Canton de Genève
DETA-SRCE

urbaplan

Image directrice programmatique

ETUDE PRELIMINAIRE DE LOCALISATION ET DE MORPHOLOGIE DES AMENAGEMENTS LACUSTRES

Rapport final

15 juillet 2014

Pour traiter: Marcos Weil, Rafaël Schütz, Pierre-Alain Pavillon
urbaplan Genève

13107-Rapport_final_140715.docx-15.07.14-RSC-PAP-MWE

lausanne
av. de montchoisi 21
1006 lausanne
t 021 619 90 90 f 021 619 90 99
lausanne@urbaplan.ch

fribourg
rue pierre-aeby 17
cp 87 - 1702 fribourg
t 026 322 26 01 f 026 323 11 88
fribourg@urbaplan.ch

genève
rue abraham-gevray 6
cp 1722 - 1211 genève 1
t 022 716 33 66 f 022 716 33 60
geneve@urbaplan.ch

neuchâtel
rue du seyon 10
cp 3211 - 2001 neuchâtel
t 032 729 89 89 f 032 729 89 80
neuchatel@urbaplan.ch

SOMMAIRE

1 INTRODUCTION 9
1.1 Contexte 9
1.2 Objectifs de l'étude 10
1.3 Démarche et processus de suivi et de validation 11
1.4 Méthodologie 12
1.4.1 L'évaluation environnementale stratégique (EES) 13

2 BASES DE L'ETUDE 15
2.1 Bases légales 15
2.1.1 Dispositions fédérales 15
2.1.2 Dispositions cantonales 16
2.2 Planifications directrices (objectifs de niveau supérieur) 17
2.2.1 Plan directeur du Canton de Genève (PDCn) 17
2.2.2 Plan directeur de la Ville de Genève 18
2.2.3 Schéma de protection, d'aménagement et de gestion des eaux (SPAGE – Lac-Rhône-Arve) 19
2.3 Etudes consultées 20
2.4 Autre référence 21
2.4.1 Commission internationale pour la protection des eaux du Léman (CIPEL) 21
2.5 Compatibilité avec la traversée autoroutière du Lac et de la Rade 21

3 DIAGNOSTIC DE SITUATION ACTUELLE 23
3.1 Le Petit Lac et la Rade de Genève 23
3.1.1 Contexte territorial et patrimonial 23
3.2 Situation environnementale 29
3.2.1 Milieux naturels, flore et faune aquatiques 29
3.2.2 Périmètres de protection des milieux naturels 34
3.2.3 La renaturation : objectifs et sites existants 35
3.2.4 Synthèse 38
3.3 Accès publics au lac 39
3.3.1 Contexte 39
3.3.2 L'offre actuelle 40
3.3.3 La demande actuelle 42
3.3.4 L'offre potentielle 43
3.3.5 Enseignements, recommandations et recherche de solutions 50
3.4 Navigation de loisirs 52
3.4.1 Contexte 52
3.4.2 L'offre actuelle 52
3.4.3 La demande actuelle 54
3.4.4 L'offre potentielle 55
3.4.5 Enseignements, recommandations et recherche de solutions 57
3.5 Activités professionnelles 58
3.5.1 Contexte 58

3.5.2 Localisation, besoins et fonctionnement 58
3.5.3 Problématiques identifiées 61
3.5.4 Enseignements, recommandations et recherche de solutions 62

4 LIGNES DIRECTRICES 63
4.1 Objectifs issus du diagnostic 63
4.1.1 Objectifs et critères d'évaluation 64
4.2 Scénarios sectoriels : besoins, variantes de localisation et macromorphologie grossière 65
4.2.1 Accès au lac 65
4.2.2 Navigation de loisirs 89
4.2.3 Activités professionnelles 102
4.2.4 Renaturation 104
4.3 Lignes directrices 108
4.3.1 Formalisation des scénarios programmatiques 111
4.3.2 Evaluation des scénarios programmatiques 112
4.3.3 Conclusion intermédiaire 113

5 IMAGE DIRECTRICE 115
5.1 Programmes et options d'aménagement 115
5.2 Secteurs d'intervention programmatique 117
5.2.1 Site du Vengeron 117
5.2.2 Perle du Lac 117
5.2.3 Quai Wilson 119
5.2.4 Quai Gustave-Ador 120

6 SYNTHESE DE L'ANALYSE 123
6.1 Rappel des objectifs poursuivis 123
6.2 Accès à l'eau - baignade 123
6.2.1 Critères d'aptitude – types d'aménagements 123
6.2.2 Critères d'aptitude – sites 123
6.2.3 Critères éliminatoires 124
6.3 Examen des sites potentiels pour la baignade 126
6.3.1 Quai de Cologny 126
6.3.2 Perle du Lac 127
6.3.3 Quai Wilson 128
6.3.4 Quai Gustave-Ador 129
6.3.5 Conclusion intermédiaire 129
6.4 Examen des sites portuaires 130
6.5 Examen des sites pour les activités professionnelles 131
6.6 Examen des mesures de renaturation 131
6.7 Combinaison des aménagements 132
6.8 Variantes esquissées sur le site du Quai Gustave-Ador 134

7 CONCLUSION 135

7.1 SPAGE 135
7.2 Proposition de priorisation des actions 139

8 REFERENCES 141

9 PERSONNES CONTACTEES (SEANCES DE TRAVAIL) 145

ANNEXE 1 – CONTRAINTES NATURELLES, PATRIMONIALES ET TECHNIQUES 147
Carte des contraintes naturelles, patrimoniales et techniques 147

ANNEXE 2 – ACCES AU LAC 149
Liste des accès au lac autour du Petit Lac genevois 149

ANNEXE 3 – ACCES AU LAC 151
Carte des accès au lac autour du Petit Lac genevois 151

ANNEXE 4 – MOTIONS ET PETITIONS 153
Liste des motions et pétitions relatives à la demande publique d'accès au lac 153

ANNEXE 5 – NAVIGATION DE LOISIRS 155

ANNEXE 6 – PECHE PROFESSIONNELLE 157
Carte des pêcheurs professionnels 157

ANNEXE 7 – ACCES A L'EAU – SITES POTENTIELS 159
Carte des sites potentiels d'accès à l'eau autour de la Rade 159

ANNEXE 8 – PERLE DU LAC – SANS REMBLAI 161
Variante d'aménagement d'un dispositif de plage sans remblai la Perle du Lac 161

ANNEXE 9 – PERLE DU LAC – AVEC REMBLAI MINIMUM 163
Variante d'aménagement d'un dispositif de plage avec remblai minimum à la Perle du Lac 163

ANNEXE 10 – PERLE DU LAC – REMBLAI ADAPTE 165
Variante d'aménagement d'un dispositif de plage avec remblai adapté à la Perle du Lac 165

ANNEXE 11 – QUAI WILSON – SANS REMBLAI 167
Variante d'aménagement d'un dispositif de plage sans remblai au Quai Wilson 167

ANNEXE 12 – QUAI WILSON – REMBLAI ADAPTE 169
Variante d'aménagement d'un dispositif de plage avec remblai adapté au Quai Wilson 169

ANNEXE 13 – QUAI GUSTAVE-ADOR – SANS REMBLAI 171

Variante d'aménagement d'un dispositif de plage sans remblai au Quai Gustave-Ador 171

ANNEXE 14 – QUAI GUSTAVE-ADOR – REMBLAI MINIMUM 173

Variante d'aménagement d'un dispositif de plage avec remblai minimum au Quai Gustave-Ador 173

ANNEXE 15 – QUAI GUSTAVE-ADOR – REMBLAI ADAPTE 175

Variante d'aménagement d'un dispositif de plage avec remblai adapté au Quai Gustave-Ador 175

ANNEXE 16 – QUAI DE COLOGNY – SANS REMBLAI 177

Variante d'aménagement d'un dispositif de plage sans remblai au Quai de Cologny 177

ANNEXE 17 – QUAI DE COLOGNY – REMBLAI MINIMUM 179

Variante d'aménagement d'un dispositif de plage avec remblai minimum au Quai de Cologny 179

ANNEXE 18 – QUAI DE COLOGNY – REMBLAI ADAPTE 181

Variante d'aménagement d'un dispositif de plage avec remblai adapté au Quai de Cologny 181

ANNEXE 19 – GENEVE-PLAGE : ANALYSE DE FAISABILITE 183

Genève-Plage : Analyse de faisabilité (e-dric - 2014) 183

ANNEXE 20 – ACCES A L'EAU - EVALUATION MULTICRITERES 185

Evaluation multicritères des variantes d'accès à l'eau 185

ANNEXE 21 – NAVIGATION DE LOISIRS - MESURES ET SITES POTENTIELS 187

Carte des sites potentiels et mesures de gestion et d'optimisation 187

ANNEXE 22 – ACTIVITES PROFESSIONNELLES LACUSTRES – SITES POTENTIELS 189

Carte des sites potentiels en vue de la relocalisation des activités professionnelles lacustres 189

ANNEXE 23 – RENATURATION – MESURES ET SITES POTENTIELS 191

Carte des mesures et sites potentiels de renaturation à l'échelle cantonale 191

ANNEXE 24 – SCENARIO PROGRAMMATIQUE 1 193

Scénario programmatique 1 « décentralisé » 193

ANNEXE 25 – SCENARIO PROGRAMMATIQUE 2 195

Scénario programmatique 2 « centralisé » 195

ANNEXE 26 – SCENARIOS PROGRAMMATIQUES - EVALUATION MULTICRITERES 197

Evaluation multicritères des scénarios programmatiques 197

ANNEXE 27 – IMAGE DIRECTRICE - CANTON 199

Image directrice programmatique des aménagements lacustres à l'échelle du canton 199

ANNEXE 28 – IMAGE DIRECTRICE – GRANDE RADE 201

Image directrice programmatique des aménagements lacustres à l'échelle de la Grande Rade 201

ANNEXE 29 – VENGERON 203

Secteur d'intervention programmatique – site du Vengeron 203

ANNEXE 30 – PERLE DU LAC 205

Secteur d'intervention programmatique – site de la Perle du Lac 205

ANNEXE 31 – QUAI WILSON 207

Secteur d'intervention programmatique – site du Quai Wilson 207

ANNEXE 32 – QUAI GUSTAVE-ADOR 209

Secteur d'intervention programmatique – site du Quai Gustave-Ador 209

ANNEXE 33 – ENSOLEILLEMENT 211

Ombres portées sur les accès à l'eau de l'hyper-centre (UNIGE, 2014) 211

ANNEXE 34 – COURANTOLOGIE 213

Etude de faisabilité sur les variantes du site Gustave-Ador (e-dric., 2014) 213

ANNEXE 35 – PERLE DU LAC : ETUDE COMPLEMENTAIRE 215

Accès à l'eau en grève naturelle par excavation de la Perle du Lac 215

1 INTRODUCTION

1.1 Contexte

En 2005, le Canton de Genève lançait les premières études de faisabilité en vue de l'aménagement d'une plage sur les rives de son hyper-centre. Projeté au large des rives du quai Gustave-Ador et impliquant un remblai de la zone littorale, ce nouvel espace public majeur devait notamment répondre au manque d'accès à l'eau et d'espaces de baignade pour la population. Dès 2006, ce projet allait être couplé à l'extension du port de la Nautique, demandée par Société Nautique de Genève au même titre que sa concession domaniale, ainsi qu'au projet de nouveau port public des Eaux-Vives, opportunité saisie par le Canton pour libérer le quai Marchand des activités professionnelles et des places d'amarrage afin de valoriser l'espace public et le paysage de la Rade.

A bout touchant, le projet PPEV, au même titre que l'extension du port de la Nautique, fut bloqué suite au recours des associations WWF Genève et WWF Suisse, qui reprochaient, outre un défaut de procédure de planification, un remblai trop important de la zone littorale. Le 28 juin 2013, le TAPI rendait son jugement et considérait que la question des remblais n'avait effectivement *« pas été envisagée comme un obstacle au projet, mais comme un moyen de le réaliser. Il aurait également fallu qu'une étude préalable dresse précisément la liste comparative des différents lieux et solutions possibles, permettant d'apprécier globalement les avantages et les inconvénients de chacune d'elles, en incluant les remblais comme inconvénients majeurs* ».

En effet, l'article 39 de la Loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux) dispose qu'il « *est interdit d'introduire des substances solides dans les lacs, même si elles ne sont pas de nature à polluer l'eau* ». L'autorité cantonale peut toutefois autoriser le remblayage pour des constructions qui ne peuvent être érigées en un autre lieu et qui sont situées dans une zone bâtie, lorsque des intérêts publics prépondérants l'exigent et que l'objectif visé ne peut pas être atteint autrement, ou s'il permet une amélioration du rivage.

Cette étude vient donc reprendre la réflexion à la base de manière à proposer et calibrer des programmes, dans le but de fonder des projets intégrant l'ensemble des réquisits légaux.

Elle s'intègre dans la procédure au titre d'étude préliminaire accompagnée d'une évaluation environnementale stratégique (EES), permettant de définir la localisation et la morphologie grossière des futurs aménagements lacustres au moyen d'une image directrice programmatique. Axée spécifiquement sur les réponses aux besoins en matière d'accès à l'eau pour la baignade, de navigation de loisirs, d'activités professionnelles lacustres autour de la Rade et de potentiel de renaturation, elle répond en partie pour le périmètre de la Rade à la fiche C09 du Plan directeur cantonal (PDCn), qui demande de coordonner la gestion des divers usages des eaux publiques et des rives lacustres, en assurant le maintien de ses

fonctions écologiques, économiques et sociales. Elle permet également d'alimenter le volet « actions » du Schéma de protection, d'aménagement et de gestion des eaux (SPAGE Lac-Rhône-Arve).

1.2 Objectifs de l'étude

Suivant le contexte énoncé ci-dessus, l'étude comprend trois objectifs principaux. Le premier consiste à déterminer les besoins en matière d'accès publics au lac, en places d'amarrage et des activités professionnelles lacustres.

Le deuxième objectif consiste à déterminer les localisations (étude de localisation) permettant de satisfaire les objectifs suivants :

> satisfaire les besoins d'accès de la population au lac et d'espaces de baignade (volet accès au lac),
> mettre à disposition, à court terme, une offre en places d'amarrage pour les bateaux de loisirs qui permette de mieux répondre à la demande, tant en termes quantitatif que qualitatif, ainsi qu'un nombre suffisant d'accès à l'eau fonctionnels pour les bateaux des privés (volet navigation de loisirs),
> assurer des conditions cadre pour l'exploitation et le développement des activités professionnelles liées au lac, en garantissant des espaces publics de qualité sur les quais (volet activités professionnelles lacustres),
> améliorer la qualité environnementale et biologique des rives et du plan d'eau suivant la planification d'une stratégie de renaturation à l'échelle du canton (volet renaturation).

Le troisième objectif vise la détermination d'un scénario programmatique, obtenu grâce à l'évaluation multicritères des variantes de localisation, puis l'optimisation de la morphologie grossière (étude macromorphologique) des programmes retenus dans le but de se passer de remblais ou, le cas échéant, de les réduire au maximum.

S'agissant d'une étude préliminaire de localisation et de morphologie des aménagements lacustres, celle-ci vise à **évaluer des programmes et non des projets**. Elle a donc pour but de mettre en évidence une vision d'ensemble pour l'occupation de la Rade et du Petit Lac et d'esquisser la morphologie des aménagements projetés en lien avec les objectifs fixés.

1.3 Démarche et processus de suivi et de validation

L'étude a été suivie par deux groupes formés de techniciens et responsables de l'administration cantonale en lien avec la problématique : le groupe technique (GT) et le comité de pilotage (COPIL).

Groupe de travail (GT)

Les séances du GT se sont déroulées les 26.09.13, 01.11.13, 28.11.13, 19.12.13 et 6.02.14.

Membres du GT :

M. Gottlieb Dändliker	(DGNP - DETA)
M. Bertrand Von Arx	(DGNP - DETA)
M. Frédéric Despont	(DGNP - DETA)
M. Stefan Szeless	(DGNP - DETA)
M. François Gard	(DGNP - DETA)
Mme Arielle Cordonier	(DGEau - DETA)
M. Ion Iorgulescu	(DGEau - DETA)
Mme Anne-Marie Huismans	(DGEau - DETA)
M. Franck Pidoux	(DGEau - DETA)
M. Gilles Wachsmuth	(DGE - DETA)
M. Claude Realmonte	(OPS - DALE)
M. Soizic Pierson	(OU - DALE)
Mme Anne Vuichard	(OU - DALE)
M. Marcos Weil	(urbaplan – mandataire)
M. Rafael Schütz	(urbaplan – mandataire)

Participation à la séance du GT du 28.11.13 et du 6.02.14:

M. Dominique Matthey	(SAM / Ville de Genève)

Comité de pilotage (Copil)

Les séances du Copil se sont déroulées les 4.10.13, 08.11.13, 20.12.13, 24.01.14, 28.03.14 et 27.06.14.

Membres du Copil :

Mme Claude-Janik Gainon (présidente)	(SG - DETA)
M. Franck Pidoux	(DGEau - DETA)
M. Alexandre Wisard	(DGEau - DETA)
M. François Pasquini	(DGEau - DETA)
M. Alain Wyss	(DGEau - DETA)
M. Stefan Szeless	(DGNP - DETA)
M. Frédéric Despont	(DGNP - DETA)
M. Walter Vetterli	(DGE - DETA)

M. Maurice Lovisa	(OPS - DALE)
M. Jean-Charles Pauli	(OU - DALE)
Mme Rachel Jenkins	(OU - DALE)
Mme Anne Vuichard	(OU - DALE)
M. Alec Tournier	(SNG)

1.4 Méthodologie

La démarche méthodologique adoptée a permis l'application d'un processus EES conforme à l'article 3 du Règlement d'application de l'ordonnance fédérale relative à l'étude de l'impact sur l'environnement (ROEIE - K 1 70.05). La présente étude est divisée en quatre phases principales :

Phase 1 : Diagnostic
Le diagnostic a consisté en l'inventaire et la critique, par volets d'analyse (accès à l'eau, navigation de loisirs, activités professionnelles et renaturation) de l'offre actuelle, de la demande, des projets et des pistes de réflexion connues à ce jour.

Phase 2 : Lignes directrices
La phase 2 s'est concentrée sur l'élaboration et l'évaluation itérative de scénarios sectoriels par volets d'analyse ainsi que la précision des grands objectifs et lignes directrices en matière d'offre et des principes en matière de localisation des programmes. Une approche macromorphologique a également permis de vérifier la faisabilité technique des implantations et ainsi d'estimer leurs impacts en termes de remblais.

Phase 3 : Image directrice programmatique
Suivant la formalisation et l'évaluation d'un scénario programmatique répondant aux divers besoins, cette phase a permis la mise en synergie et l'affinement des programmes, notamment en terme de macromorphologie, dans l'optique de se passer, le cas échéant, de réduire les remblais.

Phases 4 : Synthèse
Cette dernière phase a consisté en la consolidation de l'image directrice programmatique et la proposition de recommandations d'adaptation du SPAGE Lac-Rhône-Arve.

L'image directrice a donc été mise au point au travers de l'établissement de scénarios d'aménagement et de leur évaluation-optimisation. Les critères d'évaluation définis répondent aux objectifs de la loi cantonale sur l'action publique en vue du développement durable (A 2 60) : responsabilité environnementale, solidarité sociale et efficacité économique.

Les périmètres d'étude ont été définis en fonction des particularités des volets:

> l'accès public à l'eau a été traité sur un périmètre qui concerne essentiellement l'hyper-centre (Perle du lac – Quai de Cologny),
> les places d'amarrage ont été étudiées à l'échelle cantonale, pour identifier notamment tous les potentiels de valorisation des infrastructures existantes,
> les activités professionnelles ont essentiellement été analysées par rapport à leur impact sur la Grande Rade (Vengeron - Pointe à la Bise),
> les sites potentiels de renaturation ont été étudiés à l'échelle du canton, avec une attention particulière sur les rives de la Rade.

Enfin, une démarche de consultation des communes riveraines a également permis d'inventorier les projets à l'étude ou en réflexion concernant l'aménagement des rives lacustres.

1.4.1 L'évaluation environnementale stratégique (EES)

Définie dans l'art. 3 du Règlement d'application de l'ordonnance fédérale relative à l'étude de l'impact sur l'environnement (ROEIE), cette démarche méthodologique permet à l'autorité en charge d'une planification directrice ou sectorielle d'assurer une prise en compte optimale des différents domaines de l'environnement dans le cadre du processus de planification concerné.

Selon sa définition théorique, l'EES « renvoie à une procédure intégrée d'évaluation des objectifs et projet territoriaux par l'étude de variantes pour identifier les impacts sur l'environnement des politiques, plans et programmes. Elle constitue ainsi un outil d'aide à la décision ».[1]

La démarche d'évaluation environnementale stratégique présente au moins les étapes suivantes correspondantes aux phases de l'étude[2] (figure 1):

a) élaboration, à l'échelle de la planification, d'un état des lieux environnemental spécifique au territoire et/ou au domaine concerné;
b) définition, sur la base de l'état des lieux précités, d'objectifs environnementaux adéquats ;
c) définition de critères permettant d'évaluer les options envisagées par rapport aux objectifs fixés ;
d) prise en compte adéquate des objectifs environnementaux lors de l'élaboration desdites options ;
e) rédaction d'un rapport de synthèse intégré au rapport explicatif de la planification directrice ou sectorielle.

[1] urbaplan (2002 : 11)
[2] Art 3. al. 5 (ROEIE)

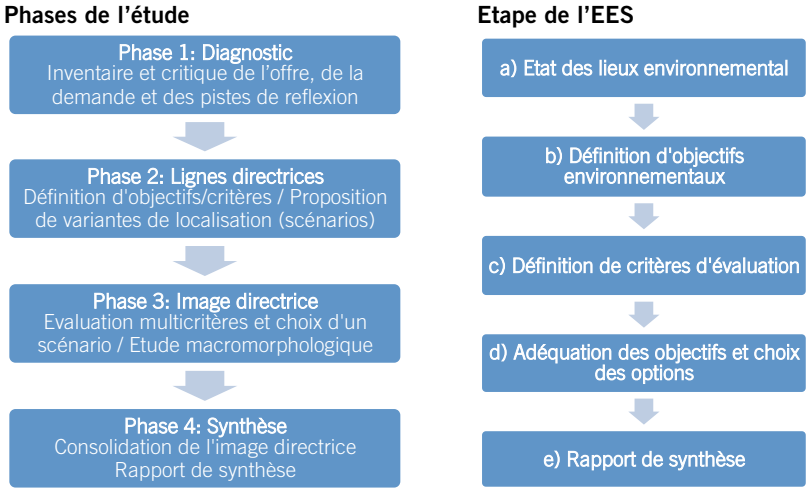


Figure 1: Processus de réalisation de l'étude

Suivant les phases précitées, l'étude a formellement suivi les étapes suivantes :

> Une première version du rapport d'étude a été produite en mars 2014.

> Ce document a été mis en consultation auprès des services cantonaux concernés, ainsi qu'auprès de la CMNS (sous commission nature et sites), du 31 mars au 25 avril 2014.

> Un préavis de synthèse a été établi par le SEIE/SERMA le 30 mai 2014, concluant à la nécessité d'informations complémentaires avant la validation de l'EES et prenant donc la forme d'une demande de compléments.

> Les compléments demandés par les services ont été présentés au Copil du 27 juin 2014 qui les a validés, ainsi qu'une priorisation des actions.

> Un rapport final, intégrant les compléments et la priorisation des actions a été produit en juillet 2014 (présent rapport).

> Le rapport modifié sera soumis pour validation au SERMA du 15 au 27 juillet.

2 BASES DE L'ETUDE

L'étude se base sur un nombre important de références (études, recherches, articles scientifiques, etc.) liées aux problématiques concernées. Elle est également alimentée par des entretiens menés avec des experts, des mandataires, des professionnels du lac et des membres de l'administration cantonale et des communes riveraines. Enfin, elle rentre dans le cadre de la planification directrice, de par sa conformité au PDCn et au SPAGE-Lac-Rhône-Arve, ainsi qu'au plan directeur de la Ville de Genève.

2.1 Bases légales

2.1.1 Dispositions fédérales

Les principales dispositions légales fédérales (lois, ordonnances, directives) s'appliquant au contexte de l'étude sont :

> la loi fédérale sur la protection de l'environnement (LPE) du 7 octobre 1983 ;

> la loi fédérale sur l'aménagement du territoire (LAT) du 20 juin 1979 et son ordonnance (OAT) ;

> l'ordonnance relative à l'étude d'impact sur l'environnement (OEIE) du 19 octobre 1988 ;

> l'ordonnance sur la protection de l'air (OPair) du 16 décembre 1985 ;

> l'ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB) du 15 décembre 1986 ;

> l'ordonnance sur le traitement des déchets (OTD) du 10 décembre 1990 ;

> l'ordonnance sur les atteintes portées aux sols (OSol) du 1er juillet 1998 ;

> les instructions sur l'évaluation et l'utilisation de matériaux terreux, OFEV, 2002 ;

> la directive pour la valorisation, le traitement et le stockage des matériaux d'excavation et déblais, OFEFP, 1999 ;

> la loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux) du 24 janvier 1991 et son ordonnance (OEaux) ;

> la directive intitulée « Matériaux d'excavation non pollués - immersion dans les lacs autorisée par la LEaux », OFEFP, 1999 ;

> la loi fédérale sur la pêche (LFSP) du 21 juin 1991 ;

> la loi sur la protection de la nature (LPN) du 1er juillet 1966 et son ordonnance (OPN) du 16 janvier 1991 ;

> l'ordonnance sur les réserves d'oiseaux d'eau et de migrateurs d'importance internationale et nationale (OROEM) du 21 janvier 1991 ;

> le code civil suisse du 10 décembre 1907 (Etat le 1er juillet 2013)

> la loi fédérale du 30 mars 1911 complétant le code civil suisse (Livre cinquième: Droit des obligations)

2.1.2 Dispositions cantonales

Au niveau cantonal, l'étude se base sur les dispositions légales suivantes :

> la loi d'application de la loi fédérale sur la protection de l'environnement (K 1 70) du 2 octobre 1997 ;

> le règlement d'application de l'OEIE (K 1 70.05) du 11 avril 2001 ;

> le règlement sur la protection des sols (K 1 70.13) du 16 janvier 2008 ;

> la loi cantonale sur la gestion des déchets (L 1 20) du 20 mai 1999 et son règlement d'application (L 1 20.01) du 28 juillet 1999 ;

> la loi d'application de la loi fédérale sur l'aménagement du territoire (L 1 30) du 4 juin 1987 et son règlement d'application (L 1 30.01) ;

> la loi sur les eaux (L 2 05) du 5 juillet 1961 et son règlement d'exécution (L 2 05.01) ;

> la loi sur l'occupation des eaux publiques (L 2 10) du 19 septembre 2008 et son règlement (L 2 10.01) ;

> les directives relatives au traitement et à l'évacuation des eaux de chantier (d'après la recommandation SIA/VSA 431), direction générale de l'eau, 2008 ;

> la loi sur la protection des monuments, de la nature et des sites (L 4 05) du 4 juin 1976 et son règlement général d'exécution (L 4 05.01) ;

> le règlement sur la conservation de la végétation arborée (L 4 05.04) du 27 octobre 1999 ;

> le règlement sur la protection du paysage, des milieux naturels et de la flore (L 4 05.11) du 25 juillet 2007 ;

> la loi sur la protection générale des rives du lac (L 4 10) du 4 décembre 1992 ;

> le Plan de site de la Rade (1978) ;

> la loi sur la biodiversité (M 5 15) du 14 septembre 2012.

> la loi sur la pêche (M 4 06) du 20 octobre 1994 et son règlement d'application (M 4 06.1) du 15 décembre 1999

> Concordat intercantonal sur la pêche dans le lac Léman (CPL M 4 03) du 7 octobre 1999 et son règlement d'exécution (RCPL M 4 03.1) du 20 décembre 2000

2.2 Planifications directrices (objectifs de niveau supérieur)

2.2.1 Plan directeur du Canton de Genève (PDCn)

Le Plan directeur cantonal (PDCn) est un document de référence et de coordination qui définit les principes et les objectifs d'aménagement du territoire à l'échelle du canton. Adopté par le Grand Conseil le 20 septembre 2013, il a été soumis à la Confédération pour adoption par les instances fédérales. Dans sa dernière version, les orientations proposées dans le PDCn 2030 offrent un potentiel de 50'000 futurs logements et contribuent à la constitution d'une agglomération compacte, verte et multipolaire.

Le PDCn 2030 est composé des 3 volets suivants:

> **un document introductif** « Genève Envie », destiné à un large public,

> **le concept cantonal** d'aménagement, volet stratégique qui énonce les principes de l'organisation future du territoire à l'horizon 2030,

> et **le schéma directeur cantonal**, qui regroupe les fiches de mesures et de projets ainsi qu'une carte synthétisant l'ensemble des mesures proposées.

Le schéma directeur cantonal précise les conditions de mise en œuvre de la politique d'aménagement au travers de 15 fiches de projets et 43 fiches de mesures, regroupées dans 4 catégories : A. Urbanisation, B. Mobilité, C. Espace rural et D. Approvisionnement, élimination et risques.

La fiche **C09 « Gérer les divers usages du lac et des rives »** a pour but la coordination des divers usages des eaux publiques et des rives lacustres, en assurant le maintien de leurs fonctions écologiques, économiques et sociales. Elle précise les trois principes généraux d'aménagement et de localisation suivants :

> Favoriser l'accès aux rives et aux eaux lacustres et organiser l'accueil de la population sur le domaine public dans le respect de la propriété privée et des principes de protection des rives.

> Développer des projets de renaturation permettant la remise à l'état naturel des berges, la valorisation et la reconnection des milieux, leur intégration dans les zones urbaines.

> Réorganiser le positionnement des entreprises lacustres.

Un certain nombre de mesures de mise en œuvre et de mandats de planification est proposé pour atteindre les objectifs définis, dont l'établissement d'une **image directrice des développements attendus sur les eaux publiques**. La présente étude s'intègre donc dans cette démarche et traite directement des préoccupations énoncées dans la fiche C09.

2.2.2 Plan directeur de la Ville de Genève

A travers son plan directeur communal, intitulé « Genève 2020, renouvellement durable d'un ville centre », la Ville de Genève définit son positionnement au cœur d'une agglomération en pleine mutation.

Adopté par le Conseil Municipal le 16 septembre 2009, ce document sert de référence pour tous les projets d'aménagement sur le territoire communal de la Ville et engage les autorités publiques cantonale et communale. Fondé sur huit priorités politiques portées par le Conseil administratif, il développe **5 stratégies territoriales** mises en œuvre dans le cadre de **24 programmes urbains** à l'horizon 2020.

Parmi ces programmes urbains, la fiche **PL06 « Rade/Rives (Lac-Rhône et Arve) »** propose des objectifs et moyens visant une meilleure coordination de l'aménagement des rives communales du lac, du Rhône et de l'Arve.

Sur la base d'une étude conduite en 2008 « Valorisation et préservation des rives du lac, du Rhône et de l'Arve », six objectifs ont été définis dans le but de valoriser et mettre en relation l'espace public des rives avec les quartiers environnants et la population :

> valoriser l'espace public le long des rives en renforçant la relation avec l'eau ;

> explorer les relations existantes entre la ville et l'eau et mettre en évidence les potentialités que ces liens représentent en termes d'aménagement et de valorisation de l'espace public ;

> améliorer et diversifier l'attractivité touristique ;

> accroître les relations entre les rives et les quartiers environnants ;

> passer d'une vision utilitaire des rives et quais (parkings, containers de déchets, dépôts divers, etc.) à celle d'un espace urbain majeur au service de la nature, de la promenade et de la détente ;

> rassembler les différents acteurs autour d'une vision commune intégrant les aspects environnementaux et les besoins de la population.

Parmi les dix moyens proposés pour parvenir à la réalisation de ces objectifs, trois éléments attestent de la conformité des moyens de réalisation avec les objectifs de la présente étude, à savoir :

> développement d'activités de loisirs en lien avec l'eau (beach-volley, toboggan aquatique...) ;

> réaliser de nouveaux accès à l'eau pour la détente : plages, pontons, emmarchements (rives gauche et droite de la rade ainsi que le long du Rhône) ;

> interdire la circulation automobile sur les quais marchands des Pâquis et des Eaux-Vives.

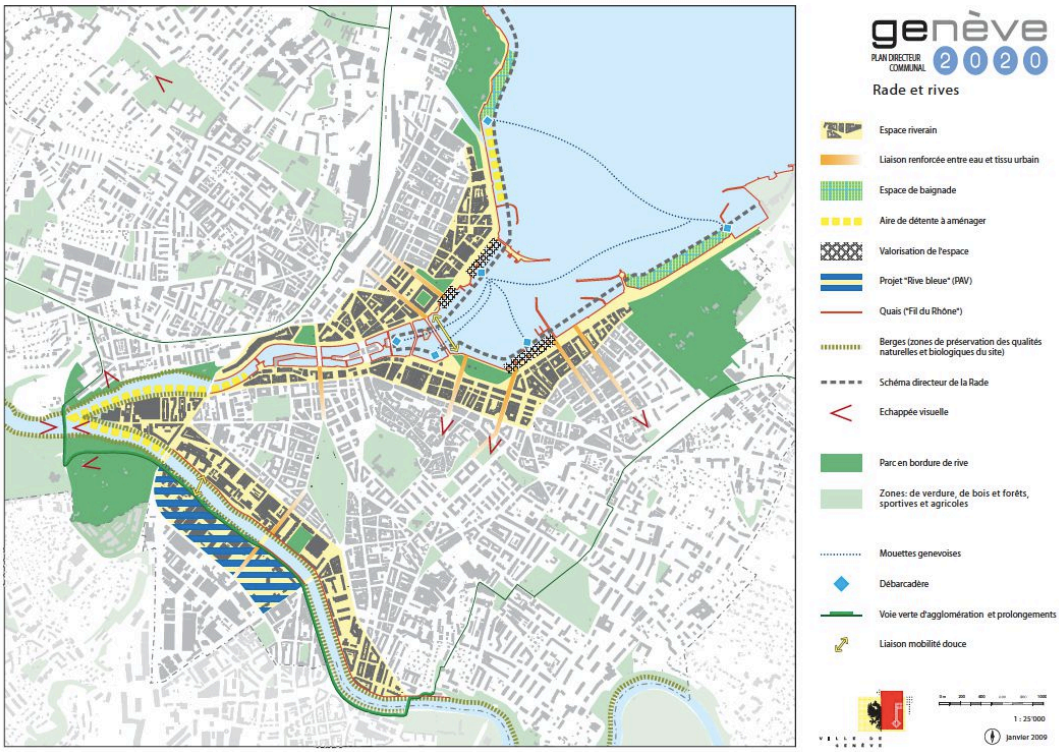


Figure 2: Extrait de la carte thématique "Rade et rives" du PDCom Ville de Genève (Ville de Genève)

2.2.3 Schéma de protection, d'aménagement et de gestion des eaux (SPAGE – Lac-Rhône-Arve)

Le Schéma de protection, d'aménagement et de gestion des eaux pour le Lac, le Rhône et l'Arve (SPAGE Lac-Rhône-Arve) est un outil cantonal, préavisé par le Conseil d'Etat et approuvé par le Conseil du développement durable, permettant de planifier la gestion intégrée des eaux par bassins versants. Révisé tous les six ans, il coordonne les actions dans les domaines de la gestion des eaux et confronte les différents enjeux que sont les usages, la protection contre les crues, l'assainissement, les pratiques agricoles et la protection des cours d'eau.

Sa réalisation se fait en plusieurs étapes, où chaque bassin versant fait l'objet d'un rapport comprenant un diagnostic, une évaluation de l'état futur, des objectifs par cours d'eau et d'un plan d'action.

Le **SPAGE Lac-Rhône-Arve**, en cours d'élaboration, fait état du diagnostic et des mesures d'actions pour les secteurs du Rhône, de l'Arve et du Lac. Il représente à ce jour le document de référence concernant la planification directrice des rives lacustres. Dans ce cadre, la présente étude, formalisée par une image directrice, a notamment pour vocation d'alimenter les fiches « action » et la vision d'ensemble des enjeux d'aménagement et de préservation des ressources lacustres.

2.3 Etudes consultées

Parmi les recherches et rapports qui traitent des enjeux couverts par la présente étude, les documents suivants ont été consultés :

> ADR (2008) *Valorisation des rives du lac*. Ville de Genève.

> ADR/EDMS/Viridis (2009) *Projet de port public des Eaux-vives – PPEV : Etude d'impact sur l'environnement, Rapport d'enquête préliminaire (REP) avec requête en art. 8a OEIE*. DIME-DGEau.

> BRL ingénierie (2013) *Etude de réflexion sur les activités et infrastructures de loisirs et de détente sur les rives du Léman*. CIPEL.

> BLR Ingénierie/SILA/DDT (2012) *Les mouillages d'embarcations au lac d'Annecy : Bonnes pratiques de mise en œuvre et solutions à moindre impact environnemental*.

> Canton de Genève (2008) *Etat écologique du Petit Lac en 2008*. DT-DGEau.

> CIPEL (2006) *Synthèse de l'étude des rives du Léman et de leur potentiel de renaturation*.

> GREN (2009) *Inventaire piscicole des cours d'eau du Canton de Genève - Actualisation 2008*. DT-SECOE.

> EPFL/LCH (2009) *Genève-Plage et port de la Nautique, Comportement de Genève-Plage en relation avec l'agrandissement du port de la Nautique, Rapport préliminaire*. Société Nautique de Genève (SNG).

> EPFL/LCH (2010) *Parc Plage Port des Eaux-Vives, Comportement hydraulique de l'aménagement projeté*. Canton de Genève.

> Pattaroni, L. et al. (2010) *La plage publique des Eaux-vives dans le contexte urbain de Genève et son agglomération*. LaSUR – EPFL.

> Université de Genève (2013) *Informations au services et institutions en charge de l'aménagement et de la gestion des rives genevoises du Léman*. DU-OPS.

> Université de Genève (2013) *Flore et faune aquatique de la grande rade de Genève : Impact potentiel du projet de plage publique des Eaux-vives et de l'agrandissement du port de la Nautique*. DIME-DGEau.

> Viridis (2011) *Réserves OROEM du Léman genevois, état des lieux et propositions de mesures*. DIME-DGNP.

> Canton de Genève (2013) Plan directeur cantonal.

2.4 Autre référence

2.4.1 Commission internationale pour la protection des eaux du Léman (CIPEL)

Au niveau transnational, le Canton de Genève est membre de la Commission internationale pour la protection des eaux du Léman (CIPEL). Le rôle de cet organe franco-suisse consiste à surveiller la qualité des eaux du Léman ainsi que de son bassin d'alimentation, et dans ce cadre, il émet annuellement des recommandations afin de remédier aux sources de pollution. Son plan d'action 2011-2020 « Préserver le Léman, ses rives et ses rivières aujourd'hui et demain », repose autour des six objectifs suivants :

> diminuer la concentration de phosphore, responsable de l'eutrophisation du lac,

> garantir la qualité de l'eau de boisson provenant du Léman,

> protéger les rives et les rivières,

> protéger la faune du lac et des rivières,

> lutter contre les micropolluants, notamment les substances de synthèse non dégradables,

> préserver la baignade et les loisirs.

2.5 Compatibilité avec la traversée autoroutière du Lac et de la Rade

Les programmes identifiés dans les conclusions de la présente étude devraient être compatibles avec les études et projets connus à ce jour concernant la traversée du Lac. Il a notamment été tenu compte des réserves pour l'accrochage au réseau autoroutier dans le secteur du Vengeron (horizon 2030). Sur la rive gauche, les tracés envisagés étant en tunnel, ceux-ci n'ont a priori aucun impact sur les aménagements prévus sur la rive.

Concernant la traversée de la Rade, une initiative populaire est soumise au vote le 28 septembre 2014. Ce projet consiste en une traversée sous-lacustre par un tunnel construit depuis l'avenue de France et débouchant sur le Quai Gustave-Ador. Au vu des esquisses actuellement connues, cette variante aurait alors un impact important, entre autres, sur la nappe phréatique, les conditions de courantologie dans la Rade et de fait remettrait en question la faisabilité des programmes proposés dans le secteur par la présente étude.

Les propositions de scénarios sont donc établies sous réserve de l'acceptation de l'initiative et des éléments de mise en œuvre de celle-ci.

3.1 Le Petit Lac et la Rade de Genève

3.1.1 Contexte territorial et patrimonial

Le Léman en quelques chiffres
Superficie totale : 580,1 km^2
Longueur des rives : 200,2 km
Rives vaudoises : 102 km
Rive valaisannes : 7,6 km
Rives genevoises : 32,6 km
Longueur du Lac (axe médian) : 72,3 km
Largeur maximale : 13,8 km
Altitude moyenne : 372,05 m
Profondeur maximale : 309,7 m
Volume moyen : 89 km^3
Débit du Rhône à l'arrivée : 183 m^3/s
Débit du Rhône à la sortie : 252 m^3/s
Séjour théorique des eaux : 11,4 ans
Hauteur maximale des vagues (Petit-Lac) : 2,5m
Variation annuelle de la température (surface) : 4 à 25 °C
Pression au fond du lac : 30 at
Transparence de l'eau moyenne : 8,2 m

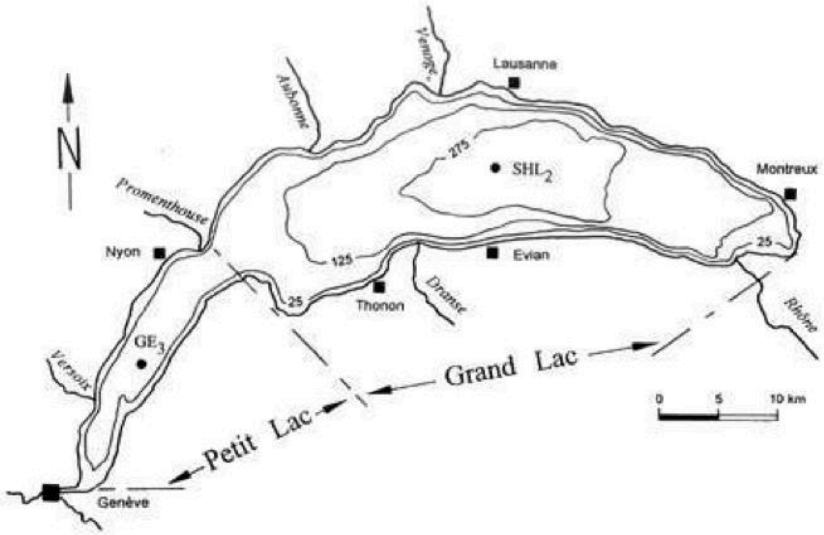


Figure 3: Subdivision du lac Léman (SECOE 2008 : 7)

Bien qu'il ne forme qu'une seule entité géographique, le lac Léman se divise en deux secteurs distincts (figure 3):

> le Petit Lac (41m de profondeur en moyenne et 81km^2), localisé entre Genève et la barre de Promenthoux, entre Nyon et Yvoire (F),

> et le Grand Lac (172m de profondeur en moyenne et 499km^2), localisé entre Nyon/Yvoire (F) et le Bouveret.

Situé à l'extrémité ouest du Léman, le secteur du Petit Lac genevois s'étend des frontières cantonales de Versoix et Hermance jusqu'au Pont du Mont-Blanc, où recommence le Rhône. Le secteur de la Rade est quant à lui compris entre les rives de Genève-Plage et la Perle du Lac jusqu'à l'embouchure du Rhône. A noter enfin que les rives de la commune de Céligny (enclave genevoise dans le canton de Vaud) font également partie du Petit Lac genevois.

Caractéristiques du plan d'eau

Le plan d'eau du Petit Lac est caractérisé par différents paramètres : vents, bathymétrie, courantologie et géologie entre autres, qui influencent sa qualité sanitaire, sa capacité d'érosion et les potentiels d'aménagement de ses rives. Plus de douze brises et vents régionaux soufflent sur le Léman (figure 4). Deux courants régissent principalement la région de Genève:

> le « vent » (ou sudois), venant du sud-ouest et annonciateur de pluies,

> la « bise », air froid venant du nord-est, qui chasse les nuages et ramène le soleil.

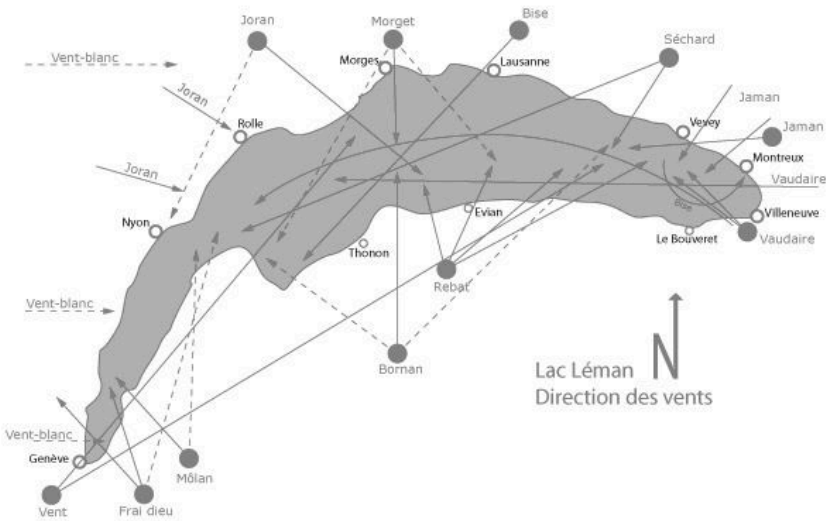
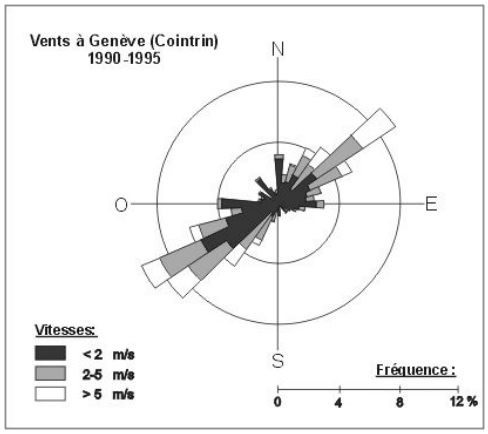


Figure 4: Carte des vents sur le Léman (http://www.ladycat.ch)



Vents à Genève (Girardclos 2001 d'après Institut Suisse de Météorologie – 1996)

La Rade est surtout soumise au régime de la bise, qui crée de fortes vagues. Ses rives font dans ce contexte l'objet de mesures protectrices importantes afin de résister à leur impact. L'observation des longueurs de fetch[3] (figure 5) pour la bise et le vent montre les zones de rives fortement sollicitées par ces derniers. En effet, plus la longueur de fetch effectif est importante, plus l'intensité et la profondeur d'action des vagues sont importantes.

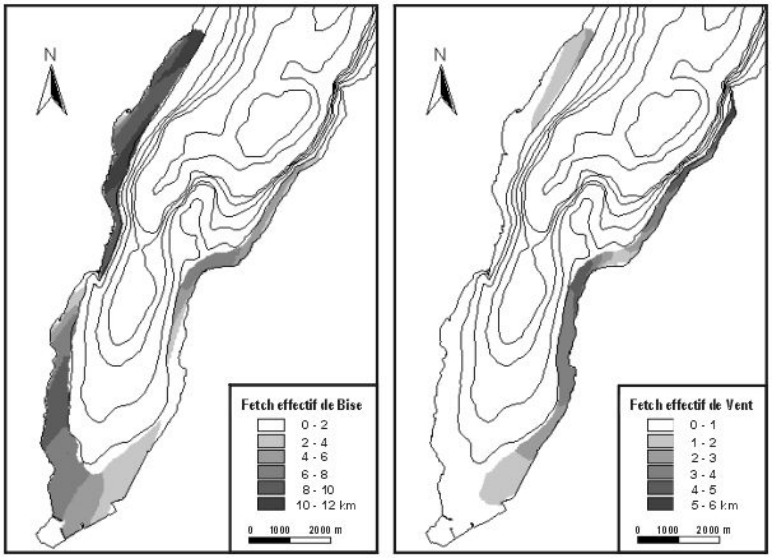


Figure 5: Fetch effectif dans la partie littorale au sud du Petit Lac pour la Bise et le Vent (Girardclos 2001 d'après Lehman 1997)

3 Le fetch est la distance sur un plan d'eau au-dessus duquel souffle un vent donné, sans rencontrer d'obstacle.

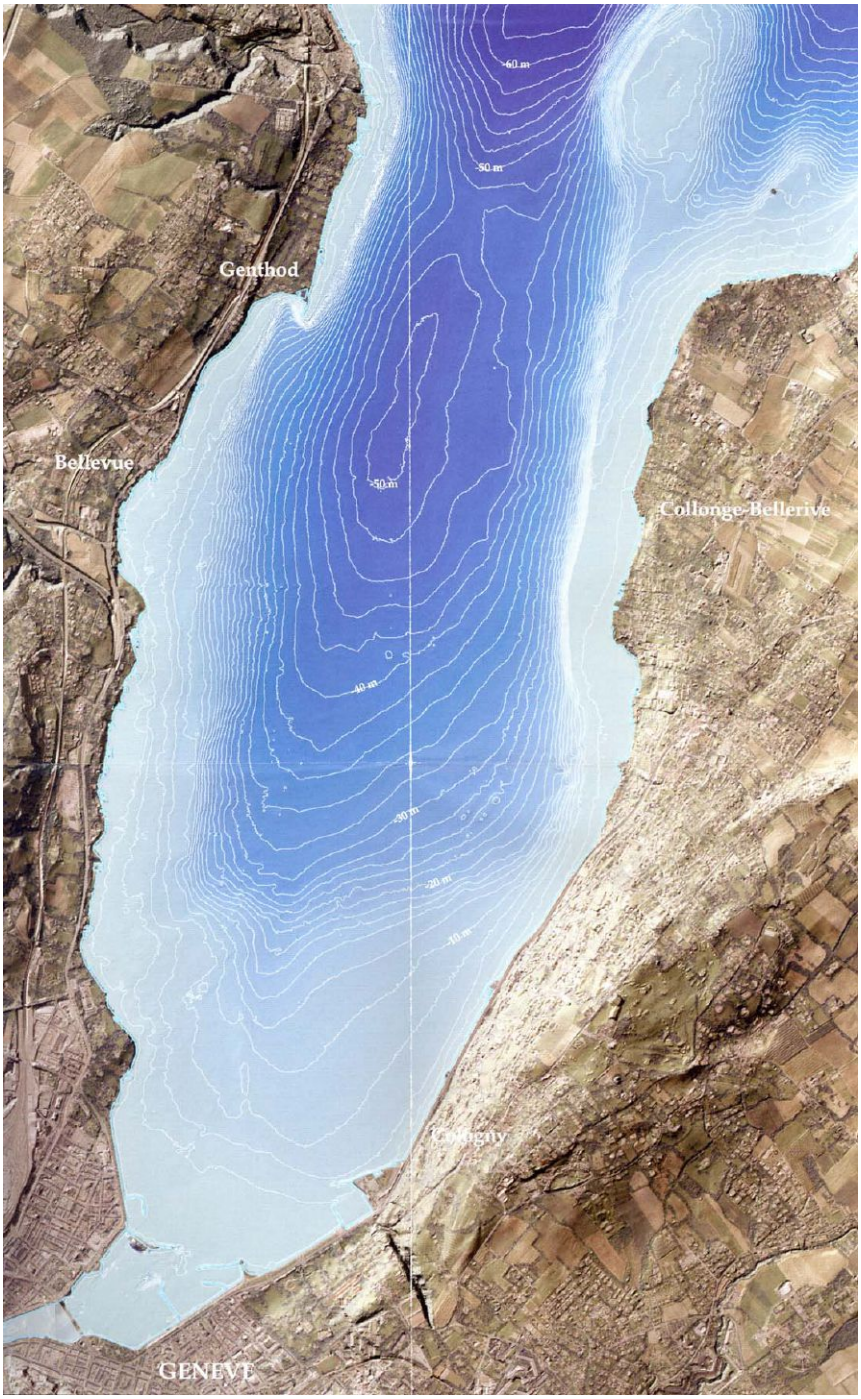


Figure 6: Bathymétrie de la partie sud du Petit Lac (ADR et EDMS, 2006: 86)

La bathymétrie du Petit Lac montre la présence de hauts fonds (>-10-12m), avec des pentes peu marquées (figure 6), ce qui influence la direction et le déferlement des vagues. La formation des courants est quant à elle principalement influencée par la situation en exécutoire de la Rade et sa topographie.

Le niveau du lac est aujourd'hui régulé par le barrage du Seujet. L'amplitude théorique des variations de niveau est limitée à 70cm par une convention intercantonale.

La Rade s'installe sur l'ancien sillon glaciaire, plus particulièrement sur la molasse. Plusieurs types de sols sont observables sous le Lac. La molasse apporte une bonne qualité de fond ainsi qu'un bon support de construction. L'alluvion lacustre et les multiples zones de remblais existantes constituent de mauvais supports.

Mesures de protection patrimoniale

Le plan d'eau du Petit Lac genevois, ses rives et leurs aménagements sont soumis à différentes mesures garantissant la préservation du patrimoine naturel, culturel et bâti (voir annexe 1) mentionnés ci-après.:

> *Le Plan de site de la Rade*

Initié par l'association Patrimoine Genève en 1974, le **Plan de site de la Rade** est adopté en 1978 et vise la protection non seulement du front des quais et du plan d'eau (jetées, zones de verdure, ponts), mais aussi des immeubles qui se trouvent en retrait.

Il est important de mentionner à ce titre de **l'initiative IN-3 « Sauvons nos parcs au bord du lac »,** votée par le peuple le 24 novembre 2013, qui vise à interdire toutes nouvelles constructions érigées sur le domaine public ou privé de la Ville de Genève entre les bords du lac d'une part, et le quai Général-Guisan, le quai Gustave-Ador, le quai du Mont-Blanc, le quai Wilson et la rue de Lausanne y compris, d'autre part. Il en est de même pour les parcs de la Grange, des Eaux-Vives, de la partie sud du Palais des Nations et pour le Jardin botanique, sous réserve de constructions modestes indispensables à l'exploitation de ce jardin. Suivant cette initiative, la Ville de Genève devrait s'opposer à toute modification des zones de verdure et à toute nouvelle construction dans tous les parcs et les quais situés dans le périmètre défini.

> *Les zones à protéger*

Les zones à protéger sont définies aux articles 28 et 29 de la loi d'application de la loi fédérale sur l'aménagement du territoire (LaLAT). Parmi elles, on relève les rives du lac, selon la **loi sur la protection générale des rives du lac**, du 4 décembre 1992.

> *Les bâtiment et objets inscrits à l'inventaire*

L'inventaire est un répertoire des bâtiments et objets présentant un intérêt reconnu au titre de la protection du patrimoine. L'inscription à l'inventaire porte sur des immeubles et des monuments de l'histoire, de l'art ou de l'architecture, qui présentent un intérêt archéologique, historique, artistique, scientifique ou éducatif et qui, à ce titre, méritent d'être protégés. Elle est une mesure de protection prévue par la Loi sur la protection des monuments, de la nature et des sites (LPMNS), aux côtés du classement et du plan de site. L'inscription à l'inventaire ne doit pas être confondue avec la mesure de classement prévue par les articles 10 et suivants de la LPMNS; elle ne confère pas un droit de préemption à l'Etat ou à la commune.

Il est à relever que les murs et murets bordant les rives du lac n'ont pas fait l'objet d'un inventaire précisant leur valeur patrimoniale. Selon les informations fournies par l'office du patrimoine et des sites, ces éléments constituent des objets qui méritent protection. Un inventaire sera établi par le service des monuments et des sites et les résultats pourront servir de base à l'établissement de futurs projets.

> *Les bâtiments et objets classés au patrimoine cantonal, national et mondial*

Le classement est une disposition fondée sur la LPMNS (en particulier les articles 10 à 18). À l'origine, il visait surtout les "monuments" considérés comme les plus représentatifs (églises, châteaux, hôtels particuliers urbains et maisons de campagne, fontaines) ou encore des sites archéologiques. Aujourd'hui, de nouvelles catégories d'objets relevant de ce qu'il est convenu d'appeler les "nouveaux patrimoines" (patrimoine industriel, patrimoine des XIXe et XXe siècles, etc.) peuvent aussi bénéficier de cette protection. A l'intérieur du périmètre d'étude, deux objets sont aujourd'hui classés au titre de la LPMNS (l'objet 97, La Belotte et l'objet 103, La Pointe à la Bise).

En juin 2011, les sites palafittiques connus autour de l'Arc alpin ont été classés au Patrimoine mondial de l'UNESCO, sous la forme d'un objet sériel intitulé : « Sites palafittiques préhistoriques autour des Alpes »[5]. Sur les rives du canton de Genève, on dénombre :

> 3 stations littorales préhistoriques inscrites au patrimoine mondial de l'UNESCO (MS-c94 D Versoix-le-Bourg, MS-c94 E Bellerive I, MS-c94 F Corsier-Port),

> 4 stations littorales préhistoriques inscrites à l'inventaire cantonal (MS-c94 A Pâquis A, MS-c94 A Pâquis B, MS-c94 B Eaux-Vives, MS-c94 E Bellerive II),

[5] La série des *Sites palafittiques préhistoriques autour des Alpes* comprend une sélection des 111 villages de palafittes jugés les plus remarquables parmi près de 1000 sites connus dans la région de l'arc Alpin que comprend la Suisse, l'Autriche, la France, l'Allemagne, l'Italie et la Slovénie. La série se compose des restes de villages de palafittes préhistoriques datant de 5000 à 500 av. J.C. (http://www.palafittes.org)

> 6 stations littorales préhistoriques en cours d'inscription (Bellevue (+Creux de Genthod), Parc La Grange 4, La Belotte, La Pointe-à-la-Bise, Bassy I, Bassy II),
> 1 station littorale préhistorique en cours de déclassement (MS-c94 C Le Plonjon).

Notons également la présence de carrières de molasse sur la rive droite au niveau du Reposoir et de Céligny, et sur la rive gauche le long du quai de Cologny (entre Port-Tunnel et la Tour-Carrée).

3.2 Situation environnementale

3.2.1 Milieux naturels, flore et faune aquatiques

Rives

La CIPEL estime que sur les 200,2km de rives que comptent le lac Léman, seulement 3 % sont encore entièrement naturelles (marais côtiers) et 23% semi-naturelles (prés, culture). Les trois-quarts restantes sont artificielles, comprenant 40% de murs et enrochements et 34 % de quais, ports et voies de communication.

Un constat quasiment identique peut être rapporté aux rives du Petit Lac genevois. Les rives encore naturelles représentent moins de 2% de son linéaire. Quant aux 98 % des rives artificielles restantes, près de 93 % présentent un fort impact négatif (SECOE 2008) (figure 7).

Type d'interface	% des rives GE
mur et enrochements	**83**
mur imperméable	6.9
grève devant mur	3.5
mur, enrochements et grève	1.7
Enrochements	1.6
grève caillouteuse artificielle	1.3
grève caillouteuse naturelle	1
grève sablonneuse naturelle	0.3
roselière et grève caillouteuse	0.2
roselière avec marais côtier	0.2
grève sablonneuse artificielle	0.2

Figure 7: Pourcentage et degré d'aménagement des types d'interface des rives genevoises, rose = fort impact négatif, jaune = faible impact négatif, vert = impact nul (SECOE 2008 : 10)

Le canton de Genève est un territoire fortement urbanisé et la plus grande partie du linéaire de ses rives est privée (plus de 60 %). La renaturation des rives est rendue difficile par la nécessité de protéger les nombreuses constructions riveraines, ce qui fait qu'elle n'est souvent envisageable que sur des sites localisés, le plus souvent sous forme de mesures de compensation écologique (SECOE 2008). Cela étant, les autorités cantonales, très actives au niveau lémanique, ont entrepris depuis des années des actions en vue d'améliorer les sites présentant un potentiel de renaturation important, telles que les embouchures des rivières affluentes au lac.

Plan d'eau

L'étude de la qualité de l'eau du Petit Lac genevois et de la Rade est assurée par le laboratoire de protection des eaux du SECOE. Des prélèvements, effectués une fois par mois au large d'Hermance depuis 1960 servent à analyser différents paramètres physico-chimiques et l'évolution des micro-organismes.

Les efforts investis en terme d'assainissement ont considérablement amélioré l'état sanitaire du lac, qui n'est plus affecté par les problèmes d'eutrophisation connus depuis les années 1970. Son état est aujourd'hui considéré comme bon.

Toutefois, bien que les apports en substances nutritives (phosphates et nitrates, responsables en partie de l'eutrophisation des milieux) ont baissé ces dernières années, le problème des micropolluants reste préoccupant : « *l'Etat de Genève surveille, depuis 2008, les pesticides dans le Petit Lac et observe que des concentrations de certaines molécules sont parfois trop élevées. Dans un proche avenir, le SECOE a pour projet de pouvoir suivre d'autres micropolluants d'intérêt comme les produits pharmaceutiques et cosmétiques.* »[6]

Les risques sanitaires pour l'homme sont peu nombreux. Hormis les contaminations possibles dues au rejet de produits micropolluants dans le lac, la principale menace pour les baigneurs est les puces de canards (ou dermatite du baigneur). Le risque d'être touché par l'infection dermatologique provoquée par ces larves d'un parasite du canard est plus élevé dans les eaux peu profondes du lac, où la végétation est plus abondante et où la température dépasse les 20 °C. Ces larves pénètrent sous la peau et provoquent de fortes démangeaisons (toutefois sans gravité) si le baigneur ne se rince ou ne se sèche pas dans un délai court. La réduction de ce risque est favorisée par des sites de baignade présentant un bon renouvellement d'eau.

Végétation lacustre

La végétation lacustre est principalement constituée de plantes macrophytiques : plantes à fleurs enracinées dans le sédiment et se développant dans l'eau. Ces plantes assimilent le gaz carbonique et produisent de l'oxygène par photosynthèse. Prélevant du phosphore et de l'azote pour leur croissance, leur rôle est ainsi très important pour l'écosystème lacustre, en plus de leur rôle de nourriture et d'habitat pour la faune et les poissons.

La répartition actuelle des macrophytes de la Grande Rade se présente sous la forme d'une mosaïque, qui rend difficile la lecture de zones homogènes (figure 8). Elle dépend de nombreux facteurs abiotiques (lumière, température, courant, pente et profondeur notamment) (ADR/EDMS/Viridis 2009). La rive droite est

[6] http://etat.geneve.ch/dt/eau/qualite_eau_petit_lac-878-5277.html

caractérisée par une densité de végétation plus importante que la rive gauche. La partie amont du centre et la rive droite montrent une couverture importante d'herbiers, alors que la rive gauche et le chenal central entre la Jetée des Pâquis et celle du Jet d'eau sont occupés de manière plus clairsemée. Les secteurs proches des rives (Quai Wilson et Quai Gustave-Ador notamment) présentent des densités très faibles, ceci est dû à la granulométrie élevée des sédiments proches des rives. Les ports hébergent quand à eux des densités plus importantes, en raison des conditions abritées qu'ils procurent tant à la végétation aquatique qu'à la faune lacustre. Enfin, la Petite Rade montre une densité importante malgré les fortes conditions de courantologie, qui profitent à une espèce en particulier (p.helveticus).

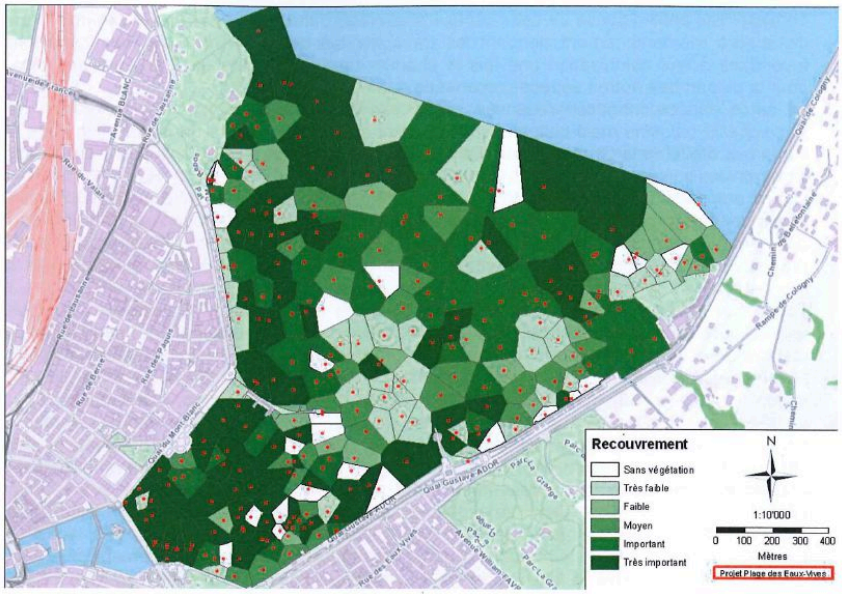


Figure 8: Recouvrement des fonds de la Grande Rade par les macrophytes en 2011-2012 (Université de Genève, 2013: 68)

Dans son rapport sur l'état biologique du Petit Lac publié en 2008, le SECOE précise que l'évolution des peuplements macrophytiques dans la Rade correspond à celle de la qualité de l'eau, et plus particulière de son niveau trophique. Un constat identique est apporté par l'étude « Flore et faune aquatique de la grande Rade de Genève » de l'Université de Genève, qui décrit la sensibilité des espèces aux changements de conditions de leur milieu. Le lac est passé d'un état oligotrophe (avant 1950) à eutrophe (1970-1980), puis est revenu peu à peu au stade actuel d'oligo-mésotrophie (oligotrophie pour les eaux superficielles du Petit Lac)[7]. Suivant ce constat, cette étude confirme que les tendances observées « concernant les aspects qualitatifs et quantitatifs de la flore et la ma-

[7] L'oligotrophie désigne un milieu pauvre en nutriments, mais généralement élevé en biodiversité. L'eutrophisation désigne la détérioration d'un milieu par une augmentation des nutrients présents, ce qui cause souvent la prolifération de certains végétaux.

crofaune aquatiques ne devraient pas changer ces prochaines années » (Université de Genève, 2013 : 108).

Outre les conditions locales (température, profondeur, courant, etc.) qui influencent le développement des plantes macrophytiques, les herbiers lacustres sont impactés par les installations de corps-morts. Du fait du travail circulaire de leur chaîne sur le fond autour du socle d'accroche, les corps-morts traditionnels sont responsables par leur système d'ancrage de perte de surface d'herbiers. Ce phénomène est notamment visible sur les vues aériennes (figure 9).

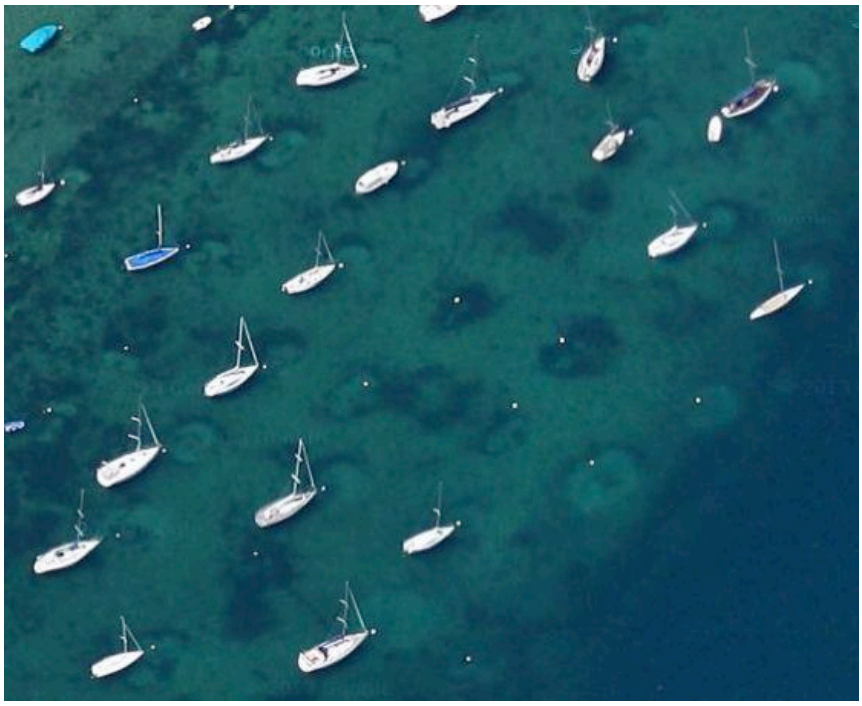


Figure 9: Vue aérienne des impacts des corps-morts au large du Creux de Genthod (google map)

Faune aquatique

Macroinvertébrés benthiques

La macrofaune benthique regroupe les organismes invertébrés vivant dans les fonds lacustres et les cours d'eau. Elle joue un rôle important dans le processus d'autoépuration des milieux aquatiques et représente en grande partie la ressource alimentaire des poissons et de certaines espèces d'oiseaux. Environ 60 taxons ont été répertoriés dans la Rade et le Petit Lac, caractérisé par une prédominance d'espèces adaptées aux conditions lenthiques (courant faible) et aux substrats meubles (ADR/EDMS/Viridis 2009).

Depuis quelques années, trois espèces envahissantes occupent les fonds lacustres du Léman : la moule zébrée, le *Dikerogammarus villosus* (gros gammare)

et l'*Hemimysis anomala* (petite crevette). Seules les deux premières semblent avoir eu des conséquences négatives sur le développement des macroinvertébrés indigènes du Petit Lac et du Rhône (ADR/EDMS/Viridis 2009).

Faune piscicole

D'après l'inventaire des cours d'eau du Canton de Genève (GREN 2003), le Léman abrite 30 espèces de poissons, et parmi elles, 25 ont été répertoriées dans la Petit Lac genevois. L'actualisation des données de 2000 (GREN 2003) effectuées en 2007-2008 (GREN 2009) montre que le statut des cours d'eau est resté en grande partie identique.

Un certain nombre d'espèces menacées (selon le degré de menace défini au niveau Suisse en 2007) sont présentes dans les eaux du Petit Lac genevois, telles que la truite lacustre ou l'omble chevalier. Suite à l'arrêt des repeuplements, deux espèces non-indigènes (la truite arc-en-ciel et le saumon de fontaine) ont quasiment disparu et sont très peu représentées (la truite arc-en-ciel et le saumon de fontaine) et il est à noter également que trois espèces n'ont jamais été confirmées (spirlin, carassin et grémille).

La vie piscicole est répartie de manière uniforme sur le territoire, bien que des zones soient plus attractives en termes de ressources (Monts de Corsier et baie de Corsier). Du fait de leurs eaux calmes, il est également reconnu que les zones portuaires offrent des conditions d'habitats aux fonctions écologiques non négligeables pour certaines espèces de poissons (ADR/EDMS/Viridis 2009).

Avifaune

L'avifaune présente sur les eaux lacustres du Petit Lac genevois peut être regroupée en trois catégories : les hivernants, les nicheurs et les migrateurs (oiseaux de passage).

La morphologie du bassin genevois concentre les migrations le long du lac Léman. De nombreuses espèces d'oiseaux suivent ce couloir lors de leur déplacement, mais la part des espèces qui y font escale est relativement faible. Ceci est principalement dû à la forte artificialisation des rives et la forte densité humaine présente dans l'hyper-centre. L'artificialisation des rives influence également les effectifs et le nombre d'espèces nicheuses, qui sont faiblement représentés en regard des deux autres groupes, avec deux exceptions notables : les réserves naturelles des Crénées (sur Vaud, à la frontière genevoise) et de la Pointe-à-la-Bise, qui abritent des concentrations remarquables au niveau lémanique d'espèces nicheuses caractéristiques (grèbe huppé, sterne pierregarin, blongios, etc). Les oiseaux d'eaux hivernants sont les espèces les plus abondantes et confèrent une importance internationale aux rives du Léman genevois. Il s'agit en particulier du fuligule morillon, mais aussi d'une dizaine

d'autres espèces qui trouvent là une nourriture abondante dans un périmètre non-chassé. Si l'ensemble de la zone littorale sert de zone de nourrissage (souvent la nuit), les oiseaux d'eau se concentrent dans des zones tranquilles pour passer la journée. La Rade (surtout Jardin Anglais et Port des Eaux-Vives), la Baie des Crénées (à la frontière Vaud-Genève) et celles de la Pointe-à-la-Bise sont les principales zones de remise diurnes pour les hivernants (VIRIDIS 2011).

3.2.2 Périmètres de protection des milieux naturels

Plusieurs périmètres de protection des milieux naturels couvrent le territoire du Petit Lac genevois, la Rade et ses rives. Ils sont illustrés sur la carte des contraintes naturelles, patrimoniales et techniques (annexe 1).

La **loi sur la protection générale des rives du lac** (LPRLac) protège les rives genevoises du Léman. Elle a pour but de « protéger les rives du lac et les zones sensibles voisines, ainsi que de faciliter des accès publics au rives du Lac en des lieux appropriés, dans la mesure où il n'est pas porté atteinte à des milieux naturels dignes de protection »[8].

La partie genevoise du lac Léman comprend quatre secteurs inscrits à **l'Ordonnance sur les réserves d'oiseaux d'eau et de migrateurs d'importance internationale et nationale (OROEM)**. Celles-ci ont pour but la protection et la conservation des migrateurs et des oiseaux d'eau vivant toute l'année en Suisse.

Réserves d'importance internationale :

> N°9 : Rade et Rhône genevois (depuis 1991),

> N°11 : Versoix – Genève (depuis 2001),

Réserves d'importance nationale :

> N°116 : Mies – Versoix (En partie sur Vaud, depuis 2001),

> N°118 : Port-Noir – Hermance (depuis 2001).

On constate que les rives genevoises sont dans leur majorité intégrées à une réserve ou un périmètre de protection OROEM, à l'exception du secteur compris entre le Port des Eaux-Vives et le Port-Noir. Ceci peut être expliqué par la définition du périmètre réservé au ski nautique au niveau du Quai Gustave-Ador antérieur à celle des OROEM.

