

Association intercommunale pour l'épuration des eaux usées de la région morgienne (ERM)

RENOUVELLEMENT ET EXTENSION STEP DE LA RÉGION MORGienne

Rapport d'impact sur l'environnement – 2^{ème} étape
(permis de construire)

STEP DE LA RÉGION MORGienne

COMMUNE DE MORGES

Document final – Version C
AVRIL 2024

	Version A	Version B	Version C
Nom du document	113008_304_RaVa_RIEE-tape2_20230711	113008_304_RaVB_RIEE-tape2_20240118	113008_304_RaVC_RIEE-tape2_20240410
N° projet	113008.304	113008.304	113008.304
Date	11.07.2023	18.01.2024	10.04.2024
Auteur(s) + Visa	Olivia Mercier <i>Ing. dipl. EPF</i>	Olivia Mercier <i>Ing. dipl. EPF</i>	Olivia Mercier <i>Ing. dipl. EPF</i> 
Contrôle	Markus Bapst <i>Biologiste dipl.</i>	Markus Bapst <i>Biologiste dipl.</i>	Markus Bapst <i>Biologiste dipl.</i>
Collaborateur(s)	Ladina Donatsch <i>Ing. dipl. EPF</i>	Ladina Donatsch <i>Ing. dipl. EPF</i>	Ladina Donatsch <i>Ing. dipl. EPF</i>
	Sandra Deferne <i>Ing. dipl. EPF</i>	Sandra Deferne <i>Ing. dipl. EPF</i>	Sandra Deferne <i>Ing. dipl. EPF</i>
	Jordan Voirin <i>Ing. Phys. Dipl. EPF</i>	Jordan Voirin <i>Ing. Phys. Dipl. EPF</i>	Jordan Voirin <i>Ing. Phys. Dipl. EPF</i>
Maître d'ouvrage	ERM Morges	ERM Morges	ERM Morges
Distribution	Triform SA (pdf) ERM (pdf) DGE (pdf)	Triform SA (pdf) ERM (pdf) DGE (pdf)	Triform SA (pdf) ERM (pdf) DGE (pdf)
Remarques / Modifications	Pour validation par la commune en vue de la mise à l'enquête	Mise à jour à la suite de la validation de la commune Document pour la mise à l'enquête	Adaptation de l'emprise de la parcelle ERM (modifiée suite demande Ville de Morges)

TABLE DES MATIÈRES

Références	9
Résumé	14
1. Introduction	17
2. Procédures	19
3. Site et environs	20
4. Projet	23
4.1 Description du projet	23
4.2 Conformité avec l'aménagement du territoire	27
4.3 Données de base concernant le trafic	30
4.4 Utilisation rationnelle de l'énergie	32
4.4.1 Situation actuelle	32
4.4.2 Situation future	35
4.5 Description de la phase de réalisation (chantier)	37
5. Impact du projet sur l'environnement	43
5.1 Air	44
5.1.1 Protection de l'air	44
5.1.2 Climat	47
5.2 Bruit	49
5.3 Vibrations / bruit solidien propagé	52
5.4 Rayonnement non ionisant	52
5.5 Eaux	53
5.5.1 Eaux souterraines	53
5.5.2 Eaux de surface et écosystèmes aquatiques	57
5.5.3 Évacuation des eaux	59
5.6 Sols	63
5.7 Sites contaminés	66
5.8 Déchets, substances dangereuses pour l'environnement	68
5.9 Organismes dangereux pour l'environnement	70
5.10 Prévention des accidents majeurs / protection contre les catastrophes	70
5.11 Forêts	70
5.12 Flore, faune, biotopes	70
5.13 Paysages et sites	74
5.14 Monuments historiques, sites archéologiques	77
6. Impact de la phase de réalisation	78
6.1 Protection de l'air	78
6.2 Protection contre le bruit	80

6.3	Protection des eaux	83
6.4	Sols	85
6.5	Déchets	90
6.6	Flore, faune, biotopes	95
6.7	Monuments historiques, sites archéologiques	97
7.	Récapitulation des mesures	98
7.1	Phase d'exploitation	98
7.2	Phase de chantier	99
7.3	Suivi environnemental de la phase de réalisation	101
8.	Conclusions	103
9.	Annexes	104

LISTE DES FIGURES

Figure 1 :	Situation du site et environs	20
Figure 2:	Plan d'affectation des zones actuel de la commune de Morges – extrait de [28]	21
Figure 3:	Plan d'affectation des zones actuel de la commune de Préverenges – extrait de [32]	21
Figure 4:	Identification des matériaux du sous-sol avec les sondages CPTu – extrait de [60]	22
Figure 5 :	Situation actuelle des installations de traitement	25
Figure 6 :	Situation future des installations de traitement	25
Figure 7 :	Aménagements extérieurs – Plan d'ensemble – Extrait de [73]	26
Figure 8 :	Modifications du parcellaire	28
Figure 9:	Dangers naturels – Aléa inondation – Source : guichet cartographique	29
Figure 10:	Dangers naturels – Aléa ruissellement – Source : guichet cartographique cantonal	29
Figure 11 :	Schéma des principaux postes de consommation et de production d'énergie dans les STEP [90]	32
Figure 12:	Installation de chantier et accès	42
Figure 13:	Zones concernées par les nuisances du chantier (poussières, bruit)	42
Figure 14:	Station de mesures Vaud'Air de l'agglomération Lausanne-Morges – NO ₂	45
Figure 15:	Station de mesures Vaud'Air de l'agglomération Lausanne-Morges – PM ₁₀	45
Figure 16:	Situation bruit routier	50
Figure 17:	Art. 7 – sources et récepteurs	51
Figure 18:	Situation des antennes de télécommunication existantes - extrait de map.geo.admin.ch	52
Figure 19:	Secteurs de protection des eaux - extrait du guichet cartographique geo.vd.ch	54
Figure 20:	Niveau d'eau dans les piézomètres [61]	54
Figure 21:	Coupe transversale du projet avec interprétation géologique et hydrogéologique	55
Figure 22 :	Exigences futures pour la STEP la région morgienne – selon les recommandations de la DGE	59
Figure 23 :	cadastre des canalisations de la commune de Morges – extrait du guichet cartographique map.cjl.ch	60
Figure 24:	Ruissellement – Situation actuelle	61
Figure 25:	Ruissellement – Situation future	62

Figure 26 :	Secteurs de sol et emprises du chantier et des bassins	64
Figure 27 :	Bosquet situé entre les digesteurs et la route cantonale.	71
Figure 28:	Photo de la butte avec la prairie	71
Figure 29 :	Orchis pyramidal sur la butte	72
Figure 30:	Plan de situation des arbres expertisés dans le cadre du relevé chauve-souris	72
Figure 31:	Illustrations représentatives du site du projet	75
Figure 32 :	Traitement et évacuation des eaux de chantier : schéma de principe romand – extrait de [45]	84
Figure 33 :	Exigences différenciés en fonction de l'emprise du projet sur les sols – extrait de [52]	86
Figure 34 :	Emprises sur les sols	86
Figure 35:	Technique de décapage. Tiré de [48]	89

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1:	Projet de renouvellement et d'extension – Comparaison des procédés actuels et futurs	23
Tableau 2:	Exigences règlementaires – Conformité	28
Tableau 3:	Estimation du trafic actuel et futur généré par l'exploitation de la STEP	31
Tableau 4:	Production d'énergie – Filières – Situation actuelle	33
Tableau 5:	Consommation et production d'électricité en MWh – Situation actuelle	33
Tableau 6:	Consommation et production de chaleur en MWh – Situation actuelle	34
Tableau 7:	Consommation et production d'électricité en MWh – Situation future [69]	36
Tableau 8:	Consommation et production de chaleur en MWh – Situation future	37
Tableau 9:	Projet – Déroulement et description des travaux	38
Tableau 10:	Situation actuelle – Biogaz [m ³] et utilisation	47
Tableau 11:	Situation future –Biogaz [m ³]	48
Tableau 12:	Production de gaz à effet de serre N ₂ O – Émissions annuelles	48
Tableau 13:	Résultats évaluation bruit routier	50
Tableau 14:	Résultats évaluation bruit industriel	51
Tableau 15:	Part du trafic actuel et futur	51
Tableau 16:	Installations d'entreposage de liquides – Situation future	56
Tableau 17:	Déversement des eaux usées en fonction du débit entrant – Situation actuelle	57
Tableau 18:	Moyenne annuelle des analyses de rejet des eaux épurées (paramètres principaux)	58
Tableau 19:	Déversement des eaux usées en fonction du débit entrant – Situation future	58
Tableau 20:	Eaux usées et pré-traitement	60
Tableau 21:	Description des sols selon relevés	64
Tableau 22:	Sols – Polluants mesurés (juillet 2019) ; – légèrement pollué – fortement pollué	65
Tableau 23 :	Surfaces dans l'emprise du projet paysager	66
Tableau 24:	Filières d'élimination des déchets – Situation actuelle	68
Tableau 25:	Filière d'élimination des déchets – Situation future	69
Tableau 26:	Phase de réalisation – Procédés utilisés & Polluants atmosphériques attendus	78
Tableau 27:	Phase de réalisation – Procédés utilisés & Nuisances sonores	81
Tableau 28:	Phase de réalisation – Type d'eau & Évacuation prévue	84
Tableau 29:	Volume de matériaux terreux décapés (arrondis)	87
Tableau 30 :	Besoins en sol pour les aménagements extérieurs (arrondis)	87
Tableau 31 :	Phase de réalisation – Type de matériau & Utilisation recommandée	91
Tableau 32 :	Phase de réalisation – Type de déchets & Gestion prévue	92
Tableau 33:	Sous-sol excavé – Volumes estimés et filières d'élimination	93
Tableau 34:	Sous-sol excavé – Critères de tri visuels	94
Tableau 35:	Sous-sol excavé – Conditions de stockage et de tri	94

Tableau 36:	Phase de réalisation – Gestion des éléments naturels	96
Tableau 37:	Mesures intégrées au projet	98
Tableau 38:	Mesures intégrées à la phase de chantier	99
Tableau 39:	Cahier des charges environnemental pour l'étape ultérieure	101
Tableau 40:	Synthèse des impacts sur l'environnement lors de la PHASE D'EXPLOITATION avec intégration des mesures	103
Tableau 41:	Synthèse des impacts sur l'environnement lors de la PHASE DE CHANTIER avec intégration des mesures	103

ANNEXES

Annexe 1	Concept énergétique
Annexe 2	Bruit : Nouvelles installations fixes – Nuisances sonores
Annexe 3	Sols : 1. Historique de l'évolution du site 2. Analyses des échantillons
Annexe 4	OPAM : Vérification succincte de l'assujettissement
Annexe 5	Nature : 1. Contrôle de colonies de chauves-souris et expertise – 2019 2. Expertise chauves-souris – Avril 2023 3. Expertise chauves-souris – Mai 2023
Annexe 6	Sols : Cahier des charges du suivi pédologique
Annexe 7	Déchets : 1. Rapport d'expertise sur les polluants du bâtiment 2. Bases d'évaluation des volumes excavés 3. Volumes de matériaux excavés par phase, étape et tranche 4. Tableau d'élimination des déchets de chantier
Annexe 8	Courrier ERM – Compensation parking Vertou

Références

MANDAT

MAÎTRE DE L'OUVRAGE

- Association intercommunale pour l'épuration des eaux usées de la région morgienne (ERM)

INSTALLATION

- STEP de la région morgienne

SITUATION

- Commune de Morges
- X/Y (CH1903+/MN95): E / N : 2'528'905 / 1'152'146
- Parcelles : 2022

TRAVAUX EXÉCUTÉS

- Collecte d'information / Étude de la documentation
- Relevés et vision locale
- Identification et évaluation des impacts
- Proposition de mesures
- Séances
- Rapport

BASES ET AUTRES DONNEES

LÉGISLATION FÉDÉRALE

- [1] Loi fédérale sur la protection de l'environnement du 7 octobre 1983 (RS 814.01; LPE)
- [2] Loi fédérale sur l'aménagement du territoire du 22 juin 1979 (RS 700; LAT)
- [3] Loi fédérale du 24 janvier 1991 sur la protection des eaux (RS 814.20 ; LEaux)
- [4] Loi fédérale du 1er juillet 1966 sur la protection de la nature et du paysage (RS 451 ; LPN)
- [5] Loi fédérale du 4 octobre 1991 sur les forêts (RS 921.0, LFo)

ORDONNANCES

- [6] Ordonnance relative à l'étude d'impact sur l'environnement (RS 814.011 ; OEIE)
- [7] Ordonnance du 16 décembre 1985 sur la protection de l'air (RS 814.318.142.1 ; OPair)
- [8] Ordonnance du 15 décembre 1986 sur la protection contre le bruit (RS 814.41 ; OPB)
- [9] Ordonnance du 23 décembre 1999 sur la protection contre les rayonnements non ionisants (RS 814.710 ; ORNI)
- [10] Ordonnance du 28 octobre 1998 sur la protection des eaux (RS 814. 201 ; OEaux)
- [11] Ordonnance du 1er juillet 1998 sur les atteintes portées aux sols (RS 814.12; OSol)
- [12] Ordonnance du 26 août 1998 sur l'assainissement des sites pollués (RS 814.680 ; OSites)
- [13] Ordonnance du 4 décembre 2015 sur la limitation et l'élimination des déchets (RS 814.600, OLED)
- [14] Ordonnance du 27 février 1991 sur la protection contre les accidents majeurs (RS 814.012, OPAM)
- [15] Ordonnance du 16 janvier 1991 sur la protection de la nature et du paysage (RS 451.1 ; OPN)
- [16] Ordonnance du 30 novembre 1992 sur les forêts (RS 921.01, OFo)

- [17] Ordonnance sur la réduction des risques liés à l'utilisation de substances, de préparation et d'objets particulièrement dangereux (RS 814.81, ORRChim)
- [18] Ordonnance du 22 mai 2007 sur le bruit des machines (RS 814.412.2, OBMa)
- [19] Ordonnance du 10 septembre 2008 sur l'utilisation d'organismes dans l'environnement (RS 814.911, Ordonnance sur la dissémination dans l'environnement, ODE)

LÉGISLATION DU CANTON DE VAUD

- [20] Règlement d'application du 25 avril 1990 de l'ordonnance fédérale relative à l'étude de l'impact sur l'environnement (FVOEIE, 814.03.1)
- [21] Loi sur l'aménagement du territoire et les constructions du 4 décembre 1985 (LATC, 700.11)
- [22] Règlement d'application de la loi cantonale du 4 décembre 1985 sur l'aménagement du territoire et les constructions (RLATC, 700.11.1)
- [23] Loi sur la protection des eaux contre la pollution du 17 septembre 1974 (LPEP, 814.31)
- [24] Loi cantonale sur la gestion des déchets de 2006 (LGD, 814.11)
- [25] Règlement d'application de la loi du 17 septembre 1974 sur la protection des eaux contre la pollution (RLPEP, 814.31.1)
- [26] Loi forestière du 8 mai 2012 (921.01)

LÉGISLATION DE LA COMMUNE DE MORGES

- [27] Règlement sur le plan d'affectation et la police des constructions (RPA), Morges, 1990
- [28] Plan général d'affectation des zones (PGA), Morges, mai 2011 (datant de 1990)
- [29] Plan d'affectation communal – Rapport explicatif selon l'article 47 OAT – Version pour enquête publique, Ville de Morges, 13 mars 2023

AUTRES LÉGISLATIONS COMMUNALES

- [30] Règlement sur le plan d'affectation (RPA), Lonay, Février 2001 – Version modifiée en avril 2015
- [31] Plan général d'affectation (PGA), Lonay, Février 2001
- [32] Plan général d'affectation (PGA), Commune de Préverenges, Etat mai 2018

DIRECTIVES

- [33] EIE. Directive de la Confédération sur l'étude de l'impact sur l'environnement (art. 10b, al. 2, LPE et art. 10, al. 1, OEIE). OFEV. 2009
- [34] Recommandations sur le contenu des rapports d'impacts sur l'environnement. grEIE. 2004
- [35] Protection de l'air sur les chantiers. Directive Air Chantiers. OFEV. 2009. Révisée 2016
- [36] Hauteur minimale des cheminées sur toit. Recommandations sur les cheminées. OFEV. 2018
- [37] Directive sur le bruit des chantiers. OFEV. 2006. Etat 2011
- [38] Recommandation VSA/SIA - Gestion des déchets de chantier lors de travaux de construction, de transformation et de démolition (SIA 430). VSA/SIA.1993
- [39] Gestion des déchets et des matériaux soumis ou non à une étude d'impact sur l'environnement. OFEV.2003
- [40] Directive pour la valorisation des déchets de chantier minéraux. OFEV. 2006
- [41] Déchets de chantier. Un module de l'aide à l'exécution relative à l'ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets (ordonnance sur les déchets, OLED). OFEV. 2020
- [42] Recommandation VSA/SIA – Évacuation et traitement des eaux de chantier (SIA 431). VSA/SIA.1997
- [43] Instructions pratiques pour la protection des eaux souterraines. OFEV. 2004
- [44] Guide pratique. Sécurisation et évacuation des eaux des places de transbordement de marchandises. Novembre 2017

- [45] DCPE 872. Gestion des eaux et des déchets de chantier. Directive cantonale. Septembre 2008
- [46] Construction. Conseils et recommandations pour protéger le sol. OFEV. 2008
- [47] Sols et constructions. Etat de la technique et des pratiques. OFEV .2015
- [48] Directives ASGB pour la remise en état des sites. Directives pour une manipulation appropriée des sols. ASGB. 2001.
- [49] Construire en préservant les sols. Guide de l'environnement n°10. OFEV. 2001.
- [50] Fiche Interdiction d'utiliser des herbicides sur les routes, les chemins et les places et à leurs abords. OFEV. 2005
- [51] Norme VSS 40 581.Terrassement, sol – Protection des sols et construction. 2019
- [52] DMP 864. Directive cantonale relative à la protection contre les atteintes aux sols sur les chantiers. DGE. 2014
- [53] Seuils quantitatifs selon l'Ordonnance sur les accidents majeurs (OPAM). OFEV. 2006
- [54] Mise en œuvre d'un suivi environnemental de chantier. Guide pratique. grEIE. 2000
- [55] Surveillance et suivi environnemental des projets soumis à EIE en Suisse. grEIE. 1999
- [56] Suivi environnemental de la phase de réalisation avec contrôle intégré des résultats. OFEV.2007
- [57] Norme SN 640 610b. Suivi environnemental de la phase de réalisation avec réception environnementale des travaux. 2010
- [58] L'environnement sur mon chantier, le manuel pour les professionnels qui veulent et qui doivent protéger l'environnement et leur santé. SBV/SSE/SSIC. Septembre 2015

DONNÉES DE PROJET

- [59] Projet de renouvellement de la STEP de la région morgienne. Etude géotechnique préliminaire. VD05139. ABA-GEOL SA. Juillet 2018.
- [60] Projet de renouvellement de la STEP de la région morgienne. Etude environnementale. VD05193. ABA-GEOL SA. Juillet 2019
- [61] Projet de renouvellement de la STEP de la région morgienne. Etude géotechnique de projet. VD05966. ABA-GEOL SA. Août 2019
- [62] Projet de renouvellement de la STEP de la région morgienne. Etude hydrogéologique. VD05193. ABA-GEOL SA. Octobre 2022
- [63] Projet de renouvellement de la STEP de la région morgienne. Etude environnementale : art.3 OSites – estimation de mise en danger – investigations OLED. VD05193. ABA-GEOL SA. Octobre 2022
- [64] Rapport d'enquête préliminaire avec cahier des charges. Renouvellement et extension STEP 2040. STEP ERM. Triform SA. 25.10.2018.
- [65] Procès-verbal de la séance du 6.11.2018. Groupe de travail EIE. CIPE. 13.02.2019.
- [66] Rapport d'impact sur l'environnement 1^{ère} étape. Renouvellement et extension STEP de l'ERM 2040. Triform SA. 09.10.2019
- [67] Synthèse CAMAC n° 189412 / cg : renouvellement et extension de la STEP ERM. 10 février 2020
- [68] Programme d'audits des grands consommateurs – Dossier n°GC2.2019.17865 – Grand consommateur : Association intercommunale pour l'épuration des eaux usées de la région morgienne (ERM) – Site : MORGES – Rapport de diagnostic pour option 3 – Version v4. HEIG-VD. 11.07.2022
- [69] Association intercommunale pour l'épuration des eaux usées de la région morgienne – STEP ERM – Concept énergétique – Etude de variantes. Ryser Ingenieure AG. 20.01.2023
- [70] ERM Morges – Plan des surfaces. Arfolia. 17.01.2024
- [71] STEP région morgienne – Plan de l'existant. Arfolia. 11.01.2024
- [72] STEP région morgienne – Plan abattage et installations de chantier. Arfolia. 11.01.2024

- [73] STEP région morgienne – Plan masse. Arfolia. 11.01.2024
- [74] STEP région morgienne – Plan masse (masterplan). Arfolia. 11.01.2024
- [75] STEP région morgienne – renouvellement et extension – Plan d'ensemble. DMA Ingénieurs SA. 12.01.2024
- [76] STEP région morgienne – renouvellement et extension – Vue en plan implantation générale. Triform SA. 11.07.2023
- [77] STEP région morgienne – renouvellement et extension – Prétraitement et Boues – Coupes A à D et 1 à 3. Triform SA. 10.07.2023
- [78] STEP région morgienne – renouvellement et extension – Prétraitement et Boues – Vue en plan étages. Triform SA. 10.07.2023
- [79] STEP région morgienne – renouvellement et extension – Bâtiment des micropolluants – Vues en plan et coupes. Triform SA. 06.07.2023
- [80] STEP région morgienne – renouvellement et extension – Bassins biologiques – Vues en plan. Triform SA. 10.07.2023
- [81] STEP région morgienne – renouvellement et extension – Bassins biologiques – Coupes. Triform SA. 10.07.2023
- [82] STEP région morgienne – renouvellement et extension – Bâtiment exploitation et administratif – Vue en plan et coupes. Triform SA – helium architectes urbanistes associés. 10.07.2023
- [83] STEP région morgienne – renouvellement et extension – Edicule – WC public – Vues en plan, coupes, façades. Triform SA – helium architectes urbanistes associés. 10.07.2023
- [84] STEP région morgienne – renouvellement et extension – Prétraitement et Boues – Façades. Triform SA – helium architectes urbanistes associés. 06.07.2023
- [85] STEP région morgienne – renouvellement et extension – Bâtiment des micropolluants – Façades. Triform SA – helium architectes urbanistes associés. 10.07.2023
- [86] STEP région morgienne – renouvellement et extension – Bâtiment exploitation et administratif – Façades. Triform SA – helium architectes urbanistes associés. 06.07.2023
- [87] STEP région morgienne – renouvellement et extension – Concept d'évacuation des eaux de surface. DMA Ingénieurs SA. 12.01.2024
- [88] STEP de l'ERM – Morges – Phasage schématique des travaux. DMA Ingénieurs SA. 17.01.2024
- [89] Renouvellement et extension STEP de l'ERM – Rapport de projet de l'ouvrage. Triform SA. 18.01.2024

AUTRES DONNÉES

- [90] Etat des lieux et perspectives énergétiques des STEP vaudoises. DGE. Mars 2018.
- [91] Plan des mesures OPAir de l'agglomération Lausanne-Morges 2018. Adopté par le conseil d'État le 06.02.2019.
- [92] Plan de gestion des déchets 2016 – Révision 2020, DGE-GEODE Etat de Vaud, 30 octobre 2020
- [93] Emissions de protoxyde d'azote par les procédés intensifs et extensifs de traitement des eaux usées. HAL ID hal-01467423. A. Filali, J. Bollon, Y. Fayolle, S. Gillot. Fév. 2017
- [94] Le bruit des stations d'épuration, D : Fritsch et B. Mériel, Bulletin des laboratoires des Ponts et Chaussées, Mai-Juin 1997

DÉFINITIONS IMPORTANTES

Impact nul ou négligeable	Pas d'impact ou impact négligeable sur l'environnement, largement inférieur aux normes
Impact faible à moyen	Impact sensible sur l'environnement mais inférieur aux normes
Impact fort	Impact supérieur aux normes
Amélioration	Le nouveau projet apporte une amélioration de la situation actuelle
Détérioration	Le nouveau projet péjore la situation actuelle

ABBREVIATIONS

API	Autorisation préalable d'implantation
CAD	Chauffage à distance
CCF	Couplage chaleur-force
CIPE	Commission interdépartementale pour la protection de l'environnement
DBO	Demande biologique en oxygène
DCO	Demande chimique en oxygène
DP	Domaine public
EH	Equivalent-habitant
ERM	Association intercommunale pour l'épuration des eaux
EU	Eaux usées
EC	Eaux claire
IBS	Incinérateur des boues de STEP
MES	Matière en suspension
MS	Matière sèche
N_{-kjeldahl}	Somme de l'azote organique et de l'azote ammoniacal
PACom	Plan d'affectation communal (anciennement PGA)
PGA	Plan général d'affectation
P_{tot}	Phosphore total
REP	Rapport d'enquête préliminaire
RIE	Rapport d'impact sur l'environnement
TJM	Trafic journalier moyen

Résumé

PROJET

Le projet d'extension et de renouvellement de la STEP de la région morgienne prévoit une mise à niveau des procédés d'épuration en vue de répondre aux nouvelles exigences légales. Cet objectif nécessite de reconstruire toute la filière associée au traitement de l'eau.