Au vu du nombre important d'individus observés sur ce secteur (le Port des Eaux-Vives est notamment occupé par près d'un demi millier d'oiseaux en hivers), l'étude « Réserve OROEM du Léman genevois » (Viridis 2011) propose d'étendre la réserve N°9 à la digue du Port des Eaux-Vives et d'affecter la zone

[8] art. 1, LPRLac,

restante jusqu'au Port-Noir à la réserve N°118. Elle propose également d'étendre la réserve N°11 et N°118 à la Grande Rade, jusqu'à la limite de la beine lacustre (-10m), zone exploitée par certaines espèces communes. Enfin, dans le but de se rapprocher des lignes directrices de la Convention de Ramsar, qui recommande le classement par entité écologique, elle propose la fusion des réserves N°11 et N°116 pour ne former qu'une réserve d'importante internationale.

La **Convention internationale de Ramsar** protège et reconnaît l'importance des zones humides au niveau international. Autour du Léman, on recense trois sites Ramsar : la réserve naturelle des Grangettes, la rive française du lac (Golfe de Coudrée et Delta de la Dranse) et le Rhône genevois (inclus la Rade de Genève, les vallons de l'Allondon et de la Laire, soit le périmètre de la réserve OROEM N°9).

La Rade est également protégée au sens de **l'ordonnance fédérale sur les paysages (OIFP).**

Le lac Léman compte cinq **réserves naturelles** qui bordent ses rives, dont deux sont localisées sur le canton de Genève :

> les Grangettes, située à l'embouchure du Rhône sur la commune de Noville (VD) et préservant la dernière grande roselière du Léman,

> les Crénées, située sur domaine privé dans la commune de Mies (VD) et représentant la dernière portion de rivage encore naturelle entre Genève et Nyon,

> le Delta de la Dranse, situé sur la commune de Publier (F) et accueillant une flore très riche avec plus de 800 espèces végétales,

> la réserve naturelle de la roselière des Fouches à Céligny, validée par un ACE du 4 novembre 2009,

> et la Pointe-à-la-Bise, située sur la commune de Collonge-Bellerive et préservant la dernière roselière lacustre sur le territoire genevois. Cette réserve naturelle, de près de 9ha, est également répertoriée comme site d'importance nationale pour la reproduction des batraciens (Obat) et réserve forestière.

3.2.3 La renaturation : objectifs et sites existants

Objectifs et bases légales

La renaturation comprend l'ensemble des mesures et des travaux entrepris pour améliorer la qualité écologique des sites. Elle vise à rendre aux cours d'eau et aux lacs une bonne qualité de l'eau, un débit, un tracé et des berges proches de l'état naturel et à retrouver des biotopes abritant une faune et une flore diversifiée.

La renaturation n'est pas régie par une loi fédérale en particulier, mais ses aspects sont traités dans le cadre de différents textes de lois, regroupés sous le thème de la protection de l'équilibre écologique, notamment[9]:

> la loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux) et son Ordonnance d'application (OEaux) : objectifs écologiques pour l'eau et l'environnement qu'elle influence, protection de la qualité et de la quantité des eaux (débit minimal), obligation de remettre le cours d'eau à ciel ouvert,

> La loi fédérale sur l'aménagement des cours d'eau (LACE) et son Ordonnance d'application (OACE) : protection contre les crues en tenant compte des aspects environnementaux, en particulier de la notion d'espace réservé au cours d'eau,

> la loi fédérale sur l'aménagement du territoire (LAT) : protection des bases naturelles de la vie, des cours d'eau, des lacs et de leurs rives,

> la loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN) : protection des biotopes dignes d'intérêt, des berges des cours d'eau et des lacs et de leur végétation, des zones alluviales, des marais,

> la loi fédérale sur la pêche (LFSP): protection et reconstitution des milieux aquatiques et des berges, libre migration des poissons,

> la loi fédérale sur les forêts (LFo) : maintien des surfaces forestières.

A Genève, le parlement a adopté en 1997 une modification de la loi cantonale sur les Eaux (LEaux-GE), qui a permis d'introduire sept nouveaux articles relatifs à la renaturation des cours d'eau. Le Canton s'est également chargé d'établir « un programme de renaturation des cours d'eau avec un ordre de priorité déterminé en fonction de la biodiversité potentielle des milieux concernés, et des aspects liés à l'hydrologie, notamment la protection contre les crues. »[10]

Les objectifs de ce dernier sont :

> recréer des tracés et des berges diversifiés et proches de l'état naturel,

> garantir une eau de qualité,

> maîtriser les débits et protéger les personnes et les biens contre les inondations,

> donner plus d'espace au cours d'eau.

Sites renaturés

Parmi les 80 projets de renaturation des cours d'eau du canton, cinq sites ont été renaturés autour des rives du lac. Ils couvrent principalement les travaux effectués ces dernières années sur les trois grandes embouchures et les zones littorales à vocation naturelle particulière :

---

[9] CIPEL, La Renaturation : pour la vie des rives et des rivières sur le bassin lémanique
[10] http://etat.geneve.ch/dt/eau/renaturation-878-5114.html

> **l'embouchure du Nant de Braille** à Versoix**,** réalisé entre 2012 et 2013, et dont le objectif spécifique visait l'amélioration de l'habitat piscicole, et en particulier la migration et la reproduction de la truite lacustre,

> **l'embouchure de la Versoix,** réalisée en 2010 et dont les objectifs spécifiques visait le rétablissement de la dynamique alluviale du delta, l'amélioration de l'accueil du public (plage, accès, WC), la mise en valeur du patrimoine (parc et mur historique) et l'assainissement des constructions présentes en zone de danger élevé (cabanes de pêcheurs),

> **la Pointe-à-la-Bise,** qui concernait principalement des travaux d'amélioration de la rive, avec la recreuse de la lagune littorale.

> **la plage de la Savonnière,** qui concernaient également des travaux d'amélioration de la rive, notamment par l'installation d'un sabot au large, dissipant l'énergie des vagues, ainsi et la remise à ciel ouvert du Nant de Nantet.

> et **l'embouchure de l'Hermance,** réalisée en 2010 et dont les objectifs spécifiques visaient la protection du bas du village d'Hermance contre les inondations et la diversification l'habitat piscicole.

Les sites renaturés existants peuvent être complétés par deux secteurs dont les études, travaux et mesures sont en cours de finalisation :

> **L'embouchure du Nant d'Aisy :** situé à cheval sur les communes de Corsier et d'Anières, le Nant d'Aisy bénéficie depuis plusieurs années d'une attention particulière. En effet, la première étape de sa renaturation s'est terminée au printemps 2012, et des travaux sont en cours concernant la renaturation de son embouchure. Ceux-ci comprennent notamment le démantèlement de la STEP du Nant d'Aisy et l'ouverture de l'embouchure suivant la destruction partielle des murets de protection. Ces travaux permettront le développement d'une vie aquatique plus riche et faciliteront le déplacement de celle-ci entre la rivière et les rives du lac.

> **Secteur des Crénées – Nant de Braille :** le secteur comprenant la réserve naturelle des Crénées, mais également un périmètre du littoral plus large entourant l'embouchure du Nant de Braille et partagé entre les communes de Mies (VD) et Versoix (GE), est actuellement en cours d'étude afin de lui donner un statut de protection international[11]. Celui-ci serait atteint en fusionnant la réserve OROEM n°116 avec la réserve OROEM contiguë d'importance internationale N°11 allant de Genève à Versoix. Les travaux prévus visent en priorité la mise en place de restriction à la navigation pour augmenter la tranquillité du site, mais pourrait inclure à terme la mise en place de nouvelles structures pour favoriser la nidification des oiseaux d'eau (radeaux, plate-formes et/ou îles) dans le cadre d'une collaboration inter-cantonale..

[11] Il bénéficie aujourd'hui du statut de protection d'importance nationale.

3.2.4 Synthèse

Au vu du diagnostic environnemental présenté ci-dessus, un certain nombre d'éléments peuvent être rappelés en guise de synthèse :

> La Rade bénéficie d'une très grande diversité et richesse biologique.

> La Grande Rade est un espace fortement artificialisé, mais des mesures ont été menées et sont planifiées pour rendre ponctuellement des espaces à la nature.

> La densité des herbiers couvre la Grande Rade et toutes la zone littorale des rives genevoise du Léman, avec des secteurs relevés comme plus denses (Petite Rade et rive droite) et des secteurs beaucoup moins denses (rives et chenal central). On ne relève pas d'espèce particulière menacée.

> Le Petit Lac fait l'objet de nombreuses mesures de protection au niveau légal. Ces dispositions ont déployé des effets bénéfiques, notamment pour la faune ornithologique, qui bénéficie d'un lieu d'hivernage d'importance internationale.

> La qualité des eaux du Petit-Lac s'est grandement améliorée ces dernières années, retrouvant une qualité considérée comme bonne. Des menaces identifiées concernent principalement les micropolluants liés aux cosmétiques.

3.3 Accès publics au lac

3.3.1 Contexte

Les eaux du Léman et ses abords ont été diversement fréquentés durant le siècle passé. On constate des usages diversifiés en fonction de l'évolution de la qualité des eaux du lac, mais également la mise à disposition progressive d'aménagements favorisant l'accès à l'eau :

Tableau 1: Jalons historiques de l'utilisation des rives de la Rade et des activités aquatiques[12]

Période	Usages des rives de la Rade et développement des activités
1916	Construction des Bains de soleil et du lac sur la grève des Eaux-Vives.
1930-1940	Construction des bains de Genève-Plage et des bains des Pâquis.
1960-1970	Construction de nombreuses piscines, développement des activités de détente et sportives liées à l'eau.
1970-1980	Dégradation importante de la qualité des eaux du lac, moins grande attractivité du Léman pour la baignade.
1990-2000	Amélioration progressive de la qualité de l'eau du lac (amélioration du traitement dans les STEP, interdiction des phosphates dans les lessives en Suisse).
1995	Sauvegarde et rénovation des Bains des Pâquis.
2011	Installation des pontons du Rhône, réappropriation de la Pointe de la Jonction par la population.

La construction des bains publics a été réalisée dès les années 1920, avec comme objectif premier l'accès aux bains pour tous, dans un but de santé et d'hygiène publique. Les piscines publiques se sont ensuite développées pour répondre à une demande croissante d'espaces pour la détente et les sports aquatiques. En parallèle, les eaux du Léman se sont fortement eutrophisées, rendant la baignade lacustre moins populaire. Mais ces deux dernières décennies, en parallèle à la nette amélioration de la qualité des eaux, l'attrait du lac pour les loisirs et le bain s'est considérablement accru.

Aujourd'hui, les activités de loisirs et de détente sont très nombreuses et ne cessent de s'accroître, bien que peu d'aménagements permettant un meilleur accès au lac se soient développés. Parmi elles, on relève : la plaisance et la baignade en priorité, les sports et les loisirs non motorisés (aviron, canoë, kayak, voile, planche à voile, kite-surf, pédalo, plongée), les sports et les loisirs motorisés (ski nautique, wakeboard) et la pêche de loisir. La promenade en bateau est

[12] tiré de ADR/EDMS/Viridis (2009)

l'usage le plus commun et l'évènementiel (régate, compétition, fêtes lacustres) est une des activités les plus dynamiques.[13]

L'importance des espaces publics dans le contexte actuel de métropolisation et la mutation des loisirs sont également des éléments qui participent à la demande générale d'espace de rencontre et de détente. A Genève, le lac et ses abords jouent un grand rôle pour rendre le centre accessible et attractif à tous les habitants de l'agglomération. Il est l'espace « commun » des genevois et son importance symbolique donne à ce titre une « *résonnance unique à tout projet portant sur le lac et ses usages* » (Pattaroni et al. 2010 : 2).

Dans ce volet, l'accès au lac a été analysé sous l'angle de l'accès public à l'eau pour la baignade et la détente. Il ne s'attarde donc pas sur une analyse exhaustive de toutes les activités liées aux loisirs lacustres (sports, compétition, etc.). Il s'efforce, suivant les objectifs généraux de la présente étude, de proposer un diagnostic critique de la situation actuelle et des aménagements existants permettant la baignade publique dans le lac, et les potentiels d'amélioration autour de la Rade.

3.3.2 L'offre actuelle

Le canton de Genève dénombre 29 accès au lac autour du Petit Lac. Une liste des aménagements et de leurs caractéristiques est présentée à l'annexe 2.

Ces accès au lac peuvent être catégorisés selon deux types :

> les **accès à l'eau** : au nombre de 14, ils désignent des sites souvent restreints (accès et surface) et bétonnés, permettant un accès public au lac pour l'homme et les bateaux (rampe de mise à l'eau),

> les **plages** : au nombre de 15, elles désignent les aires plus ou moins grandes de détente où l'on trouve des conditions confortables d'accès pour la baignade : souvent aménagées sous la forme d'un parc (étendue de gazon) avec des rochers ou une pente douce (galets, graviers ou sable) assurant l'accès à l'eau.

Exemple d'accès à l'eau, la Gabiule (Etat de Genève)

Ces sites sont répartis de manière relativement uniforme sur les rives genevoises (13 en rive droite et 16 en rive gauche) et sont proches ou jouxtent une infrastructure portuaire. Leur répartition est illustrée à l'annexe 3.

Exemple de plage, Plage d'Hermance (Etat de Genève)

Hormis les plages situées dans le périmètre du centre-ville (Bains de Pâquis, Baby-Plage, Genève-Plage), l'accès aux sites de baignade dans les communes riveraines est rendu difficile pour une grande majorité de la population urbaine (Genève et la 1ère couronne urbaine) du fait de la faible fréquence des transports

[13] Tiré de CIPEL (2013)

publics proches de ces sites et de leur capacité de stationnement limitée. Notons également que 2 sites dans l'hyper-centre sont payants durant la période estivale (Bains des Pâquis et Genève-Plage) et que 2 sites restreignent leur accès (la Plage de Chambésy n'est accessible que pour les résidents de la commune et la Plage de l'ONU est réservée aux fonctionnaires internationaux). Notons également que l'accès à l'eau depuis la plage du Creux de Genthod est interdit aux enfants et adultes de plus de 13 ans.[14]

Les plages de l'hyper-centre permettant l'accueil d'un « large public » (Bains des Pâquis, Baby-Plage, Genève-Plage, et le Reposoir) sont utilisés de manière très intense durant la période estivale, du fait du manque d'accès au lac confortables autour de la Rade, et des surfaces restreintes d'espace public d'accès au lac sur le reste des communes riveraines. Aujourd'hui, moins de 15% des rives de la Grand Rade sont aménagées pour la baignade et l'accès public à l'eau.

A noter que les plages de la Savonnière (Collonge-Bellerive) et de Port Choiseul (Versoix) sont également occupées de manière très intense durant cette période.

Pour répondre à la forte demande publique, de nouveaux sites ont été aménagés au bord du Rhône, sous la forme de pontons. Ceux-ci sont également très prisés et offrent un complément bienvenu aux accès lacustres.

Enfin, il est nécessaire à ce stade de préciser l'existence de trois plans d'eau réservés à la pratique du ski-nautique et du wakeboard dans la Rade (devant le Quai Wilson, devant le Quai Gustave-Ador et à l'aval du Quai de Cologny), ainsi qu'un plan d'eau à Versoix. Les utilisateurs de ces plans d'eau sont au nombre de quatre: le Club Nautique de Versoix, la COOP, le ski nautique club de Genève et le ski nautique club de la Nautique.

Aujourd'hui, les plans d'eau réservés à ces pratiques empêchent la baignade depuis les quais concernés et sont un élément de contrainte pour la pratique de la pêche professionnelle. Dans le cadre de la pérennisation de ces activités sur le Lac, une étude est en cours de réalisation par la Capitainerie cantonale. La compatibilité de ces activités avec de nouveaux accès à l'eau autour de la Rade devra définir notamment les moyens de mise en œuvre pour permettre l'accès universel au lac (d'intérêt public) et pérenniser ce type d'activité en intégrant les mesures de sécurité nécessaires.

[14] http://journal.tdg.ch/creux-genthod-baignade-interdite-13-ans-2011-08-16

3.3.3 La demande actuelle

La demande en accès au lac pour la baignade n'est pas un phénomène nouveau, mais résulte de nombreux facteurs, dont principalement :

> la **réappropriation du lac comme espace public pour les genevois** : les loisirs deviennent une part de plus en plus centrale de la vie urbaine, d'où l'importance de la programmation des nouveaux espaces publics majeurs (Pattaroni et al. 2010).

> Le **manque d'accès publics au lac** du fait de la forte artificialisation et privatisation des rives genevoises (SPAGE Lac-Rhône-Arve), en regard d'autres villes et cantons. Cet aspect concerne particulièrement la population du centre de Genève, qui compte sur ses rives publiques autour de la Rade (Perle du Lac jusqu'au Quai de Cologny) moins de 15% de ses rives aménagées pour la baignade (hors infrastructures portuaires existantes),

> la **pression subie par les lieux de baignade de grande capacité de l'hypercentre**, tels que les Bains des Pâquis et Genève-Plage, qui peuvent accueillir respectivement jusqu'à 5'000 et 7'000 personnes par jour de fin de semaine (figure 10).

Figure 10: Les bains des Pâquis, un site très fréquenté en été (www.thesky.com)

Au niveau politique, cette demande est également motivée par le lien existant entre densification et création d'espace public, des pétitions et des motions (une liste non-exhaustive est disponible à l'annexe 4) adressées aux instances communales et cantonales compétentes, et par différents objectifs des plans directeurs communaux et cantonal. Enfin, cette demande est portée par les instances cantonales qui en ont fait un objectif clair et manifeste (voir le point presse du Conseil d'Etat du 28 août 2013).

Suivant ce constat, plusieurs sites sont investis autour des rives du lac et le long du Rhône (rives de la Perle du Lac, berges du Rhône). Ces lieux de baignade « improvisés » sont pris d'assaut en été par les genevois, mais ne sont malheureusement pas aménagés pour tous types de baigneurs. Au bord du Rhône par exemple, le courant rend la baignade dangereuse pour les enfants et les non-initiés. A la Perle du Lac et sur une grande partie des rives publiques de Genève également occupées en été, ce sont les enrochements qui rendent l'entrée et la sortie de l'eau périlleuse pour certains usagers.

Figure 11: Les berges du Rhône, récemment aménagé avec des pontons (urbaplan 2013)

3.3.4 L'offre potentielle

Les attentes de la population en matière d'accès au l'eau et d'espaces de détente liés au lac sont importantes. Il existe de multiples dispositifs qui permettent de favoriser l'accès à l'eau, mais ils n'offrent pourtant pas les mêmes conditions en termes de capacité d'accueil du public, de durabilité face au contexte météorologique et hydraulique de la Rade et enfin de compatibilité avec les objectifs transversaux de renaturation des rives. Les dispositifs ci-dessous, tirés de l'étude *Nouveaux accès au lac – Rade de Genève* (ADR/EDMS 2006) montrent un aperçu des solutions d'aménagement possible.

Dispositifs d'accès à l'eau

Les attentes de la population en matière d'accès à l'eau et d'espaces de détente liés au lac sont importantes. Il existe divers dispositifs qui permettent l'accès à l'eau, mais ils n'offrent pourtant pas les mêmes conditions en termes de capacité d'accueil du public, d'accessibilité et d'usage. Ces types d'aménagements ne disposent pas des mêmes qualités et plus-values face au contexte climatique et hydraulique d'un lac ou d'un fleuve, mais également face à des objectifs trans-

versaux de renaturation des rives. Ils se distinguent par leurs spécificités architecturales (matériaux, dimension, durabilité), leur vocation (objectif, usage, public), leur contexte d'implantation (exposition, programmation, localisation) et leur impact sur l'environnement et les milieux naturels (importance du remblai, amélioration des conditions du rivage, protection des berges).

Les dispositifs ci-dessous montrent les différents types d'aménagement possibles : le ponton (ou plateau), la jetée, le bassin, la grève et l'île. Ils sont suivis par une matrice comparative illustrant leurs avantages et inconvénients.

Le **ponton (ou plateau)** est un élément disposé contre la berge ou posé sur celle-ci. Le ponton permet d'atteindre pour l'usager une profondeur propice à la nage. Il est aujourd'hui souvent utilisé pour ses fonctions de solarium. Construit en dur ou en bois, sa capacité de résistance aux sollicitations ne sera pas la même en fonction des matériaux choisis, d'où son emplacement souvent privilégié à l'abri des sollicitations des courants, du vent et des vagues. Surplombant le niveau de l'eau, l'accès à l'eau pour les usagers est le plus souvent garanti par une échelle ou un escalier, réduisant l'accès à l'eau simultané pour un grand nombre de personnes (alors contraintes d'accéder et de sortir de l'eau par un mobilier ponctuel). Le ponton nécessite un remblai partiel des fonds afin d'y fixer la structure qui le maintiendra, et ne nécessite pas de produits d'entretien.
Le ponton présente en outre un risque potentiel, du fait que des personnes peuvent se retrouver coincées dessous. Ce risque augmente avec la dimension de l'infrastructure.

Ponton au bord du Rhône à Genève (www.tdg.ch)

Il n'existe pas, à notre connaissance, des pontons de plusieurs centaines de m^2 permettant l'accueil d'un large public. De telles surfaces auraient des impacts importants en terme d'ombrage des herbiers. En conséquence, les pontons ne sont adaptés que pour des surfaces de dimensions restreintes (quelques dizaines de m^2), de sorte qu'ils ne peuvent répondre qu'à des besoins d'accès ponctuels.

Le **bassin protégé** est un cadre, construit en dur, qui délimite une aire de baignade, à l'abri des courants. Protégeant les usagers des vagues, il est pour cette raison favorable à la baignade des enfants. L'accès à l'eau est le plus souvent garanti par un escalier ou une échelle accédant au bassin. Le bassin nécessite un remblai dans la mesure où il est aménagé en dur et pour satisfaire une hauteur d'eau souhaitée. Sa capacité d'accueil est définie proportionnellement à sa dimension.

Bassin des Bains des Pâquis (www.tdg.ch)

Jetée des Bains des Pâquis (www.badi-info.ch)

La **jetée** est un dispositif construit perpendiculaire à la rive, en dur ou de manière légère, permettant d'assurer la fonction de brise-lame (si construction en dur). Elle permet d'atteindre, dans la situation de rive en pente douce, une profondeur propice à la nage. Dans une configuration identique au ponton, surplombant le niveau de l'eau, l'accès à l'eau pour les usagers est le plus souvent garanti par une échelle ou un escalier. La jetée nécessite un remblai plus important dans la mesure où elle est aménagée en dur. A une autre échelle, la jetée peut se voir compléter de dispositifs annexes favorisant l'accès à l'eau. Le site des Bains des Pâquis est une jetée, complétée par des bassins protégés, des pontons à l'abri de la Bise au sud, et une grève de galets entrecoupée par deux petites jetées au nord.

Baby-Plage à Genève (urbaplan)

La **grève (ou plage)** est un dispositif nécessitant le remblai d'une partie des fonds lacustres, qui permet d'imaginer différents programmes pouvant à la fois concilier accès à l'eau et espace à vocation de renaturation (développement de la biodiversité, protection des berges face à l'érosion). Aménagée en pente douce et avec un substrat à la taille variable en fonction des conditions de sol, topographiques et hydrauliques, elle garantit l'accès progressif dans l'eau, renforçant l'accessibilité universelle pour toutes les catégories d'âge de la population (petits enfants, personnes âgées et PMR).

Ile du delta de la Reuss sur le lac d'Uri (www.reussdelta.ch)

L'**île** est un élément permettant d'aménager de multiples formes d'accès à l'eau, tout en assurant des qualités environnementales, lorsqu'elle est aménagée proche de l'état naturel (développement de la biodiversité, protection des berges face à l'érosion). Ce type d'aménagement est toutefois contraire aux objectifs de limitation des remblais. En outre, l'accessibilité à l'île constitue une contrainte majeure qui exclut son usage pour un large public. Au gré des saisons, elle peut garantir différentes fonctions environnementales et voir son accessibilité limitée à la faune (en fonction du niveau des eaux).

Matrice comparative

Dispositifs / Dimensions	**Plateau / ponton**	**Bassin**	**Jetée**	**Grève**	**Ile**
Capacité d'accueil d'un large public	-	-	+	++	+
Accessibilité universelle à l'eau et confort (permettant l'accès à l'eau à toutes les catégories d'âge de la population)	-	+	-	++	- -
Durabilité de l'aménagement (résistance face aux sollicitations des courants, vents, vagues)	-	+	+	+/-	+/-
Impact sur les fonds lacustres (importance du remblai)	+/-	- -	-	- -	- -
Impact sur les conditions du rivage (protection des berges face à l'érosion)	-	+	+	++	++
Impact sur les milieux naturels (faune et flore riveraine)	-	+/-	+/-	+	++
Sécurité	- -	+	+	+	+

<u>Légende</u> + + très adapté + adapté
+/- neutre - non adapté - - effet négatif

Discussion

La matrice comparative illustre la plus-value qu'apportent certains aménagements par rapport à d'autres. En effet, la « grève » implantée sur le rivage permet de concilier accès à l'eau pour la population et amélioration environnementale de la rive. Bien qu'ayant un impact sur les fonds lacustres du fait du remblai occasionné, l'interface eau-terre requalifiée par une pente douce (avec sabot[15]) et un substrat adapté dissipe l'énergie des vagues et permet l'installation d'une végétation apte à renforcer le développement de la biodiversité aquatique et de surface, tout en assurant une protection contre l'érosion. En absence de brise lame, les aménagements riverains en dur renforcent quant à eux l'énergie des vagues par effet de réflexion, augmentant par la même occasion l'érosion des fonds (cf. note technique – effet des vagues sur l'érosion lacustres, EDMS 2014).

Du point de vue des usages et de la capacité d'accueil, la « grève » permet une flexibilité d'utilisation pour un large public, tandis les autres dispositifs construits (« ponton », « jetée », « bassin »), depuis ou sur la rive, sont contraints par leur dimensionnement réduit. En matière d'accessibilité à l'eau, la « grève »

[15] Le sabot est la partie immergée qui compose le pied de la berge. Aménagé d'un substrat grossier (enrochements), il permet de casser l'énergie de la vague et de réduire l'érosion du substrat plus fin qui occupe le reste de la berge.

assure une entrée progressive et confortable dans l'eau pour toutes les catégories de la population.

La « grève », de part ces caractéristiques, permet une flexibilité d'aménagement et d'offre en accès à l'eau pouvant également se définir par des vocations plus précises selon les priorités d'intervention. Certaines peuvent être aménagées pour un accueil fréquent et intense de la population, alors que d'autres, toujours compatibles avec l'accès public à l'eau, peuvent refléter une intention d'aménagement davantage tournée vers la renaturation et l'amélioration écologique de l'interface eau-terre (à ce titre, les « îles » illustrent bien ce double objectif). Les « pontons » ou les « bassins » sont des aménagements davantage orientés pour des projets ponctuels d'accès à l'eau, dans la mesure où leur aménagement est spatialement contraint par la nécessité d'une implantation à l'abri des sollicitations courantologiques. Leur emprise sur le milieu ne permet pas de les envisager pour des infrastructures de grande dimension.

Ainsi, seul un aménagement de type « grève » permet de répondre à la volonté du Conseil d'Etat d'offrir un accès au lac permettant l'accueil d'un large public, dans des conditions de sécurité acceptables.

Les figures 12 à 14 illustrent les caractéristiques de base pour l'aménagement d'une plage suivant l'orientation adaptée face à la bise. Ces schémas renseignent entre autres sur les dimensions minimums requises pour l'installation d'une nouvelle plage autour de la Rade. La zone de pente et de plage est la zone nécessaire au déferlement des vagues et à la stabilité de l'aménagement (2x15m).

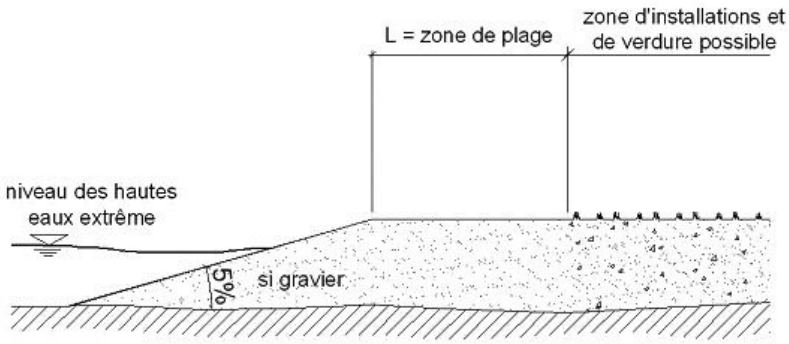


Figure 12: Principe de dimensionnement d'une plage en coupe (ADR/EDMS 2006 : 85)

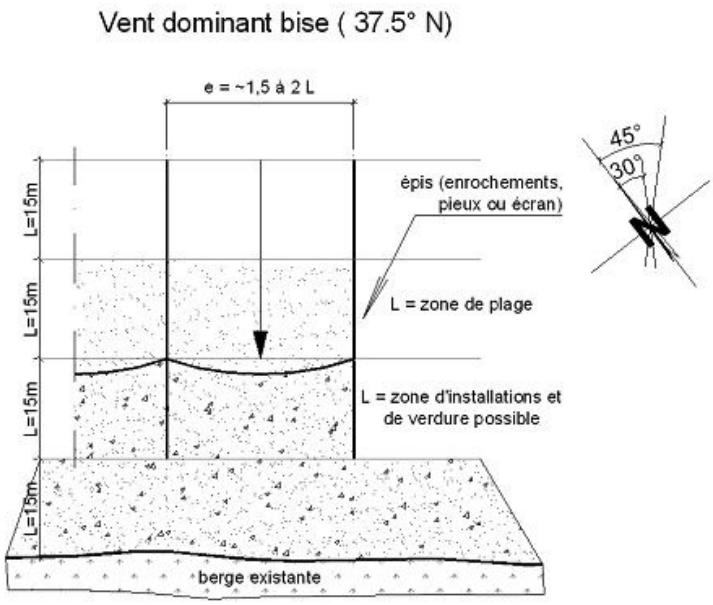


Figure 13: Principe de dimensionnement d'une plage (ADR/EDMS 2006 : 84)

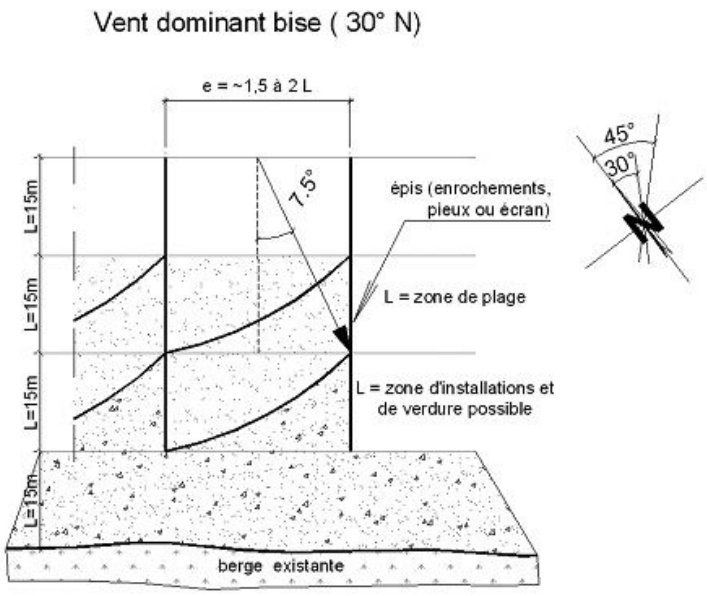


Figure 14: Principe de dimensionnement d'une plage (ADR/EDMS 2006 : 85)

Sites potentiels

Dans leur étude préliminaire réalisée en 2006, les bureaux ADR et EDMS avaient étudié de nouveaux accès au lac autour de la Rade. Ces sites étaient considérés comme des lieux pouvant potentiellement recevoir des aménagements qui permettent de compléter l'offre proposée par les Bains des Pâquis,

Baby-Plage et Genève-Plage. Ils ont été étudiés en fonction des critères suivants :

> caractéristique de la rive
> caractéristique du plan d'eau
> particularité du site
> potentiel d'aménagement de nouveaux accès au lac

Compris sur un territoire allant de la rive droite entre les Bains des Pâquis et le Jardin Botanique, et sur la rive gauche entre la jetée du débarcadère des Eaux-Vives et la Belotte, la démarche avait privilégié l'étude de nouvelles opportunités d'accès à l'eau sur ce périmètre principalement pour des raisons de proximité avec des zones denses de population et leur accès facilité en transports publics. Les sept sites suivants avaient été identifiés:

1. Le Port Barton
2. La Perle du Lac
3. Le Quai Wilson
4. Le Quai Gustave-Ador (entre Baby-Plage et le Port-Noir)
5. Le Quai de Cologny (entre Genève-Plage et la Tour-Carrée)
6. La Tour-Carrée
7. Le Quai de Cologny (entre la Tour-Carrée et la Belotte)

Figure 15: Sites potentiels définis dans l'étude Nouveaux accès au lac – Rade de Genève (ADR/EDMS 2006 : 16)

Parmi ces 7 propositions, 3 sites avaient été approfondis de manière conceptuelle au travers d'esquisses et d'images de synthèse :

> la **Perle du Lac**, suivant la proposition d'une plage ou d'une île au large du parc Moynier,

> le **Quai Wilson**, aménagé avec des emmarchements prolongeant la largeur du quai. L'aménagement en dur avait été privilégié pour des raisons liées aux fortes sollicitations des vagues et du vent sur cette portion de rive, mais également pour renforcer sa vocation de lieu de promenade tout en permettant un accès à l'eau pour la population,

> le **Quai Gustave-Ador**, suivant la proposition d'une plage linéaire ou en redent. Ce site était privilégié par sa situation en prolongement des parcs La Grange et des Eaux-Vives, offrant des qualités paysagères particulières, mais également pour sa centralité et sa générosité en terme d'espace public potentiel offert à la population par l'aménagement d'un parc entre la nouvelle rive et le quai existant.

Seule la proposition de plage au niveau du Quai Gustave-Ador a été poursuivie, car elle répondait à de nombreuses qualités en terme de centralité et d'accessibilité, mais également au vu des synergies possibles avec les aménagements projetés au niveau du Port-Noir et de la Société Nautique de Genève à l'est. La poursuite de ce projet a toutefois été arrêtée dans le cadre du recours formé contre les projets concernés.

3.3.5 Enseignements, recommandations et recherche de solutions

Les conclusions suivantes synthétisent le diagnostic du volet accès à l'eau :

> L'accès à l'eau du Petit Lac est de manière générale rendu difficile du fait de la forte artificialisation des rives (murs, enrochements, voies de circulation) et de leur privatisation en dehors du centre.

> Deux des trois plages de l'hyper-centre sont payantes en été et les sites existants de grande capacité (hyper-centre, plages de la Savonnière et port Choiseul) sont utilisés de manière très intense à cette période.

> Les dispositifs en superstructure (ponton / plateau) sont exclus pour répondre aux objectifs de permettre un accès à un large public ainsi principalement pour des raisons de sécurité.

> Le dispositif de type « grève » permet notamment de concilier accès à l'eau pour la population et amélioration de la qualité du rivage. Par ailleurs, Il offre de surcroît une grande flexibilité en terme d'aménagement et une capacité d'accueil confortable pour un large public selon le site d'implantation. Il permet également une dissipation de l'énergie des vagues, responsable de l'érosion des rives.

> L'aménagement d'une grève exige des remblais, interdits au regard de l'art. 39 de la LEaux, sauf si l'aménagement est envisagé dans une zone bâtie et justi-

fié par un intérêt public prépondérant, ne peut être implanté ailleurs, ou s'il permet une amélioration de la qualité du rivage.

3.4 Navigation de loisirs

3.4.1 Contexte

Le Canton de Genève, au travers de la Direction générale de la nature et du paysage (DGNP), administre 22 infrastructures portuaires autour de ses rives (la CIPEL en recensait 90 en 2012 autour du Léman). Contrairement à la France, ou aux cantons de Vaud et du Valais, où les ports sont gérés par les communes, les ports genevois sont gérés par le Canton. En 2009, on comptait à Genève plus de 6'600 bateaux immatriculés, dont 48 % à voile et 52 % à moteur[16]. En 2013, le Canton en recensait près de 6'200[17]. La majeure partie de ces bateaux est amarrée dans les 22 ports publics ou au large des rives, et une part plus réduite dans des ports privatisés ou stationnée dans des propriétés privées à terre.

3.4.2 L'offre actuelle

L'offre en terme de navigation de loisirs concerne deux aspects distincts : l'offre quantitative, se référant principalement au nombre de stationnements et d'installations permettant la pratique de la navigation sur le lac, et l'offre qualitative, qui concerne plus spécifiquement la qualité des infrastructures et les conditions d'amarrage des bateaux (services et prestations fournies).

Le tableau 2 ci-dessous présente les sites portuaires recensés sur le canton ainsi que le nombre de stationnements s'y référant. L'annexe 5 montre la répartition des infrastructures portuaires sur le canton.

Du point de vue quantitatif, Genève compte sur ses rives 22 ports publics et un port géré par la SNG selon une concession domaniale. Sur les 5'000 places de stationnement rattachés à une infrastructure portuaire, près de trois-quarts permettent l'amarrage à l'eau sur une digue ou une estacade, le quart restant est occupé par des places à terre (dériveurs essentiellement et places d'hivernage). Le Canton comptabilise près de 1'200 places de stationnement sur corps-morts sur son plan d'eau. 954 autres objets[18] (blocs erratiques, balises, bouées, etc.) sont également recensés sur le Léman genevois.

Il est important de rappeler que ces chiffres comprennent autant les places d'amarrage occupées par des particuliers, que les places de stationnement occupées par des privés dans l'exercice de leur activité (chantiers navals, pêcheurs, location de bateaux, prestataires de transports, etc.). Mais ces dernières restent très faibles au regard du nombre de plaisanciers. A titre d'exemple, le

[16] Viridis (2011 :29)
[17] OCSTAT 2014
[18] Un nombre important d'objets géoréférencés par la Capitainerie (près de 950) occupe également les eaux (balises, bouées, blocs erratiques, etc.). Un travail est en cours afin d'identifier leur nombre exact.

secteur des Eaux-Vives compte près de 60 places pour la location de bateaux et environ 20 places pour les chantiers navals.

Tableau 2: Nombre de stationnements pour bateau (de plaisance et professionnels) sur les infrastructures existantes et sur corps-morts (Capitainerie cantonale et SNG)

Infrastructures portuaires **site**	**rive**	**à terre**	**sur estacade**	**total**
Port de Céligny	droite		120	120
Port de Versoix-Bourg	droite		27	27
Port Choiseul	droite	282	731	1013
Port du Creux de Genthod	droite		86	86
Port Saladin	droite		17	17
Port Gitana	droite		53	53
Port du Vengeron	droite	88		88
Port du Reposoir	droite		66	66
Port Nautica	droite		18	18
Port Barton	droite		19	19
Port de la Perle du lac	droite		48	48
Port des Pâquis	droite		462	462
Port d'Hermance	gauche	43	246	289
Port d'Anières	gauche		16	16
Port de Corsier	gauche	13	24	37
Port de Collonge-Bellerive	gauche		26	26
Hermitage-Port	gauche		40	40
Port de la Belotte	gauche		242	242
Port de la Tour-Carrée	gauche	96	54	150
Port-Noir - digue Sud SNG	gauche		19	19
Port des Eaux-Vives	gauche	507	1049	1556
Port du Molard	gauche		12	12
Concession étatique				
Port-Noir - Port de la SNG	gauche		600	600
Sous-total		**1029**	**3975**	**5004**

Corps-morts **site/région**	**rive**	**corps-morts**	***autres (balises, etc.)***	**total**
Versoix	droite	76		
Genthod	droite	245		
Bellevue	droite	5		
Pregny-Chambésy	droite	5		
Genève rive droite	droite			
Hermance	gauche	56		
Anières	gauche	23		
Corsier	gauche	17		
Collonge-Bellerive	gauche	155		
Cologny	gauche	118		
Genève rive gauche	gauche			
Autres corps-morts(non-attribués)	droite/gauche	500	*954*	
Sous-total		**1200**	***954***	**2154**

Du point de vue qualitatif, les différents entretiens menés ont traduit une situation problématique liée à la vétusté et au vieillissement des équipements et des installations. En effet, un grand nombre d'infrastructures ont plus de 50 ans (la grue des Eaux-Vives par exemple) et ne satisfont plus, pour certaines, les normes de sécurité en vigueur. En comparaison aux infrastructures vaudoises, les ports genevois n'offrent que très peu, voire pas du tout de prestations. L'eau et l'électricité, par exemple, ne sont disponibles aujourd'hui que sur une petite partie des infrastructures.

Des problèmes spatiaux ont également été soulevés, en termes d'accès et de stationnement pour le déchargement de matériel (pour les dériveurs notamment), mais aussi pour la mise à l'eau. La localisation de certaines places est également jugée problématique pour les gestionnaires du lac. Ce constat peut être illustré par les places situées au sud de la digue du Jet d'eau. Bénéficiant d'une situation peu confortable (exposition à l'humidité du jet d'eau, courant du chenal central), leur emplacement est pour le Canton jugée conflictuel avec la valorisation paysagère et écologique de la Rade et potentiellement dangereux au regard de la circulation des prestataires de transport public lacustre, déjà nombreux dans cet espace limité (figure 17). Agir sur ces places offrirait un bénéfice majeur en termes d'usage de l'espace (valorisation de l'espace public) et environnemental (renaturation potentiel des rives et des fonds). Les places de dériveurs à terre au niveau du Quai Marchand sont également problématiques pour les usagers, dans la mesure où pour accéder au large, ils doivent sortir du Port des Eaux-Vives et sont exposés au courant du chenal central.

Enfin les problématiques organisationnelles liées au manque d'effectifs des services compétents péjorent la situation, autant pour les locataires des places que pour les personnes en charge des contrôles sur le terrain et de la maintenance des infrastructures. Les moyens d'incitation ou de coercition pour exiger la libération de places ne sont plus efficaces en raison de la longueur des délais de traitement des dossiers.

Ce constat peut être toutefois relativisé par les efforts fournis par la Capitainerie cantonale ces dernières années, notamment en matière de réduction des impacts sur l'environnement. A ce titre, Port Choiseul, dans le cadre d'un projet pilote, s'est vu attribuer le label Y&ES (Yachting and Eco-Sailing) par l'Organisation mondiale des Yacht-clubs et Ports écologiques (OMYP), une ONG genevoise active dans les démarches de développement durable des ports[19].

3.4.3 La demande actuelle

Les listes d'attente fournies par la Capitainerie cantonale et la SNG montrent une demande relativement constante chaque année, située entre 300 et 400 depuis 2009 pour la Capitainerie cantonale (le renouvellement annuel est obligatoire), et entre 200 et 300 pour la SNG. Un comparatif des deux listes a été effectué et a permis confirmer un nombre de doublons non-significatifs. Cette comparaison permet d'évaluer une demande globale s'élevant à 760 en 2013.

Au niveau du taux renouvellement, la Capitainerie cantonale annonce une rotation qui se situe entre 20 et 30 places par année (correspondant aux places

[19] http://ge.ch/nature/actualites/port-choiseul-premier-port-durable-du-leman

rendues puis réattribuées), avec un délai d'obtention de place qui peut s'étirer de 5 à 7 ans (dépendant du type de place recherchée). Cette estimation ne comprend toutefois pas les places échangées et reprises par un acquéreur (ayant acheté le bateau avec la place). La SNG, ayant un nombre de places bien plus restreint, constate un taux de renouvellement de 10 à 15 places par année.

Il n'existe pas de données précises sur les bateaux dits « ventouses » - ceux qui ne naviguent que très peu, voire pas du tout. Les chiffres de 20 à 50 % du parc ont été énoncés, mais restent à confirmer selon les ports. Le Canton ne dispose pas de moyen de pression pour inciter à l'utilisation des bateaux. Il peut uniquement récupérer la place lorsque celle-ci est retirée pour un des motifs prévus à l'art. 16 de la loi sur la navigation (suite à un défaut de paiement ou d'un retrait de permis de navigation par exemple). Quant aux bateaux dits « épaves » - en très mauvais état -, la Capitainerie estime leur nombre entre 2 et 3 % du parc (soit 130 à 200 bateaux).

Du point de vue de la capacité du Léman genevois à accueillir de nouveaux bateaux pour la navigation de loisirs, il n'y a pas de saturation constatée, mais la capacité d'accueil est limitée, le lac étant un espace fini. Les pistes qui permettraient de déterminer ou prévenir cette saturation potentielle seraient la mise en corrélation du nombre d'utilisateurs avec les données de la Police de la Navigation (nombre d'incidents) par exemple.

Les problématiques liées à la navigation de loisirs sont donc accentuées à Genève par :

> la capacité limitée et la vétusté des infrastructures existantes en regard d'une forte demande,

> le rapport déséquilibré entre la dimension du parc existant (près de 6'600 bateaux immatriculés et 22 installations réparties sur plus de 32km de rives) et les effectifs restreints de l'administration en charge de la gestion du parc des infrastructures (3 gardes-ports),

> le nombre a priori élevé de bateaux dits « ventouses », avoisinant les 20 % à 50 % du parc, selon les ports.

3.4.4 L'offre potentielle

Pistes de réflexion

L'offre en termes de navigation de loisirs peut être améliorée de plusieurs manières et avec des mesures ayant des résultats échelonnés dans le temps. Au niveau des mesures de gestion et d'optimisation des places existantes, le potentiel d'amélioration est considéré comme important. En effet, la gestion du parc peut être améliorée en donnant davantage de moyens légaux, administratifs et techniques aux services compétents (favorisant la rotation des places), et des

mesures rendant la gestion du parc plus efficiente peuvent encore être développées.

Au niveau des infrastructures, il s'agit tout d'abord d'évaluer le potentiel d'accroissement du nombre de places sur les ports existants. Suite de quoi des extensions plus importantes peuvent être envisagées. Il est important de rappeler que l'extension d'un port implique des répercussions au niveau des accès et de la circulation sur la rive. D'après les entretiens menés avec les communes riveraines, où les accès sont déjà rendus difficiles sur les ports existants du fait de leurs rives privées, ce constat rend a priori difficile les potentiels d'extension majeure sur les ports au delà de la Grand Rade (au delà du Vengeron et de la Belotte).

Enfin, dans le but de favoriser l'usage du bateau, l'encouragement d'initiatives permettant l'utilisation partagée de bateaux est à favoriser. Les opportunités offertes par les clubs nautiques et l'essor du partage de bateaux (« boat-sharing ») participent à ce genre de mesure.

Projets à l'étude et sites potentiels

Les pistes de réflexion permettant une amélioration de l'offre existante concernent à ce jour :

> La création d'un nouveau **port public au niveau du Port-Noir (faisant partie du projet PPEV)** : ce projet impliquait le transfert des places d'amarrage existantes situées au sud de la digue du Jet d'eau, le transfert des places à terre situées sur le Quai des Eaux-Vives et le déplacement de certaines activités (la pêche notamment) du Quai Marchand. Il n'impliquait donc aucune nouvelle place créée. Ce projet a été stoppé en 2013 suite au recours contre les projets concernés par le PPEV.

> L'extension des infrastructures du **Port de la Nautique** : ce projet consistait en l'extension du port afin de créer 400 nouvelles places de qualité et la création de nouveaux équipements pour les professionnels et les loisirs. Il a également été stoppé en 2013 suite au recours contre les projets concernés par le PPEV.

> L'extension du **Port de Corsier** : ce projet concerne principalement l'augmentation de la capacité du Chantier Naval de Corsier (marina et hivernage). Il implique un rapatriement sur estacades de places au large (corps-morts) et la création de 4 nouvelles places.

Les projets à l'étude peuvent être complétés par des pistes de réflexion liées à l'augmentation de la capacité d'autres sites, qui présentent des **potentiels**

d'extension et de création de nouvelles places dans des conditions raisonnables et réalistes[20], à savoir :

> le **Vengeron**, dont sa rive sud est aujourd'hui occupée uniquement par du stationnement à terre de dériveurs et aménagée d'une rampe de mise à l'eau,

> le **Port des Eaux-Vives**, dont la capacité peut encore être augmentée de manière ponctuelle par une extension de la grande digue,

> **Port-Tunnel**, qui est aujourd'hui uniquement aménagé par une rampe de mise à l'eau,

> le **Port de la Tour-Carrée**, dont la capacité peut être augmentée par une extension de sa digue.

3.4.5 Enseignements, recommandations et recherche de solutions

Les conclusions suivantes synthétisent le diagnostic du volet navigation de loisirs :

> la demande générale en places d'amarrage atteint la valeur de 760 en 2013,

> le renouvellement des places est ralenti par des procédures longues et un manque d'effectifs des services compétents,

> il existe des potentiels d'amélioration de la situation tant du point de vue des infrastructures (nouvelles installations et extension) que de la gestion des places,

> des mesures favorisant l'usage du bateau sont également à favoriser, au regard du nombre important de bateaux « ventouses » estimés. La problématique des bateaux « ventouses » nécessite des changements légaux, mais l'appréciation de telles mesures est difficile en regard de la liberté individuelle.

---

[20] Les années 1970 et 1980 on vu naître des idées de projets pharaoniques d'infrastructures portuaires autour du Petit Lac. Faute de moyens, de soutien politique et de réalisme, ces projets furent tous abandonnés. Plus récemment, des projets de port (grande capacité) ont également été envisagés au Vengeron, mais ont vite été abandonnés dans le cadre des réflexions portées sur une éventuelle traversée de la Rade.

3.5 Activités professionnelles

3.5.1 Contexte

Les quais participent à la valeur paysagère générale de la Rade. Toutefois, les nombreuses activités présentes, particulièrement sur la rive gauche au niveau du quai Marchand, obstruent la vue pour les passants et les touristes et engorgent l'espace public. Depuis plusieurs années, le Canton et la Ville de Genève ont entamé les démarches pour libérer l'espace public de la Rade et valoriser son paysage. Le quai de la rive droite a notamment été libéré d'un nombre important de stationnements à terre. Dans le cadre d'une réorganisation des activités autour de la Grande Rade, celles-ci pourraient également bénéficier de meilleures conditions d'exploitation et de développement. Ce chapitre s'attarde donc sur l'identification des problématiques concernées par les activités présentes afin d'identifier des potentiels de relocalisation adéquats.

3.5.2 Localisation, besoins et fonctionnement

Long de plus de 270m, le Quai Marchand des Eaux-Vives représente un espace public valorisable de près de 5'900m^2. Son linéaire est occupé par des activités et des fonctions variées illustrées par la figure ci-dessous.

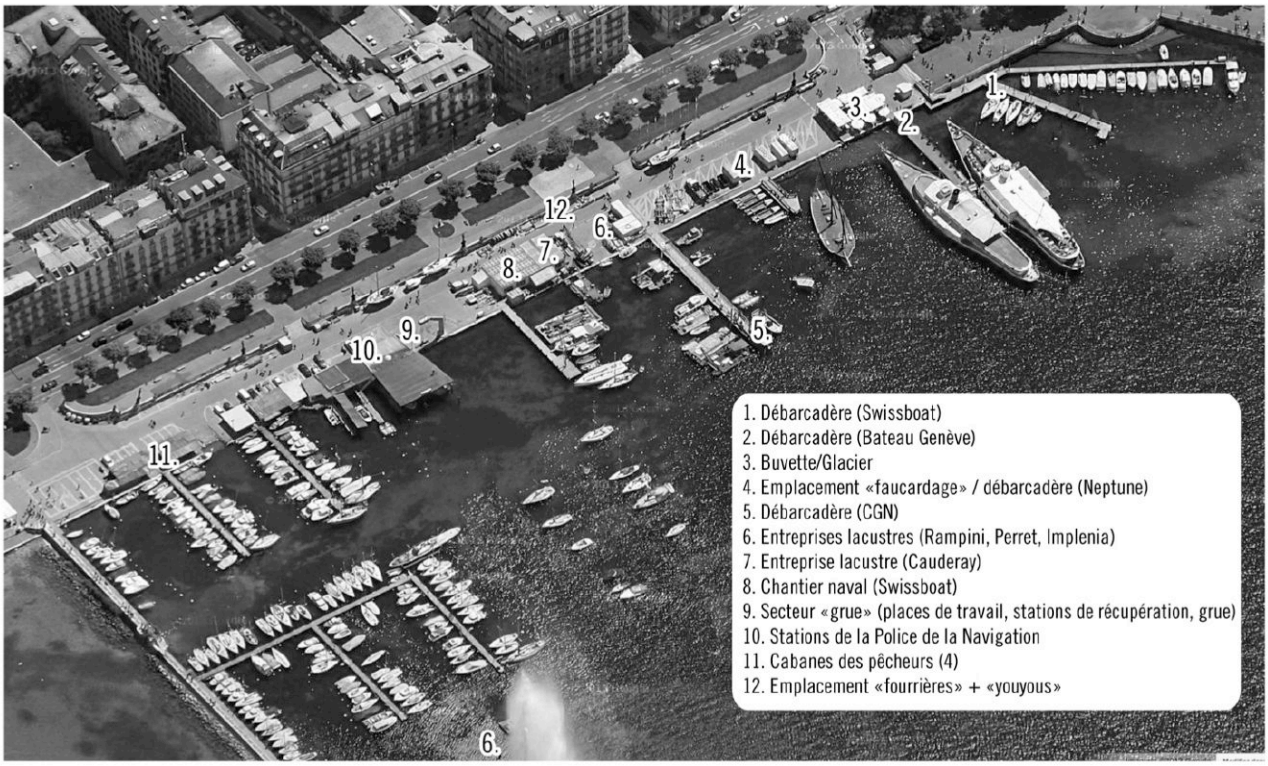


Figure 16: Localisation des activités du Quai Marchand des Eaux-Vives (google earth)

Les sections suivantes présentent dans les grandes lignes les principaux domaines d'activités qui touchent la Rade et résument les problématiques identifiées.

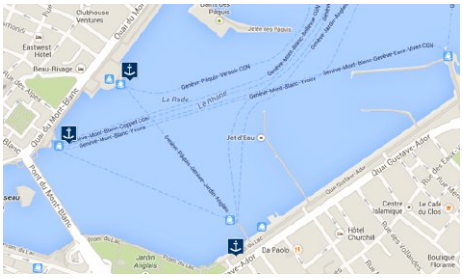
Chantiers navals

Les chantiers navals regroupent les entreprises en charge de l'entretien, de la réparation et de la vente de bateaux. Répartis sur le canton, et majoritairement en périphérie du fait des grandes surfaces encore disponibles, les chantiers navals utilisent quotidiennement les infrastructures techniques du lac mises à disposition de la population et des professionnels (grue, rampe de mise à l'eau, eau courante, etc.). Seul le chantier naval de l'entreprise Swissboat occupe le Quai Marchand.

Entreprises de travaux

Les entreprises de travaux lacustres sont en charge de tous les travaux de petits et gros œuvre sur lac, tels que la construction de digues, de pontons, la pose de remblais ou la pose et l'entretien de conduites sous-lacustres par exemple. Au nombre de quatre, elles occupent plus de 300m^2 sur le quai Marchand pour l'entreposage de matériel et près de 80m d'estacade sur la rive pour l'amarrage de leur batelerie. Une partie de leurs barges est amarrée sur la digue sud du Jet d'eau, mais les plus grandes sont stationnées au large du Pavillon de Ruth, au sud de la Belotte. Ce site est également occupé de manière temporaire par du matériel de chantier à terre.

Prestataires de transports



Débarcadères et lignes occupées par la CGN (CGN)

Compagnie Générale de Navigation (CGN)

La CGN est une holding regroupant deux sociétés : CGN Exploitation SA et CGN Belle Epoque SA. Elle possède 8 bateaux à roues (dont 5 à vapeur et 3 hors service), 11 bateaux à hélices et 1 dock flottant. En 2012, elle a transporté près de 2'250'000 passagers et parcouru environ 524'000km. Sur les 49 stations qu'elle possède autour du lac, 11 bordent les rives genevoises. Au niveau de la Petite Rade, la CGN occupe trois débarcadères, deux situés en rive droite et un en rive gauche au niveau du Quai Marchand.

Swissboat

Swissboat est une entreprise dont l'activité principale est la location de bateaux touristiques, sur le lac et sur le Rhône. Elle organise également des croisières.

Mouettes Genevoises

4 lignes de transport public lacustre (M1 à M4) sont exploitées à l'année et durant toute la journée par les mouettes genevoises. Elles sont intégrées au réseau de transports publics cantonal (unireso). Leur aire d'activité concerne un triangle compris entre la Petite Rade (arrêts Quai des Pâquis, Molard et Eaux-

Vives), la Perle du Lac (arrêt de Châteaubriand) et le Port-Noir (arrêt Genève-Plage).

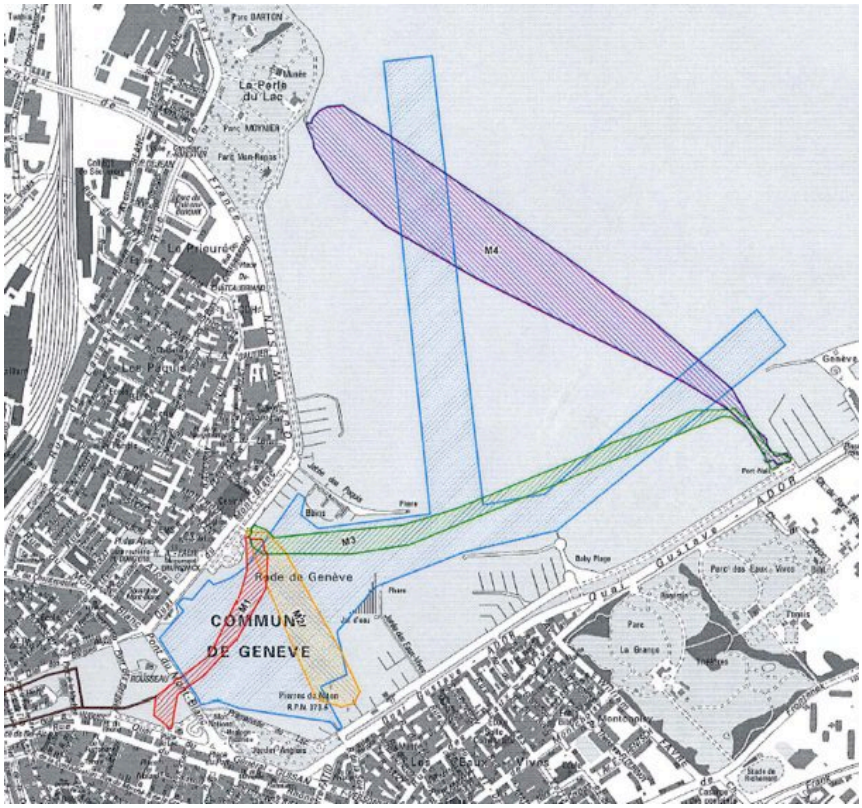


Figure 17: Occupation du plan d'eau des liaisons régulières (SSIG 2006)

Pêcheurs professionnels

Le Canton de Genève délivre l'ensemble des 19 permis de pêche professionnelle auquel il y a droit en vertu du concordat intercantonal sur la pêche dans le lac Léman. Les pêcheurs exercent leur activité sur ou en périphérie directe du lac genevois et leurs ports d'attache s'élèvent au nombre de 10 (dont 7 sur le territoire genevois)[21]. 4 cabanes de pêcheurs occupent actuellement le quai Marchand. Leur répartition est illustrée par la carte à l'annexe 6. L'activité de pêche professionnelle est une des rares activités du primaire historiquement rattachée à la Ville et son centre, offrant un produit local de qualité.

Cabane de pêcheur professionnel (2013)

Leurs secteurs de pêche varient selon la saison, le port d'attache et les espèces recherchées. Le territoire du Petit Lac est globalement uniformément exploité pour cette activité, avec toutefois des secteurs plus fréquentés tels que les Monts de Corsier ou la baie de Corsier.

[21] Viridis (2013)

L'activité de pêche crée des dérangements chez les espèces d'oiseaux d'eau hivernant. Même si les pêcheurs provoquent l'envol des oiseaux durant leurs passages dans certaines réserves, l'ampleur de ce dérangement est faible au regard du nombre restreint d'allées et venues (environ 2 par jour).

Autres

Au niveau du Petit Lac, un nombre important d'autres activités exploitant les eaux peuvent être citées, telles que : les services de location de bateau (à moteur ou pédalo), les clubs nautiques, les plongeurs, les centres et clubs d'activités sportives (paddle, ski-nautique, planche à voile), etc. Leurs localisations ne sont toutefois pas problématiques au vu des objectifs de valorisation paysagère de la Rade. Toutefois, il est à relever que les plans de ski, aujourd'hui au nombre de trois dans la Rade (Quai Wilson, Quai Gustave-Ador, Quai de Cologny) ne seraient pas compatibles avec un nouveau plan d'eau de baignade.

Enfin, la Capitainerie exploite également les quais avec des installations mobiles liées au faucardage du lac. Encombrantes et peu efficaces en centre-ville, le 50% de leur activité concerne la Rade (présence limitée pour le faucardage des Bains des Pâquis et de Genève-plage). Ces installations peuvent être intégrées aux installations techniques nécessitant une relocalisation sur un site plus adapté.

3.5.3 Problématiques identifiées

Mixité d'usage sur le Quai Marchand (2013)

Deux types de problématiques sont identifiées concernant les activités professionnelles qui occupent et exploitent les rives et les eaux de la Rade.

Tout d'abord, des problèmes spatiaux liés à l'encombrement de l'espace public et de sécurité liés à la mixité des activités et des usagers sont manifestement importants sur la rive gauche (la rive étant partiellement libérée des stationnements et occupations problématiques). La circulation et le stationnement sont jugés problématiques dans la configuration actuelle du quai. Enfin, l'absence de lieux pour l'hivernage est aussi un élément qui participe à l'insatisfaction générale des professionnels.

Du point de vue des équipements, les professionnels rencontrés déplorent un déficit important d'équipements de base sur les ports et les quais. Les infrastructures sont en générale peu ou pas équipées de services tels que l'électricité ou les WC par exemple. Au niveau du traitement des déchets et de la récupération des produits d'entretien et de lavage, la situation s'améliore de manière générale, mais le quai Marchand reste un site problématique au vu du grand nombre d'usagers et du non-respect des certaines prescriptions de sécurité.

3.5.4 Enseignements, recommandations et recherche de solutions

Les conclusions suivantes synthétisent le diagnostic du volet activités professionnelles, dans le contexte spécifique des quais de la Rade:

> La Rade est reconnue pour sa haute valeur paysagère et patrimoniale, mais la multiplicité des activités et l'encombrement du Quai Marchand affaiblissent son image.

> Des solutions de relocalisation des activités problématiques, qui ne nécessitent pas un emplacement dans l'hyper-centre, sont à trouver.

> Les activités nécessitant un lien avec le centre et l'espace public des quais, telles que la Police, les débarcadères de la CGN, des Mouettes genevoises et de Swissboat doivent pouvoir rester et se développer dans la Petite Rade.

> La localisation des espaces de ski nautique pourrait s'avérer problématique et incompatible avec la proposition d'un nouveau plan d'eau de baignade.

Vue sur la Rade et le Jet d'eau obstruée par le stationnement d'engins et de matériel (2013)

4.1 Objectifs issus du diagnostic

Les objectifs programmatiques suivants (figure 18) ont été formulés par volet d'analyse dans le but de répondre aux problématiques identifiées dans le diagnostic. Ils sont complétés par deux objectifs transversaux liés à la valorisation de l'espace public de la Rade, et à la renaturation.

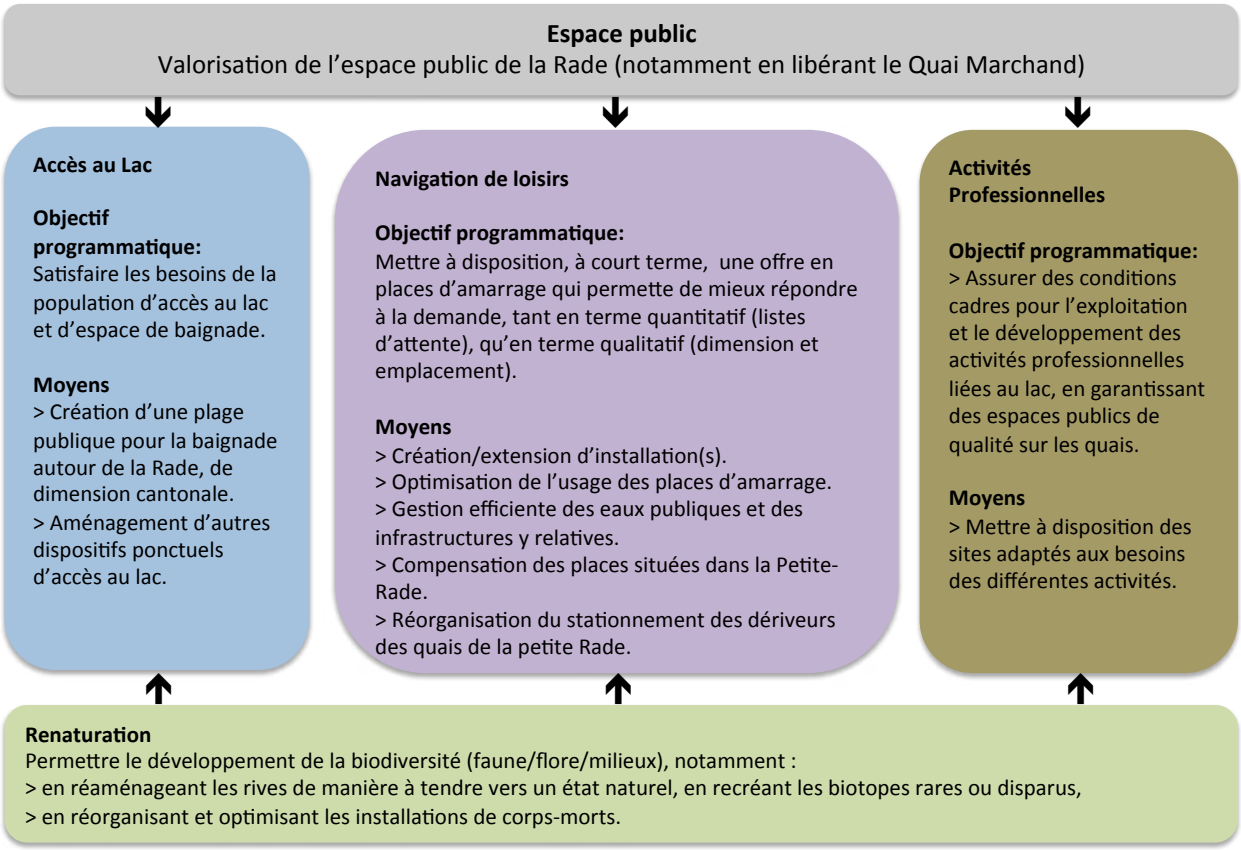


Figure 18: Objectifs programmatiques et moyens, par volets d'analyse

Les sections suivantes présentent des scénarios sectoriels par volet d'analyse. Ils ont pour but d'identifier des variantes de localisation et des mesures d'accompagnement permettant de traduire en actions les moyens proposés. Leur combinaison et synergie sont ensuite formalisées et évaluées dans la proposition de scénarios programmatiques, ayant pour but de répondre à l'ensemble des besoins et proposer une image directrice des futurs aménagements lacustres. Suivant la démarche d'EES, des critères d'évaluation permettant d'apprécier les impacts et de prioriser les programmes sont définis. Ils répondent aux objectifs de la loi cantonale sur l'action publique en vue du développement durable (A 2 60). Les objectifs et critères retenus sont présentés dans le tableau ci-dessous.

4.1.1 Objectifs et critères d'évaluation

Tableau 3: Objectifs et critères d'évaluation

	META-OBJECTIFS							Type			
N°	Accès à l'eau	Navigation de loisirs	Activités professionnell	**Dimensions**	**Thèmes**	**Objectifs**	**Bases légales**	Localisation	Projet	**Critères / Indicateurs**	**Unité de mesure**
1	✖	✖	✖	RE	Zone littorale	Protéger la zone littorale lacustre en évitant, voire limitant les remblais dans le lac.	art. 39 LEaux	✖	✖	Zone littorale soustraite au lac (m2 de surface lacustre remblayée)	m2
2	✖	✖	✖	RE	Herbiers lacustres	Protéger et assurer le développement de la végétation lacustre.	art. 21 LPN	✖	✖	a) Surface et valeur des herbiers soustraits au lac (m2) b) Gain en surface de qualité pour le développement des herbiers (m2) c) Nombre de corps-morts réaménagés (transfert et nouveaux systèmes d'accroche) d) Mètres de rives aménagées favorisant la dissipation de l'énergie des vagues (ml)	a) m2 b) m2 c) valeur d) ml
3	✖	✖	✖	RE	Interface eau-terre	Améliorer le fonctionnement écologique de l'interface eau-terre (revitalisation des rives-embouchures de cours d'eau, etc. afin de favoriser la biodiversité).	art. 21, 22 LPN, art. 38a Leaux, LPRLac art3	✖	✖	Mètres de rives revitalisées (y compris par gestion de néophytes) présentant une interface favorable à la biodiversité (présence et qualité de la végétation riveraine : roselière, etc.)	ml
4	✖	✖	✖	RE	Avifaune	Protéger les sites favorables à l'avifaune aquatique (zone de repos, zone de nourrissage et zones de reproduction, etc.).	OROEM	✖		a) Surface, qualité, et diversité des aménagements b) Niveau de nuisance anthropique c) Rives revitalisées	a) m2 b) qual. c) ml
5	✖	✖	✖	RE	Vie piscicole	Protéger les sites favorables à la vie piscicole (zones de reproduction et de grossissement, etc.).	art. 7 LFSP	✖		a) Surface et qualité du milieu (ressources) b) Rives revitalisées c) Surface remblayée	a) m2 b) ml c) m2
6	✖			RE/SS	Nature en ville	Augmenter les espaces à vocation naturelle ou semi-naturelle permettant d'accroître les contacts entre les citadins et la nature.	art. 16 Lbio		✖	a) Surface, qualité et diversité des aménagements b) Rives revitalisées	a) m2 b) ml
7	✖	✖	✖	RE	Qualité de l'eau	Maintenir une bonne qualité de l'eau (état physico-chimique, biologique et sanitaire).	art. 30 LPE et annexe 1 et 2 Oeaux, OTD, LEaux	✖	✖	• Equipement des emplacements d'amarrage et de travail avec des installations permettant la récupération et le traitement des matériaux et substances • Adéquation des aménagements avec les conditions de renouvellement de l'eau autour des sites nécessitant une qualité de l'eau spécifique (baignade, aspect sanitaire) • Risque de déversement des réseaux d'assainissement (distance à l'aval des déversoirs)	qual.
8	✖	✖		RE	Mobilité motorisée liée aux loisirs de proximité	Limiter les déplacements en TIM (transports individuels motorisés) liés aux loisirs lacustres (problématiques air, bruit et climat).	OPB, Opair, Loi sur le CO2	✖		Accessibilité, localisation et desserte des emplacements adaptée (TP : nombre de lignes et niveau de desserte) (MD : accessibilité)	qual.
9	✖	✖	✖	RE	Risques majeurs	Limiter la concentration de personnes aux abords d'installations soumises à l'OPAM.	OPAM	✖	✖	Respect des directives OPAM et application de mesures réduisant les risques face aux accidents majeurs	qual.
10	✖	✖	✖	RE	Protection des berges	Protéger les berges et la zone littorale de l'action des courants et des vagues.	Art. 6 LPRLac		✖	Mètres de rives réaménagées présentant une qualité proche de l'état naturel (quantification de l'impact d'éventuels changements des courants et de l'amplitude des vagues sur les berges et les zones littorales immergées)	ml
11	✖		✖	RE	Confort des riverains (bruit)	Assurer la tranquillité des zones d'habitation riveraines.		✖	✖	a) Distance moyenne aux premières habitations b) Nombre d'habitations en premier front à moins de 200 mètres	a) ml b) nbre
12	✖	✖	✖	SS	Patrimoine et sites	Respecter les valeurs patrimoniales, les sites et objets protégés ou à protéger.	LPRLac LPMNS	✖	✖	Impacts sur les sites et objets protégés ou à protéger Conformité avec la LPRLac	qual.
13	✖	✖	✖	SS	Paysage et espace public	Mettre en valeur le paysage naturel et urbain (espaces publics).	(PDCant) (PDCom VGE)	✖	✖	a) Qualité paysagère des aménagements b) Rives revitalisées (ml) c) Espaces publics revalorisés	a) qual. b) ml c) m2
14	✖			SS	Accès publics au lac	Favoriser l'accès aux rives du lac pour la baignade et les loisirs.	LPRLac, art. 3 LAT	✖		Surface, nombre, qualité sanitaire de l'eau pour la baignade, conditions d'accès (gratuité, répartition territoriale, accessibilité pour tous, ...), etc.	m2 valeur qual.
15	✖			SS	Confort des aménagements pour la baignade	Assurer le confort des baigneurs.			✖	• Equipement des installations (WC, services, etc.) • Facilité d'accès à l'eau (handicapé, PMR, beine progressive, etc.) • Ombrage • Ambiance sonore	qual.
16	✖	✖	✖	SS	Sécurité des installations	Assurer la sécurité des installations pour les utilisateurs (utilisation par la population et les professionnels) / Assurer la sécurité des installations (vulnérabilité liée aux risques d'inondation et d'érosion).	art. 58 CO LCI	✖		a) Accès des services d'urgence b) Proximité des postes d'urgence c) Aménagements adaptés	qual.
17		✖		SS	Accès à des activités nautiques	Optimiser l'usage des amarrages existants.			✖	• Nombre de bateaux « épaves » supprimés • Nouvelles place créées	valeur
18			✖	SS/RE/VE	Pêche professionnelle	Favoriser l'exploitation durable des ressources du lac / Valoriser les métiers traditionnels et la diversité des produits du lac.			✖	• Qualité des infrastructures disponibles pour la pêche professionnelle • Facilité d'interaction de la pêche professionnelle avec la population	qual.
19	✖	✖		VE	Tourisme et loisirs	Renforcer l'attractivité de Genève, notamment de son plan d'eau (Rade).			✖	• Diversité et qualité des espaces publics autour de la Rade • Nombre et qualité des accès publics au lac • Equipement des emplacements pour les activités nautiques	qual.
20			✖	VE	Activités lacustres professionnelles	Permettre aux professionnels exerçant leur activité en relation avec le lac de poursuivre et développer leurs activités.		✖		Emplacements adaptés aux besoins (dimension, localisation, etc.)	qual.
21	✖	✖	✖	VE	Coût des aménagements	Optimiser les investissements.			✖	Importance des investissements.	CHF

RE: responsabilité environnementale
SS: solidarité sociale
VE: vitalité économique

4.2 Scénarios sectoriels : besoins, variantes de localisation et macromorphologie grossière

4.2.1 Accès au lac

Eléments de référence et calibrage des besoins

Le manque d'accès à l'eau autour des rives de la Rade peut être illustré par la comparaison des surfaces et mètres linéaires (ml) d'accès au lac pour la baignade entre différents sites et communes riveraines. Le tableau 3 ci-dessous montre le rapport entre la surface et les mètres linéaires d'espace de baignade et la population des communes se rattachant à des sites sélectionnés. On observe que Genève et Cologny, regroupant les 3 sites d'accès au lac autour de la Rade (auxquels ont été ajoutés les récents aménagements au bord du Rhône), représentent une offre en espace de baignade lacustre très inférieure (0.23 m^2/hab. et 0.004 ml/hab.) aux moyennes observées sur les communes vaudoises (1.25-1.56 m^2/hab.) ou françaises (5.08 m^2/hab.) retenues. Illustrant une offre répartie sur un bassin de population restreint (communes) et des aménagements d'envergure autour du Léman, les comparaisons avancées manifestent un manque explicite à Genève et donnent des références dans le but de calibrer l'offre potentielle.

Tableau 4: Comparaison des accès au lac pour la baignade autour du Léman (surface, ml et profondeur : SITG et Geoplanet, population : statistiques cantonales)

Accès au lac et espace de baignade: comparatif de sites et communes autour du Léman

Communes	Population (2013)	Sites	Surface (m^2, approx.)	m linéaire (m, approx.)	Profondeur moyenne (m, approx.)	m^2 /hab	m l /hab
Evian/Neuvecelle/ Maxilly	**12'000**	Plage de la Grand Rive	26'000	680	38	**5.08**	0.073
		Piscine d'Evian	35'000	200	175		
			61'000	**880**	**69**		
Lausanne/Chavannes-près-Renens	**138'500**	Piscine de Bellerive	81'000	400	203	**1.56**	0.017
		Parc-Plage Vidy/Bourget	135'000	2'000	68		
			216'000	**2'400**	**90**		
Nyon	**18'000**	Plage publique de Nyon	2'500	65	38	**1.25**	0.013
		Piscine de Colovray	20'000	160	125		
			22'500	**225**	**100**		
Communes Genevoises							
Collonge-Bellerive	**7'500**	Pointe-à-la-Bise	20'000	100	200	**4.93**	0.047
		Parc de la Nymphe	1'800	20	90		
		Plage de la Savonnière	15'000	200	75		
		Port-Bleu	200	30	7		
			37'000	**350**	**106**		
Pregny-Chambésy	**3'600**	Chambésy-Plage	1'000	40	25	**2.42**	0.033
		Le Reposoir	7'700	80	96		
			8'700	**120**	**73**		
Versoix	**13'000**	Plage de Port-Choiseul	8'100	120	68	**1.94**	0.026
		Parc de Port-Choiseul	1'000	100	10		
		Plage de la Bécassine	16'100	120	134		
			25'200	**340**	**74**		
Genève/Cologny	**197'800**	Pontons du Rhône	300	100	3	**0.23**	**0.004**
		Bains des Pâquis	11'100	430	26		
		Baby-Plage	3'100	135	23		
		Genève-Plage	*30'900*	*75*	412		
			45'400	**740**	**61**		
Besoins estimés pour atteindre les moyennes lémaniques			200'000	2'000		**1.24**	**0.014**

Suivant cette logique comparative et **dans le but de définir des guides de référence, l'observation des caractéristiques de certains aménagements autour du Léman peut alimenter la réflexion quant au dimensionnement adéquat de nouveaux accès à l'eau pour la population dense du centre ville de Genève, et également de son agglémération**.

Plage de la Savonnière (GE)

Plage de la Savonnière (GE) (Canton de Genève)

Située sur les rives de Collonge-Bellerive, cet aménagement offre sur environ 1.5ha près de 200ml d'accès à l'eau, sur une profondeur d'espace de détente moyenne de 75m. Fortement utilisé par les habitants des communes limitrophes durant la belle saison, il accueille également les baigneurs et amateurs du lac de l'hyper-centre de Genève, tant les conditions d'accueil et d'ouverture sur le lac sont appréciées.

Plage du Parc Bourget à Vidy (VD)

Plage du Parc Bourget à Vidy (VD (Geoplanet)

Héritée des aménagements d'envergure construits pour l'exposition nationale de 1964 organisée à Lausanne, la plage du Parc Bourget fait partie du complexe de parcs/plages et d'aménagements portuaires de Vidy. Cette plage, aménagée sur un linéaire de plus de 600m, jouxte un parc aux dimensions généreuses (près de 100m de profondeur), offrant un espace public majeur de détente et délassement.

Aménagement des rives de Vidy

« Dès 1956, la question du lac et de l'attrait de ses rives se révèle essentiel pour fixer l'emplacement de l'Expo64. Rien ne peut alors rivaliser dans l'imaginaire avec «le paysage et la lumière grandiose du lac Léman» (A. Camenzind). […]

Profitant des expertises lancées tout au début de l'histoire de l'Expo 64 qui préconisaient de gagner des espaces sur le lac, la Ville de Lausanne propose un plan d'ensemble pour la rive à l'ouest d'Ouchy, soumis au Conseil communal en 1959. Ces réalisations sont accompagnées d'une opération de comblement de plus de 200'000m^2 sur le lac autour de Bellerive-Plage. » (www.lausanne.ch).

En regard de la taille et de la densité d'un canton-ville tel que Genève, ces exemples nous montrent que pour répondre aux attentes des Genevois en termes d'espaces publics comparables, il faudrait créer 2000 ml pour la baignade et 20 ha de zone de détente. De telles surfaces ne peuvent être créées dans le cadre d'un seul aménagement. Par ailleurs, la réponse à l'objectif d'accueillir un large public ne permet pas non plus des interventions de tailles trop limitées. En conséquences, il convient de prévoir plusieurs aménagements comprenant 350 à 600ml d'accès à l'eau et 3 à 6ha de surface de détente. De telles dimensions impliquent généralement une profondeur, depuis la rive, estimée de 60 à 100m.

Des critères déterminants sont donc proposés afin d'identifier des localisations permettant de répondre à l'objectif programmatique.

En premier lieu, des critères d'aptitude sont utilisés pour déterminer quels sites répondent aux conditions nécessaires à la réalisation de l'objectif programmatique. Ces critères sont la *sécurité* et l'*accessibilité*, dès lors qu'un site ne présentant pas des conditions sûres d'accès à l'eau (notamment courantologie et qualité de l'eau) ou trop difficiles d'accès (éloigné du centre-ville et/ou des réseaux de transports publics).

En second lieu, les sites retenus font l'objet d'un examen à l'aune de critères éliminatoires afin de déboucher sur une comparaison de leurs caractéristiques et permettre de leur attribuer une note relative à leur aptitude à remplir les objectifs poursuivis. Ces critères sont l'*adéquation de l'espace*, le *maintien des fonctionnalités* et *l'ampleur des remblais* nécessaires.

Pour les différentes variantes étudiées, la satisfaction des besoins a été estimée par une moyenne calculée : pourcentage des besoins satisfaits = pourcentage de satisfaction pour les ml + pourcentage de satisfaction pour les m^2, le tout divisé par deux.

Critères d'aptitude

Sécurité et qualité du plan d'eau

La sécurité regroupe deux critères prépondérants à la faisabilité d'un espace de baignade sur le lac :

> la courantologie, influençant non seulement la sécurité physique des baigneurs (vitesse du courant), mais également la salubrité (renouvellement de l'eau). A ce titre, une vitesse inférieure ou égale à 6-8 cm/s et un renouvellement de l'eau inférieur ou égal à 12h ont été admis[22],

[22] Il n'existe pas de norme en matière de pollution des eaux de baignade et du renouvellement d'eau nécessaire au maintien de la qualité de l'eau. La pollution sanitaire de l'eau pour la baignade est le plus fréquemment provoquée par une concentration d'excréments d'animaux (proche des zones denses de canards par exemple), les déversoirs d'orages et les baigneurs. La valeur de 12h de renouvellement a été définie afin de permettre un

> le trafic lié aux activités de transport lacustre, restreignant les périmètres de baignade aux zones situées en dehors des couloirs prioritaires aux transports lacustres.

La qualité du plan d'eau intègre la description sommaire des conditions d'exposition aux vents et aux vagues (orientation et impact) et la morphologie du plan d'eau en face du site considéré (type et qualité du fond, pente). Ces critères influencent la capacité de résistance des matériaux, la durabilité de l'aménagement en fonction du dispositif choisi, le degré de confort d'aménagement offert pour la baignade (transparence de l'eau, profondeur) et les conditions sanitaires de baignade (renouvellement assuré face à la menace des puces de canard notamment). Ces critères ont fait l'objet d'une étude hydraulique plus précise afin d'assurer la faisabilité et de calibrer la morphologie adaptée des programmes (cf. p. 97).

Accessibilité

Ce critère regroupe le nombre et la qualité des moyens d'accès au site, considérant les critères de déplacement privilégiés dans l'hyper-centre (transport en commun et mobilité douce). Sont pris en compte :

> nombre d'arrêts TC à proximité (-300m),

> qualité des voies d'accès piétonne et cycliste (MD),

> qualité des voies d'accès pour les personnes à mobilité réduite (PMR),

> accessibilité piétonne à moins de 20 minutes (1.6km) des quartiers denses au bord des rives.

Critères éliminatoires

Adéquation de l'espace

L'adéquation de l'espace comprend les qualités et dispositions du site à recevoir une plage ou un dispositif d'accès à l'eau. Ce critère regroupe notamment la maîtrise foncière sur et aux abords du site considéré, la réserve d'espace public sur la rive (capacité d'accueil du public), le niveau de confort lié aux nuisances potentielles pour les usagers (bruit de la route), les contraintes naturelles et patrimoniales à intégrer aux mesures d'aménagement et l'ensoleillement du site afin d'assurer une occupation rationnelle du sol dans la mesure où un remblai s'avérerait indispensable.

Maintien des fonctionnalités

Les aménagements envisagés doivent garantir le maintien des fonctionnalités existantes telles que : circulation piétonne et cyclable, lignes de navigation, etc.

« nettoyage » de l'eau ne dépassant pas la demi journée. La valeur des 6 à 8 cm/s est également fixée dans un souci d'assurer un espace sécurisé et confortable, pour la baignade des enfants notamment.

Aménagement avec remblais

La limitation des remblais dans le lac est imposée par la loi. L'article 39 de la Loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux) prévoit qu'il « *est interdit d'introduire des substances solides dans les lacs, même si elles ne sont pas de nature à polluer l'eau* ». L'autorité cantonale peut toutefois autoriser le remblayage pour des constructions qui ne peuvent être érigées en un autre lieu et qui sont situées dans une zone bâtie, lorsque des intérêts publics prépondérants l'exigent et que l'objectif visé ne peut pas être atteint autrement, ou **s'il permet une amélioration du rivage.**

En matière de nouveaux accès à l'eau, il convient d'identifier des sites qui permettent la baignade selon les critères définis plus haut, puis proposer un dispositif et une morphologie qui, tout en assurant le respect de ces critères, limite le remblai dans la mesure du possible et assure une amélioration des conditions du rivage.

Variantes de localisation

La disponibilité foncière et les conditions d'accès aux rives au-delà de la Grande Rade ne permettent pas l'aménagement d'un nouvel accès public à l'eau de dimension cantonale. Pour cette raison, les variantes de localisation se sont concentrées sur les opportunités au niveau de l'hyper-centre, considérant les critères déterminants ci-dessus. La volonté de localiser ces nouveaux aménagements proche des zones denses de population émane également de la demande du Conseil d'Etat (voir point presse du Conseil d'Etat du 28 août 2013 et la fiche CO9 du PDCn).

Les figures 19 et 20 illustrent les contraintes prises en compte suivant le critère de la sécurité. L'intérieur de la zone rouge signalée dans la figure 19 précise le secteur où il serait inadéquat de planifier un plan d'eau de baignade dû à la vitesse du courant supérieure à 6-8cm/s avec un débit du Rhône de 550m^3/s. La figure 20 précise quant à elle les secteurs occupés de manière intense par les prestataires de transport et où les opportunités de baignade sont réduites pour des raisons de non compatibilité avec ces activités. La volonté de mettre à disposition un aménagement accessible depuis les quartiers denses est aussi une condition importante. Dans cette perspective, les propositions de nouveaux accès à l'eau ont été restreintes à l'intérieur du périmètre illustré par la figure 21, symbolisant un rayon de 20min de marche à pied autour des quartiers denses riverains au lac.

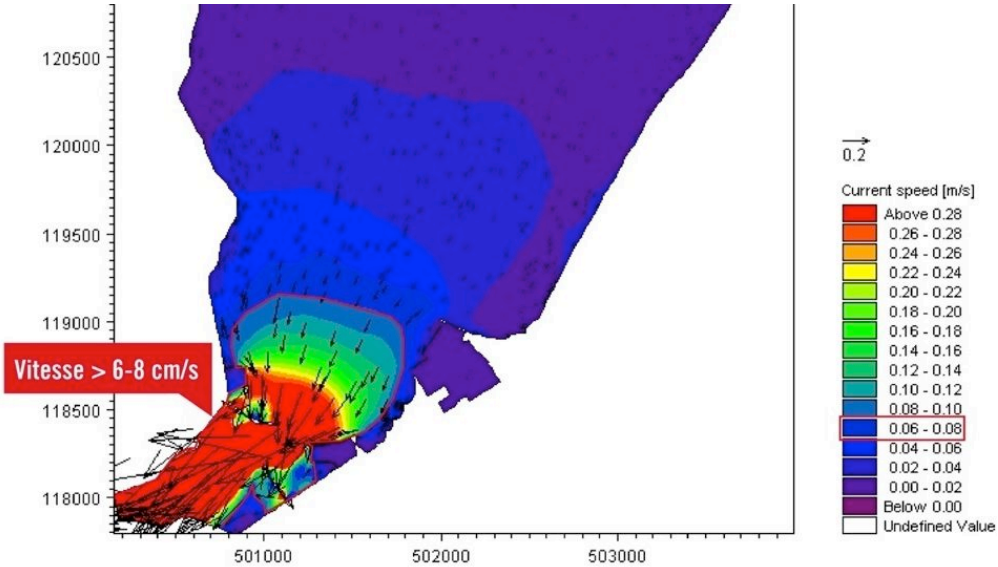


Figure 19: Vitesse et direction des courants pour un débit du Rhône de 550m3/s (EPFL,LCH 2010)

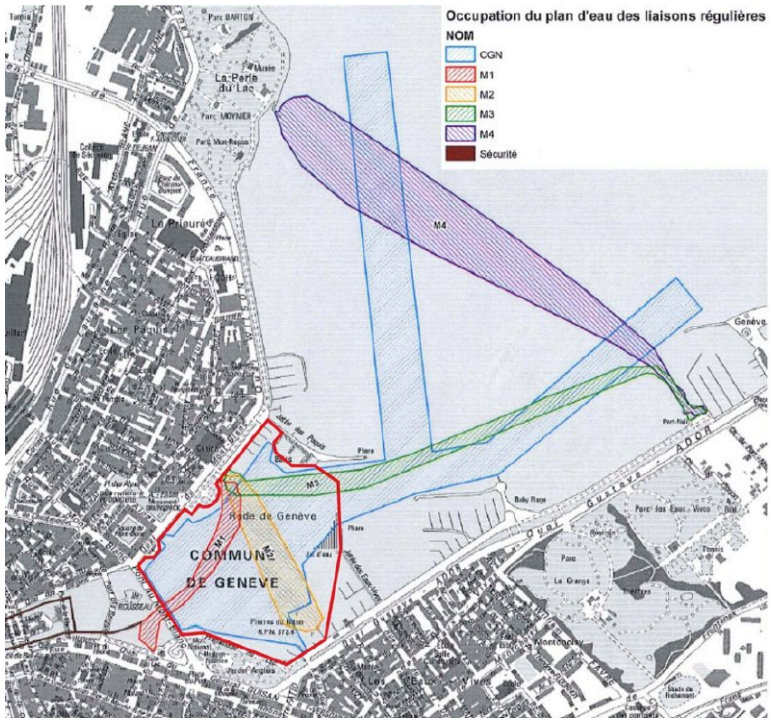


Figure 20: Occupation du plan d'eau des liaisons régulières (sources : SSIG 2006)

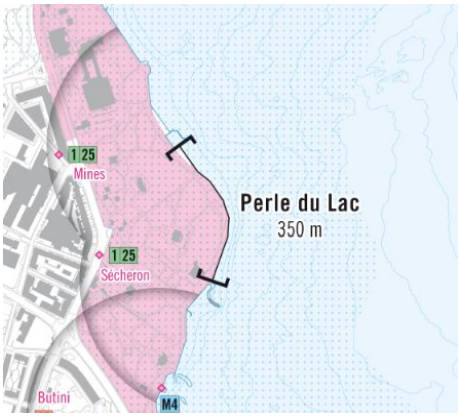
Figure 21: Rayon de 1.6km à partir des derniers quartiers denses autour de la Rade, correspondant à un accès minimum de 20min depuis l'hyper-centre

Les variantes de localisation suivantes, illustrées par la carte à l'annexe 7, représentent des sites potentiels d'accès à l'eau autour de la Rade. Ils ont été identifiés comme sites potentiels pour l'aménagement d'une plage publique considérant les critères déterminants fixés.

Ces sites ont été retenus et évalués suivant le même standard d'aménagement, précisé à la section 3.4.4, à savoir une interface eau-terre de plage d'au moins 15m (assurant le déferlement des vagues dans un contexte de bise) et une pente estimée entre 5 et 10 %. Les propositions ont également respecté les postulats de départ suivants :

> les sites identifiés doivent permettre de programmer un aménagement d'accès à l'eau gratuit, populaire et de dimension cantonale permettant l'accueil d'un large public, notamment familial (contexte de la demande),

> les propositions de morphologie sont faites en intégrant le maintien des fonctionnalités existantes en matière de navigation de plaisance et professionnelle (pas de places d'amarrage supprimées dans la mesure du possible, conservation des lignes de navigation des transports publics lacustres, etc.), ainsi qu'en matière de parcours piétons et cyclables sur les quais. Dans la mesure où trois des quatre sites identifiés sont également occupés au large par des installations de ski-nautique, cet aspect n'a pas fait l'objet d'une attention à ce stade, mais sera traité dans les prescriptions liées à faisabilité des projets.



Linéaire de rive pour l'aménagement potentiel d'un accès au lac au niveau de la Perle du Lac (extrait de carte annexe 7)

Vue aérienne de la Perle du Lac (google map)

Perle du Lac

Située dans le prolongement du parc de la Perle du Lac (au niveau du Musée d'histoire des sciences), la berge est séparée de ce dernier par un mur s'élevant de 2 à 7m de hauteur. La baignade y est pratiquée en été depuis un accès ouvert au sud, face à une rampe de pierre, qui mène également sur les enrochements au pied du mur. Un linéaire d'accès à l'eau pour l'aménagement d'une plage publique est dans ce contexte identifié entre le port Barton et la jetée du débarcadère *Genève-De-Châteaubriand*.

Sécurité et qualité du plan d'eau

> exposition à la bise : parallèle, ce qui réduit la capacité de maintien des matériaux,

> qualité du fond : bonne (vaseux au nord du Port Barton),

> pente : forte,

> qualité de l'eau : bonne,

> renouvellement de l'eau : un renouvellement minimum est assuré.

Accessibilité

> desserte de proximité (-300m) : bonne (lignes 1 / 25 / M4),

> accessibilité MD : bonne, par les quais et les parcs de la Perle du Lac,

> accessibilité pour les PMR : bonne, par les quais et les parcs de la Perle du Lac,

> accessibilité à une plage : nécessite d'importantes interventions sur les constructions et le terrain existants,

> proximité de l'hyper-centre : <20min de marche.

Adéquation de l'espace

> flexibilité d'aménagement : faible sans nivellement du terrain à proximité. Celui-ci porterait atteinte aux espaces publics de haute valeur patrimoniale (parcs de la Perle du Lac, arbres dignes d'importance) adjacents

> réserve d'espace public à terre : faible, en raison d'une perméabilité réduite entre le parc et la rive (haut mur et peu de points d'entrée potentiels),

> foncier : parcelle privée (organisation internationale),

> potentiel d'accueil du public : faible sans un dispositif de remblai et un nivellement du terrain, du fait de l'accessibilité à l'eau restreinte par le mur depuis le parc (réserve d'espace public),

> confort pour les usagers: sous réserve de l'ensoleillement (cf. point suivant) site de haute qualité grâce au recul suffisant ainsi qu'aux obstacles naturels qui le séparent des nuisances majeures (route).

Ensoleillement
La situation sur la rive droite et des arbres majeurs créent de l'ombrage en fin de journée et amènent ainsi à un déficit de 1 à 3 heures d'ensoleillement par rapport au coucher du soleil. Un éloignement de la rive de 50 mètres ne permettrait qu'un gain d'environ une demi-heure.

Aménagement sans remblais
L'annexe 8 illustre une variante d'aménagement sans remblai de la zone littorale. La rive serait réaménagée en implantant le dispositif de plage en lieu et place de l'espace public existant au pied du parc, dont l'interface devrait être retravaillée afin de pallier le fort dénivelé (>7m). Cette variante pose des contraintes majeures en matière de respect du patrimoine (suppression du mur et des arbres), d'accès (le fort dénivelé limite les accès aux extrémités nord et sud), de perméabilité avec l'espace public existant (profondeur de l'espace de détente) et d'ombrage (ombre portée par les arbres existants et le nouveau mur). Une étude spécifique sur la Perle du Lac est disponible à l'annexe 35. Les autorités en charge de la protection du patrimoine bâti ont d'ores et déja indiqué de manière très claire les fortes préoccupations qu'une telle variante cause en raison de la haute valeur patrimoniale de la zone. Pour ces raisons, cette variante ne peut être qu'écartée.

Aménagement avec remblais
Au vu des conditions assurant l'adéquation des critères déterminants ci-dessus, ce site pourrait être envisagé suivant l'aménagement d'un remblai au large de la rive. Ce type d'aménagement permettrait notamment d'augmenter le potentiel d'accueil du site pour la baignade, de prendre de la distance avec la rive afin d'assurer un ensoleillement minimum pour les usagers, de faciliter l'accessibilité depuis les points d'entrée. Il réduirait les impacts au niveau patrimonial (réduction des atteintes potentielles portées sur le parc, les murs et la végétation existante). Pour ce faire, trois variantes ont été testées afin d'évaluer l'impact et les bénéfices des remblais occasionnés.

L'annexe 9 illustre la variante d'aménagement avec un dispositif de remblai minimum, à savoir le replacement des enrochements existants par une grève en pente douce. Bien qu'elle permette une amélioration du rivage, cette variante pose les mêmes problématiques que celles identifiées pour la variante sans remblai en matière de confort de l'espace public de détente et d'accès pour un large public (compatibilité avec les enjeux patrimoniaux, accès et public restreint due à l'imperméabilité du site avec l'espace public de réserve, ombrage et confort de l'espace de détente).

Au vu des constats observés sur les variantes sans remblai et avec un remblai minimum, une troisième variante a été étudiée (annexe 10, extrait à la figure

22), consistant en un remblai en forme de triangle dont le versant nord-est serait aménagé par une interface de plage en pente douce. Le versant sud-est serait aménagé quant à lui par un linéaire d'accès à l'eau en dur (faisant office de large épi) pouvant accueillir également des plateaux (sur 200 ml). Les accès seraient assurés par des entrées prévues au nord (port Barton) et au sud (au niveau du portail devant le restaurant de la Perle du Lac), pour des raisons principalement liées au dénivelé du mur et à la protection patrimoniale dont il est sujet. Cette variante **permet tout d'abord d'orienter la plage face aux sollicitations des courants et de la bise afin de contenir les matériaux. Elle permet également de jouir d'un espace public plus généreux et confortable pour les usagers, notamment vis-à-vis de l'ensoleillement et des dispositions d'accès au site, peu envisageable suivant les variantes sans remblai ou avec remblai minimum**.

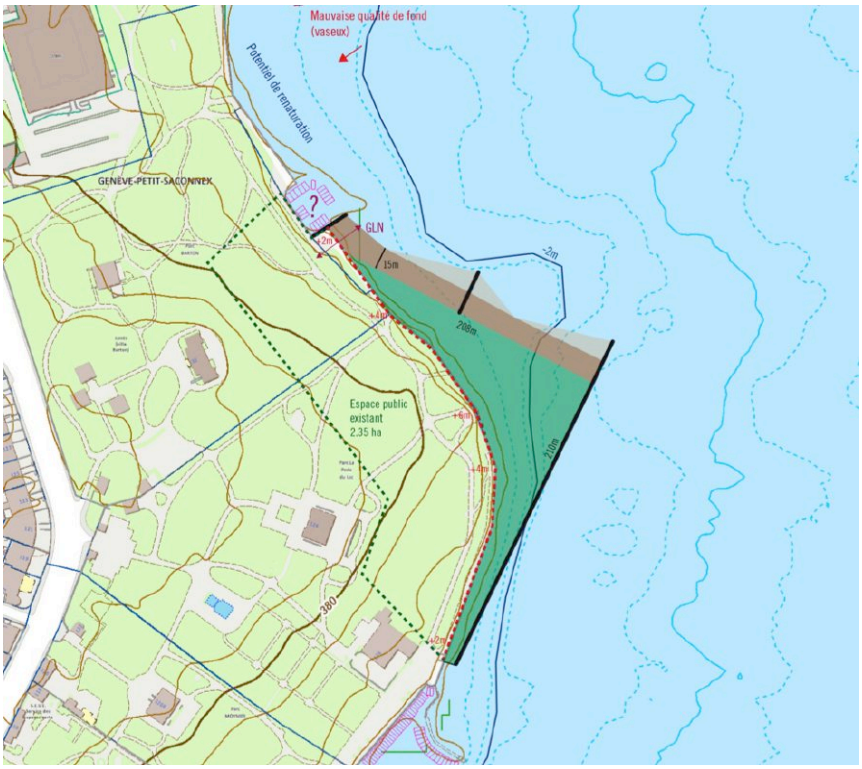


Figure 22: Variante d'aménagement de plage avec remblai adapté à la Perle du Lac (extrait de l'annexe 10)

Avec un remblai évalué à **1.43ha, cette variante offre près de 3.78ha (nouvel aménagement + espace public existant potentiel) et 418ml d'espace de baignade et permet de répondre à près de 18% du besoin moyen estimé pour approcher les valeurs des grandes villes et sites lémaniques** (besoin correspondant à près de 20ha et estimé à partir du tableau comparatif de communes et sites de baignade lacustres lémaniques, cf. tableau 3).

Il faut souligner que cette variante représente la plus grande surface de remblais rationnellement envisageable sur le plan théorique. Un aménagement plus conséquent permettrait certes de satisfaire plus amplement les besoins d'accueil du public mais aggraverait les atteintes de manière conséquente :

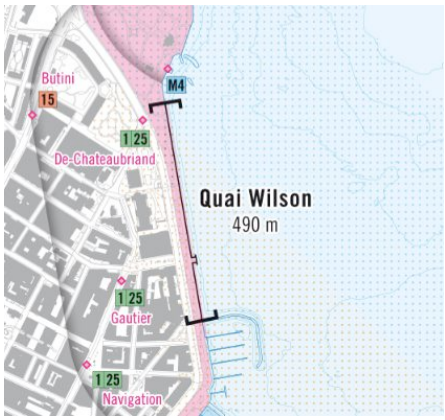
> remblais plus importants (en raison tant de l'augmentation de la surface que de la profondeur du plan d'eau),
> disparition plus importante d'herbiers de valeur,
> suppression des fonctionnalités (accès au port Barton),
> impact sur le site de la Perle du Lac et sur les vues depuis le parc.

L'image retenue à ce stade constitue une première approche. Une vérification morphologique devra être effectuée dans l'hypothèse ou la comparaison des différents sites devait conclure, notamment sous l'angle de l'art. 39 LEaux, que le site de la Perle du Lac doit être retenu comme prioritaire.

On retiendra cependant à ce stade que le site de la Perle du Lac n'apparait pas à même de répondre aux objectifs fixés par le Conseil d'Etat en tant qu'il ne permet pas, sans porter atteinte de manière significative au site, d'offrir un accès à l'eau destiné à un large public. Un tel accès nécessiterait en effet soit un nivellement du parc existant soit de très importants remblais.

Quai Wilson

Quai reliant les Bains des Pâquis aux parcs de la Perle du Lac, ce linéaire de près de 500m est aménagé d'une allée de platanes et de plates-bandes. L'accès à l'eau est rendu actuellement impossible par un muret et une pente en pierre souvent immergée. Notons que le ski-nautique est également pratiqué sur le plan d'eau. Un linéaire d'accès au lac est dans ce contexte envisagé entre la digue des Pâquis au sud et l'entrée du Parc Mon Repos au nord.



Linéaire de rive pour l'aménagement potentiel d'un accès au lac au niveau du Quai Wilson (extrait de carte annexe 7)

Sécurité et qualité du plan d'eau

> Exposition : protégé par la Perle du Lac,
> qualité du fond : mauvaise,
> pente : faible,
> qualité de l'eau : bonne,
> renouvellement : peu de renouvellement, dépôt de matériel flottant au niveau de la digue des Pâquis.

Vue aérienne du Quai Wilson (google map)

Accessibilité

> desserte de proximité (-300m) : bonne (lignes 1 / 15 / 25 / M4),
> accessibilité MD : bonne, par les quais et les parcs de la Perle du Lac,
> accessibilité pour les PMR : bonne, par les quais et les parcs de la Perle du Lac,

> proximité de l'hyper-centre : <20min de marche.

Adéquation de l'espace

> flexibilité d'aménagement : moyenne, due à la forte vocation touristique du site pour la promenade et la proximité avec le front d'immeubles des quais (hôtel, Palais Wilson),

> réserve d'espace public à terre : très faible en raison de la proximité de la route et de la forte utilisation des quais pour la promenade et le tourisme,

> potentiel d'accueil du public : moyen sans un remblai, en raison de la proximité de la route et la forte utilisation des quais pour la promenade,

> confort : site de qualité moyenne en raison de la proximité de la route et du bâti important en front de rive.

Ensoleillement

La situation sur la rive droite et les bâtiments situés à proximité créent de l'ombrage en fin de journée et amènent ainsi à un déficit de 1 à 3 heures d'ensoleillement par rapport au coucher du soleil.

Aménagement sans remblais

L'annexe 11 illustre la variante d'aménagement sans remblai de la zone littorale. La rive est réaménagée en implantant le dispositif de plage sur l'espace public existant du quai. Cette variante implique la disparition de la promenade actuelle et des conséquences sur la circulation au niveau de la route. Elle transformerait complètement la vocation actuelle du quai, supprimant non seulement des fonctionnalités primaires (circulation piétons et cycles), mais également un espace d'une valeur d'usage et patrimoniale majeure (quai, murs, promenade, …). Une telle transformation a d'ores et déjà été rejetée par les autorités chargées de la protection du patrimoine Par ailleurs, la récente initiative acceptée en Ville de Genève « Sauvons nos parcs au bord du lac » vient également complexifier les marges de manœuvre en matière d'aménagement sur les parcelles communales de la Ville de Genève au niveau des rives. Pour ces raisons, cette variante est donc écartée.

Aménagement avec remblais

Au vu des critères déterminants détaillés ci-dessus, ce site bénéfice d'une situation qui lui confère une vocation urbaine particulière.

Dans ce contexte, concevoir un dispositif de plage en remblais sur le lac qui soit dimensionné de manière à répondre à l'objectif d'accueil d'un large public paraît peu adapté sur l'entier du linéaire. En effet, en remblayant une large surface, on placerait la zone de baignade à la limite de la zone de sécurité (courants). Cela

pourrait par ailleurs menacer le site palafittique ainsi que des herbiers importants qui n'existent pas en revanche à faible distance de la ligne de rive actuelle.

Dès lors, seul un remblai sur une profondeur limitée est envisageable.

L'annexe 12 présente ainsi une variante d'aménagement avec un remblai adapté, à savoir un dispositif d'accès à l'eau en grève naturelle sur la majorité du linéaire et le comblement du triangle au niveau de la digue des Pâquis avec une plus large grève en pente douce au maximum de la profondeur envisageable. **Cette variante permet ne pas porter atteinte à la vocation très urbaine du quai.**

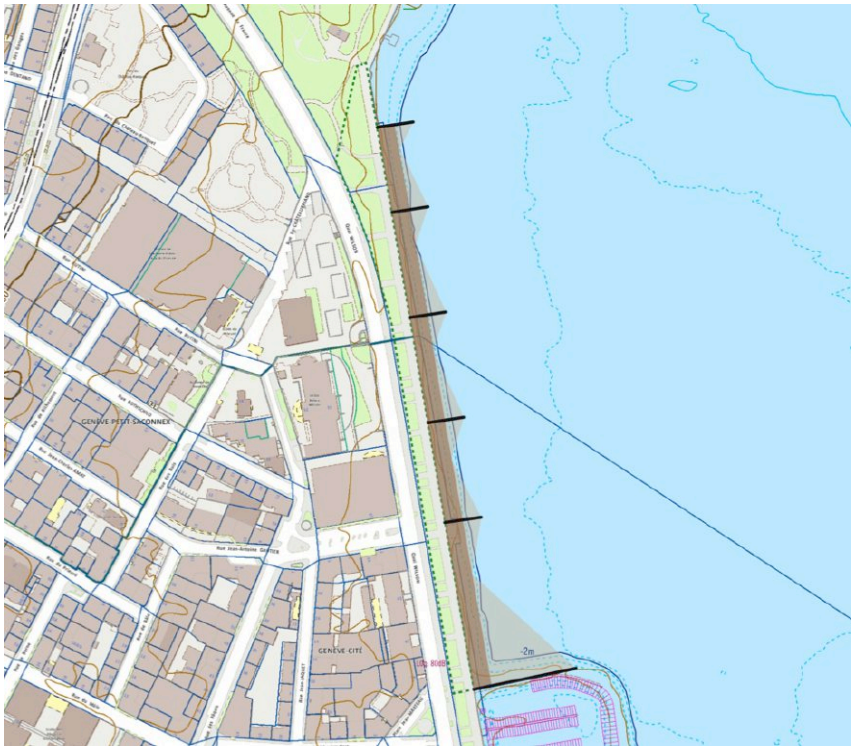


Figure 23: Variante d'aménagement en dure ou en grève naturelle avec remblai adapté au Quai Wilson (extrait de l'annexe 12)

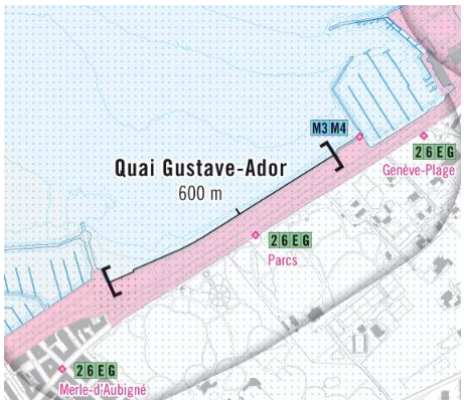
Avec un remblai évalué à **1.42ha, cette variante offre près de 2.53ha (nouvel aménagement + espace public existant potentiel) et 490ml d'espace de baignade et permet de répondre à près de 12% du besoin moyen estimé pour approcher les valeurs des grandes villes et sites lémaniques** (besoin correspondant à près de 20ha et estimé à partir du tableau comparatif de communes et sites de baignade lacustres lémaniques, cf. tableau 3). Cette image constitue une première approche. Une vérification morphologique devra être effectuée dans l'hypothèse ou la comparaison des différents sites devait conclure, notamment sous l'angle de l'art. 39 LEaux, que le site Quai Wilson doit être retenu comme prioritaire.

On retiendra cependant à ce stade que le site du Quai Wilson n'apparait pas à même de répondre aux objectifs fixés par le Conseil d'Etat en tant qu'il ne permet pas, sans porter atteinte de manière significative au site, d'offrir un accès à l'eau destiné à un large public.

Bien qu'elle ne permette pas une amélioration du rivage, une variante d'aménagement en dur est en revanche envisageable. Suivant l'élargissement du quai d'une largeur de 10m par des emmarchements et une plage adossée à la digue des Pâquis, impliquant un remblai de 0.44 ha, cette variante permettrait d'améliorer l'accès à l'eau, pour un public restreint, tout en conservant la vocation très urbaine du quai. On notera du reste qu'un aménagement en contrebas du mur existant a été admis par la CMNS.

Quai Gustave-Ador

Le site considéré est compris entre Baby-Plage, site de baignade existant, et le Port-Noir. La berge de ce linéaire de près de 600m est aujourd'hui composée d'enrochements, au-dessus desquels un muret les séparent de l'espace public des quais. Ce dernier est aménagé en promenade plantée d'alignements de platanes et de plates-bandes. Intégré dans le prolongement des parcs La Grange et des Eaux-Vives, ce site permet d'imaginer différents dispositifs, dont une plage, assurant une continuité paysagère de grande valeur.



Linéaire de rive pour l'aménagement potentiel d'un accès au lac au niveau du Quai Wilson (extrait de carte annexe 7)

Vue aérienne du Quai Gustave-Ador (google map)

Sécurité et qualité du plan d'eau

> exposition : pleine bise,

> qualité du fond : mauvaise,

> pente : faible,

> qualité de l'eau : bonne,

> renouvellement : retour d'eau observé à l'est au niveau du Port-Noir, dépôt de matériel flottant au niveau de Baby-Plage.

Accessibilité

- Desserte de proximité (-300m) : bonne (lignes 2 / 6 / E / G / M3 et M4)
- Accès MD : bonne, par les quais,
- Accès PMR : bonne, par les quais,
- Proximité de l'hyper-centre : <20min de marche.

Adéquation de l'espace

> flexibilité d'aménagement : bonne, due au contexte naturel et bâti entourant le site (entre deux ports, secteur avec peu d'habitations),

> réserve d'espace public à terre : faible à moyenne en raison de la proximité à la route et l'utilisation des quais pour la promenade et le tourisme,

> potentiel d'accueil du public : moyenne sans un remblai, en raison de la proximité de la route et l'utilisation des quais pour la promenade,

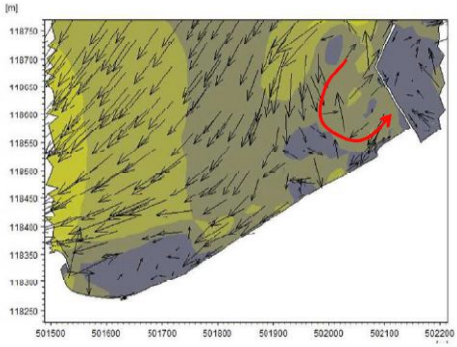
> confort : site de bonne qualité en raison de sa situation en prolongement des parcs La Grange et Eaux-Vives, mais péjoré par une proximité au nuisance du bruit routier.

Ensoleillement

Aucun obstacle proche ne vient créer des ombres portées sur le site. Compte tenu de son orientation et exposition, seul un léger déficit d'ensoleillement est présent le matin. Parmi les sites examinés, celui-ci est celui qui présente les meilleures conditions d'ensoleillement.

Aménagement sans remblais

L'annexe 13 illustre la variante d'aménagement sans remblai de la zone littorale. La rive est réaménagée en implantant le dispositif de plage sur l'espace public existant du quai. Cette variante ne résout pas la problématique du renouvellement d'eau identifiée à l'est et pose de fortes contraintes en matière d'accès sur le quai. Elle implique la transformation de la promenade actuelle et des conséquences sur la circulation au niveau de la route. Elle transformerait complètement la vocation actuelle du quai. Par ailleurs, la récente initiative acceptée en Ville de Genève « Sauvons nos parcs au bord du lac » vient également complexifier les marges de manœuvre en matière d'aménagement sur les parcelles communales de la Ville de Genève au niveau des rives. Pour ces raisons, elle est donc écartée.



Vitesse de l'eau sur la variante avec remblai minimum du Quai Gustave-Ador par sollicitation faible (e-dric 2013)

Aménagement avec remblais

Au vu des conditions assurant l'adéquation des critères déterminants ci-dessus, ce site peut être envisagé moyennant l'aménagement d'un remblai au large afin de trouver une ligne de rive assurant une bonne qualité d'eau et de renouvellement pour les usagers, et permettant également d'augmenter le potentiel d'accueil du site.

L'annexe 14 illustre la variante d'aménagement avec un dispositif de remblai minimum, à savoir un comblement de l'interface eau-terre composée d'enrochements par une grève en pente douce. Cette variante pose en partie les mêmes problématiques que celles identifiées pour la variante sans remblai. Le renouvellement d'eau suffisant n'est pas assuré à l'est. Ces constats sont confirmés par l'étude menée par le bureau e-dric (2013), qui précise que pour la variante présentant un remblai minimum (et donc de même que pour la variante sans remblai, qui ne fait que reculer la ligne de rive de 15m), on constate une

tendance à la génération d'une cellule fermée de circulation (cf illustration ci-contre). « Cette cellule est plutôt négative du point de vue de la salubrité de la plage et de son renouvellement en eau » (e-dric 2013). Par ailleurs, la récente initiative acceptée en Ville de Genève « Sauvons nos parcs au bord du lac» vient également complexifier les marges de manœuvre en matière d'aménagement sur les parcelles communales de la Ville de Genève au niveau des rives.

Au vu des constats observés sur les variantes sans remblai et avec un remblai minimum, il est proposé une troisième variante (annexe 15), qui consiste en l'aménagement d'une plage sur une nouvelle ligne de rive entre Baby-Plage et le une nouvelle digue installée au sud du Port-Noir, dans le but de conserver les fonctions existantes (places d'amarrage et Mouettes genevoises au Port-Noir) et pour éviter la création d'une cellule de recirculation à l'est. **Cette forme en triangle résulte de la nécessité de garantir un bon renouvellement d'eau pour la baignade, vu l'influence de la digue Sud du Port-Noir sur le régime de courants.** L'emprise importante sur le milieu lacustre qui en résulte génère simultanément un espace public généreux et confortable pour les usagers et la population.

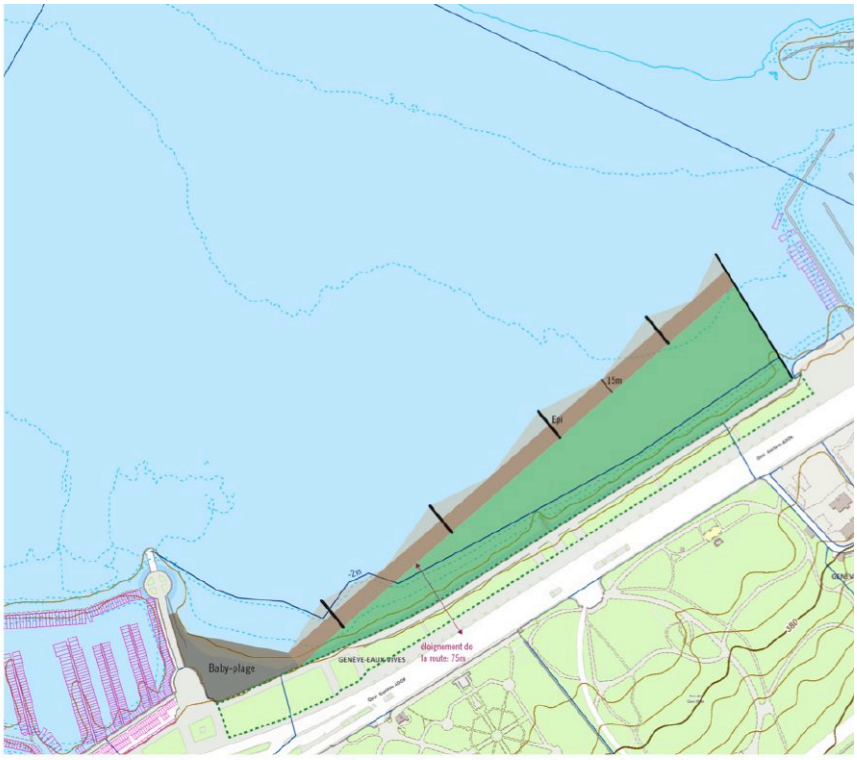


Figure 24: Variante d'aménagement de plage avec remblai adapté au Quai Gustave-Ador (extrait de l'annexe 15)

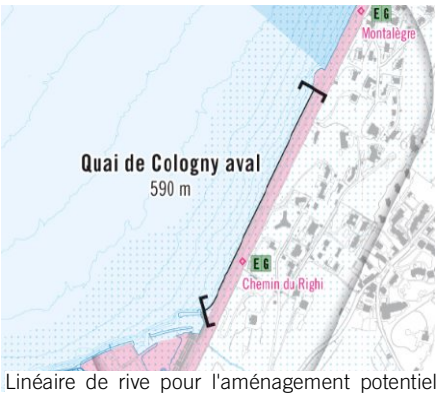
Avec un remblai évalué à **4.18ha, cette variante offre 530ml d'espace de baignade** desservis par près de 6.7ha (nouvel aménagement + espace public existant potentiel) et permet de répondre à près de 33% du besoin moyen estimé

pour approcher les valeurs des grandes villes et sites lémaniques (besoin correspondant à près de 20ha et estimé à partir du tableau comparatif de communes et sites de baignade lacustres lémaniques, cf. tableau 3). Cette image constitue une première approche. Une vérification morphologique devra être effectuée dans l'hypothèse ou la comparaison des différents sites devait conclure, notamment sous l'angle de l'art. 39 LEaux, que le site du Quai Gustave-Ador doit être retenu comme prioritaire.

A ce stade, le site du Quai Gustave-Ador apparait à même de répondre aux objectifs fixés par le Conseil d'Etat. Toutefois il est prématuré de fixer la forme du remblai à l'image présentée qui résulte, comme expliqué ci-dessus, de l'influence d'une installation portuaire existante. L'évolution morphologique, et partant l'emprise du remblai, doit être affinée en profitant autant que possible des autres interventions potentielles sur cette infrastructure portuaire et commandées par d'autres besoins (navigation de loisirs, cf. chapitre 4.2.2).

Quai de Cologny

Situé en dehors du centre ville, le site considéré s'étend de Genève-Plage à Port-Tunnel sur un linéaire de 590m. Ce linéaire est défini par une promenade de platanes et de plates-bandes. Un muret sépare les enrochements qui composent la berge, de la promenade. L'accès à l'eau est aujourd'hui uniquement garanti par une rampe située à Port-Tunnel et ponctuellement par les rochers lorsque les conditions le permettent.



Linéaire de rive pour l'aménagement potentiel d'un accès au lac au niveau du Quai de Cologny (extrait de carte annexe 7)

Sécurité et qualité du plan d'eau

> Exposition : parallèle à la bise,

> qualité du fond : bonne,

> pente : forte,

> qualité de l'eau : bonne,

> renouvellement de l'eau : faible, au vu du linéaire considéré.

Accessibilité

> Desserte de proximité (-300m) : faible (lignes E / G),

> Accès MD : bonne, par les quais,

> Accès PMR : bonne, par les quais,

> Proximité de l'hyper-centre : < 20min de marche.

Vue aérienne du Quai de Cologny (google map)

Adéquation de l'environnement naturel et construit

> flexibilité d'aménagement : la proximité de la route, la largeur du quai, et la proximité des habitations (villas) offrent peu de flexibilité d'aménagement.

> réserve d'espace public à terre : très faible en raison de la proximité de la route,

> potentiel d'accueil du public : faible sans un remblai de la zone littorale.

Le Quai de Cologny se trouve dans le périmètre de consultation d'une installation soumise à l'OPAM: la route cantonale RC 1. Dès lors, l'ampleur de l'aménagement au regard de l'accueil de population pourrait être contraint sur la base des résultats d'une étude de risques qui serait effectuée au stade de l'avant-projet et mise à jour dans le cadre du projet déposé pour l'autorisation de construire.

Ensoleillement
Les conditions d'exposition et d'orientation sont similaires à celles du Quai Gustave-Ador. On peut donc en conclure que les conditions d'ensoleillement y sont aussi favorables.

Aménagement sans remblais
L'annexe 16 illustre la variante d'aménagement sans remblai de la zone littorale. La rive est réaménagée en implantant le dispositif de plage sur l'espace public existant du quai. Cette variante implique la disparition de la promenade actuelle et des conséquences importantes sur la circulation au niveau de la route. Elle transformerait complètement la vocation actuelle du quai. Elle est pour ces raisons écartée.

Aménagement avec remblais
Ce site bénéfice d'une situation problématique au vu de son faible renouvellement d'eau et de sa proximité aux nuisances du trafic. Dans ce contexte, le dispositif de plage paraît peu adapté pour un aménagement sur l'entier du linéaire.

L'annexe 17 présente quant à elle la variante d'aménagement avec un dispositif de remblai minimum, à savoir un dispositif de plage sur tout le linéaire de rives. Cette variante offre peu de plus-value pour la population, notamment en raison de l'inconfort toujours occasionné par le trafic au niveau de la route et du renouvellement d'eau non garantie sur l'entier du linaire.

L'annexe 18 présente enfin la variante d'aménagement avec un dispositif de remblai adapté permettant de pallier aux problématiques de bruit de la route et de profondeur confortable d'espace public. Cette variante offre, moyennant un remblai important, un large espace public dévolu à l'accès à l'eau, mais ne garantit pas le renouvellement adéquat au vu du linéaire proposé.

Au vu du faible renouvellement d'eau ainsi que des faibles qualités du site (proximité du trafic et éloignement du centre) vis-à-vis d'un potentiel aménage-

ment public de dimension cantonale, l'utilisation du site de Cologny n'est pas envisageable sur l'entier du linéaire. Le site de Cologny est plus adapté pour recevoir des aménagements ponctuels.

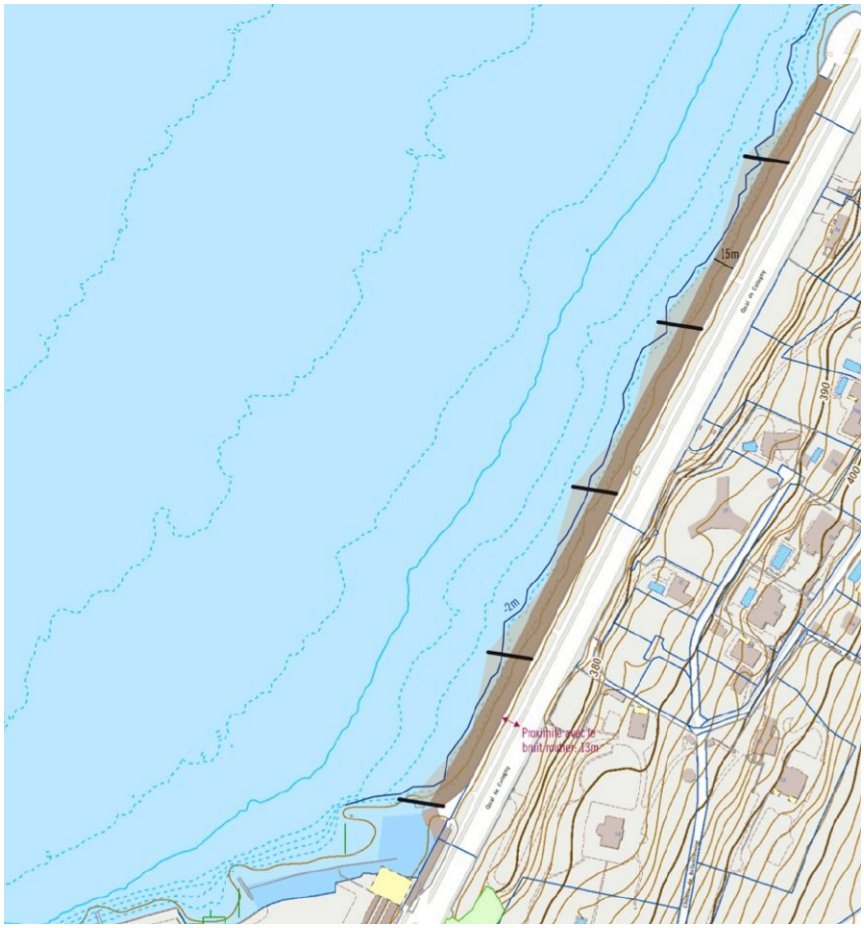


Figure 25: Variante d'aménagement de plage avec remblai minimum au Quai de Cologny (extrait de l'annexe 17)

En limitant la longueur de la plage à 200 ml, soit un remblai évalué à 0.44ha, il serait possible d'obtenir un renouvellement d'eau suffisant sur la zone de baignade. Cette variante ne répondrait cependant qu'à 2% du besoin moyen estimé

A ce stade, seul un aménagement ne répondant que très partiellement aux besoins estimés est envisageable. Ce site ne peut donc être retenu qu'à titre de complément pour un ou des accès ponctuels.

Afin d'approfondir les potentiels des sites retenus, une évaluation multicritères (disponible à l'annexe 20) a été réalisée dans le but d'apprécier leurs impacts. Réalisée sur la base des morphologies proposées, elle rend compte des avantages et inconvénients majeurs.

Etude macromorphologique

Le bureau e-dric, spécialisé dans l'analyse hydraulique, a été mandaté pour mener une étude complémentaire de faisabilité sur les 4 sites proposés (Perle du lac, Quai Wilson, Quai Gustave-Ador et Quai de Cologny). Cette étude a retenu les 7 variantes de plages suivantes afin de tester leur faisabilité hydraulique, du point de vue de l'optimisation du remblai nécessaire en fonction du renouvellement de l'eau (aspect de salubrité) et de la résistance des matériaux (aspect de stabilité de la plage):

> Quai Gustave-Ador avec un remblai minimum (1) et un remblai adapté (2)

> Quai de Cologny avec un remblai minimum (3) et un remblai adapté (4)

> Perle du Lac avec un remblai minimum (5) et un remblai adapté (6)

> Quai Wilson avec remblai adapté (7)

L'étude, disponible à l'annexe 19, comprenait les aspects suivants :

> les remblais pour les 7 variantes sont **modélisés de manière homogène**. La largeur de la plage vaut 15m. Une courbe de raccordement sommaire rejoint le fond du lac. Dans la mesure où ils n'influencent pas la courantologie du Petit Lac, les épis perpendiculaires aux plages ne sont pas intégrés dans la modélisation,

> **l'étude porte sur la macromorphologie des plages et vise à donner une réponse quant à la faisabilité du projet. En cas de réponse positive, une étude de détail sera nécessaire pour affiner le dimensionnement,**

> pour analyser la salubrité de la plage, l'étude porte sur les courants par sollicitation faible (débit au Seujet de 100 et 250 m^3/s, absence de vent). Des vitesses d'eau et un taux de renouvellement sur la plage sont ainsi calculés,

> l'analyse de la stabilité des plages liée aux vagues est réalisée à partir des résultats de l'étude LCH/EPFL (2009) pour trois sollicitations de bise avec des périodes de retour de 1 an, 20 ans et 50 ans.

> la géométrie des 7 variantes de plages étudiées est définie a priori sur la base de l'expérience. Elle comprend ainsi déjà une forme adaptée pour résister aux sollicitations des vagues.

L'approche méthodologique est basée sur des outils de modélisation numérique. Dans le but de calculer les courants de sollicitations faibles (aspect de salubrité - renouvellement), les modélisations intègrent principalement les débits à l'exutoire (Seujet). Pour calculer les sollicitations fortes (stabilité de la plage), les modélisations intègrent l'effet de la bise, qui constitue à Genève le scénario déterminant à cause de son grand fetch.

Les conclusions de l'étude sont les suivantes :
En termes de sollicitations faibles (aspect de salubrité), le tableau ci-dessous résume pour chacune des variantes les vitesses de l'eau sur la plage et la durée associée pour un renouvellement intégral de l'eau.

Tableau 5: Vitesse et temps de renouvellement de l'eau pour les variantes étudiées (adapté de e-dric 2013)[23]

Site	Variante	Q=100 [m3/s]		Q=250 [m3/s]	
		Vitesse [cm/s]	Reouvellement [h]	Vitesse [cm/s]	Reouvellement [h]
Quai Gustave-Ador	1 avec remblai minimum	1-1.5	11-16	2-2.5	6-8
Quai Gustave-Ador	2 avec remblai adapté	1.5-2	8-11	2-3	5-8
Quai de Cologny	3 avec remblai minimum	0.5-1	17-34	1-1.5	11-17
Quai de Cologny	4 avec remblai adapté	0.5-1	17-34	1-1.5	11-17
Perle du Lac	5 avec remblai minimum	0.5-1	9-17	1-1.5	6-9
Perle du Lac	6 avec remblai adapté	0.5-1	6-12	1-1.5	4-6
Quai Wilson	7 avec remblai minimum	1-1.5	9-14	1.5-2	7-9

Avec une vitesse similaire aux variantes de la Perle du Lac, les variantes du Quai de Cologny sont pénalisées en raison de leur grande longueur. En conséquence, la durée pour le renouvellement de l'eau peut atteindre 34h, insuffisant pour atteindre le niveau d'exigence fixé (12h). Excepté ce site qui reste discutable afin d'y programmer une plage de dimension cantonale, tous les autres sites semblent réalisables du point de vue du renouvellement de l'eau et donc de leur salubrité. Cette étude hydraulique confirme la nécessité d'adapter la morphologie de la variante Quai de Cologny, en proposant un programme plus réduit afin d'augmenter le temps de renouvellement. Ce programme plus réduit peut prendre la forme d'accès ponctuels à l'eau.

En termes de sollicitations fortes, les résultats numériques obtenus dans l'étude LCH/EPFL (2009) mettent en évidence deux types de sollicitations (vitesse du courant), soit la composante parallèle à la rive et celle perpendiculaire. La composante parallèle à la rive doit être raisonnablement retenue par la mise en place d'épis perpendiculaires. Ces épis, distants d'environ 80 à 120 m, permettent de couper la circulation longitudinale. Pour le projet de la Perle du lac et compte tenu du fait que ce dernier est très exposé aux vagues, les épis sont distants d'environ 50m.

Les effets de la composante perpendiculaire à la rive peuvent être solutionnés par une granulométrie adaptée de la plage. Cette granulométrie doit tenir compte des conditions locales (profondeur, caractéristiques des vagues) ainsi que du choix du scénario de dimensionnement (20 ans, 50 ans ou plus).
Les constations suivantes peuvent être tirées :

> la plage existante de Genève-Plage constitue un des lieux les plus exposés aux sollicitations de bise. En conséquence, la plage est constituée de galets pour résister aux vagues,

[23] Les variantes correspondent aux annexes suivantes : variante1 : annexe 14, variante 2 : annexe 15, variante 3 : annexe 17, variante 4 : annexe 18, variante 5 : annexe 9, variante 6 : annexe 10, variante 7 : annexe 12.

> parmi les 4 projets étudiés, la Perle du Lac et le Quai Gustave-Ador sont les deux projets les plus exposés aux sollicitations de bise. Toutefois, compte tenu de l'expérience de Genève-Plage ainsi que des nombreuses études réalisées sur le projet Gustave-Ador, une granulométrie adaptée avec des épis permet de résister à ces sollicitations,

> le projet du Quai de Cologny n'est que peu soumis à des sollicitations perpendiculaires. Les sollicitations parallèles devront ainsi être réglées par des épis appropriés,

> le projet du Quai Wilson est naturellement protégé par sa position à l'aval de la Perle du Lac.

Sur la base des résultats de cette étude, qui porte uniquement sur des analyses hydrauliques, il est possible de conclure que :

> toutes les variantes analysées sont réalisables en fonction d'un design à définir (notamment pour le Quai de Cologny qui présente un temps de renouvellement long au vu de sa longueur),

> des épis sont nécessaires pour toutes les variantes afin de résister aux sollicitations des vagues (composante de courant parallèle à la rive),

> une granulométrie adaptée devra être déterminée afin de résister aux sollicitations des vagues (composante de courant perpendiculaire à la rive),

> des études de détails sont nécessaires pour tous les projets.

> **en fonction des résultats obtenus tant pour le renouvellement en eau (salubrité) que pour l'érosion (stabilité de la plage), du seul point de vue hydrologique il est possible de proposer l'ordre préférentiel suivant : 1) variante Quai Gustave-Ador, 2) variantes Quai Wilson et Perle du Lac, 3) variante Quai de Cologny.**

Les critères déterminants et l'étude hydraulique indiquent la faisabilité d'une plage sur chaque site, moyennant une morphologie adaptée et pour certains sites (Perle du Lac et Gustave Ador) un remblai plus important mais nécessaire de la zone littorale afin de satisfaire les besoins et les conditions de la demande.

Le faible renouvellement observé au niveau du Quai de Cologny, autant avec un remblai minimum qu'adapté, favorise une variante d'aménagements d'accès au lac ponctuels. Celle-ci pourrait également être compatible avec des aménagements de renaturation de la zone littorale, au vu du long linéaire et de la faible présence humaine en regard du reste des quais de la Rade.

En compléments au site analysés autour de la Rade, d'autres sites présentent un intérêt pour améliorer l'accès au lac pour la population sur les communes riveraines et sont actuellement en cours d'étude :

> les Bains du Saugy à Genthod,

> l'extension de la plage de Port Choiseul à Versoix,

> l'amélioration des accès au niveau des quais de Corsier à Corsier.

Synthèse

Le tableau ci-dessous résume les données principales relatives aux sites retenus pour l'installation d'une plage. Pour Genève, les besoins évalués à partir des comparaisons lémaniques (cf. tableau 3) ont relevé un manque d'espace de baignade lacustre de près de 20ha et 2km de rive. En regard de ces chiffres, le tableau rappelle les caractéristiques des morphologies par sites, compare ceux-ci en matière de satisfaction des besoins, et précise des éléments qualitatifs (capacité et type de public, vocation du site). Au vu de ces faibles qualités et du degré de satisfaction des besoins, le site de Cologny est maintenu dans les réflexions quant à son potentiel d'accès à l'eau ponctuels, combinés à d'autres programmes (de type renaturation par exemple). Afin de garantir un renouvellement adéquat, son linéaire a été réduit à 200ml.

Tableau 6: Besoins, objectifs et caractéristiques des sites retenus pour l'installation de nouvelles plages à Genève

Site	Objectifs du Conseil d'Etat - Satisfaction de la population					Conséquences de l'aménagement		Plus-value nature
	Qualité et sécurité du plan d'eau (Renouvellement = min.12h, Vitesse < 6-8 cm/s) Accessibilité (- 20 min) Conservation des fonctionnalités (promenade, piste cyclable, route, TPG)	Ensoleillement du site en période estivale	Dimension pour l'accueil d'un large public (env. 350 à 600 ml d'accès à l'eau + 60 à 100 ml de profondeur)	Accès tous publics (pente douce)	Satisfaction moyenne des besoins (surface et ml)[24]	Atteinte au patrimoine (mur existant, parc existant, arbre de valeur)	Remblai estimé (+/- 0.3ha)	
Quai Gustave-Ador Grève naturelle avancée (annexe 15)	oui	maximum	oui	oui	33%	Acceptable (conservation du mur)	4,2 ha	Améliore l'interface
Quai Wilson Platelage en dur (non illustré)	oui	Déficit 1 à 3 h	non	non	16%	Acceptable (conservation du mur)	0.8 ha	aucune
Quai Wilson Grève minimum (annexe 12)	oui	Déficit 1 à 3 h	non	oui	18%	Acceptable (conservation du mur)	1.4 ha	Améliore l'interface
Perle du Lac Platelage en dur (non illustré)	oui	Déficit 1 à 3 h	non	non	9%	Acceptable (conservation du mur)	0.4 ha	aucune
Perle du Lac Grève naturelle unique (annexe 9)	oui	Déficit 1 à 3 h	non	oui	14%	Acceptable (conservation du mur)	0.6 ha	Améliore l'interface
Perle du lac Grève naturelle avancée + connexion parc (annexe 10)	oui	Déficit de 0.5 à 2.5 h	oui	oui	19%	Importante (mur adapté, vue sur le lac depuis le parc)	1,5 ha	Améliore l'interface
Perle du Lac Grève naturelle + modif. parc Perle du Lac (annexe 8)	Conservation des fonctionnalités possible mais pas avec les qualités actuelles	Déficit 1 à 3 h	oui	oui	18%	Totale (suppression du mur, d'une partie du parc, etc.)	0 à 0.3 ha	Améliore l'interface
Cologny aval (non illustré)	Oui, que pour aménagements ponctuels	maximum	non	oui	2%	acceptable	0.4 ha	Améliore l'interface

4.2.2 Navigation de loisirs

La demande quantitative identifiée dans le diagnostic a pu être estimée par la somme des listes d'attente existantes (Capitainerie et SNG). Celle-ci s'élevait à 760. Le diagnostic a également relevé la volonté du Canton de déplacer les places d'amarrage existantes au niveau de la digue du Jet d'eau et les places à terre sur le Quai des Eaux-Vives, jugées problématiques du point de vue de la sécurité (sortie des bateaux dans le contexte courantologique de la Petite Rade et conflits avec les prestataires de transport lacustre) et de la valorisation paysagère et écologique de la Rade, au même titre que les activités professionnelles.

[24] Pour rappel, le 100% des besoins représentent 20 ha et 2000 ml d'accès au lac et d'espace de baignade.

A terme, les places d'amarrage de l'ensemble de la Rade sont également jugées problématiques du point de vue de leur situation, dans un secteur fortement occupé par les lignes de transport lacustre (CGN, Swissboat et Mouettes Genevoises) (figure 26). Le nombre de places à déplacer s'élève à 200 sur la rive droite et 450 sur la rive gauche, dont 250 places à terre. Ces besoins sont illustrés par la figure 27.

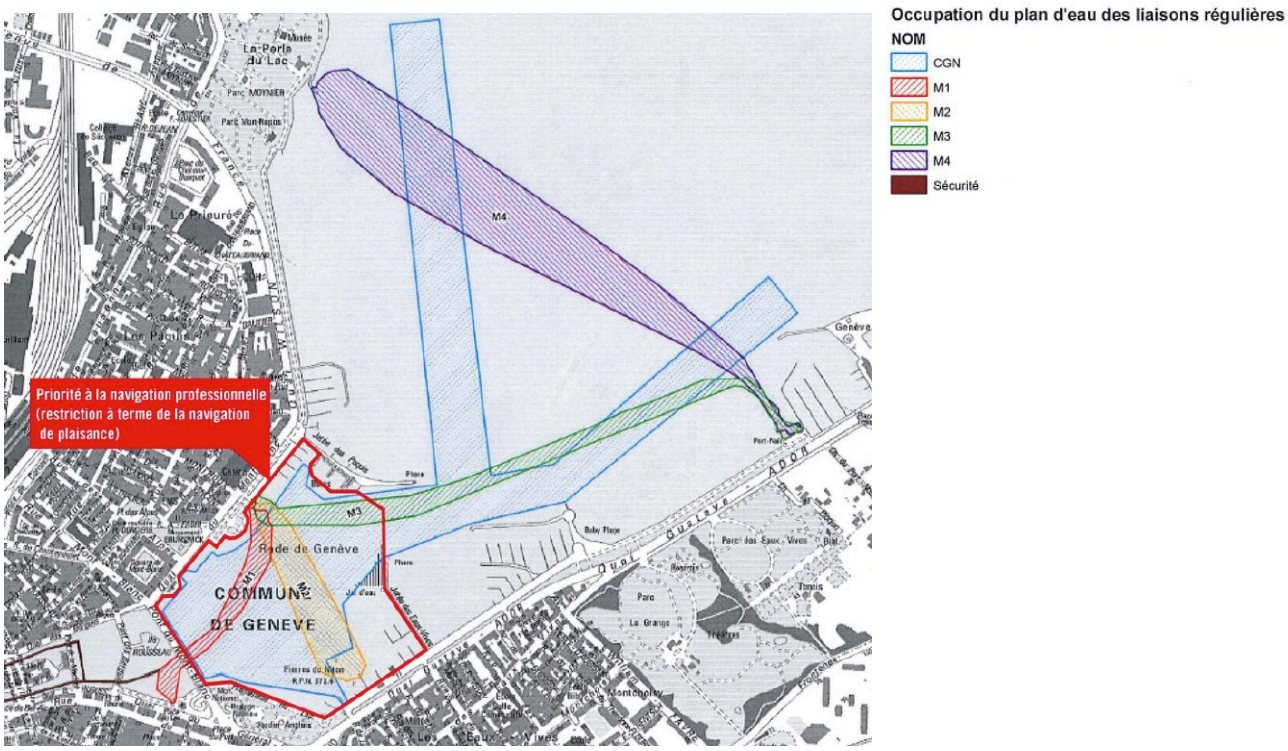


Figure 26: Secteur de priorité définie pour la navigation professionnelle (SSIG 2006)

Figure 27: Estimation des besoins quantitatifs en places d'amarrage et à terre et identification des places restantes à délocaliser autour de la Petite Rade

La figure 28 ci-dessous illustre les mesures proposées pour répondre aux besoins quantitatifs. Ces derniers s'élèvent à 1'160 pour les places d'amarrage et 250 pour les places à terre. Il est proposé, comme objectif, de répondre à court terme à 50% des besoins en places d'amarrage (600) et à 100% des besoins en places à terre (250), en proposant deux scénarios d'extensions/créations de nouvelles installations, et de répondre à long terme au solde restant (560) au moyen de mesures de gestion et d'optimisation des infrastructures existantes.

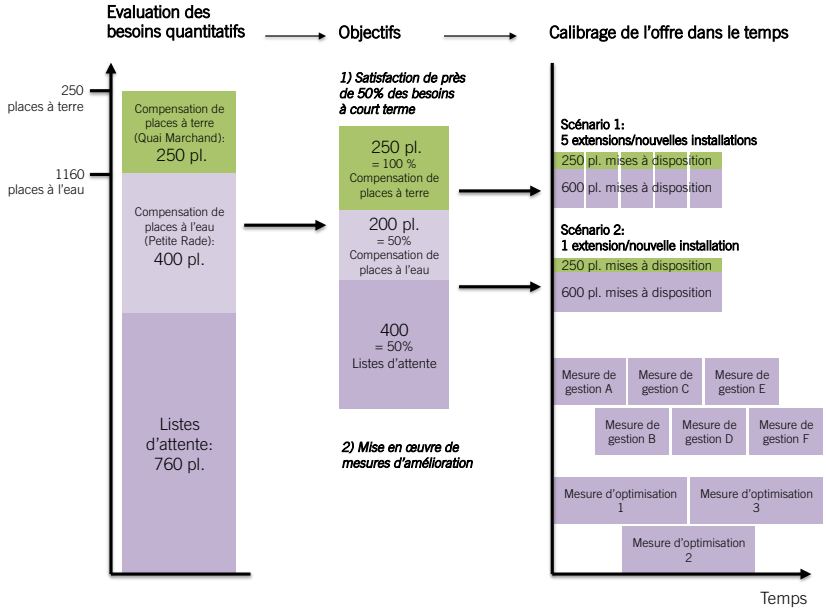


Figure 28: Evaluation des besoins et calibrage des mesures et scénarios dans le temps

La problématique de **ce volet concerne autant les mécanismes de libération des places à l'eau et à terre que le déficit d'infrastructures de qualité.** Suivant ce contexte, les critères déterminants suivants sont retenus dans la proposition de mesures et de variantes de localisation d'extensions ou de création de nouvelles infrastructures.

Critères déterminants

Places d'amarrage potentielles mises à disposition

> Places libérées potentielles.

Qualité des prestations offertes

> Gains en terme qualitatif.

Taux d'utilisation des bateaux

> Fréquence d'utilisation et nombre d'utilisateurs.

Accessibilité MD et TIM
L'extension et/ou la création de nouvelles infrastructures sont limitées dans les communes suburbaines et périurbaines dû au faible nombre de stationnements sur les quais et d'une accessibilité restreinte aux rives (forte privatisation).

Mesures de gestion des places existantes

A) Vente de bateau sans récupération de la place d'amarrage

Objectif : favoriser le taux de renouvellement des places.
Description : les bateaux ne peuvent être revendus avec la place d'amarrage immatriculée au bateau. Une fois le bateau vendu, la place d'amarrage revient sur la liste officielle et est mise à disposition des demandeurs.
Avantages : augmentation de la transparence du renouvellement et réduction du marché parallèle à la liste d'attente gérée par la Capitainerie. A noter que formellement cette manière de procéder est déjà conforme à la loi.
Inconvénients : blocage potentiel du renouvellement par la perte d'un intéressant financement des propriétaires de bateau, stockage à terre des bateaux sans place.
Exemple existant : Commune de Lausanne (ports de Vidy, Ouchy, Vieux-Port)
Gains: aucun[25].

B) Obligation de naviguer

Objectif : Limiter, voir supprimer les bateaux ventouses.
Description : un minimum de sorties est exigé par année pour inciter à l'usage du bateau (par exemple : 5 sorties min / année). Des moyens de contrôle doivent être déployés (puces électroniques pour comptage par exemple).
Avantages : favorise l'usage et incite à l'entretien du bateau.
Inconvénients : conflit avec la notion d'usage de la propriété privée et très probablement une judiciarisation de la démarche et des moyens de contrôle.
Exemple existant : pas d'exemple trouvé.
Gains : heures de navigation par rapport au nombre de bateaux, et par conséquence une réduction du nombre de bateaux ventouses. Libération de places.

C) Hausse des tarifs

Objectif : freiner la demande en places d'amarrage et favoriser l'usage du bateau.
Description : des mesures impliquant une différenciation de la tarification sont possibles pour favoriser l'usage du bateau (tarification dégressive en fonction du nombre de sorties annuelles du bateau), freiner l'accès à une place d'amarrage pour les gros bateaux (tarification progressive en fonction de la taille du bateau ou augmentation nette de la tarification annuelle exigée pour une place).