De façon plus détaillée, le projet prévoit les éléments suivants :

- ▶ Mutation des biens-fonds (modification des parcelles)
- ▶ Modification du tracé de la conduite de rejet des eaux traitées dans le périmètre du projet
- ▶ Construction d'un nouveau bâtiment pré-traitement et boues
- ▶ Construction de nouveaux bassins biologiques, permettant le traitement de la matière organique et des composés azotés (nitrification / dénitrification)
- ▶ Suppression des bassins biologiques actuels
- ▶ Construction d'un bâtiment pour le traitement des micropolluants
- ▶ Transformation des bassins de décantation primaire en bassin de traitement des eaux diluées (TED)
- ▶ Démolition / Reconstruction du bâtiment administratif y compris l'intégration des espaces d'exploitation.
- ▶ Restitution du parking public et de l'édicule abritant les WC publics dans le cadre d'aménagements paysagers et écologiques à l'ouest et au sud du site de la future STEP sur l'emprise du chantier principalement.

La continuité de l'exploitation, y compris l'utilisation des accès devant être assurée pendant tout le chantier, la gestion de la phase de réalisation est complexe. A noter que les normes de rejets en matière d'épuration des eaux de la STEP devront également être respectées durant toute la durée des travaux.

SYNTHESE DES IMPACTS – PHASE D'EXPLOITATION

L'impact principal en termes de pollution de l'air et de climat est directement lié aux procédés d'épuration émetteurs de gaz à effet de serre (CO_2 via le biogaz et N_2O pour le traitement de l'azote). Ces rejets sont difficilement contournables. L'utilisation du biogaz comme carburant pour le couplage chaleur-force (CCF) ainsi que la valorisation complète de la chaleur et de l'électricité produites visent à une optimisation des sous-produits du traitement et offrent un certain bénéfice malgré les émissions résiduelles (ch. 5.1).

La situation en îlot isolé du site de la STEP fait que les émissions sonores des installations sont couvertes par le bruit ambiant. De même, le nombre limité de locaux à usage sensible au bruit aux alentours et leur utilisation rendent ce projet peu sensible aux nuisances sonores provenant de la route cantonale (ch. 5.2). Le déplacement de la station transformatrice hors du bâtiment administratif réduit, elle, les expositions aux rayonnements non ionisants (ch. 5.4).

Pour des raisons d'intégration paysagère dans le site, les différents bassins de la STEP ont des profondeurs importantes. Ils empiètent donc sur la nappe superficielle du lac. Des mesures constructives sont donc à prévoir pour permettre le maintien de l'écoulement de la nappe (ch. 5.5.1). En revanche, la mise à niveau des procédés d'épuration représente un impact positif pour les eaux superficielles. Ainsi, grâce à la mise en place d'un traitement des eaux diluées (TED), l'entier des eaux déversées fera l'objet d'un traitement mécanique avant rejet. De même, l'adaptation de la capacité de traitement au débit entrant et un effluent épuré respectant les nouvelles exigences pour le traitement de l'azote en termes de rejet des eaux traitées permet de limiter encore plus les charges apportées au milieu récepteur (ch. 5.5.2). L'ensemble du site construit étant remanié, les canalisations d'évacuation des eaux seront adaptées (ch. 5.5.3) de façon à correspondre aux exigences du PGEE et limiter les risques de pollution des milieux récepteurs (by-pass sur les eaux pluviales, travaux de dépotage salissants en intérieur).

Les nouveaux bassins biologiques sont construits sur des surfaces vertes. Par ailleurs, des aménagements verts sont planifiés sur le site d'une partie des bâtiments actuels. Il en résulte que, des volumes importants de sol seront déplacés. La réduction des surfaces avec sol étant limitées, les terres

valorisables sur site pourront être réutilisées (ch. 5.6). La situation est plus compliquée pour les excavations de sous-sol car la présence de matériaux pollués a été identifiée. Le site est d'ailleurs depuis peu recensé dans le cadastre des sites pollués (ch. 5.7). Le projet prévoit ainsi le retrait et le traitement conforme des matériaux enlevés. Il répond aux exigences de l'OSites, car n'empêche pas un assainissement ultérieur des zones à assainir résiduelles et n'induit pas de risque de diffusion de la pollution.

Le concept paysager développé en parallèle du projet technique permet d'assurer une restitution correcte des biotopes touchés par le projet (ch. 5.12). Les arbres abattus seront ainsi compensés et les milieux ou habitats favorables à la faune (chauve-souris) et à la flore (orchidées) identifiés sur site seront reconstitués. Aucun néophyte n'a été identifié sur les emprises du projet. Une attention particulière reste portée à ce point. Les plantations (arbres et arbustes) et semis (prairies fleuries) se feront avec des espèces indigènes respectivement adaptées au changement climatique en cohérence avec la végétation déjà présente dans le parc de Vertou. Ce même concept permet de limiter l'impact du projet sur le paysage local par le maintien d'éléments structurants (cordon boisé le long de la route cantonale, bosquet de pins du côté de Lausanne) et la recréation du paysage actuel en couture avec le parc de Vertou (ch. 5.13).

SYNTHESE DES IMPACTS – PHASE DE RÉALISATION

Au vu de la taille du chantier, de sa durée et des volumes de matériaux manipulés, des mesures de protection de l'air de niveau B (ch. 6.1) sont requises durant le chantier. La durée du chantier et la proximité des habitations nécessitera des mesures de protection contre le bruit de niveau B, voire C pour les travaux très bruyants, et de niveau A pour les transports (ch. 6.2). Différentes eaux de chantier seront produites lors des travaux et seront traitées et évacuées conformément à la norme SIA 431 (ch. 6.3) et aux directives cantonales. Un traitement spécifique est mis en place pour les eaux d'épuisement de fond de fouille polluées. Un concept de gestion des sols a été élaboré. Il précise les mesures indispensables pour les travaux. En particulier, un spécialiste devra suivre les travaux de décapage, les manipulations de matériaux terreux et la remise en état (ch. 6.4). Les stocks de matériaux terreux seront ensemencés et entretenus afin d'éviter l'implantation d'espèces indésirables. La gestion des déchets de chantier se fera selon la recommandation SIA 430 (ch. 6.5) et les directives de l'OFEV en la matière. Le maintien de l'exploitation de la STEP limitant les espaces de stockage à disposition pour les matériaux d'excavation, les principes pour la gestion des matériaux de chantier ont déjà été définis et vérifiés. Différentes mesures de préservation de la nature (flore, faune, biotopes) ont été définies (ch. 6.6). Leur respect permettra de limiter au minimum les effets du chantier. La présence à proximité d'un site archéologique majeur nécessite de prendre des mesures exploratoires et préventives pour la conservation des potentiels vestiges (ch. 6.7).

SYNTHESE DES IMPACTS – DOMAINES LIÉS

Le seul danger naturel identifié au lieu du projet est l'aléa de ruissellement. Celui-ci a été pris en compte dans le choix des cheminements, de sorte à évacuer l'eau des événements extrêmes vers les exutoires actuels, qui sont améliorés de façon à éviter l'accumulation d'eau sur le site (ch. 5.5.3).

Le projet de renouvellement et d'extension a été l'occasion d'intégrer les éléments issus de l'audit énergétique obligatoire des grands consommateurs. Le concept énergétique développé reprend les éléments actuels tout en les améliorant. Ainsi, l'intégralité de la chaleur issue de la valorisation du biogaz sera à terme utilisée. De même, une production solaire photovoltaïque est mise en place sur les nouveaux bâtiments augmentant la production totale d'électricité du site. Une optimisation de l'autoconsommation permettra de se passer complètement de chauffage d'appoint et de limiter les achats d'électricité externes (ch. 4.4).

CONCLUSION

Le projet de la STEP morgienne aura un impact globalement négligeable à moyen sur les aspects environnementaux évalués et un impact positif sur les eaux (épuration des eaux améliorée). En effet, la mise à jour de la technologie de traitement couplée à l'augmentation de la capacité de traitement et l'implantation de traitements supplémentaires (nitrification et élimination des micropolluants) permettra un traitement plus efficace des eaux usées. Ce projet répond donc à un impératif de la protection de l'environnement en permettant d'assurer le respect des normes légales pour le rejet des eaux traitées dans le Léman.

D'une manière générale le projet étudié dans ce rapport garanti le respect de la législation environnementale moyennant l'application des mesures présentées en phase d'exploitation de même qu'en phase de réalisation.

1. Introduction

CONTEXTE

L'association intercommunale pour l'épuration des eaux usées de la région morgienne (ERM) traite les eaux usées de quinze communes de la région. Ce réseau, qui correspond à un bassin de population important (54'720 EH_{DBO}), amène chaque année environ 4 millions m³ d'eaux usées (soit 10'700 m³/j) à la STEP de la région morgienne en vue d'un traitement.

Pour des raisons liées à la volonté de régionalisation des STEP du Canton de Vaud, à l'évolution démographique de la région morgienne ainsi qu'aux nouvelles exigences de rejet concernant la nitrification et le traitement des micropolluants, l'ERM s'est vue dans l'obligation de considérer le renouvellement et l'extension de sa STEP. Ces adaptations portent pour l'essentiel sur la filière traitement de l'eau, la partie traitement des boues étant conservée.

Le nouveau dimensionnement considère l'horizon 2050. Les capacités d'épuration seront augmentées en fonction des projections de développement selon le projet d'agglomération Lausanne-Morges (PALM). Actuellement, la STEP de la région morgienne est dimensionnée pour traiter la pollution de 56'000 équivalent-habitants (EH_{DBO}) ; à la suite de la rénovation sa capacité de traitement passera à 88'000 EH_{DBO}. La nouvelle STEP apportera également une amélioration de la qualité des eaux rejetées vers le milieu naturel. En plus de l'abattement de la macro-pollution, du carbone et du phosphore, la STEP future permettra le traitement de l'ammonium (nitrification) et des micropolluants.

HISTORIQUE DU PROJET

Les premières démarches ont débuté en 2013 et ont abouti à un avant-projet en 2018. Ce dernier a fait l'objet d'une demande d'autorisation préalable d'implantation (API) fin 2019 dont la synthèse CAMAC impliquait des compléments. Par ailleurs, la mise à l'enquête a soulevé des oppositions liées au paysage et à l'intégration de la nouvelle STEP. Dès 2020, des adaptations – significatives du point de vue constructif – du projet ont donc été étudiées comportant :

- ▶ Le décalage en plan des nouveaux bâtiments
- ▶ Un enterrement plus important des bassins
- ▶ La démolition de 3 bâtiments existants
- ▶ La création d'un nouveau bâtiment d'exploitation / administration en plus du renouvellement de la filière de traitement de l'eau.

Ce nouveau projet doit être mis à l'enquête publique en 2024. La mise en service du traitement biologique est prévue en 2031. Selon le planning actuel, le traitement des micropolluant entrera en service en 2033.

ÉTUDES ENVIRONNEMENTALES

Selon l'OEIE, les installations de traitement des eaux usées sont soumises à une étude d'impact sur l'environnement (EIE) si leur capacité est supérieure à 20'000 EH (chiffre 40.9 de l'annexe), ce qui est le cas pour la STEP de la région morgienne.

L'avant-projet pour l'extension et le renouvellement de la STEP et le rapport d'enquête préliminaire (REP) ont été présentés à la DGE et au groupe de travail EIE en novembre 2018 afin de s'assurer que les dispositions légales en matière d'environnement sont respectées.

Pour la procédure API, un rapport d'impact sur l'environnement (RIE) 1^{ère} étape a établi l'évaluation sur la base des informations disponibles à cette étape du projet. Il a été présenté en séance CIPE le 06.11.2018. La version finale du rapport (novembre 2019) tient compte des remarques formulées par les différents services de l'état à la suite de cette séance.

L'API étant réalisée au début de la phase de projet d'ouvrage de la STEP, certains éléments n'étaient pas encore déterminés à ce stade de l'étude. C'est pourquoi, un cahier des charges environnemental a été établi pour la demande de permis de construire. Ces éléments sont précisés dans le présent RIE

2^{ème} étape qui accompagne la demande de permis de construire. Ce document inclut également les compléments demandés par les différents services pendant la procédure API [67].

INSTANCES CANTONALES CONCERNÉES

- ▶ Direction générale du territoire et du logement (DGTL)
- ▶ Direction générale de l'environnement (DGE)
 - Support stratégique (DGE-STRAT)
 - Direction de l'énergie (DGE-DIREN)
 - Direction de l'environnement industriel, urbain et rural (DGE-DIREV)
 - Air, climat et risques technologiques (DGE-ARC)
 - Protection des eaux (DGE-PRE)
 - Assainissement (DGE-ASS)
 - Direction des ressources et du patrimoine naturels (DGE-DIRNA)
 - Géologie, sols et déchets (DGE-GEODE)
 - Ressources en eau et économie hydraulique (DGE-EAU)
 - Biodiversité et paysage (DGE-BIODIV)
- ▶ Direction générale des immeubles et du patrimoine (DGIP)
- ▶ Direction générale de la mobilité et des routes (DGMR)

COMMUNE(S) CONCERNÉE(S)

- ▶ Commune de Morges

2. Procédures

PROCÉDURE(S) ANTÉRIEURE(S)

Le projet d'extension et de renouvellement de la STEP de la région morgienne a fait l'objet d'une demande d'autorisation préalable d'implantation (API), selon l'art. 119 LATC. Cette procédure a fait l'objet d'une étude d'impact sur l'environnement (EIE) par les autorités sur la base du RIE 1^{ère} étape et de la séance CIPE associée.

PROCÉDURE DÉCISIVE

La procédure décisive pour l'approbation du projet est l'octroi du permis de construire en application des articles 25 et 35 de la loi vaudoise sur la protection des eaux contre la pollution (LPEP). L'autorité compétente est le département du territoire et de l'environnement (DTE).

COORDINATION DES PROCÉDURES

Le projet de renouvellement et d'extension de la STEP nécessite de modifier l'emprise de la parcelle de l'ERM. En particulier, l'acquisition de terrain appartenant au domaine public (DP) cantonal est nécessaire. Pour permettre cette vente, le transfert d'une partie du DP 120 (parc de Vertou) au chapitre privé de l'Etat (désaffectation) est nécessaire. Cette procédure est mise à l'enquête publique simultanément au projet de STEP. La mutation ainsi que la vente pourront être effectuées à la suite.

Cette procédure de mutation implique également une coordination subséquente avec l'aménagement du territoire. Ainsi, selon le rapport explicatif du nouveau PACom 2023 [29] :

« La parcelle 2022 ainsi que le domaine public cantonal n°120 ne sont pas compris dans le périmètre du PACom en raison du projet d'extension de la station d'épuration. En effet, des discussions sont en cours entre l'ERM et le Canton pour modifier les limites foncières. Une fois que les modifications parcellaires seront effectuées une procédure d'affectation sera menée. »

Les projets connexes ne nécessitant pas de coordination formelle des procédures sont, eux, mentionnés au chapitre 4 présentant le projet.

AUTORISATIONS SPÉCIALES

Les différentes autorisations spéciales nécessaires sont énumérées ci-après :

1. Autorisation de déversement selon l'art. 7 LEaux
2. Autorisation pour les installations dans les secteurs particulièrement menacés selon l'art. 32 OEaux
3. Autorisation au sens de l'art. 20 al. 1 et 2. OPN pour le déplacement des orchidées
4. Autorisation communale pour la suppression des arbres existants
5. Demande de dérogation auprès de la DGE-GEODE pour considérer les limons lacustres comme non pollués et autoriser leurs stockage en décharge A

3. Site et environs

PÉRIMÈTRES

Le site du projet est localisé à l'est de la commune de Morges et à proximité des communes de Préverenges et Lonay. Au nord, la STEP est bordée par la route cantonale (RC1), à l'est par le port du Bief et les terrains de tennis de Préverenges, au sud par le parc de Vertou et à l'ouest par la zone urbaine :



 Site de la STEP de la région morgienne

Figure 1 : Situation du site et environs

Les alentours du site sont principalement de type urbain. La nature des zones construites varie fortement d'un endroit à l'autre avec des habitations, mais aussi des bâtiments accueillant des activités.

Les éléments naturels se concentrent au sud du site avec le parc de Vertou (zone de détente appréciée par les promeneurs et les familles), puis le lac ainsi qu'à l'est avec le ruisseau du Bief qui se jette dans le lac. Le Bief a été renaturé en 2018 et depuis il ne traverse plus le port du même nom (au sud-sud-est du site). L'embouchure du cours d'eau a été déplacée de quelques mètres en direction est (sur la commune de Préverenges). Le port peut donc être considéré comme un bras mort du Léman.

Grâce à une butte au sud de la STEP et à un cordon boisé entourant la STEP, les installations de traitement des eaux sont actuellement efficacement cachées et ainsi bien intégrées au paysage.

Pour la présente étude, les impacts sont évalués essentiellement au niveau du site de la STEP et des environs immédiats.

AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

Comme mentionné au chapitre 2, le secteur de la STEP de la région morgienne (STEP et parc de Vertou) fait partie des secteurs du territoire communal exclu du périmètre du PACom 2023. Ces secteurs continuent à être soumis aux règles du PGA du 2 mars 1990 jusqu'à l'établissement d'une planification de détail. Pour le site de l'ERM, cette dernière interviendra subséquemment à la mutation des terrains et donc à la mise à l'enquête du projet de renouvellement et d'extension de la STEP de la région morgienne.

La STEP de la région morgienne est située, selon le PGA de 1990, en zone de construction d'intérêt public et d'équipements collectifs. Au sud, le parc de Vertou est attribué à la zone de verdure :

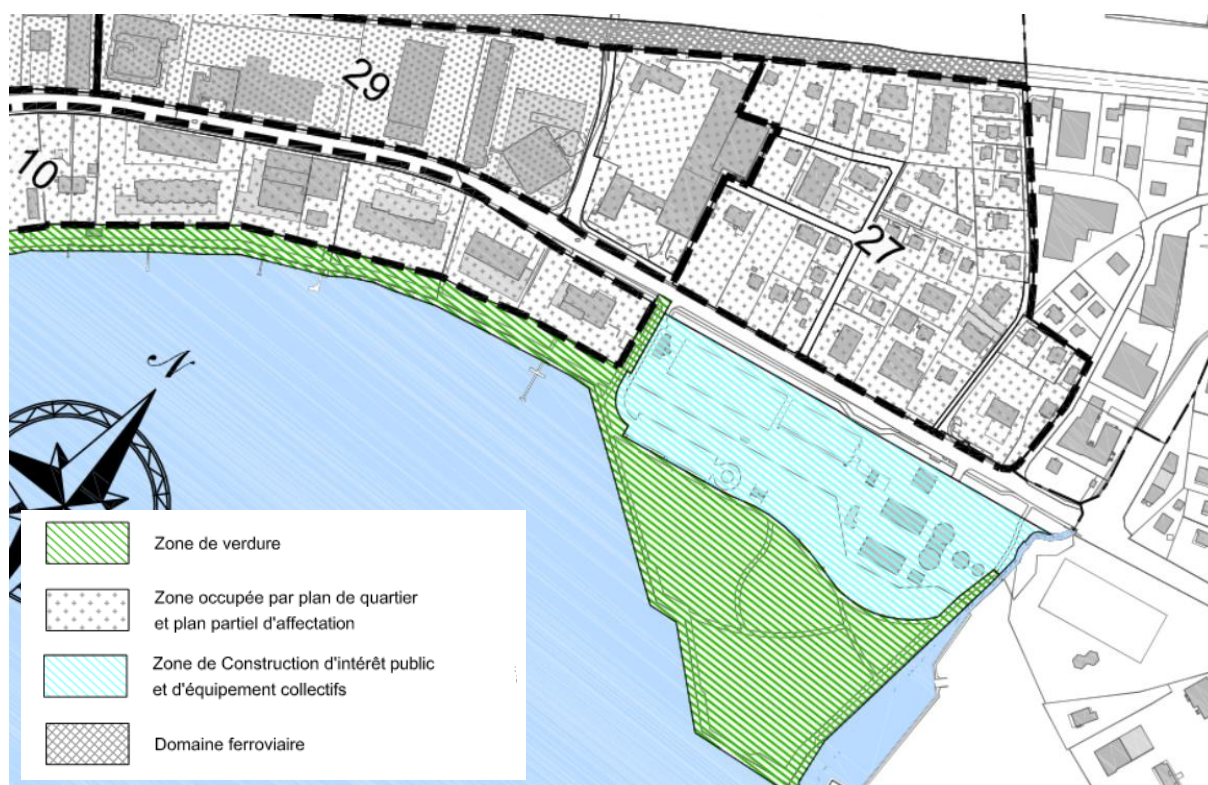


Figure 2: Plan d'affectation des zones actuel de la commune de Morges – extrait de [28]

Les bâtiments construits (périmètres 10 et 27) sont, eux, inclus dans le nouveau PACom 2023. Néanmoins, les planifications de détails existantes sont maintenues par ce document :

- ▶ Périmètre 10 (1992) / Périmètre 9 (2023) PPA La Baie approuvé le 23.09.2019
- ▶ Périmètre 27 (1992) / Périmètre 15 (2023) PPA En Saint-Jean approuvé le 29.10.2002

Les règles d'aménagement appliquées à ces secteurs ne sont donc pas modifiées par le nouveau PACom 2023.