[25] 0 places d'amarrage en nombre absolu pour les usagers, 20 à 50 rendues visibles dans la liste d'attente, probablement avec une forte baisse durant la mise en œuvre.

Avantages : permet d'améliorer la qualité des prestations portuaires et agit sur le porte-monnaie des propriétaires de bateaux.
Inconvénients : peut dans certaines configurations se révéler discriminant pour les personnes au revenu modeste.
Exemple existant : Société Nautique de Genève
Gains : qualité des services.

D) Mutualisation
Objectif : favoriser l'usage des bateaux par le plus grand nombre sans augmenter l'effectif du parc.
Description : le partage de bateaux favorise l'usage et non la propriété. La mutualisation regroupe autant les achats de bateaux à plusieurs détenteurs (plusieurs usagers) que les services offrant un parc de bateaux partagés.
Avantages : satisfaction de la demande des résidents temporaires et des Genevois (internationaux, etc.) qui ne peuvent pas avoir accès à une place pendant leur séjour, favorise l'usage des places et des bateaux, accès à la navigation pour des personnes ne pouvant pas assumer l'intégralité du coût d'un bateau.
Inconvénients : aucun.
Exemple existant : Sailcom - Swiss boat sharing.
Gains : heures de navigation par rapport au nombre de bateaux.

E) Favoriser les clubs
Objectif : accès à la navigation pour un faible coût.
Description : la pratique de la navigation de plaisance peut être favorisée par l'accès offert par les clubs nautiques, qui peuvent pratiquer des tarifs préférentiels selon les partenariats établis avec les collectivités publiques.
Avantages : possibilité de s'associer à des communes et permettre d'avoir accès à la pratique du bateau à faible coût.
Inconvénients : aucun.
Exemple existant : clubs existants.
Gains : heures de navigation par rapport au nombre de bateaux.

F) Adéquation des moyens en regard du parc de bateaux et des infrastructures
Objectif : améliorer les conditions de contrôle et de maintenance du parc de bateaux et des infrastructures y relatives.
Description : la Capitainerie cantonale dispose aujourd'hui de 3 garde-ports pour le contrôle de plus de 6'600 bateaux immatriculés, 22 ports, et un linéaire de rives de plus de 32 km autour du Canton. Au vu des comparatifs effectués sur des ports lémaniques (Port de la Société Nautique : 3 gardes-ports pour près de 600 bateaux, Ports de Lausanne (Vidy, Ouchy, Vieux-Port) : 2 gardes-ports pour 1'700 bateaux), cet effectif est insuffisant pour permettre de mener à bien les diverses procédures engagées dans un temps raisonnable et effectuer les contrôles nécessaires. Il est également important de rappeler que l'intensité

d'activité autour du lac et des rives de l'hyper-centre varie au cours de l'année selon les saisons (pic en été), impliquant par ailleurs des surcharges de travail pendant certaines périodes importantes au regard du travail annuel à accomplir.
Avantages : meilleure gestion annuelle du parc de bateaux et du contrôle du linéaire de rives.
Inconvénients : coût.
Gains : meilleures gestion et contrôle des places, induisant un meilleur taux de renouvellement des places.

Synthèse
Les mesures proposées ci-dessus n'ont pas le potentiel de créer de nouvelles places d'amarrage mais plutôt de libérer dans de meilleurs délais des places existante et permette de favoriser un usage plus important de la part des propriétaire et usagers de bateaux de plaisance.

Mesures d'optimisation des infrastructures existantes

1) Réorganisation du stationnement des bateaux
Objectifs : rationnaliser le stationnement à l'eau des bateaux sur estacade.
Description : la réorganisation des places d'amarrage suivant l'ordre croissant de la taille des bateaux permet de gagner des places d'amarrage par estacade. La Capitainerie cantonale teste actuellement cette mesure sur les estacades de la Belotte.
Avantages : permet une plus grande capacité de stationnement de bateaux par estacade, offre une meilleure qualité de place d'amarrage (réduction des chocs entre bateaux), ne nécessite aucune nouvelle infrastructure.
Inconvénients : coût.
Exemple existant : Port de la Belotte (à l'étude).
Places potentielles: 1 place / 50 places existantes.
Secteurs prioritaires: Toutes les estacades publiques.

2) Regroupement des corps-morts
Objectifs : rationnaliser le stationnement à l'eau des bateaux sur corps-morts.
Description : le stationnement des corps-morts existants peut gagner en efficacité si leur disposition sur le plan d'eau est organisée suivant un quadrillage et en fonction de leur taille. Les dispositifs d'attache peuvent aussi de cette manière être mutualisés entre plusieurs bateaux.
Avantages : permet un plus grand nombre de bateaux stationnés sur un même espace (densification), réduit l'impact sur les fonds et les herbiers, permet une meilleure accessibilité et circulation depuis les rives, offre une plus grande vue d'ensemble et une meilleure visibilité pour le contrôle par la Capitainerie cantonale, réduction des coûts de faucardage.

Inconvénients : nécessite des conditions de courantologie et d'exposition aux vents adaptées pour une plus grande efficacité, changement des habitudes, coût d'installations, délais liés aux autorisations.
Exemple existant : Port Choiseul (150 à 200 m^2/corps-mort).
Places potentielles: 1.5 à 2 places / 1 place existante en moyenne.
Secteurs prioritaires: Belotte (600 à 800 m^2/corps-mort), Genthod, Collonge-Bellerive, Hermance.

3) Extension des estacades existantes
Objectifs : exploiter le potentiel restant des infrastructures existantes.
Description : si les conditions de circulation, de courantologie et d'exposition le permettent, des estacades peuvent ponctuellement être rallongées (sur le linéaire ou fermées à l'extrémité par une extension perpendiculaire).
Avantages : exploite le potentiel maximum des infrastructures existantes.
Inconvénients : coûts d'investissement.
Exemple existant : Port Choiseul.
Places potentielles: 5 places / estacade en moyenne.
Secteurs prioritaires: selon opportunités.

Synthèse
Les trois mesures proposées ci-dessus permettent d'offrir dans un horizon long terme approximativement entre 100 et 300 places d'amarrage. Cette estimation est basée sur des évaluations de potentiel effectuées sur des sites définis. Un travail conséquent reste toutefois à faire afin de définir le potentiel d'extension exact de toutes les infrastructures présentes sur le plan d'eau.

Scénarios d'extensions et/ou création de nouvelles installations
Au-delà de la Grande Rade, le linéaire de rive n'offre que très peu de perspectives au déploiement d'un nouveau port (pour des raisons liées à l'accès et à la maîtrise foncière publique principalement). Toutefois, 5 sites présentent un potentiel d'accueil de nouvelles places. **Deux scénarios sont envisagés, utilisant les potentiels des sites identifiés pour répondre à la demande quantitative à court terme.**

La réalisation d'un des scénarios proposés (extension décentralisée ou extension centralisée) permettra de mettre à disposition 600 places à l'eau et 250 places à terre. Le solde de 560 places sera géré grâce aux mesures de gestion et optimisation proposées ci-dessus, dans un horizon raisonnable. L'annexe 21 présente les deux scénarios proposés pour le volet navigation de loisirs.

Au même titre que la demande globale a été évaluée tenant compte des listes dites « publique » (Capitainerie cantonale) et « privée » (SNG), le potentiel de

places mises à disposition est estimé indépendamment des modalités de gestion publiques ou privatisées de chaque site. Les figures accompagnant les descriptions suivantes illustrent la faisabilité géométrique et les potentiels d'accueil des sites proposés. Les conditions de faisabilité hydraulique n'ont dans ce contexte pas fait l'objet d'études plus précises.

Les aménagements potentiels sont brièvement décrits par le besoin en nouvelles digues (auxquelles a été soustrait le linéaire de digues détruites) et le nombre de places potentielles offertes à l'eau et à terre. Le remblai occasionné est estimé à partir du linéaire de nouvelles digues crées, multiplié par une largeur moyenne définie de 15m entre 0 et 5m de profondeur, et 25m au-delà. Il est également précisé la nouvelle emprise portuaire sur lac, à savoir la surface de lac nouvellement affectée à de l'activité nautique.

Scénario 1 : Extension décentralisée

Port des Eaux-Vives (scénario décentralisé)

Aménagements nécessaires : extension de la digue nord (env. 60ml, entre 0-5m de profondeur), extension de la digue centrale (env. 40ml, entre 0-5m de profondeur), extension des estacades existantes, soit un remblai d'env. 0.15ha.

Places potentielles: env. 155 places à l'eau

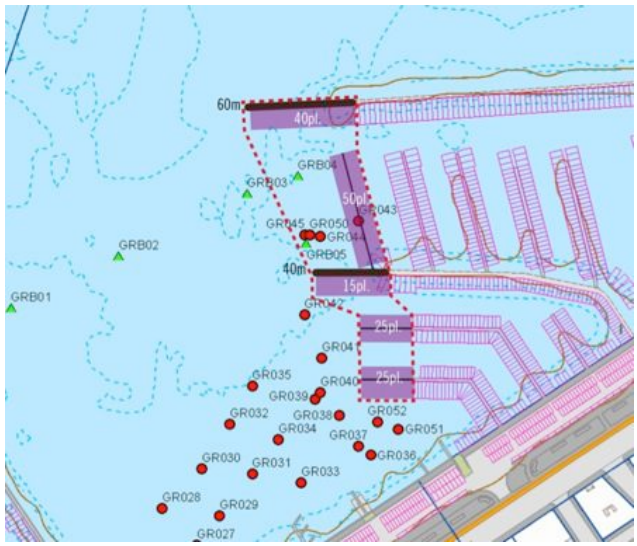


Figure 29: Extension potentielle du Port des Eaux-Vives

Vengeron (scénario décentralisé)

Aménagements nécessaires : 2 nouvelles digues dures (env. 130ml et 75ml, entre 0-5m de profondeur) et le réaménagement du quai, soit un remblai d'env. 0.5ha.

Places potentielles: env. 85 places à l'eau et 80 places à terre.

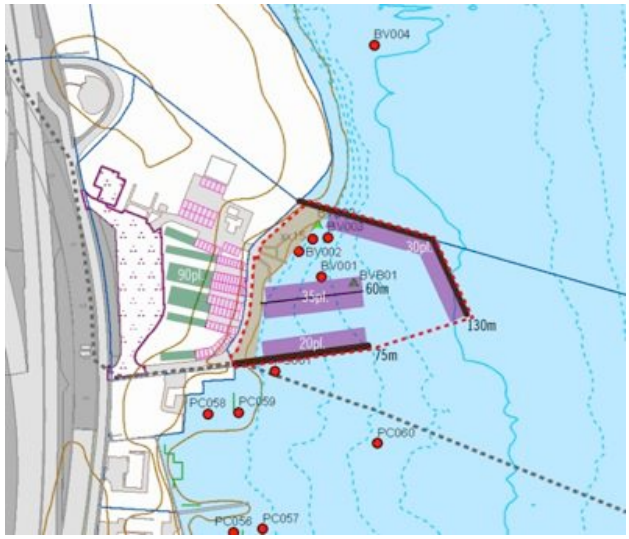


Figure 30: Nouvelle installation portuaire au Vengeron

Tour-Carrée (scénario décentralisé)

Aménagements nécessaires : extension de la digue existante (env. 80ml et 10 ml, entre 0-5m de profondeur), soit un remblai d'env. 0.12ha.

Places potentielles: env. 40 places à l'eau et 45 places à terre.

Figure 31: Extension portuaire à la Tour-Carrée

Entre les ports de la Tour-Carrée et Port-Tunnel se trouvent, à une faible distance des enrochements actuels, les vestiges d'anciennes carrières de molasse, d'intérêt historique. Bien que ces anciennes exploitations ne soient pas classées monument historique, il serait dommageable de les recouvrir par des remblais, ou de prolonger la digue du port de la Tour-Carrée vers l'aval.

Port-Tunnel (scénario décentralisé)

Aménagements nécessaires : 2 nouvelles digues dures (env. 140ml et 10ml, entre 0-5m de profondeur) et un remblai de la zone littorale pour une infrastructure portuaire, soit un remblai d'env. 0.31ha.

Places potentielles: env. 80 places à l'eau 125 places à terre.

Figure 32: Nouvelle installation portuaire au Port-Tunnel

Port-Noir 1 (scénario décentralisé)

Aménagements nécessaires : 1 nouvelle digue dure (env. 230ml, entre 0-5m de profondeur) et extension de la digue nord existante (env. 80ml, entre 0-5m de profondeur), destruction de la digue sud existante, soit un remblai d'env. 0.16ha.

Places potentielles: env. 240 places à l'eau.

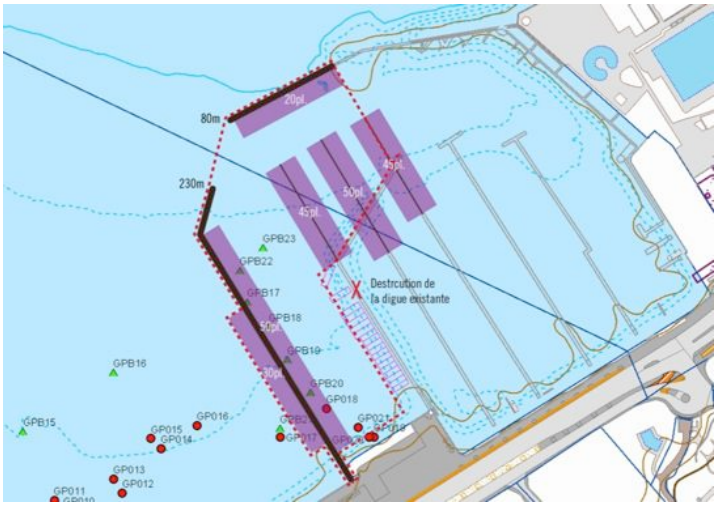


Figure 33: Extension portuaire au Port-Noir

Scénario 2 : Extension centralisée

Port-Noir 2 (scénario centralisé)

Aménagements nécessaires : 2 nouvelles digues dures (env. 280ml et 190ml, entre 5-8m de profondeur), 2 nouvelles digues flottantes (env. 175m et 85m), destruction des digues existantes, soit un remblai d'env. 0.35ha.

Places potentielles: env. 600 places à l'eau et 250 places à terre (sur pieux).

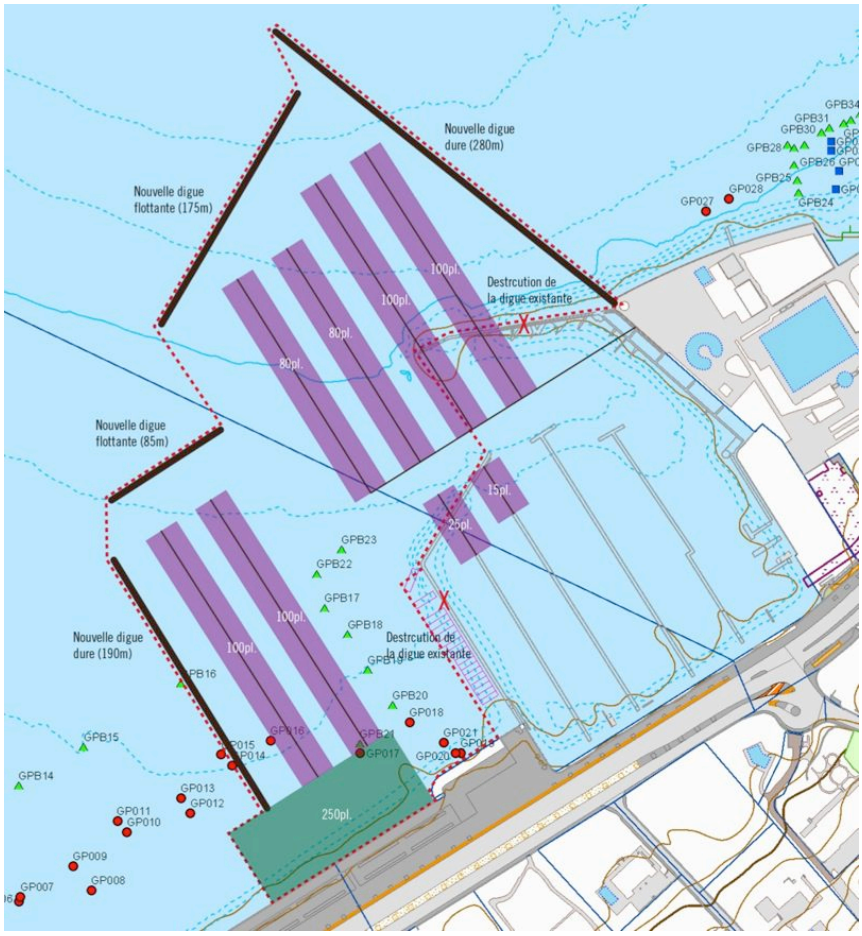


Figure 34: Extension portuaire au Port-Noir

Synthèse

Les tableaux ci-dessous résument les données principales relatives aux sites retenus pour d'éventuelles extensions ou nouvelles installations. Les besoins évalués à partir des listes d'attente et du nombre de places potentielles à transférer de la Petite Rade s'élève à 1'160 places à l'eau et 250 places à terre. En regard de ces chiffres, il est proposé de plafonner le seuil de réponse aux besoins à 50% en proposant un objectif de création de nouvelles places calibré à 600 places à l'eau et 250 places à terre, en précisant que la priorité en matière de création de places est destinée au transfert des places de la Petite Rade.

Dans ce contexte, deux scénarios sont proposés pour atteindre ces objectifs en plus des mesures de gestion et d'optimisation, l'un portant sur l'extension de 5 sites de manière « *décentralisée* », l'autre portant sur l'extension d'un seul site proche du centre de manière « *centralisée* ». Ces tableaux montrent que le scénario 2 implique près de cinq fois moins de ml linéaire de digue, et autant que le remblai.

Tableau 7: Données de base des mesures et scénarios d'extension/nouvelles installations proposés

BESOINS ESTIMES

Places à l'eau	Places à terre
1'126	250

OBJECTIFS ESTIMES

Places à l'eau	% de satisfaction des besoins	Places à terre	% de satisfaction des besoins
600	53%	250	100%

OFFRE POTENTIELLE

	Sites	Digue (ml)	Remblai (ha)	Nouvelles places à l'eau	% de satisfaction des besoins	Nouvelles places à terre	% de satisfaction des besoins
Scénario 1 décentralisé	Eaux-Vives	100	0.15	155	14%	0	0%
	Port-Noir	110	0.16	240	21%	0	0%
	Port-Tunnel	150	0.31	80	7%	125	50%
	Tour-Carrée	90	0.12	40	4%	45	18%
	Vengeron	205	0.5	85	8%	80	32%
	sous-total	**655**	**1.24**	**600**	**53%**	**250**	**100%**
	Mesures de gestion et d'optimisation			**526**	**47%**	**0**	**0%**
Scénario 2 centralisé	Port-Noir	140	0.35	600	53%	250	100%
	sous-total	**140**	**0.35**	**600**	**53%**	**250**	**100%**
	Mesures de gestion et d'optimisation			**526**	**47%**	**0**	**0%**

4.2.3 Activités professionnelles

Identification des besoins

Le diagnostic a permis de relever un certain nombre de problématiques liées à la compatibilité de certaines activités avec les fonctions urbaines et paysagères des quais de la Rade.

Les activités nécessitant une relocalisation sont:

> l'emplacement « Faucardage »,

> les entreprises de travaux lacustres (Rampini, Perret, Implenia) : vestiaire employés (conteneur) et amarrage de la petite batellerie (env. 600 à 800m^2 + 80m d'estacade),

> l'entreprise de travaux lacustres (Cauderay) : hangar de construction, vestiaire et bureau (nécessité de proximité avec grue et emplacements fourrière (travaux de renflouage) (env. 100m^2 + 20 à 30m estacade),

> le chantier naval (Swissboat) : entretien des mouettes genevoises (env. 100m^2),

> le secteur « grue » (place de travail, station de récupération, grue),

> l'emplacement « fourrière » + « youyous »,

> les cabanes de pêcheurs : la délocalisation des cabanes n'est pas une nécessité, mais leur mise aux normes est nécessaire (env. 500 m^2 pour 4 cabanes).

Critères déterminants

Site propre

Les activités professionnelles lacustres nécessitent de l'espace pour l'entretien, l'entreposage et le stockage de matériel. Pour certaines, il est également nécessaire d'avoir de l'amplitude pour le stationnement d'équipements volumineux (grue, barge, remorques. etc.) dans un cadre assurant la sécurité pour les usagers des installations (clients, employés).

Accessibilité au site

Les activités professionnelles lacustres nécessitent des sites d'exploitation accessibles aux véhicules motorisés (poids-lourds inclus) depuis le réseau routier primaire et/ou national. Il est également nécessaire de pouvoir stationner des véhicules sur le lieu de travail et y circuler avec des remorques.

Compatibilité

La compatibilité désigne l'adéquation de la localisation avec les éléments de contexte liés à l'activité. Ce critère regroupe les éléments de compatibilité de la localisation de l'activité avec son bassin de chalandise, son rapport au contexte urbain et les éléments caractérisant son environnement proche.

Variantes de localisation

Les variantes de localisation suivantes illustrent les réorganisations possibles des activités lacustres, privilégiant la relocalisation des entreprises lacustres pour des raisons liées à leur impact sur la Petite Rade. Trois sites complémentaires spécifiques s'ajoutent à ces dernières (pour les installations techniques des chantiers navals et des particuliers, pêche professionnelle), ceci en raison de leur compatibilité avec certaines fonctions urbaines. Ces variantes de localisation sont illustrées à l'annexe 22.

Site du Vengeron (STG)

Vengeron

Site propre

Situé sur une parcelle propriété de l'Etat de Genève, la partie sud du site du Vengeron dispose d'espaces pour l'implantation d'un site propre à l'activité lacustre. Il a la capacité d'accueil de l'ensemble des entreprises lacustres à déplacer du Quai Marchand à terre, ainsi que de nouvelles installations techniques pour les usagers privés et professionnels (estimés à 2'000m^2). Il permet également d'envisager l'installation d'une partie de la batellerie professionnelle.

Accessibilité au site

Accessible par la jonction autoroutière de l'A1 et la route cantonale de Lausanne, le site bénéficie d'une bonne accessibilité pour les véhicules motorisés. L'aménagement d'une voie d'accès unique peut également être envisagée au sud.

Compatibilité

Le bassin de chalandise des entreprises lacustres comprend aujourd'hui le Petit Lac. Le site n'a pas de relation particulière avec le contexte urbain. Son environnement proche regroupe la jonction autoroutière de la l'A1 à l'ouest (l'emprise retenue pour la traversée de la Rade se trouve plus au Nord), une aire de détente au nord, et une zone résidentielle de villas au sud.

Site de la Belotte, à l'amont du Quai de Cologny (google map)

Belotte

Site propre

La partie amont du Quai de Cologny dispose d'une surface de près de 5'000 m^2 sur le linéaire de son quai. Le site considéré n'est aujourd'hui que partiellement occupé par du stationnement, une station de sauvetage et un débarcadère (rampe) pour une entreprise lacustre qui dispose actuellement ses barges au large du quai. L'installation d'activités professionnelles n'entrerait pas en conflit avec d'autres usages prioritaires.

Accessibilité au site

Le site dispose d'un accès direct depuis le Quai de Cologny (réseau primaire).

Compatibilité

Le bassin de chalandise des entreprises lacustres comprend aujourd'hui le Petit Lac. **Le site n'a pas de relation particulière avec le contexte urbain, mais se trouve dans un environnement paysager sensible**. L'installation d'un site industriel lacustre y est donc problématique. L'environnement proche regroupe au nord et à l'est des quartiers résidentiels de villas, potentiellement hostiles à voir ce type d'activités s'implanter dans un périmètre proche, principalement pour des questions de nuisances et d'impact paysager.

Sites complémentaires

3 sites sont retenus dans la mesure où ils peuvent accueillir certaines activités, dans un contexte proche du centre :

> le **Port-Tunnel** dispose d'un accès à l'eau et de stationnements à terre sur une surface de près de 1'500 m^2, son statut est en revanche sensible du point de vue patrimonial dans la mesure cet espace a été aménagé spécifiquement pour contempler le paysage lacustre (belvédère dégageant la vue à 180 degré en direction du Jura. Dès lors, une pesée d'intérêt devrait être effectuée concernant l'implantation d'activités de pêche sur ce site,

> le **quai du Port-Noir** dispose d'une esplanade de près de 2'600 m^2 accueillant un cinéma temporaire durant les mois d'été, ainsi que trois estacades pour les Mouettes Genevoise et la CGN,

> le **Quai Marchand**, actuel site principal d'exploitation des activités lacustres, peut être envisagé pour le maintien de l'activité liée à la pêche, dans un contexte proche du centre et en contact direct avec la population.

Ces trois sites complémentaires sont des sites à retenir comme opportunités pour des aménagements spécifiques, tels que:

> emplacement « fourrière » + « youyous » (dépendant de la relocalisation des bateaux situés dans la Petite Rade),

> maintien des cabanes de pêcheurs dans l'hyper-centre (contact avec la population, valorisation d'un métier traditionnel),

> grue et installation technique pour les particuliers, prestataires de transport (Swissboat) ou chantiers lacustres.

4.2.4 Renaturation

Mesures proposées et sites potentiels

Revitaliser les zones de rivage et préserver les secteurs dignes de protection représente un enjeu important pour les autorités et les associations, sachant qu'il ne reste qu'un très faible pourcentage de rives naturelles autour du Léman et du Petit Lac. Comme le soulignent les études menées autour du lac de Constance et des Quatre-Cantons (Göggel 2009, Siesseger 2010), les méthodes de renaturation des rives et de l'assainissement des berges sont très variées et « les

connaissances scientifiques de base pour ces méthodes reposent sur une corrélation empirique entre la pente de la berge et la granulométrie du substrat ». Diverses études menées dans le cadre du projet de recherche Erosee (processus d'érosion et stabilité des rives lacustres) ont été lancées ces dernières années pour combler les lacunes en la matière et apporter des solutions de dimensionnement d'aménagement naturel des eaux. En effet, les grands lacs suisses totalisent plus de 1000km de rive dont 390km sont des zones de faible profondeur valorisables (Göggel 2009). Ces travaux s'attachent à rendre les rives proches de leur état naturel, tout en maintenant des dispositifs efficaces, durables et adaptés aux contraintes paysagères des sites concernés. A titre d'exemple, la figure 35 présente une matrice d'aide à la décision pour l'établissement d'un projet de protection des rives.

		Mesure intégrée ou liée à la rive					Mesure détachée de la rive		
		Stabilisation végétale	Revêtement dur	Enrochement	Protection par remblayage	Epis	Palissade	Barrage à claire-voie	Brise-lame en enrochements
Nature du sol	Sable cohésif	+	+ −	−	−	+	+	+	+
	Sable pulvérulent	+ +	+ −	+	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +
Ecologie	Faune et flore lacustres	+ +	− −	−	+	+	+ +	+ +	+
	Paysage	+ +	− −	−	+ +	+	+ +	+ +	−
Incidence des vagues	Perpendiculaire	+ −	+ −	+ −	+ +	0	+ +	+ +	+ +
	Oblique	+ −	+ −	+ −	0	+ +	+	+	0
Mise en oeuvre	Facilité de construction	+ +	−	+	+	−	+ +	+	−
	Longévité	+ +	+ +	+	−	+ +	+	−	++

Echelle						
	+ +	Très adapté	+	Adapté	0	Non adapté
	+ −	Neutre	−	Effet négatif	− −	Effet très négatif

Figure 35: Matrice préliminaire d'aide à la décision pour l'établissement d'un projet de protection des rives (Boillat, 2006: 51)

Une série de mesures et de secteurs d'intervention sont proposés dans le but de poursuivre le travail entamé par le canton (voir annexe 23). Ils visent à rétablir les rives proches d'un état naturel, favoriser des habitats diversifiés pour l'installation et le développement de la biodiversité, et enfin préserver les secteurs à valeur écologique particulière. Toutes les propositions qui suivent n'ont toutefois pas fait l'objet d'études plus poussées sur le Petit Lac. L'implantation de ces mesures, tout autant que leur efficacité, dépend de conditions locales spécifiques qui restent à être étudiées de manière approfondie lors des phases d'avant-projet et de projet.

Mesures de renaturation

Renaturation des embouchures

Démarche et objectifs : poursuite des travaux de renaturation sur les embouchures restantes où les conditions locales le permettent.

Sites potentiels : embouchures du Nant du Brassu et du Nant de Pry (Céligny), embouchure du Nant d'Aisy à (Corsier/Anières - en cours).

Réaménagement de la zone littorale

Démarche et objectifs : réaménagement de la rive par des dispositifs permettant de favoriser le développement de la biodiversité, et suivant les opportunités présentes, privilégier l'aménagement d'une grève naturelle permettant de réduire l'érosion (figure 36).

Sites potentiels : baie du Creux de Genthod (Genthod), rive du Parc Barton/OMC (Ville de Genève), rive de la Petite Rade (Ville de Genève), rive du quai Gustave-Ador (Ville de Genève), rive du quai de Cologny (Cologny), rive proche de l'embouchure du Nant d'Aisy (Corsier/Anières), rive du quai d'Hermance (Hermance) et rive de Chens-sur-Léman (F).

Des aménagements sur la portion de rive du Quai de Cologny aval (d'environ 580 m) ne porteraient atteinte à aucun site archéologique ou historique. La pente du sol sous lacustre est très forte à cet endroit et le fond lacustre ne comporte aucun vestige conservé. Il est à préciser qu'en amont du port de la Tour-Carrée, le banc de molasse exploité jusqu'au 17e siècle se poursuit et des traces d'exploitations sont encore conservées à environ 150 m en amont du port. Ici, un aménagement de grève naturelle trop important serait par contre à éviter.

Exemple de réaménagement de la zone littorale à Friedrichshafen, au bord du lac de Constance (Siesseger)

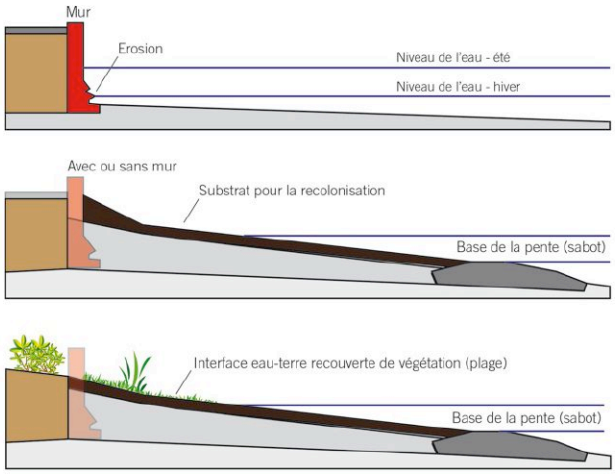


Figure 36: Renaturation de la zone littorale sur une rive artificielle (adapté de Siesseger)

Ile aux oiseaux de Préverenges (www.vaud.ch)

Création d'îles

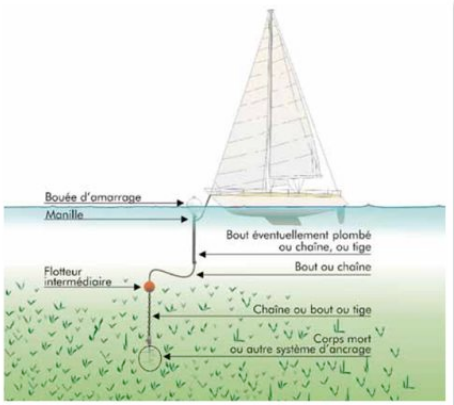
Démarche et objectifs : création d'îles sur des zones présentant des caractéristiques pédologiques adéquates (stables), peu profondes (limitant le remblai), afin de favoriser de nouveaux habitats propices à l'installation de l'avifaune et le développement de la vie piscicole. Ces îles servent de refuge où les nuisances (prédateurs, chien et homme) sont fortement réduites du fait de leur isolement au large des rives. Leur situation doit garantir la tranquillité des espèces mais permettre également leur observation par les spécialistes et le public (dimension pédagogique) (Groupe « île aux oiseaux », 2003).

Sites potentiels : au large de la rive Parc Barton/OMC (Ville de Genève), Monts de Corsier, baie des Crénées.

Restriction de navigation

Démarche et objectif : la restriction de navigation permet d'assurer des zones de tranquillité pour les oiseaux d'eau.

Sites potentiels : l'extension du périmètre de restriction de navigation de la Pointe-à-la-Bise est actuellement à l'étude, ainsi que la mise en place d'une nouvelle zone dans la baie des Crénées, dans le cadre d'une collaboration intercantonale avec le canton de Vaud.



Mouillage par évitage, recommandé sur substrat meuble (BRLi – BRL 2012)

Réaménagement et optimisation des corps-morts

Démarche et objectifs : les installations traditionnelles de corps-morts portent atteinte à la biodiversité des fonds lacustres (cf. section Végétation lacustre), du fait de leur chaîne dormante qui érode de manière circulaire les fonds, détruisant ainsi la végétation. Cette mesure vise d'une part à optimiser ces ancrages en utilisant des systèmes d'accroche avec double bouée (évitant ainsi les chaînes traînantes), et d'autre part à réorganiser la disposition des zones de corps-morts dans un but d'utilisation rationnelle du plan d'eau (plusieurs bateaux amarrés au même dispositif par exemple). Cette mesure fait notamment partie des recommandations proposées par la CIPEL dans son étude sur les activités et infrastructures de loisirs et de détente sur les rives du Léman (BLR 2013). La densité des amarrages sur corps-morts dans plusieurs zones des rives genevoises atteint des seuils critiques. Une gestion plus adéquate de ces amarrages est en effet nécessaire, sous la surveillance de la Capitainerie de Genève. En ce qui concerne le patrimoine archéologique, deux zones présentent des conflits importants entre la conservation de sites palafittiques classée et la perturbation du sol sous lacustre par ces amarrages, en particulier les mouvements des chaînes sur le fond. Il s'agit tout d'abord de la zone d'amarrage de Corsier-Port, en amont du débarcadère de la CGN, dont une dizaine de corps-morts au moins se trouvent sur la surface du site archéologique classé au patrimoine mondial de l'UNESCO. Dans le cadre d'une réorganisation de ces amarrages, ces dix mouillages devraient être déplacés en priorité, soit en aval de la jetée de la CGN, soit en d'autres points de la baie de Corsier. Il s'agit là d'une exigence de

l'UNESCO et l'Office fédéral de la Culture attend de la part du canton de Genève une réponse à la demande de l'experte de l'ICOMOS mandatée par l'UNESCO, déjà formulée lors de sa visite en automne 2010. Une situation comparable existe dans la zone de la Belotte, sur la station palafittique en voie de classement au plan cantonal. Ici, il s'agit de neuf amarrages qui devront être déplacés, soit trois en amont du débarcadère et six en aval. Il faut aussi signaler que le projet de remplacer tous les amarrages du canton sur corps-morts par des mouillages "écologiques" (tige à vis enfoncée dans le sol et chaîne suspendue à un flotteur) représente une solution à la fois respectueuse de l'environnement lacustre et non dommageable pour un éventuel site archéologique proche. Cette démarche est donc à encourager en priorité.
Sites potentiels : Creux de Genthod, la Belotte, Collonge-Bellerive, rives d'Anières à Hermance.

D'autres mesures menées par le Canton, telles que la gestion des espèces néophytes envahissantes, le faucardage ou l'entretien des infrastructures portuaires et lacustres doivent également être perdurées dans le but d'améliorer l'état écologique du lac et de ses rives.

4.3 Lignes directrices

La construction des scénarios programmatiques permet de mettre en évidence plusieurs manières de répondre aux demandes, afin de mieux cerner les marges de manœuvre, de mettre en évidence les synergies potentielles et de faire émerger les avantages et inconvénients de différents programmes d'aménagement. Elle est basée sur les aspects suivants :

> Même cumulées, les propositions de nouveaux accès à l'eau (Perle du Lac, Quai Wilson et Gustave-Ador et Quai de Cologny) ne répondent que partiellement aux besoins estimés. Le site du Quai Gustave-Ador répond à près de 33% des besoins estimés, le site du Quai Wilson de 16 à 18% et le site de la Perle du Lac de 9 à 14%.

> Seul le site du quai Gustave-Ador est à même de permettre un aménagement destiné à un large public.

> En matière de navigation de loisirs, les objectifs quantitatifs à court terme ont été fixés à près de 50% (600) des besoins identifiés en places d'amarrage (1'160 au total), et 100% des besoins identifiés en places à terre (250 au total). Deux scénarios d'extension et création de nouvelles installations sont proposés, permettant à chacun d'eux de répondre à ces objectifs. Le solde (526) étant assuré dans un horizon raisonnable par les mesures de gestion et d'optimisation des infrastructures existantes proposées (les extensions/créations de nouvelles installations constituent l'élément variable de la construction des scénarios programmatiques).

> La relocalisation des activités étant assurée conjointement par deux sites principaux et trois sites complémentaires, les localisations proposées représentent également une composante programmatique.
> Un constat identique est porté sur les mesures de renaturation, représentant conjointement une seule composante programmatique.

Sur la base des éléments ci-dessus, deux scénarios programmatiques ressortent de la combinaison des programmes.

Les scénarios programmatiques répondent tous deux aux aspects suivants des volets étudiés :

> ***Accès à l'eau*** **:** réponse en partie à la demande de la population ainsi qu'au fort déficit d'espaces de baignade dans l'hyper-centre par la proposition de sites et dispositifs permettant l'accueil d'un large public, ainsi que l'identification de sites d'accès à l'eau ponctuels.
> ***Navigation de loisirs*** : réponse à la moitié de la demande en matière d'offre quantitative et qualitative liées aux places d'amarrage, par la création d'un potentiel de 600 nouvelles places à l'eau et 250 nouvelles places à terre à court terme et la proposition de mesures de gestion et d'optimisation du parc de bateaux existants à moyen-long terme.
> ***Activités professionnelles*** : mise à disposition de sites adéquats pour la relocalisation des activités lacustres de l'hyper-centre non compatibles avec les objectifs de valorisation paysagère et de renaturation de la Rade.
> ***Renaturation*** : identification du potentiel de renaturation et proposition d'une série de mesures et de sites.

Le scénario programmatique 1 « décentralisé » (SP1) propose (annexe 24):

> 3 sites d'accès au lac : Perle du Lac, Quai Wilson, Quai Gustave-Ador,
> 2 sites privilégiés pour des accès ponctuels à l'eau (Quai Marchand/Jet d'eau, Quai de Cologny aval),
> 5 extensions/créations d'infrastructures portuaires pour la navigation de loisirs (Vengeron, Eaux-Vives, Port-Noir 1, Port-Tunnel et Tour-Carrée),
> 2 sites pour la relocalisation des entreprises lacustres de la Rade (Vengeron et Belotte),
> 3 sites complémentaires pour la relocalisation des pêcheurs et des installations techniques de petit gabarit,
> de renaturer trois embouchures de petits cours d'eau,
> de réaménager plusieurs centaines de mètres de rives de manière naturelle et décentralisée,
> de créer une île aux oiseaux pouvant se localiser soit à proximité du Parc Barton, à la baie des Crénées, ou aux Monts de Corsier,

> d'améliorer la tranquillité des oiseaux d'eau sur deux sites majeurs : la Pointe-à-la-Bise et la Baie des Crénées,
> de réorganiser tous les grands bancs de corps-morts pour limiter les impacts sur les herbiers de macrophytes,

Le scénario programmatique 2 « centralisé » (SP2) propose (annexe 25) :

> 3 sites d'accès au lac : Perle du Lac, Quai Wilson, Quai Gustave-Ador,
> 2 sites privilégiés pour des accès ponctuels à l'eau (Quai Marchand/Jet d'eau, Quai de Cologny aval),
> 1 extension/création d'infrastructure portuaire pour la navigation de loisirs (Port-Noir 2),
> 2 sites pour la relocalisation des entreprises lacustres de la Rade (Vengeron et Belotte),
> 3 sites complémentaires pour la relocalisation des pêcheurs et des installations techniques de petit gabarit,
> de renaturer trois embouchures de petits cours d'eau,
> de réaménager plusieurs centaines de mètres de rives de manière naturelle et décentralisée,
> de créer une île aux oiseaux pouvant se localiser soit à proximité du Parc Barton, à la baie des Crénées, ou aux Monts de Corsier,
> d'améliorer la tranquillité des oiseaux d'eau sur deux sites majeurs : la Pointe-à-la-Bise et la Baie des Crénées,
> de réorganiser tous les grands bancs de corps-morts pour limiter les impacts sur les herbiers de macrophytes.

Le potentiel de renaturation, toutes les mesures de gestion et d'optimisation du parc et des infrastructures portuaires, au même titre que les zones prioritaires pour le réaménagement des corps-morts, sont également intégrés dans le SP1 et SP2, mais n'étant pas déterminants pour l'évaluation, ils ne figurent pas sur les cartes synthétisant les scénarios.

4.3.1 Formalisation des scénarios programmatiques

Scénario programmatique 1 "décentralisé"

Navigation de loisirs									
Sites	**Variante retenue**	**Nouvelle digue portuaire (ml)**	**Nouvelle emprise portuaire lacustre (ha)**	**Remblai portuaire (ha)**	**Remblai ZL (ha)**	**Nouvelles places à l'eau**	% de staisfaction des besoins	**Nouvelles places à terre**	% de staisfaction des besoins
Eaux-Vives	Extension digue et estacades existantes	100	0.81	0	0.15	155	14%	0	0%
Port-Noir	Extension digues et estacades existantes	110	2.16	0	0.17	210	19%	0	0%
Port Tunnel	Nouvelles installations	150	0.77	0.1	0.33	80	7%	125	50%
Tour-Carrée	Extension digue existante	90	0.40	0	0.14	40	4%	45	18%
Vengeron	Nouvelles installations	180	0.97	0.11	0.38	50	4%	40	16%
	Total	**630**	**5.11**	**0.21**	**1.16**	**535**	**48%**	**210**	**84%**

Accès au lac										
Sites	**Variante**	**Remblai (ha)**	**Surface (ha) d'espace de détente**	% de satisafction des besoins	**ml (m)**	% de satisafction des besoins	**Profondeur moyenne (m)**	**Capacité (public)**	**vocation de l'aménagement**	**amélioration environnementale de la rive**
Perle du Lac	remblai minimum / plage	0.65	2.43	12%	335	16%	15	restreint	amélioration des conditions actuelles de rivage et de baignade	++
	remblai adapté / plage	1.43	3.78	18%	420	20%	20-90	large (famille)	délassement, accueil d'un public varié	+
Quai Wilson	remblai minimum / dur	0.76	1.87	9%	490	24%	10-30	restreint	urbaine, baignade ponctuelle, tourisme	0
	remblai adapté / plage	1.42	2.53	12%	490	24%	15-30	moyen (famille)	urbaine, amélioration des conditions actuelles de rivage	++
Quai Gustave-Ador	remblai adapté / plage	5.96	7.85	38%	530	26%	25-100	large (famille)	délassement, accueil d'un public varié	++
Quai de Cologny	remblai minimum / plage	0.44	0.44	2%	200	10%	15	restreint	baignade ponctuelle, amélioration des conditions actuelles de rivage	+
	Total	**7.81 à 9.25**	**12.59 à 14.60**	**62 à 71%**	**1'555 à 1'640**	**75 à 80%**				

Activités profesionnelles				
Sites	**Variante retenue**	**Nouvelle digue portuaire (ml)**	**Nouvelle emprise portuaire lacustre (ha)**	**Remblai ZL (ha)**
Vengeron	Nouvelles installations à terre et à l'eau	*incl. dans navig.*	*incl. dans navig.*	*incl. dans navig.*
Belotte	Nouvelles installations à l'eau	*indeterminé*	*indeterminé*	*indeterminé*

Scénario programmatique 2 " centralisé"

Navigation de loisirs									
Sites	**Variante retenue**	**Nouvelle digue portuaire (ml)**	**Nouvelle emprise portuaire lacustre (ha)**	**Remblai portuaire (ha)**	**Remblai ZL (ha)**	**Nouvelles places à l'eau**	% de satisafction des besoins	**Nouvelles places à terre**	% de satisafction des besoins
Port-Noir	Extension digues et estacades existantes	140	8.81	0	0.35	600	53%	250	100%
	Total	**140**	**8.81**	**0**	**0.35**	**600**	**53%**	**250**	**100%**

Accès au lac										
Sites	**Variante**	**Remblai (ha)**	**Surface (ha) d'espace de détente**	% de satisafction des besoins	**ml (m)**	% de satisafction des besoins	**Profondeur moyenne (m)**	**Capacité (public)**	**vocation de l'aménagement**	**amélioration environnementale de la rive**
Perle du Lac	remblai minimum / plage	0.65	2.43	12%	335	16%	15	restreint	amélioration des conditions actuelles de rivage et de baignade	++
	remblai adapté / plage	1.43	3.78	18%	420	20%	20-90	large (famille)	délassement, accueil d'un public varié	+
Quai Wilson	remblai minimum / dur	0.76	1.87	9%	490	24%	10-30	restreint	urbaine, baignade ponctuelle, tourisme	0
	remblai adapté / plage	1.42	2.53	12%	490	24%	15-30	moyen (famille)	urbaine, amélioration des conditions actuelles de rivage	++
Quai Gustave-Ador	remblai adapté / plage	5.16	6.82	33%	475	23%	25-100	large (famille)	délassement, accueil d'un public varié	++
Quai de Cologny	remblai minimum / plage	0.44	0.44	2%	200	10%	15	restreint	baignade ponctuelle, amélioration des conditions actuelles de rivage	+
	Total	**7.01 à 8.45**	**11.56 à 13.57**	**57 à 66%**	**1'500 à 1'585**	**73 à 77%**				

Activités profesionnelles				
Sites	**Variante retenue**	**Nouvelle digue**	**Nouvelle emprise**	**Remblai ZL (ha)**
Vengeron	Nouvelles installations à terre et à l'eau	155	0.90	0.23
Belotte	Nouvelles installations à l'eau	indeterminé	indeterminé	indeterminé
	Total	**155**	**0.9**	**0.2325**

Synthèse

Les scénarios programmatiques proposés sont formalisés suivant les tableaux ci-dessus. La variable principale de ces combinaisons est la variante d'extension pour la navigation de plaisance. En effet, le SP1 privilégie l'extension de 5 ports et le SP2 privilégie l'extension d'une seule infrastructure. En matière d'accès au lac, les sites retenus présentent pour certains des sous-variantes morphologiques, qui permettent en autres une comparaison « ouverte » des variantes. Ainsi, un panachage des sous-variantes est donc possible dans le but de satisfaire au mieux les besoins identifiés tout en répondant aux objectifs de réduction des remblais et d'amélioration environnementale du rivage.

4.3.2 Evaluation des scénarios programmatiques

Récapitulatif	SP1 Accès au lac >Ports décentralisés Activités profesionnelles	% satisafction des besoins esitmés	SP2 Accès au lac >Port centralisé Activités professionnelles	% satisafction des besoins esitmés
Accès au lac				
Linéaire de rive (ml)	**1'555 à 1'640**	**75 à 80%**	**1'500 à 1'585**	**73 à 77%**
Nouvel "espace public de détente" (ha)	**12.59 à 14.60**	**62 à 71%**	**11.56 à 13.57**	**57 à 66%**
Remblai ZL "plage" (ha)	7.81 à 9.25		7.01 à 8.45	
Navigation de loisirs et activités professionnelles				
Places à l'eau	**535**	**48%**	**600**	**53%**
Places à terre	**210**	**84%**	**250**	**100%**
Nouvelle digue portuaire (ml)	630		295	
Remblai ZL "port" (digue et espace portuaire) (ha)	1.16		0.58	
Renaturation				
Revitalisation des rives de l'hyper-centre (ml)				
Potentiel des rives Quai de Cologny	1'680		1'900	
Potentiel des rives Parc Barton et OMC	450		450	
Remblai total ZL (ha)	**8.97 à 10.41**		**7.45 à 8.89**	

L'observation des données quantitatives montre les plus-values du SP2, notamment en matière d'infrastructures portuaires pour la navigation de loisirs et les activités professionnelles (le linéaire de digue et le remblai occasionnés sont diminués de plus de la moitié dans le SP2). Le nombre de places d'amarrage est diminué dans le SP1 du fait de la combinaison des programmes au Vengeron (le nombre de places d'amarrage est réduit au profit des activités professionnelles lacustres) et au Port-Noir (le nombre de places d'amarrage est réduit au profit de l'accès au lac pour la population). Enfin, le linéaire potentiel de renaturation sur le Quai de Cologny est réduit dans le SP1 au profit des places d'amarrage envisagées à Port-Tunnel.

Ces observations sommaires sont complétées par **l'évaluation multicritères des scénarios au travers de la grille d'objectifs et critères figurant à l'annexe 26.**

Sur la base des données quantitatives disponibles et des propositions morphologiques effectuées par volets, ainsi qu'un certain nombres d'hypothèses émanant du diagnostic, l'évaluation des scénarios montre qu'en fonction des objectifs définis et mesures disponibles pour les critères proposés, **le scénario programmatique 2 « centralisé » est à retenir dans la formalisation de l'image directrice.**

Les résultats de l'évaluation multicritères sont illustrés par les rosaces ci-dessous, représentant graphiquement le niveau d'impact (-2 à +2) par thématiques.

4.3.3 Conclusion intermédiaire

Les scénarios programmatiques démontrent l'intérêt de combiner les aménagements d'accès à l'eau et des installations portuaires. Non seulement cette combinaison n'aggrave pas les remblais, mais elle permet en outre d'ouvrir un plus grand champ de variantes d'optimisation grâce au jeu d'interaction entre les deux types d'installations. Ces recherches d'optimisation sont illustrées au chapitre 5.2.4.

Résultats de l'évaluation multicritères des scénarios programmatiques

Figure 37: Evaluation multicritères du SP1

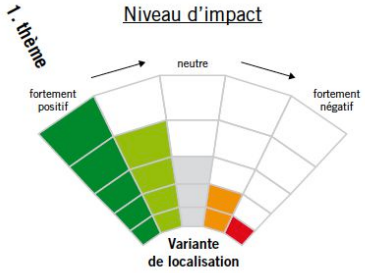


Figure 38: Evaluation multicritères du SP2

5.1 Programmes et options d'aménagement

Sur la base des programmes retenus dans le scénario programmatique 2 « centralisé », une image directrice des aménagements lacustres pour la Rade et le canton de Genève est proposée. Localisant des programmes et déclinant une série de mesures répondant aux besoins de la population par volet d'analyse, elle propose une amélioration des conditions environnementales du Petit Lac.

La répartition des programmes suivants est illustrée autour des rives du Canton (annexe 27) et de la Grande Rade (annexe 28) :

Renaturation

> Identification de zones à haute valeur écologique particulière, présentant un potentiel de valorisation environnemental important :
- Baie des Crénées (Versoix-Mies (VD)
- Embouchure de la Versoix (Versoix)
- Perle du Lac - rive nord (Ville de Genève)
- Petite Rade (Ville de Genève)
- Pointe-à-la-Bise (Collonge-Bellerive)
- Monts de Corsier
- Rive d'Hermance (Hermance)

> Renaturation des embouchures :
- Nant de Pry (Céligny)
- Nant du Brassu (Céligny)
- Nant d'Aisy (Corsier-Anières)

> Réaménagement de la zone littorale :
- Creux de Genthod (Genthod)
- Perle du Lac - rive nord (Ville de Genève)
- Petite Rade (Ville de Genève)
- Quai Gustave-Ador (Ville de Genève)
- Quai de Cologny (Cologny)
- Embouchure du Nant d'Aisy (Corsier-Anières)
- Quai d'Hermance (Hermance)
- Chens-sur-Léman (nord de l'embouchure de l'Hermance) (France)

> Création d'île :
- Perle du Lac - rive nord (Ville de Genève)
- Baie des Crénées (Versoix)

> Restriction de la navigation :
- Pointe-à-la-Bise (Collonge-Bellerive)
- Baie des Crénées (Versoix)

> Mesures d'amélioration des rives :
- sur interface eau-terre du domaine public (stratégie cantonale)
- sur interface eau-terre du domaine privé (selon opportunités)

> Investiguer la possibilité d'étendre la zone OROEM n°11 et n°118.

Accès à l'eau

> Site potentiel pour l'aménagement d'un accès au lac permettant l'accueil d'un large public dans l'hyper-centre, de type « plage »:
- Quai Gustave-Ador (Ville de Genève)
-
-

> Sites potentiels pour l'accès ponctuel au lac dans l'hyper-centre, de type plage, ponton ou bains:
- Perle du Lac (Ville de Genève)
- Quai Wilson (Ville de Genève)
- Quai de Cologny (aval) (Cologny)
- Quai Marchand (Ville de Genève)
- Digue sud du Jet d'eau

> Amélioration des accès au lac autour des rives, hors hyper-centre:
- Extension de la Plage de Port-Choiseul (Versoix)
- Quai de Versoix (Versoix)
- Vengeron (Bellevue)
- Bains du Saugy (Genthod)
- Quai de Corsier (Corsier)

Navigation de loisirs

> Extension d'infrastructure portuaire:
- Port-Noir (Ville de Genève-Cologny)

> Réorganisation et optimisation des installations de corps-morts:
- Secteur Belotte
- Secteur Pointe-à-la-Bise (nord)
- Secteur Creux de Genthod
- Interventions ponctuelles sur les rives de Corsier, Anières et Hermance

> Mesures de gestion et d'optimisation des places existantes

> Délocalisation des places existantes :
- Petit Rade (à l'eau)
- Quai des Eaux-Vives (à terre)

Activités professionnelles lacustres:

> Site pour l'installation des entreprises lacustres:
- Vengeron (Pregny-Chambésy) (à terre et à l'eau)
- Belotte (à l'eau)

> Sites complémentaires pour l'installation des pêcheurs et des installations techniques portuaires (faucardage, grue, etc.):
- Port-Tunnel (Cologny)
- Port-Noir (Ville de Genève)
- Quai Marchand (Ville de Genève)

5.2 Secteurs d'intervention programmatique

Dans le but de compléter l'image directrice à l'échelle du Canton, 4 sites ont fait l'objet d'une étude d'optimisation de leur macromorphologie. Ceux-ci sont présentés aux annexes 29 à 32.

5.2.1 Site du Vengeron

Vocation et macromorphologie

Une vérification géométrique permet de confirmer le potentiel d'accueil des entreprises lacustres à terre et à l'eau au Vengeron, sur la partie sud du site (parcelle n°1566). Au nord, l'accès à l'eau, aujourd'hui amélioré par des emmarchements (projet de la Capitainerie cantonale), peut encore bénéficier de développements, notamment en rendant publique la parcelle n°3057, propriété de l'Etat, et en adaptant sa rive pour la baignade.

Les études de détail à mener sur ce site devront notamment :

> définir la programmation plus fine des activités et leur compatibilité avec les surfaces dédiées à l'accès au lac pour les dériveurs et l'activité nautique sportive (planches à voile), et à la détente et l'accès à l'eau pour la population plus au nord (les conflits d'usage peuvent être solutionnés par une mise en site propre du secteur industriel par exemple),

> étudier le potentiel d'accueil d'autres activités, telles que la pêche professionnelle,

> étudier le potentiel d'accès à l'eau (en matière de qualité et sécurité du plan d'eau) et le dispositif adéquat à implanter sur la rive de la parcelle n°3057,

> évaluer le risque OPAM induit par la conduite du gazoduc, notamment en matière de capacité d'accueil et de densité sur le site.

> Préciser le potentiel en matière de renaturation. En effet, la morphologie du nouveau port pourrait permettre la création d'une zone protégée à l'aval du port propice à la création d'une roselière riveraine à l'abri de la bise.

5.2.2 Perle du Lac

Vocation et macromorphologie

La programmation est caractérisée par un accès à l'eau sur la rive du Parc de la Perle du Lac, selon une morphologie favorisant l'accueil du public. Dans le cadre de la création d'une grève naturelle, son remblai est estimé entre 0.65 et 1.43 ha, dépendant de la forme effective de l'aménagement.

Au vu de la mauvaise qualité des fonds (vaseux) au large des rives nord des parcs Barton et de l'OMC, un programme visant une amélioration des conditions de

rivage (remplacement des enrochements par une grève naturelle) est proposé. La modification de la rive, et en particulier le changement éventuel des conditions courantologiques avec une protection de la rive, sera globalement favorable à la faune et à la flore subaquatique. En effet, elle apportera une diversification des conditions locales (substrats, courants) propre à l'installation de nouvelles espèces.

Le site de la Perle du Lac est caractérisé par des contraintes patrimoniales fortes. Ses bâtiments inscrits à l'inventaire (le bâtiment « la Console » - Ms-i VGE-63a à c, la Villa Bartoloni – Ms-i VGE-4a à c et la Villa Plantamour – Ms-i VGE-7a à e), ses parcs (Barton, Perle du Lac, Moynier et Mon Repos), ses jardins, ses arbres dignes d'importance et ses murs en font un site particulièrement sensible. Cela étant, un aménagement lacustre ne poserait pas de problème quant à la conservation d'éventuels restes archéologiques immergés. Le sol sous lacustre à cet endroit est complètement érodé et le fond lacustre est composé d'argile très compacte d'époque glaciaire. Néanmoins, la faisabilité et l'entretien d'un tel ouvrage serait à étudier de manière très attentive.

Concernant les aménagements touchés par l'initiative « sauvons nos parcs au bord du lac ! » (IN-3), si le parc Mon Repos appartient à la Ville de Genève (parcelle n° 242), les parcelles au nord du Parc de la Perle du Lac (Sécheron-dessous) ne lui appartiennent pas (les parcelles n° 243 et 244 sont des propriétés de l'ONU alors que la parcelle n° 5409 est propriété de la Confédération).

Les études de détail à mener sur ce site devront notamment :

> définir un design plus précis du dispositif d'accès à l'eau de type grève naturelle (substrat, épis, orientation, etc.),

> vérifier la compatibilité du programme d'accès à l'eau et du programme de renaturation au niveau des rives du Parc Barton et de l'OMC (par exemple : création d'une île au large), notamment en matière de qualité de l'eau à l'aval des secteurs renaturés,

> démontrer le respect des conditions de protection patrimoniale des éléments cités ci-dessus, et en particulier le maintien du dégagement des vues vers le lac depuis les parcs,

> assurer la coordination entre les projets opérationnels et les planifications engagées en matière d'hydrothermie (type GéniLac) de manière à anticiper d'éventuelles adaptations techniques.

5.2.3 Quai Wilson

Vocation et macromorphologie

La programmation du Quai Wilson est caractérisée par un linéaire d'accès à l'eau, présentant deux dispositifs possibles : une plage ou un aménagement en dur. Dans le cadre de la création d'une grève naturelle, son remblai est estimé entre 0.76 et 1.42 ha. Sa proximité avec le quartier dense des Pâquis et avec la route, son front de bâtiments qui occupent deux tiers de son linéaire et la forte occupation du quai par les piétons (promenade, tourisme) en font un site caractérisé par une vocation urbaine très marquée.

En matière de contraintes patrimoniales, outre l'initiative « sauvons nos parcs au bord du lac ! » (IN-3), qui toucherait les éventuelles installations sur le domaine public de la Ville de Genève (Quai Wilson), il faut relever la compatibilité du projet avec les contraintes imposées par le Plan de site de la Rade, qui s'étire jusqu'au début du parc Mon Repos, et la pérennisation des stations lacustres Pâquis A et B. En effet, sur les 490 m de rive potentiellement disponibles pour un aménagement de plage, se trouve, à une distance du bord de 60 à 70 m, la limite ouest de la station palafittique des Pâquis A. Cette station datée de l'âge du Bronze final possède une surface de plus d'un hectare. Elle est mal conservée, mais les pilotis encore en place au nombre d'environ 600 à 1000 comportent un intérêt patrimonial. Tout remblai déposé entre les enrochements actuels et la limite de cette station perturberait considérablement sa conservation et nécessiterait une fouille de sauvetage. Cependant, une telle fouille ne devrait pas susciter d'opposition de la part des archéologues, car ce site, à l'instar de la station du Plonjon, fouillée entre 2009 et 2013, est aussi menacée par les courants de bise de la Rade de Genève et son étude exhaustive constituerait une démarche de protection des données qu'elle contient, à défaut de pouvoir la conserver en place.

Les études de détail à mener sur ce site devront notamment :

> définir un design plus précis du dispositif d'accès à l'eau en dur (aménagement, matériaux, etc.) ou en grève,

> définir le nouveau périmètre du plan d'eau de ski nautique club Genève (SNCG) afin de garantir le dispositif d'accès à l'eau (notamment le périmètre de baignage autorisée),

> démontrer le respect des conditions de protection patrimoniale du Plan de site de la Rade et des stations lacustres Pâquis A et B.

5.2.4 Quai Gustave-Ador

Vocation et macromorphologie

La programmation des rives à l'amont du Quai Gustave-Ador est marquée par un accès à l'eau permettant l'accueil d'un large public et l'extension des infrastructures portuaires au niveau du Port-Noir. Ces aménagements permettront à la fois de répondre aux besoins de la population en matière d'espace public de baignade et de demande quantitative et qualitative en lien avec la navigation de loisirs.

De nombreuses variantes ont été esquissées (voir chapitre 6.8, p. 134) et doivent encore être approfondies dans un but d'optimisation. Il résulte de ces analyses préliminaires :

> que pour des questions de renouvellement de l'eau, il est impératif de s'éloigner de la ligne de rive actuelle,

> que toutes les variantes présentent un remblai équivalent à +/- 10 %,

La digue nord pourra être aménagée avec une grève naturelle, permettant le développement de la biodiversité et la réduction des forces érosives dues aux courants. Les emplacements dévolus aux places à terre (essentiellement pour dériveurs) pourraient être construits sur pieux, réduisant ainsi l'impact des nouveaux aménagements sur les fonds.

En matière d'accès public au lac, les variantes étudiées (macromorphologie) privilégient un large espace public de baignade calibré à partir des besoins et références retenus au chapitre 4.2.1.

Au large de cette longueur de rive se trouvait la station littorale du Plonjon, aussi datée de l'âge du Bronze final. Dans la perspective d'un aménagement de plage en remblai à cet endroit, une fouille de sauvetage exhaustive de ce site a été réalisée entre 2009 et 2013 avec le soutien financier de l'Etat. Un aménagement de type « remblai adapté » ne poserait donc pas de problème patrimonial. Une seule réserve concerne la station de la Grange, partiellement recouverte par le quai Gustave-Ador, à la hauteur de l'extrémité de la plage de Baby-Plage. Ce point demanderait des observations archéologiques détaillées au moment des travaux. Cette situation a déjà été évoquée et discutée à l'occasion du projet de fouille de sauvetage de la station du Plonjon. Il ne s'agit là non plus pas d'une contrainte insurmontable en termes de protection du patrimoine.

Les études de détail à mener sur ce site devront notamment :

> poursuivre les études d'optimisation de manière à limiter les remblais,

> étudier les impacts du projet sur les milieux lacustres,

> le cas échéant, préciser les types de milieux à favoriser dans le plan d'eau proposé, ce qui définira les besoins en renouvellement d'eau (étang / bras mort / lac / port),

> définir les modalités d'exploitation du dispositif permettant l'alimentation et l'évacuation du plan d'eau,

> le cas échéant, intégrer des mesures de renaturation, notamment dans la zone de calme créée en aval de l'aménagement portuaire (création d'une roselière riveraine à l'abri de la Bise),

> définir dans quelle mesure le remblai de la digue nord peut être réduit au profit d'une amélioration des conditions de rivage,

> préciser dans quelle mesure l'initiative « sauvons nos parcs au bord du lac ! » (IN-3) toucherait les éventuelles installations sur le domaine public de la Ville de Genève (Quai Gustave-Ador),

> étudier les atteintes au paysage et garantir la meilleure intégration de l'aménagement dans le site sous l'angle patrimonial,

> confirmer la compatibilité du projet avec les contraintes imposées par le Plan de site de Rade, s'étirant jusqu'au-delà de la jetée des Eaux-Vives,

> assurer, dans la mesure du possible, la pérennisation de la station lacustre des Eaux-Vives, située au large des enrochements de la digue des Eaux-Vives, a priori non impactée par les aménagements.

Ces éléments et études pourront conduire à des modifications des dimensions de l'aménagement envisagé. Les variantes devront être examinées de manière à permettre la pesée d'intérêts exigée par l'art. 39 LEaux.

6 SYNTHESE DE L'ANALYSE

6.1 Rappel des objectifs poursuivis

Outre la détermination des besoins en matière d'accès à l'eau – comprenant tant la baignade que la navigation et les usages professionnels du lac –, la présente étude a pour objectif d'identifier les sites à mêmes de favoriser la baignade pour le grand public, de répondre à la demande en matière de places d'amarrage, de répondre aux besoins des activités professionnelles liées au lac – permettant par là de libérer les quais de la Petite Rade – et de déterminer le potentiel de renaturation dans le cadre d'une amélioration de la qualité biologique et environnementale des rives[26].

6.2 Accès à l'eau - baignade[27]

6.2.1 Critères d'aptitude – types d'aménagements

Comme développé plus haut, l'analyse a tout d'abord porté sur le type d'aménagement à même de répondre à l'objectif d'améliorer l'accès à l'eau au moyen d'un aménagement destiné à un public large et notamment familial[28].

La comparaison des différents types d'aménagements a montré qu'une intervention en ponton, soit par une superstructure émergée, présentait d'une part une qualité d'accès à l'eau moindre (pas d'entrée progressive dans l'eau de par la nécessité d'utiliser des échelles), d'autre part un danger (lié à la possibilité pour un nageur de se retrouver sous la construction) sans pour autant être dénué d'impacts environnementaux sur la zone recouverte (perte importante de luminosité). Cela interdit d'envisager des structures de grandes dimensions. Ce type d'aménagement doit donc être réservé à des interventions ponctuelles.

A l'inverse, la grève présente l'ensemble des caractéristiques recherchées, soit une capacité d'accueil importante dans des conditions de sécurité et de confort optimales du fait de la pente douce permettant une entrée progressive dans l'eau. Par ailleurs, la grève offre une amélioration de l'interface eau-terre en permettant une dissipation de l'énergie des vagues. Elle peut donc constituer une amélioration du rivage en tant qu'elle vient remplacer, par exemple, des enrochements. Une grève favorise en conséquence le développement de la végétation aquatique.

6.2.2 Critères d'aptitude – sites

Les sites potentiels ont fait l'objet d'un premier examen en fonction de critères d'aptitude, à commencer par leur *accessibilité*. Ce critère a été évalué sur la base d'un temps de parcours, à pied, de moins de 20 minutes à compter des quartiers denses riverains du lac[29].

---

[26] cf. Chapitre 1.2
[27] cf. Chapitre 4.2.1
[28] cf. Chapitre 3.3.4.
[29] cf. Figure 21, p. 72.

Le second examen de l'aptitude des sites s'est fait à l'aune du critère de sécurité impliquant d'une part la sécurité physique (courants[30], trafic de bateaux[31]) et d'autre part la sécurité sanitaire, soit un renouvellement suffisant de l'eau.

Le critère d'*accessibilité* a conduit à retenir quatre sites principaux[32] :

> Perle du Lac

> Quai Wilson

> Quai Gustave-Ador

> Quai de Cologny

D'autres sites ne permettant que des interventions purement ponctuelles et limitées ont été identifiés (Quai Marchand, Sud de la digue du Jet d'eau). Vu leur caractère, ces sites ne répondent pas d'emblée aux objectifs poursuivis et ne sont dès lors pas discutés plus avant.

6.2.3 Critères éliminatoires

Les sites ont ensuite fait l'objet d'un examen selon des critères dit éliminatoires, soit l'examen de leur capacité à répondre aux besoins d'un aménagement répondant aux objectifs d'amélioration de l'accès à l'eau.

Tout d'abord, l'*adéquation de l'espace* est évaluée. Ce critère rassemble plusieurs composantes, soit la capacité à recevoir un dispositif d'accès à l'eau, la maîtrise foncière des parcelles concernées, les caractéristiques patrimoniales du secteur ainsi que l'ensoleillement.

Le deuxième critère est le *maintien des fonctionnalités*, l'aménagement du site ne devant pas porter atteinte aux fonctions actuellement existantes.

C'est également à ce stade que la nécessité de procéder à des *remblais* est examinée. Cet examen se fait en application de l'art. 39 al. 2 LEaux, relatif à l'immersion de substances solides dans les lacs.

Cette disposition permet à l'autorité cantonale d'autoriser l'immersion de substances dans les lacs, soit des remblais, en vue de réaliser une construction si les conditions suivantes sont remplies :

> la construction ne peut pas être réalisée dans un autre lieu (*Standortgebundenheit*) ;

> la construction est située en milieu bâti ;

> la construction répond à un intérêt public prépondérant ;

---

[30] cf. Figure 19, p. 71.
[31] cf. Figure 20, p. 71.
[32] cf. Annexe 7.

> la poursuite de cet intérêt public ne peut pas être réalisée autrement que par le remblai.

L'autorité cantonale peut également autoriser un remblai s'il permet une amélioration du rivage.

Il convient de préciser que la présente étude, en tant qu'elle vise à identifier la localisation des sites d'accès à l'eau susceptibles d'être mis en valeur, tend uniquement à vérifier que les deux premières conditions de l'art. 39 al. 2 LEaux sont remplies. En effet, l'examen de la pesée d'intérêt liée à la réalisation d'un intérêt public prépondérant et de la subsidiarité de la construction ne pourra se faire que dans le cadre de l'examen d'un projet spécifique dont toutes les composantes seront connues. Au stade actuel, les macromorphologies décrites plus haut ne présentent pas le niveau de détail nécessaire.

Sous l'angle de l'exigence d'intérêts publics prépondérants, il convient d'observer que la volonté du Conseil d'Etat de réaliser des aménagements favorisant l'accès de la population à l'eau, respectivement augmentant le nombre de places de stationnement pour les bateaux, se rapporte à des usages du lac qui sont reconnus comme légitimes par la législation fédérale (art. 1 let. g LEaux). Etant promus comme un but de la LEaux, ces objectifs sont donc par définition d'intérêt public. Ensuite, il s'avère que ces objectifs sont généralement valorisés tout autour du Lac Léman, dans une mesure en l'état bien plus étendue en France et dans le canton de Vaud qu'à Genève. A Genève, le constat d'une sous-dotation en aménagements d'accès à l'eau se pose en observant le très fort succès des quelques installations récemment réalisées sur le Rhône, d'une part, et par les demandes exprimées de manière récurrente par la population et les milieux politiques dans le cadre des mécanismes parlementaires, d'autre part[33]. C'est dire que le principe même de remblais n'est pas exclu par la nature et le but des aménagements envisagés, ce qui laisse donc place à une analyse concrète des conditions de l'art. 39 LEaux et de la pesée d'intérêts instituée par la loi.

S'agissant de la condition de localisation (*Standortgebundenheit*) et de celle du milieu bâti, il convient de rappeler quelques principes dégagés par la doctrine et la jurisprudence en la matière.

L'implantation du projet en fonction de sa destination doit être appréciée en fonction des critères développés en droit de l'aménagement et en droit forestier[34],

[33] cf. Chapitre 3.3, p. 39.
[34] ATF 130 II 313, c.. 3.3.1 ; SIDI-ALI, *La protection des biotopes en droit suisse*, 2008, p. 169.

de sorte qu'une « *Standortgebundenheit* » relative suffit[35]. Cette condition est admise lorsqu'il existe des motifs objectifs prépondérants, qu'ils soient techniques, économiques ou relatifs à la qualité des sols, en faveur de la réalisation de l'objet sur le lieu envisagé[36]. La pesée des intérêts doit faire ressortir l'absence de lieu alternatif possible[37], sur lequel le projet ne serait non seulement pas contre-indiqué mais encore ne nécessiterait pas de remblai au sens de l'art. 39 LEaux[38].

L'expression « zone bâtie » au sens de la loi sur la protection des eaux ne se réfère pas à une zone à bâtir en particulier au sens du droit de l'aménagement du territoire. Ce qui est déterminant, c'est l'état architectural du lieu avant la construction projetée[39]. La mention de l'aménagement d'un chemin public sur la rive d'un lac, seul exemple d'exception donné par les travaux préparatoires de la LEaux, confirme cette interprétation[40]. Le Tribunal fédéral a précisé pour sa part que le remblayage des eaux se justifie dans une zone bâtie par le fait que le projet ne peut être réalisé sur la terre ferme en raison de l'état des constructions[41]. Concrètement, il faut examiner si la construction est projetée dans une zone comprenant déjà d'autres constructions.

Cette dernière condition est manifestement remplie pour l'ensemble des sites[42].

6.3 Examen des sites potentiels pour la baignade

6.3.1 Quai de Cologny

Les caractéristiques du site du quai de Cologny montrent que le renouvellement de l'eau n'est pas suffisant pour un aménagement destiné à la baignade. Seules des interventions ponctuelles, de petites dimensions, permettent d'assurer une eau de qualité. Ce site ne répond donc pas au critère d'adéquation de l'espace et ne peut donc être retenu.

La question de la possibilité d'autoriser des remblais importants sur ce site ne se pose donc pas.

---

35 SEITZ/ZIMMERMANN, *Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN) : Jurisprudence du Tribunal fédéral de 1997 à 2007*, DEP 7 2008, p. 727.
36 JENNI, *Kommentar NHG*, 1997, p. 476.
37 SIDI-ALI, *op. cit.*, p. 169.
38 WIDMER DREIFUSS, *Planung und Realisierung von Sportanlagen*, 2002,, p. 411 ; BRUNNER, *Bauen in Uferbereich – Schützen die Schutznormen ?*, DEP 1996, p. 754.
39 WIDMER DREIFUSS, *op. cit.*, p. 411 ; BRUNNER, *op. cit.*, p. 753.
40 Message concernant l'initiative populaire « pour la sauvegarde de nos eaux » et la révision de la loi fédérale sur la protection des eaux du 29 avril 1987, FF 1987 II p. 1167.
41 ATF 130 II 313, c. 3.6.
42 cf. Annexes 7, 21, 22 et 25.

6.3.2 Perle du Lac

On relèvera tout d'abord que le site ne prête pas à la création d'un accès à l'eau par une intervention en retrait de la ligne de rive actuelle. Sur le site de la Perle du Lac, cela impliquerait de porter une atteinte significative au parc de manière à créer une continuité de la pente en direction du lac. Une telle solution ne satisfait donc ni le critère d'adéquation de l'espace (protection du patrimoine en particulier) ni au critère de maintien des fonctionnalités (atteinte au parc notamment). En conséquence, toute intervention sur le site de la Perle du Lac pour créer un espace d'accès à l'eau pour un large public impliquerait nécessairement des remblais.

Il ressort de l'examen des macromorphologies que seul un aménagement comprenant une grève avancée combinée à une jonction avec le parc est à même de permettre un accès à l'eau d'une dimension propre à accueillir un large public. Néanmoins, les dimensions théoriquement concevables pour une installation en remblais ne sont pas illimitées à cet endroit. L'espace maximum de grève (et pelouse attenante) qu'il est soutenable d'imaginer ne répondrait qu'à 19% des besoins en accès à l'eau au regard des indicateurs retenus. Une augmentation de la surface gagnée sur le lac entrerait en conflit avec les fonctionnalités existantes de la zone (port). Par ailleurs, un élargissement de la grève impliquerait un remblayage de zone comprenant des herbiers[43] de grande valeur. Un aménagement d'une taille plus importante ne pourrait donc se justifier.

Par ailleurs, les autorités chargées de la protection du patrimoine ont clairement indiqué dans le cadre de la consultation relative à la première version de la présente étude que le site de la Perle du Lac doit être considéré comme ayant une très haute valeur patrimoniale. Or un aménagement destiné au grand public impliquerait de modifier le niveau du mur et du terrain directement riverain du lac de manière à constituer une connexion avec le parc. Cet aménagement impliquerait la disparition de tout ou partie du mur et de tout ou partie de la végétation actuellement présente.

Enfin, le site présente un déficit d'ensoleillement allant jusqu'à 2h30 en raison de son exposition, en comparaison des sites en rive gauche du lac.

En conséquence, le site de la Perle du Lac ne répond que de manière peu satisfaisante au critère d'adéquation à l'espace dès lors qu'il implique, pour une réponse limitée aux besoins en matière d'accès à l'eau, une atteinte importante à la végétation aquatique et terrestre ainsi qu'au patrimoine bâti existant.

---

[43] cf. Figure 8, p. 31.

Compte tenu de ce qui précède, des remblais importants ne peuvent se justifier pour le site de la Perle du Lac. Il en résulte qu'il ne peut être retenu comme site destiné à un aménagement important. En revanche, un aménagement limité, destiné à un public plus restreint, peut y trouver sa place.

6.3.3 Quai Wilson

Ici également, une intervention en retrait de la ligne de rive actuelle n'est pas envisageable. Elle impliquerait de porter atteinte à la promenade existante – et donc de couper la voie de mobilité douce existante – voire aux aménagements destinés à la circulation routière compte tenu de leur proximité avec l'aménagement à réaliser[44]. Les autorités chargées de la protection du patrimoine ont d'ores et déjà exprimé leur opposition à un aménagement portant atteinte à la promenade. Une telle solution ne répond donc ni au critère d'adéquation à l'espace (protection du patrimoine notamment) ni à celui du maintien des fonctionnalités (entrave à la mobilité douce voire à la circulation routière). Une intervention sur le site du Quai Wilson ne se conçoit donc qu'à partie de la ligne de rive actuelle, en direction du lac.

Dans le cadre d'une intervention en remblais, le site du Quai Wilson n'offre pas de possibilité de créer un aménagement de dimension suffisante pour l'accueil d'un large public. Si le nombre de ml est important, le site ne permet pas de prévoir une profondeur suffisante pour répondre aux besoins identifiés. Le site ne se prête pas à un remblayage plus important. En effet, il serait dans un tel cas porté atteinte à des herbiers importants[45] et la zone de baignade serait située à proximité directe d'un secteur où les courants sont trop forts pour assurer la sécurité des utilisateurs[46]. Enfin le site présente un déficit d'ensoleillement de 1h à 3h en comparaison des sites potentiels en rive gauche.

Si le site du quai Wilson remplit le critère de maintien des fonctionnalités actuelles, il ne répond pas au critère d'adéquation de l'espace puisqu'il ne permet pas de créer un espace de grande dimension pour l'accueil d'un large public. Il ne peut se justifier de procéder aux remblais nécessaires à la satisfaction de cette condition.

Le Quai Wilson ne peut donc être retenu comme site propice à l'amélioration de l'accès à l'eau pour un large public.

A l'instar de la Perle du Lac, le Quai Wilson peut en revanche être retenu pour la réalisation d'aménagements de moindre ampleur, susceptibles de recevoir un public restreint.

---

[44] cf. Annexe 11.
[45] cf. Figure 8, p. 31.
[46] cf. Figure 19, p. 71.

6.3.4 Quai Gustave-Ador

Le site du Quai Gustave-Ador est situé à proximité directe de la route à fort trafic du même nom. A cet endroit, il n'est pas non plus possible de créer une amélioration de l'accès à l'eau sans procéder à une modification de la ligne de rive en direction du lac, toute autre solution étant radicalement incompatible avec le maintien de la promenade[47] voire de la route. Une intervention sur ce site passe donc nécessairement par des remblais.

Le maintien d'un renouvellement suffisant de l'eau pour permettre la baignade implique qu'une surface soit remblayée. En effet, le port existant crée une zone calme à l'angle formé par le quai et la digue ouest du Port-Noir[48] qui ne peut être dédiée à la baignade.

Du coup, on crée simultanément un espace de dégagement qui offre un réel potentiel d'amélioration de l'accès à l'eau pour un large public. En effet, la création d'une grève naturelle avancée est à même de répondre à 33% des besoins. Le site bénéficie d'un ensoleillement maximal et un aménagement ne porterait atteinte que de manière très limitée au patrimoine bâti. Il convient également de relever que les herbiers qui viendraient à être recouverts sont de valeur moindre que pour les autres sites[49]. Enfin, la création d'un aménagement à cet endroit ne porte pas atteinte aux fonctionnalités actuelles du secteur. Le site répond donc aux critères d'adéquation de l'espace et de maintien des fonctionnalités.

Des études plus détaillées ont été effectuées pour ce site[50] qui ont confirmé la nécessité de s'éloigner de la rive actuelle pour obtenir une qualité d'eau suffisante, mais également que des mesures techniques (p. ex. digues perméables) pourraient permettre de réduire les surfaces de remblais nécessaires (études à venir). Ces mesures limiteraient les atteintes aux herbiers présents sur la zone puisque les remblais seraient situés plus près de la rive.

L'étude de projet devra prendre en compte ces données pour définir précisément la forme que devra prendre l'aménagement.

6.3.5 Conclusion intermédiaire

Il résulte de ce qui précède que toute création d'un aménagement améliorant l'accès à l'eau pour un large public implique de procéder à des remblayages. En effet, aucun des sites ne permet de créer un tel accès en se limitant à une intervention en retrait de la rive actuelle sans porter atteinte aux fonctionnalités exis-

---

[47] cf. Annexe 13.
[48] cf. Annexe 19.
[49] cf. Figure 8, p. 31.
[50] cf. Chapitre 5.2.4, p. 120.

tantes (promenade, voie de mobilité douce, voies de circulation) ou au patrimoine naturel ou bâti.

Par ailleurs, quoique ne répondant qu'à 33% des besoins, le site du Quai Gustave-Ador est le seul qui offre les caractéristiques permettant la création d'un espace de dimension suffisante à l'accueil d'un large public.

Sous l'angle de la condition de la « *Standortgebundenheit* » (art. 39 LEaux), le site du quai Gustave-Ador paraît donc s'imposer, sous réserve (i) de l'analyse de la combinaison de l'aménagement destiné à la baignade avec les autres interventions prévues (extension du port) et (ii) de la vérification détaillée de l'impact du remblai nécessaire, à mener en regard des variantes de configuration concevables pour les aménagements.

Enfin, les sites de la Perle du Lac et du Quai Wilson peuvent être retenus en vue de réaliser des aménagements ponctuels, destinés à un public plus restreint.

6.4 Examen des sites portuaires[51]

Le besoin de places d'amarrage supplémentaires, destinées à la navigation de plaisance, a été clairement mis en exergue par la présente étude[52]. Ni les infrastructures actuelles, ni des mesures organisationnelles ne sont à même d'y répondre[53].

Il apparaît toutefois que ces dernières permettent potentiellement de répondre à une partie de l'offre. C'est pourquoi il ne se justifie pas de répondre à l'entier de la demande par des aménagements nouveaux. Ce n'est que la moitié de la demande actuellement non satisfaite qui peut ainsi requérir de nouveaux emplacements.

La comparaison des différentes possibilités de développement montre qu'une solution centralisée, soit une extension de l'actuel port de la Nautique (site du Port-Noir), est nettement préférable à une solution décentralisée, soit de multiples interventions sur l'ensemble des ports existants[54]. Les deux options répondent de manière identique à la demande. Cependant, la solution centralisée permettrait de regrouper le site de stationnement des embarcations de loisir avec les installations dédiées à la pêche professionnelle. Surtout, cela implique des remblais quatre fois moins importants que la solution décentralisée.

---

[51] cf. Chapitre 3.4, p. 52.
[52] cf. Chapitre 3.4.3, p. 54.
[53] cf. Chapitre 3.4.4, p. 55.
[54] cf. Tableau 7, p. 101.

Il faut par ailleurs souligner la qualité des accès – que ce soit par transport individuel motorisé, transport public ou mobilité douce – au site du Port-Noir et du Port de la SNG, accès qui ne sont pas présents pour plusieurs des autres sites.

Enfin, ainsi qu'il sera détaillé ci-dessous, le Port-Noir et le Port de la SNG offrent des possibilités de synergies avec le site du Quai Gustave-Ador.

6.5 Examen des sites pour les activités professionnelles[55]

Les activités professionnelles sur le lac sont aujourd'hui principalement localisées dans la Petite Rade, sur le Quai Marchand[56], leur emplacement historique mais également site à haute valeur patrimoniale et touristique. La présente étude a notamment pour but de déterminer dans quelle mesure il est possible de déplacer ces entreprises pour libérer cet espace et dans le même temps leur offrir des zones de travail répondant aux standards actuels.

Deux sites potentiels ont été identifiés. En premier lieu, le site du Vengeron apparaît présenter les caractéristiques nécessaires en tant qu'il se situe à proximité directe d'un nœud routier important et permet aux entreprises de disposer d'un site propre garantissant notamment des conditions de sécurité.

Ce site a la capacité d'accueillir l'ensemble des entreprises actuellement situées au Quai Marchand. Une partie de la batellerie professionnelle pourrait également y être rattachée.

En second lieu, le site de la Belotte permettrait également de créer un espace pour des entreprises lacustres. Une telle implantation nécessiterait cependant une étude de détail compte tenu de la haute valeur patrimoniale du site.

Enfin d'autres sites ont été identifiés pour des interventions ponctuelles telles que la « fourrière ».

6.6 Examen des mesures de renaturation[57]

L'essentiel des rives du Léman n'est plus constitué de rives naturelles, ce constat étant particulièrement pertinent pour les rives situées dans le Canton de Genève où 83% des rives sont constitués de murs et enrochements[58].

---

[55] cf. Chapitre 4.2.3, p. 102 et Annexe 22.
[56] cf. Figure 16, p. 58.
[57] cf. Chapitre 4.2.4, p. 104.
[58] cf. Chapitre 3.2.1, p. 29.

La renaturation des rives est en conséquence un enjeu important en tant qu'une rive naturelle, en pente douce, est à même de dissiper l'énergie des vagues et de favoriser le développement du milieu biologique.

Dans une même perspective, des interventions sur les nombreux corps-morts disséminés pour le stationnement des embarcations hors des ports apportent une plus-value environnementale évidente.

Enfin, l'extension de certaines installations portuaires existantes présente l'intérêt de dégager la Petite Rade et, de la sorte, à revaloriser le milieu aquatique dans ce secteur.

La présente étude[59] a identifié les différents sites permettant des actions de renaturation ponctuellement plus importantes, l'ensemble des rives pouvant faire l'objet de mesures d'amélioration.

6.7 Combinaison des aménagements

L'identification de plusieurs besoins et des sites à même d'y répondre implique également que l'on détermine si la combinaison de plusieurs aménagements est possible ou même souhaitable. Cet examen conduit à la constitution de scenarios programmatiques[60] et à leur évaluation[61].

Les différents sites retenus dans le scénario 2 sont distants les uns des autres[62], à l'exception du Quai Gustave-Ador et du Port-Noir où une combinaison d'aménagement a été retenue (création d'un accès à l'eau pour la baignade sur le site du Quai Gustave-Ador juxtaposé – ou combiné – à l'agrandissement du Port-Noir et du Port de la SNG aux fins d'augmenter les places d'amarrage pour la navigation de plaisance).

Il s'avère en premier lieu que la réalisation de chacun de ces deux aménagements ne génère pas de conflit. En effet, l'extension du Port-Noir envisagée ne vient pas modifier la zone de remblais nécessaire à la réalisation de la grève destinée à la baignade.

En deuxième lieu, cette combinaison n'induit pas non plus une aggravation des impacts, notamment une augmentation des remblais, par rapport à la réalisation de l'un ou de l'autre des aménagements.

Au contraire, et en troisième lieu, des synergies apparaissent pouvoir se dégager.

---

[59] cf. Chapitre 4.2.4, p. 104 et Annexe 23.
[60] cf. Chapitre 4.3, p. 108 ss.
[61] cf. Chapitre 4.3.2, p. 112.
[62] cf. Annexe 25

D'une part, la combinaison de la grève et du port, réalisés tels que développés individuellement, conduirait au partage de la digue Sud-Ouest, nécessaire à chacun des aménagements. Il n'y a donc pas une simple addition des remblais nécessaires.

D'autre part, l'application de mesures techniques permettant de rendre perméables les digues du port, autoriserait de rapprocher la ligne de la grève de la ligne de rive actuelle, voire de configurer le remblai de la plage dans une position totalement parallèle au quai actuel[63]. En effet, des digues « perméables » réalisées dans le contexte du remplacement des installations existantes du Port-Noir amélioreraient la circulation de l'eau et donc le renouvellement de celle-ci le long de la plage, sans qu'il ne soit dès lors nécessaire de positionner la plage plus au large pour que le courant garantisse la qualité de l'eau. En conséquence, les remblais destinés à la grève en seraient réduits d'autant. Enfin, un positionnement du remblai en parallèle au quai présenterait indéniablement un intérêt majeur sous l'angle de la protection du patrimoine, puisqu'il s'insérerait de manière beaucoup plus logique dans le site qu'un remblai en diagonale.

Le fait d'ajouter ici des digues perméables a un impact plus limité sur le milieu lacustre. Installées sur pieux, elles ne viennent pas recouvrir l'intégralité du fond lacustre correspondant à la zone qu'elles occupent en surface.

La combinaison des deux aménagements est d'autant plus opportune qu'il ne serait pas envisageable de procéder à une modification des digues actuelles, en dehors d'un agrandissement du port existant. Cette combinaison est en outre évidemment pertinente sous l'angle économique.

La recherche du point d'équilibre entre la limitation des remblais et le renouvellement suffisant de l'eau, en tenant compte de la présence de digues perméables, devra faire l'objet d'études de détail dans le cadre de l'élaboration du projet spécifique.

On rappellera encore que la présente étude n'a pas pour objet l'examen approfondi des impacts sur l'environnement qui devront faire l'objet d'études de détails dans le cadre de l'élaboration de chaque projet spécifique en fonction des variantes affinées finalement retenues. C'est également dans le cadre de ces études à venir que la pesée d'intérêts nécessaire en application des art. 39 LEaux et 21 LPN devra intervenir sur la base des impacts et des objectifs effectifs du projet.

---

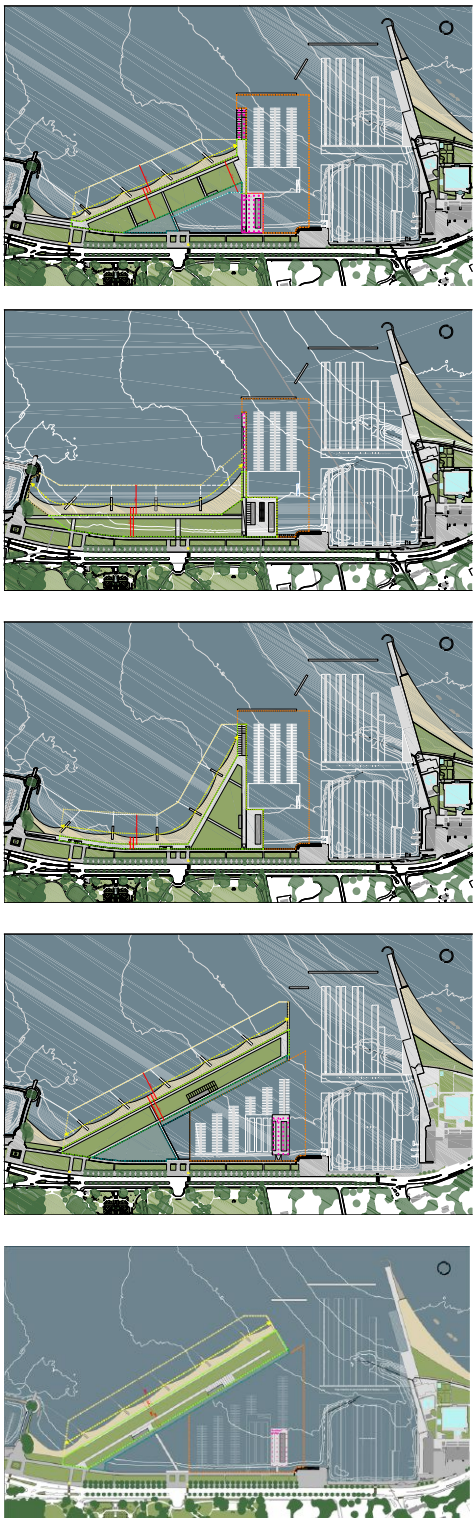
[63] cf. Chapitre 5.2.4, p. 120.

Il est cependant possible à ce stade de retenir qu'il existe suffisamment d'éléments pour conclure que la réalisation du scénario programmatique 2[64], avec une focale sur le site Quai Gustave-Ador/Port-Noir, se justifie aux fins de répondre aux objectifs fixés par le Conseil d'Etat. En particulier, l'analyse conduit à confirmer que le site de Gustave-Ador/Port-Noir se justifie quant à la condition de la localisation (« *Standortgebundenheit* »), par suite de l'exclusion des autres sites étudiés, inaptes à répondre au programme poursuivi. Cela étant, les autres sites identifiés demeurent valorisables dans le cadre d'interventions complémentaires (ou de substitution, si la suite des études ne devait pas valider l'intervention en remblais au quai Gustave-Ador) en tant qu'ils ne présentent pas les qualités suffisantes pour y justifier des remblais significatifs - remblais nécessaires, comme on l'a vu ci-dessus, à un accès à l'eau destiné à un large public.

En conclusion, il est utile de rappeler qu'outre la pesée d'intérêt imposée par la LEaux dans le cadre des aménagements proposés, des modifications ponctuelles de la LPRLac et du Plan de site de la Rade seront vraisemblablement nécessaires pour pouvoir réaliser certains ouvrages décrits ci-dessous. Il est également nécessaire de rappeler que tout projet sur les parcelles municipales[65] de la Ville de Genève situées aux abords des rives du lac pourrait faire l'objet d'un refus de la Ville de Genève (en tant que propriétaire) en raison de l'initiative IN-3 intitulée: « Sauvons nos parcs au bord du lac ».

6.8 Variantes esquissées sur le site du Quai Gustave-Ador

Au vu de tout ce qui a été développé dans ce rapport, des variantes (images ci-contre) ont été esquissées dans une logique d'analyse. Elles restent cependant des esquisses de travail qui devront être approfondies notamment sous l'angle du renouvellement de l'eau et de la sécurité des baigneurs entre autres, mais également de la géométrie des aménagements portuaires proposés. Un important travail d'affinement devra être également mené en consultation des différents acteurs concernés par le projet.



Variantes d'accès à l'eau et de port esquissées sur le site du Quai Gustave-Ador

64 cf. Chapitre 4.3.1, p. 111.

65 Il s'agit des parcelles situées sur le domaine public ou privé de la Ville de Genève : 88, 242, 248, 1412, 1413, 2567, 2913, 2924, 2929, 2938, 3070, 3088,3090, 3166, 3917, 3940, 4130, 5220, 7177, 7446 et 7447.

7 CONCLUSION

7.1 SPAGE

Les éléments suivants synthétisent les recommandations à apporter au SPAGE-Lac-Rhône-Arve. Ils sont repris du diagnostic et des mesures proposées en matière de programmation des aménagements lacustres.

Volet accès à l'eau

Eléments de diagnostic :

> L'accès à l'eau du Petit Lac est de manière générale rendu difficile du fait de la forte artificialisation des rives (murs, enrochements, voies de circulation) et de leur privatisation en dehors du centre.

> Deux des trois plages de l'hyper-centre sont payantes en été et les sites existants de grande capacité (hyper-centre, plages de la Savonnière et port Choiseul) sont utilisés de manière très intense à cette période.

> La grève est le dispositif qui permet de concilier accès à l'eau pour la population et amélioration de la qualité du rivage. Il offre non seulement une grande flexibilité en terme d'aménagement et une capacité d'accueil confortable pour un large public, mais permet également une dissipation de l'énergie des vagues. Les vagues et les courants étant responsable de l'érosion des rives.

> Le remblai est toutefois interdit au regard de l'art. 39 de la LEaux, sauf si l'aménagement, justifié nécessaire et d'intérêt public et situé en milieu urbain, ne peut être implanté ailleurs, ou s'il permet une amélioration de la qualité du rivage.

>

Mesures à prendre :

> Site potentiel pour l'aménagement d'un accès au lac permettant l'accueil d'un large public dans l'hyper-centre, de type « plage »:
- Quai Gustave-Ador (Ville de Genève)

> Sites potentiels pour l'accès ponctuel au lac dans l'hyper-centre, de type plage, ponton ou bains:
- Perle du Lac (Ville de Genève)
- Quai Wilson (Ville de Genève)
- Quai de Cologny (aval) (Cologny)
- Quai Marchand (Ville de Genève)
- Digue sud du Jet d'eau

> Amélioration des accès au lac autour des rives, hors hyper-centre:
- Extension de la Plage de Port-Choiseul (Versoix)
- Quai de Versoix (Versoix)
- Vengeron (Bellevue)
- Bains du Saugy (Genthod)
- Quai de Corsier (Corsier)

Volet navigation de loisirs

Éléments de diagnostic :

> Le renouvellement des places est ralenti par la longueur des procédures, du fait du délai des procédures judiciaires et l'absence de place, et un manque d'effectifs des services compétents.

> Il existe des potentiels d'amélioration de la situation tant du point de vue des infrastructures (nouvelles installations et extension) que de la gestion des places.

> Des mesures favorisant l'usage du bateau sont également à envisager, au regard du nombre important de bateaux « ventouses » estimés.

>

Mesures à prendre :

> Extension d'infrastructure portuaire:
- Port-Noir (Ville de Genève-Cologny)

> Réorganisation et optimisation des installations de corps-morts:
- Secteur Belotte
- Secteur Pointe-à-la-Bise (nord)
- Secteur Creux de Genthod
- Interventions ponctuelles sur les rives de Corsier, Anières et Hermance

> Mesures de gestion et d'optimisation des places existantes

> Délocalisation des places existantes :
- Petit Rade (à l'eau)
- Quai des Eaux-Vives (à terre)

Volet activités professionnelles, dans le contexte spécifique des quais de la Rade

Eléments de diagnostic :

> La Rade est reconnue pour sa haute valeur paysagère et patrimoniale, mais la multiplicité des activités et l'encombrement du Quai Marchand péjorent son fonctionnement du site.

> Des solutions de relocalisation des activités problématiques, qui ne nécessitent pas un emplacement dans l'hyper-centre, sont à trouver.

> Les emplacements de travail fonctionnels pour les pêcheurs professionnels (cabane de pêche aux normes, avec une place d'amarrage et une place de parking par pêcheur) doivent être développées et pérennisées.

>

Mesures à prendre :

> Sites pour l'installation des entreprises lacustres:
- Vengeron (Pregny-Chambésy) (à terre et à l'eau)
- Belotte (à l'eau)

> Sites complémentaires pour l'installation des pêcheurs et des installations techniques portuaires (grue, etc.):

- Port-Tunnel (Cologny)
- Port-Noir (Ville de Genève)
- Quai Marchand (Ville de Genève)

> Amélioration et mise aux normes des emplacements de travail des pêcheurs professionnels existants.

Volet environnemental et renaturation

Eléments de diagnostic :

> La Rade de Genève est un espace fortement artificialisé, mais des mesures ont été menées et sont planifiées pour rendre ponctuellement des espaces à la nature.

> Le Petit Lac fait l'objet de nombreuses mesures de protection au niveau légal. Ces dispositions ont déployé des effets bénéfiques, notamment pour la faune ornithologique, qui bénéficie d'un lieu d'hivernage d'importance internationale.

> La qualité des eaux s'est grandement améliorée ces dernières années, retrouvant une qualité considérée comme bonne. Des menaces identifiées concernent principalement les micropolluants liés aux cosmétiques entres autre.

> Les herbiers couvrent la Grande Rade sous forme de mosaïque, avec des secteurs relevés comme plus denses (Petite Rade et rive droite) et des secteurs beaucoup moins denses (rives et chenal central). On ne relève pas d'espèce particulière menacée.

Mesures à prendre :

> Renaturation des embouchures :

- Nant de Pry (Céligny)
- Nant du Brassu (Céligny)
- Nant d'Aisy (Corsier-Anières)

> Réaménagement de la zone littorale :

- Creux de Genthod (Genthod)
- Perle du Lac - rive nord (Ville de Genève)
- Petite Rade (Ville de Genève)
- Quai Gustave-Ador (Ville de Genève)
- Quai de Cologny (Cologny)
- Embouchure du Nant d'Aisy (Corsier-Anières)
- Quai d'Hermance (Hermance)
- Chens-sur-Léman (nord de l'embouchure de l'Hermance) (France)
- Sur interface eau-terre du domaine public (stratégie cantonale)
- Sur interface eau-terre du domaine privé (selon opportunités)

> Création d'île :

- Perle du Lac - rive nord (Ville de Genève)
- Baie des Crénées (Versoix)

> Restriction de la navigation :

- Pointe-à-la-Bise (Collonge-Bellerive)
- Baie des Crénées (Versoix)

7.2 Proposition de priorisation des actions

Pour organiser les efforts à mettre en œuvre afin de concrétiser les actions proposées dans ce rapport et répondre rapidement et efficacement à la volonté du Conseil d'Etat mentionnée dans son extrait de PV d'août 2013, une proposition de priorisation des interventions est établie.

Cette proposition résulte d'une analyse des différents dispositifs constructifs qui ont été étudiés et analysés à l'aide d'un modèle multicritères qui a permis, entre autres, de faire une pesée d'intérêts entre les remblais et la satisfaction des objectifs et besoins tels que définis par le Conseil d'Etat.

A ce jour, l'opération qui répond au mieux à la volonté du Conseil d'Etat pour les volets "accès à l'eau" et "navigation de loisirs" est celle qui combine la création d'une grève naturelle sur le site de Gustave-Ador à l'agrandissement du Port-Noir et du Port de la SNG. Et ce, quelles que soient les formes des variantes d'aménagement du site d'accès à l'eau proposées et étudiées (cf. chapitre 6.8). De plus, cette opération pourrait bénéficier d'une loi d'investissement en force adoptée en décembre 2009 par le Grand Conseil. L'adéquation entre cette loi de financement et ce futur aménagement devra être vérifiée.

Concernant les activités lacustres de l'hyper-centre, le site du Vengeron offre les meilleures conditions pour accueillir ces entreprises (hors pêcheurs professionnels).

Ainsi, les interventions prioritaires pour répondre rapidement à la volonté du Conseil d'État sont celles prévues sur le Quai Gustave-Ador et au Vengeron:

> **La création d'un site d'accès à l'eau pour un large public (unique site permettent d'accueillir un aménagement répondant, au mieux, aux besoins de la population).**
> **L'agrandissement du Port-Noir existant (création de 600 places conforme à l'objectif fixé).**
> **Le déplacement et l'organisation des entreprises lacustres sur le site du Vengeron.**

Puis, en complément aux actions précédentes, viennent:

> **La création de platelages ou une grèves naturelles (dispositif qui reste à être étudié), sur le Quai Wilson et en contre-bas du Parc de la Perle du Lac.**
> **Le déplacement d'une partie de la batellerie des entreprises lacustres au site de la Belotte.**
> **Une réflexion sur les cabanes de pêcheurs professionnels du Quai Marchand avec plusieurs propositions précises pour les maintenir dans, ou à proximité, de l'hyper-centre.**

Pour chacune de ces interventions, l'emprise sur le milieu lacustre, ses avantages et inconvénients ont pu être précisés.

La réalisation des 3 aménagements principaux d'accès à l'eau proposés (Gustave-Ador, Wilson et Perle du Lac) permettra de répondre à environ 50 - 55 % des besoins estimés au regard d'autres sites lémaniques. Ainsi les aménagements secondaires comme en aval de la jetée du Jet d'eau, sur le Quai Marchand et sur le Quai de Cologny renaturé devront être réalisés pour atteindre le potentiel maximum des rives genevoises en matière d'accès à l'eau pour la population.

Les mesures de renaturation proposées, même si elles ne sont pas clairement énoncées dans la note d'août 2013, doivent également être mises en œuvre. Une partie de ces aménagements pourrait être financée, en tant que mesure de compensation, par la réalisation de projet ayant des impacts sur le milieu lacustre.

8 REFERENCES

Etudes et documents de synthèse

ADR (2008) *Valorisation des rives du lac*. Ville de Genève

BRL ingénierie (2013) *Etude de réflexion sur les activités et infrastructures de loisirs et de détente sur les rives du Léman (Synthèse)*. CIPEL.

BLR Ingénierie/SILA/DDT (2012) *Les mouillages d'embarcations au lac d'Annecy : Bonnes pratiques de mise en œuvre et solutions à moindre impact environnemental.*

Boillat, J-L. et al. (2006) *Approche méthodologique pour l'établissement d'un projet de protection de rives lacustres*. Symposium Erosion et protection des rives lacustres.

Canton de Genève (2008) *Etat écologique du Petit lac en 2008*. DT-DGEau.

CIPEL (2006) *Synthèse de l'étude des rives du Léman et de leur potentiel de renaturation.*

Girardclos, S. (2001) *Sismostratigraphie et structure sédimentaire en 3D d'un bassin lacustre, du retrait glaciaire à nos jours (Lac Léman, Suisse)*. Faculté des Sciences de l'Université de Genève (Thèse).

Groupe « Ile aux oiseaux » (2003) *Ile aux oiseaux à Préverenges – Rapport final*.

EPFL/LCH (2009) *Genève-Plage et port de la Nautique, Comportement de Genève-Plage en relation avec l'agrandissement du port de la Nautique*, Rapport préliminaire, Société Nautique de Genève (SNG).

EPFL/LCH (2010) *Parc Plage Port des Eaux-Vives, Comportement hydraulique de l'aménagement projeté*. Canton de Genève.

Pattaroni, L. et al. (2010) *La plage publique des Eaux-vives dans le contexte urbain de Genève et son agglomération*. LaSUR – EPFL.

Sayah, S. et al. (2006) *Mesures de protection détachées et intégrées à la rive*. Symposium Erosion et protection des rives lacustres.

Université de Genève (2013) *Flore et faune aquatique de la grande rade de Genève : Impact potentiel du projet de plage publique des Eaux-vives et de l'agrandissement du port de la Nautique*. DIME-DGEau.

Université de Genève (2013) *Informations aux services et institutions en charge de l'aménagement et de la gestion des rives genevoises du Léman*. DU-OPS.

urbaplan (2002) *Evaluation stratégiques des impacts sur l'environnement* – ESIE. Direction de l'aménagement DAEL.

Viridis (2011) *Réserves OROEM du Léman genevois, état des lieux et propositions de mesures*. DIME-DGNP.

ADR/EDMS/Viridis (2009) *Projet de port public des Eaux-vives – PPEV : Etude d'impact sur l'environnement, Rapport d'enquête préliminaire (REP) avec requête en art. 8a OEIE*. DIME-DGEau.

Siesseger, B. (2010) *Mesures de renaturation des rives du lac de Constance*. (Présentation traduite par Yves Bach).

ATF 130 II 313, c. 3.3.1 ; SIDI-ALI *La protection des biotopes en droit suisse*. 2008.

Seitz et Zimmermann (2008), *Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN) : Jurisprudence du Tribunal fédéral de 1997 à 2007*, DEP 7.

Jenni (2007) *Kommentar NHG*.

Widmer Dreifuss (2002) *Planung und Realisierung von Sportanlagen*.

Brunner (1996), *Bauen in Uferbereich – Schützen die Schutznormen ?*. DEP.

Message concernant l'initiative populaire « pour la sauvegarde de nos eaux » et la révision de la loi fédérale sur la protection des eaux du 29 avril 1987, FF 1987 II.

Site internet

Canton de Genève

Renaturation
http ://etat.geneve.ch/dt/eau/renaturation-878-5114.html

Qualité de l'eau
http ://etat.geneve.ch/dt/eau/carte_qualite-878-5116.html
http ://etat.geneve.ch/dt/eau/qualite_eau-878-5277-12510.html

Accès publics au lac
http ://etat.geneve.ch/dt/eau/accas_publics_lac-878-5105-12759.html

Information sur les puces de canards
http ://etat.geneve.ch/dt/eau/puces_canards-878-5117-12505.html

Label port durable – Port Choiseul
http://ge.ch/nature/actualites/port-choiseul-premier-port-durable-du-leman

Guichet pêcheurs professionnel du canton
https://ge.ch/ecoguichetpmepmi/content/p%C3%AAcheur-professionnel

CIPEL

Carte des plages : qualité et état sanitaire
http ://www.cipel.org/carte-des-plages/plages-du-leman/
http ://www.cipel.org/wp-content/uploads/2012/06/cipel_carte_plages_11-12.pdf

Géoportail
http ://ge.ch/geoportail/cipel/

Brochure « La Renaturation : pour la vie des rives et des rivières sur le bassin lémanique »

http ://www.cipel.org/wp-content/uploads/2012/04/renaturation_fr.pdf

Réserve naturelle des Crénées
http ://www.lescrenees.ch/fr/presentation/historique

Nant de Braille – Renaturation
http ://www.mies.ch/enviromies/index.html

Sites palafittiques
http ://www.palafittes.org/fr/

Parcs et plages de Vidy
http ://www.lausanne.ch/thematiques/nature-et-domaines/espaces-verts/parcs-et-promenades/les-sites-de-loisirs/vidy.html

Plages de la Grande Rive
http ://www.tdg.ch/geneve/actu-genevoise/Un-clone-de-la-plage-des-EauxVives-inaugure-a-cote-d-Evian/story/21947428
http ://www.profilsetudes.net/2013/05/essai-en-canal-a-houle-a-la-seyne-sur-mer/

Ouvrage

Uriot, T. (2010), *Guide des plages du lac Léman*, Genève : Atar.

Junod, N. (2011), *A bon port : guides des ports du Léman*, Genève : Edition Nicolas Junod.

9 PERSONNES CONTACTEES (SEANCES DE TRAVAIL)

Services de l'Etat (en dehors des séances du GT)

M. Stefan Szeless	Chef de la Capitainerie cantonale
M. François Gard	Ingénieur/ Capitainerie cantonale
M. Claude Realmonte	Collaborateur / Service des monuments et des sites

Professionnels du lac

M. Jean-Michel Caillat	Association des professionnels du nautisme (Prés.)
M. Alec Tournier	Secrétaire Général de la SNG
M. Jean Psarofaghis	Chantier naval Psaros
M. François Calame	Charpentier maritime / Consultant
M. Serge Petry	Chantier naval de Corsier-Port
M. Jean-Claude Barrère	Entreprise Rampini & Cie

Mandataires

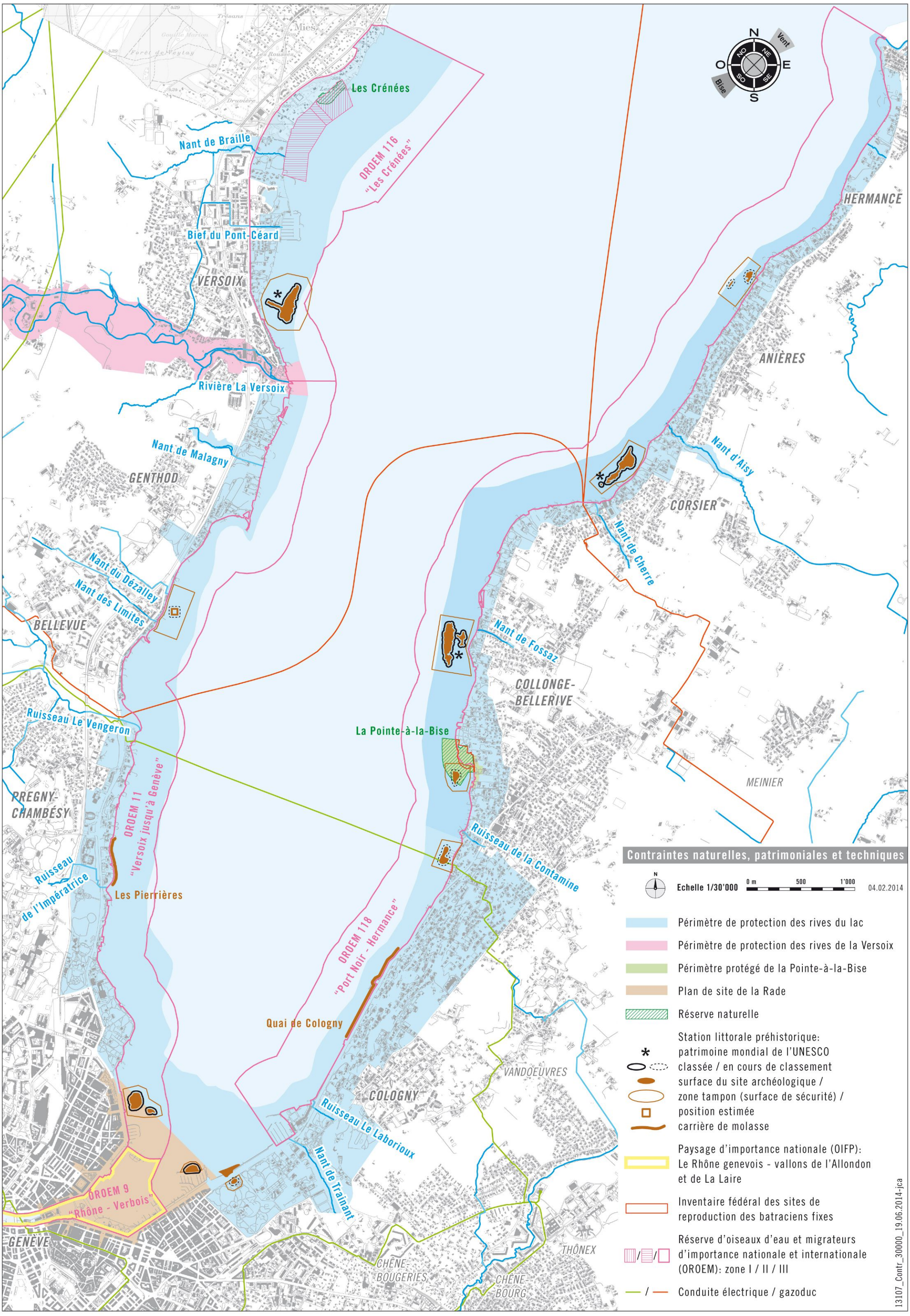
M. Yves Bach	EDMS ingénieurs civils
M. Rolland Mantilleri	EDMS ingénieurs civils
M. Marco Rampini	ADR architectes
M. Christian Meisser	Viridis environnement
M. Corboud	Institut Forel / Université de Genève

Communes riveraines

M. Vermot	Technicien communal, Commune de Collonge-Bellerive
M. Beauverd	Conseiller administratif, Commune de Bellevue
Mme Juge	Maire, Commune de Cologny
M. Dall'Antonia	Technicien communal, Commune de Pregny-Chambésy
Mme Charollais	Co-directrice – DCA, Ville de Genève
Mme Mériboute	Maire, Commune de Céligny
M. Genequand	Conseiller administratif, Commune de Versoix
M. Mazenod	Maire, Commune de Genthod
Mme Bruchez Gilberto	Administratrice, Commune d'Hermance
M. Sérafin	Adjoint, Commune d'Anières
Mme Martin Widmer	Adjointe, Commune de Corsier

ANNEXE 1 – CONTRAINTES NATURELLES, PATRIMONIALES ET TECHNIQUES

Carte des contraintes naturelles, patrimoniales et techniques


Les Crénées
Nant de Braille
OROEM 116
"Les Crénées"
Bief du Pont-Céard
VERSOIX
Rivière La Versoix
Nant de Malagny
GENTHOD
Nant du Dézalley
Nant des Limites
BELLEVUE
Ruisseau Le Vengeron
PREGNY-
CHAMBÉSY
OROEM 11
"Versoix jusqu'à Genève"
Ruisseau
de l'Impératrice
Les Pierrières
La Pointe-à-la-Bise
Quai de Cologny
OROEM 118
"Port Noir - Hermance"
Nant de Fossaz
COLLONGE-
BELLERIVE
Ruisseau de la Contamine
Nant de Cherre
CORSIER
Nant d'Aisy
ANIÈRES
HERMANCE
MEINIER
VANDOEUVRES
COLOGNY
Ruisseau Le Laborioux
Nant de Trainant
OROEM 9
"Rhône - Verbois"
GENÈVE
CHÊNE-
BOUGERIES
CHÊNE-
BOURG
THÔNEX
N
O
E
S
NO
NE
SO
SE
Vent
Bise
Contraintes naturelles, patrimoniales et techniques
Echelle 1/30'000
0 m
500
1'000
04.02.2014
Périmètre de protection des rives du lac
Périmètre de protection des rives de la Versoix
Périmètre protégé de la Pointe-à-la-Bise
Plan de site de la Rade
Réserve naturelle
Station littorale préhistorique:
patrimoine mondial de l'UNESCO
classée / en cours de classement
surface du site archéologique /
zone tampon (surface de sécurité) /
position estimée
carrière de molasse
Paysage d'importance nationale (OIFP):
Le Rhône genevois - vallons de l'Allondon
et de La Laire
Inventaire fédéral des sites de
reproduction des batraciens fixes
Réserve d'oiseaux d'eau et migrateurs
d'importance nationale et internationale
(OROEM): zone I / II / III
Conduite électrique / gazoduc
13107_Contr_30000_19.06.2014-jca

ANNEXE 2 – ACCES AU LAC

Liste des accès au lac autour du Petit Lac genevois

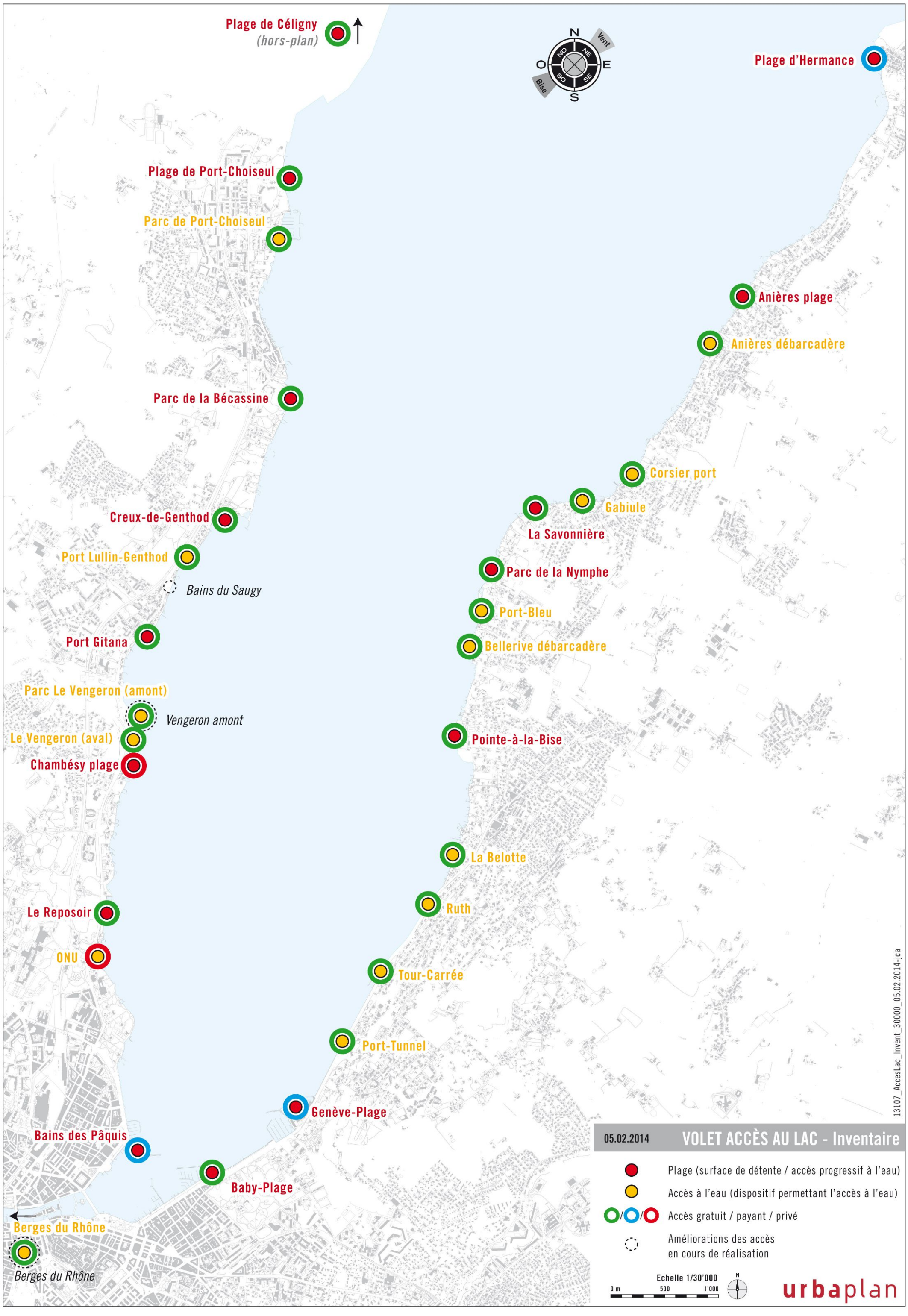
Inventaire des accès au lac, Canton de Genève

											Equipements						
ID	**Nom**	**Type**	**Rive**	**Commune**	**Adresse**	**Accès TP**	**Ouverture**	**Terrain**	**Loisirs**	**Accès**	***Parking***	***WC***	***Douches***	***Vestiaire***	***Buvette***	***Accès handicapés***	**Qualité de l'eau**
1	Plage de Céligny	plage	droite	Céligny	Chemin du Port, débarcadère	bateau CGN: arrêt Céligny	annuelle (jusqu'à 22h)	herbe, galets	aucun	gratuit / public	oui	oui	oui	oui	non	non	bonne
2	Plage de Port-Choiseul	plage	droite	Versoix	31, chemin des Graviers	bus V: arrêt Port Choiseul	mai à septembre (9h à 19h)	herbe, galets	voile, ski nautique, pétanque	gratuit / public	oui	oui	oui	oui	oui	oui	bonne
3	Plage du parc de Port-Choiseul	accès à l'eau	droite	Versoix	Chemin du Vieux-Port	bus V: arrêt Port Choiseul	annuelle	herbe, galets	aucun	gratuit / public	oui	oui	oui	oui	oui	non	moyenne
4	Parc de la Bécassine	plage	droite	Versoix	10, route de Suisse	bus V: arrêt entrée Versoix	annuelle	herbe, rochers, galets	aucun	gratuit / public	non	oui	non	non	non	non	moyenne
5	Plage du Creux de Genthod	plage	droite	Genthod	Route du Creux de Genthod	bus V: arrêt Le Saugy	annuelle	herbe, cailloux	location barques, pédalos	gratuit / public	non	non	non	non	non	non	bonne
6	Port Lullin-Genthod	accès à l'eau	droite	Genthod		bus V: arrêt Le Saugy	annuelle	ponton (bois)	aucun	gratuit / public	non	non	non	non	non	non	bonne
7	Plage de Port Gitana	plage	droite	Bellevue	314, route de Lausanne	bus V: arrêt Bellevue, gare bateau CGN: arrêt Bellevue	annuelle	herbe, rochers	bassin de baignade sécurisé	gratuit / public	oui	oui	non	non	oui	non	moyenne
8	Parc Le Vengeron (amont)	accès à l'eau	droite	Bellevue	284, route de Lausanne	train RER: arrêt Les Tuileries	annuelle (jusqu'à 22h)	herbe, rochers	voile, planche à voile, pétanque	gratuit / public / baignade déconseillée	oui	oui	oui	non	oui	oui	bonne
9	Le Vengeron (aval)	accès à l'eau	droite	Pregny-Chambésy	284, route de Lausanne	train RER: arrêt Les Tuileries	annuelle (jusqu'à 22h)	herbe, rochers	voile, planche à voile, pétanque	gratuit / public	oui	oui	oui	non	oui	oui	moyenne
10	Plage de Chambésy	plage	droite	Pregny-Chambésy	Chemin de la Sentue	train RER: arrêt Chambésy	annuelle	herbe, gravier, béton, galet	aucun	gratuit / réservé au communiers	oui	non	non	non	non	oui	moyenne
11	Plage du Reposoir	plage	droite	Pregny-Chambésy	222, route de Lausanne	aucun	annuelle	herbe, béton	Wake board, Paddle	gratuit / public	oui	oui	oui	non	oui	non	bonne
12	Plage de l'ONU	accès à l'eau	droite	Genève	214-216, rue de Lausanne	bus 1, 11, 25, 28: arrêt Jardin Botanique	mai à septembre	herbe, béton	Paddle	gratuit / réservé aux fonctionnaires internationaux	oui	oui	non	non	non	non	moyenne
13	Bains des Pâquis	plage	droite	Genève	30, quai du Mont-Blanc	mouettes 1, 2, 3: arrêt Pâquis bateau CGN: arrêt Mont-Blanc bus 1: arrêt Navigation	avril à septembre (9h à 20h)	béton, gravier, galets	plongeoirs (3 à 10 m), pétanque, tennis de table	payant: 2.- / public (avril à septembre: 9h à 20h)	non	oui	oui	oui	oui	oui	bonne
14	Baby-Plage	plage	gauche	Genève	Quai Gustave-Ador	bus 2, 6, E, G: arrêt Merle-d'Aubigné bateau CGN: arrêt Eaux-vives	annuelle	herbe, sable	balançoires - jeux pour enfants	gratuit / public	non	oui	oui	non	oui	oui	bonne
15	Genève-Plage	plage	gauche	Cologny	Quai de Cologny	mouettes 3, 4: arrêt Genève-Plage bus 2, 6, E, G: arrêt Genève-Plage	mai à septembre (10h à 20h)	herbe, béton	piscines, plongeoirs (3 à 10 m), aquagym, volley, beach-volley, basket, pétanque, tennis de table	payant: 7.- / public (mai à septembre: 9h à 20h)	oui	oui	oui	oui	oui	oui	bonne
16	Plage du Port-Tunnel	accès à l'eau	gauche	Cologny	Quai de Cologny	bus E, G: arrêt Montalègre	annuelle	béton	wind-surf, wake-board	gratuit / public	non	non	non	non	non	non	bonne
17	Tour-Carrée	accès à l'eau	gauche	Cologny	Quai de Cologny	bus E, G: arrêt Tour-Carrée	annuelle	ponton (bois), rochers	aucun	gratuit / public	oui	oui	oui	non	oui	non	bonne
18	Ruth	accès à l'eau	gauche	Cologny	Route de Thonon	bus E, G: arrêt Boissier	annuelle	ponton (bois), rochers	aucun	gratuit / public	oui	non	non	non	non	non	bonne
19	Plage de la Belotte	accès à l'eau	gauche	Cologny	Chemin des pêcheurs	bus E, G: arrêt Belotte bateau CGN: arrêt la Belotte	mai à septembre	herbe, rochers, béton	aucun	gratuit / public	oui	non	non	non	non	non	bonne
20	Plage de la Pointe-à-la-Bise	plage	gauche	Collonge-Bellerive	19, chemin de la Bise	bus E: arrêt Bise	avril à octobre (8h à 22h)	herbe, rochers	aucun	gratuit / public	oui	oui	oui	non	oui	oui	peut être momentanément polluée
21	Débarcadère de Bellerive	accès à l'eau	gauche	Collonge-Bellerive	Chemin du Port de Bellerive	bus E: arrêt Bellerive	annuelle	béton, galets	aucun	gratuit / public	oui	oui	non	non	non	non	bonne
22	Plage le Port-Bleu	accès à l'eau	gauche	Collonge-Bellerive	Chemin du Port-bleu	bus E: arrêt Bellerive	annuelle	herbe, galets, ponton (bois)	aucun	gratuit / public	non	non	non	non	non	non	bonne
23	Parc de la Nymphe	plage	gauche	Collonge-Bellerive	27, chemin du Milieu	bus E: arrêt Collonge	juin à septembre (8h à 22h)	herbe, béton	aucun	gratuit / public	non	oui	oui	non	non	oui	bonne
24	Plage de la Savonnière	plage	gauche	Collonge-Bellerive	15, chemin Armand-Dufaux	bus E: arrêt Savonnière	mai à octobre (8hà 23h)	herbe, gravier	aucun	gratuit / public	oui	oui	oui	non	oui	oui	bonne
25	Gabiule	accès à l'eau	gauche	Collonge-Bellerive	Chemin de la Gabiule	bus E: arrêt La Gabiule	annuelle	béton	aucun	gratuit / public	non	non	non	non	non	non	moyenne
26	Corsier port	accès à l'eau	gauche	Corsier	Quai de Corsier	bus E: arrêt Corsier-Port bateau CGN: arrêt Corsier	annuelle	rochers, cailloux	aucun	gratuit / public	oui	oui	non	non	oui	oui	bonne
27	Débarcadère d'Anières	accès à l'eau	gauche	Anières	Chemin du Débarcadère	bus E: arrêt Anières, village bateau CGN: arrêt Anières	annuelle	herbe, béton, ponton	aucun	gratuit / public	non	non	non	non	non	non	bonne
28	Plage d'Anières	plage	gauche	Anières	Chemin des Courbes	bus E: arrêt Anière, Courbes bateau CGN: arrêt Anières	annuelle	herbe, gradins, galets	aucun	gratuit / public	non	non	non	non	non	oui	bonne
29	Plage d'Hermance	plage	gauche	Hermance	44, rue du Nord	bus E: arrêt Hermance	mai à septembre (9h à 19h)	herbe, galets, sable	pétanque	payant: 2.- / public (mai à septembre: 9h à 19h)	oui	oui	oui	oui	oui	oui	bonne

Source:
Inventaire des palges et accès à l'eau du Canton de Genève (http://etat.geneve.ch/dt/eau/bains_paquis-878-5107-12720.html)
Données SITG sur la qualité de l'eau (http://ge.ch/geoportail/eauinfo/)

ANNEXE 3 – ACCES AU LAC

Carte des accès au lac autour du Petit Lac genevois


Plage de Céligny
(hors-plan)
N
O
E
S
NO
NE
SO
SE
Vent
Bise
Plage d'Hermance
Plage de Port-Choiseul
Parc de Port-Choiseul
Anières plage
Anières débarcadère
Parc de la Bécassine
Corsier port
Gabiule
La Savonnière
Creux-de-Genthod
Port Lullin-Genthod
Parc de la Nymphe
Bains du Saugy
Port-Bleu
Port Gitana
Bellerive débarcadère
Parc Le Vengeron (amont)
Vengeron amont
Pointe-à-la-Bise
Le Vengeron (aval)
Chambésy plage
La Belotte
Ruth
Le Reposoir
ONU
Tour-Carrée
Port-Tunnel
Genève-Plage
Bains des Pâquis
Baby-Plage
Berges du Rhône
Berges du Rhône
13107_AccesLac_Invent_30000_05.02.2014-jca
05.02.2014
VOLET ACCÈS AU LAC - Inventaire
Plage (surface de détente / accès progressif à l'eau)
Accès à l'eau (dispositif permettant l'accès à l'eau)
Accès gratuit / payant / privé
Améliorations des accès
en cours de réalisation
Echelle 1/30'000
0 m
500
1'000
N
urbaplan

ANNEXE 4 – MOTIONS ET PETITIONS

Liste des motions et pétitions relatives à la demande publique d'accès au lac

Motions et pétitions relatives à la demande d'accès au lac

> M-2181 Projet de motion « Sous les pavés, la plage » (12 novembre 2013)

> M-901 Projet de motion « Construisons des bains publics dans le Rhône » (22 novembre 2011)

> P-256 A Pétition « Pour des bains publics au fil du Rhône » (28 avril 2011)

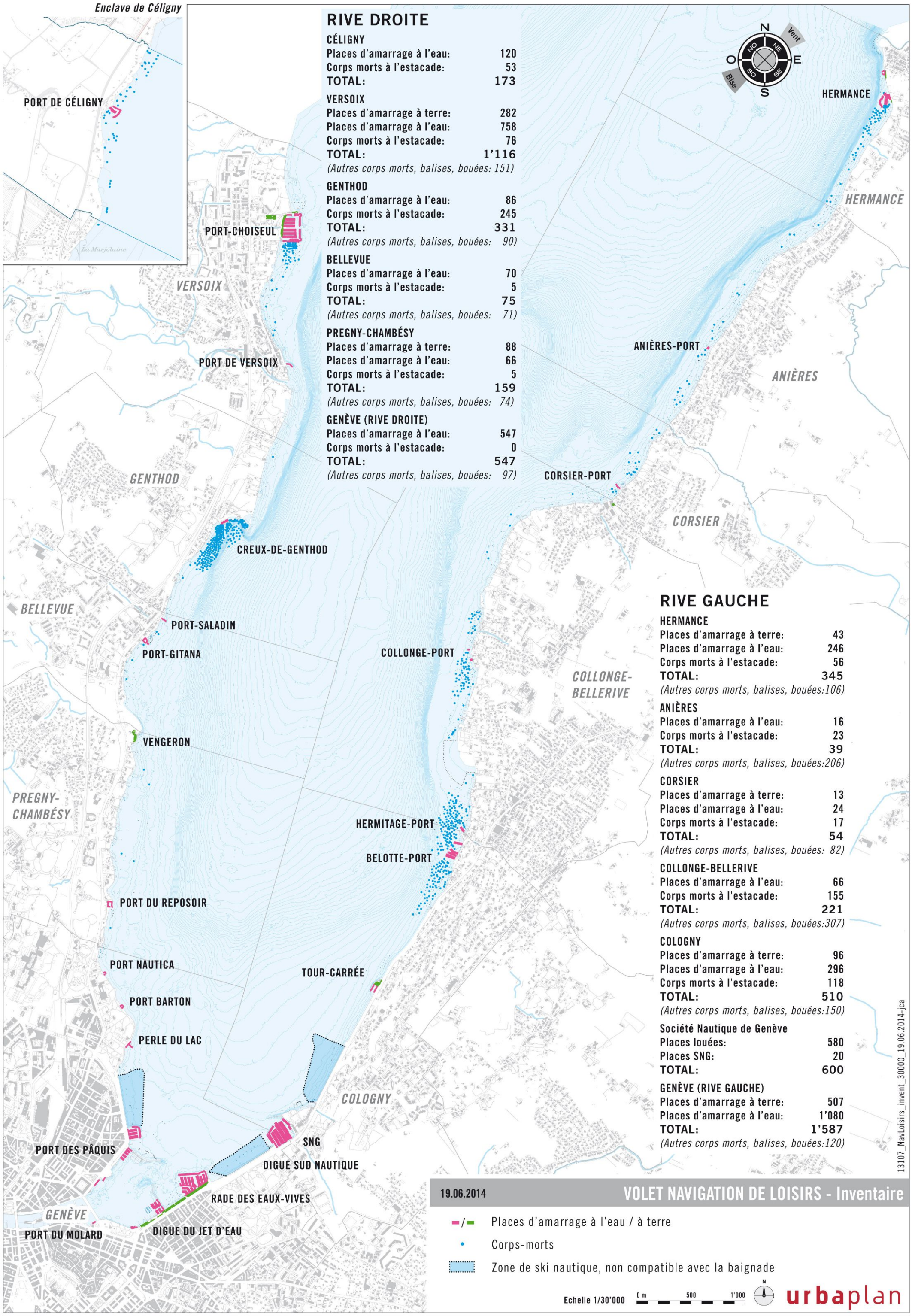
> M 1891 Proposition de motion « L'aménagement d'une nouvelle plage publique sur le site Rive-Belle » (26 mai 2009)

> M-641 Motion « Une vision d'ensemble ambitieuse pour la rade de Genève » (11 octobre 2006)

> P 1555-A Pétition « Plus de plages à Genève » (27 janvier 2006)

ANNEXE 5 – NAVIGATION DE LOISIRS

Carte de la répartition des places d'amarrage, des places de stationnement à terre et des corps-morts sur le canton de Genève



RIVE DROITE

CÉLIGNY

Places d'amarrage à l'eau:	120
Corps morts à l'estacade:	53
TOTAL:	173

VERSOIX

Places d'amarrage à terre:	282
Places d'amarrage à l'eau:	758
Corps morts à l'estacade:	76
TOTAL:	1'116

(Autres corps morts, balises, bouées: 151)

GENTHOD

Places d'amarrage à l'eau:	86
Corps morts à l'estacade:	245
TOTAL:	331

(Autres corps morts, balises, bouées: 90)

BELLEVUE

Places d'amarrage à l'eau:	70
Corps morts à l'estacade:	5
TOTAL:	75

(Autres corps morts, balises, bouées: 71)

PREGNY-CHAMBÉSY

Places d'amarrage à terre:	88
Places d'amarrage à l'eau:	66
Corps morts à l'estacade:	5
TOTAL:	159

(Autres corps morts, balises, bouées: 74)

GENÈVE (RIVE DROITE)

Places d'amarrage à l'eau:	547
Corps morts à l'estacade:	0
TOTAL:	547

(Autres corps morts, balises, bouées: 97)

RIVE GAUCHE

HERMANCE

Places d'amarrage à terre:	43
Places d'amarrage à l'eau:	246
Corps morts à l'estacade:	56
TOTAL:	345

(Autres corps morts, balises, bouées:106)

ANIÈRES

Places d'amarrage à l'eau:	16
Corps morts à l'estacade:	23
TOTAL:	39

(Autres corps morts, balises, bouées:206)

CORSIER

Places d'amarrage à terre:	13
Places d'amarrage à l'eau:	24
Corps morts à l'estacade:	17
TOTAL:	54

(Autres corps morts, balises, bouées: 82)

COLLONGE-BELLERIVE

Places d'amarrage à l'eau:	66
Corps morts à l'estacade:	155
TOTAL:	221

(Autres corps morts, balises, bouées:307)

COLOGNY

Places d'amarrage à terre:	96
Places d'amarrage à l'eau:	296
Corps morts à l'estacade:	118
TOTAL:	510

(Autres corps morts, balises, bouées:150)

Société Nautique de Genève

Places louées:	580
Places SNG:	20
TOTAL:	600

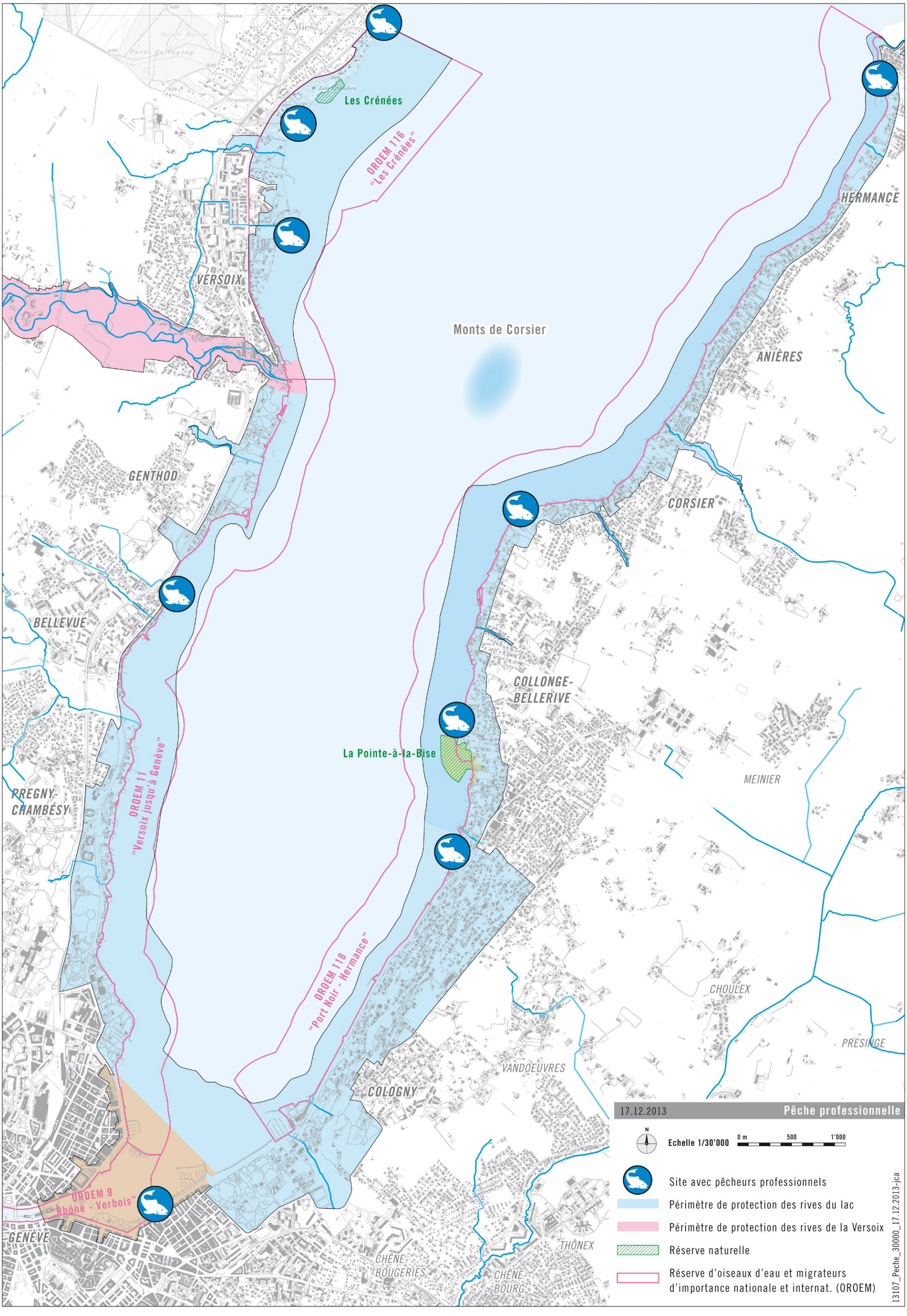
GENÈVE (RIVE GAUCHE)

Places d'amarrage à terre:	507
Places d'amarrage à l'eau:	1'080
TOTAL:	1'587

(Autres corps morts, balises, bouées:120)

ANNEXE 6 – PECHE PROFESSIONNELLE

Carte des pêcheurs professionnels


Les Crénées
OROEM 116
"Les Crénées"
VERSOIX
Monts de Corsier
HERMANCE
ANIÈRES
GENTHOD
CORSIER
BELLEVUE
COLLONGE-
BELLERIVE
La Pointe-à-la-Bise
MEINIER
PREGNY-
CHAMBÉSY
OROEM 11
"Versoix jusqu'à Genève"
OROEM 118
"Port Noir - Hermance"
CHOULEX
PRESINGE
VANDOEUVRES
COLOGNY
OROEM 9
"Rhône - Verbois"
GENÈVE
CHÊNE-
BOUGERIES
CHÊNE-
BOURG
THÔNEX
17.12.2013
Pêche professionnelle
N
Echelle 1/30'000
0 m
500
1'000
Site avec pêcheurs professionnels
Périmètre de protection des rives du lac
Périmètre de protection des rives de la Versoix
Réserve naturelle
Réserve d'oiseaux d'eau et migrateurs
d'importance nationale et internat. (OROEM)
13107_Peche_30000_17.12.2013-jca

ANNEXE 7 – ACCES A L'EAU – SITES POTENTIELS

Carte des sites potentiels d'accès à l'eau autour de la Rade

PREGNY-CHAMBÉSY

LIMITE CONTRAINTE D'ÉLOIGNEMENT

1 25 Mines

Perle du Lac
350 m

1 25 Sécheron

Butini 15

M4

1 25 De-Chateaubriand

Quai Wilson
490 m

1 25 Gautier

1 25 Navigation

PÉRIMÈTRE D'EXCLUSION (COURANT, TRAFIC)

GENÈVE

E G Montalègre

Quai de Cologny aval
590 m

E G Chemin du Righi

COLOGNY

M3 M4

2 6 E G Genève-Plage

Quai Gustave-Ador
600 m

2 6 E G Parcs

2 6 E G Merle-d'Aubigné

17.12.2013

VOLET ACCÈS AU LAC - Sites potentiels

Sites potentiels

Intervention possible

Périmètres protégés: des rives du lac / de la rade

Distance de 300m au site

/ G / 15 / M3 Arrêt de TP compris dans la couronne des 300m: bus / tram / bateau

Parcelles du DP cantonal, DP communal, Confédération, Etat de Genève, Ville de Genève, Organisations internationales

Echelle 1/11'000

0 m 100 200 300

N

urbaplan

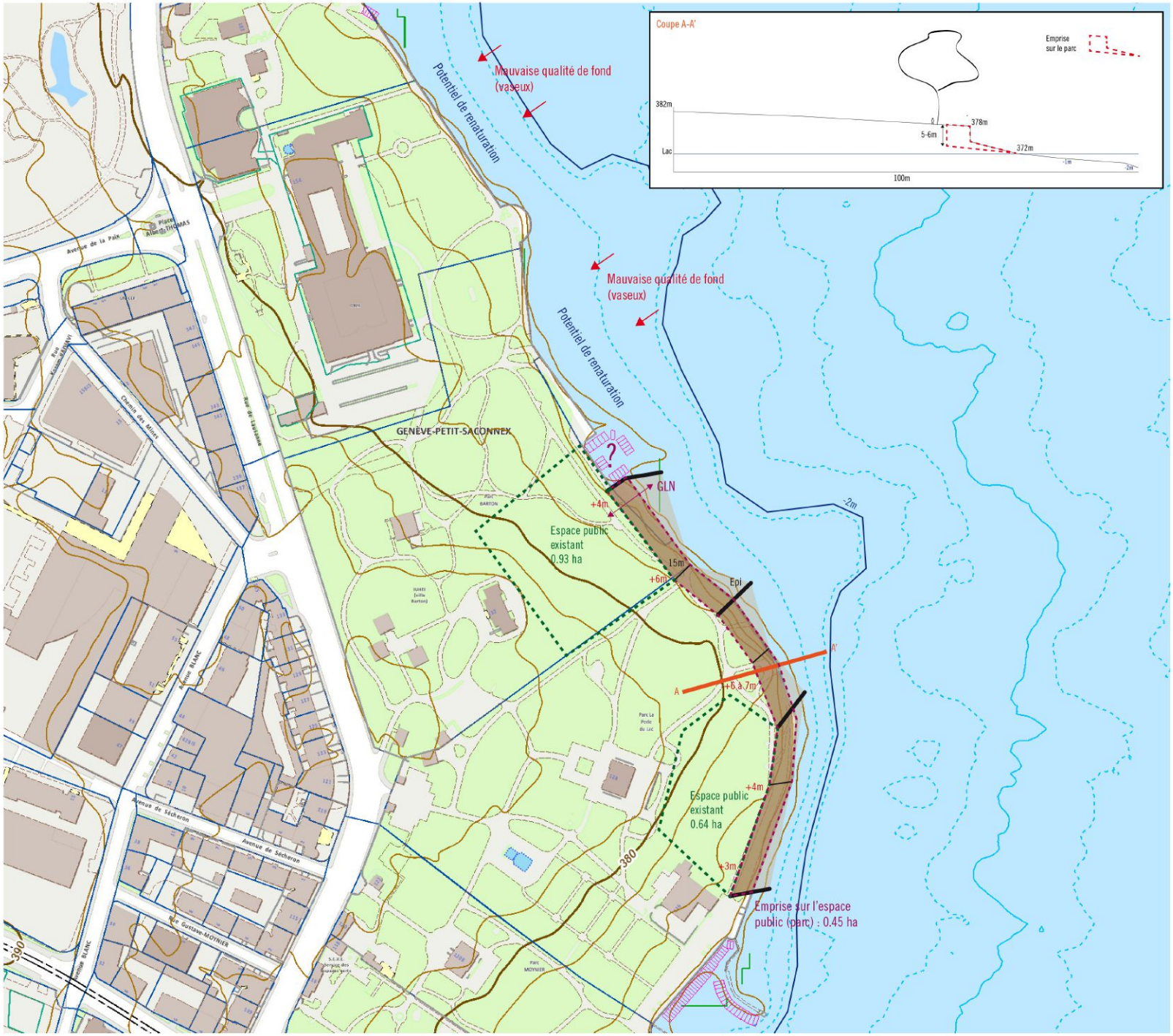
13107_AccesLac_SitesPot_11000_17.12.2013-jca

ANNEXE 8 – PERLE DU LAC – SANS REMBLAI

Variante d'aménagement d'un dispositif de plage sans remblai la Perle du Lac

DOCUMENT DE TRAVAIL

Canton de Genève
Perle du Lac
V1 - Plage sans remblai



LEGENDE

- Epi
- Plage
- Zone d'installations/détente
- Espace public existant de réserve
- Emprise sur l'espace public existant

> Linéaire de plage: **env. 315 m**
> Espace public existant: **env. 1.57 ha**
> Emprise sur l'espace public: **env. 0.45 ha**