Sur le territoire de la commune de Lonay, les parcelles s'approchant du périmètre du projet sont affectées à la zone d'activité A. Concernant la commune de Préverenges, les bâtiments au nord de la route de Lausanne sont attribués à la zone d'habitation collectives. Les terrains de sports sont, eux, en zone de construction d'utilité publique. Au sud des terrains de sport, on retrouve une zone de verdure faisant pendant (et vis-à-vis) à celle définie par la Ville de Morges :

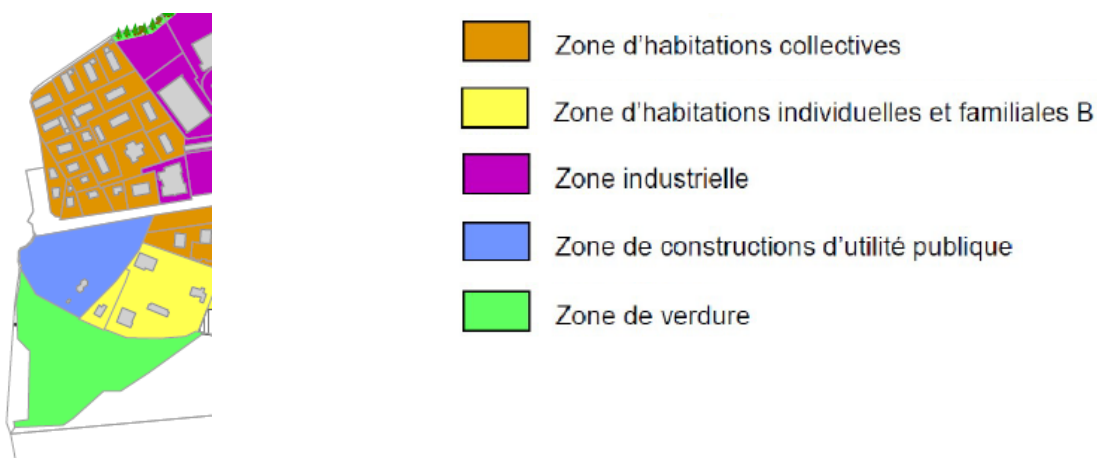


Figure 3: Plan d'affectation des zones actuel de la commune de Préverenges – extrait de [32]

GÉOLOGIE ET GÉOTECHNIQUE

Selon le rapport géotechnique préliminaire d'ABA-GEOL [59], « le site de la STEP est répertorié en partie en sol de fondation de type F1 (couche alluviale superficielle de sols de fondation des classes C ou D d'une épaisseur comprise entre 5 et 30 m reposant sur une couche plus rigide de classe A ou B) et en partie F1 (structures sensibles et dépôts organiques p.ex. : tourbes, craie lacustre d'une épaisseur supérieure à 10 m) ». Suite à cette étude préliminaire, une étude géotechnique de projet avec des essais au pénétromètre statique CPTu a été effectuée [60]. Les matériaux du sous-sol ont ainsi pu être identifiés sur les 30 premiers mètres :

- ▶ Remblais hétérogènes (sables, limon, gravier) sur les 3.5 premiers mètres de profondeur ;
- ▶ Dépôts lacustres constitués de limons argileux sur les 22 – 32 mètres suivants ;
- ▶ Dépôts lacustres constitués de limons sableux à partir de 26 – 36 mètres.

L'épaisseur totale des dépôts lacustres n'est pas connue. Une coupe synthétique ouest-est a été dessinée au droit des futurs bassins :

COUPE A - A

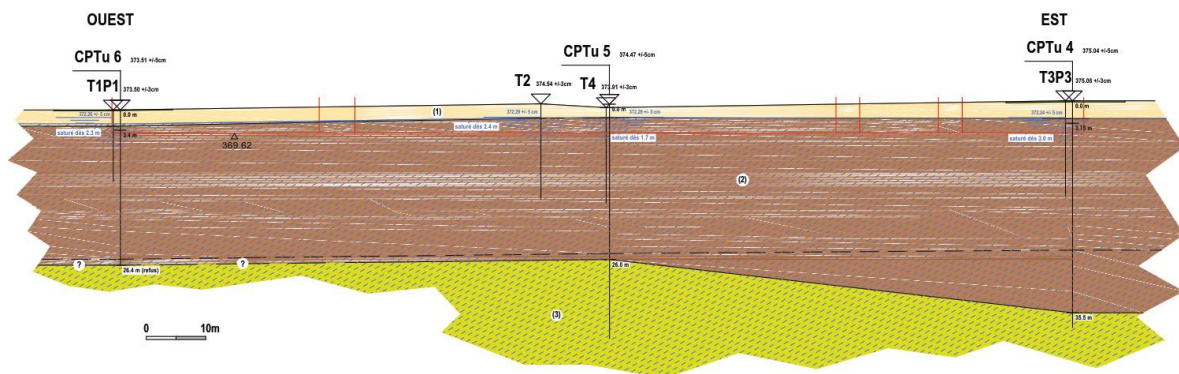


Figure 4: Identification des matériaux du sous-sol avec les sondages CPTu – extrait de [60]

D'avantage de détails sur la nature des matériaux du sous-sol et sur les aspects géologique/géotechniques sont donnés les études géologiques établies (voir dossier d'enquête).

4. Projet

4.1 Description du projet

Le projet de construction lui-même fait l'objet d'un rapport spécifique [89] ainsi que de différents plans qui composent le dossier d'enquête ([71] à [87]). Les détails constructifs du projet peuvent y être consultés. Ces documents détaillent aussi les réflexions et choix ayant mené au projet tel que présenté ici. Ces éléments d'élaboration du projet ne seront pas repris ici. Ils seront, si nécessaire, rappelés dans les chapitres traitant des impacts. Le présent chapitre se limite ainsi à une description succincte du projet en mettant en évidence les éléments d'intérêt. Pour permettre la qualification de la situation actuelle, et surtout l'analyse des impacts apportés par le projet, les éléments actuels (supprimés, transformés ou conservés) sont aussi décrits ici.

PRINCIPES TECHNIQUES

Le projet de renouvellement et d'extension se concentre sur la filière traitement de l'eau de la STEP de la région morgienne. La filière de traitement des boues ne sera pas touchée. Le renouvellement répond aux principes suivants, qui déterminent aussi les bases de dimensionnement :

- ▶ Toutes les eaux (eaux usées, mais aussi les eaux claires parasites et eaux pluviales encore raccordées au réseau) – eaux diluées selon la terminologie du rapport STEP reprise ici – font l'objet d'un traitement mécanique.
- ▶ Seules les eaux réellement polluées – eaux usées au sens premier ou eaux concentrées – sont traitées dans la filière biologique (incluant la décantation primaire).

Cette approche évite la dilution de la matière à traiter (charge polluative) au niveau du traitement biologique permettant d'optimiser son fonctionnement (et donc son rendement).

PROCÉDÉS ET GRANDEURS CARACTÉRISTIQUES

La STEP de la région morgienne – actuelle ou future – reprend un schéma classique d'enchaînement des procédés de traitement des eaux usées. Les traitements et leurs grandeurs caractéristiques sont précisés au tableau suivant dans l'ordre de leur succession :

Tableau 1: Projet de renouvellement et d'extension – Comparaison des procédés actuels et futurs

ETAPE	INSTALLATION	PROCÉDÉ ACTUEL	PROCÉDÉ FUTUR
Filière eau			
Traitements mécaniques		Débit traitement max. ~700 l/s Déversement des débits d'entrée supérieurs vers le port du Bief : fréquence 5x/an – 500-3'000 m ³ par événement (pluies importantes générant des débits supérieurs aux capacités de l'installation)	Débit traitement max. 950 l/s Pas de déversement – traitement de l'ensemble des débits entrants Maintien de la conduite de déversement vers le port du Bief (sécurité)
	Tamiseur (dégrillage)	Retenue éléments grossiers par grille avec espacement de 3mm Compaction éléments grossiers par presse-laveuse Stockage éléments grossiers dans une benne avant incinération	<i>Pas de modification du procédé – Uniquement adaptation du débit traité</i>
	Dessableur	Sédimentation des particules grossières (principalement sables) Stockage des sables dans une benne avant évacuation en décharge type E	<i>Pas de modification du procédé – Uniquement adaptation du débit traité</i>
	Déshuileur	Séparation par flottation des huiles et autres liquides de faible densité Stockage dans un réservoir des huiles récupérées avant incinération	<i>Pas de modification du procédé – Uniquement adaptation du débit traité</i>

ETAPE	INSTALLATION	PROCÉDÉ ACTUEL	PROCÉDÉ FUTUR
Traitements biologiques			Débit traitement max. 360 l/s Acheminement des surplus à la filière de traitement des eaux diluées (TED)
	Décanteur primaire	Dépôt par gravité des matières en suspension (MES) – boues primaires Boues primaires évacuées par raclage vers la filière de traitement des boues	<i>Dépôt par gravité des matières en suspension (MES) – boues primaires</i> Possibilité de flocculer les MES à l'aide d'un coagulant <i>Boues primaires évacuées par raclage vers la filière de traitement des boues</i>
		Débit traitement max. 650 l/s Déversement du surplus au lac via conduite de rejet : env. 800 m ³ /an	
	Boues activées	Activation par injection d'air Traitement du carbone (matière organique) Floculation et précipitation du phosphore à l'aide de chlorure ferrique (FeCl ₃) Pas de nitrification	<i>Activation par injection d'air</i> <i>Traitement carbone (matière organique)</i> <i>Floculation et précipitation phosphore à l'aide de chlorure ferrique (FeCl₃)</i> Nitrification / Dénitrification
	Décanteur secondaire	Dépôt par gravité des matières en suspension (créées par biologie) – boues secondaires Boues secondaires évacuées vers la filière de traitement des boues	<i>Pas de modification du procédé – Uniquement adaptation du débit traité</i>
	Traitement micropolluants	Non	Traitement au charbon actif en grain
Filière de traitement des eaux diluées (TED)			
			Débit traitement max. 590 l/s
	Rétention		Rétention ~1/3 volume détourné avec retour à la filière biologique Fréquence déversement 20-25 / an Volume déversé ~80'000 m ³ / an
	Décantation		Dépôt par gravité des matières en suspension (MES) – boues décantées Boues décantées retournées par pompage en tête de STEP
Filière boues			
Traitement boues	Epaississement	Table égouttage 6% à 7% de matière sèche	<i>Pas de modification du procédé – Renouvellement de l'installation technique (machine) avec mise en place d'une redondance (nouvelle ligne)</i>
	Digesteurs primaire et secondaire	Production biogaz ~550'000 m ³ /an Pas de purification Réutilisé sur site (CCF)	<i>Pas de modification de l'installation actuelle</i>
	Déshydratation	Par centrifugation 30% - 32% matière sèche Stockage avant incinération en IBS	<i>Pas de modification du procédé – Renouvellement de l'installation technique (machine) avec mise en place d'une redondance</i>
Odeurs	Désodorisation bâtiment pré-traitement <ul style="list-style-type: none">▪ Tour oxydante avec soude (NaOH)▪ Tour acide avec acide sulfurique (H₂SO₄) et permanganate de potassium (KMnO₄) Cuve de neutralisation pour les rejets de liquides (produits du lavage) avant leur retour en tête de STEP	Lavage de l'air rejeté par passage sur : <ul style="list-style-type: none">▪ Tour oxydante avec soude (NaOH)▪ Tour acide avec acide sulfurique (H₂SO₄) et permanganate de potassium (KMnO₄) Cuve de neutralisation pour les rejets de liquides (produits du lavage) avant leur retour en tête de STEP	Maintien du lavage chimique avec renouvellement des installations techniques (machines) pour la partie machine pré-traitement, déshydratation et épaulement Traitement par biofiltres de la halle de réception des boues eaux tierces et de la halle de pré-traitement
Energie	Couplage chaleur force	Valorisation biogaz traitement boues Électricité : utilisation sur site / Vente RPC Chaleur : utilisation sur site Incinération surplus gaz par torchère (incident / surplus production)	<i>Pas de modification de l'installation actuelle</i>

Les déversements actuels (en entrée de STEP ainsi qu'à l'entrée de la filière biologique) ainsi que le débit entrant projeté ont été calculés par le bureau Hydrique ingénieurs.

BÂTIMENTS ET CONSTRUCTIONS

Les constructions actuelles abritant les différents procédés de traitement sont les suivantes :

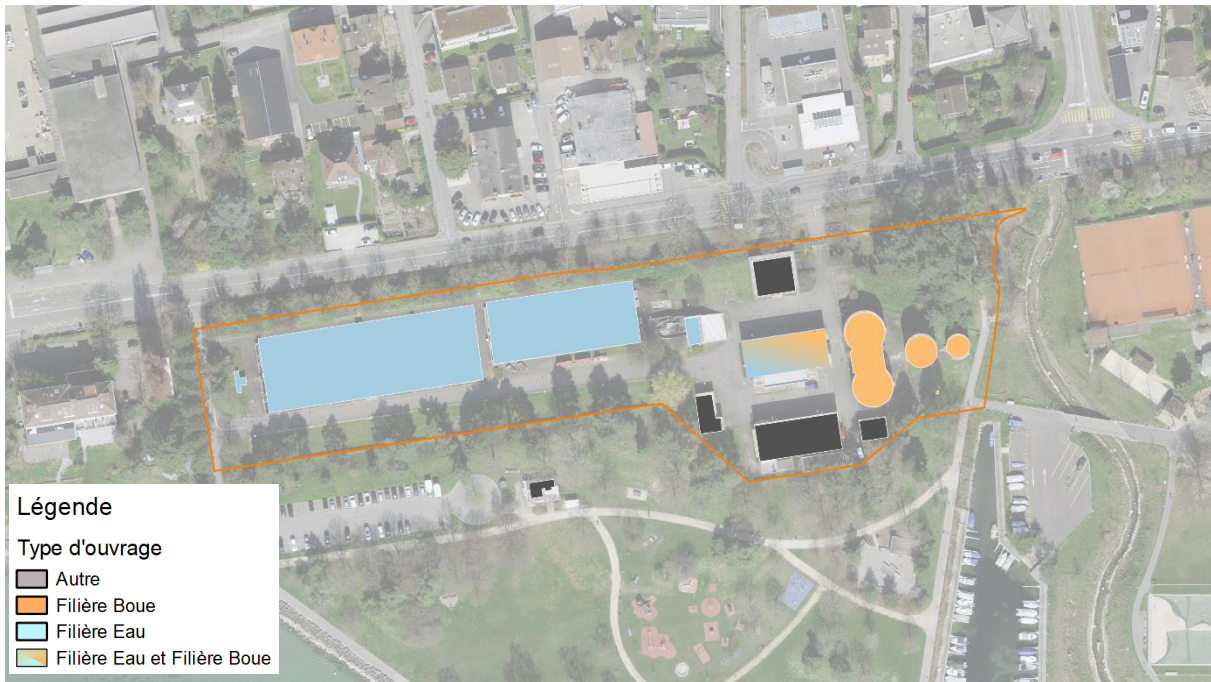
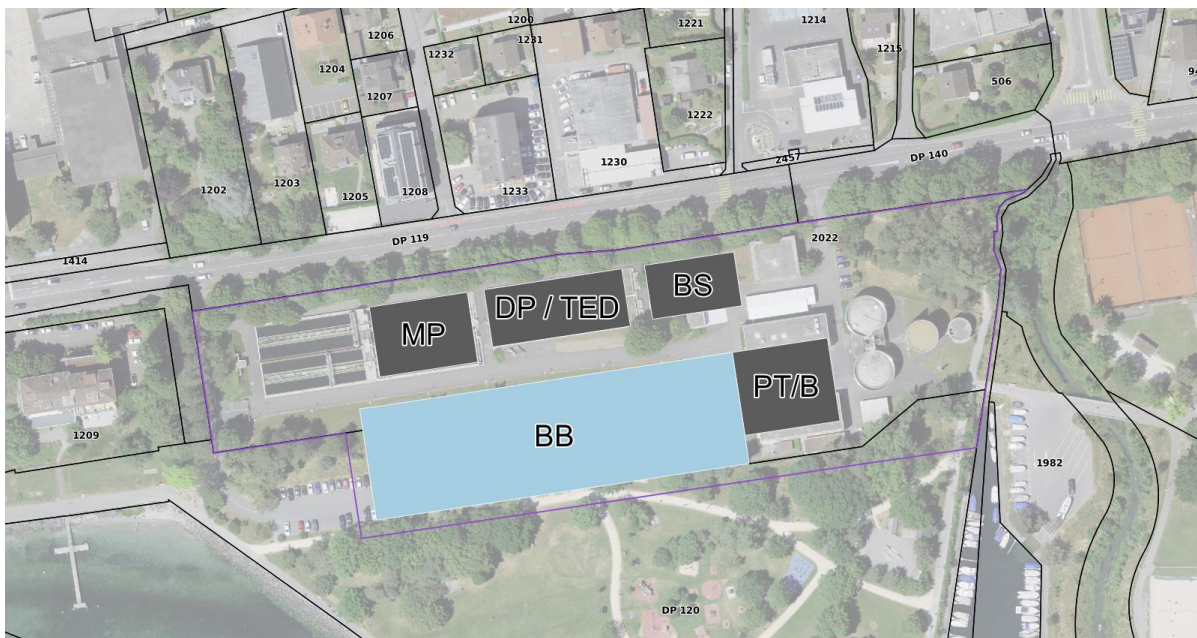


Figure 5 : Situation actuelle des installations de traitement

Après réalisation complète du projet, la situation des différentes constructions sera la suivante :



MP	Bâtiment des micropolluants	BB	Bassins biologiques
DP / TED	Décantation primaire / Traitement eaux diluées	PT/B	Prétraitement / Boues
BS	Bâtiment services (Exploitation / Administration)		

Figure 6 : Situation future des installations de traitement

Pour passer d'une situation à l'autre et de façon globale, le projet prévoit les réalisations suivantes :

- ▶ Mutation des biens-fonds (modification des parcelles)
- ▶ Modification du tracé de la conduite de rejet des eaux traitées dans le périmètre du projet
- ▶ Construction d'un nouveau bâtiment pré-traitement et boues – hauteur hors sol ~12.0m
- ▶ Construction de nouveaux bassins biologiques, permettant le traitement de la matière organique et des composés azotés (nitrification / dénitrification) – hauteur hors sol ~1.5m
- ▶ Suppression des bassins biologiques actuels
- ▶ Construction du traitement des micropolluants – hauteur hors sol ~9.0m
- ▶ Transformation des bassins de décantation primaire en bassin de traitement des eaux diluées (TED)
- ▶ Démolition / Reconstruction du bâtiment administratif avec l'intégration des espaces d'exploitation dans cet immeuble – hauteur hors sol ~10.95m

AMÉNAGEMENTS EXTÉRIEURS

Pour les aménagements extérieurs, le projet a fait l'objet d'une étude paysagère spécifique incluant les petits ouvrages ainsi que les aspects paysagers ([71] à [74]). Il s'agit d'inscrire le projet d'aménagement paysager dans le cadre de la logique et du contexte global du parc paysager initié par le Parc de Vertou, en harmonie avec le grand paysage. Ce projet vise à créer un environnement durable, respectueux de l'environnement et intégré de manière harmonieuse dans le paysage urbain de la Ville de Morges. Le résultat de cette approche est illustré à la figure ci-dessous :



Figure 7 : Aménagements extérieurs – Plan d'ensemble – Extrait de [73]

Les éléments marquants suivants sont à relever :

- ▶ La STEP est regroupée sur l'est du site, libérant de l'espace à l'ouest pour reprendre les éléments déconstruits et restitués.
- ▶ Le parking public, actuellement au sud-ouest, est ainsi déplacé sur une partie des anciens bassins biologiques en proximité de la voie d'accès naturelle (rue de Lausanne).

- ▶ L'ancien emplacement du parking est partiellement occupé par les nouveaux bassins biologiques. Le solde est transformé en parc paysager dans la continuité du parc de Vertou.
- ▶ L'édicule comprenant les WC publics du parc de Vertou est déplacé de son emplacement actuel, à proximité du parking public, vers le sud-ouest à l'interface entre la nouvelle pièce du parc et le nouveau cheminement piéton.

Le concept paysager fait l'objet de plans localisant les futurs éléments ([71] à [74]). Il n'est donc pas détaillé plus en avant ici. Les éléments déterminants pour l'évaluation des impacts seront à chaque fois précisés dans les différents chapitres concernés du présent rapport.

PROJETS CONNEXES

En proximité immédiate de la STEP, plusieurs projets sont en cours d'étude :

- ▶ Elargissement de la route cantonale RC 1
Ce projet – mixte entre le canton et la commune – vise à requalifier l'axe et à mieux intégrer la mobilité douce. Au niveau de la STEP, il prévoit essentiellement un nouvel aménagement de la chaussée (voie bus / vélo) ainsi que l'amélioration des cheminements piéton.
- ▶ Voie verte d'agglomération (St-Prex – Venoge)
Ce projet est lié à celui de l'agglomération Lausanne-Morges et vise à terme à traverser toute la zone urbaine. Il s'agit de créer un cheminement piéton et cycliste continu et sécurisé. La STEP est située dans un secteur où cette voie doit être créée, sa date de mise en service étant planifiée en 2030. Au niveau de la STEP, le tracé proposé traverse le parc de Vertou en suivant les cheminements piétons existants.
- ▶ Réaménagement du parc de Vertou (phase : étude de faisabilité)
Un réaménagement complet du parc de Vertou est envisagé par la Ville de Morges. Ce projet en est à l'étape de l'étude de faisabilité. Ses éléments constitutifs ne sont donc pas encore bien connus.

Les stades de développement de ces projets diffèrent largement et ne permettent pas une coordination directe et détaillée. Néanmoins, une coordination anticipée a été réalisée avec les éléments à disposition de façon à garantir la faisabilité de ces projets connexes.

4.2 Conformité avec l'aménagement du territoire

CONSTRUCTIONS PROJETÉES ET AMÉNAGEMENTS EXTÉRIEURS

Le projet d'extension de la STEP est conforme avec les planifications d'ordre supérieur. En particulier, il répond aux éléments formulés dans :

- ▶ Le plan directeur cantonal (PDCn), notamment le point F45 décrivant la régionalisation des STEP et la stratégie cantonale micropolluants
- ▶ Le plan d'agglomération Lausanne-Morges (PALM), notamment le point 2.6.7 traitant de la gestion des eaux usées et eaux claires.

Le projet prend intégralement place dans la zone de construction d'intérêt public et d'équipements collectifs telle que définie dans le PGA de 1990¹. Cette zone est réservée spécifiquement à des bâtiments d'utilité publique telle que l'épuration des eaux ainsi qu'aux équipements qui lui sont liés. Le projet est donc conforme à la destination de la zone.

Au niveau réglementaire, les dispositions présentées au tableau de la page suivante doivent être respectées (RPA, art. 60 [27]).

¹ Comme déjà mentionné dans le rapport, le secteur de la STEP et du parc de Vertou ont été exclus du PACom 2023 et le PGA de 1990 s'y applique encore dans l'attente d'une planification de détail qui surviendra une fois le présent projet mis à l'enquête conjointement aux mutations de terrain.

Tableau 2: Exigences règlementaires – Conformité

Paramètre	Particularité	Exigence	Projet
Distance aux limites	Distance à la limite de la propriété voisine ou du domaine public	Min. 6m	Le projet empiète sur le DP 120 (parc de Vertou). Une mutation est prévue (nouvelle parcelle) dont la procédure est coordonnée au projet de STEP (voir chapitre 2). Les nouvelles limites de la parcelle respectent l'exigence posée.
Surface bâtie		Max. 3/10 de la surface de la parcelle	La nouvelle parcelle a été définie de façon que sa surface totale (23'640 m ²) permette le respect de ce critère par rapport à la surface bâtie totale (3'360 m ²)
Coefficient d'utilisation du sol	Rapport entre les surfaces brutes de plancher utiles, calculées selon l'art. 77 RPA, et la surface de la parcelle	Max. 0.9	Les surfaces brutes de plancher sont strictement localisées dans le bâtiment de service. Elles représentent un peu moins de 1'200 m ² , soit un rapport de 0.05 par rapport à la surface de la parcelle
Hauteur	Mesurée à la corniche ou au larmier ou sur la dalle de toiture selon l'art. 79 RPA	Max. 12m	Tous les nouveaux bâtiments respectent cette exigence.