20m 100m
Echelle: 1:2'500

Source Carte nationale : SITG

Novembre 2013
1310-131135-Cahiers-Plage-RSI

urbaplan

ANNEXE 9 – PERLE DU LAC – AVEC REMBLAI MINIMUM

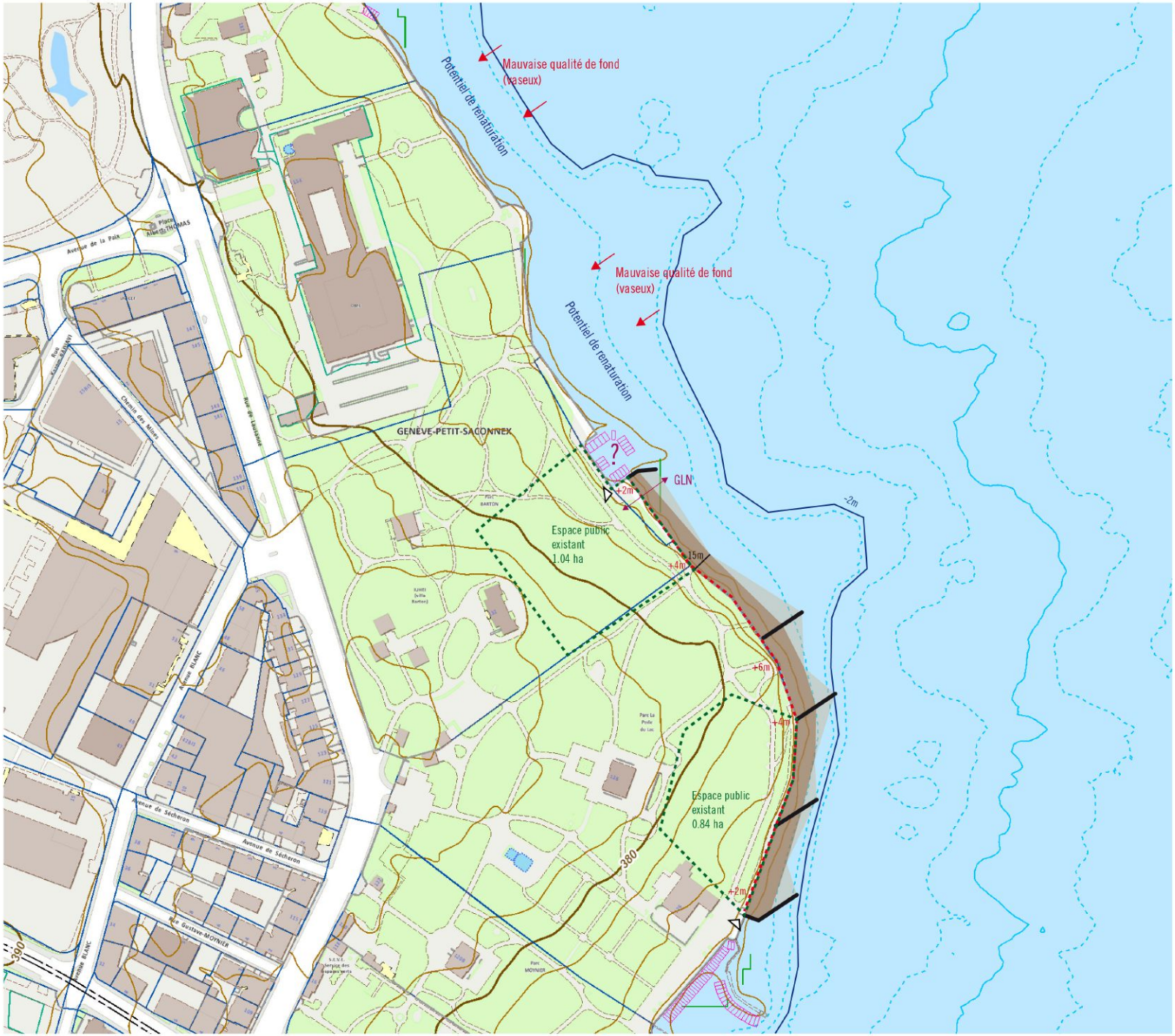
Variante d'aménagement d'un dispositif de plage avec remblai minimum à la Perle du Lac

DOCUMENT DE TRAVAIL

Canton de Genève

Perle du Lac

V2 - Plage avec remblai minimum



LEGENDE

- Epi
- Plage
- Zone d'installations/détente
- Espace public existant de réserve

> Linéaire de plage: **env. 336 m**

> Emprise sur zone littorale: **env. 0.65 ha**

Plage/Zone d'installations/détente: 0.65 ha

> Espace public existant: **env. 1.88 ha**

2m 100m

Echelle: 1:2'500

Source Carte nationale : SITG

Novembre 2013

1310F-131120-Calibrage-Plage-REC

urbaplan

ANNEXE 10 – PERLE DU LAC – REMBLAI ADAPTE

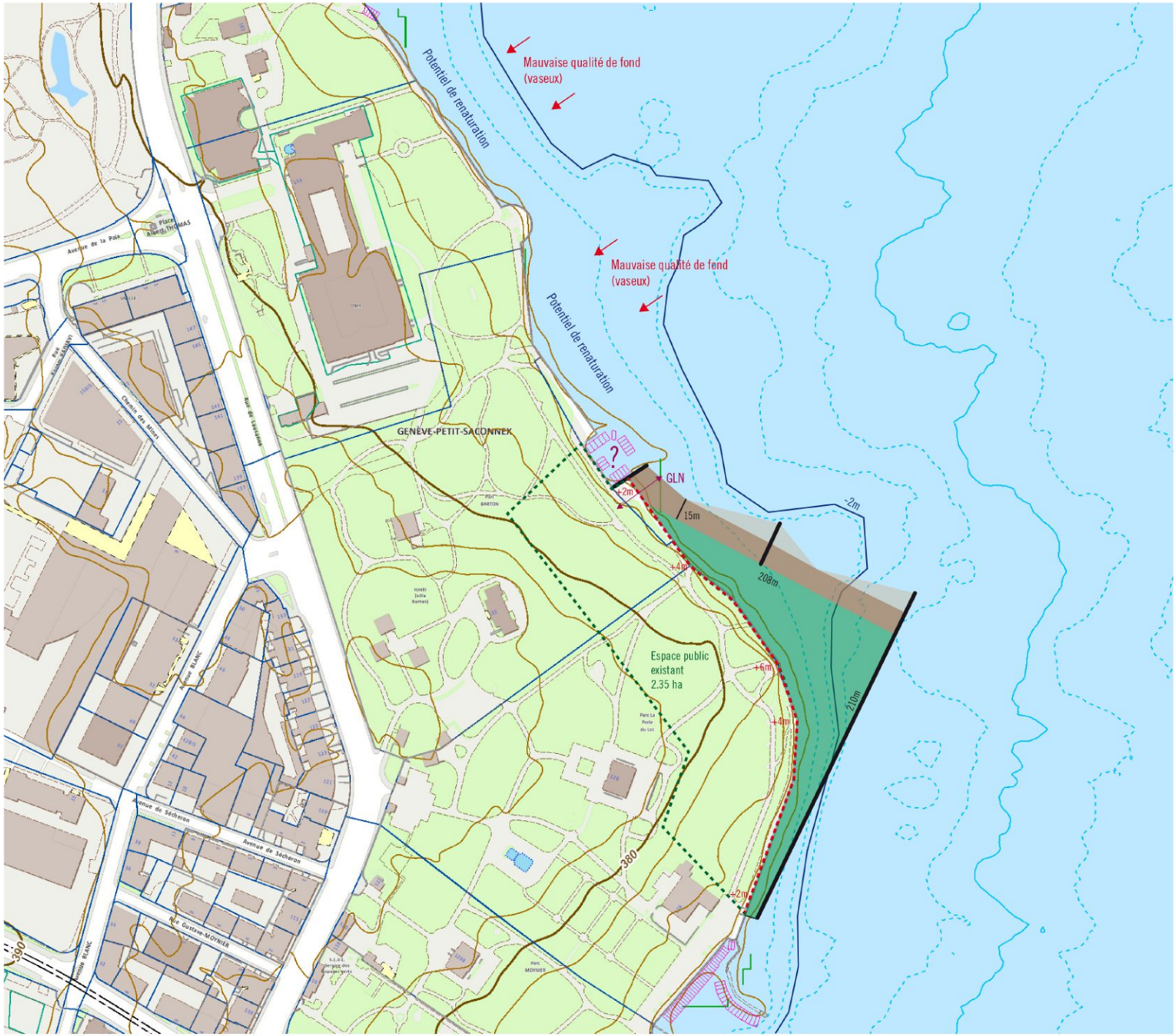
Variante d'aménagement d'un dispositif de plage avec remblai adapté à la Perle du Lac

DOCUMENT DE TRAVAIL

Canton de Genève

Perle du Lac

V3 - Plage avec remblai adapté



LEGENDE

- Epi
- Plage
- Zone d'installations/détente
- Parc (remblai)/autres
- Espace public existant de réserve

> Linéaire de plage: **env. 418 m**

> Emprise sur zone littorale: **env. 1.43 ha**

Plage/Zone d'installations/détente: 0.43 ha

Parc (remblai) /autres: 1 ha

> Espace public existant: **env. 2.35 ha**

2m 100m

Echelle: 1:2'500

Source Carte nationale : SITG

Novembre 2013

1310F-131120-Calibrage-Plage-RGC

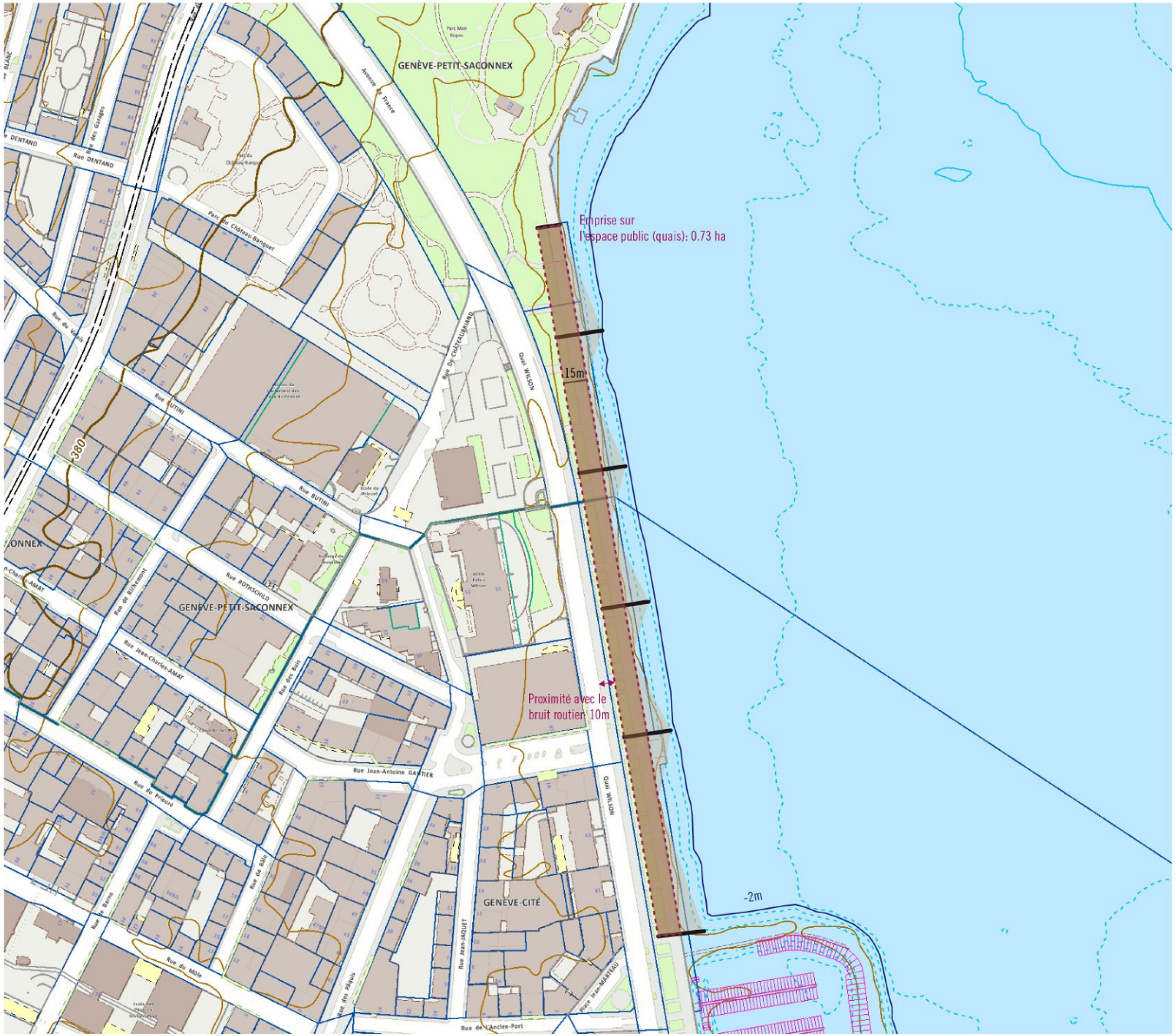
urbaplan

ANNEXE 11 – QUAI WILSON – SANS REMBLAI

Variante d'aménagement d'un dispositif de plage sans remblai au Quai Wilson

DOCUMENT DE TRAVAIL

Canton de Genève
Quai Wilson
V1 - Plage sans remblai



LEGENDE

- Epi
- Plage
- Zone d'installations/détente
- Emprise sur l'espace public existant

> Linéaire de plage: env. **480 m**
> Emprise sur l'espace public: env. **0.73 ha**

20m 100m
Echelle: 1:2'500

Source Carte nationale : SITG

Novembre 2013
13107-131120-Collonge-Plage-RSC

urbaplan

ANNEXE 12 – QUAI WILSON – REMBLAI ADAPTE

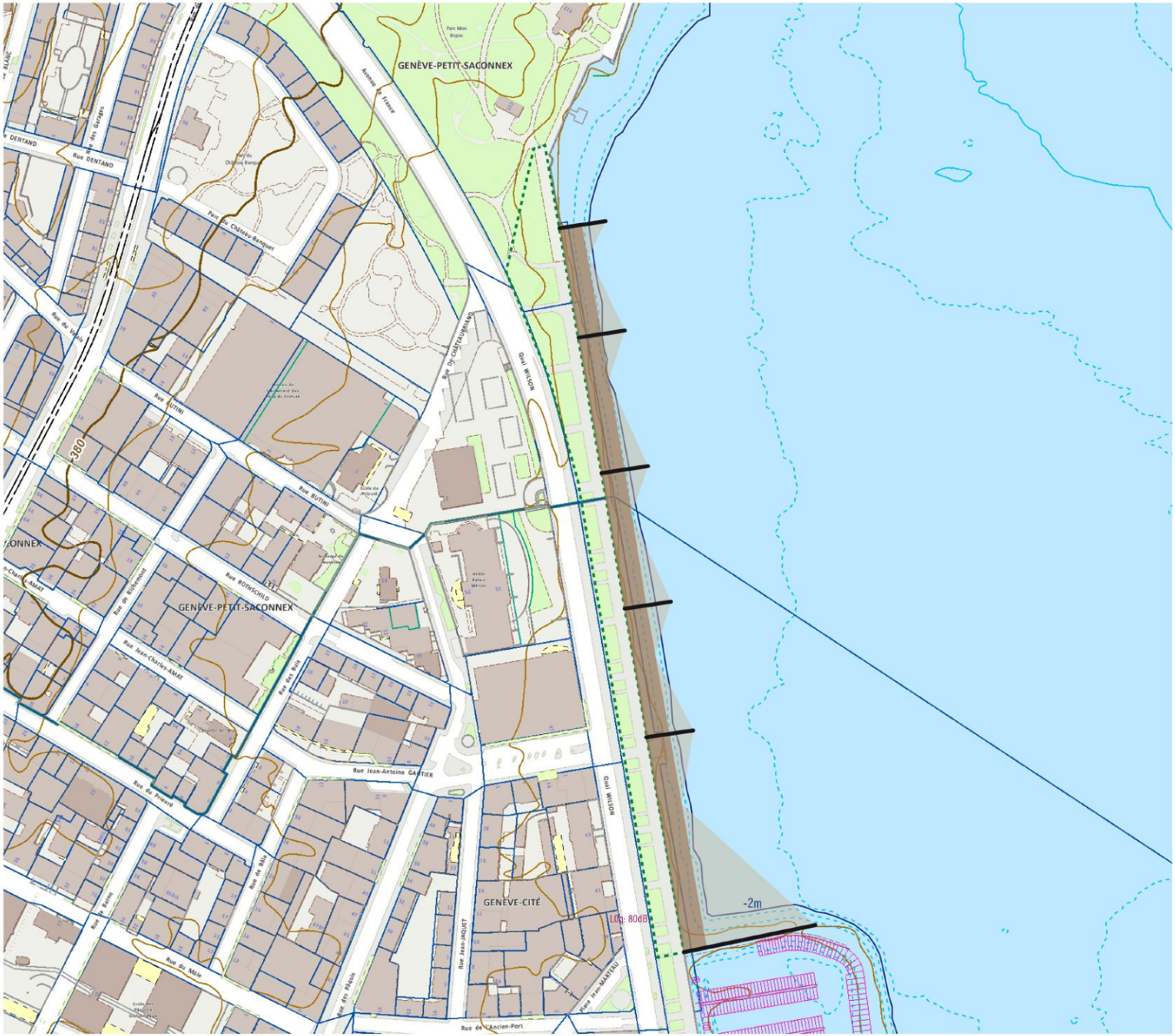
Variante d'aménagement d'un dispositif de plage avec remblai adapté au Quai Wilson

DOCUMENT DE TRAVAIL

Canton de Genève

Quai Wilson

V2 - Plage avec remblai minimum



LEGENDE

- Epi
- Plage / Zone d'installations et de détente
- Parc (remblai)/autres
- Espace public existant de réserve

> Linéaire de plage: **env. 490 m**

> Emprise sur zone littorale: **env. 1.42 ha**

Plage/Zone d'installations/détente: 1.42 ha

> Espace public existant: **env. 1.11 ha**

20m 100m

Echelle: 1:2'500

Source Carte nationale : SITG

Novembre 2013

13107-131120-Cadrage-Plage-ESC

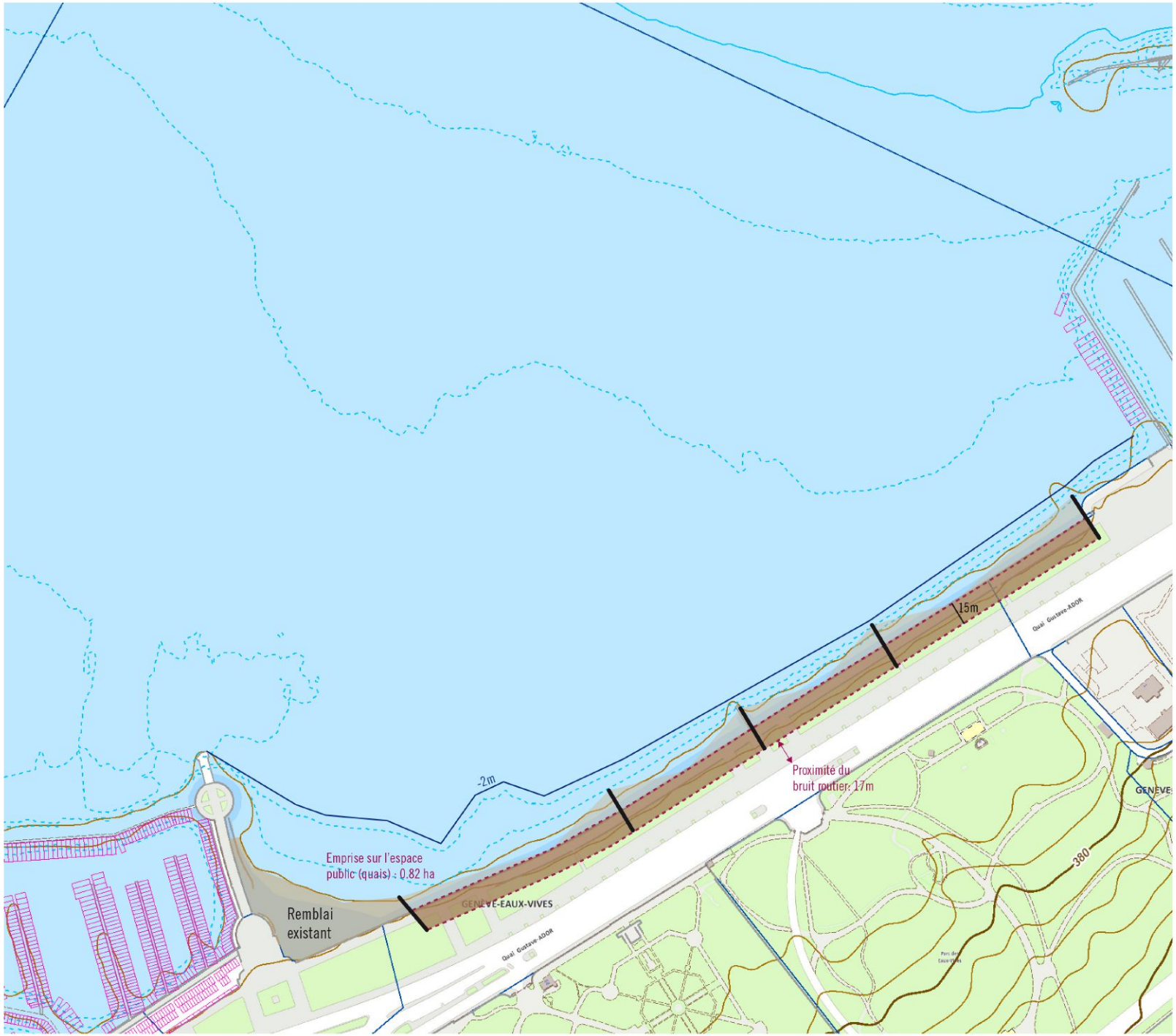
urbaplan

ANNEXE 13 – QUAI GUSTAVE-ADOR – SANS REMBLAI

Variante d'aménagement d'un dispositif de plage sans remblai au Quai Gustave-Ador

DOCUMENT DE TRAVAIL

Canton de Genève
Quai Gustave Ador
V1 - Plage sans remblai



LEGENDE

- Epi
- Plage
- Zone d'installations/détente
- Emprise sur l'espace public existant

> Linéaire de plage: **env. 520 m**
> Emprise sur l'espace public: **env. 0.82 ha**

20m 100m
Echelle: 1:2'500

Source Carte nationale : SITG

Novembre 2013
11019-131135-Cadrage-Plage-RDE

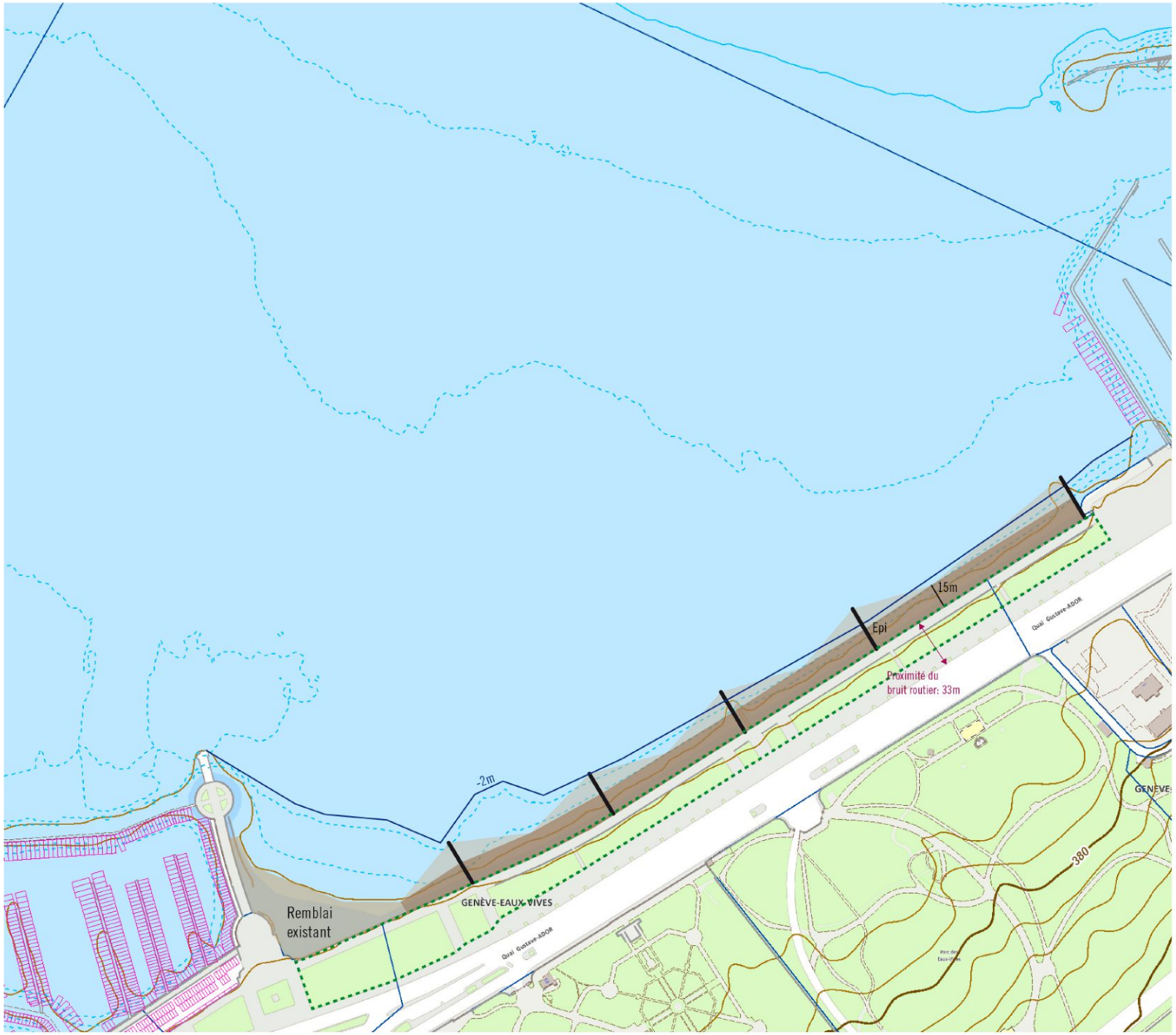
urbaplan

ANNEXE 14 – QUAI GUSTAVE-ADOR – REMBLAI MINIMUM

Variante d'aménagement d'un dispositif de plage avec remblai minimum au Quai Gustave-Ador

DOCUMENT DE TRAVAIL

Canton de Genève
Quai Gustave Ador
V2 - Plage avec remblai minimum



LEGENDE

- Epi
- Plage
- Zone d'installations/détente
- Espace public existant de réserve

> Linéaire de plage: **env. 520 m**
> Emprise sur zone littorale: **env. 1.23 ha**
Plage/Zone d'installations/détente: 1.23 ha
> Espace public existant: **env. 1.52 ha**

2m 100m
Echelle: 1:2'500

Source Carte nationale : SITG

Novembre 2013
1310F-131120-Cadrage-Plage-REC

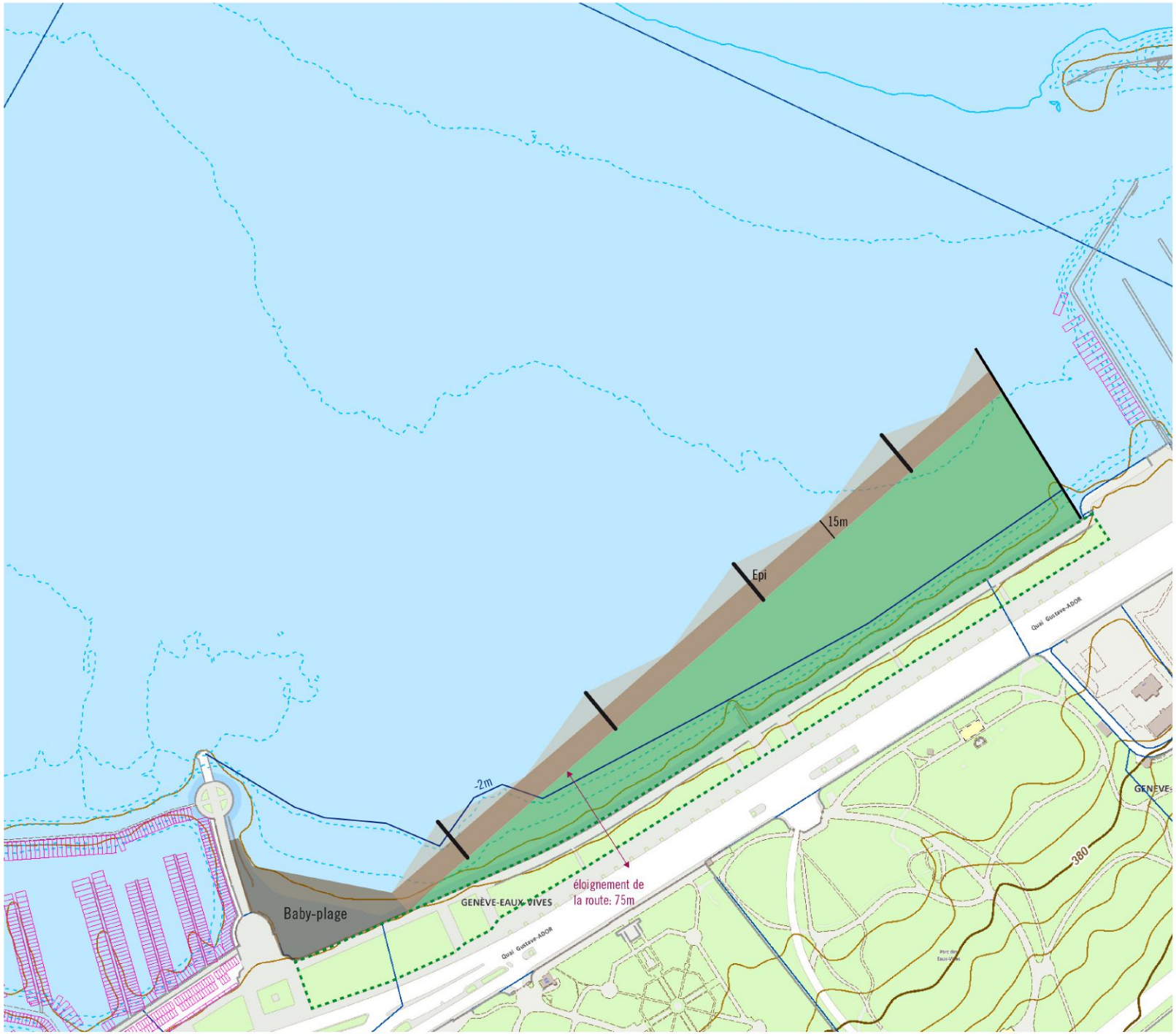
urbaplan

ANNEXE 15 – QUAI GUSTAVE-ADOR – REMBLAI ADAPTE

Variante d'aménagement d'un dispositif de plage avec remblai adapté au Quai Gustave-Ador

DOCUMENT DE TRAVAIL

Canton de Genève
Quai Gustave-Ador
V3 - Plage avec remblai adapté



LEGENDE

- Epi
- Plage
- Zone d'installations/détente
- Remblai / autre
- Espace public existant de réserve

> Linéaire de plage: **env. 530 m**
> Emprise sur zone littorale: **env. 4.18 ha**
Plage/Zone d'installations/détente: 1.23 ha
Parc (remblai) /autres: 2.94 ha
> Espace public existant: **env. 1.52 ha**

20m 100m
Echelle 1:2'500

Source Carte nationale : SITG

Novembre 2013
1310T-130129-Gabbage-Plage-BSC

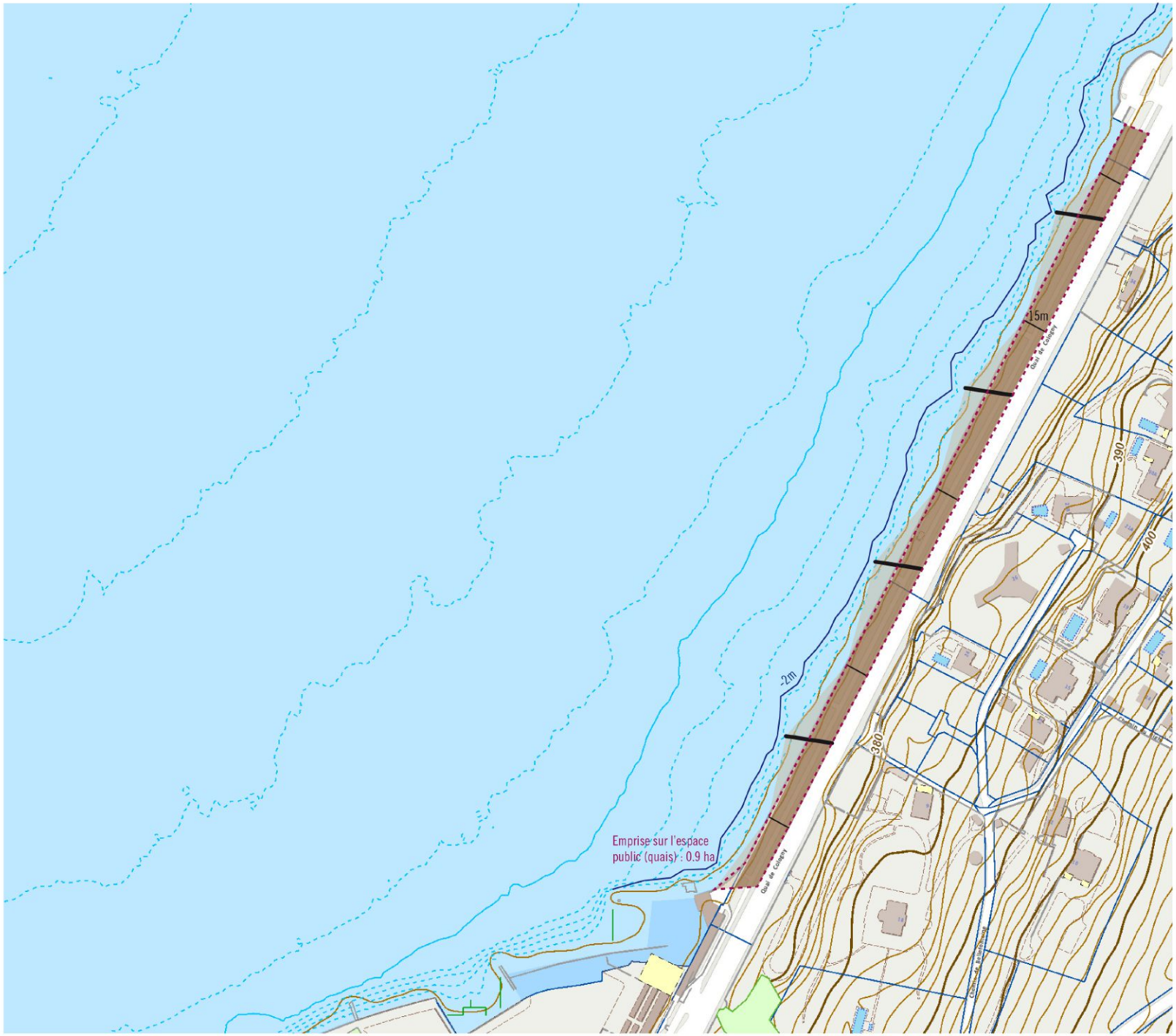
urbaplan

ANNEXE 16 – QUAI DE COLOGNY – SANS REMBLAI

Variante d'aménagement d'un dispositif de plage sans remblai au Quai de Cologny

DOCUMENT DE TRAVAIL

Canton de Genève
Quai de Cologny aval
V1 - Plage sans remblai



LEGENDE

- Epi
- Plage
- Zone d'installations/détente
- Emprise sur l'espace public existant

> Linéaire de plage: **env. 580 m**
> Emprise sur l'espace public: **env. 0.9 ha**

20m 100m

Echelle: 1:2'500

Novembre 2013

Source géodonnées :
Source Carte nationale : SITG

urbaplan

ANNEXE 17 – QUAI DE COLOGNY – REMBLAI MINIMUM

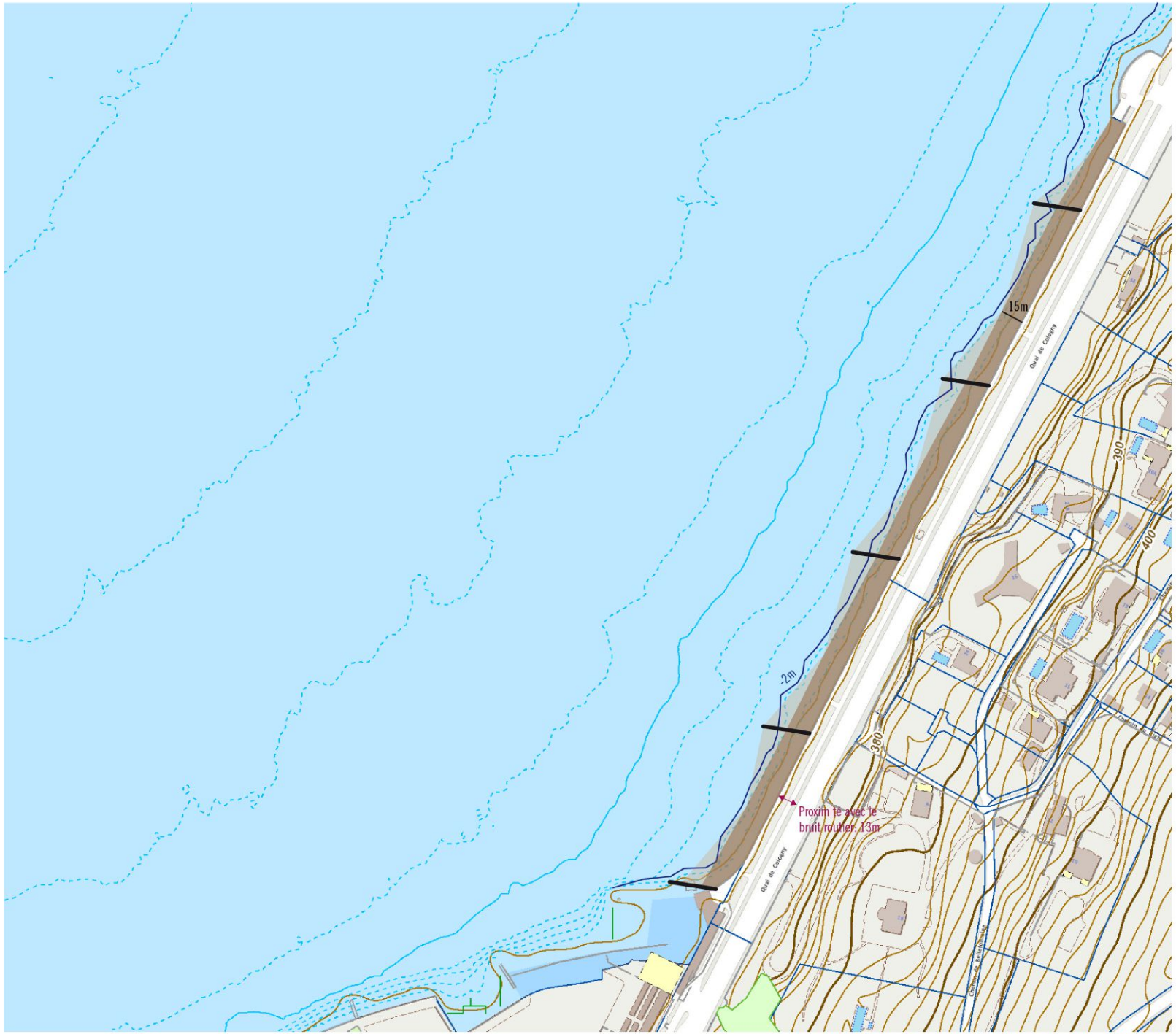
Variante d'aménagement d'un dispositif de plage avec remblai minimum au Quai de Cologny

DOCUMENT DE TRAVAIL

Canton de Genève

Quai de Cologny aval

V2 - Plage avec remblai minimum



LEGENDE

- Epi
- Plage
- Zone d'installations/détente

> Linéaire de plage: **env. 580 m**

> Emprise sur zone littorale: **env. 1.26 ha**

Plage/Zone d'installations/détente: 1.26 ha

2m 100m

Echelle: 1:2'500

Source Carte nationale : SITG

Novembre 2013

urbaplan

ANNEXE 18 – QUAI DE COLOGNY – REMBLAI ADAPTE

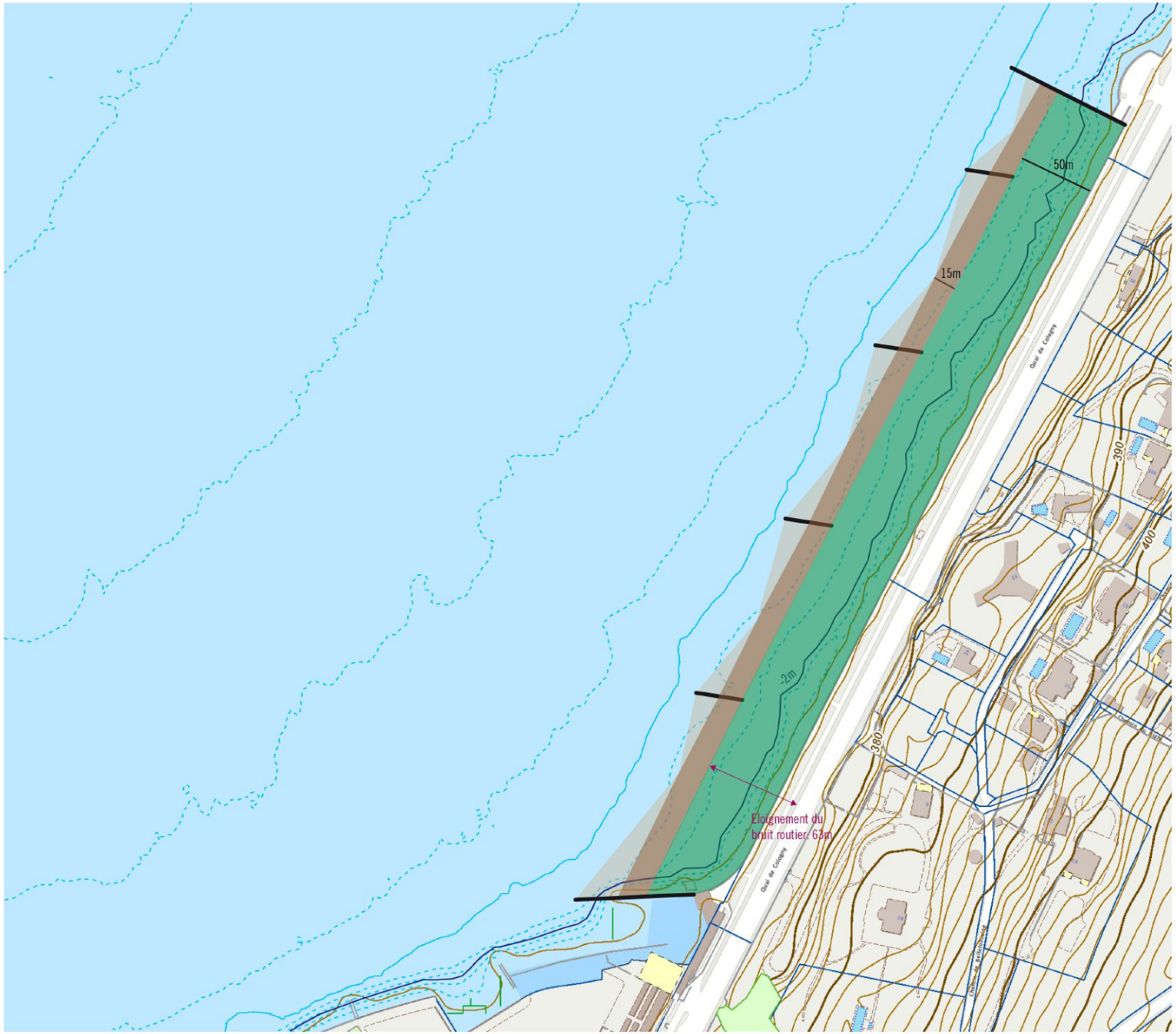
Variante d'aménagement d'un dispositif de plage avec remblai adapté au Quai de Cologny

DOCUMENT DE TRAVAIL

Canton de Genève

Quai de Cologny aval

V3 - Plage avec remblai adapté



LEGENDE

- Epi
- Plage
- Zone d'installations/détente
- Parc (remblai)/autres

> Linéaire de plage: **env. 600 m**

> Emprise sur zone littorale: **env. 4.36 ha**

Plage/Zone d'installations/détente: 1.41 ha

Parc (remblai) /autres: 2.94 ha

20m 100m

Echelle: 1:2'500

Source Carte nationale : SITG

Novembre 2013

13107-1311 D-Calibrage Plage-R02

urbaplan

ANNEXE 19 – GENEVE-PLAGE : ANALYSE DE FAISABILITE

Genève-Plage : Analyse de faisabilité (e-dric - 2014)

GENEVE - PLAGE

-

ANALYSE DE FAISABILITE

Rapport

e-dric.ch
eau énergie environnement
Ch. du Rionzi 54
CH-1052 LE MONT SUR LAUSANNE

www.e-dric.ch
info@e-dric.ch
Tél 021 784 33 13
Fax 021 784 33 22
Portable 078 679 77 88

TABLE DES MATIERES

1 RESUME **2**

2 PREAMBULE **3**

3 METHODOLOGIE **3**

4 RESULTATS **4**

4.1 SOLLICITATIONS FAIBLES 4

4.1.1 Quai Gustave Ador *4*

4.1.2 Quai de Cologny *5*

4.1.3 Perle du Lac *6*

4.1.4 Quai Wilson *7*

4.1.5 Synthèse *7*

4.2 SOLLICITATIONS FORTE 8

5 CONCLUSION **9**

6 REFERENCES **10**

1 Résumé

7 projets de plage

Cette étude sommaire a pour objectif de dresser un bilan comparatif de 7 projets potentiels pour réaliser des plages sur le lac de Genève. Quatre sites sont choisis (Quai Gustave Ador, Perle du Lac, Quai Wilson, Quai de Cologny) dont trois sont développés avec ou sans remblai (tous sauf Cologny).

Géométrie initiale du lac

En adéquation avec les objectifs poursuivis par cette étude, cette dernière est basée sur des données acquises pour l'étude détaillée du port de la Nautique. En conséquence, la géométrie utilisée pour les projets du Quai Wilson, de la Perle du Lac ainsi que du Quai de Cologny est celle tirée de la bathymétrie du lac. Elle demeure toutefois suffisante pour le degré de précision souhaité à ce stade d'analyse de faisabilité.

Géométrie simplifiée des plages

Traitée de manière sommaire, la géométrie des plages ne comprend pas les épis dans le modèle numérique. La surface de raccordement entre la plage (aérienne) et le fond du lac est également modélisée par une surface simplifiée. Tous les aspects constructifs devront faire l'objet d'études détaillées.

Synthèse

Sur la base des résultats de cette étude qui porte uniquement sur des analyses hydrauliques, il est possible de conclure que :

- tous les projets analysés sont réalisables en fonction d'un design à définir
- des épis sont nécessaires pour tous les projets afin de résister aux sollicitations des vagues (composante de courant parallèle à la plage)
- une granulométrie adaptée devrait être déterminée afin de résister aux sollicitations des vagues (composante de courant perpendiculaire à la plage)
- des études de détails sont nécessaires pour tous les projets.

Ordre de priorité proposé

Par ailleurs, en fonction des résultats obtenus tant pour le renouvellement en eau (salubrité) que pour l'érosion (stabilité de la plage), il est possible de proposer l'ordre de priorité suivant :

1) Projet du Quai Gustave Ador

2) Projets du Quai Wilson et de la Perle du Lac

3) Projet du Quai de Cologny.

2 Préambule

4 projets de plage à analyser

Suite à la demande de Franck Pidoux du Service de la renaturation des cours d'eau du canton de Genève pour une analyse de faisabilité de plage portant sur 7 projets répartis sur 4 sites présélectionnés (Quai Gustave Ador avec ou sans remblai, quai de Cologny avec ou sans remblai, Quai Wilson, Perle du Lac avec ou sans remblai), le bureau **e**-dric.ch a proposé une méthodologie simplifiée adaptée au niveau de précision demandé. Cette approche s'appuie en partie sur les études antérieures réalisées à l'EPFL - LCH [1, 2] ou dans le bureau e-dric.ch [3].

L'objectif est de vérifier la faisabilité des projets pour les aspects de salubrité et de résistance aux vagues et si possible de proposer un classement entre les projets.

3 Méthodologie

Salubrité et stabilité des plages

La méthodologie est basée sur des outils de modélisation numérique. Pour calculer les courants de sollicitations faibles (aspect de salubrité), ces modélisations intègrent principalement les débits à l'exutoire (Seujet). Pour calculer les sollicitations fortes (aspect de stabilité de la plage), ces modélisations intègrent principalement l'effet de la Bise qui constitue, à Genève, le scénario déterminant à cause de son grand fetch.

Plus particulièrement cette étude comprend les aspects suivants :

- les remblais pour les 7 projets (Quai Gustave Ador avec ou sans remblai, quai de Cologny avec ou sans remblai, Quai Wilson, Perle du Lac avec ou sans remblai) sont modélisés de manière homogène. La largeur de la plage vaut 15 m. Une courbe de raccordement sommaire rejoint le fond du lac. Dans la mesure où ils n'influencent pas la courantologie du petit lac, les épis perpendiculaires aux plages ne sont pas intégrés dans la modélisation.
- l'étude porte sur la macro-morphologie des plages et vise à donner une réponse quant à la faisabilité du projet. En cas de réponse positive, une étude de détail sera nécessaire pour affiner le dimensionnement
- pour analyser la salubrité de la plage, l'étude porte sur les courants par sollicitation faible (débit au Seujet de 100 et 250 m^3/s, absence de vent). Des vitesses d'eau et un taux de renouvellement sur la plage sont ainsi calculés.
- l'analyse de la stabilité des plages liée aux vagues est réalisée à partir des résultats de l'étude LCH 2009 [2] pour trois sollicitations de Bise avec des périodes de retour de 1 an, 20 ans et 50 ans
- la géométrie des plages étudiées pour les 7 projets (4 sites dont 3 avec ou sans remblai) est définie a priori sur la base de l'expérience. Elle comprend ainsi déjà une forme adaptée pour résister aux sollicitations des vagues
- la géométrie des plages est reprise autant que possible des études effectuées en 2010 à l'EPFL - LCH [1]. Ces données sont suffisantes pour le niveau de précision requis par cette étude.

4 Résultats

4.1 Sollicitations faibles

4.1.1 Quai Gustave Ador

Avec ou sans remblai

Le projet de plage sur le quai Gustave Ador comprend deux géométries distinctes, soit avec ou sans remblai. Dans les deux cas, le port de la Nautique est conservé dans son état actuel afin d'intégrer l'effet de protection qu'il apporte en aval. Pour le projet avec remblai, la digue Nord est rallongée de 73 m et la digue Ouest déplacée de 70 m.

Cellule de circulation

Les résultats pour la plage sans remblai avec les deux débits au Seujet sont présentés à la Figure 1. Les vitesses de l'eau sur la plage sont de l'ordre de 1.0 à 1.5 cm/s pour le débit de 100 m³/s au Seujet et de 2.0 à 2.5 cm/s pour le débit de 250 m³/s. On constate par ailleurs, à cause de la protection offerte par le port de la Nautique, une tendance à la génération d'une cellule fermée de circulation. Cette cellule est plutôt négative du point de vue de la salubrité de la plage et de son renouvellement en eau.

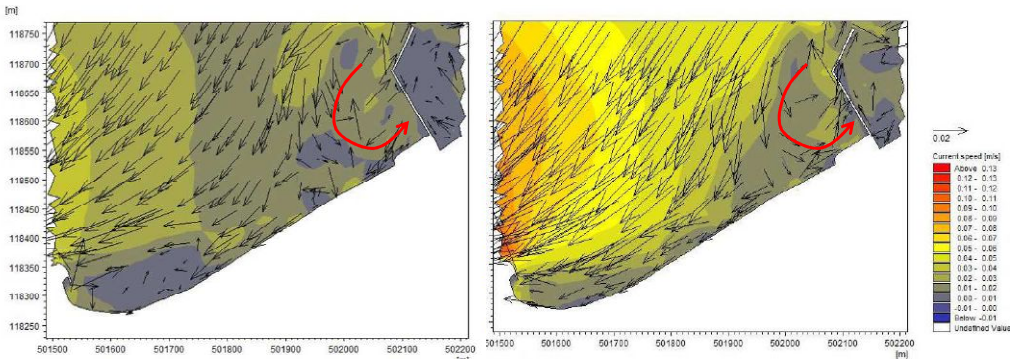


Figure 1 : Vitesse de l'eau sur la plage du quai Gustave Ador sans remblai par sollicitation faible, 100 m³/s à gauche, 250 m³/s à droite au Seujet

Salubrité optimale

Les résultats pour la plage avec remblai sont présentés à la Figure 2. Les vitesses de l'eau sur la plage sont de l'ordre de 1.5 à 2.0 cm/s pour 100 m³/s au Seujet et de 2.0 à 3.0 cm/s pour 250 m³/s. La protection offerte par le port de la Nautique étant beaucoup plus faible, aucune cellule de recirculation n'est engendrée.

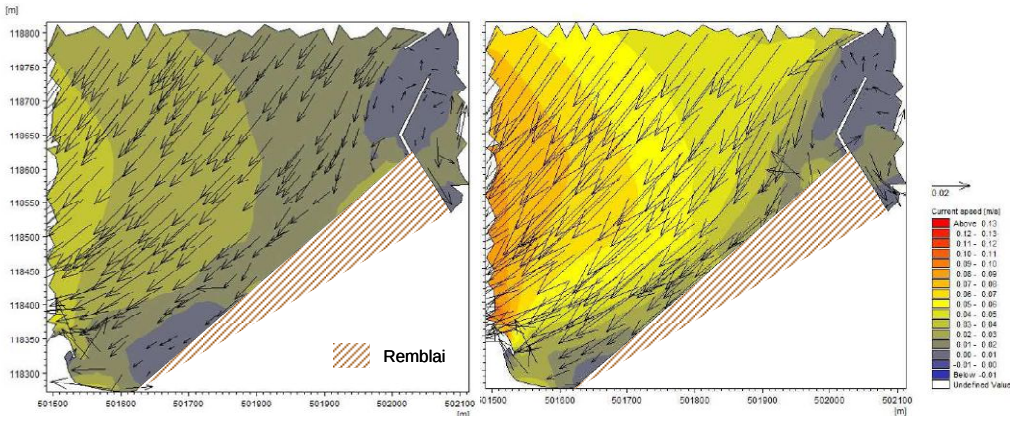


Figure 2 : Vitesse de l'eau sur la plage du quai Gustave Ador avec remblai par sollicitation faible, 100 m³/s à gauche, 250 m³/s à droite au Seujet

4.1.2 *Quai de Cologny*

Avec ou sans remblai

Le projet de plage sur le quai de Cologny comprend deux géométries distinctes, soit avec ou sans remblai. Pour ce modèle et compte tenu de l'influence prépondérante de Genève-Plage, le port de la Nautique est modélisé dans son état actuel.

Vitesse faible de renouvellement

Les résultats pour la plage sans remblai avec les deux débits au Seujet sont présentés à la Figure 3. Les vitesses de l'eau sur la plage sont de l'ordre de 0.5 à 1.0 cm/s pour le débit de 100 m³/s au Seujet et de 1.0 à 1.5 cm/s pour le débit de 250 m³/s. On constate par ailleurs, certaines irrégularités numériques dans les résultats (tâches jaunes et flèches en direction de la rive). Sans remettre en cause les résultats dans leur ensemble, ces singularités sont vraisemblablement liées à des irrégularités du maillage.

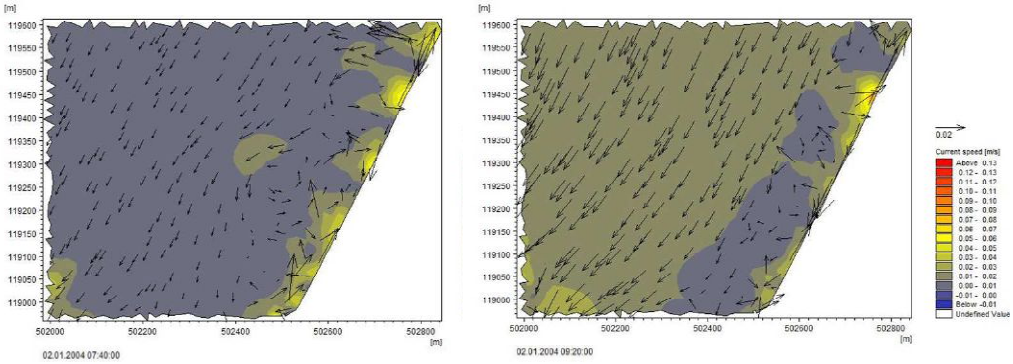


Figure 3 : Vitesse de l'eau sur la plage du quai de Cologny sans remblai par sollicitation faible, 100 m³/s à gauche, 250 m³/s à droite au Seujet

Pas d'impact du remblai sur les résultats hydrauliques

Les résultats pour la plage avec remblai sont présentés à la Figure 4. Les vitesses de l'eau sur la plage sont identique à la plage sans remblai (0.5 à 1.0 cm/s pour 100 m³/s et 1.0 à 1.5 cm/s pour 250 m³/s). Cette absence de différence dans les vitesses est liée à la largeur déjà importante du lac en cet endroit et l'absence de perte de section hydraulique significative par le remblai. Dans ce modèle, certaines irrégularités numériques apparaissent également mais restent sans impact sur les résultats.

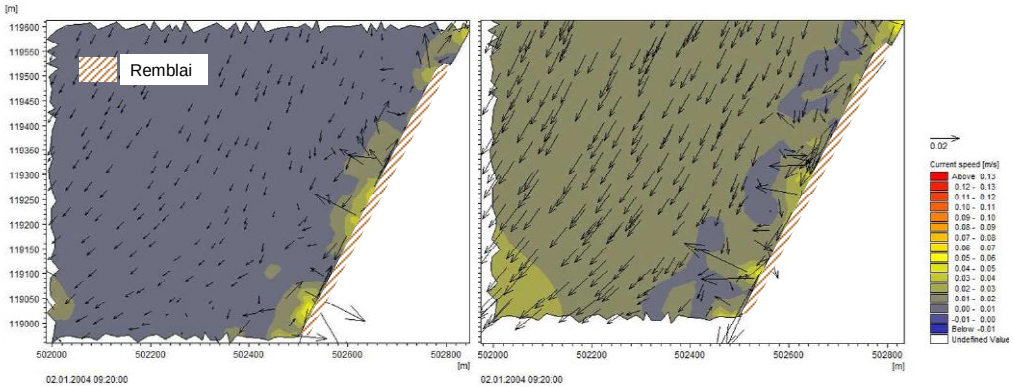


Figure 4 : Vitesse de l'eau sur la plage du quai de Cologny avec remblai par sollicitation faible, 100 m³/s à gauche, 250 m³/s à droite au Seujet

Cette plage est surtout pénalisée par sa grande longueur qui avec une vitesse faible de l'eau conduit à des temps de résidence important.

4.1.3 *Perle du Lac*

Avec ou sans remblai

Le projet de plage de la Perle du Lac comprend deux géométries distinctes, soit avec ou sans remblai. Situé sur la rive opposée au port de la Nautique et à cause de son influence négligeable, le port de la Nautique est modélisé dans son état actuel.

Vitesse faible de renouvellement de l'eau

Les résultats pour la plage sans remblai avec les deux débits au Seujet sont présentés à la Figure 5. Les vitesses de l'eau sur la plage sont de l'ordre de 0.5 à 1.0 cm/s pour le débit de 100 m³/s au Seujet et de 1.0 à 1.5 cm/s pour le débit de 250 m³/s.

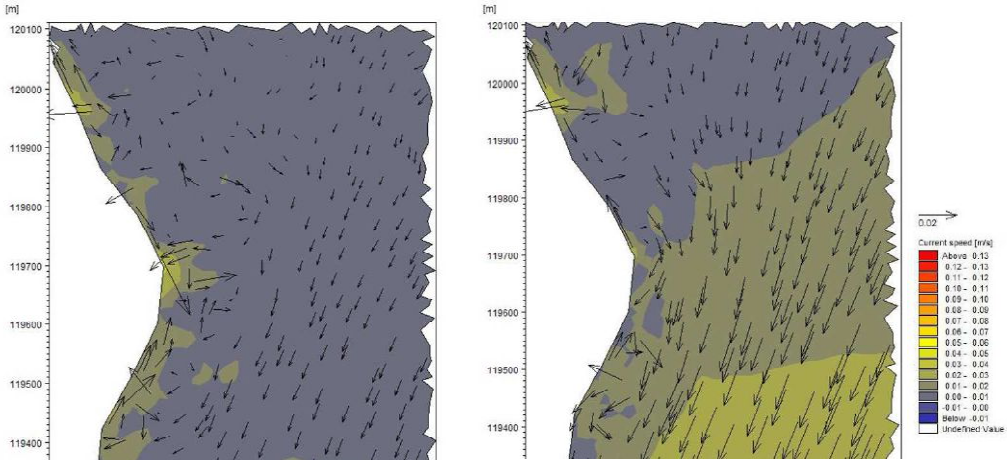


Figure 5 : Vitesse de l'eau sur la plage de la Perle du Lac sans remblai par sollicitation faible, 100 m³/s à gauche, 250 m³/s à droite au Seujet

Les résultats pour la plage avec remblai sont présentés à la Figure 6. Les vitesses de l'eau sur la plage sont identiques à la plage sans remblai (0.5 à 1.0 cm/s pour 100 m³/s et de 1.0 à 1.5 cm/s pour 250 m³/s). Cette absence de différence dans les vitesses est liée à la largeur déjà importante du lac en cet endroit et l'absence de perte de section hydraulique significative par le remblai. Toutefois la longueur de la plage étant réduite, le renouvellement en eau est meilleur.

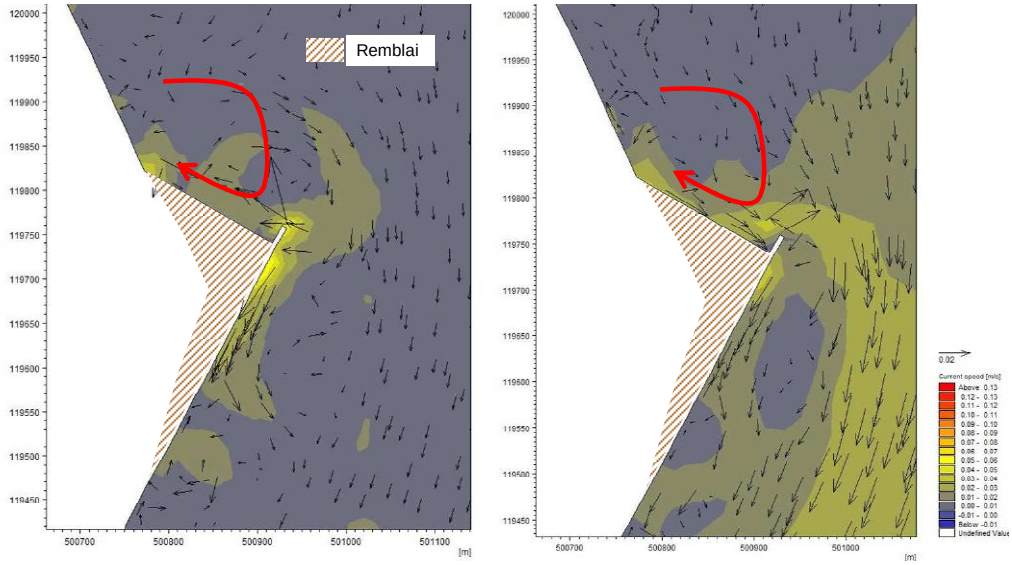


Figure 6 : Vitesse de l'eau sur la plage de la Perle du Lac avec remblai par sollicitation faible, 100 m³/s à gauche, 250 m³/s à droite au Seujet

4.1.4 *Quai Wilson*

Une seule géométrie

Le projet de plage sur le quai Wilson ne comprend qu'une seule géométrie, soit l'état actuel de la rive sans remblai autre que la mise en place de la plage. Situé sur la rive opposée au port de la Nautique et à cause de son influence négligeable sur le quai Wilson, le port de la Nautique est modélisé dans son état actuel.

Vitesse de renouvellement de l'eau importante

Les résultats pour la plage sans remblai avec les deux débits au Seujet sont présentés à la Figure 7. Les vitesses de l'eau sur la plage sont de l'ordre de 1.0 à 1.5 cm/s pour le débit de 100 m³/s au Seujet et de 1.5 à 2.0 cm/s pour le débit de 250 m³/s. On constate, à cause de la proximité du Seujet, l'effet assez important du soutirage. En conséquence, les vitesses sont relativement élevées. Des mesures de sécurité pour des débits soutirés trop importants (et des vitesses trop rapides) pourraient être envisagées.

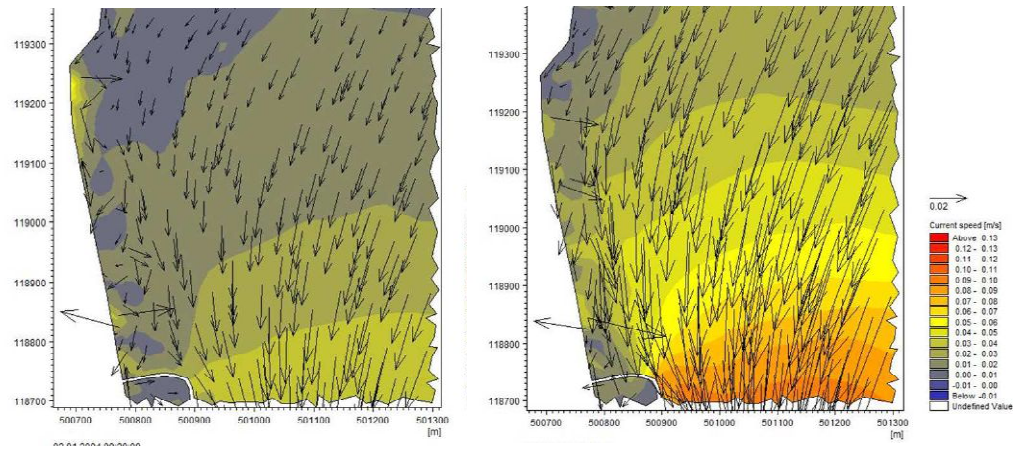


Figure 7 : Vitesse de l'eau sur la plage du quai Wilson sans remblai par sollicitation faible, 100 m³/s à gauche, 250 m³/s à droite au Seujet

4.1.5 *Synthèse*

En admettant une vitesse uniforme sur l'ensemble de chacune des plages étudiées, il est possible de calculer le temps moyen de résidence de l'eau. Le Tableau 1 résume pour chacun des projets étudiés les vitesses de l'eau sur la plage et la durée associée pour un renouvellement intégral de l'eau.

Tableau 1 : Vitesse et temps de renouvellement de l'eau pour les 7 projets étudiés

Variantes			Q=100 m³/s		Q=250 m³/s	
			Vitesse [cm/s]	Renouvelement [h]	Vitesse [cm/s]	Renouvelement [h]
Variante 1	Quai Gustave Ador	sans remblai	1-1.5	11-16	2-2.5	6-8
Variante 2	Quai Gustave Ador	avec remblai	1.5-2	8-11	2-3	5-8
Variante 3	Quai de Cologny	sans remblai	0.5-1	17-34	1-1.5	11-17
Variante 4	Quai de Cologny	avec remblai	0.5-1	17-34	1-1.5	11-17
Variante 5	Perle du lac	sans remblai	0.5-1	9-17	1-1.5	6-9
Variante 6	Perle du lac	avec remblai	0.5-1	6-12	1-1.5	4-6
Variante 7	Quai de Wilson	sans remblai	1-1.5	9-14	1.5-2	7-9

Avec une vitesse similaire au projet de la Perle du Lac, le projet du quai de Cologny est pénalisé à cause de grande longueur. En conséquence, la durée pour le renouvellement de l'eau peut atteindre 34h. Excepté ce projet qui reste discutable, tous les autres semblent réalisables du point de vue du renouvellement de l'eau et donc de leur salubrité.

4.2 Sollicitations forte

Les sollicitations fortes étudiées sont liées à des scénarios de Bise pour des périodes de retour de 1 an, 20 ans et 50 ans. L'étude EPFL - LCH [2] réalisée dans le cadre des travaux menés sur le projet de nouveau port de la Nautique sont ainsi repris intégralement pour le calcul de génération des vagues.

2 composantes de vitesses

Ces résultats numériques mettent en évidence deux types de sollicitations (vitesse du courant), soit la composante parallèle à la rive et celle perpendiculaire. La composante parallèle à la rive doit être raisonnablement retenue par la mise en place d'épis perpendiculaires. Ces épis, distants d'environ 80 à 120 m, permettent de couper la circulation longitudinale. Pour le projet de la Perle du lac et compte tenu du fait que ce dernier est très exposé aux vagues, les épis sont distants d'environ 50 m.

Epis nécessaires

Granulométrie des plages

Les effets de la composante perpendiculaire à la rive peuvent être solutionné par une granulométrie adaptée de la plage. Cette granulométrie doit tenir compte des conditions locales (profondeur, caractéristique des vagues) ainsi que du choix du scénario de dimensionnement (20 ans, 50 ans ou plus).

Les résultats de l'étude [2] sont présentés à la Figure 8. Le niveau de précision obtenu est suffisant en regard des objectifs du présent travail. Les constations suivantes peuvent être tirées :

- la plage existante de Genève-Plage constitue un des lieux les plus exposés aux sollicitations de Bise. En conséquence, la plage est constituée de galet pour résister aux vagues
- parmi les 4 projets étudiés, la Perle du Lac et le Quai Gustave Ador sont est les deux projets les plus exposés aux sollicitations de Bise. Toutefois, compte tenu de l'expérience de Genève-Plage ainsi que des nombreuses études réalisées sur le projet Gustave Ador, une granulométrie adaptée avec des épis permet de résister à ces sollicitations
- Le projet du Quai de Cologny n'est que peu soumis à des sollicitations perpendiculaires. Les sollicitations parallèles devront ainsi être réglée par des épis appropriés
- Le projet du Quai Wilson est naturellement protégé par et sa position à l'aval de la Perle du Lac.

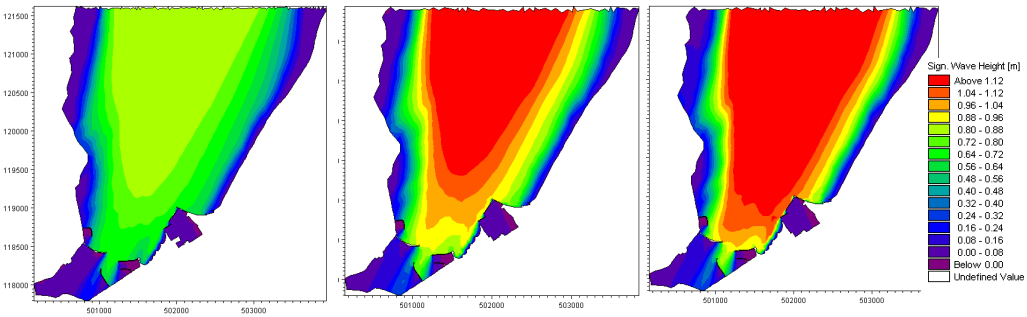


Figure 8 : Hauteur des vagues significatives pour les scénarios de Bise de périodes de retour de 1 ans (gauche) - 20 ans (milieu) - 50 ans (droite) [2]

Des modélisations détaillées devront être réalisées pour les phases de réalisation.

5 Conclusion

Géométrie initiale du lac

Afin de réduire le temps nécessaire à sa réalisation, cette étude est basée sur des données acquises pour l'étude détaillée du port de la Nautique. En conséquence, la géométrie utilisée pour les projets du Quai Wilson, de la Perle du Lac ainsi que du Quai de Cologny est celle tirée de la bathymétrie du lac. Elle demeure toutefois suffisante pour le degré de précision souhaité à ce stade d'analyse de faisabilité.

Géométrie simplifiée des plages

D'autre part, il convient de relever que la géométrie des plages est traitée de manière sommaire. En particulier la géométrie des épis n'est pas intégrée dans le modèle numérique. La surface de raccordement entre la plage (aérienne) et le fond du lac est également modélisée par une surface très simplifiée. Tant la définition des épis (espacement, taille, angle par rapport à la plage, longueur, pente, ...) que la définition de la plage sous-lacustre pour rejoindre le fond du lac (longueur, pente, granulométrie) devront faire l'objet d'étude plus détaillée.

Synthèse

Sur la base des résultats de cette étude qui porte uniquement sur des analyses hydrauliques, il est possible de conclure que :

- tous les projets analysés sont réalisables en fonction d'un design à définir
- des épis sont nécessaires pour tous les projets afin de résister aux sollicitations des vagues (composante de courant parallèle à la plage)
- une granulométrie adaptée devrait être déterminée afin de résister aux sollicitations des vagues (composante de courant perpendiculaire à la plage)
- des études de détails sont nécessaires pour tous les projets.

Ordre de priorité proposé

Par ailleurs, en fonction des résultats obtenus tant pour le renouvellement en eau (salubrité) que pour l'érosion (stabilité de la plage), il est possible de proposer l'ordre de priorité suivant :

1) Projet du Quai Gustave Ador

2) Projets du Quai Wilson et de la Perle du Lac

3) Projet du Quai de Cologny.

Cette étude a été réalisée principalement par Azin Amini, Dr ing civil, collaboratrice régulière du bureau e-dric.ch.