La figure suivante illustre les limites parcellaires en vigueur (en noir) ainsi que la nouvelle limite (en violet). Les terrains à acquérir par l'ERM sont mis en évidence (secteur violet clair) :

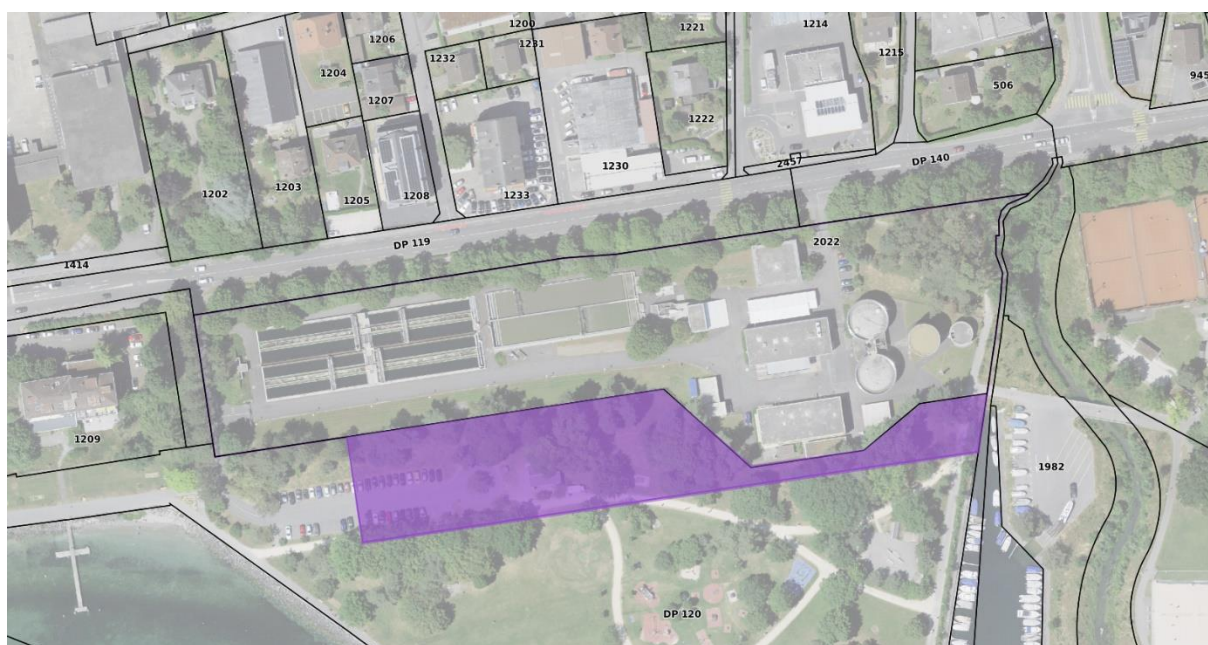


Figure 8 : Modifications du parcellaire

EQUIPEMENT

La parcelle est totalement équipée avec un réseau de canalisation d'assainissement urbain – eaux claires (EC), eaux usées (EU) – mais également des canalisations de gaz (pour l'alimentation en énergie de la STEP). Le terrain peut donc être considéré comme équipé.

Le réseau des canalisations d'assainissement sur site sera modifié avec le projet d'extension. Le chapitre 5.5.3 détaille cet aspect.

A noter qu'une installation de chauffage à distance a été installée par Romande Energie au niveau de la canalisation de déversement des eaux épurées dans le lac et permet la récupération de chaleur des eaux usées traitées.

DANGERS NATURELS

Sur le guichet cartographique, un danger faible et résiduel de crue se situe aux abords du cours d'eau « le Bief ». La surface soumise à ce danger englobe une petite partie de la parcelle de la STEP :

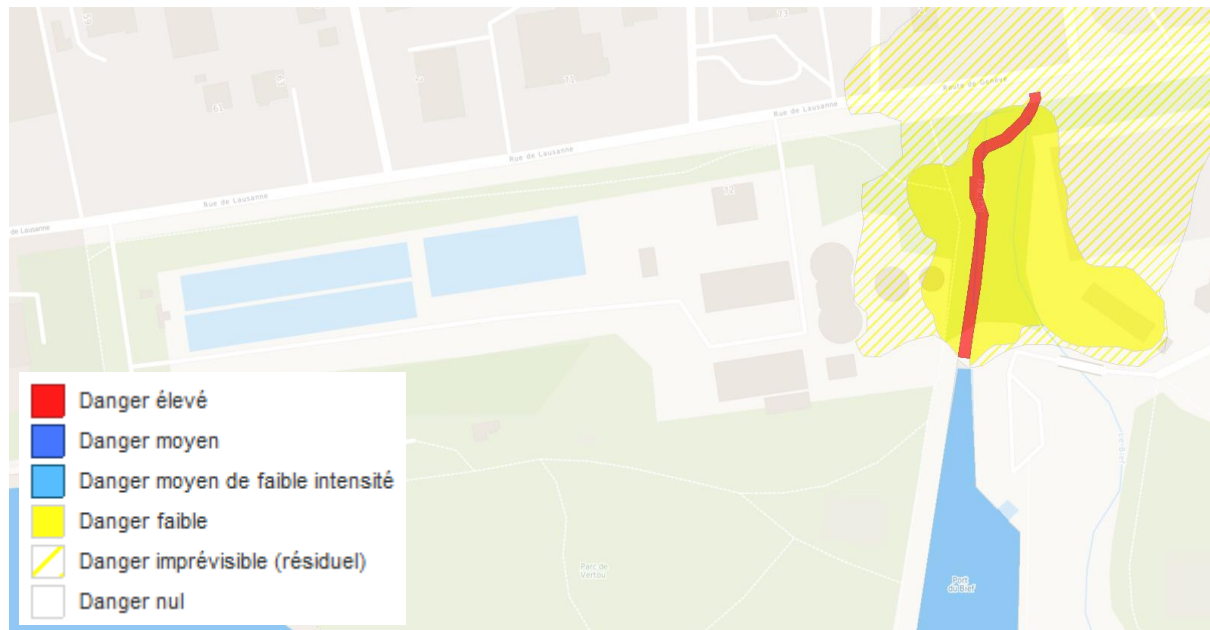


Figure 9: Dangers naturels – Aléa inondation – Source : guichet cartographique

Aucune nouvelle construction ou modification n'est prévue dans les surfaces touchées par le danger d'inondation (faible ou résiduel). Ce point n'est donc pas abordé plus en avant.

Le site de la STEP morgienne est également soumis à l'aléa de ruissellement (cf. figure de la page suivante). Ce point est traité plus en avant au chapitre 5.5.3 relatif à l'évacuation des eaux.

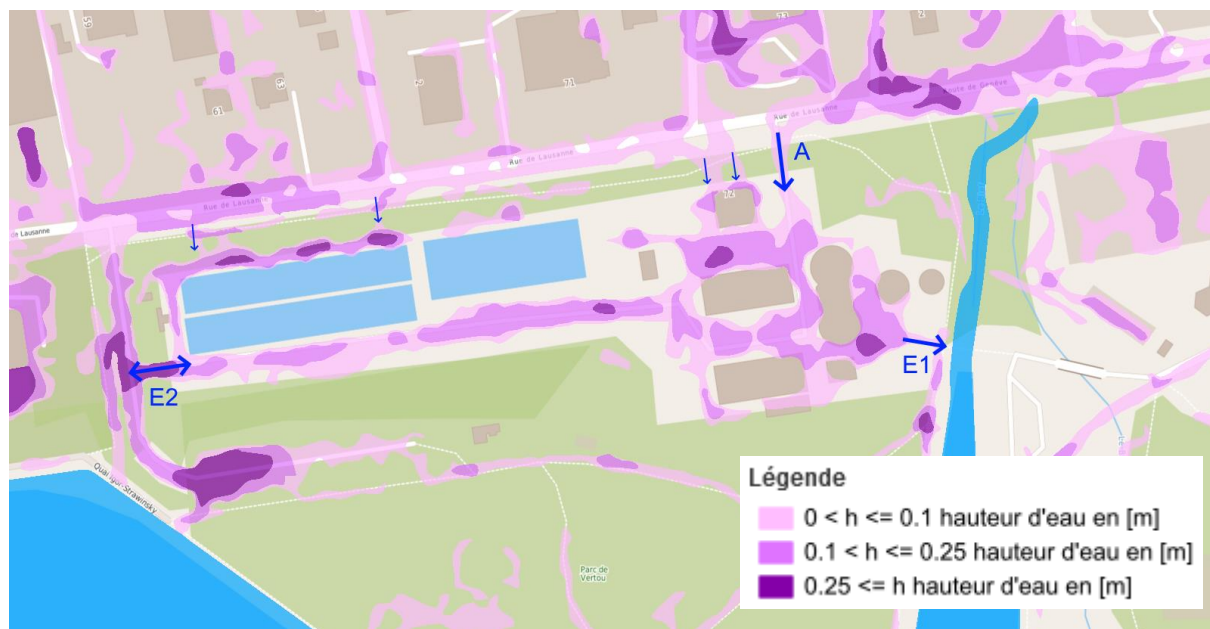


Figure 10: Dangers naturels – Aléa ruissellement – Source : guichet cartographique cantonal

SECTEUR/ZONES DE PROTECTION DES EAUX SOUTERRAINES

Le site de la STEP de la région morgienne se trouve en secteur Au de protection des eaux souterraines. La géologie et l'hydrogéologie du site ont été intégrés à l'étude géotechnique [60]. En particulier, un suivi piézométrique de la nappe superficielle a été réalisé. Celui-ci indique que les niveaux mesurés

sont très uniformes et proches de ceux du Léman. Des niveaux plus élevés liés à des fortes précipitations restent possibles. Selon les conclusions de l'étude, le projet est « compatible avec le site dans le contexte mis au jour, aussi bien du point de vue géologique que hydrogéologique ».

Les aspects liés à la présence de la nappe sont présentés plus en détails dans les chapitres 5.5.1 (en exploitation) et 6.3 (chantier).

INSTALLATIONS OPAM

A l'extérieur du périmètre de la STEP, seule la route cantonale RC1 avec un périmètre attenant de 100 m est une installation significative du point de vue de l'OPAM.

La STEP en elle-même, n'est actuellement pas soumise à l'OPAM. Le projet n'implique pas un dépassement des seuils quantitatifs OPAM au futur (voir chapitre 5.10) pour les substances stockées sur site.

4.3 Données de base concernant le trafic

Aucune étude de mobilité spécifique n'a été établie pour le projet en raison de son faible impact. Les éléments déterminants sont donnés dans la suite du chapitre.

STATIONNEMENT PUBLIC ET PRIVE

Les nouveaux bassins seront construits sur l'emplacement du parking public actuel. Celui-ci sera donc supprimé dès le début des travaux et restitué aux termes de ceux-ci sur un nouvel emplacement situé au nord-ouest de la parcelle, le long de la RC1. En accord avec la commune, le nombre de places sera restitué dans le même ordre de grandeur :

- ▶ Places actuelles : 43 places voitures (dont 1 place handicapé), 8 places motos, 10 places vélos
- ▶ Places futures : 46 places voitures (dont 1 place handicapé), 13 places motos, 12 places vélos

Durant le chantier, des solutions de parage à proximité du parc de Vertou seront proposées. En ce sens, un engagement écrit du Comité de direction e l'ERM figure en annexe 8. Un bureau spécialisé sera mandaté par l'ERM pour étudier en détail les questions liées à la compensation temporaire des places de stationnement pour la période des travaux. En particulier, un état des lieux sera effectué afin de définir les besoins et de déterminer les mesures adéquates. Par ailleurs, les parkings publics existants de la Blancherie à Morges et du Tennis (chemin des Tuilières⁹ à Préverenges se trouvent respectivement 500 m à l'ouest et 200 à l'est du site de Vertou.

La STEP accueille actuellement un parking privé de 7 places à proximité de son entrée à l'ouest. Ce stationnement ne permet pas de répondre à l'ensemble des besoins du site et du stationnement « sauvage » est régulièrement observé à proximité du bâtiment administratif et/ou des bâtiments d'exploitation. De même, les visiteurs du site utilisent occasionnellement le stationnement public du parc de Vertou. Pour répondre à l'ensemble des besoins du site, un parking voiture de 15 places est prévu le long du futur bâtiment TED (bâtiment pré-traitement existant). Bien que le nombre de places augmente, le trafic induit est estimé comme restant stable (offre actuelle ne répondant pas aux besoins).

Dans l'optique de favoriser la mobilité douce, le projet inclut un couvert 2 roues vélos – motos de 30 m² dans le futur bâtiment exploitation et administratif. Le site n'offrant actuellement aucune possibilité de stationnement pour les 2 roues, ce local devrait permettre de favoriser l'emploi de tels moyens pour les trajets courts en lieu et place des voitures.

TRAFIC GENERE PAR L'EXPLOITATION DE LA STEP

Pour estimer le trafic généré par l'exploitation de la STEP, les hypothèses générales suivantes ont été prises en considération :

- ▶ Le trafic poids lourds (véhicules > 3.5t) est évalué sur la base de la quantité de matériaux transportés (volume / poids) en moyenne annuelle.

- Pour la situation actuelle, les valeurs sont issues des statistiques effectives (moyenne des 3 années précédentes).
 - Pour la situation future, les valeurs ont été fixées en fonction des valeurs de dimensionnement.
- ▶ Un poids lourd transporte en moyenne 20m³ de matériaux et fait un trajet à vide pour chaque trajet à plein (pas de mutualisation / optimisation des transports).
 - ▶ Le transport lié aux apports des entreprises de curage ou exploitants de toilettes de chantier (Toi-Toi, Mobitoil etc.) est associé au trafic des véhicules légers (véhicules de 3.5t). Ce transport est estimé sur la base des bons de livraisons reçus ainsi que les données internes de la STEP. Aucune modification de ce trafic par le projet n'est attendue.
 - ▶ Pour le trafic de voitures de tourisme, il a été tenu compte des employés et visiteurs, soit 10 employés (8.5 ETP) correspondant à 9 personnes par jour ouvrable ainsi que 1 visiteur par jour ouvrable. Aucune modification du nombre d'employés ou de visiteurs par le projet n'est attendue.
 - ▶ A chaque véhicule léger est associé 2 mouvements (1 arrivée et 1 départ).
 - ▶ Le trafic journalier moyen (TJM) est dérivé du nombre de mouvements /an répartis sur 365 jours.

Le tableau suivant précise les grandeurs caractéristiques utilisés. Il donne en synthèse la génération du trafic actuel (2023) et futur (2032) :

Tableau 3: Estimation du trafic actuel et futur généré par l'exploitation de la STEP

Origine	Situation actuelle (2023)	Situation future (2032)	Remarque/ Hypothèses
TRAFIC POIDS LOURDS (véhicules > 3.5t)			
Apports de boues d'autres petites STEP	0 m ³ /an	160 m ³ /an	
Apport (FeCl ₃ , 40%)	365 000 kg/an ou 260 m ³ /an	750 000 kg/an ou 536 m ³ /an	Densité FeCl ₃ -40% :1.4kg / dm ³
Apport charbon actif	-	100 t/an ou 222 m ³ /an	15 g charbon actif/m ³ eau traitée
Evacuation déchets	64 000 kg/an ou 64 m ³ /an	600 m ³ /an	Densité déchets = 1kg / dm ³
Production de boues déshydratées	1'612 m ³ /an	5'500 m ³ /an	
Matériaux transportés	1940 m ³ /an	7020 m ³ /an	
TRAFIC ANNUEL	194 mouvements/an	702 mouvements/an	
TJM	0.5	1.9	
TRAFIC VÉHICULES LÉGERS			
Apports entreprises	800 véh /an	800 véh /an	
Trafic lié aux personnes	10 véh/ jour ouvrable 2400 véh./an	10 véh/ jour ouvrable 2400 véh./an	240 jours ouvrables / an
TOTAL FINAL	6'400 mouvements/an	6'400 mouvements/an	
TJM	17.5	17.5	

Le seul accès à la STEP se faisant par le RC 1, l'ensemble du trafic empruntera cet axe. La direction préférentielle des véhicules va vers l'autoroute sans que la proportion dans chaque sens ait été évaluée.

TRAFIC SUR LES AXES EXISTANTS

Les axes cantonaux font l'objet de comptages réguliers et les charges de trafic sont publiées sur le guichet cartographique vaudois. Les dernières données datent de 2015.

L'axe déterminant est la rue de Lausanne (RC 1); on constate que, pour le tronçon longeant la STEP, depuis 2005, le trafic total est stable voire en légère baisse. Le trafic 2015 peut donc être utilisé comme trafic déterminant à la fois pour la situation actuelle (2023) et la situation future (2033). On observe un **TJM de 16'500 véh./jour avec une part de véhicules bruyants de l'ordre de 4.2%** (700 véh./ jour dont 350 poids lourds).

4.4 Utilisation rationnelle de l'énergie

4.4.1 Situation actuelle

Un audit énergétique tel que demandé pour les gros consommateurs du canton de Vaud a été mené sur les installations existantes de la STEP [68]. L'année de référence considérée est 2018. Les paragraphes suivants présentent les éléments saillants issus de ce diagnostic et complétés avec les derniers chiffres disponibles fournis par la STEP.

PRODUCTION D'ÉNERGIE – FILIÈRES

De façon générale, les STEP sont aussi des producteurs d'énergie (chaleur + électricité). La figure ci-dessous schématise toutes les sources possibles en mettant en évidence celles déjà en place à la STEP de la région morgienne (cercles rouges) ainsi que les valorisations écartées (croix rouge).

Il convient de noter ici que l'excédent de gaz brûlé par torchère représente moins de 1% de la production totale de biogaz. Il s'agit donc plutôt d'une installation de secours destinée à éviter les dysfonctionnements que d'un système utilisé de façon standard.

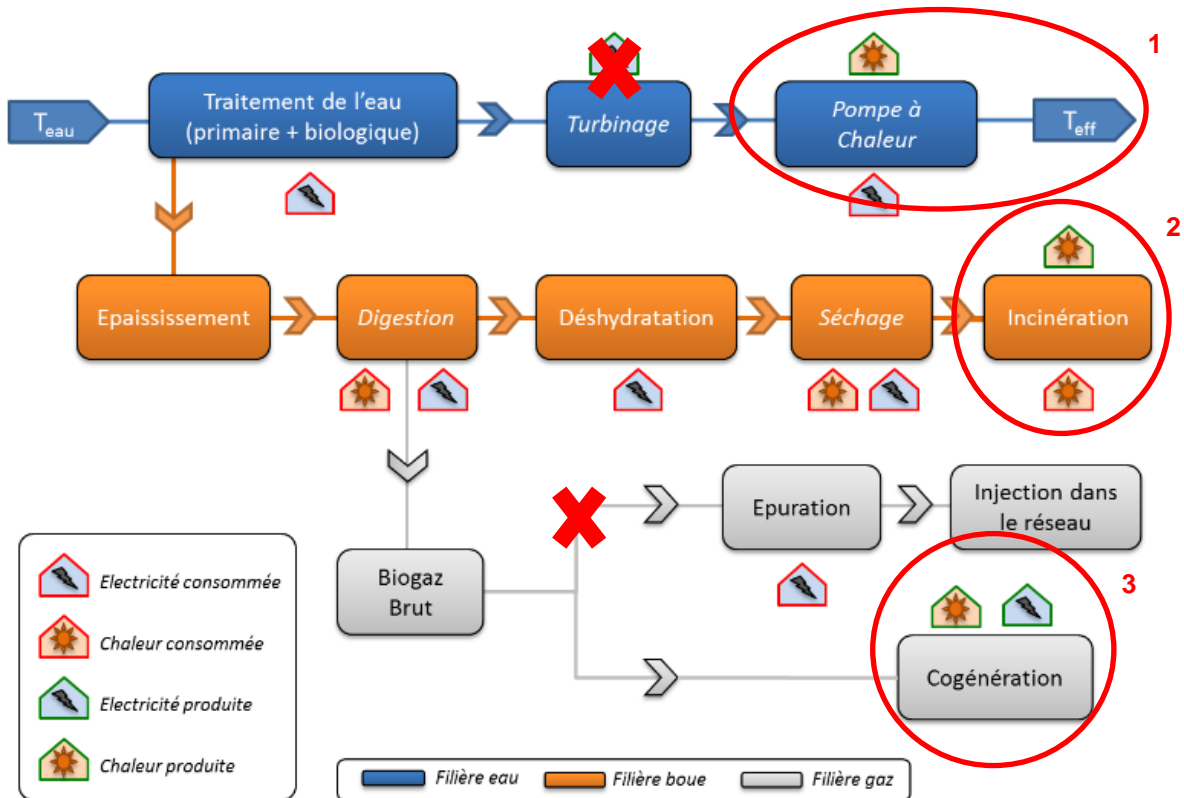


Figure 11 : Schéma des principaux postes de consommation et de production d'énergie dans les STEP [90]

Tableau 4: Production d'énergie – Filières – Situation actuelle

N°	Description	Entité responsable
1	Depuis 2016, les eaux usées traitées alimentent, via un échangeur, un réseau d'eau à basse enthalpie géré par la Romande Energie. Il alimente le siège de cette entreprise ainsi que les Résidences du Lac.	Romande énergie
2	L'incinération des boues déshydratées à l'IBS de SAIDEF à Posieux ou à l'IBS de Vidy produisent également de la chaleur valorisée sur place grâce au chauffage à distance	Détenteur installation IBS
3	La digestion des boues permet la méthanisation des boues primaires en biogaz brut. Ce gaz est ensuite utilisé sur place après avoir été converti grâce à l'installation du CCF, en chaleur et en électricité. L'injection de gaz dans le réseau n'est pas effectuée ; l'excédent de gaz est brûlé par une torchère.	ERM

ÉLECTRICITÉ – CONSOMMATION, PRODUCTION ET BILAN (AUTONOMIE)

L'électricité est directement achetée au fournisseur, ce qui permet un suivi de la consommation. De même, celle produite est directement vendue dans le cadre de la RPC. Le tableau ci-dessous résume les valeurs (en MWh) relevées pour les dernières années.

Il en ressort que la biologie (environ $\frac{1}{3}$) est le poste spécifique qui consomme le plus d'énergie. Le relevage ainsi que les deux étapes du traitement des boues présentent, eux, des consommations du même ordre de grandeur (autour des 12% du total). Les consommations non attribuées (énergies diverses) concernent un peu moins de 30% du total de l'électricité utilisée.

En bilan annuel, la consommation et la production sont proches. En moyenne, sur les 5 dernières années, la couverture électrique s'élevait à 99%. Le diagnostic relevait, pour 2018, un degré d'autonomie de 96.1%, soit une valeur dans la fourchette basse. A noter encore que pour l'année 2023, l'autonomie électrique se montait à 109%.

Tableau 5: Consommation et production d'électricité en MWh – Situation actuelle

Description	2108	2019	2020	2021	2022
Relevage des eaux & Décantation primaire			125.0 12.6%	131.1 12.3%	120.3 12.2%
Epuration biologique			306.5 30.8%	337.9 31.7%	312.6 31.8%
Boues – Dégrillage, Déshydratation & Eau industrielle			126.9 12.8%	133.8 12.5%	115.7 11.8%
Boues – Recirculation & Chauffage			130.6 13.1%	130.0 12.2%	116.6 11.8%
Désodorisation			31.3 3.1%	32.2 3.0%	30.2 3.1%
Énergies diverses			274.7 27.6%	301.6 28.3%	288.8 29.3%
Consommation totale (achat)	1'006.8	984.8	995.0	1'066.7	984.2
Production (vente)	968.0	1'008.4	987.4	1'044.5	955.5
Part consommation	96%	102%	99%	98%	97%

CHALEUR – CONSOMMATION, PRODUCTION ET BILAN (AUTONOMIE)

En termes de chaleur, la STEP utilise prioritairement celle produite sur place complétée par une chaudière d'appoint au gaz. L'autoconsommation n'est pas mesurée avec précision. Seule la consommation de gaz, en revanche, est suivie. Dans le cadre du diagnostic, l'autoconsommation a été estimée pour l'année de référence (2018). Cette valeur reste néanmoins entachée d'une forte incertitude (de l'ordre de $\pm 15\%$, ce qui correspond à 100 MWh en moyenne annuelle). Les différents chiffres sont repris dans le tableau de la page suivante pour information (valeurs incertaines en rouge) :

Tableau 6: Consommation et production de chaleur en MWh – Situation actuelle

Description	2108	2019	2020	2021	2022
Gaz naturel (achat)	9'776 m ³ 99.7	6'176 m ³	4'829 m ³	2'144 m ³	349 m ³
Chaleur CCF valorisée	753.9				
Part consommation	88%				
Consommation totale	853.6				
Production CCF totale	1'366				
Chaleur CCF dissipée	600				
Part production totale	45%				

Il convient de relever ici que les valeurs de l'année 2018 ont été influencées par différents incidents de fonctionnement de la STEP. La quantité de chaleur d'appoint (achat de gaz naturel) est donc plus importante que les autres années. Elle reste très variable en fonction des conditions d'exploitation et de la météo. Au niveau global, selon les chiffres d'autoconsommation estimées, en 2018, le degré d'autonomie était de 88.3%. Pour les années « ordinaires », l'indépendance en chaleur est estimée à 95%.