Fait à Lausanne, le 11 février 2014

e-dric.ch

eau **é**nergie **e**nvironnement ingénieurs conseils

Dr Frédéric Jordan Dr Philippe Heller

6 Références

[1] EPFL - LCH (2010). "Parc Plage Port des Eaux-Vives, Comportement hydraulique de l'aménagement projeté", Domaine de l'eau, Canton de Genève, rapport 33/2010, Lausanne, Décembre 2010

[2] EPFL - LCH (2009). "Genève-Plage et port de la Nautique, Comportement de Genève-Plage en relation avec l'agrandissement du port de la Nautique, Rapport préliminaire", Société Nautique de Genève (SNG), rapport 08/2009, Lausanne, Juillet 2009

[3] e-dric.ch, EPFL - LCH (2012). "Plage des Eaux-Vives, Etude de faisabilité de variantes, rapport d'expertise", WWF Genève, rapport LCH 01/12, Lausanne, Mai 2012

ANNEXE 20 – ACCES A L'EAU - EVALUATION MULTICRITERES

Evaluation multicritères des variantes d'accès à l'eau

Objectifs et critères d'évaluation des accès à l'eau

La comparaison des scénarios s'appuye sur une évaluation qualitative, basée sur l'impact des critères et indicateurs identifiés par objectif. L'échelle d'impact définie par objectif comporte cinq niveaux:

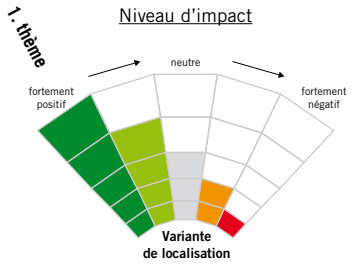
Impact fortement positif (delta de + 20%)	2
Impact positif	1
Impact nul/non mesurable	0
Impact négatif	-1
Impact fortement négatif (delta de + 20%)	-2

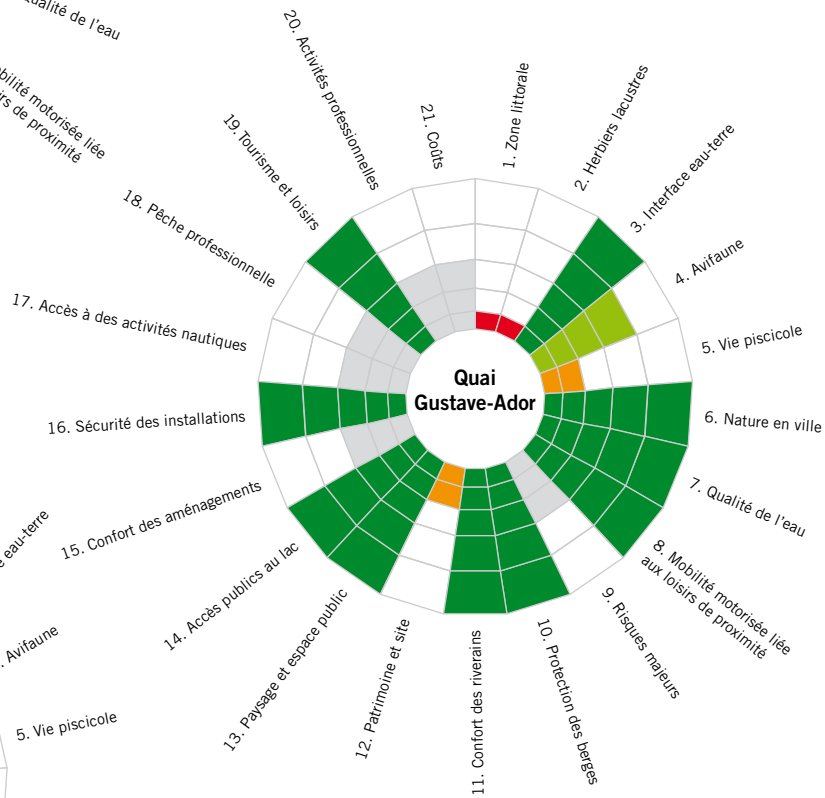
	META-OBJECTIFS							Type								
N°	Accès à l'eau	Navigation de loisirs	Activités professionnelles	Dimensions DD	Thèmes	Objectifs	Bases légales	Localisation	Projet	Critères / Indicateurs	Unité de mesure	Justification de l'évaluation	Perle du lac	Quai Wilson	Quai Gustave-Ador	Quai de Cologny
1	✖	✖	✖	RE	Zone littorale	Protéger la zone littorale lacustre en évitant, voire limitant les remblais dans le lac.	art. 39 LEaux	✖	✖	Zone littorale soustraite au lac (m2 de surface lacustre remblayée)	m2	Surface remblayée "accès au lac" = surfaces des plages. Perle du Lac: 1.43 ha, Quai Wilson: 1.42ha, Quai Gustave-Ador: 4.18ha, Quai de Cologny: 0.44ha.	-1	-1	-2	-1
2	✖	✖	✖	RE	Herbiers lacustres	Protéger et assurer le développement de la végétation lacustre.	art. 21 LPN	✖	✖	a) Surface et valeur des herbiers soustraits au lac (m2) b) Gain en surface de qualité pour le développement des herbiers (m2) c) Nombre de corps-morts réaménagés (transfert et nouveaux systèmes d'accroche) d) Mètres de rives aménagées favorisant la dissipation de l'énergie des vagues (ml)	a) m2 b) m2 c) valeur d) ml	a) Perle du Lac: 1.43 ha (forte densité), Quai Wilson: 1.42ha (faible densité d'herbiers), Quai Gustave-Ador: 4.18ha (faible densité d'herbiers), Quai de Cologny: 0.44ha (faible densité d'herbiers). d) Perle du Lac: 208ml, Quai Wilson: 490ml, Quai Gustave-Ador: 530ml, Quai de Cologny: 200ml.	-2	-1	-2	-1
3	✖	✖	✖	RE	Interface eau-terre	Améliorer le fonctionnement écologique de l'interface eau-terre (revitalisation des rives-embouchures de cours d'eau, etc. afin de favoriser la biodiversité).	art. 21, 22 LPN, art. 38a Leaux, LPRLac art. 3	✖	✖	Mètres de rives revitalisées (y compris par gestion de néophytes) présentant une interface favorable à la biodiversité (présence et qualité de la végétation riveraine : roselière, etc.)	ml	d) Perle du Lac: 208ml, Quai Wilson: 490ml, Quai Gustave-Ador: 530ml, Quai de Cologny: 200ml.	1	2	2	1
4	✖	✖	✖	RE	Avifaune	Protéger les sites favorables à l'avifaune aquatique (zone de repos, zone de nourrissage et zones de reproduction, etc.).	OROEM	✖		a) Surface, qualité, et diversité des aménagements b) Niveau de nuisance anthropique c) Rives revitalisées	a) m2 b) qual. c) ml	b) Les sites potentiels ne sont pas des secteurs d'importance pour l'avifaune. c) Perle du Lac: 208ml, Quai Wilson: 490ml, Quai Gustave-Ador: 530ml, Quai de Cologny: 200ml.	1	1	1	1
5	✖	✖	✖	RE	Vie piscicole	Protéger les sites favorables à la vie piscicole (zones de reproduction et de grossissement, etc.).	art. 7 LFSP	✖		a) Surface et qualité du milieu (ressources) b) Rives revitalisées c) Surface remblayée	a) m2 b) ml c) m2	b) Perle du Lac: 208ml, Quai Wilson: 490ml, Quai Gustave-Ador: 530ml, Quai de Cologny: 200ml. c) Perle du Lac: 1.43 ha, Quai Wilson: 1.42ha, Quai Gustave-Ador: 4.18ha, Quai de Cologny: 0.44ha. La vie piscicole est uniformément répartie sur le plan d'eau et n'est a priori pas touchée par les sites envisagés.	0	0	-1	0
6	✖			RE/SS	Nature en ville	Augmenter les espaces à vocation naturelle ou semi-naturelle permettant d'accroître les contacts entre les citadins et la nature.	art. 16 Lbio		✖	a) Surface, qualité et diversité des aménagements b) Rives revitalisées	a) m2 b) ml	a) Perle du Lac: 1.43 ha, Quai Wilson: 1.42ha, Quai Gustave-Ador: 4.18ha, Quai de Cologny: 0.44ha. b) Perle du Lac: 208ml, Quai Wilson: 490ml, Quai Gustave-Ador: 530ml, Quai de Cologny: 200ml.	1	1	2	1
7	✖	✖	✖	RE	Qualité de l'eau	Maintenir une bonne qualité de l'eau (état physico-chimique, biologique et sanitaire).	art. 30 LPE et annexe 1 et 2 Oeaux, OTD	✖	✖	• Equipement des emplacements d'amarrage et de travail avec des installations permettant la récupération et le traitement des matériaux et substances • Adéquation des aménagements avec les conditions de renouvellement de l'eau autour des sites nécessitant une qualité de l'eau spécifique (baignade, aspect sanitaire) • Risque de déversement des réseaux d'assainissement (distance à l'aval des déversoirs)	qual.	Les programmes sont aménagés de manière à ce que les conditions sanitaires (renouvellement de l'eau, etc.) soient respectées.	2	2	2	1
8	✖	✖		RE	Mobilité motorisée liée aux loisirs de proximité	Limiter les déplacements en TIM (transports individuels motorisés) liés aux loisirs lacustres (problématiques air et bruit et climat).	OPB, Opair, Loi CO2	✖		Accessibilité, localisation et desserte des emplacements adaptée (TP : nombre de lignes et niveau de desserte) (MD : accessibilité)	qual.	Perle du Lac: très bon (MD via quai et parcs, TP: lignes1/25), Quai Wilson: très bon (MD via quai, TP: lignes1/15/25/M4), Quai Gustave-Ador: très bon (MD via quai, TP: lignes 2/6/E/G/M*/M4), Quai de Cologny: moyen (MD via quai, TP: lignes E/G).	2	2	2	-1
9	✖	✖	✖	RE	Risques majeurs	Limiter la concentration de personnes aux abords d'installations soumises à l'OPAM.	OPAM	✖	✖	Respect des directives OPAM et application de mesures réduisant les risques face aux accidents majeurs	qual.	Ce critère n'est pas concerné à ce stade.	0	0	0	0

10	✖	✖	✖	RE	Protection des berges	Protéger les berges et la zone littorale de l'action des courants et des vagues.	Art. 6 LPRLac		✖	Mètres de rives réaménagées présentant une qualité proche de l'état naturel (quantification de l'impact d'éventuels changements des courants et de l'amplitude des vagues sur les berges et les zones littorales immergées)	ml	Perle du Lac: 208ml, Quai Wilson: 490ml, Quai Gustave-Ador: 530ml, Quai de Cologny: 200ml.	1	2	2	1
11	✖		✖	RE	Confort des riverains (bruit)	Assurer la tranquillité des zones d'habitation riveraines.		✖	✖	a) Distance moyenne aux premières habitations b) Nombre d'habitations en premier front à moins de 200 mètres	a) m b) nbre	a) Perle du Lac: 280-300m, Quai Wilson: 40m, Quai Gustave-Ador: 120-150m, Quai de Cologny: 40-60m. b) Perle du Lac: 0, Quai Wilson: >250, Quai Gustave-Ador: 10-15, Quai de Cologny: 25-30.	2	-2	2	-1
12	✖	✖	✖	SS	Patrimoine et sites	Respecter les valeurs patrimoniales, les sites et objets protégés ou à protéger.	LPRLac LPMNS	✖	✖	Impacts sur les sites et objets protégés ou à protéger Conformité avec la LPRLac	qual.	Perle du Lac: fort impact (objects à l'inventaire, parcs, arbre digne d'importance, mur, vues depuis parcs), Quai Wilson: fort impact (plan de site de la Rade, stations lacustres Pâquis A et B), Quai Gustave-Ador: impact moyen (Plan de site de la Rade si impact sur la Jetée de Eaux-Vives, mur, vues depuis parcs), Quai de Cologny: impact moyen à faible (mur).	-2	-2	-1	-1
13	✖	✖	✖	SS	Paysage et espace public	Mettre en valeur le paysage naturel et urbain (espaces publics).	(PDCant) (PDCom VGE)	✖	✖	a) Qualité paysagère des aménagements b) Rives revitalisées (ml) c) Espaces publics revalorisés	a) qual. b) ml c) m2	Il est postulé que les nouveaux aménagements seront de qualité équivalente. b) Perle du Lac: 208ml, Quai Wilson: 490ml, Quai Gustave-Ador: 530ml, Quai de Cologny: 200ml. c) (surfaces des plages) Perle du Lac: 1.43 ha, Quai Wilson: 1.42ha, Quai Gustave-Ador: 4.18ha, Quai de Cologny: 0.44ha.	1	1	2	1
14	✖			SS	Accès publics au lac	Favoriser l'accès aux rives du lac pour la baignade et les loisirs.	LPRLac, art. 3 LAT	✖		Surface, nombre, qualité sanitaire de l'eau pour la baignade, conditions d'accès (gratuité, répartition territoriale, accessibilité pour tous, …),ensoleillement, etc.	m2 valeur qual.	Perle du Lac: bonne qualité/208ml et 1.43ha, déficit d'ensoleillement, Quai Wilson: bonne qualité/490ml et 1.42ha, déficit d'ensoleillement, Quai Gustave-Ador: bonne qualité/530ml et 4.18ha, ensoleillement maximum, Quai de Cologny: qualité faible/200ml et 0.44ha, ensoleillement maximum	1	1	2	1
15	✖			SS	Confort des aménagements pour la baignade	Assurer le confort des baigneurs.			✖	• Equipement des installations (WC, services, etc.) • Facilité d'accès à l'eau (handicapé, PMR, beine progressive, etc.) • Ombrage • Ambiance sonore	qual.	Les aménagements et équipements ne peuvent être jugés à ce stade de l'étude (projet).	0	0	0	0
16	✖	✖	✖	SS	Sécurité des installations	Assurer la sécurité des installations pour les utilisateurs (utilisation par la population et les professionnels) / Assurer la sécurité des installations (vulnérabilité liée aux risques d'inondation et d'érosion).	art. 58 CO LCI	✖		a) Accès des services d'urgence b) Proximité des postes d'urgence c) Aménagements adaptés	qual.	b) Perle du Lac: éloigné des postes de secours, Quai Wilson: proche des postes de secours, Quai Gustave-Ador: proches des postes de secours, Quai de Cologny: éloigné des postes de secours.	1	2	2	1
17		✖		SS	Accès à des activités nautiques	Optimiser l'usage des amarrages existants.			✖	• Nombre de bateaux « épaves » supprimés • Nouvelles place créées	valeur	Critère pas pris en compte pour le volet accès à l'eau.	0	0	0	0
18			✖	RE/SS/VE	Pêche professionnelle	Favoriser l'exploitation durable des ressources du lac / Valoriser les métiers traditionnels et la diversité des produits du lac.			✖	• Qualité des infrastructures disponibles pour la pêche professionnelle • Facilité d'interaction de la pêche professionnelle avec la population	qual.	Critère pas pris en compte pour le volet accès à l'eau.	0	0	0	0
19	✖	✖		VE	Tourisme et loisirs	Renforcer l'attractivité de Genève, notamment de son plan d'eau (Rade).			✖	• Diversité et qualité des espaces publics autour de la Rade • Nombre et qualité des accès publics au lac • Equipement des emplacements pour les activités nautiques	qual.	Perle du Lac: proche du centre/208ml et 1.43ha, Quai Wilson: proche du centre/490ml et 1.42ha, Quai Gustave-Ador: proche du centre/530ml et 4.18ha, Quai de Cologny: éloigné du centre/200ml et 0.44ha.	1	1	2	1
20			✖	VE	Activités lacustres professionnelles	Permettre aux professionnels exerçant leur activité en relation avec le lac de poursuivre et développer leurs activités.		✖		Emplacements adaptés aux besoins (dimension, localisation, etc.)	qual.	Critère pas pris en compte pour le volet accès à l'eau.	0	0	0	0
21	✖	✖	✖	VE	Coût des aménagements	Optimiser les investissements.			✖	Importance des investissements.	CHF	Les aménagements et équipements ne peuvent être jugés à ce stade de l'étude (projet).	0	0	0	0
												Moyenne	**0.43**	**0.43**	**0.71**	**0.19**

RE: responsabilité environnementale
SS: solidarité sociale
VE: viabilité économique

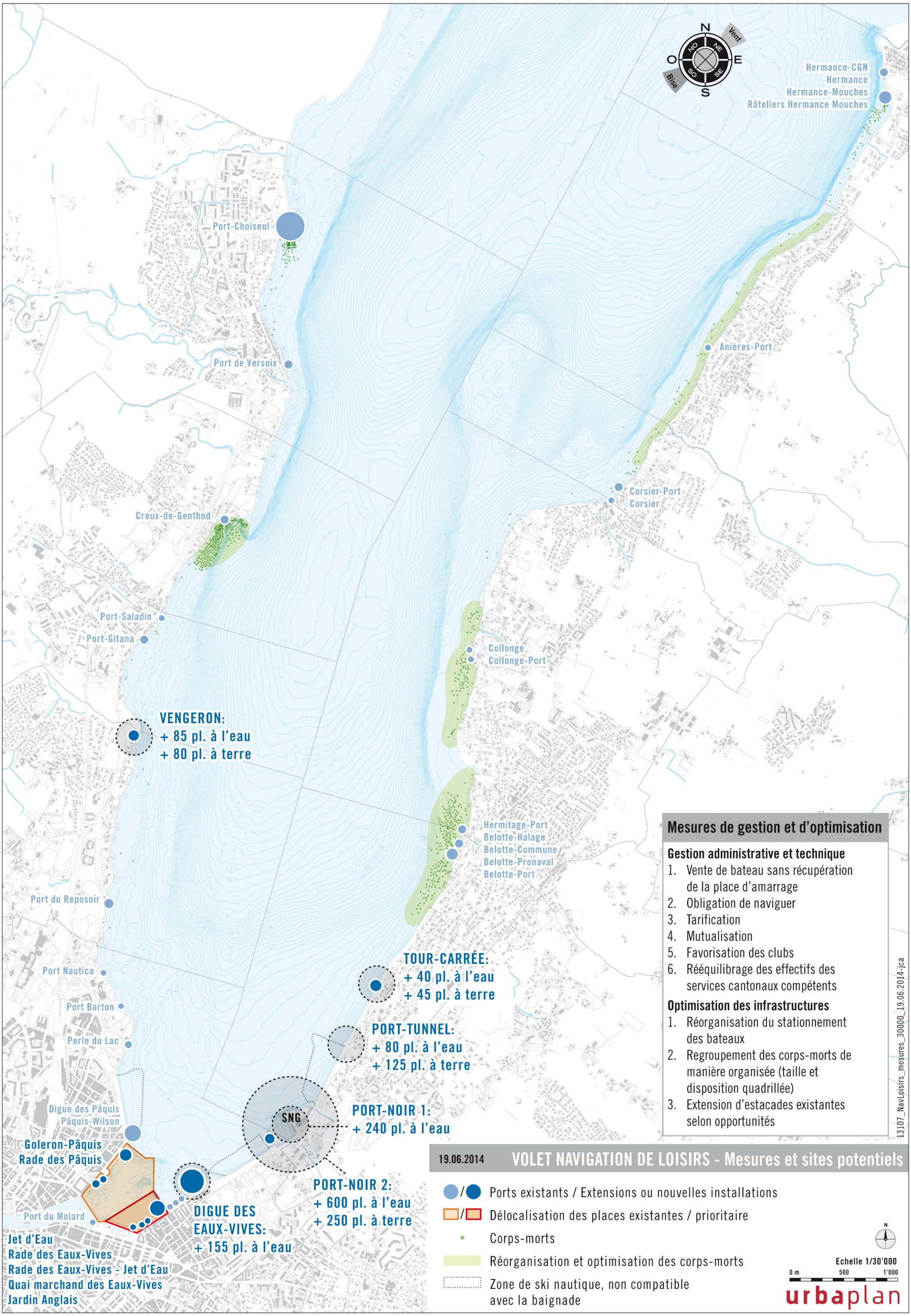
Accès au lac
Evaluation des sites potentiels





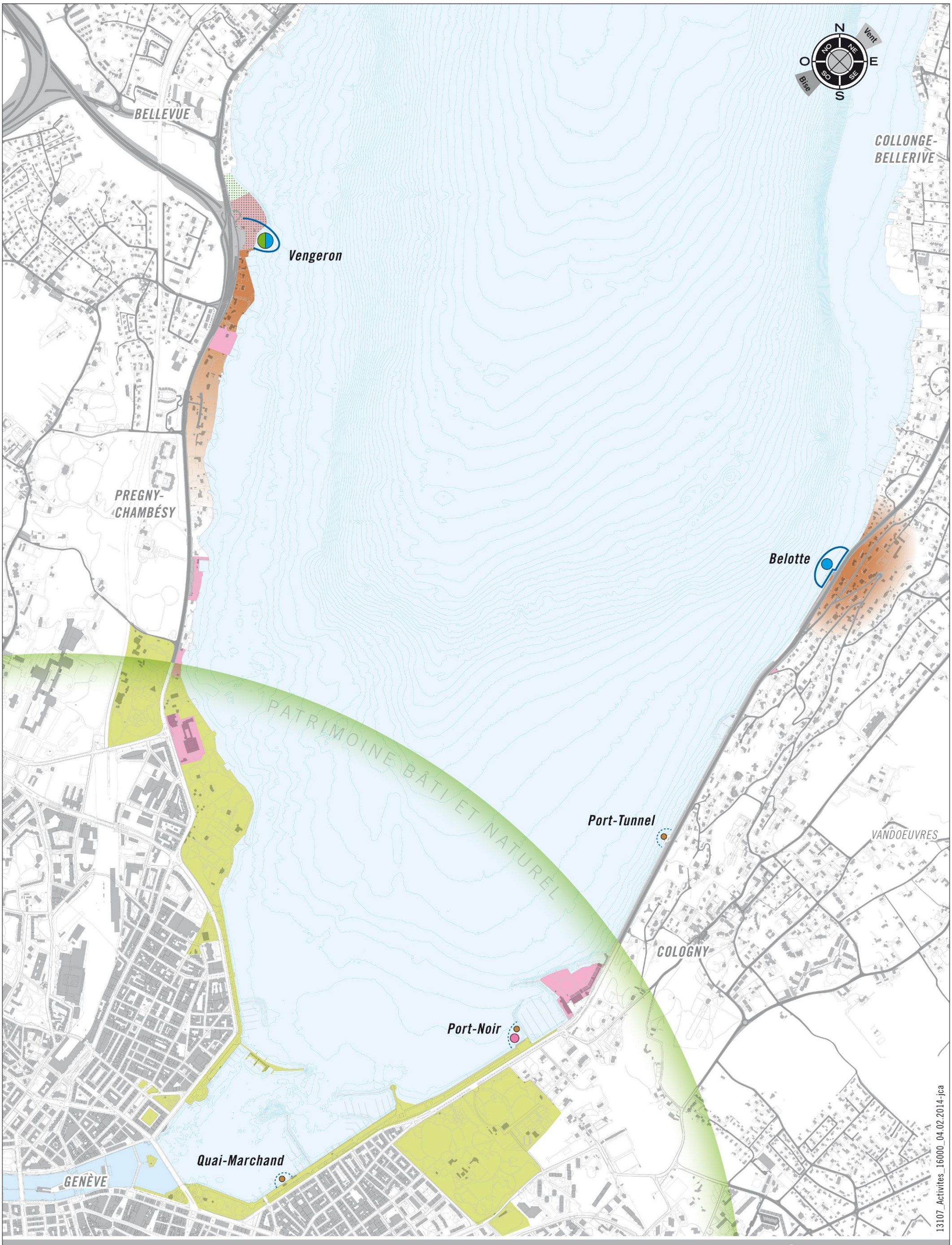
ANNEXE 21 – NAVIGATION DE LOISIRS - MESURES ET SITES POTENTIELS

Carte des sites potentiels et mesures de gestion et d'optimisation


N
O
E
S
NO
NE
SO
SE
Vent
Bise
Hermance-CGN
Hermance
Hermance-Mouches
Râteliers Hermance Mouches
Port-Choiseul
Port de Versoix
Anières-Port
Corsier-Port
Corsier
Creux-de-Genthod
Port-Saladin
Port-Gitana
Collonge
Collonge-Port
VENGERON:
+ 85 pl. à l'eau
+ 80 pl. à terre
Hermitage-Port
Belotte-Halage
Belotte-Commune
Belotte-Pronaval
Belotte-Port
Port du Reposoir
Port Nautica
Port Barton
Perle du Lac
TOUR-CARRÉE:
+ 40 pl. à l'eau
+ 45 pl. à terre
PORT-TUNNEL:
+ 80 pl. à l'eau
+ 125 pl. à terre
Digue des Pâquis
Pâquis-Wilson
SNG
PORT-NOIR 1:
+ 240 pl. à l'eau
Goleron-Pâquis
Rade des Pâquis
PORT-NOIR 2:
+ 600 pl. à l'eau
+ 250 pl. à terre
Port du Molard
DIGUE DES
EAUX-VIVES:
+ 155 pl. à l'eau
Jet d'Eau
Rade des Eaux-Vives
Rade des Eaux-Vives - Jet d'Eau
Quai marchand des Eaux-Vives
Jardin Anglais
Mesures de gestion et d'optimisation
Gestion administrative et technique
1. Vente de bateau sans récupération de la place d'amarrage
2. Obligation de naviguer
3. Tarification
4. Mutualisation
5. Favorisation des clubs
6. Rééquilibrage des effectifs des services cantonaux compétents
Optimisation des infrastructures
1. Réorganisation du stationnement des bateaux
2. Regroupement des corps-morts de manière organisée (taille et disposition quadrillée)
3. Extension d'estacades existantes selon opportunités
13107_NavLoisirs_mesures_30000_19.06.2014-jca
19.06.2014
VOLET NAVIGATION DE LOISIRS - Mesures et sites potentiels
Ports existants / Extensions ou nouvelles installations
Délocalisation des places existantes / prioritaire
Corps-morts
Réorganisation et optimisation des corps-morts
Zone de ski nautique, non compatible avec la baignade
N
Echelle 1/30'000
0 m
500
1'000
urbaplan

ANNEXE 22 – ACTIVITES PROFESSIONNELLES LACUSTRES – SITES POTENTIELS

Carte des sites potentiels en vue de la relocalisation des activités professionnelles lacustres



04.02.2014

VOLET ACTIVITÉS - Sites potentiels

Types d'activités:

- Entreprises lacustres, à terre
- Entreprises lacustres, à l'eau
- Installations techniques, transports
- Pêcheurs

Sites préférentiels / complémentaires

Parcs et espaces sportifs publics existants / en projet

Gêne des activités

DP cantonal ou communal / chaussée

Confédération, Etat de Genève, Ville de Genève, Org. internationales

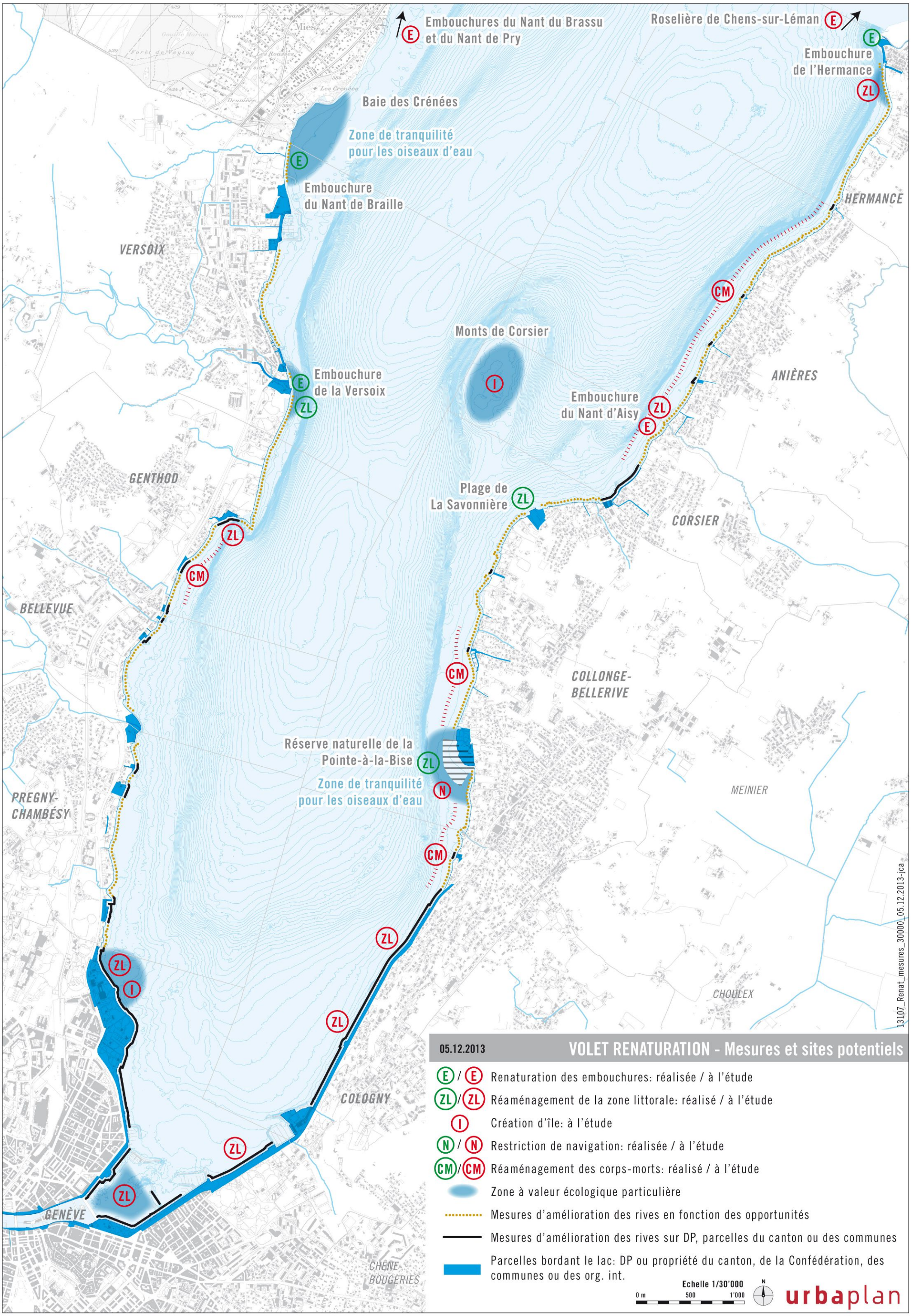
Echelle 1/16'000

0 m 100 200 300 400 500

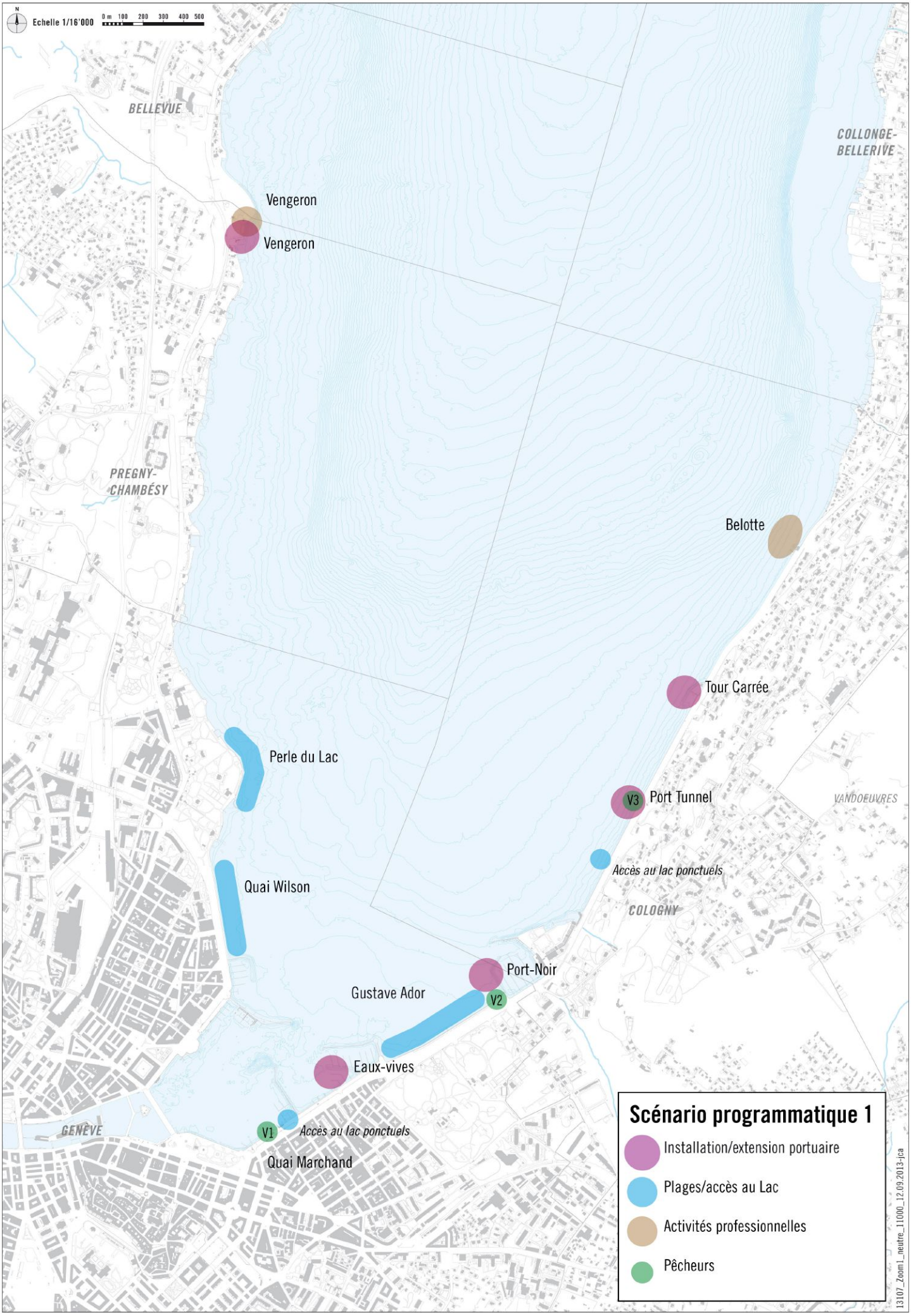
urbaplan

ANNEXE 23 – RENATURATION – MESURES ET SITES POTENTIELS

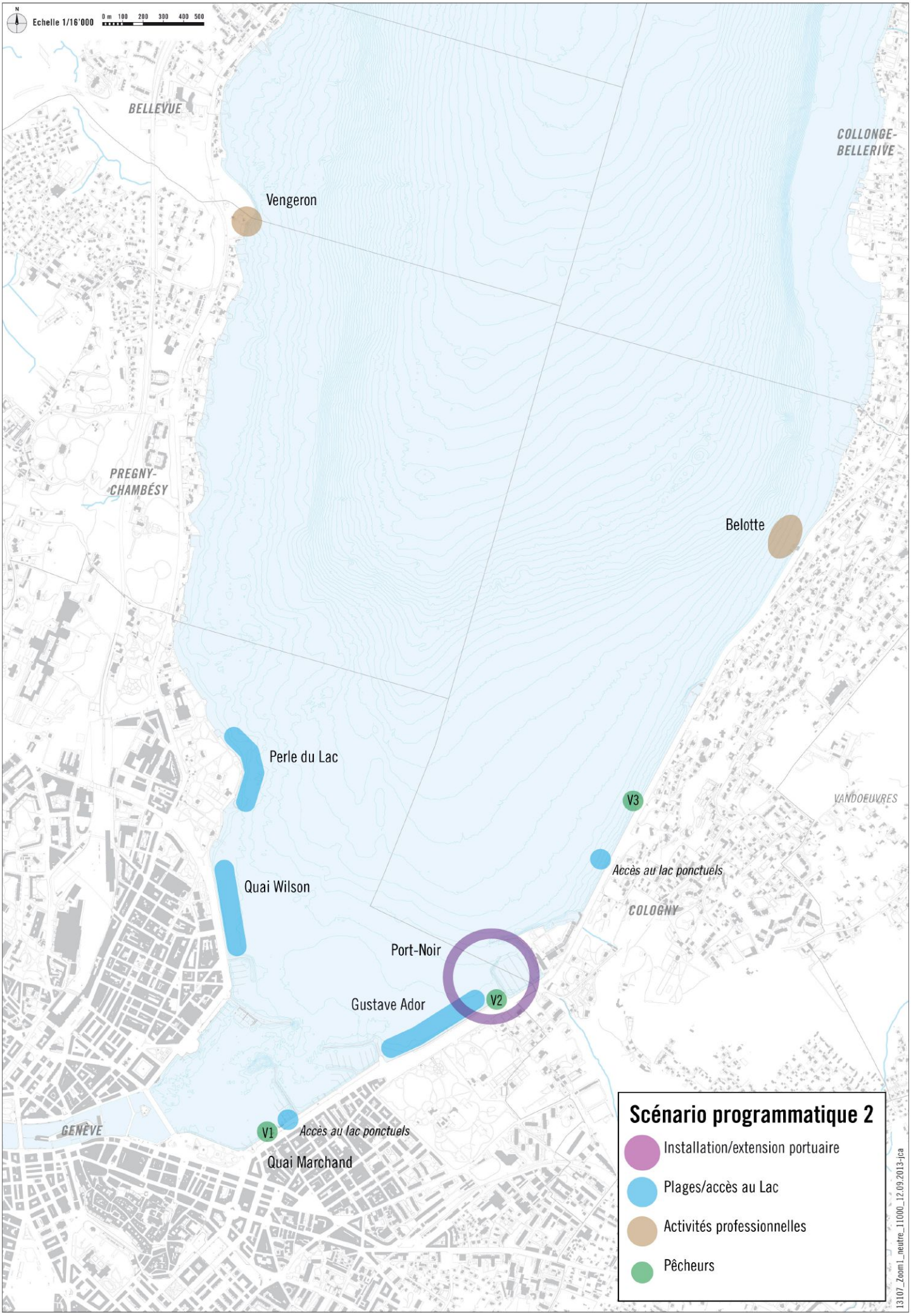
Carte des mesures et sites potentiels de renaturation à l'échelle cantonale


Embouchures du Nant du Brassu et du Nant de Pry
Roselière de Chens-sur-Léman
Embouchure de l'Hermance
Baie des Crénées
Zone de tranquilité pour les oiseaux d'eau
Embouchure du Nant de Braille
HERMANCE
VERSOIX
Monts de Corsier
Embouchure de la Versoix
ANIÈRES
Embouchure du Nant d'Aisy
GENTHOD
Plage de La Savonnière
CORSIER
BELLEVUE
COLLONGE-BELLERIVE
Réserve naturelle de la Pointe-à-la-Bise
Zone de tranquilité pour les oiseaux d'eau
MEINIER
PREGNY-CHAMBÉSY
CHOULEX
COLOGNY
GENÈVE
CHÊNE-BOUGERIES
13107_Renat_mesures_30000_05.12.2013-jca
05.12.2013
VOLET RENATURATION - Mesures et sites potentiels
E / E Renaturation des embouchures: réalisée / à l'étude
ZL / ZL Réaménagement de la zone littorale: réalisé / à l'étude
I Création d'île: à l'étude
N / N Restriction de navigation: réalisée / à l'étude
CM / CM Réaménagement des corps-morts: réalisé / à l'étude
Zone à valeur écologique particulière
Mesures d'amélioration des rives en fonction des opportunités
Mesures d'amélioration des rives sur DP, parcelles du canton ou des communes
Parcelles bordant le lac: DP ou propriété du canton, de la Confédération, des communes ou des org. int.
Echelle 1/30'000
0 m 500 1'000
N
urbaplan

Scénario programmatique 1 « décentralisé »


Echelle 1/16'000
0 m 100 200 300 400 500
BELLEVUE
COLLONGE-BELLERIVE
Vengeron
Vengeron
PREGNY-CHAMBÉSY
Belotte
Tour Carrée
Perle du Lac
V3
Port Tunnel
VANDOEUVRES
Accès au lac ponctuels
Quai Wilson
COLOGNY
Port-Noir
Gustave Ador
V2
Eaux-vives
GENÈVE
V1
Accès au lac ponctuels
Quai Marchand
Scénario programmatique 1
Installation/extension portuaire
Plages/accès au Lac
Activités professionnelles
Pêcheurs
13107_Zoom1_neutre_11000_12.09.2013-jca

Scénario programmatique 2 « centralisé »


Echelle 1/16'000
0 m 100 200 300 400 500
BELLEVUE
COLLONGE-BELLERIVE
Vengeron
PREGNY-CHAMBÉSY
Belotte
Perle du Lac
V3
VANDOEUVRES
Accès au lac ponctuels
Quai Wilson
COLOGNY
Port-Noir
Gustave Ador
V2
GENÈVE
V1
Accès au lac ponctuels
Quai Marchand
Scénario programmatique 2
Installation/extension portuaire
Plages/accès au Lac
Activités professionnelles
Pêcheurs
13107_Zoom1_neutre_11000_12.09.2013-jca

ANNEXE 26 – SCENARIOS PROGRAMMATIQUES - EVALUATION MULTICRITERES

Evaluation multicritères des scénarios programmatiques

Objectifs et critères d'évaluation des scénarios programmatiques - Lignes directrices

La comparaison des scénarios s'appuye sur une évaluation qualitative, basée sur l'impact des critères et indicateurs identifiés par objectif. L'échelle d'impact définie par objectif comporte cinq niveaux:

Impact fortement positif (delta de + 20%)	2
Impact positif	1
Impact nul/non mesurable	0
Impact négatif	-1
Impact fortement négatif (delta de + 20%)	-2

	META-OBJECTIFS							Type						
N°	Accès à l'eau	Navigation de loisirs	Activités professionnelles	**Dimensions DD**	**Thèmes**	**Objectifs**	**Bases légales**	Localisation	Projet	**Critères / Indicateurs**	**Unité de mesure**	**Justification de l'évaluation**	**SP1**	**SP2**
1	✖	✖	✖	RE	Zone littorale	Protéger la zone littorale lacustre en évitant, voire limitant les remblais dans le lac.	art. 39 LEaux	✖	✖	Zone littorale soustraite au lac (m2 de surface lacustre remblayée)	m2	Surface remblayée "port" = surface des digues (ml x 15m de largeur de digue en moyenne). Surface remblayée "accès au lac" = surfaces des plages. SP1: 1.16 ha de remblai "port" (630 ml de digue + nouveau port à Port-Tunnel) et 7.81 à 9.25 ha de remblai "accès au lac". SP2: 0.44 ha de remblai "port" (295 ml de digue) et 7.01 à 8.45 ha de remblais "accès au lac".	-2	-2
2	✖	✖	✖	RE	Herbiers lacustres	Protéger et assurer le développement de la végétation lacustre.	art. 21 LPN	✖	✖	a) Surface et valeur des herbiers soustraits au lac (m2) b) Gain en surface de qualité pour le développement des herbiers (m2) c) Nombre de corps-morts réaménagés (transfert et nouveaux systèmes d'accroche) d) Mètres de rives aménagées favorisant la dissipation de l'énergie des vagues (ml)	a) m2 b) m2 c) valeur d) ml	a) Remblais "port" + remblais "accès au lac" : SP2 (7.45 à 8.89ha) < SP1 (8.97 à 10.41ha) b) Surface Petite Rade libérée : SP1 = SP2 = 200 places d'amarrages + places activités professionnelles c) SP1 = SP2 = secteur Port de la Belotte en priorité d) accès au lac (SP2:1'500 à 1'585ml < SP1:1'555 à 1'640ml) + aménagement Cologny (SP2:1'700ml > SP1:1'480ml) + aménagement Barton/OMC (SP2 = SP1 = 450ml) : SP1 = 1'555 à 1'640 + 1'480 + 450 = 3'485 à 3'570 ml SP2 = 1'500 à 1'585 + 1'700 + 450 = 3'650 à 3734ml	-2	-1
3	✖	✖	✖	RE	Interface eau-terre	Améliorer le fonctionnement écologique de l'interface eau-terre (revitalisation des rives-embouchures de cours d'eau, etc. afin de favoriser la biodiversité).	art. 21, 22 LPN, art. 38a Leaux, LPRLac art. 3	✖	✖	Mètres de rives revitalisées (y compris par gestion de néophytes) présentant une interface favorable à la biodiversité (présence et qualité de la végétation riveraine : roselière, etc.)	ml	Accès au lac (SP2:1'500 à 1'585ml < SP1:1'555 à 1'640ml) + aménagement Cologny (SP2:1'700ml > SP1:1'480ml) + aménagement Barton/OMC (SP2 = SP1 = 450ml)) : SP1 = 1'555 à 1'640 + 1'480 + 450 = 3'485 à 3'570 ml SP2 = 1'500 à 1'585 + 1'700 + 450 = 3'650 à 3734ml	2	2
4	✖	✖	✖	RE	Avifaune	Protéger les sites favorables à l'avifaune aquatique (zone de repos, zone de nourrissage et zones de reproduction, etc.).	OROEM	✖		a) Surface, qualité, et diversité des aménagements b) Niveau de nuisance anthropique c) Rives revitalisées	a) m2 b) qual. c) ml	a) Les ports constituent des secteurs assurant une zone d'eau calme. Ils abritent l'avifaune en hiver (cf. Viridis 2011). Ils constituent néamoins des habitats artificiels où des nuisances peuvent être occasionnées pour de nouvelles espèces migratrices. Surface Petite Rade libérée : SP1 = SP2 = 200 places d'amarrages + places activités professionnelles. b) SP1 = SP2, nuisance équivalente pour les deux scénarios c) SP2 > SP1 (SP1 = 3'485 à 3'570 ml, SP2 = 3'650 à 3734ml)	1	1
5	✖	✖	✖	RE	Vie piscicole	Protéger les sites favorables à la vie piscicole (zones de reproduction et de grossissement, etc.).	art. 7 LFSP	✖		a) Surface et qualité du milieu (ressources) b) Rives revitalisées c) Surface remblayée	a) m2 b) ml c) m2	a) Les ports constituent des secteurs assurant une zone d'eau calme (habitat potentiel). Ils constituent néamoins des habitats artificiels où des nuisances peuvent être occasionnées (pollution). Libération de la Petite Rade. SP1 = SP2 (cf. Avifaune) b) SP2 > SP1 (SP1 = 3'485 à 3'570 ml, SP2 = 3'650 à 3734ml) c) SP2 (7.45 à 8.89ha) < SP1 (8.97 à 10.41ha) La vie piscicole est uniformément répartie sur le plan d'eau et n'est a priori pas touchée par les sites envisagés.	0	0
6	✖			RE/SS	Nature en ville	Augmenter les espaces à vocation naturelle ou semi-naturelle permettant d'accroître les contacts entre les citadins et la nature.	art. 16 Lbio		✖	a) Surface, qualité et diversité des aménagements b) Rives revitalisées	a) m2 b) ml	a) et b) SP1 et SP2 contribuent à renforcer les espaces à vocation naturelle ou semi-naturelle (notamment en terme de potentiel de renaturation).	2	2
7	✖	✖	✖	RE	Qualité de l'eau	Maintenir une bonne qualité de l'eau (état physico-chimique, biologique et sanitaire).	art. 30 LPE et annexe 1 et 2 Oeaux, OTD	✖	✖	• Equipement des emplacements d'amarrage et de travail avec des installations permettant la récupération et le traitement des matériaux et substances • Adéquation des aménagements avec les conditions de renouvellement de l'eau autour des sites nécessitant une qualité de l'eau spécifique (baignade, aspect sanitaire) • Risque de déversement des réseaux d'assainissement (distance à l'aval des déversoirs)	qual.	Les nouvelles installations sont toutes aménagées suivant les mêmes normes et standards en vigueur (traitement des hydrocarbures, etc.). Les programmes sont aménagés de manière à ce que les conditions sanitaires (renouvellement de l'eau, etc.) soient respectées. Ce critère n'est donc pas discriminant à ce stade.	0	0
8	✖	✖		RE	Mobilité motorisée liée aux loisirs de proximité	Limiter les déplacements en TIM (transports individduels motorisés) liés aux loisirs lacustres (problématiques air et bruit et climat).	OPB, Opair, Loi CO2	✖		Accessibilité, localisation et desserte des emplacements adaptée (TP : nombre de lignes et niveau de desserte) (MD : accessibilité)	qual.	SP1: Le site Vengeron n'est pas desservi en TP. Les sites de Port de la Tour-Carrée et de Port-Tunnel sont mal desservis en TP (lignes E/G suburbaines) et ne bénéficient pas de bonnes conditions de stationnement (situation existante: places à proximité saturées en période estivale). Accès en MD éloignés. SP2: Proximité de l'hyper-centre, à distance piétonne + vélo, proximité des arrêts de TP urbains, proximité d'un P+R (900pl.).	-1	2

9	✖	✖	✖	RE	Risques majeurs	Limiter la concentration de personnes aux abords d'installations soumises à l'OPAM.	OPAM	✖	✖	Respect des directives OPAM et application de mesures réduisant les risques face aux accidents majeurs	qual.	Ce critère n'est pas concerné à ce stade.	0	0
10	✖	✖	✖	RE	Protection des berges	Protéger les berges et la zone littorale de l'action des courants et des vagues.	Art. 6 LPRLac		✖	Mètres de rives réaménagées présentant une qualité proche de l'état naturel (quantification de l'impact d'éventuels changements des courants et de l'amplitude des vagues sur les berges et les zones littorales immergées)	ml	accès au lac (SP2:1'500 à 1'585ml < SP1:1'555 à 1'640ml) + aménagement Cologny (SP2:1'700ml > SP1:1'480ml) + aménagement Barton/OMC (SP2 = SP1 = 450ml) : SP1 = 1'555 à 1'640 + 1'480 + 450 = 3'485 à 3'570 ml SP2 = 1'500 à 1'585 + 1'700 + 450 = 3'650 à 3734ml	2	2
11	✖		✖	RE	Confort des riverains (bruit)	Assurer la tranquillité des zones d'habitation riveraines.		✖	✖	a) Distance moyenne aux premières habitations b) Nombre d'habitations en premier front à moins de 200 mètres	a) ml b) nbre	SP1: Le site du Port de la Tour-Carrée sera doublé en capacité et Port-Tunnel sera aménagé de manière équivalente. Une augmentation des nuisances est à prévoir sur le quai de Cologny (bruit routier, gestion du stationnement, etc.), dans un contexte déjà sensible avec les riverains. SP2: Les infrastructures sont concentrées sur un site éloigné des population riveraines. a) SP1 = 80 à 150 m, SP2 = 300 m b) SP1 = 320 à 360, SP2 < 10	-1	0
12	✖	✖	✖	SS	Patrimoine et sites	Respecter les valeurs patrimoniales, les sites et objets protégés ou à protéger.	LPRLac LPMNS	✖	✖	Impacts sur les sites et objets protégés ou à protéger Conformité avec la LPRLac	qual.	SP1: L'extension de la digue des Eaux-Vives est soumise au Plan de site de la Rade (élément contraignant).	-2	-1
13	✖	✖	✖	SS	Paysage et espace public	Mettre en valeur le paysage naturel et urbain (espaces publics).	(PDCant) (PDCom VGE)	✖	✖	a) Qualité paysagère des aménagements b) Rives revitalisées (ml) c) Espaces publics revalorisés	a) qual. b) ml c) m2	a) SP1 = SP2. Il est postulé que les nouveaux aménagements seront de qualité équivalente dans les 2 scénarios. b) SP2 > SP1 (SP1 = 3'485 à 3'570 ml, SP2 = 3'650 à 3734ml) c) SP2 = SP1, en terme d'espace public, les valeurs sont équivalente pour les deux scénarios (dépendant du projet)	2	2
14	✖			SS	Accès publics au lac	Favoriser l'accès aux rives du lac pour la baignade et les loisirs.	LPRLac, art. 3 LAT	✖		Surface, nombre, qualité sanitaire de l'eau pour la baignade, conditions d'accès (gratuité, répartition territoriale, accessibilité pour tous, ...), etc.	m2 valeur qual.	SP1 = SP2. Ils sont aménagés de manière équivalente en terme d'accès au lac (nombre et linéaire d'accès à l'eau).	2	2
15	✖			SS	Confort des aménagements pour la baignade	Assurer le confort des baigneurs.			✖	• Equipement des installations (WC, services, etc.) • Facilité d'accès à l'eau (handicapé, PMR, beine progressive, etc.) • Ombrage • Ambiance sonore	qual.	SP1 et SP2 sont aménagés de manière optimum en fonction des potentialités de la Rade et des conditions locales des sites proposés (accès à l'eau, nuisances, etc.). Les aménagements et équipements ne peuvent être jugés à ce stade de l'étude (projet).	2	2
16	✖	✖	✖	SS	Sécurité des installations	Assurer la sécurité des installations pour les utilisateurs (utilisation par la population et les professionnels) / Assurer la sécurité des installations (vulnérabilité liée aux risques d'inondation et d'érosion).	art. 58 CO LCI	✖		a) Accès des services d'urgence b) Proximité des postes d'urgence c) Aménagements adaptés	qual.	a) et b) SP2 > SP1 (SP1: Extensions et nouvelles installations éloignées des postes de secours. SP2: Plus favorable car extension proche de l'hyper-centre). c) SP1 = SP2	1	2
17		✖		SS	Accès à des activités nautiques	Optimiser l'usage des amarrages existants.			✖	• Nombre de bateaux « épaves » supprimés • Nouvelles place créées	valeur	Le nombre de bateaux "épaves" supprimés dépend de l'efficacité des mesures de gestion proposées. Ce chiffre ne peut pas être présisé à ce stade de l'étude. SP1: Places créées: 535 places à l'eau, 210 places à terre SP2: Places créées: 600 places à l'eau, 250 places à terre	0	0
18			✖	SS/RE/VE	Pêche professionnelle	Favoriser l'exploitation durable des ressources du lac / Valoriser les métiers traditionnels et la diversité des produits du lac.			✖	• Qualité des infrastructures disponibles pour la pêche professionnelle • Facilité d'interaction de la pêche professionnelle avec la population	qual.	SP1 et SP2 proposent des opportunités d'installations équivalentes pour la pêche professionnelle, proche de l'hyper-centre.	2	2
19	✖	✖		VE	Tourisme et loisirs	Renforcer l'attractivité de Genève, notamment de son plan d'eau (Rade).			✖	• Diversité et qualité des espaces publics autour de la Rade • Nombre et qualité des accès publics au lac • Equipement des emplacements pour les activités nautiques	qual.	SP1: Dispersion de l'activité nautique. Possibilité réduite de combinaison des équipements proche de l'hyper-centre et accessibles à la population. SP2: Concentration de l'activité nautique, combinaison des équipements proche de l'hyper-centre et accessible à la population. Aménagements en relation avec les sites touristiques (Rade, parcs).	1	2
20			✖	VE	Activités lacustres professionnelles	Permettre aux professionnels exerçant leur activité en relation avec le lac de poursuivre et développer leurs activités.		✖		Emplacements adaptés aux besoins (dimension, localisation, etc.)	qual.	SP1: Les places d'amarrage à l'eau et à terre au Vengeron réduisent l'emprise disponible pour les activités professionnelles envisagées à terre et à l'eau sur le site.	1	2
21	✖	✖	✖	VE	Coût des aménagements	Optimiser les investissements.			✖	Importance des investissements.	CHF	L'importance des coûts est notamment influencée par la contruction de nouvelles digues dures (en moyenne 15'000.- CHF / ml de digue). SP1: 630 ml de nouvelles digues + nouveau remblai "port" à Port-Tunnel. SP2: 295 ml de nouvelles digues + économie d'échelle réalisée en concentrant les nouvelles installations, mutualisation pour un plus grand nombre de places.	-2	-1
												Moyenne	**0.38**	**0.86**

RE: responsabilité environnementale
SS: solidarité sociale
VE: viabilité économique

Image directrice programmatique des aménagements lacustres à l'échelle du canton

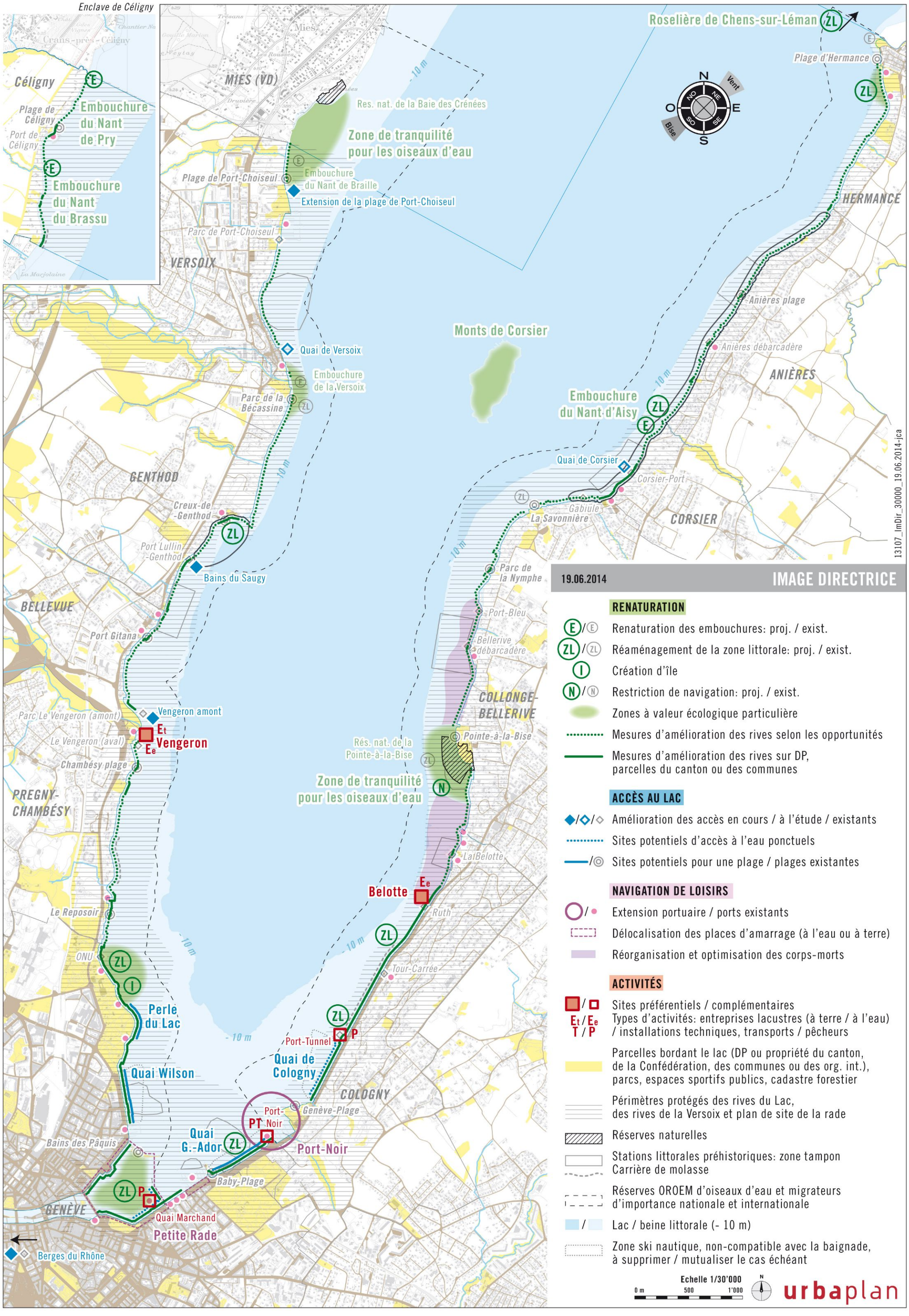

Enclave de Céligny
Céligny
Plage de Céligny
Port de Céligny
Embouchure du Nant de Pry
Embouchure du Nant du Brassu
Crans-près-Céligny
MIES (VD)
Mies
Res. nat. de la Baie des Crénées
Zone de tranquilité pour les oiseaux d'eau
Plage de Port-Choiseul
Embouchure du Nant de Braille
Extension de la plage de Port-Choiseul
Parc de Port-Choiseul
VERSOIX
Quai de Versoix
Embouchure de la Versoix
Parc de la Bécassine
GENTHOD
Creux-de-Genthod
Port Lullin-Genthod
Bains du Saugy
BELLEVUE
Port Gitana
Parc Le Vengeron (amont)
Vengeron amont
Le Vengeron (aval)
Vengeron
Chambésy plage
PREGNY-CHAMBÉSY
Le Reposoir
ONU
Perle du Lac
Quai Wilson
Bains des Pâquis
GENÈVE
Quai Marchand
Petite Rade
Berges du Rhône
Quai G.-Ador
Baby-Plage
Port-Noir
Port-Tunnel
Quai de Cologny
COLOGNY
Genève-Plage
Belotte
Ruth
Tour-Carrée
Rés. nat. de la Pointe-à-la-Bise
Zone de tranquilité pour les oiseaux d'eau
Pointe-à-la-Bise
La Belotte
Port-Bleu
Bellerive débarcadère
COLLONGE-BELLERIVE
Parc de la Nymphe
Monts de Corsier
Embouchure du Nant d'Aisy
Quai de Corsier
Corsier-Port
Gabiule
La Savonnière
CORSIER
Anières débarcadère
Anières plage
ANIÈRES
HERMANCE
Plage d'Hermance
Roselière de Chens-sur-Léman
N
O
E
S
NO
NE
SO
SE
Vent
Bise
- 10 m
19.06.2014
IMAGE DIRECTRICE
RENATURATION
Renaturation des embouchures: proj. / exist.
Réaménagement de la zone littorale: proj. / exist.
Création d'île
Restriction de navigation: proj. / exist.
Zones à valeur écologique particulière
Mesures d'amélioration des rives selon les opportunités
Mesures d'amélioration des rives sur DP, parcelles du canton ou des communes
ACCÈS AU LAC
Amélioration des accès en cours / à l'étude / existants
Sites potentiels d'accès à l'eau ponctuels
Sites potentiels pour une plage / plages existantes
NAVIGATION DE LOISIRS
Extension portuaire / ports existants
Délocalisation des places d'amarrage (à l'eau ou à terre)
Réorganisation et optimisation des corps-morts
ACTIVITÉS
Sites préférentiels / complémentaires
Types d'activités: entreprises lacustres (à terre / à l'eau) / installations techniques, transports / pêcheurs
Parcelles bordant le lac (DP ou propriété du canton, de la Confédération, des communes ou des org. int.), parcs, espaces sportifs publics, cadastre forestier
Périmètres protégés des rives du Lac, des rives de la Versoix et plan de site de la rade
Réserves naturelles
Stations littorales préhistoriques: zone tampon
Carrière de molasse
Réserves OROEM d'oiseaux d'eau et migrateurs d'importance nationale et internationale
Lac / beine littorale (- 10 m)
Zone ski nautique, non-compatible avec la baignade, à supprimer / mutualiser le cas échéant
Echelle 1/30'000
0 m
500
1'000
urbaplan
13107_ImDir_30000_19.06.2014-jca

Image directrice programmatique des aménagements lacustres à l'échelle de la Grande Rade

19.06.2014

IMAGE DIRECTRICE

Echelle 1/16'000 — 0 m 100 200 300 400 500

urbaplan

BELLEVUE
Port-Saladin
Port-Gitana
Vengeron-amont
Et Vengeron Ee
Le Vengeron (aval)
Chambésy plage
PREGNY-CHAMBÉSY
Port du Reposoir
Le Reposoir
ONU
Port Nautica
Port Barton
Perle du Lac
Perle du Lac
Quai Wilson
Digue des Pâquis
Bains des Pâquis
Quai Marchand P
GENÈVE
Port du Molard
Petite Rade
Berges du Rhône
Quai G.-Ador
Baby-Plage
Rade et Digue des Eaux-vives
PT Port-Noir
Quai de Cologny
P Port-Tunnel
Genève-Plage
COLOGNY
Tour Carrée
Ruth
Belotte Ee
La Belotte
Bellerive débarcadère
Pointe-à-la-Bise
Rés. nat. de la Pointe-à-la-Bise
Zone de tranquilité pour les oiseaux d'eau
ZL
I
N
10m

13107_ImDir_16000_19.06.2014-jca

RENATURATION

- ZL / ZL — Réaménagement de la zone littorale: proj. / exist.
- I — Création d'île
- N — Restriction de navigation: proj
- Zones à valeur écologique particulière
- Mesures d'amélioration des rives selon les opportunités
- Potentiel d'amélioration écologique (rives, interface eau-terre, végétation, ...)

ACTIVITÉS

- Sites préférentiels / complémentaires
- Et / Ee, T / P — Types d'activités: entreprises lacustres (à terre / à l'eau) / installations techniques, transports / pêcheurs
- Parcelles bordant le lac (DP ou propriété du canton, de la Confédération, des communes ou des org. int.), parcs, espaces sportifs publics, cadastre forestier
- Périmètres protégés des rives du Lac, des rives de la Versoix et plan de site de la rade
- Réserves naturelles
- Stations littorales préhistoriques: zone tampon
- Carrière de molasse
- Réserves OROEM d'oiseaux d'eau et migrateurs d'importance nationale et internationale
- Objets classés et surfaces correspondantes
- objets inscrits à l'inventaire et surf. corresp.
- Lac / beine littorale (- 10 m)
- Zone ski nautique, non-compatible avec la baignade, à supprimer / mutualiser le cas échéant

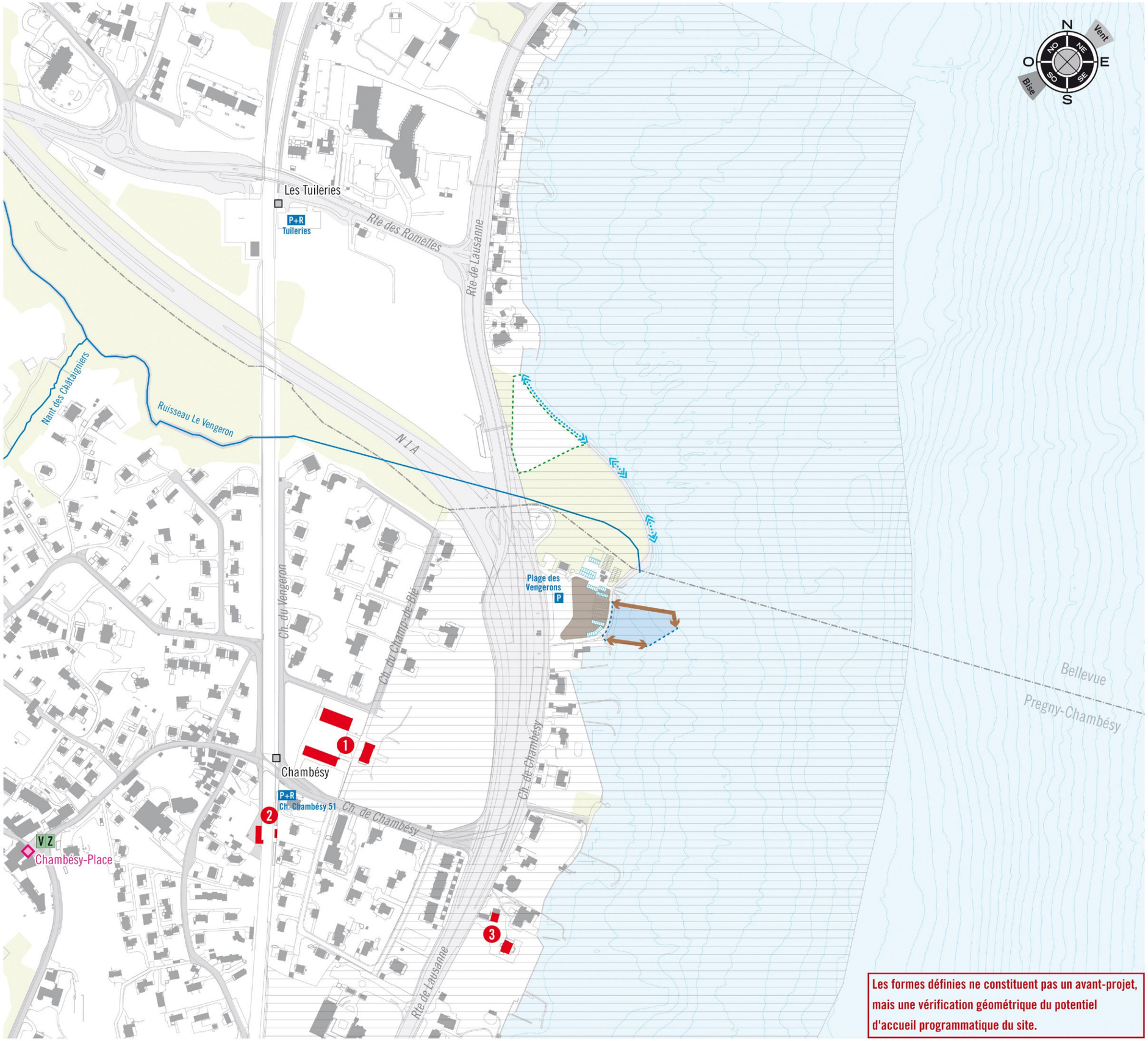
ACCÈS AU LAC

- Amélioration des accès en cours / à l'étude / existants
- Sites potentiels d'accès à l'eau ponctuels
- Sites potentiels pour une plage / plages existantes

NAVIGATION DE LOISIRS

- Extension portuaire / ports existants
- Délocalisation des places d'amarrage
- Réorg. et optim. des corps-morts

Secteur d'intervention programmatique – site du Vengeron



Les formes définies ne constituent pas un avant-projet, mais une vérification géométrique du potentiel d'accueil programmatique du site.

SECTEUR D'INTERVENTION PROGRAMMATIQUE

17.06.2014 **Le Vengeron**

Echelle 1/5'000 — 0 50 100 150m

urbaplan

13107_Vengeron_5000_17.06.2014-jca

(Accès au lac

- Plage, accès à l'eau (dimension indicative)
- Espace public existant de réserve

Navigation de loisirs

- Nouvelle digue dure (dimension indicative)
- Places existantes à terre / relocalisées

Activités lacustres professionnelles

- Emplacement à terre
- Amarrage batellerie professionnelle
- Nouvelle emprise portuaire sur la zone littorale

Patrimoine

Bâtiments inscrits à l'inventaire:

1. Bâtiment «La Malvande», Ms-i PCY-18a, Ms-i PCY-18b, Ms-i PCY-18 c
2. Gare CFF de Chambésy, Ms-i PCY-19a, Ms-i PCY-19b, Ms-i PCY-19c
3. «Rivebelle», Ms-i PCY-24a, Ms-i PCY-24b

Périmètres protégés:

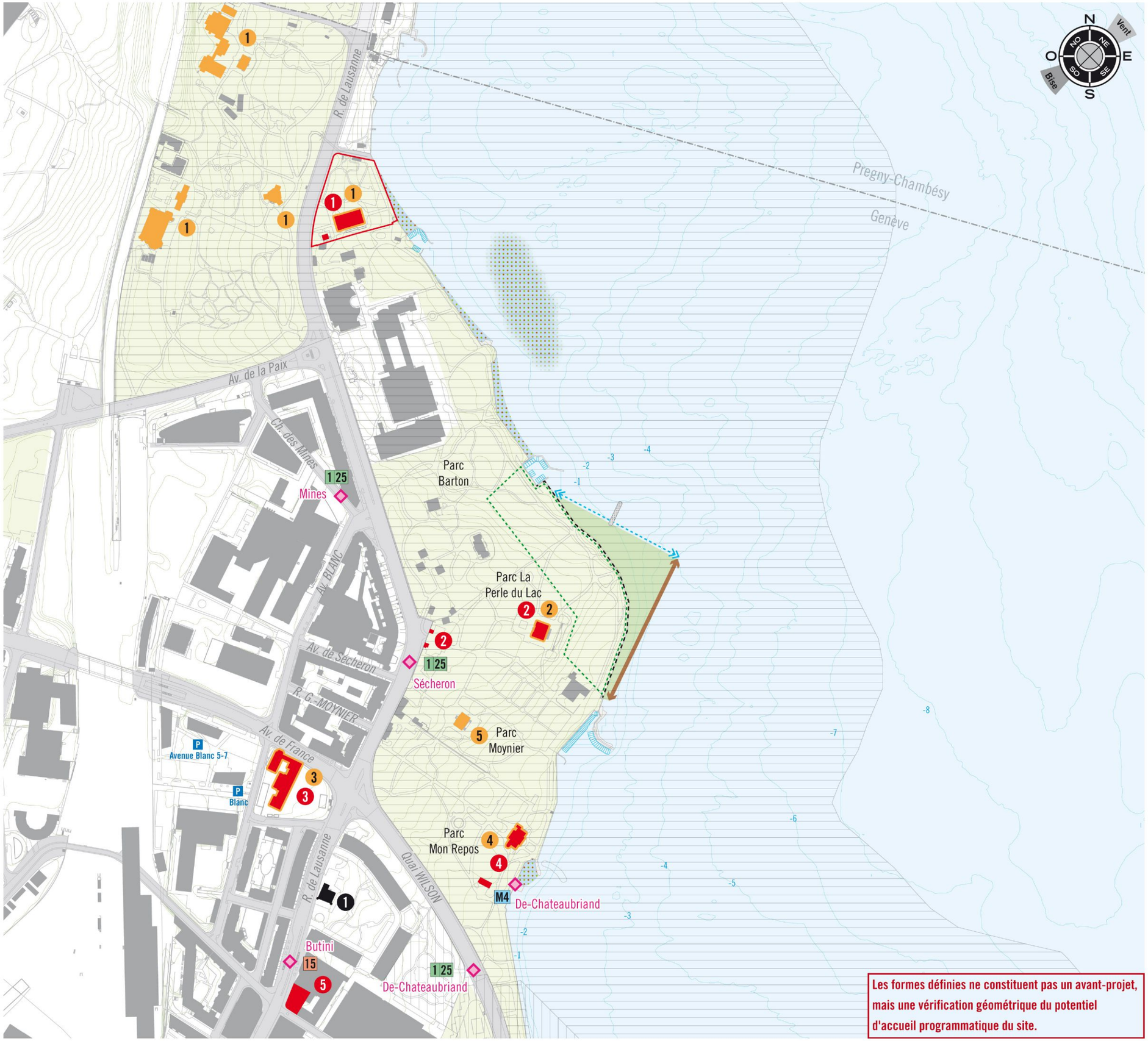
- Rives du Lac

Données de base

- Espace vert existant et cadastre forestier
- X X Arrêt TP / bus / Mouettes
- Halte CFF
- Domaine public communal / cantonal
- Lac (domaine public cantonal)
- Limites communales

ANNEXE 30 – PERLE DU LAC

Secteur d'intervention programmatique – site de la Perle du Lac



Les formes définies ne constituent pas un avant-projet, mais une vérification géométrique du potentiel d'accueil programmatique du site.