Il faut mentionner que cette chaleur consommée ne correspond pas à la chaleur totale produite par le CCF. En effet, une partie significative de la chaleur est rejetée à l'aéro-refroidisseur pour garantir une température de retour adéquate du circuit de refroidissement du moteur. La chaleur totale produite par l'installation CCF (1'366 MWh) a été calculée à partir des données d'exploitation disponibles en supervision lors du diagnostic.

Le rejet d'une part importante de la chaleur produite (environ 45%) s'explique par l'absence de consommateur de chaleur à proximité. C'est pourquoi, l'installation CCF est exploitée prioritairement pour la production d'électricité (cf. point précédent). A noter encore que le diagnostic met en évidence le paradoxe de consommer du gaz en appoint alors que la chaleur totale produite par le CCF est nettement excédentaire, même en hiver. Il y a là un potentiel d'amélioration certain. Une action de performance énergétique (APE) – présentée au point suivant – est d'ailleurs proposée dans ce sens.

Les considérations des paragraphes précédents concernent strictement la chaleur produite sur site par la STEP elle-même. Or, deux filières de valorisation par des tiers sont déjà mises en place (n° 1 et 2 du schéma présenté à la figure 11).

Selon les données récoltées pour le diagnostic, le réseau d'eau basse enthalpie sur l'eau épurée de la STEP fournit 1.4 GWh/an de chauffage et 0.4 GWh/an de froid. La consommation électrique pour ces prestations correspond principalement au fonctionnement hivernal en mode pompe à chaleur. La part des boues déshydratées à la chaleur produite par les installations IBS n'a pas été caractérisée.

ACTIONS DE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE (APE)

Globalement, selon le diagnostic effectué par la HEIG-VD : « *La production de biogaz et sa valorisation dans le CCF permet d'atteindre un haut degré d'autonomie énergétique, le plus élevé parmi les STEP vaudoises.* ».

Par ailleurs, si la STEP ne possède formellement pas de management de l'énergie, néanmoins la consommation électrique des moteurs est monitorée à des fins de contrôle. D'une manière générale, le changement d'une installation se fait dès que son remplacement amène des avantages en termes de fiabilité et d'économie d'énergie. Il en résulte que tous les moteurs de puissance supérieur à 5 kW ont été remplacés par des moteurs répondant aux normes récentes d'efficacité.

De plus, les paramètres de régulation de nombreuses installations ne peuvent pas être modifiées sans influencer négativement l'efficacité du procédé.

Enfin, conformément au périmètre d'audit défini, seules les installations conservées respectivement avec une rentabilité temporellement très courte (d'ici aux travaux) ont fait l'objet d'APE dans le cadre de l'audit. L'optimisation énergétique des nouvelles installations a été traitée séparément et fait l'objet du chapitre suivant. Ces éléments font que les APE obligatoires à la suite de l'audit sont en nombre limité :

- ▶ APE 1 : Réduction de la consommation d'eau potable par l'installation d'un nettoyage du filtre de l'eau industrielle.
- ▶ APE 5 : Optimisation de l'exploitation du CCF pour minimiser la consommation de gaz d'appoint.

Ces APE permettent un accroissement de la performance énergétique de l'ordre de 4% par rapport aux valeurs de référence de l'audit. Une description détaillée de ces mesures et de leur mise en œuvre est donnée dans le rapport d'audit. Elles seront mises en œuvre dans un délai de 3 ans à compter de la nouvelle décision de la DIREN concernant l'analyse de la consommation d'énergie (ACE).

4.4.2 Situation future

PRÉCONISATIONS POUR LE PROJET

Dans le cadre de l'audit, plusieurs APE pouvant devenir rentables dans le cadre du projet d'extension et de renouvellement ont été identifiées :

- ▶ APE 2 : Récupération de chaleur sur les boues digérées pour préchauffer les boues entrantes.
- ▶ APE 3 : Optimisation de la production, de la distribution et de la régulation de l'air pour l'oxygénation des bassins de la biologie.
- ▶ APE 8 : Optimisation de l'exploitation des pompes du système d'eau industrielle

L'audit demande de tenir compte de ces APE dans le projet de modernisation. Il soulève également la piste d'augmentation de la production de biogaz de façon à exploiter la pleine capacité de production de l'installation CCF.

CONCEPT ÉNERGÉTIQUE

Un concept énergétique a été développé [68] pour le projet de renouvellement et d'extension. Ce document traite des optimisations énergétiques possibles à un horizon 2035 tenant compte de toutes les modifications prévues ainsi que des préconisations formulées dans le cadre de l'audit énergétique. Il s'appuie sur les principes suivants :

- ▶ Conservation de la récupération de chaleur sur les eaux usées en sortie de la STEP
Le système mis en place par la Romande Energie pour l'alimentation du réseau de chauffage à distance sera conservé.
- ▶ Conservation du concept de valorisation du biogaz

Les filières boue et gaz ne sont que marginalement impactées par le projet de renouvellement. La valorisation actuellement en place est donc conservée : le biogaz produit est utilisé pour produire électricité et chaleur par le biais d'un CCF.

L'installation CCF (en fin de vie) est entièrement renouvelée (nouvelle installation). Au niveau de la production :

- L'électricité produite est utilisée pour les besoins de la STEP
 - Une partie de la chaleur est toujours utilisée pour les besoins de la STEP.
 - Le surplus de production de chaleur est, de façon nouvelle, acheminée au réseau de chauffage à distance (CAD) de la commune de Lonay.
- **Suppression du chauffage d'appoint au gaz**
Le raccordement au réseau CAD de Lonay – en plus de la valorisation du surplus de chaleur – permet de bénéficier d'un chauffage d'appoint ainsi que de la redondance nécessaire.
- **Production d'électricité solaire**
L'ensemble des bâtiments et bassins seront équipés avec des panneaux photovoltaïques. L'électricité produite est prioritairement destinée à la consommation propre de la STEP. Seuls les pics de production dépassant les besoins de la STEP sont injectés dans le réseau.
- **Optimisation de l'autoconsommation**
Dans le but de maximiser la consommation propre d'électricité (produite par le CCF ou les installations solaires), le système de commande du CCF est prévu et configuré pour fonctionner de façon discontinue en vue prendre le relai en dehors des heures de production solaires.
- **Amélioration de l'efficacité énergétique des systèmes du traitement biologique**
Le système d'aération (principal consommateur de la STEP) sera dimensionné et équipé de manière à être le plus efficace énergétiquement possible. Pour les équipements (pompes et autres moteurs) à consommation importante, la consommation énergétique fera partie des critères de sélection (classe de moteurs, variateurs de fréquence, etc.).

Les réflexions ayant mené aux principes présentés ici sont détaillées dans le concept énergétique, fourni en annexe 1. L'estimation de la demande (consommation future) ainsi que de la production prévue par les différentes installations (CCF et panneaux solaires) sont résumées au dans les paragraphes suivants.

ÉLECTRICITÉ –CONSOMMATION (DEMANDE), PRODUCTION ET BILAN (AUTONOMIE)

Le tableau suivant donne (valeurs arrondies), la consommation et production d'électricité attendues aux horizons retenus pour l'établissement du concept énergétique :

Tableau 7: Consommation et production d'électricité en MWh – Situation future [69]

Description	2035	2050
Consommation totale	2'300	2'800
Production CCF	1'400	1'700
Part consommation	60%	60%
Production panneaux solaires	1'290	1'290
Production totale	2'690	2'990
Part consommation	117%	107%

Globalement, en moyenne annuelle, la STEP sera une productrice nette d'électricité. La production électrique du CCF (~constant sur l'année) couvrira environ 60% des besoins. Le solde provient de l'électricité solaire. Or, celle-ci présente une production beaucoup plus variable sur l'année. Il en résulte que malgré le bilan annuel net, il est attendu une fourniture d'électricité de l'ordre de 25% de la consommation totale en hiver.

CHALEUR – CONSOMMATION (DEMANDE), PRODUCTION ET BILAN (AUTONOMIE)

Le tableau de la page suivante donne (valeurs arrondies), la consommation et production de chaleur estimées aux horizons retenus pour l'établissement du concept énergétique :

Tableau 8: Consommation et production de chaleur en MWh – Situation future

Description	2035	2050
Consommation digesteurs	1'000	1'200
Consommation bâtiments	100	100
Consommation totale	1'100	1'300
Production CCF totale	2'100	2'600
Chaleur vendue (CAD Lonay)	1'000	1'300
Part production totale	48%	50%

La production attendue reste une estimation dans le sens où les données annuelles dépendent fortement d'une part des températures et d'autre part du rendement thermique de la centrale de cogénération (choix effectif après les appels d'offres). Les chiffres présentés restent néanmoins réalistes et donnent une bonne indication de la situation future.

Comme aujourd'hui, la STEP reste un producteur de chaleur net en moyenne annuelle. Tendanciellement, il est attendu une diminution de la part d'autoconsommation (55% aujourd'hui).

AMÉLIORATION DE L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Par rapport à la situation actuelle, le projet de renouvellement permet une amélioration de l'efficacité énergétique portées par les actions suivantes :

- ▶ Valorisation de la chaleur excédentaire issue de l'installation CCF
- ▶ Production d'électricité solaire
- ▶ Amélioration de l'efficacité énergétiques des systèmes du traitement biologique

La dernière action correspond de façon indirecte à la préconisation APE 3 concernant l'optimisation de la production, de la distribution et de la régulation de l'aire pour l'oxygénation des bassins biologiques.

Par ailleurs, les deux préconisations APE 2 (récupération de chaleur sur les boues digérées pour préchauffer les boues entrantes) et APE 8 (optimisation de l'exploitation des pompes du système d'eau industrielle) ont directement été intégrées à la conception des nouveaux bâtiments. Elles peuvent ainsi être considérées comme mises en œuvre.

4.5 Description de la phase de réalisation (chantier)

DÉROULEMENT DES TRAVAUX

La phase de réalisation pour l'agrandissement et l'assainissement d'une station d'épuration est complexe car la continuité de l'exploitation, y compris l'utilisation des accès, doit être assurée. Les normes

de rejets en matière d'épuration des eaux devront également être respectées durant toute la durée des travaux. Il est donc très important de planifier les étapes avec précaution. Le phasage prévu est décrit ci-après. Il peut être consulté sous forme de plans dans le dossier d'enquête du projet [88].

Tableau 9: Projet – Déroulement et description des travaux

Phase	Étape		Calen- drier
	Description	Mesure(s) particulière(s)	
1 – Travaux préparatoires – Parc de Vertou	Construction de l'édicule WC public Restitution de l'édicule à son emplacement définitif dans le périmètre du parc de Vertou Mise hors service de l'édicule existant	- Protection des arbres restant en place	2025 – S2
	Modification du cheminement piéton Suppression du cheminement actuel Restitution aux espaces verts en dehors de la future enceinte de chantier Création du nouveau cheminement piéton	- Protection des arbres restant en place - Utilisation de la terre végétale décapée du nouveau cheminement piéton pour la restitution aux espaces verts du parc des cheminements supprimés	
	Arborisation Plantation de la végétation dans le parc de Vertou hors enceinte de chantier Arborisation provisoire puis définitive du nouveau cheminement piéton	- Mise en place des arbres à proximité du cheminement piéton en « air pot » avant l'emplacement définitif (validation par les usagers)	
2 – Installations de chantier / Installations provisoires	Abattages des arbres Abattage des arbres dans le périmètre de l'enceinte de chantier selon le plan ad hoc	- Respect des périodes d'abattages prescrites - Protection des arbres restant en place	2026 – S1 2026 – S2
	Installations de chantier Mise hors service du parking public Mise en place de l'enceinte de chantier Réalisation des installations de chantier : parking provisoire, containers, station de lavage Mise en place de la centrale de tri des déchets Mise en place du traitement pour les eaux de fond de fouille (eau épuisement)	- Enceinte de chantier côté du parc de Vertou sous forme de paroi opaque - Si nécessaire, enceinte de chantier côté hôtel sous forme de paroi opaque - Intégration paysagère de l'enceinte de chantier du côté du parc de Vertou	
	Démontage bâtiment public WC / Vestiaire Démolition de l'édicule actuel (dans l'enceinte de chantier)	- Mesures de protection contre les projections de déblai	
	Pré-terrassement butte Mise à niveau de l'enceinte de chantier par la suppression de la butte	- Vérification visuelle de la qualité des déblais - Évacuation directe des matériaux de pré-terrassement	
	Sondages enrochement et retrait des bois Réalisation de sondages pour vérifier la présence d'anciens enrochements le long de la ligne de rivage historique (1970) et, le cas échéant, les retirer	- Remise en place des matériaux d'excavation dans l'attente du terrassement définitif	
	Halle provisoire Mise hors service du parking privé de la STEP Mise en place du nouveau canal technique Fondations sur pieux Construction du radier (béton) Construction de la halle provisoire Transfert partiel des équipements depuis le bâtiment exploitation et couvert toxiques	- Halle démontable et réutilisable (structure métallique hors-sol)	
	Adaptation des réseaux existants Mise en place d'un dégrilleur provisoire à la sortie du dessableur avec presse et benne à déchets Déplacement du traitement de l'air et du CCF		

Phase	Étape		Calen- drier
	Description	Mesure(s) particulière(s)	
	Construction des autres installations provisoires Installation des containers pour accueillir les activités de l'exploitation Construction du local transformateur		
3 – Travaux préparatoires	Réalisation surface de stockage et triage des matériaux pollués Imperméabilisation du fond (géotextile) Mise en place d'un système de récupération des eaux pluviales ruisselées		2026 – S2
	Déviator collecteur principal de sortie / Mise en place du collecteur de refoulement Mise en place des palplanches au droit de la fouille Excavation de la fouille avec des engins de chantier ordinaires Mise en place de la canalisation et des chambres Comblement de la fouille Retrait partiel des palplanches		
	Démolition halle pré-traitement (partiel), couvert véhicules, bâtiment exploitation, couvert toxiques Investigations complémentaires pour les polluants du bâtiment (halle pré-traitement, bâtiment d'exploitation) Désamiantage des parties d'ouvrage par une entreprise spécialisée Démolition des superstructures des bâtiments et infrastructures existantes Adaptation des équipements (bâtiment pré-traitement)		
4 – Bâtiment pré-traitement et boues	Travaux spéciaux & Excavation Mise en place des palplanches au droit du périmètre d'excavation et butonnage Excavation avec des engins de chantier ordinaires du remblai et des dépôts lacustres Réalisation des pieux de fondation		2026 – S2 2027 – S1 2027 – S2 2028 – S1 2028 – S2 2029 – S1 2029 – S2
	Construction bâtiment pré-traitement boues Mise en place des canalisations et conduites Coffrage et coulage du sous-sol Remblayage et retrait des palplanches et du butonnage Coffrage et coulage des éléments hors-sol		
	Travaux préparatoires bassin biologie Mise en place des palplanches au droit du périmètre d'excavation et butonnage		

5 – Bassins biologiques	Travaux spéciaux & Excavation Excavation avec des engins de chantier ordinaires du remblai et des dépôts lacustres Réalisation des pieux de fondation	<ul style="list-style-type: none"> - Excavation sous protection de palplanches - Stockage et tri sur site des matériaux pour les étapes 1 à 3 - Stockage et tri hors site des matériaux pour la dernière étape (étape 4) 	2029 – S1 2029 – S2 2030 – S1 2030 – S2
-------------------------	--	---	--

Phase	Étape		Calen- drier
	Description	Mesure(s) particulière(s)	
		- Pompage et traitement des eaux de la fouille (eau épuisement)	2031 – S1 2031 – S2
	Construction des bassins biologiques Mise en place des canalisations et conduites Coffrage et coulage du sous-sol Remblayage et retrait des palplanches du butonnage Coffrage et coulage des éléments hors-sol	- Acheminement du béton par toupies - Remise en place de matériaux de remblai non pollués issus du site autour du bâtiment (étapes 1 et 2)	
	Équipements intérieurs STEP Mise en place des équipements selon le descriptif général (procédés standards)		
6 – Démolition existant	Modification du schéma de traitement Raccordement entre les bassins de décantation primaire et les nouveaux bassins biologiques		2031 – S2
	Démolition pré-traitement mécanique (clarificateur, dégrillage, station relèvement), bassins biologiques existants et local surpasseurs Investigations complémentaires pour les polluants du bâtiment (dessableur, station de relèvement, bassins biologiques) Désamiantage des parties d'ouvrage par une entreprise spécialisée Démolition des superstructures des bâtiments et infrastructures existantes	- Site protégé par une enceinte de chantier - Procédés de chantier aussi respectueux que possible (bruit, projections) - Tri et conditionnement sur site des matériaux de démolition non pollués	
	Démontage équipements STEP provisoires Enlèvement des containers accueillant les activités de l'exploitation Démontage du dégrilleur provisoire, de la presse à déchets et enlèvement de la benne à déchets		
	Remblayage partiel Remblayage du site du pré-traitement mécanique ainsi que remblayage partiel de l'ancienne biologie	- Site protégé par une enceinte de chantier - Contrôle de la qualité des matériaux de remblayage	
7- Bâtiment micro-polluants / Bâtiment exploitation et administratif	Réalisation surface de stockage et triage des matériaux pollués Imperméabilisation du fond (géotextile) Mise en place d'un système de récupération des eaux pluviales ruisselées	- Imperméabilisation du fond - Récupération des eaux pluviales	2032 – S1 2032 – S2 2033 – S1
	Travaux spéciaux & Excavation Mise en place des palplanches au droit du périmètre d'excavation et butonnage Excavation avec des engins de chantier ordinaires du remblai et des dépôts lacustres Réalisation des pieux de fondation	- Excavation sous protection de palplanches - Stockage et tri sur site des matériaux - Pompage et traitement des eaux de la fouille (eau épuisement)	
	Construction du bâtiment micro-polluants et du bâtiment exploitation et administration Mise en place des canalisations et conduites Coffrage et coulage du sous-sol Remblayage et retrait des palplanches et du butonnage Coffrage et coulage des éléments hors-sol	- Acheminement du béton par toupies - Remise en place de matériaux non pollués stockés sur site autour du sous-sol des bâtiments	
	Équipements intérieurs STEP Mise en place des équipements selon le descriptif général (procédés standards)		
	Adaptation introduction bassin de décantation	- Excavation sous protection de palplanches	

Phase	Étape		Calen- drier
	Description	Mesure(s) particulière(s)	
	Mise en place des palplanches au droit du périmètre d'intervention Excavation avec des engins de chantier ordinaires du remblai et des dépôts lacustres Mise en place des nouvelles canalisations Démolition des anciennes canalisations Construction des nouveaux murs de fermeture	<ul style="list-style-type: none"> - Stockage et tri sur site des matériaux - Pompage et traitement des eaux de la fouille (eau épuisement) - Acheminement du béton par toupies 	
8 – AMEX – Enceinte de chantier	Démolition pavillon administratif Investigations complémentaires pour les polluants du bâtiment Désamiantage des parties d'ouvrage par une entreprise spécialisée Démolition des superstructures du bâtiment et infrastructures existantes Remblayage	<ul style="list-style-type: none"> - Site protégé par une enceinte de chantier - Procédés de chantier aussi respectueux que possible (bruit, projections) - Tri et conditionnement sur site des matériaux de démolition non pollués - Contrôle de la qualité des matériaux de remblayage 	2033 – S2
	Démontage de la halle provisoire Démontage selon des procédés ordinaires Radier et pieux laissés en place	<ul style="list-style-type: none"> - Recyclage / Revalorisation matériaux de la structure métallique - Utilisation de la dalle comme assise pour le parking privé de la STEP 	
	Parking public Mise en place des surfaces de roulement (coffre, revêtement) Installation, marquage et signalisation	<ul style="list-style-type: none"> - Site protégé par une enceinte de chantier 	
	Aménagements intérieurs Mise en place des surfaces de roulement (coffre, revêtement) Marquage des places de parc Finitions		
9 – AMEX – Parce de Vertou	Installations de chantier Démontage des installations de chantier Démontage de l'enceinte de chantier		2033 – S2
	Remise en état / Aménagements verts Réalisation des aménagements verts sur l'ancienne zone d'installation de chantier Réalisation des aménagements verts permettant la couture entre le parc de Vertou et la nouvelle STEP		

MATÉRIAUX & TRANSPORT

Le projet de renouvellement et d'extension de la STEP de la région morgienne implique la manipulation de grandes quantités de matériaux. L'ensemble des déchets de démolition ainsi que la plus grande partie des excavations seront évacués hors site. Lors de la construction, l'ensemble des matériaux nécessaires devra être acheminé sur place et les déchets de chantier usuels évacués.

Le nombre total de mouvements de camions attendu pendant toute la durée du chantier a été estimé à 40'000. Considérant, la durée totale d'au moins 8 ans, il en résulte un trafic poids lourds annuel de 5'000 mouvements, soit environ 10 camions par jour en moyenne.

Pendant les périodes les plus intenses (travaux d'excavation), le trafic attendu est d'environ 4 camions par heure, soit deux camions entrant (vide) et deux camions sortant (plein). Avec une durée de travail de 8h, le trafic journalier de camions est de 32. Cette valeur est admise comme étant le trafic maximal.

INSTALLATIONS DE CHANTIER ET ACCÈS

L'accès au chantier se fera par la RC 1 Rue de Lausanne via l'accès actuel au parking du parc de Vertou (accès sans nom) strictement (accès unique). Le portail d'accès est entouré d'un cercle rouge à la figure ci-contre. Les installations essentielles du chantier sont toutes prévues à proximité de cet accès (secteur bleu de la figure ci-contre). Des surfaces sont ainsi réservées pour :

- ▶ Le parcage des véhicules
- ▶ Les containers de chantier
- ▶ La station de lavage des camions
- ▶ Le tri des déchets ordinaires de chantier (zone à déchets)
- ▶ Le traitement de l'eau d'épuisement.

Les surfaces réservées sont suffisamment généreuses pour accueillir ces éléments. Leur emplacement reste en revanche indicatif. L'organisation sera fixée de façon définitive par l'entreprise adjudicatrice des travaux.



Figure 12: Installation de chantier et accès

VOISINAGE SOUMIS AUX NUISANCES DU CHANTIER

Le chantier se déroulant d'un environnement urbain, plusieurs bâtiments situés à proximité immédiate seront concernés par les nuisances émises (poussières, bruit, etc.). Il s'agit des habitations situées au nord du site de l'autre côté de la RC1 ainsi que de l'hôtel à l'ouest. A noter que ce dernier bâtiment est, pour l'instant, désaffecté (non occupé). Les protections à mettre en place dépendront aussi du statut effectif de l'immeuble pendant les travaux.

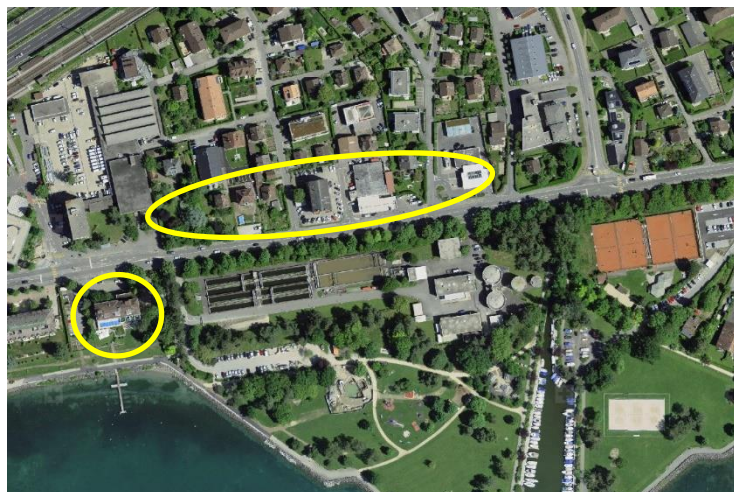


Figure 13: Zones concernées par les nuisances du chantier (poussières, bruit)

PROTECTION DU PARC

Le parc ne comprend pas d'habitants ou de locaux à protéger au sens strict. Néanmoins, en raison de son utilisation intensive par l'ensemble des habitants de Morges, sa protection en phase de chantier a aussi été intégrée aux réflexions. L'objectif est de minimiser les nuisances comme pour une zone habitée.

5. Impact du projet sur l'environnement

MATRICE DES IMPACTS ET DOMAINES ETUDIÉS

Les domaines environnementaux où des impacts significatifs sont attendus sont spécifiés dans la matrice suivante.

Aspects environnementaux	Phases			
	Phase de chantier	Chap. relatif	Phase d'exploitation	Chap. relatif
Protection de l'air	<input checked="" type="checkbox"/>	6.1	<input checked="" type="checkbox"/>	5.1.1
Climat	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	5.1.2
Bruit	<input checked="" type="checkbox"/>	6.2	<input checked="" type="checkbox"/>	5.2
Vibration / bruit solidien propagé	<input checked="" type="checkbox"/>	6.2	<input type="checkbox"/>	5.3
Rayonnement non ionisant	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	5.4
Eaux souterraines	<input checked="" type="checkbox"/>	6.3.1	<input checked="" type="checkbox"/>	5.5.1
Eaux de surfaces et écosystèmes aquatiques	<input checked="" type="checkbox"/>	6.3.2	<input checked="" type="checkbox"/>	5.5.2
Évacuation des eaux	<input checked="" type="checkbox"/>	6.3.3	<input checked="" type="checkbox"/>	5.5.3
Sols	<input checked="" type="checkbox"/>	6.4	<input checked="" type="checkbox"/>	5.6
Sites contaminés	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	5.7
Déchets, substances dangereuses pour l'environnement	<input checked="" type="checkbox"/>	6.5	<input checked="" type="checkbox"/>	5.8
Organismes dangereux pour l'environnement	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	5.9
Prévention des accidents majeurs / protection contre les catastrophes	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	5.10
Forêts	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	5.11
Flore, Faune, Biotopes	<input checked="" type="checkbox"/>	6.6	<input checked="" type="checkbox"/>	5.12
Paysage et sites (y c. immissions de lumière)	<input checked="" type="checkbox"/>	6.7	<input checked="" type="checkbox"/>	5.13
Monuments historiques, sites archéologiques	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	5.14



Aspect non déterminant : pas d'impact/conflit attendu / ce domaine ne sera pas développé



Aspect déterminant : des impacts/conflits sont attendus / cet aspect sera développé dans le rapport (voir chapitre concerné)

5.1 Air

5.1.1 Protection de l'air

1. Bases légales

- OPAir : Art., Art.6, Art.7, Art.8, Art.19 a
- Valeurs limites d'émissions et d'immissions : annexes 1 à 4 et 7 OPAir

2. Méthodologie et hypothèses

Pour évaluer la situation actuelle de la pollution de l'air au niveau du périmètre étudié, les émissions liées aux installations d'exploitation de la STEP (odeurs, gaz de combustion du CCF, torchère) et au trafic généré sont explicitées et qualifiées. Ces informations globales ont été complétées avec les données disponibles auprès des services cantonaux.

L'évaluation des impacts du projet en termes de pollution globale se base quant à elle sur une appréciation qualitative des émissions et immissions. Les deux sources principales attendues, soit l'exploitation de la STEP et le trafic généré par la STEP, seront considérées.

3. Situation actuelle

SOURCES EXTERNES

De façon générale, en secteur plutôt urbain, la pollution atmosphérique est essentiellement liée au trafic routier (trafic principalement sur la RC1) et au chauffage urbain. Les principaux polluants dans ou à proximité du périmètre d'étude résultant de ces activités sont les :

- ▶ Gaz de combustion (NO_x, CO, CO₂)
- ▶ Poussières fines de type PM₁₀

Le trafic généré par la STEP (voir chap. 4.3) semble négligeable par rapport à la charge de trafic sur les voies de communications alentours. En effet, la STEP génère actuellement un TJM de 18.0 (17.5 véhicules légers et 0.5 poids lourd). Cette charge représente environ 0.1% de la charge de trafic répartie sur la RC1 sur le tronçon sis en face de la STEP (TJM 2015=16'500).

SOURCES INTERNES

La STEP de la région morgienne génère du fait de son activité de traitement des eaux et boues des émissions polluantes. Les installations sur le site de la STEP générant des polluants sur le site sont les suivants :

- ▶ Couplage chaleur-force générant des gaz de combustion et poussières fines.
- ▶ Utilisation de la torchère générant des gaz de combustions et poussières fines.
- ▶ Filière de valorisation des boues et prétraitement eau générant des odeurs.

A l'exception des odeurs, il s'agit donc des mêmes polluants que ceux générés par les sources externes. Il est donc très difficile de distinguer la pollution induite par la STEP de la pollution de fond.

Pour les odeurs, une installation de désodorisation est en place. Aucune plainte liée à ce point n'étant connue à la STEP de la région morgienne, il est possible d'admettre que le traitement est efficace.

QUALITE DE L'AIR AU NIVEAU REGIONAL

Le réseau de surveillance de la qualité de l'air Vaud'air permet d'illustrer l'évolution de la qualité de l'air dans la région morgienne. Des mesures de la concentration de dioxydes d'azote NO₂ (Figure 14) et de poussières fines PM₁₀ (Figure 15) sont notamment relevées.

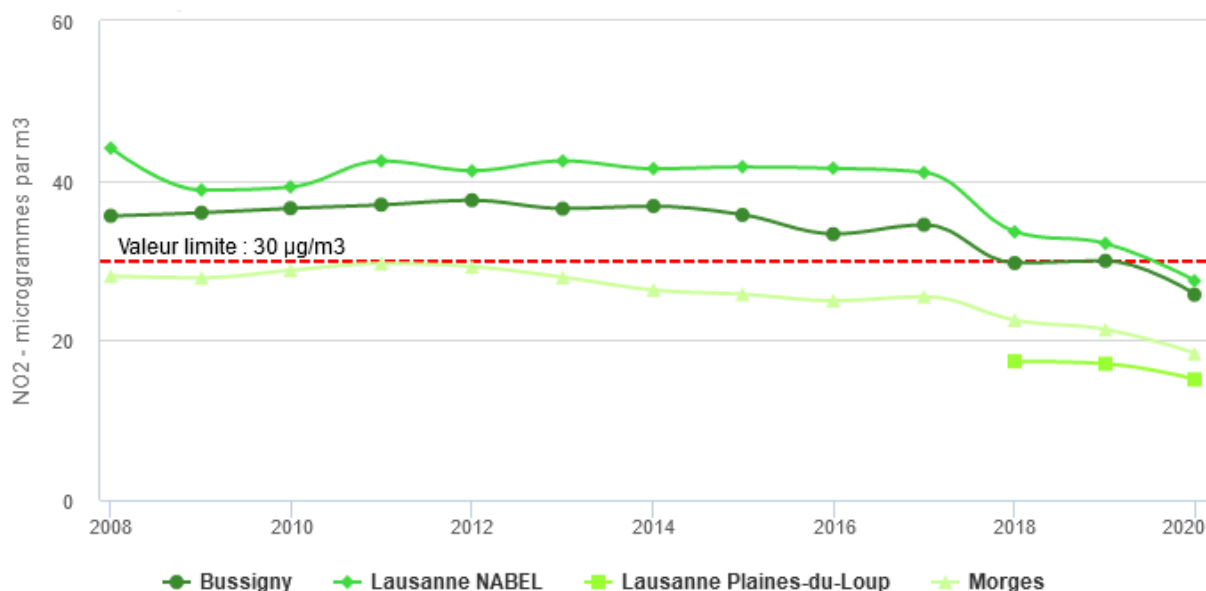


Figure 14: Station de mesures Vaud'Air de l'agglomération Lausanne-Morges – NO₂

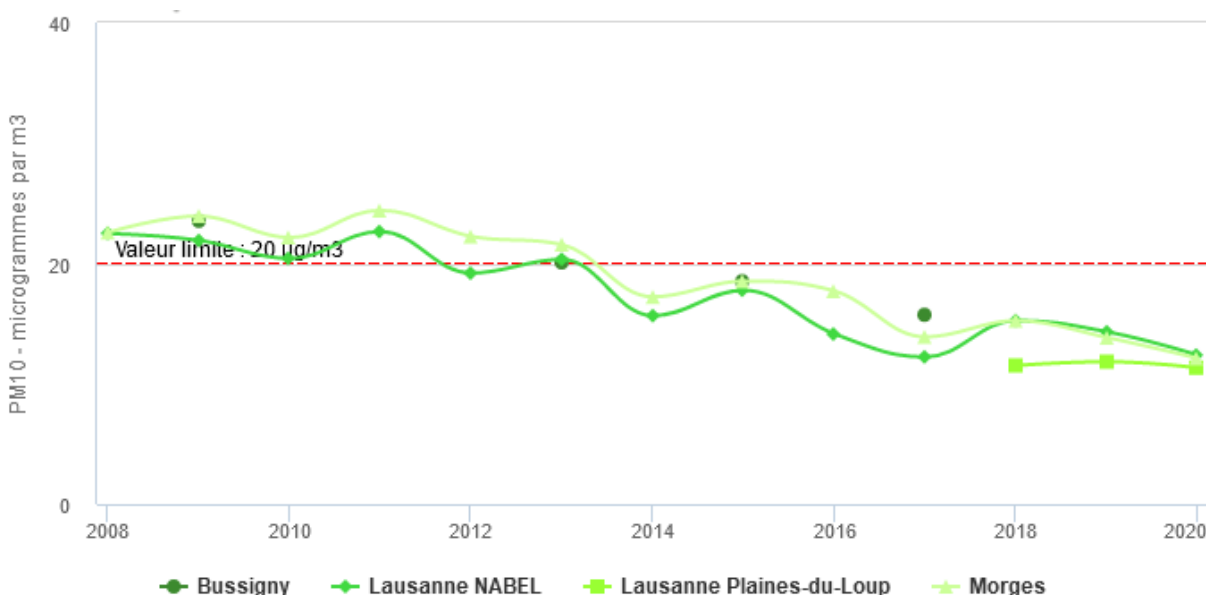


Figure 15: Station de mesures Vaud'Air de l'agglomération Lausanne-Morges – PM₁₀

Ces mesures montrent la tendance vers l'amélioration de la qualité de l'air dans la région de Morges. Ceci, grâce au renforcement des normes appliquées aux installations de chauffage et industrielles, à l'introduction des normes EURO et des pots catalytiques pour les véhicules. Pour la station de mesure Vaud'Air de Morges – située dans le Jardin Marie de Seigneux en proximité de la rue de Lausanne – spécifiquement, les valeurs limites d'immissions sont respectées en 2020 – date des dernières valeurs publiées – pour le NO₂ et le PM₁₀. Ce respect n'est pas une exception sur les dernières années.

PLAN DE MESURES SELON OPAir

Comme présenté ci-dessus, au début des années 2000, les mesures effectuées dans l'agglomération Lausanne-Morges présentaient régulièrement des dépassements des valeurs limites fixées par l'Ordonnance sur la protection de l'air (OPAir). Conformément aux exigences légales, et en vue de réduire ces nuisances, un plan OPAir a été établi en 2005, puis mis à jour en 2018 [91]. La diminution de la pollution atmosphérique observée est aussi à mettre en lien avec ce plan.

4. Impacts du projet

Les protoxydes d'azote NO₂ générés par la nitrification étant des gaz à effet de serre, ce point est abordé au chapitre 5.1.2 traitant du climat.

GAZ DE COMBUSTION ET PM₁₀

Comme analysé précédemment, les installations sur le site de la STEP générant des polluants de ce type sont principalement localisées dans la filière de valorisation des boues. Celle-ci ne sera pas modifiée dans ses procédés. En conséquence de l'augmentation de la capacité de traitement des eaux usées, une légère augmentation de la quantité de boues et donc des émissions est attendue. Comme à l'état actuel, il restera difficile de distinguer localement la pollution due à la STEP de la pollution de fond.

ODEURS

Le projet prévoit le déplacement des installations de pré-traitement des boues dans un nouveau bâtiment sans que les procédés soient modifiés. Le lavage chimique actuellement en place est maintenu pour la partie machine du pré-traitement, la déshydratation et l'épaississement des boues. En plus, l'air de la halle de réception des boues eaux tierces et l'ensemble de la halle de pré-traitement seront traitées dans un bio filtre.

Le traitement des odeurs est donc étendu. L'air est non seulement repris au niveau des installations de traitement elles-mêmes, mais l'ensemble de l'air du bâtiment est filtré. La situation est donc améliorée de ce point de vue.

A noter que le projet ne touche pas les digesteurs eux-mêmes. Il n'est donc pas prévu d'ajouter un traitement de l'air sur ces éléments.

PLAN DE MESURES OPAIR

Le projet se situe dans le périmètre du plan des mesures OPair. En particulier, le projet va dans le sens des mesures du plan OPair suivantes :

- ▶ AT-2 Localisation de « la bonne activité au bon endroit ». Le site est existant et se situe aux abords des grands axes de communication (RC et autoroute).
- ▶ EN-1 et EN-2 Sources d'énergies renouvelables et Réseau de distribution d'énergie thermique. Une valorisation énergétique est prévue sur le site via la transformation de l'énergie solaire (installation de panneaux photovoltaïques), la valorisation du biogaz produit dans les digesteurs (CCF) et la récupération de la chaleur basse température à partir des eaux usées traitées (pompe à chaleur).

Les éléments relatifs à la valorisation énergétique sont présentés en détail au chapitre 4.4.

5. Mesures intégrées

- AIR_01 Aménagement d'une installation de désodorisation dans le nouveau bâtiment de prétraitement

6. Évaluation

Comme détaillé dans le chapitre, le projet n'aura pas d'impact significatif sur les émissions des polluants vers l'air. Au niveau des odeurs, un accent est porté sur la minimisation des nuisances olfactives dues à la STEP par l'extension des espaces traités L'impact est évalué comme étant **faible-moyen**.

5.1.2 Climat

1. Bases légales

- Ratification de l'Accord de Paris par la Suisse en 2016
- Loi sur le CO₂ de 2011

2. Méthodologie et hypothèses

Une évaluation succincte et simplifiée du projet en termes de limitation d'énergie fossile et production de gaz à effet de serre est établie ici afin d'illustrer et quantifier les mesures prises en faveur de la protection du climat à titre indicatif.

Le trafic induit par le projet étant faible, il ne s'agit – pour ce projet – pas d'un élément déterminant. C'est pourquoi, l'analyse se concentre sur les aspects liés à l'énergie et aux procédés. Pour cela, on s'appuie sur les facteurs d'émissions d'équivalents-CO₂ obtenus via l'outil ECOBAU (Données écobilans dans la construction KBOB / ecobau / IPB 2009/ 1: 2022).

3. Situation actuelle

BIOGAZ & ÉNERGIE

La production de biogaz par les procédés d'épuration de l'eau est la principale source de gaz à effet de serre de la STEP. Une grande partie de ce biogaz est valorisé énergétiquement via le couplage chaleur force (CCF). Du gaz d'appoint (gaz naturel) est néanmoins nécessaire pour compléter le chauffage de la STEP, surtout en raison d'une faible optimisation du fonctionnement du CCF :

Tableau 10: Situation actuelle – Biogaz [m³] et utilisation

Description	2018	2019	2020	2021	2022
Biogaz produit [m ³]	525'264	542'175	536'440	563'735	528'960
Biogaz valorisé CCF [m ³]	524'837	540'164	534'294	560'721	526'633
Biogaz brûlé en torchère [m ³]	427	2'011	2'146	3'014	2'327
	0.1%	0.4%	0.4%	0.5%	0.4%
Gaz naturel (achat) [m ³]	9'776	6'176	4'829	2'144	349

La production de biogaz à la STEP de la région morgienne est d'environ 550'000 m³/an dont l'essentiel est valorisé. Il convient de rappeler ici qu'une bonne partie de la chaleur produite par le CCF est dissipée (environ 45%). La valorisation réelle du biogaz produit est donc uniquement de l'ordre de 55%.

La part brûlée en torchère est au maximum de 0.5%, soit 3'000 m³/an. L'achat de gaz naturel était de l'ordre tend à diminuer par l'optimisation du fonctionnement du CCF. Il est malgré tout nécessaire de tenir compte d'un achat de l'ordre de 1'000 m³/an. Ces grandeurs ne sont pas déterminantes par rapport à la production totale de biogaz.

Comme il n'y a pas de biogaz directement relâché dans l'atmosphère et que la combustion du méthane produit une molécule de CO₂ par molécule de méthane, le volume total de CO₂ émis correspond au volume de biogaz produit à savoir environ 550'000 m³/an, ce qui correspond à ~1'087'000 kg CO_{2,eq}. Sur cette part, environ 45% (~489'135 kg CO_{2,eq}) n'est pas valorisé (brûlé en torchère ou chaleur produite dissipée).

4. Impacts du projet

BIOGAZ & ÉNERGIE

Comme pour l'état actuel, la production de biogaz par les procédés d'épuration restera la principale source de gaz à effet de serre de la STEP. Une augmentation de la capacité de traitement étant prévue, le volume total de biogaz produit sera plus important. L'augmentation atteint presque 40% à terme (2050).

Tableau 11: Situation future –Biogaz [m³]

Description	2035	2050
Biogaz produit [m ³]	735'000	900'000
Equivalent CO ₂ [kg CO _{2,eq}]	1'452'600	1'778'700

En revanche, par rapport à la situation actuelle, la valorisation énergétique de ce biogaz sera drastiquement améliorée. L'optimisation de la consommation interne ainsi que le raccordement de l'installation CCF au CAD de Lonay permet d'envisager la fin des pertes thermiques et donc une valorisation à 100% dans l'idéal.

PROTOXYDES D'AZOTE N₂O

Le projet prévoit la mise en place d'un procédé de traitement de l'azote des eaux usées dans le cadre du traitement biologique. Or, les procédés de nitrification génèrent des protoxydes d'azote (N₂O), qui sont des gaz à effet de serre (300 fois plus puissants que le CO₂).

Selon les recherches et mesures effectuées par l'EAWAG, les émissions de N₂O des stations d'épurations dépendent fortement des procédés de traitement utilisés. Pour les traitements via boues activées (traitement prévu à la STEP de la région morgienne), le facteur d'émission est estimé à 0.19 % de la charge azotée dans les eaux usées [93]. Des mesures efficaces ne sont pas connues à l'état de la technique pour capter ou limiter ces émissions.

Le tableau ci-dessous estime l'émission en équivalent CO₂ à partir de la charge d'azote selon Kjeldahl (N_{-Kjeldahl}) attendue en entrée (1'045 kg/jour) :

Tableau 12: Production de gaz à effet de serre N₂O – Émissions annuelles

Calcul N ₂ O généré			Calcul équivalent CO ₂	
Charge en entrée	Facteur d'émission	Gaz émis	Facteur	Effet de serre
381'425 kg/an	0.19 % N ₂ O/N _{entrant}	725 kg /an	300	217'400 kg CO _{2,eq}

A titre d'illustration, ces émissions correspondent à celles, en équivalent CO₂, du trafic (parc de véhicules moyen Suisse) circulant sur la route cantonale RC 1 sur un tronçon de 250m pendant une année (TJM 16'500). Elles représentent moins de 15% des émissions de CO₂ liées au biogaz. Elles restent inférieures de moitié environ aux émissions non valorisées actuelles.

5. Mesures intégrées

- CLIM_01 Amélioration de la valorisation thermique du biogaz en vue d'atteindre une utilisation à 100% pour le chauffage.

6. Évaluation

En raison de l'augmentation de la capacité de traitement et de la production de biogaz subséquente ainsi que de l'introduction du traitement de l'azote, le projet émettra plus de gaz à effet de serre. Par rapport à la situation actuelle, l'ensemble du volume de biogaz sera valorisé thermiquement contre environ 55% actuellement. Le rejet lié au traitement de l'azote ne pourra pas être capté, ni traité mais représente moins de la moitié en équivalent CO₂ du biogaz dont la chaleur est actuellement dissipée.

Il convient aussi de se rappeler ici que le traitement de l'eau a pour objectif de protéger les milieux récepteurs des pollutions. Il s'agit donc de procédés nécessaires pour d'autres volets de la protection environnementale. Considérant le but louable du procédé ainsi que la valorisation complète du biogaz. L'impact est évalué comme étant **moyen**.

5.2 Bruit

1. Bases légales

- LPE : Art. 11 et 12
- OPB : Art. 7, 8, 9, 31
- Directive sur le bruit de chantier

2. Méthodologie et hypothèses

Concernant les nuisances induites par le projet, deux points différents doivent être examinés :

- ▶ Les nuisances engendrées par le projet lui-même (art. 7 OPB et art. 8 OPB)
- ▶ L'utilisation accrue des voies de communication (art. 9 OPB)

Par ailleurs, le contexte urbain bruyant existant mène à vérifier les conditions posées à l'obtention d'un permis de construire (art. 31 OPB).

Tous les calculs des niveaux de bruit ont été effectués à l'aide d'un logiciel spécialisé (CADNA/A). Les hypothèses de travail considérées sont décrites ci-après :

- ▶ Les charges de trafic et pourcentages de véhicules bruyants pris en considération sont ceux présentés au chapitre 4.3. La vitesse légale est considérée.
- ▶ Les niveaux sont calculés au droit des fenêtres à usage sensible au bruit (LUSB).
- ▶ Les émissions des routes sont calculées à l'aide du modèle SonRoad 2018.
- ▶ La propagation est calculée selon les exigences et routines de la norme ISO-9613-2
- ▶ Les émissions du parking sont calculées selon la norme SN 640578

Les valeurs limites d'exposition sont fonction du degré de sensibilité au bruit (DS) fixé par le règlement sur le plan d'affectation (RPA) de la Ville de Morges.

Les nouvelles installations fixes engendrant des nuisances au sein de la STEP sont les suivantes :

- La circulation sur le site
- Les installations techniques
- Le parking

La circulation sur le site considérée est présentée dans le chapitre 4.3. Pour rappel, le trafic sur site est de ~20 véh/j et un taux de véhicule bruyant de 10%.

Les installations techniques bruyantes de la STEP comprennent les déversoirs qui sont modélisés à hauteur des murs du bassin (alt. = 376.4 m), le relevage et la centrifugeuse dans la halle provisoire.

Les niveaux d'émissions des différentes installations techniques sont évalués sur la base de mesures réalisées à la STEP de Fribourg pour des installations similaires. Les déversoirs ont une émission de $L_{wA} = 70.4$ dBA et le relevage quant à lui émet à une puissance de $L_{wA} = 78.1$ dBA. Ces deux installations fonctionnent en tout temps.