SECTEUR D'INTERVENTION PROGRAMMATIQUE

17.06.2014 **Perle du Lac**

Echelle 1/5'000 — 0 50 100 150m

urbaplan

13107_PerleduLac_5000_17.06.2014-jca

Accès au lac

- Epi (localisation indicative)
- Plage (dimension indicative)
- Nouvelle digue dure (dimension indicative)
- Espace de détente
- Zone de valorisation écologique (interface eau-terre, île,…)
- Espace public existant de réserve
- Muret existant

Navigation de loisirs

- Places existantes à l'eau

Patrimoine

Bâtiments et objets classés:

1. Château Banquet, MS-c121

Bâtiments inscrits à l'inventaire:

1. Bâtiment «La Console» et maison du jardinier et parcelle, Ms-i VGE-63a, Ms-i VGE-63b, Ms-i VGE-63c
2. Villa Bartholoni et 2 dépendances, Ms-i VGE-4a, Ms-i VGE-4b, Ms-i VGE-4c
3. Ecole primaire de Sécheron, Ms-i VGE-18a, Ms-i VGE-18b, Ms-i VGE-18c
4. Villa Plantamour et dépendance, Ms-i VGE-7a, Ms-i VGE-7b, Ms-i VGE-7c, Ms-i VGE-7d, Ms-i VGE-7e
5. Ancienne usine Bosch, Ms-i VGE-45

Biens culturels:

1. Conservatoire et Jardin Botaniques avec serres, et «Le Chêne» et «La Console», importance A
2. Villa Bartholoni, importance A
3. Ecole de Sécheron, importance B
4. Villa Plantamour, importance B
5. Villa Moynier, importance B

Périmètres protégés:

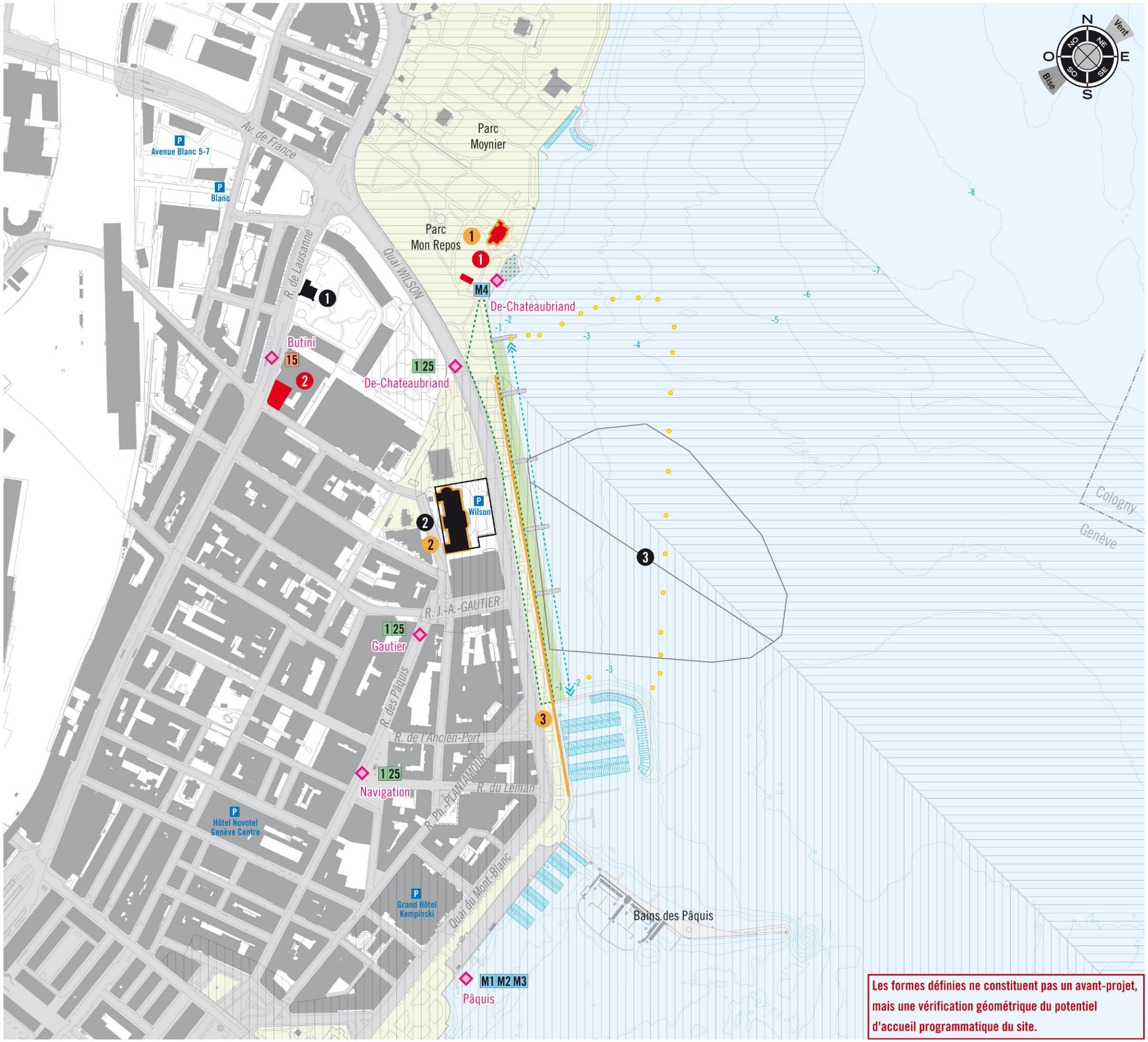
- Rives du Lac / plan de site de la Rade

Données de base

- Espace vert existant
- Arrêt TP / bus / Mouettes
- Domaine public communal / cantonal
- Lac (domaine public cantonal)
- Limites communales

ANNEXE 31 – QUAI WILSON

Secteur d'intervention programmatique – site du Quai Wilson



Les formes définies ne constituent pas un avant-projet, mais une vérification géométrique du potentiel d'accueil programmatique du site.

SECTEUR D'INTERVENTION PROGRAMMATIQUE

17.06.2014 — **Quai Wilson**

Echelle 1/5'000 — 0 50 100 150m

urbaplan

13107_QuaiWilson_5000_17.06.2014-jca

Accès au lac

- Epi (localisation indicative)
- Plage (dimension indicative)
- Espace de détente
- Zone de valorisation écologique (interface eau-terre)
- Espace public existant de réserve

Navigation de loisirs

- Places existantes à l'eau

Patrimoine

Bâtiments et objets classés:

1. Château Banquet, MS-c121
2. Palais Wilson, objet et parcelle, MS-c255a et MS-c255b
3. Stations lacustres des Pâquis, MS-c94a

Bâtiments inscrits à l'inventaire:

1. Villa Plantamour et dépendance, Ms-i VGE-7a, Ms-i VGE-7b, Ms-i VGE-7c, Ms-i VGE-7d, Ms-i VGE-7e
2. Ancienne usine Bosch, Ms-i VGE-45

Biens culturels:

1. Villa Plantamour, importance B
2. Palais Wilson, importance A
3. Quai Wilson, importance B

Périmètres protégés:

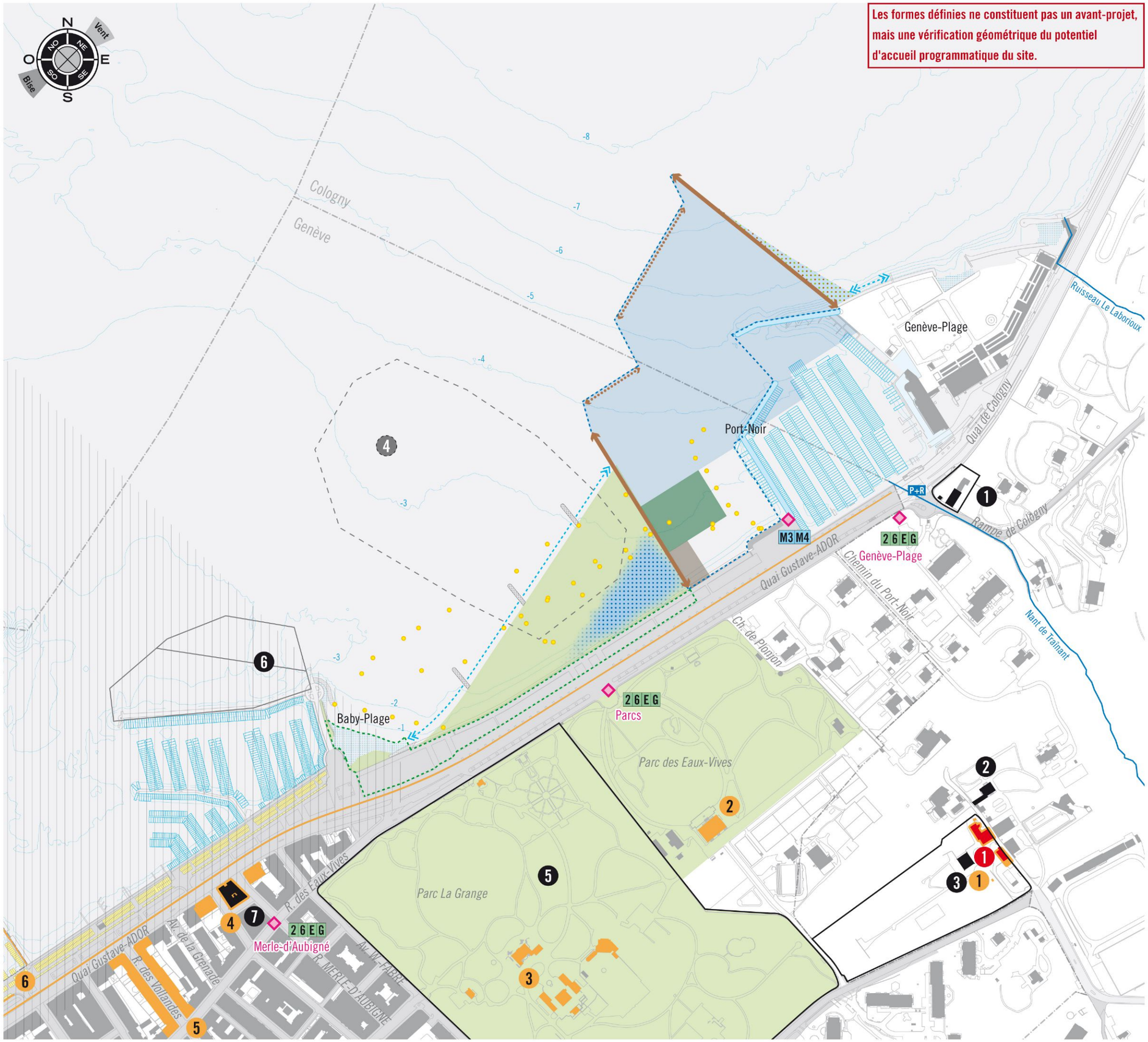
- / Rives du Lac / plan de site de la Rade

Données de base

- Espace vert existant
- X X Arrêt TP / bus / Mouettes
- Balises supprimées délimitant le plan d'eau du ski nautique, non compatible avec la baignade
- / Domaine public communal / cantonal
- Lac (domaine public cantonal)
- Limites communales

ANNEXE 32 – QUAI GUSTAVE-ADOR

Secteur d'intervention programmatique – site du Quai Gustave-Ador



SECTEUR D'INTERVENTION PROGRAMMATIQUE

17.06.2014 — **Quai Gustave-ADOR**

Echelle 1/5'000 — 0 50 100 150m — urbaplan

13107_G-Ador_5000_17.06.2014-jca

Accès au lac

- Epi (localisation indicative)
- Plage potentielle (dimension indicative) / existante
- Espace de détente
- Zone de valorisation écologique (interface eau-terre)
- Plan d'eau (surface indicative)
- Espace public existant de réserve

Navigation de loisirs

- Nouvelle digue dure (dimension indicative)
- Nouvelle digue flottante (dimension indicative)
- Digue supprimée
- Nouvelles places dériveurs (250), flottant ou sur pieux
- Nouvelles places à l'eau (600)
- Emplacement pêcheurs (6 cabanes), sur pieux
- Nouvelle emprise portuaire sur la zone littorale
- / Places existantes à l'eau / supprimées à terre
- Corps-morts, balises supprimés

Patrimoine

Bâtiments et objets classés:

1. Maison de Traînant (maison + parcelle), MS-c163
2. Ancienne maison Saladin-van Berchem, MS-c212
3. Maison Micheli-Calandrini (maison + parcelle), MS-c249a et MS-c249b
4. Station lacustre de Plonjon, périmètre de protection (site archéol.), MS-c94C, en cours de déclassement
5. Parc de la Grange (parc et jardin), MS-c15
6. Station lacustre des Eaux-Vives, périmètre de protection (site archéol.), MS-c94B
7. Maison Royale (maison), MS-c252

Bâtiments inscrits à l'inventaire:

1. Dépendances propriété Micheli, Ms-i CLG-1a, Ms-i CLG-1b, Ms-i CLG-1c, Ms-i CLG-1d, Ms-i CLG-1e, Ms-i CLG-1f, Ms-i CLG-1g, Ms-i CLG-1h, Ms-i CLG-1i

Biens culturels:

1. Domaine Calandrini, importance B
2. Maison de campagne du Parc des Eaux-Vives, importance B
3. Parc et campagne La Grange, importance A
4. Maison Royale et les deux immeubles à côté, importance A
5. Immeubles rue des Vollandes, importance B
6. Quai Gustave-Ador et mobilier urbain de 1896 avec jet d'eau, importance A

Périmètres protégés:

- Plan de site de la Rade

Données de base

- X X Arrêt TP / bus / Mouettes
- / Domaine public communal / cantonal
- Lac (domaine public cantonal)
- Limites communales

ANNEXE 33 – ENSOLEILLEMENT

Ombres portées sur les accès à l'eau de l'hyper-centre
(UNIGE, 2014)

UNIVERSITÉ DE GENÈVE

INSTITUT DES SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT

GENERGIE

Ombres portées sur les accès à l'eau de l'hyper-centre

Pierre Ineichen
Université de Genève
Juin 2014

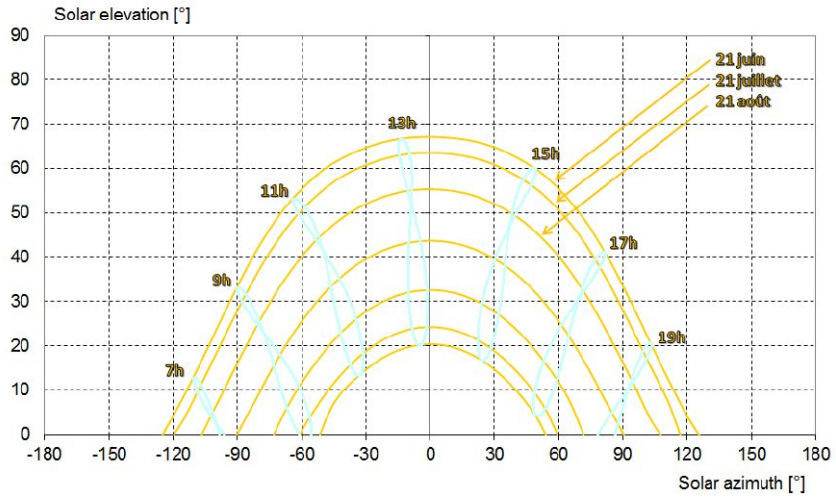
Baby-Plage

Contexte

De façon à déterminer l'ensoleillement potentiel en divers points de la rade genevoise, une analyse d'ombrage est effectuée au moyen d'abaque solaire. Cette analyse est effectuée en trois sites déterminés par Urbaplan: le Quai Gustave Ador, le quai Wilson et la Perle du Lac. Elle permet la détermination des heures de coucher du soleil ainsi que du déficit d'irradiation solaire dû aux bâtiments et arbres en bordure de site.

Méthodologie

Une série de photos hémisphériques est effectuée en divers points des zones choisies. Celles-ci sont ensuite étirées en représentations cartésiennes. Sur ces photos, une abaque des trajectoires apparentes du soleil dans la voûte céleste est superposée. Ces représentations permettent de définir à partir de quelle heure le soleil est masqué par l'horizon proche.



Une telle abaque représente pour le 21ème jour de chaque mois (calé sur les solstices et les équinoxes) la hauteur du soleil calculée à Genève en fonction de son azimut, et centrée sur le sud. La courbe supérieure est représentative du 21 juin, jour de l'année où le soleil atteind sa hauteur maximum au-dessus de l'horizon. A l'exception des solstices d'été et d'hiver, les courbes représentent chacune deux mois symétriques. Par exemple, la courbe du 21 juillet est confondue avec celle du 21 mai. Sur cette abaque sont également représentées des courbes iso-horaires, ici toutes les deux heures en heure d'été.

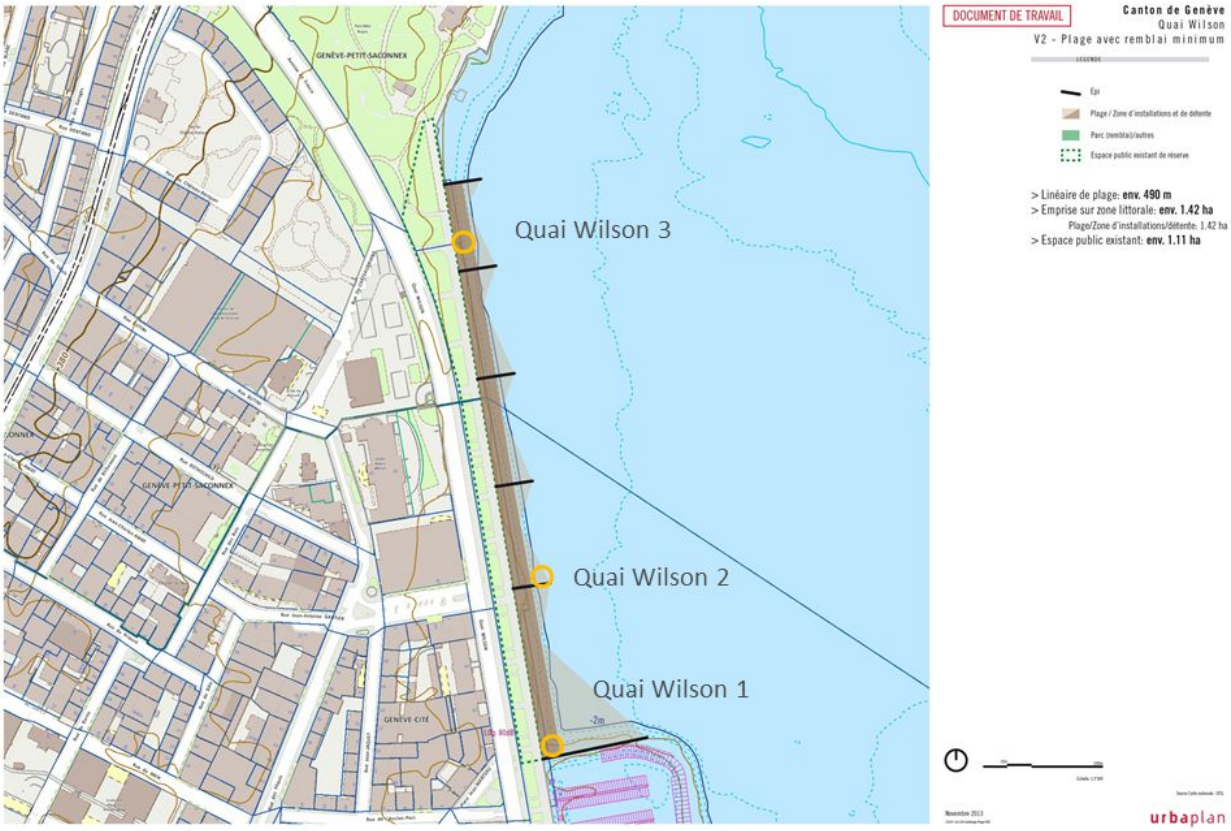
Pour le quai Gustave Ador et le Quai Wilson, l'analyse est effectuée en trois points du quai, ce qui donne une idée de l'ombrage moyen. Pour la Perle du Lac, le dégagement est plus restreint, l'analyse est effectuée en un point, et une estimation est donnée pour un éloignement d'environ 50 mètres.

Le calcul de l'irradiation solaire est ensuite effectué et comparé aux valeurs mesurées en l'absence de bâtiments et d'arbres représentant l'horizon proche. La valeur d'irradiation représente un total mensuel (respectivement annuel) en [kWh/m^2] de rayonnement solaire perçu sur une surface perpendiculaire aux rayons du soleil. Le déficit mensuel est donné dans une table.

Quai Wilson

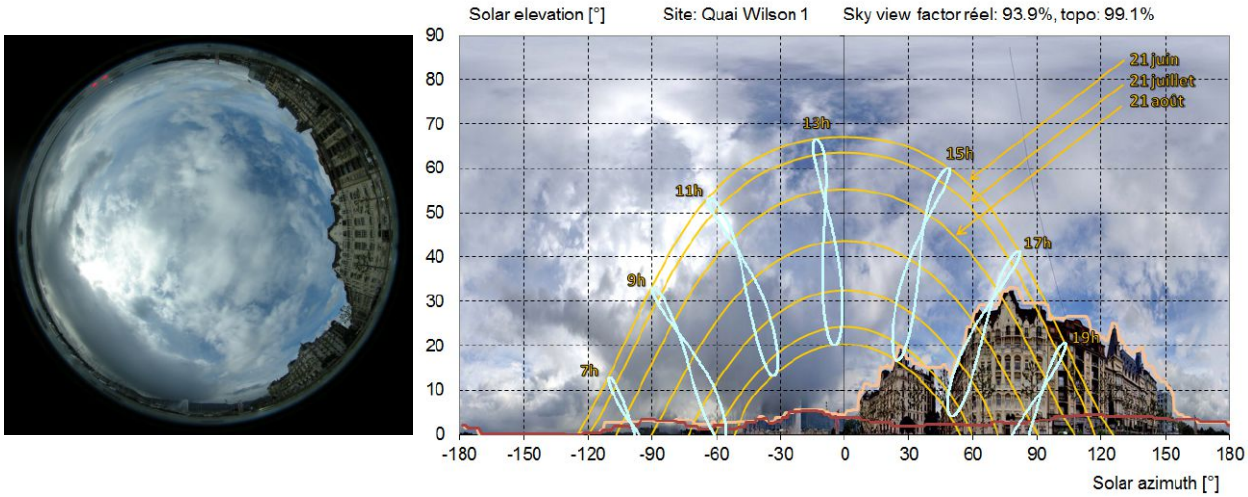
- Le site est orienté est.
- Des bâtiments bloquent l'ensoleillement en fin de journée sur la presque totalité de la zone étudiée du quai.
- Selon la zone, les couchers de soleil sur les mois d'été s'effectuent entre 17h et 19h, soient de 1 à 3 heures de déficit en fin de journée.
- le déficit mensuel est principalemet dû aux ombrages du soir.

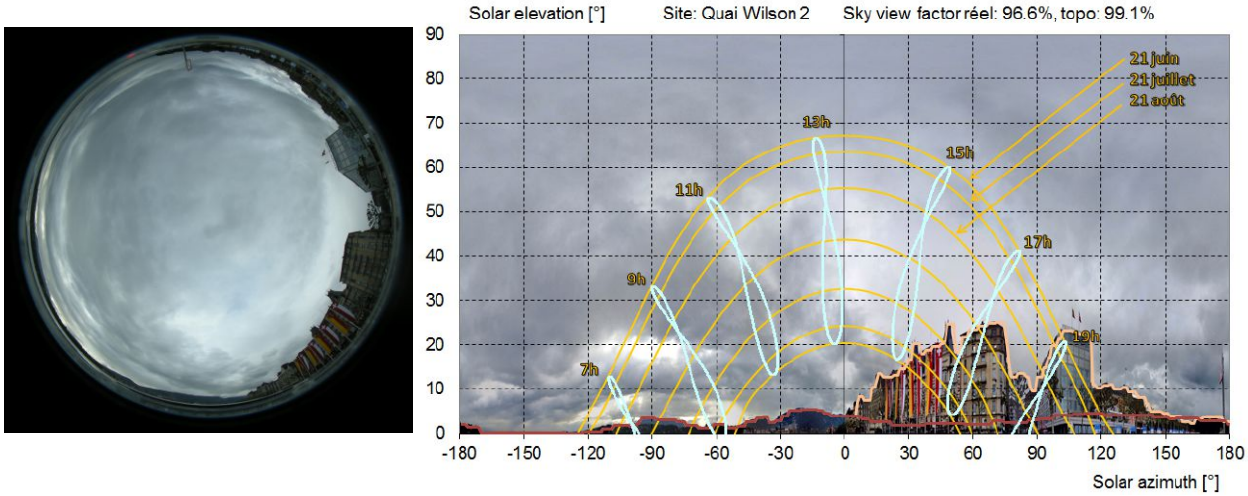
Rayonnement en kWh/m^2]		Quai Wilson						
		Zone 1		zone 2		zone 3		
Mois	Rayonnement sans obstacles	Rayonnement réel	déficit	Rayonnement réel	déficit	Rayonnement réel	déficit	déficit moyen
Janvier	36	33	6%	33	6%	35	2%	5%
Février	62	61	2%	60	4%	62	1%	3%
Mars	120	116	3%	117	2%	119	1%	2%
Avril	137	127	7%	135	2%	135	1%	3%
Mai	216	200	7%	213	1%	214	1%	3%
Juin	218	206	6%	213	2%	217	0%	3%
Juillet	220	207	6%	217	2%	219	0%	3%
Août	214	200	6%	212	1%	212	1%	3%
Septembre	130	120	8%	127	2%	129	1%	4%
Octobre	111	103	7%	103	7%	109	1%	5%
Novembre	46	43	6%	40	13%	45	3%	7%
Décembre	31	27	12%	28	7%	30	2%	7%
Année	1533	1437	6%	1489	3%	1524	1%	3%

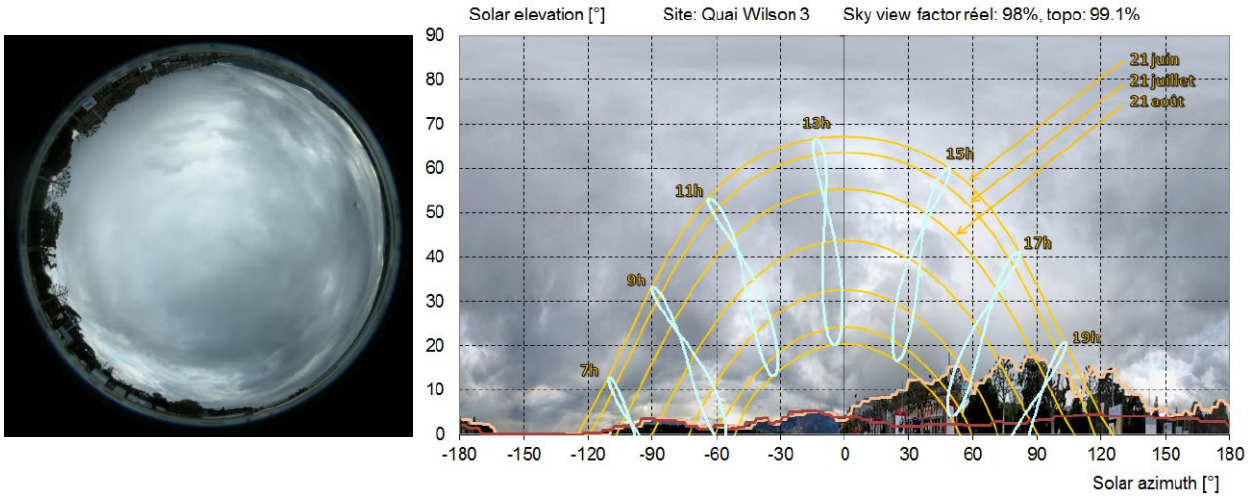


Quai Wilson

- A gauche: photos hémisphériques des différentes zones. Le centre de l'image représente le zénith, le bord du cercle l'horizon. L'axe vertical est parallèle au quai.
- A droite: images cartésiennes de la hauteur en fonction de l'azimut. Le sud est au centre, l'est à -90° d'azimut et les nord à -180°/180°.
- Les trajectoires apparentes ainsi que les iso-horaires y sont superposées.



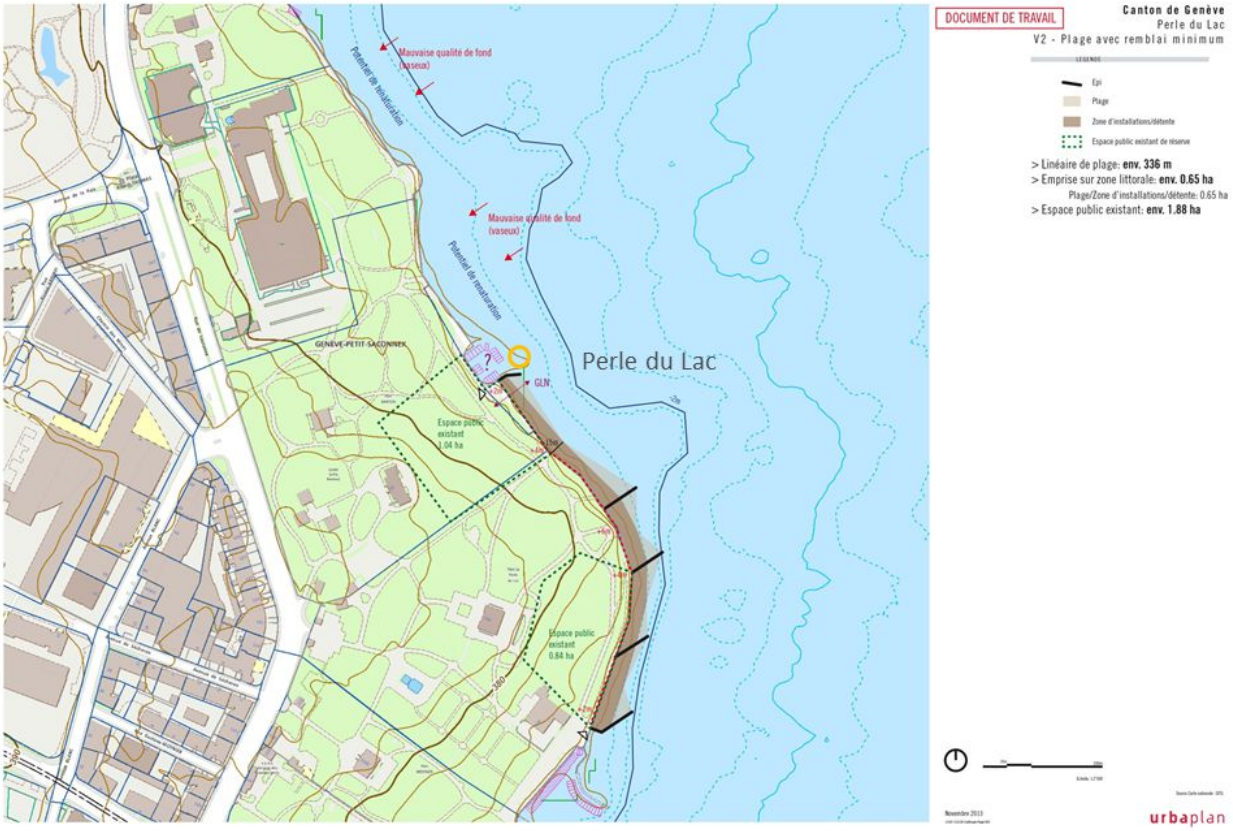




Perle du Lac

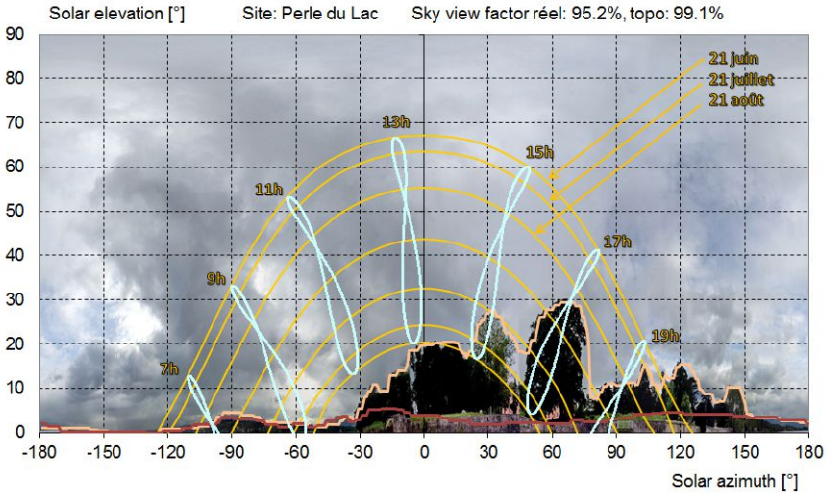
- Le site est orienté nord-est.
- Des arbres bloquent l'ensoleillement en fin de journée sur la zone considérée.
- Selon l'endroit considéré, les variations peuvent être importantes, le coucher du soleil se situe entre 17h et 19h, soit un déficit d'ensoleillement de 1 à 3 heures
- Une estimation est faite en s'éloignant d'environ 50m du point considéré ci-dessus. Dans ces conditions, on obtient un gain d'environ une demi-heure.

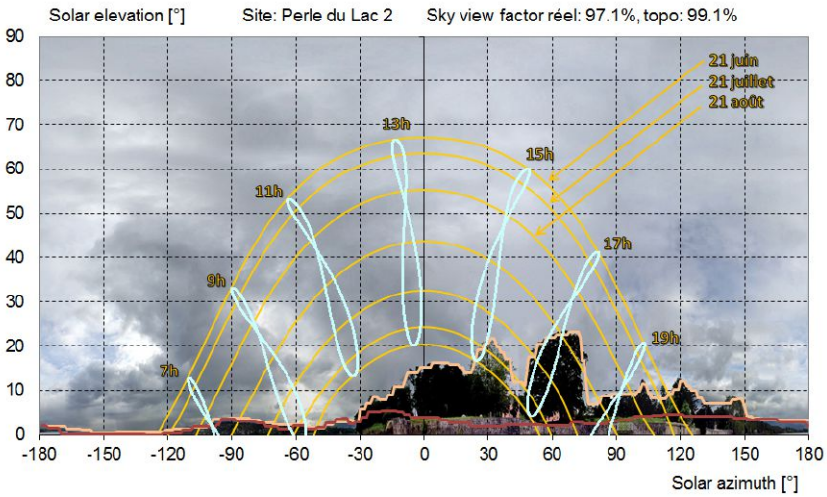
Rayonnement en kWh/m^2]		Perle du Lac	
		Zone 1	
Mois	Rayonnement sans obstacles	Rayonnement réel	déficit
Janvier	36	31	15%
Février	62	58	6%
Mars	120	115	4%
Avril	137	133	3%
Mai	216	214	1%
Juin	218	217	1%
Juillet	220	219	1%
Août	214	212	1%
Septembre	130	123	6%
Octobre	111	101	9%
Novembre	46	37	20%
Décembre	31	25	17%
Année	1533	1480	3%



Perle du Lac

- A gauche: photo hémisphérique. Le centre de l'image représente le zénith, le bord du cercle l'horizon. L'axe vertical est parallèle au bord du lac.
- A droite: images cartésiennes de la hauteur en fonction de l'azimut. Le sud est au centre, l'est à -90° d'azimut et les nord à -180°/180°.
- Les trajectoires apparentes ainsi que les iso-horaires y sont superposées.
- A droite en bas: évaluation des ombrages

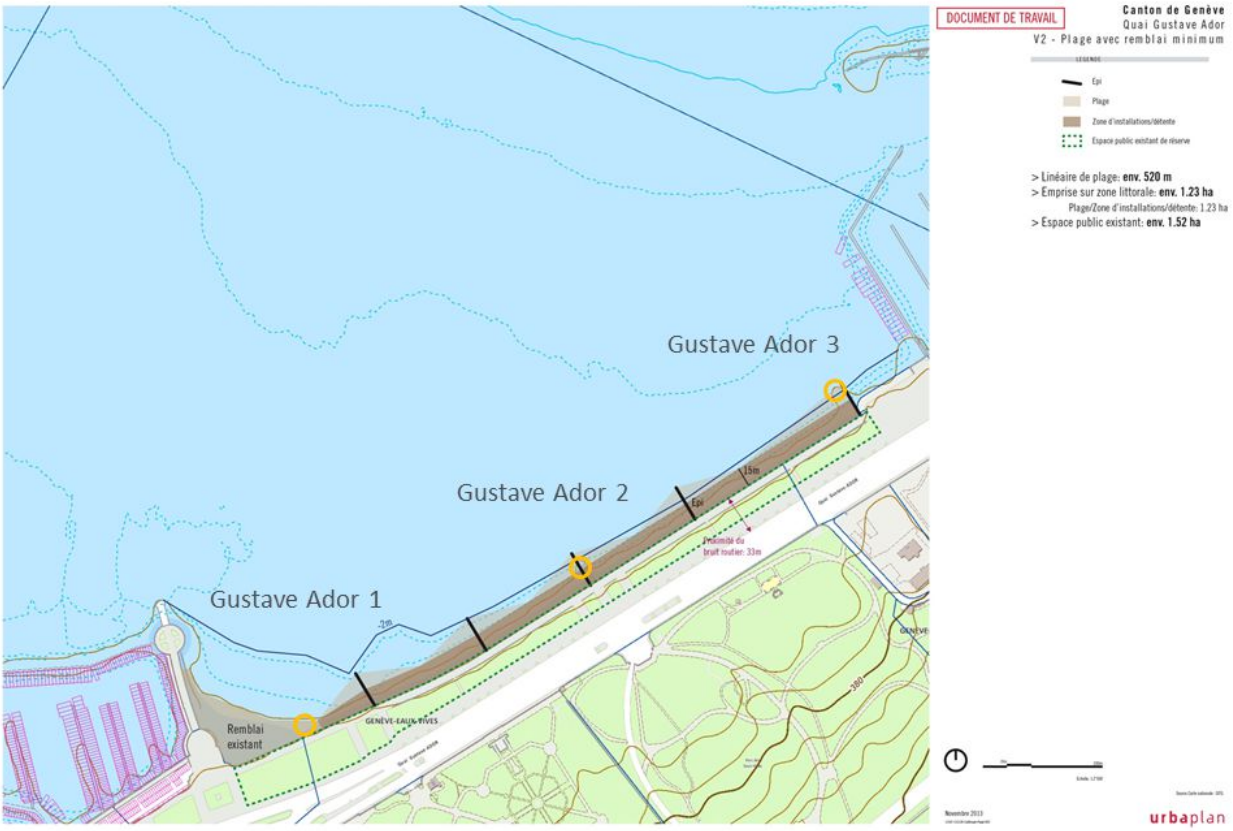




Quai Gustave Ador

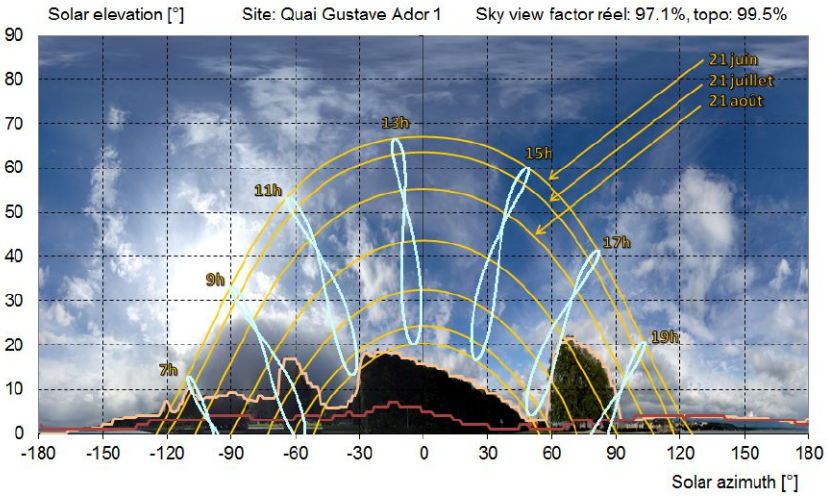
- Le site est orienté nord-ouest.
- A l'exception de la zone 1 où des arbres masquent une partie de l'horizon, aucun obstacle proche important n'est présent.
- Les couchers de soleil sur les mois d'été s'effectuent sur l'horizon lointain
- Le déficit mensuel est principalemet dû au matin

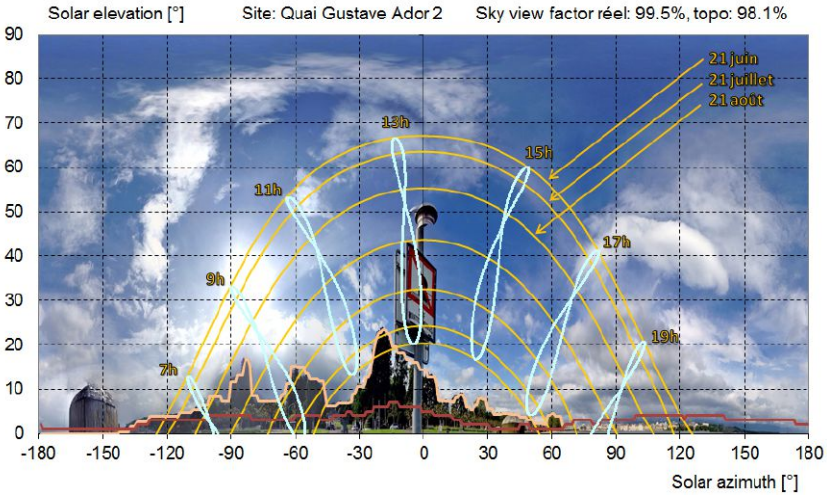
Rayonnement en [kWh/m^2]		Quai Gustave Ador						
		Zone 1		zone 2		zone 3		
Mois	Rayonnement sans obstacles	Rayonnement réel	déficit	Rayonnement réel	déficit	Rayonnement réel	déficit	déficit moyen
Janvier	36	34	4%	33	6%	33	6%	6%
Février	62	56	10%	56	10%	58	8%	9%
Mars	120	115	4%	117	2%	118	1%	2%
Avril	137	134	2%	135	2%	136	1%	1%
Mai	216	214	1%	215	0%	215	0%	1%
Juin	218	217	0%	218	0%	218	0%	0%
Juillet	220	219	1%	219	0%	219	0%	0%
Août	214	211	1%	212	1%	213	0%	1%
Septembre	130	127	3%	128	2%	130	1%	2%
Octobre	111	103	7%	109	2%	109	2%	4%
Novembre	46	45	3%	44	5%	45	3%	4%
Décembre	31	28	7%	28	7%	28	10%	8%
Année	1533	1498	2%	1507	2%	1515	1%	2%

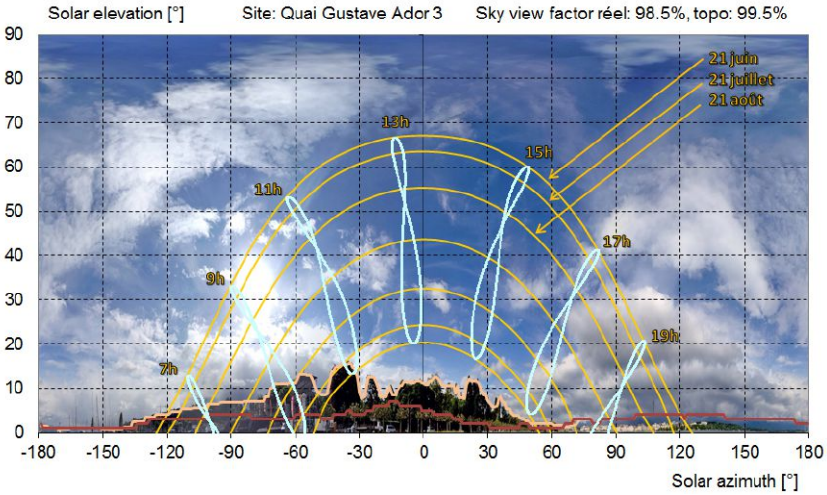


Quai Gustave Ador

- A gauche: photos hémisphériques des différentes zones. Le centre de l'image représente le zénith, le bord du cercle l'horizon. L'axe vertical est parallèle au quai.
- A droite: images cartésiennes de la hauteur en fonction de l'azimut. Le sud est au centre, l'est à -90° d'azimut et les nord à -180°/180°.
- Les trajectoires apparentes ainsi que les iso-horaires y sont superposées.







Etude de faisabilité sur les variantes du site Gustave-Ador (e-dric, 2014)

GENEVE - PLAGE

-

PROJET DU QUAI GUSTAVE-ADOR

Synthèse intermédiaire

www.e-dric.ch
info@e-dric.ch
Tél 021 784 33 13
Fax 021 784 33 22
Portable 078 679 77 88

e-dric.ch
eau énergie environnement
Ch. du Rionzi 54
CH-1052 LE MONT SUR LAUSANNE

TABLE DES MATIERES

1 PREAMBULE 2

2 VARIANTES ANALYSEES 2

2.1 GENERALITES 2
2.2 VARIANTE 0 : QUAI ACTUEL 2
2.3 VARIANTE 1 : PLAN D'EAU ARRIERE 3
2.4 VARIANTE 2 : PLAGE INCURVEE 4
2.5 VARIANTE 3 : PORT-PLAGE 4

3 CONCLUSIONS 6

1 Préambule

Synthèse intermédiaire

Suite à la séance intermédiaire du 11 juin 2014 de présentation des premiers résultats de simulation hydraulique des variantes de port-plage des Eaux-Vives, ce rapport de synthèse donne un bref aperçu de l'état de la situation. Les quatre variantes analysées sont présentées brièvement et font l'objet d'une analyse sommaire.

Limite de validité des résultats

Conscient de la difficulté à modéliser avec précision ces phénomènes de faible intensité (vitesse très faible) sur un large domaine (ensemble du Petit Lac), ces premiers résultats devront faire l'objet d'une analyse approfondie et, le cas échéant, être validés par d'autres calculs. Les résultats présentés donnent ainsi une tendance générale fiable mais ne sauraient être utilisé tels quels jusque dans leur derniers détails.

2 Variantes analysées

2.1 *Généralités*

Méthodologie

La méthodologie utilisée est basée sur des outils de modélisation numérique pour calculer le fonctionnement hydraulique du plan d'eau. Seul le scénario dit de "sollicitations faibles" est modélisé. Il a pour objectif, en situation de débit d'étiage (100 et 250 m^3/s au Seujet) et sans vent (pas de vague incidente depuis le large) de déterminer la faisabilité de salubrité des variantes étudiées (vitesse minimale de l'eau et déduction du temps de renouvellement du volume d'eau de la zone de baignade).

Digue jupe

Afin de favoriser au maximum l'écoulement d'eau dans la zone concernée par le projet (plage et futur port de la Nautique), les digues de protection du port sont construite comme de jupes de manière à empêcher uniquement la propagation des vagues dans le port. Elles laissent ainsi une tranche libre inférieure dans laquelle le courant peut continuer de passer (tranche libre : depuis le fond du lac jusqu'à 369.30 pour les digues Est et Nord et 370.35 pour la digue Sud).

2.2 *Variante 0 : Quai actuel*

Emprise minimale

La variante "Quai actuel" constitue l'état de référence. A partir de la géométrie existante, une grève est rajoutée dans le lac afin de créer un accès à l'eau avec une submersion progressive.

Zone d'eau morte

Largement à l'abri derrière la digue du nouveau port de la Nautique, une zone d'eau presque se mouvement se forme, comprise entre la pointe de la nouvelle digue, baby-plage et la base de la nouvelle digue (zone bleue). Les vitesses attendues sont de l'ordre de 0 à 5 mm/s. Outre les vitesses très faibles, ces zone est relativement étendue ce qui laisse supposer des problèmes pour le renouvellement de ce volume d'eau. La Figure 1 illustre les vitesses pour un débit d'étiage de 100 m^3/s.

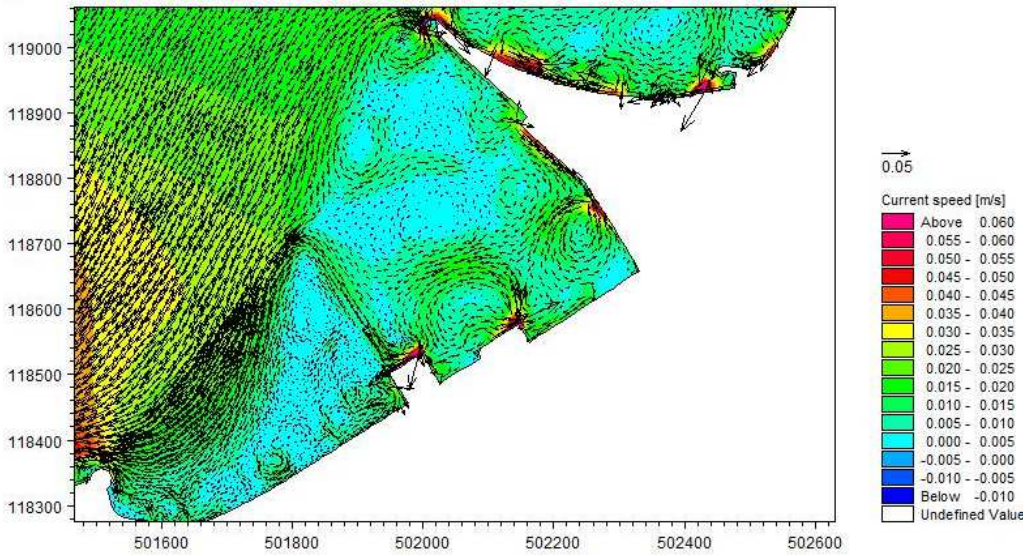


Figure 1 : Variante Quai actuel, 100 m³/s

2.3 Variante 1 : Plan d'eau arrière

Plan d'eau biologique

La variante "Plan d'eau arrière" consiste à avancer la plage vers le large et à laisser sur l'arrière de la plage un plan d'eau connecté au port. Sans utilité nautique ou de loisirs, ce plan d'eau permet de minimiser les surfaces de remblai dans le lac et peut être l'occasion de créer un milieu écologique intéressant dont la qualité rester à définir.

Courant suffisant sur la plage

Relativement avancée vers le large, cette variante intègre des épis en prévision des scénarios à sollicitations fortes (stabilité de la plage avec forte bise). En conséquence, l'effet du soutirage au Seujet est légèrement repoussé conduisant ainsi à des vitesses très raisonnables sur la plage (entre 5 et 10 mm/s). L'extension des zones à vitesse faible étant cependant très petite, il n'y a pas lieu de craindre pour le renouvellement en eau sur la plage. La Figure 2 illustre les vitesses pour un débit d'étiage de 100 m³/s.

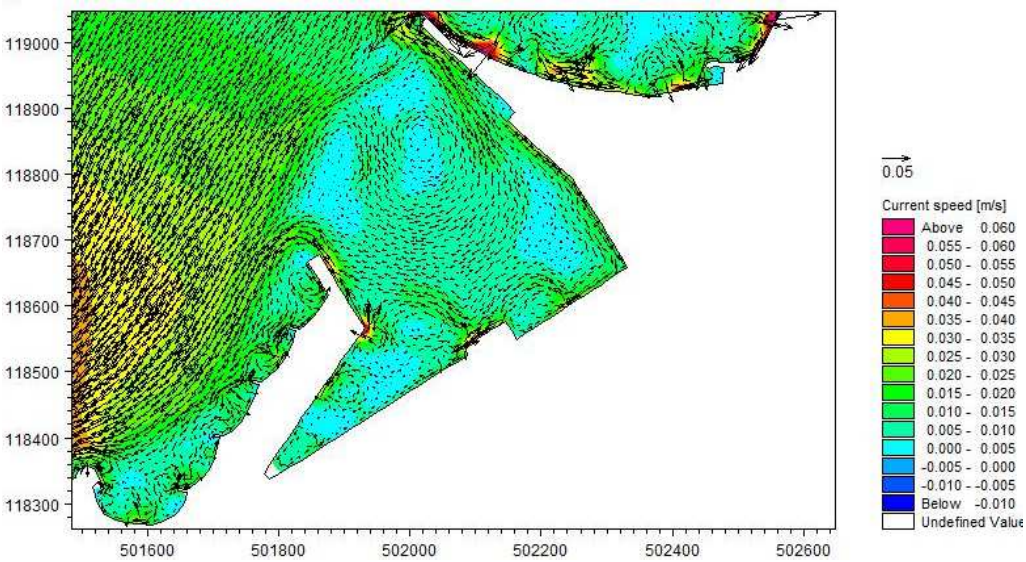


Figure 2 : Variante Plan d'eau arrière, 100 m³/s

2.4 Variante 2 : Plage incurvée

Remblai réduit

La variante "Plage incurvée" consiste, à partir du quai actuel légèrement avancé dans le lac, à réduire la zone d'eau morte en adoptant une forme de remblai conforme à l'hydrodynamique des courants lacustres.

Vitesses minimales

Plus faiblement à l'abri derrière la digue du nouveau port de la Nautique que la variante 0 "Quai actuel", la zone d'eau presque sans mouvement est réduite. Les vitesses toujours assez faibles avoisinent cependant les 10 mm/s. La zone d'eau morte étant de faible taille mais les vitesses étant également réduites, il conviendra d'analyser en détail le renouvellement de l'eau de la zone de baignade pour respecter la limite de 12h pour un renouvellement intégral. La Figure 3 illustre les vitesses pour un débit d'étiage de 100 m³/s.

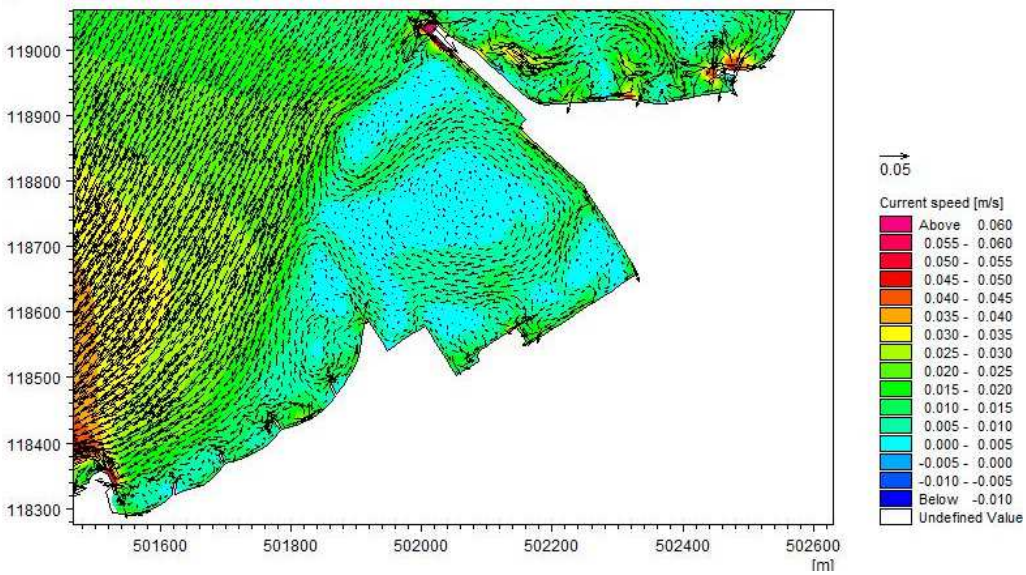


Figure 3 : Variante Plage incurvée, 100 m³/s

2.5 Variante 3 : Port-plage

Jetée plage

La variante "Port-plage" consiste à agrandir le plan d'eau arrière (variante 1) pour lui donner une taille suffisante afin d'être utiliser comme port. Autrement décrit, cette variante consiste à élargir la digue Sud du port pour la transformer en une zone de loisir avec un accès à l'eau.

Vitesses maximales

Légèrement plus avancée vers le large que la variante 1, cette variante port-plage bénéficie des vitesses liée au courant d'appel généré par le débit du Seujet. Afin de prévenir les problèmes de cette avancée par rapport à la stabilité de la plage sous sollicitations fortes, des épis de protection ont déjà été inclus dans la géométrie. Les vitesses comprises entre 15 et 30 mm/s garantissent une bonne salubrité de la plage. La Figure 4 illustre les vitesses pour un débit d'étiage de 100 m³/s.

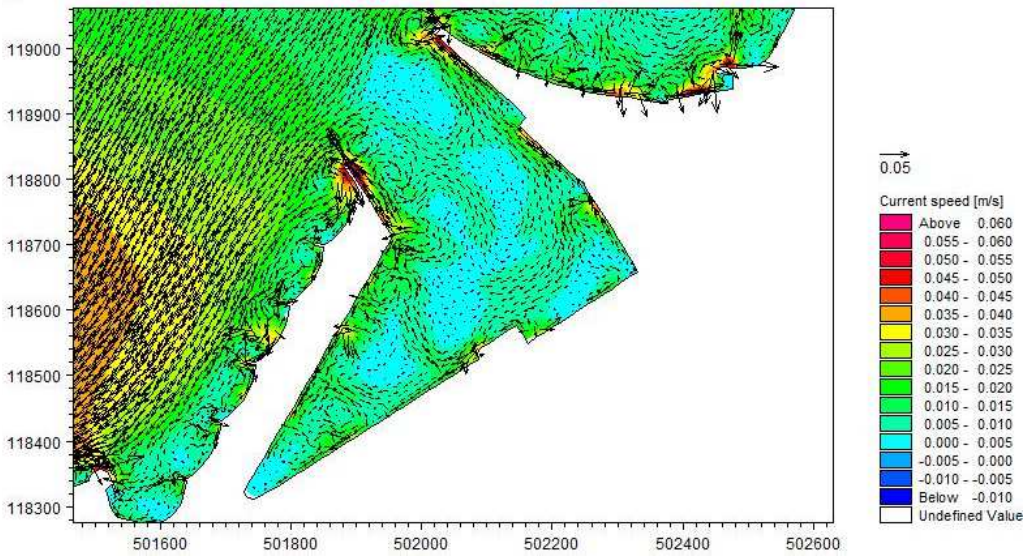


Figure 4 : Variante Port-plage, 100 m³/s

2.6 Effet des jupes

Effet très limité des jupes

L'effet des jupes par rapport à une digue complète est analysé pour la variante 0 "Quai actuel" (impact maximisant compte tenu de la longueur de la digue). Sur la Figure 5, on constate, pour la plage uniquement, un champ de vitesse très similaire. Si ces dernières semblent très légèrement supérieures avec la variante jupe, elles restent du même ordre de grandeur (entre 0 et 5 mm/s). L'extension de la zone impactée est également identique ce qui conduit à un même problème de renouvellement en eau sur la plage.

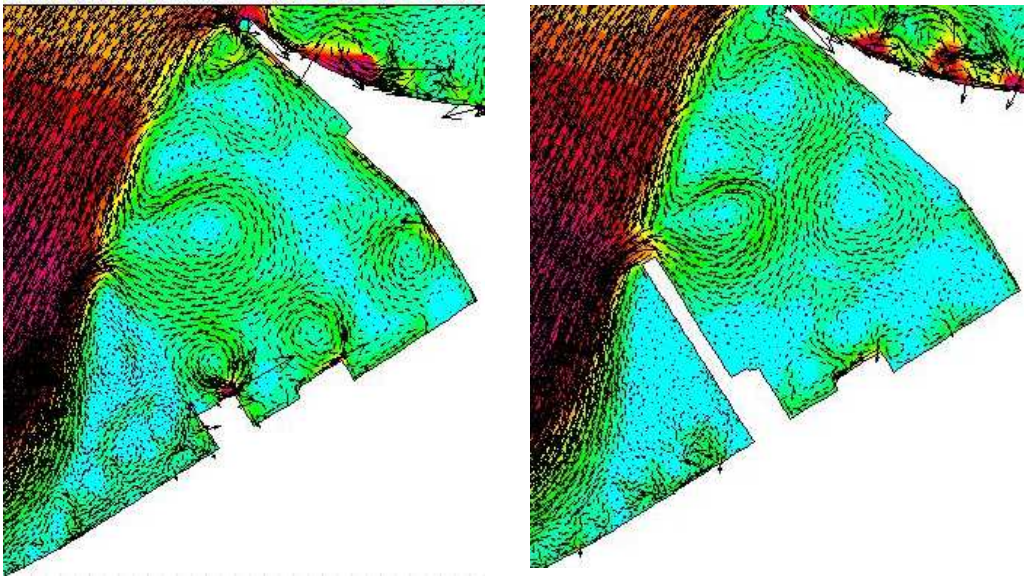


Figure 5 : Comparaison jupe (à gauche) - digue (à droite), variante 0, 250 m³/s

3 Conclusions

Synthèse

Sur les quatre variantes étudiées, la variante 0 "Quai actuel" est sensiblement trop abritée derrière la digue du futur port. Ne permettant pas un renouvellement suffisant de l'eau lors des étiages au Seujet, cette variante doit être abandonnée.

La variante 2 "Plage incurvée", plus favorable par sa forme à l'hydrodynamique, reste néanmoins très abritée derrière la digue du port. Il conviendra d'analyser en détail sa faisabilité en regard de la salubrité. Notamment la contrainte du renouvellement en eau sur une période de 12h devra pouvoir être garantie.

Les deux autres variantes (1 et 3) permettent des vitesses d'eau suffisantes pour garantir la salubrité de la future plage.

Effet des jupes

L'effet des jupes a également été sommairement analysé. Il semble que les différences de courant par rapport à une digue identique mais complète sur toute la hauteur d'eau n'est pas très importante. La pertinence des ces jupes devra dont encore être analysée en détail.

Port

Les vitesses dans le port (non analysées dans ce rapport) indiquent également quelques incohérences numériques qui devront être retravaillée. Des effets de bord sont probablement à l'origine des ces perturbations.

Cette étude a été réalisée principalement par Azin Amini, Dr ing civil, collaboratrice régulière du bureau e-dric.ch.

Fait à Lausanne, juin 2014

e-dric.ch

eau **é**nergie **e**nvironnement ingénieurs conseils

Dr Frédéric Jordan Dr Philippe Heller

Accès à l'eau en grève naturelle par excavation de la Perle du Lac

ACCES A L'EAU EN GREVE NATURELLE PAR EXCAVATION DE LA PERLE DU LAC

Cette note fait suite à la demande de compléments formulée par le Service d'étude de l'impact sur l'environnement dans le cadre de la consultation technique de l'étude préliminaire de localisation et de morphologie des aménagements lacustres (EPLMAL, mars 2014).

Elle a pour but **d'analyser la possibilité, technique et juridique, d'excaver les enrochements, le mur, ainsi qu'une partie du parc de la Perle du Lac pour y implanter une berge naturelle (cf. demande de compléments n°2)**.

Cette note est basée sur :
Les résultats de l'EPLMAL (mars 2014),
La note technique – Effet des vagues sur l'érosion lacustre (EDMS, mai 2014),
Les données accessibles sur le SITG.

Le statut de protection patrimoniale des murs qui bordent le parc n'étant pas suffisamment connu à ce jour (ne figurant ni à l'inventaire, ni au classement, ni au bénéfice d'un plan de site particulier (type Plan de site de la Rade par exemple)), leur niveau de protection est par hypothèse évalué comme important au vu de l'expérience d'autres projets ayant un impact sur ces derniers dans un contexte relativement proche (Mur OMC, Rapport de synthèse – Observation du site, EDMS et al., 2002).

1. REMARQUES PRELIMINAIRES

Suite à la consultation technique des services cantonaux, l'impossibilité présumée d'absence de remblais, dans la perspective d'un aménagement d'accès à l'eau de dimension cantonale et accessible à tous, ne répond pas à la position de la Sous-commission nature et sites (SCNS) reprise dans son préavis par le Service des monuments et sites (SMS), qui s'oppose à "un quelconque remblayage du lac, que ce soit pour une plage ou pour une renaturation". C'est dans cadre qu'un complément est apporté quant à la faisabilité de l'aménagement d'une grève naturelle en emprise sur les enrochements, le muret et une partie du parc de la Perle du Lac.

2. SITUATION TERRITORIALE ET CARACTERISTIQUES

Figure 1: Situation du parc de la Perle du Lac (SITG)

Le parc de la Perle du Lac fait partie des grands espaces publics majeurs de Genève, et tient une place d'importance dans le réseau d'espaces verts qui borde les rives du Lac en prolongement du Quai Wilson jusqu'à l'entrée souterraine du Jardin Botanique.

« *Situé dans le prolongement des parcs Mon Repos et Moynier, ce parc (La Perle du Lac) doit son nom à l'épouse de Rodolphe Wilsdorf, [...] celle-ci se serait exclamée "Ceci est la perle du lac" en découvrant le point de vue idyllique que ce parc offre sur le Léman.* » (Ville de Genève)

La parc, situé sur la parcelle 244, est aujourd'hui propriété privée de l'organisation des Nations-Unis. Il est occupé par un bâtiment inscrit à l'inventaire : La Villa Bartoloni (bât. 128, actuel musée des Sciences, Ms-i VGE-4a), et le restaurant de la Perle du Lac (bât. 126). Il est composé d'un large espace ouvert de pelouse, offrant une vue sur le lac depuis la Villa Bartoloni et d'espaces occupés par de la végétation et des arbres. Le parc est inclus dans la zone de protection des rives du Lac et les rives qui le bordent font partie de la réserve OROEM n°11 (Versoix-Genève). Il est affecté en zone de verdure (art 24 LaLAT) qui constitue une « zone à protéger » au sens de l'article 29 LaLAT.

L'accès à l'eau depuis le parc est aujourd'hui garanti par une ouverture sur le lac devant le restaurant de la Perle du Lac, qui donne accès à un modeste débarcadère et aux enrochements assurant l'interface eau-terre.

3. IMPLANTATION D'UNE GREVE NATURELLE

La création d'un accès à l'eau par l'aménagement d'une grève naturelle sans emprise sur le lac impliquerait le recul du parc d'une distance minimum d'environ 15m depuis les enrochements (distance assurant le déferlement des vagues dans un contexte de bise) et une pente estimée à 6 %. Le projet pourrait définir un recul plus important et permettre d'accroitre la zone de détente pour la baignade, au cas où cette dernière ne serait pas mise en relation avec le parc existant du fait de la différence de niveau entre le parc et le lac. L'aménagement devrait être pensé de manière à intégrer le fort dénivelé présent entre le niveau du lac (372m) et le niveau variable du mur et du parc (+ 2.5m à + 6m). En effet, le parc est caractérisé par des différences topographiques importantes du fait de la nature du sol.

4. CONTRAINTES MAJEURES ET FAISABILITE

La figure 2 ci-dessous illustre le contexte dans lequel s'intègrerait un tel aménagement. Les figures 3 et 4 montrent quant à elles des coupes illustrant l'importance de l'impact lié à l'excavation du parc et du mur.

Figure 2: Contraintes du site

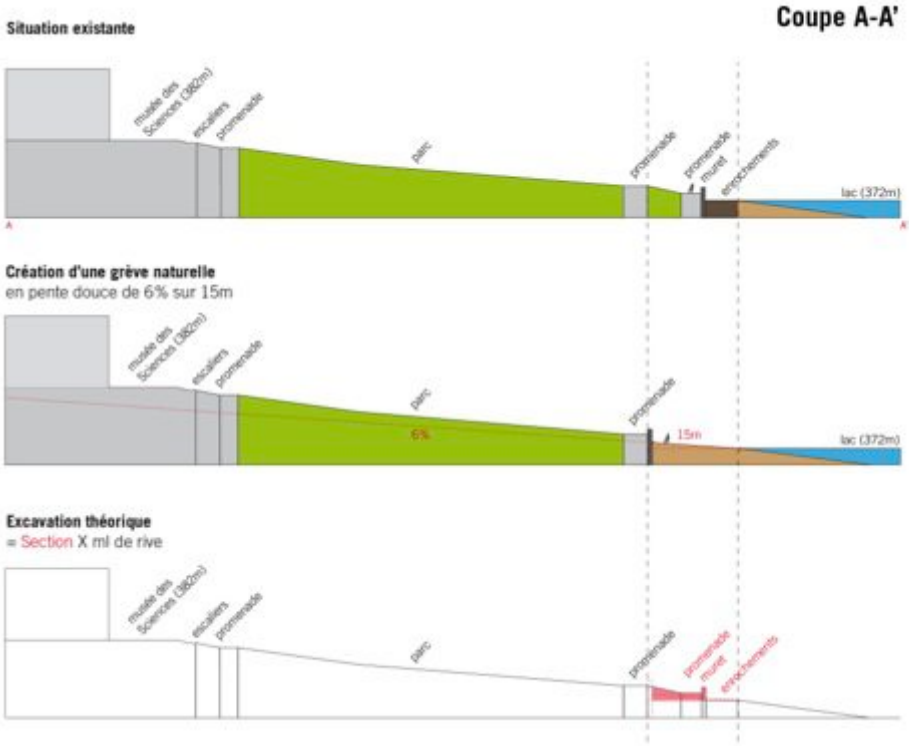


Figure 3: Coupe A-A'

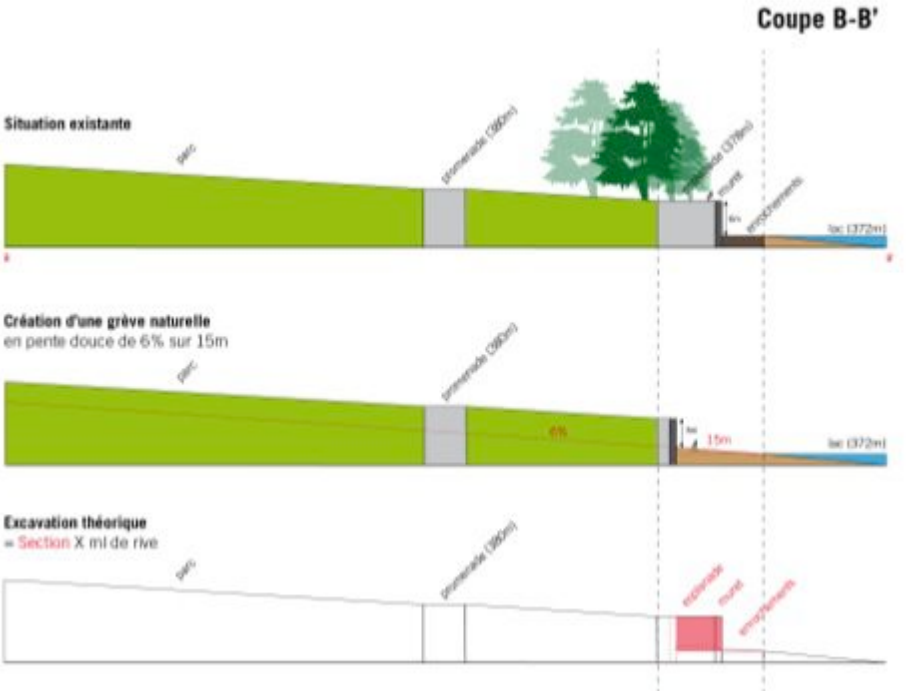


Figure 4: Coupe B-B'

Du point de vue technique, cette hypothèse aurait pour conséquence:

> la gestion de la **différence topographique importante** entre le niveau du lac et le parc, par la création d'un nouveau mur ou la compensation progressive de la topographie (voir coupe AA' et BB'), qui le cas échéant transformerait l'entier du parc existant (!),

> le **déplacement éventuel des collecteurs d'eau** présents,

> la suppression, ou du moins la **transformation de plusieurs centaines de m^2 d'espace public** dont l'identité définit le caractère du site,

> l'aménagement d'accès pour les PMR,

> la **garantie des chemins d'accès piétons** depuis et vers le parc (notamment au sud depuis le restaurant).

> la **suppression d'une part importante de la végétation** qui compose la partie riveraine du parc (grands arbres notamment : chênes,, hêtres, charmes, ormes, érables),

> **l'installation d'équipements** (wc, douches, etc.) à proximité du site.

Du point de vue juridique, le projet se confronterait aux contraintes légales suivantes :

> **l'impact sur la vue depuis le parc et Villa Bartoloni**, objet inscrit à l'inventaire (LPMNS, art. 35),

> **l'impact majeur sur le patrimoine naturel et le paysage** du parc de la Perle du Lac (LPMNS, art. 35),

> **l'interdiction de l'abattage des arbres situés le long de la rive** selon l'art. 36 al. 2 de la LPMNS,

> sur la parcelle de la Ville de Genève au nord du parc (jonction avec le parc Barton), la **violation de l'initiative IN-3 « Sauvons nos parcs au bord du lac »,** votée par le peuple le 24 novembre 2013, et qui vise à interdire toute nouvelle construction érigée sur le domaine public ou privé de la Ville de Genève entre les bords du lac d'une part, et le quai Général-Guisan, le quai Gustave-Ador, le quai du Mont-Blanc, le quai Wilson et la rue de Lausanne y compris, d'autre part. Il en est de même pour les parcs de la Grange, des Eaux-Vives, de la partie sud du Palais des Nations et pour le Jardin botanique, sous réserve de constructions modestes indispensables à l'exploitation de ce jardin. Suivant cette initiative, la Ville de Genève s'oppose à toute modification des zones de verdure et à toute nouvelle construction dans tous les parcs et les quais situés dans le périmètre défini, qui fait l'objet d'un plan annexé au règlement.

Par conséquent, vu les contraintes susmentionnées, un aménagement d'accès au lac en grève naturelle par excavation des enrochements, du muret et d'une partie du parc de la Perle du Lac semble techniquement, juridiquement et rationnellement peu faisable afin de respecter la volonté du Conseil d'Etat et la contrainte du remblai de la zone littorale. Une restructuration du parc par l'aménagement d'un

accès à l'eau en emprise sur ce dernier modifierait de manière importante et significative la situation actuelle et l'image du site.

Rafael Schütz
19 juin 2014
urbaplan