3. Situation actuelle

IMMISSIONS SUR LE PÉRIMÈTRE

Le périmètre du projet est exposé aux nuisances sonores du trafic routier. Aucune installation industrielle bruyante émergeant du trafic routier n'a été identifiée à proximité. Au niveau du projet, seul le bâtiment exploitation et administration abritera des locaux sensibles au bruit :



Les bâtiments sont représentés par des polygones (bleu : nouveau bâtiment STEP, gris : bâtiment existant, vert : couvert, noir : réservoir)
 Le nouveau bassin biologique est représenté en bleu clair
 Les points d'immission sont représentés par des points rouges
 L'axe cantonal est représenté par le trait blanc

Figure 16: Situation bruit routier

Au droit des futures constructions sensibles au bruit (bâtiment d'exploitation et administration), les niveaux sonores suivants sont constatés :

Tableau 13: Résultats évaluation bruit routier

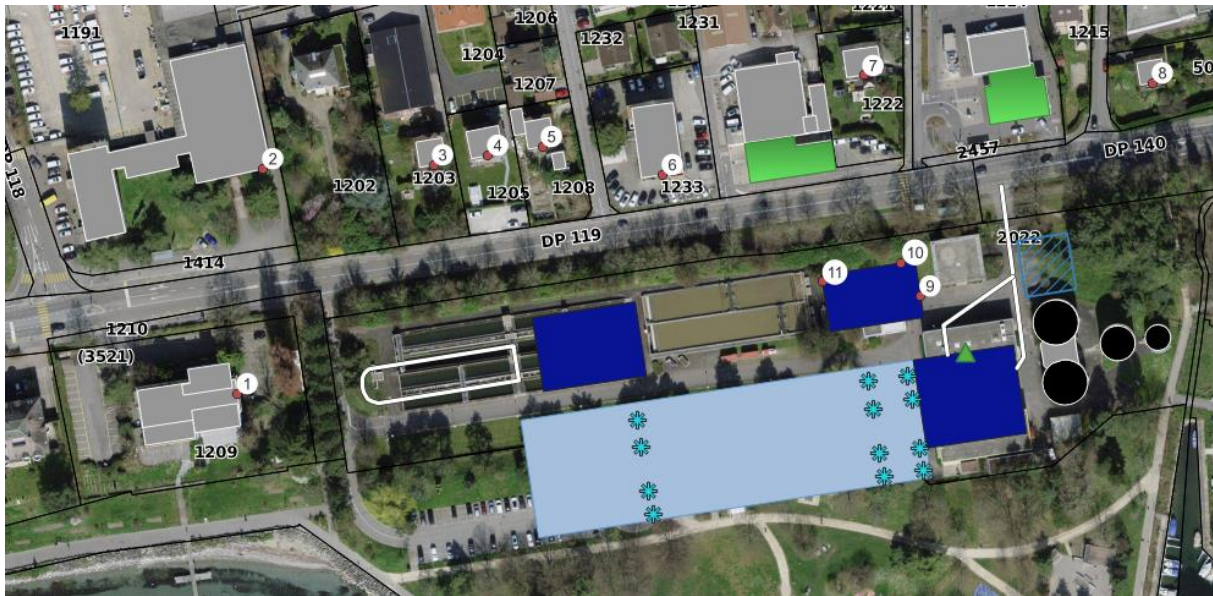
	DS	VLI		2033	
		Lr dB(A)		Lr dB(A)	
		jour	nuit	jour	nuit
9	III + 5dB	70	60	60	52
10	III + 5dB	70	60	64	56
11	III + 5dB	70	60	61	53

Les VLI sont respectées pour tous les points d'immission. Aucune mesure de protection particulière n'est donc nécessaire. A noter que les locaux seront, en principe pas occupés la nuit.

4. Impacts du projet

NOUVELLES INSTALLATIONS FIXES

Le renouvellement et l'extension de la STEP implique la mise en place de nouvelles installations techniques ainsi que le déplacement du parking public à côté du bâtiment micropolluant situé actuellement au sud-ouest de la STEP. La figure 17 présente la situation des différentes installations techniques ainsi que le parking déplacé.



Les sources sont :

- les déversoirs dans le grand bassin représentés par les étoiles en turquoise,
- le relevage représenté par un triangle vert,
- les axes de circulation représentés par les lignes blanches,
- les surfaces de parkings en hachuré rouge et la halle provisoire abritant la centrifugeuse en hachuré bleu
- Les récepteurs + numéros, sont représentés par les points rouges

Figure 17: Art. 7 – sources et récepteurs

Les résultats détaillés sont présentés en annexe 2. Le tableau ci-après donne les valeurs aux 3 points les plus exposés :

Tableau 14: Résultats évaluation bruit industriel

	DS	VP		2033	
		Lr dB(A)		Lr dB(A)	
		jour	nuit	jour	nuit
1_0	III	60	50	39	39
7_0	III	60	50	48	44
8_1	III	60	50	49	39

On constate que les valeurs de planification sont respectées en tout point.

Les valeurs de planification sont respectées de plus de 10 dBA la journée et de plus de 5 dBA la nuit.

UTILISATION ACCRUE DES VOIES DE COMMUNICATION

Globalement, le trafic associé à la STEP n'est pas significatif par rapport au trafic total survenant sur la route de Lausanne RC 1 (cf. tableau ci-contre).

En conséquence, aucune augmentation des émissions n'est attendue et les exigences liées à l'utilisation accrue des voies de communication sont remplies.

Tableau 15: Part du trafic actuel et futur

Type trafic	RC 1	Trafic STEP			
		actuel		futur	
TJM total	16'500	18.0	0.1%	19.4	0.1%
Trafic PL	350	0.5	0.1%	1.9	0.5%

5. Mesures

/

6. Évaluation

Le projet, en l'état, respecte les exigences de l'OPB et de la LPE. L'impact peut être qualifié de **négligeable**.

5.3 Vibrations / bruit solidien propagé

Domaine non traité.

5.4 Rayonnement non ionisant

1. Bases légales

- ORNI : Art.3, Art. 4, Art. 11, Art. 16

2. Méthodologie et hypothèses

Ce domaine est régi par l'ordonnance pour la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI). Elle s'applique donc, entre autres, aux lignes de transport de courant et installations connexes, lignes de contact des chemins de fer, ainsi qu'aux stations émettrices pour téléphonie mobile et raccordements téléphoniques sans fil. Les exigences suivantes doivent être vérifiées :

- ▶ Les valeurs limites d'immission doivent être respectées partout où des personnes peuvent séjourner.
- ▶ Les valeurs limites de l'installation doivent être respectées dans des lieux à utilisation sensibles (LUS).

Ici, la problématique de rayonnement non ionisant se rapporte aux antennes de télécommunication situées à proximité de la STEP et des station transformatrice du site.

3. Situation actuelle

ANTENNES DE TELECOMMUNICATIONS

Une seule antenne de télécommunication a été identifiée à proximité du site. Il s'agit de l'antenne de téléphonie mobile située sur le toit d'un bâtiment résidentiel (antenne GSM, 3G et 4G) derrière l'arrêt de bus Parc-de-Vertou. Cette antenne se situe à une distance de 270 m à vol d'oiseau du bâtiment d'administration de la STEP (cf. image ci-contre)



Figure 18: Situation des antennes de télécommunication existantes - extrait de map.geo.admin.ch

STATIONS TRANSFORMATRICES

Une station transformatrice est actuellement située dans la STEP. Elle se situe au rez-de-chaussée à l'angle sud-est du bâtiment administratif.

4. Impacts du projet

ANTENNES DE TELECOMMUNICATIONS

Selon les informations reçues [65], l'antenne identifiée n'impacte pas le présent projet.

Par rapport au projet API, une reconstruction du bâtiment administratif est prévue. Les locaux à usage sensible de ce nouvel immeuble ne se rapprochent pas sensiblement de l'antenne de télécommunication existante. Par ailleurs les bâtiments situés entre ce dernier et l'antenne abritent aussi des usages sensibles. C'est pourquoi, il est admis que la reconstruction du bâtiment ne modifie pas la situation par rapport à celle ayant fait l'objet de l'évaluation initiale.

STATIONS TRANSFORMATRICES

La station transformatrice sera déplacée dans le cadre du projet. Elle sera installée à l'entrée du site dans un édicule propre. Celui-ci est situé à plus de 30m des locaux sensibles du bâtiment administratif et exploitation. Cette distance est largement suffisante pour assurer un respect des valeurs limites de l'installation.

5. Mesures

- RNI_01 Déplacement de la station transformatrice en extérieur dans un lieu plus éloigné des LUS

6. Évaluation

L'application des mesures intégrées permet de respecter les exigences de l'ORNI. L'impact peut être qualifié de négligeable.

5.5 Eaux

5.5.1 Eaux souterraines

1. Bases légales

- LEaux : Art. 20, 21
- OEaux : Art.8, Art. 29-32

2. Méthodologie et hypothèses

Les eaux souterraines ont fait l'objet plusieurs études – réalisées par ABA-GEOL SA – qualifiant la situation actuelle et évaluant leur vulnérabilité en lien avec la réalisation du projet de renouvellement de la STEP [59], [61] et [62]. Cette dernière étude évalue également l'effet de barrage en phase d'exploitation et décrit les mesures constructives permettant d'assurer la circulation des eaux souterraines. La géologie principale du site étant présentée au chapitre 3, seules les informations spécifiques à l'hydrogéologie sont présentées ici.

Les résultats de ces études sont repris ici, complétés, si nécessaire des informations disponibles sur le guichet cartographique de l'Etat de Vaud. La directive Instructions pratiques pour la protection des eaux souterraines [43] sert aussi de référence.

3. Situation actuelle

PROTECTION DES EAUX SOUTERRAINES

Le périmètre de la STEP actuelle et de l'extension se trouve entièrement en zone Au de protection des eaux souterraines comme illustré à la figure de la page suivante.

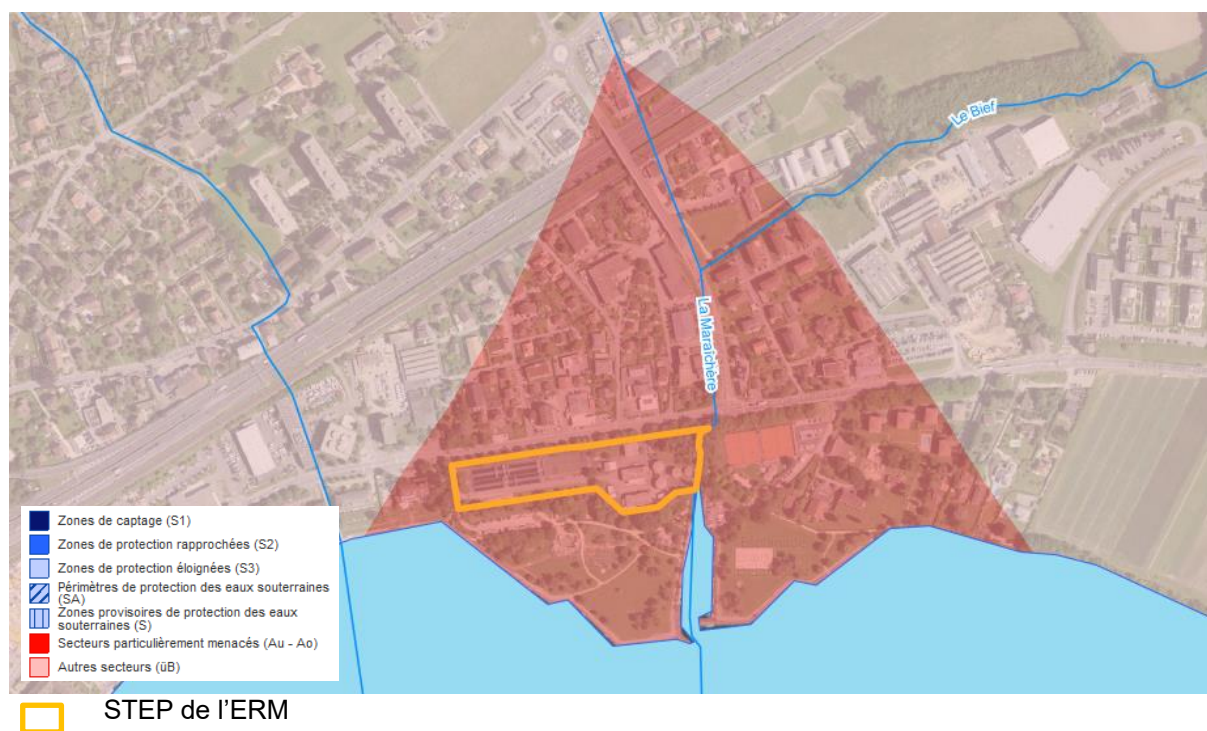


Figure 19: Secteurs de protection des eaux - extrait du guichet cartographique geo.vd.ch

NAPPE SUPERFICIELLE

Le site a fait l'objet d'un suivi hydrogéologique via 4 piézomètres installés aux alentours la STEP. Un suivi annuel a été réalisé par ABA-GEOL SA entre juin 2018 et juin 2019 [61] :

	T1	T2	T3	T4
Niveau du Terrain Actuel [msm]	373.50 +/- 0.03	374.54 +/- 0.03	375.06 +/- 0.03	373.91 +/- 0.03
Niveau piézométrique le 21 juin 2018 [msm]	372.26 +/- 0.05	372.29 +/- 0.05	372.24 +/- 0.05	372.29 +/- 0.05
Niveau piézométrique moyen entre le 21.06.2019 et le 24.06.2019 [msm]	372.07 +/- 0.05	-	372.23 +/- 0.05	372.14 +/- 0.05

Figure 20: Niveau d'eau dans les piézomètres [61]

Il en ressort que les niveaux mesurés sont d'une part très uniforme et d'autre part qu'ils sont proches de la hauteur du Léman. Cette nappe – située dans les remblais – est de faible épaisseur (environ 2.0m) [62]. L'écoulement se fait en direction du Nord-Ouest (du lac vers les terres) avec un gradient hydraulique d'environ 0.15%, ce qui est très faible. Il n'y a, à priori, pas d'écoulement d'eau souterraine superficielle de l'amont vers le Léman.

Le niveau du lac – régulé artificiellement à une hauteur fluctuante entre 371.7 m et 372.3m est donc déterminant pour le niveau de la nappe du lac (nappe superficielle). Les niveaux d'eau sont susceptibles de remonter en périodes très pluvieuses et/ou peuvent être soumis à des variations saisonnières. A noter que le sens des écoulements pourrait aussi s'inverser lorsque le lac est bas.

NAPPE PROFONDE

La nappe faisant l'objet du secteur de protection n'est pas la nappe superficielle associée au lac. Il s'agit, selon les informations reçues du canton, d'une nappe profonde située dans des sédiments fluvioglaciers (gravier, sable).

Un forage profond (0 - 240 m) réalisé dans le cadre d'une autre investigation géologique (hors projet) située au nord de la STEP de l'ERM, sur le même secteur Au – Ao, montre que sous une couche de limons gris (située entre 4 – 24 m), s'étend une couche de sédiments plus grossière (gravier, sable et sable limoneux) sur ~10 mètres. Cette couche, entre 24 m - 34 m de profondeur constituée de sédiments avec une granulométrie plus grossière, pourrait représenter l'objet à protéger (nappe exploitable). Il est possible que cette même couche s'étende latéralement jusqu'au lac et la STEP.

Un forage carotté a été réalisé entre le 29.08.2022 et le 05.09.2022 pour vérifier cette hypothèse : « *Aucune zone saturée n'ayant été repérée sous les limons lacustres, il a été décidé, d'entente avec M. Tomson (DGE – Division EAU – Section Eaux souterraines) de ne pas équiper ce forage d'un piézomètre.* » [62]

En d'autres termes, il n'y a pas de nappe d'eau souterraine sous les limons lacustres. La figure suivante illustre cet état de fait :

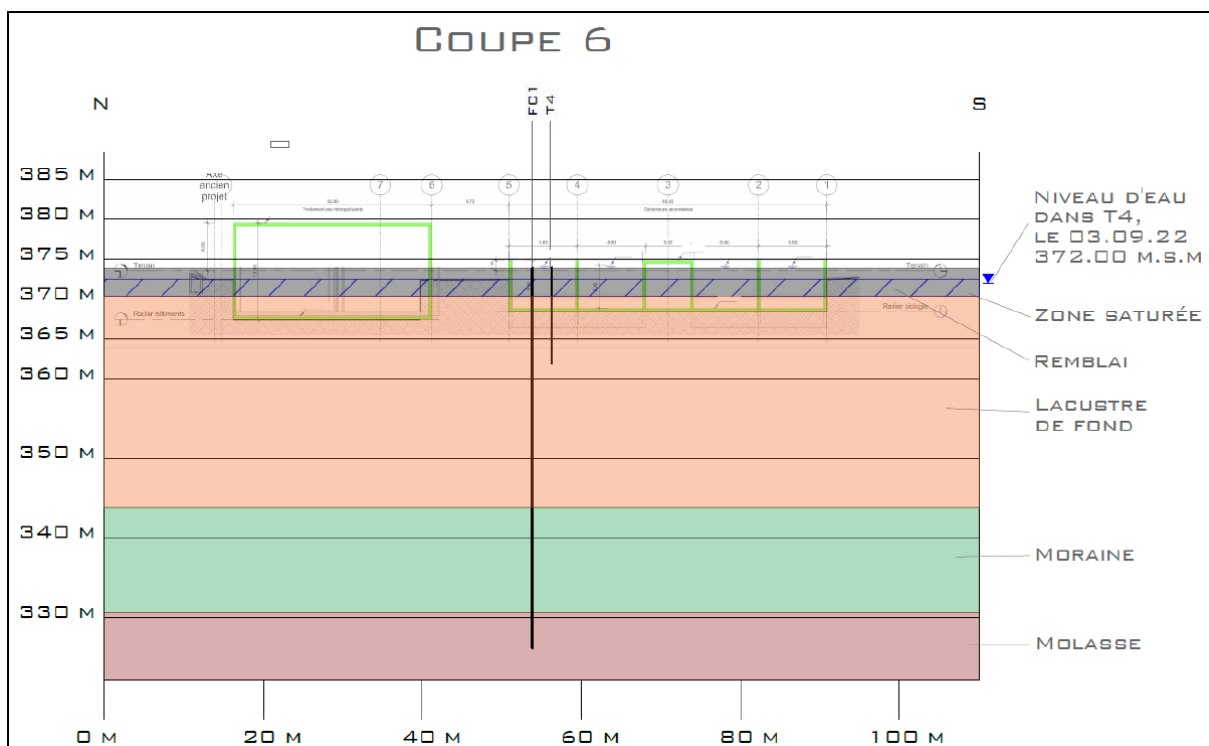


Figure 21: Coupe transversale du projet avec interprétation géologique et hydrogéologique

QUALITÉ

La qualité des eaux souterraines a été évaluée en trois points. Les échantillons ont été prélevés par ABA-GEOL le 16.07.2019 à une profondeur de 5m. Ils ont ensuite été analysés par un laboratoire selon le programme d'analyse de l'OEaux annexe 3.2 chapitre 2, colonne 1. L'analyse en laboratoire a détecté des concentrations élevées en métaux lourds dans les eaux souterraines [60].

Une telle pollution est d'origine anthropique. Comme la nappe se situe dans un remblai considéré comme peu à très pollué (voir chapitre 5.7), celui-ci est considéré comme source de pollution la plus probable.

CONSTRUCTIONS EN SOUS-SOL

Le site de la région morgienne est déjà construite. Si le bâtiment administratif ne présente pas de sous-sol, les bassins existants et le bâtiment de la station de relevage présentent une partie en sous-sol :

- ▶ Altitude du radier inférieur des bassins existants : 372.7 m.s.m.
- ▶ Altitude du radier inférieur de l'installation de relevage : 368.8 m.s.m

Considérant une altitude du niveau du lac moyen de 372.2 msm, ces constructions se situent déjà dans la nappe du lac.

4. Impacts du projet

CONNEXION DES NAPPES D'EAU SOUTERRAINES

Des pieux seront nécessaires pour stabiliser et ancrer les ouvrages. Or, l'absence d'une nappe d'eau souterraine inférieure (profonde) élimine le risque de by-pass avec la nappe d'eau souterraine supérieure. La pollution de la nappe protégée par le secteur Au par les eaux polluées de la nappe du lac à la suite du projet peut ainsi être exclue.

QUALITÉ

La pollution des eaux souterraines constatés a été mise en relations avec les remblais pollués et non pas l'exploitation de la STEP. Le projet n'a donc pas d'effet direct sur la qualité des eaux souterraines à proximité. De façon indirecte, l'effet est lié à la gestion du site pollué (voir chapitre 5.7).

Des futures pollutions de la nappe du lac par l'exploitation de la STEP sont aussi exclues. En effet, toutes les constructions contenant des eaux non épurées sont prévues de façon étanche (nécessaire pour un fonctionnement correct de l'installation). De même, les canalisations d'eau usées traversant la nappe sont prévues de façon étanche et contrôlée. Enfin, les eaux potentiellement polluées seront collectées et évacuées de manière conforme (voir chapitre 5.5.3).

CONSTRUCTIONS EN SOUS-SOL

Le projet prévoit des constructions en sous-sol en nombre plus important qu'actuellement :

- ▶ Les cotes des radiers de tous les nouveaux bâtiments est fixée à 368.95 msm.
- ▶ La cote d'excavation maximale est au plus 1.0m sous le niveau des radiers, soit 367.95 msm.

Ces constructions venant reposer sur la couche lacustre de fond, elles traversent toute la tranche d'eau de la nappe d'eau souterraine du lac. Selon [62] : « *L'effet de barrage est donc total. [...] Le projet tel que prévu réduit de plus de 10% l'écoulement des eaux souterraines. Des mesures de compensation doivent être mises en œuvre.* ».

Ces mesures compensatoires sont détaillées dans l'étude hydrogéologique [62]. Il s'agit essentiellement de prévoir une couche de graviers propres sous les radiers et sur les côtés.

S'agissant d'ouvrages souterrains, une autorisation selon OEaux art. 32 est nécessaire.

INSTALLATIONS D'ENTREPOSAGE DE LIQUIDES

Étant donné sa nature, la STEP entrepose un certain nombre de liquides. Les volumes les plus importants inclus dans le projet sont :

Tableau 16: Installations d'entreposage de liquides – Situation future

Installation	Volume total	Volume utile
Fosse de réception des boues eaux tierces	2 x 30 m ³	2x 20m ³
Stockage du chlorure ferrique	2 x 25 m ³	2x 20 m ³
Stockage des bases et acides pour le lavage de l'air	~2'000 l	

Ces volumes de stockage ne sont pas entièrement nouveaux dans le sens où ils remplacent des stockages déjà présents sur le site. Néanmoins, les volumes totaux ont été augmentés de façon à répondre au nouveau dimensionnement de la STEP. Formellement, la création de ces stockages nécessite aussi une autorisation selon OEaux art. 32.

5. Mesures

- EAU_SOUT_01 Mesures constructives au niveau des ouvrages (bâtiments) en souterrain pour maintenir un écoulement des eaux souterraines (drainage, chaille)

6. Évaluation

Avec les mesures intégrées, les impacts du projet sur les eaux souterraines peuvent être considérés comme **faibles à moyens**.

5.5.2 Eaux de surface et écosystèmes aquatiques

1. Bases légales

- LEaux :
- OEaux : Art. 6, Art. 41a-c, Annexe 1 chiffre 1, Annexe 2

2. Méthodologie et hypothèses

Il s'agit d'évaluer l'impact du projet sur la qualité des eaux de surface et les écosystèmes aquatiques. Des informations ont été collectées au niveau des cartes historiques, de relevés de terrains et auprès des autorités cantonales.

Les constructions existantes et planifiées respectant l'espace au cours d'eau pour le Bief et ne touchant pas les rives du Léman, l'effet environnemental principal du projet est lié au rejet des eaux épurées.

3. Situation actuelle

Le milieu récepteur des eaux épurées est le lac Léman. Elles sont rejetées à une distance de 200 m de la digue (rive) via la canalisation de rejet atteignant une profondeur de presque 10 m (363.70 m.s.m.).

Par temps de pluie, un déversement vers le port du Bief est réalisé en cas de sous-capacité de traitement hydraulique. A noter que depuis 2018 et avec la renaturation du Bief, les déversements vont directement dans le port du Bief et plus dans le cours d'eau.

DÉBITS DÉVERSÉS

En fonction du débit d'entrée, les ouvrages limitants du point de vue de leur capacité hydraulique et les déversements associés sont :

Tableau 17: Déversement des eaux usées en fonction du débit entrant – Situation actuelle

Débit d'entrée (l/s)	Ouvrage limitant	Etapes de traitement	Milieu récepteur	Quantité déversée (m³/an)
> ~700	Vis de relevage	Aucune	Port du Bief	2'500 – 15'000
Entre 650 et ~700	Bassins biologiques	Traitement mécanique : - dégrilleur - dessableur/déshuileur - décantation primaire	Lac via la conduite de rejet	~800
< 650		Toute la filière de traitement « eau »	Lac via la conduite de rejet	3'914'000

En entrée de STEP (au niveau des vis de relevage), le déversoir d'orage ne fait pas l'objet d'un monitoring. Le débit déversé est dérivé des indications déterminées par calcul par Hydrique Ingénieurs (5 déversements / an avec un volume de 500 à 3'000 m³ par événement).

QUALITÉ DES EAUX DÉVERSÉES

L'ensemble des paramètres, utiles aux contrôles des rendements d'épuration et des normes de rejets, demeure stable vis-à-vis des années précédentes, ceci malgré une augmentation régulière de la charge

polluante. A la suite de la modification de l'Ordonnance sur la protection des eaux « OEaux » entrée en vigueur au 1^{er} janvier 2016, les normes de rejets ont été renforcées sur les concentrations de DCO (demande chimique en oxygène) qui ont été abaissées à 45 mg/l au lieu de 60 mg/l précédemment. Il est à relever que les installations actuelles permettent difficilement de respecter ces nouvelles exigences et ceci uniquement lorsque les conditions d'épuration sont optimales, soit en été lorsque la température de l'eau est au plus haut. Par ailleurs, la STEP de la région morgienne ne respecte pas les nouvelles exigences de rejet fixées par les autorités cantonales, principalement en ce qui concerne la nitrification et l'élimination des micropolluants :

Tableau 18: Moyenne annuelle des analyses de rejet des eaux épurées (paramètres principaux)

ANALYSE EAU	2015	2016	2017	Norme
DBO₅ – eau épurée (mg/l)	9	10	10	20 mg/let 90 % d'efficacité
(taux d'épuration)	96.9	96.8	97.1	
DCO – eau épurée (mg/l)	43	47	47	45 mg/l et 85% efficacité
(taux d'épuration)	91.7	90.3	91.3	
Ptot – eau épurée (mg/l)	0.6	0.5	0.6	0.8 mg/l
MES – eau épurée (mg/l)	12	15	15	15 mg/l

A noter que la qualité des eaux déversées par temps de pluie soit dans le port du Bief ou dans le lac (sans passer par la filière de traitement complète) n'est pas analysée.

4. Impacts du projet

DÉBITS DÉVERSÉS

Le dimensionnement de la STEP est détaillé dans le rapport du projet. De principe, il s'agit de supprimer les déversements d'eau non traitées en tête de STEP, tout en ne traitant entièrement que les eaux fortement polluées :

Tableau 19: Déversement des eaux usées en fonction du débit entrant – Situation future

Débit d'entrée (l/s)	Ouvrage limitant	Etapas de traitement	Milieu récepteur	Quantité déversée (m ³ /an)
> 950	Vis de relevage	Aucune	Port du Bief	0
Entre 360 et 950	Bassins biologiques	Traitement mécanique - dégrilleur - dessableur/déshuileur - décantation	Lac via la conduite de rejet	80'000
< 360		Toute la filière de traitement « eau »	Lac via la conduite de rejet	6'000'000

Le concept de traitement prévoit de supprimer les déversements d'eau non traitée vers le port du Bief. Même en cas de pluie, le traitement mécanique minimal permet déjà de retenir les matières non dissoutes. Pour les polluants dissouts, la charge non traitée reste acceptable – malgré l'augmentation du débit – en raison de la dilution de la pollution par les eaux de pluie responsables des pics de débit.

Le débit d'entrée étant dimensionné sur la base de la capacité maximale du réseau, l'arrivée de débit supérieurs à 950 l/s n'est – en théorie – pas possible. Le cas échéant, une telle situation serait à associer à un événement exceptionnel dont le temps de retour excède celui utilisé pour le dimensionnement du réseau, à savoir Z = 10 ans.

Considérant, la diminution des déchets (éléments solides) et polluants acheminés au milieu récepteur, le projet de renouvellement représente une amélioration par rapport à la situation actuelle, malgré l'augmentation en quantité des débits déversés.

QUALITÉ DES EAUX DÉVERSÉS

Les objectifs du projet d'extension de la STEP de la région morgienne sont listés ci-après :

- MES : 15 mg/l
- DCO : 45 mg/l et taux d'épuration par rapport aux eaux polluées brutes 85%
- DBO₅ : 15 mg/l et taux d'épuration par rapport aux eaux polluées brutes 90%
- COD : 10 mg/l et taux d'épuration (COT entrée/COD sortie) par rapport aux eaux polluées brutes 85%
- Ammonium : 2 mg/l et taux d'épuration (N-Kjeldahl entrée/ammonium sortie) par rapport aux eaux polluées brutes 90%
- Nitrite : 0.3 mg/l (valeur indicative)
- Phosphore total : 0.5 mg/l et taux d'épuration par rapport aux eaux polluées brutes 95% en moyenne annuelle
- Micropolluants : taux d'épuration par rapport aux eaux polluées brutes 80% pour la sélection de substances selon l'Ordonnance du DETEC.

Figure 22 : Exigences futures pour la STEP la région morgienne – selon les recommandations de la DGE

La STEP est dimensionnée afin de respecter toutes les conditions de rejets définies par les autorités cantonales et les exigences de l'OEaux. Ces dernières impliquent l'installation de la nitrification/dénitrification des eaux usées ainsi qu'un traitement des micropolluants. Les nouvelles exigences étant plus strictes que celles utilisées pour le dimensionnement de la STEP actuelle, les charges polluantes rejetées par les installations de la STEP de la région morgienne diminueront après la réalisation des travaux. Avec des exigences accrues en termes de qualité des rejets. L'impact sur les eaux de surfaces est faible, une nette amélioration vis-à-vis de la situation initiale est attendue.

5. Mesures

- EAU_SUP_01 Respect des nouvelles exigences de rejet de la STEP la région morgienne
- EAU_SUP_02 Dimensionnement hydraulique des installations de manière à supprimer le rejet des eaux partiellement ou non épurées vers le port du Bief.

6. Évaluation

Le projet de renouvellement de la STEP de la région morgienne, prévoit une capacité de traitement adapté au débit entrant et un effluent épuré respectant les nouvelles exigences en termes de rejet des eaux traitées. Les déversements vers les eaux superficielles en cas de pluie est plus important en volume, mais moins polluant. L'impact sur les eaux superficielles est **positif**.

5.5.3 Évacuation des eaux

1. Bases légales

- LEaux : Art. 6, Art. 7, Art.11, Art.42
- OEaux : Art. 2, Art. 6

2. Méthodologie et hypothèses

Le présent chapitre se concentre sur l'évacuation des eaux générées sur le site de la STEP de la région morgienne strictement. Les objectifs et concepts liés au traitement des eaux usées et aux rejets des effluents sont détaillés dans le chapitre 5.5.2 et le rapport du projet. Cette évaluation de la conformité de l'évacuation des eaux du périmètre du projet se base sur les éléments suivants :

- ▶ PGEE de la commune de Morges
- ▶ SN 592 000 : 2012 Installations pour évacuation des eaux de biens-fonds – conception et exécution
- ▶ Directive sur la sécurisation et l'évacuation des eaux des places de transbordement de marchandises

- ▶ Directives du VSA pour l'évacuation des eaux pluviales, mise à jour 2008

Les principaux éléments à respecter sont donnés ci-après, selon les informations transmises par la commune de Morges :

- ▶ Evacuation en séparatif sans infiltration des eaux non polluées.
- ▶ Coefficients d'écoulement futur maximal (Ψ 's) 0.35.

Indépendamment de ces exigences, il est vivement recommandé de limiter au maximum les surfaces imperméables.

3. Situation actuelle

Le site de la STEP de la région morgienne se situe strictement dans le bassin versant eaux claires évacué vers le lac. Il a été équipé en séparatif dans les années 2000 :

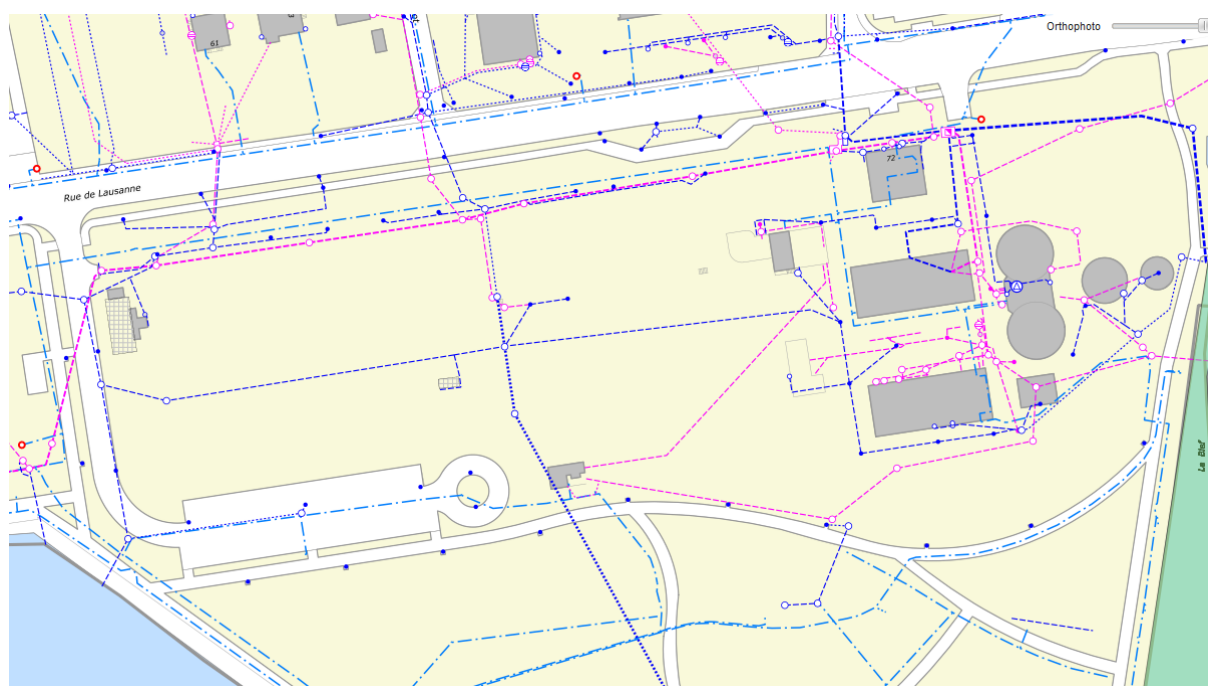


Figure 23 : cadastre des canalisations de la commune de Morges – extrait du guichet cartographique map.cjl.ch

EAUX USÉES ET EAUX CLAIRES

Les eaux usées sont les eaux (potentiellement) polluées. Celles produites sur le site de la STEP sont de plusieurs types (cf. tableau ci-contre). Elles sont toutes récoltées et acheminées en tête de STEP pour épuration.

Tableau 20: Eaux usées et pré-traitement

Type d'eau usée	Origine	Pré-traitement
Domestique	Eaux des installations sanitaires	
Eaux de ruissellement polluées	Places de transbordement et garage	Décanteur et Séparateur d'hydrocarbures

Les eaux de ruissellement des toitures, places de parcage et voies de circulation sont considérées comme non polluées (eaux claires). Elles sont collectées séparément et évacuées vers le port du Bief.

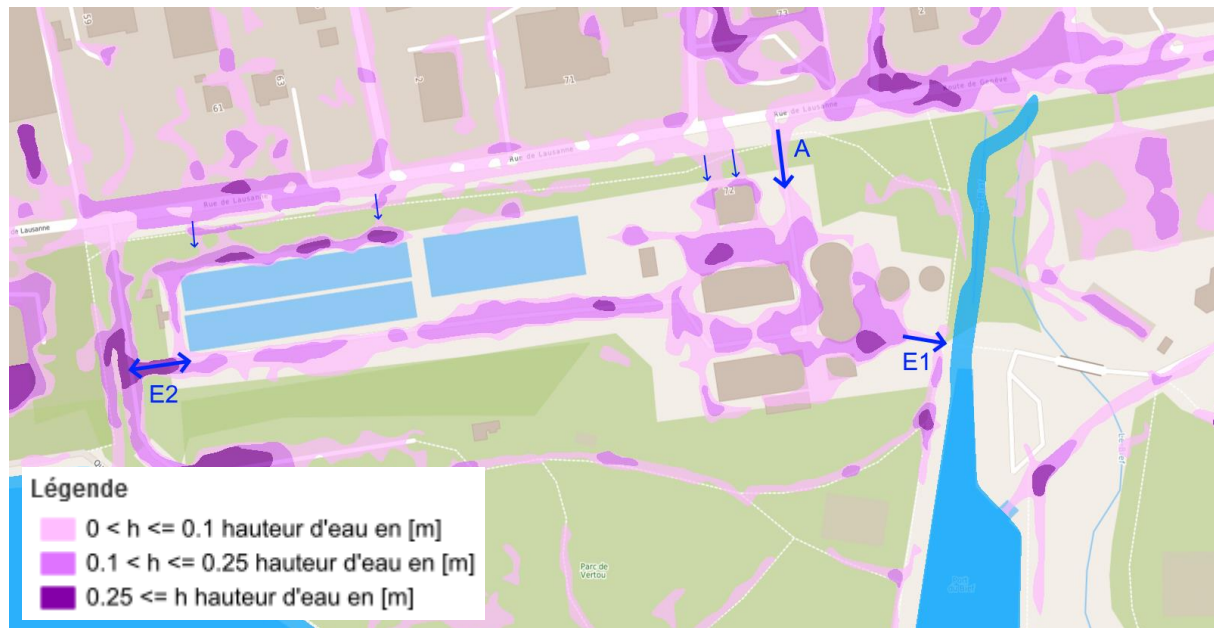
EAUX DE RUISSELLEMENT

Le site est soumis à l'aléa de ruissellement. Les arrivées d'eau principales se font par les accès actuels à savoir :

- ▶ L'entrée principale donnant sur la RC1 Rue de Lausanne
- ▶ L'entrée latérale en face de l'hôtel donnant sur la route d'accès au parking du parc de Vertou

Par ailleurs, quelques arrivées d'eau par débordement latéral depuis la RC 1 sont annoncées au niveau du bâtiment administratif et des bassins. Le cheminement piétonnier parallèle à la route étant doté de bordures tout le long du site de la STEP, ces arrivées seront, dans tous les cas de figure limitées.

Le site construit de la STEP étant plat et fermé au sud par un talus, l'eau tend à s'y accumuler. Les voies d'évacuation sont limitées. Elles sont localisées aux angles sud-est et sud-ouest du périmètre :



Exutoire E2



Exutoire E1

Figure 24: Ruissellement – Situation actuelle

A noter qu'au niveau de l'exutoire E1, la bordure de la place asphaltée favorise l'accumulation de l'eau avant son évacuation par le talus (dont l'altitude est environ 10cm au-dessus de celle de la place).

En termes de vulnérabilité des bâtiments, les ouvertures proches du sol permettant une potentielle entrée d'eau de ruissellement sont limitées aux bâtiments d'exploitation. L'entrée du pavillon administratif est dans le sens opposé à l'écoulement et surélevé par rapport au sol. Les entrées du bâtiment de traitement des boues (entre les digesteurs) sont également surélevées.

4. Impacts du projet

EAUX USÉES et EAUX CLAIRES

Les nouvelles constructions se situent sur des canalisations eaux usées (EU) et eaux claires (EC) existantes. L'entier du réseau d'évacuation des eaux du site est donc revu. En termes de principes, les eaux usées domestiques sont toujours acheminées en tête de STEP. De même, les eaux de ruissellement non polluées (eaux claires) provenant des espaces de circulation et de parcage sont collectées séparément et acheminées au port du Bief. Les modifications principales par rapport à la situation actuelle sont les suivantes :

- ▶ Le réseau EC est équipée de chambres de contrôle permettant un by-pass vers le réseau EU. Ainsi, en cas de déversement accidentel sur les espaces de circulation et de stockage, il est possible d'acheminer les eaux souillées en tête de STEP pour épuration.
- ▶ Le transbordement et le dépotage se fera dans le bâtiment pré-traitement et boues et non plus en extérieur. De facto, la source des eaux de ruissellement polluées est donc supprimée. Les eaux de nettoyage du site de transbordement intérieur sont, elles, considérées comme des eaux usées. Elles sont donc récoltées et acheminées en tête de STEP.

Les adaptations prévues du réseau permettent de maintenir une évacuation des eaux conforme. Par rapport à la situation actuelle, on constate même une amélioration par l'anticipation des accidents et la suppression de la source des eaux de ruissellement polluées.

Au niveau des futurs aménagements verts à l'ouest du site, des revêtements semi-perméables sont utilisés pour la construction du parking paysager. Ils permettent de valoriser l'eau de pluie en diminuant les rejets au lac par la recharge des fosses de plantations des arbres.

EAUX DE RUISSELLEMENT

L'ensemble du site construit de la STEP étant impacté par le projet de renouvellement et d'extension, ses niveaux peuvent donc être revus en cohérence avec les niveaux de l'existants (points jaunes). Compte tenu de la faible pente actuelle et de « l'enfoncement » du site de la STEP par rapport au parc de Vertou, les exutoires actuels – bien que non idéals – doivent être conservés. En revanche, les cheminements d'évacuation peuvent être améliorés par l'optimisation des pentes des circulations et places ainsi que la suppression des obstacles à l'écoulement. La figure suivante illustre ainsi les points d'altitude déterminants (points bleus) pour l'écoulement des eaux :

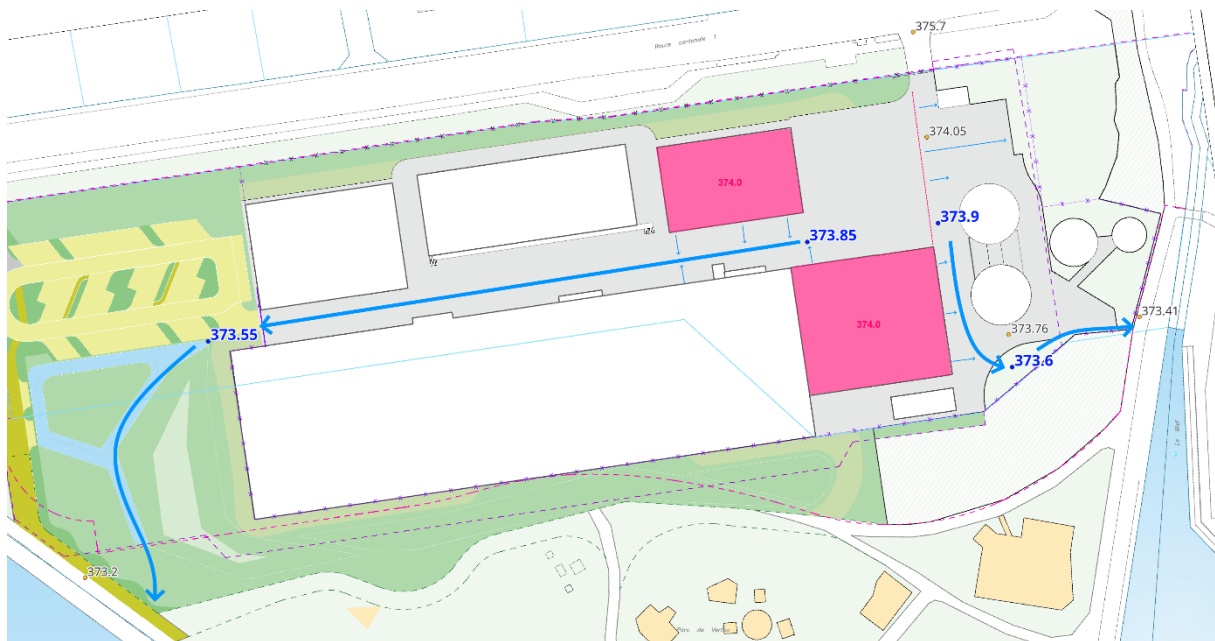


Figure 25: Ruissellement – Situation future

L'exutoire E1 est amélioré par les mesures suivantes :

- ▶ Suppression de la bordure en limite de la place asphaltée à l'est et au sud.
- ▶ Arasement du terrain naturel entre la place asphaltée et le chemin piéton à l'est.
- ▶ Création d'un point bas sur le site de l'ancien « couvert toxiques » avec canal d'évacuation des eaux de ruissellement extrêmes en direction de l'est.

L'exutoire E2 est complètement transformé à la suite des travaux du projet par la création d'un nouvel espace parc. Ce dernier comprend des dépressions paysagères permettant l'acheminement des eaux de ruissellement extrêmes vers les quais et le lac.

5. Mesures

- EAU_EV_01 Évacuation des eaux selon un système séparatif
- EAU_EV_02 Création de chambres de by-pass pour la gestion des événements accidentels
- EAU_EV_03 Création d'un site de dépotage intérieur raccordé au réseau EU
- EAU_EV_04 Mise en place de pentes dans les AMEX permettant l'évacuation des eaux de ruissellement extrêmes
- EAU_EV_05 Amélioration des exutoires existants pour les eaux de ruissellement extrêmes

6. Évaluation

Globalement, l'impact du projet peut être qualifié de **négligeable** moyennant l'intégration des mesures préconisées ci-dessus.

5.6 Sols

1. Bases légales

- LPE : Art. 33
- OSol : Art. 6 et 7

2. Méthodologie et hypothèses

Une description de l'état actuel est réalisée. Les atteintes possibles au sol sont déterminées, en fonction du projet et de l'utilisation actuelle du sol, de manière qualitative.

Les directives suivantes sont également prises en considération pour l'évaluation :

- Directives ASGB [48]
- "Sols et constructions. Etat de la technique et des pratiques" de l'OFEV [47]

La synthèse de la nature et de l'historique des sols se base sur les profils des sondages réalisés par ABA-GEOL SA, les images historiques du passé et des sondages à la tarière réalisés par Triform SA. Des échantillons ont également été prélevés afin de déterminer la qualité des sols. Les résultats permettent de déterminer le potentiel de valorisation de ces matériaux.

3. Situation actuelle

HISTORIQUE

La butte et le parc de Vertou se situent au sud de l'actuelle STEP. Ils présentent des matériaux terreux, situés, selon l'étude d'ABA-GEOL SA [60], sur des remblais artificiels. Un rappel historique grâce aux images aériennes du passé est donné en annexe 3 et permet de visualiser les étapes de transformations de ce secteur.

- ▶ Dans les années 30, du terrain est progressivement gagné sur le lac. Un terrassement est réalisé d'ouest en est. Dans le secteur, de la végétation aquatique est visible sur certaines photos aériennes de l'époque.

- ▶ En 1963, une bande de terrain allant d'est en ouest, plus ou moins parallèle à l'actuelle route cantonale, est gagnée sur le lac.
- ▶ Dans les années 63-74, l'ensemble du parc de Vertou, le port du Bief ainsi que la STEP de la région morgienne sont construits. Le terrassement réalisé semble homogène sur l'ensemble du secteur mis à part la butte qui s'élève afin de séparer la STEP du parc de Vertou. Sur la photo aérienne de 1974, le terrain semble dépourvu de matériaux terreux.
- ▶ En 1981, l'aménagement du secteur est réalisé avec une couche de matériaux terreux qui a probablement été amené sur place pour l'aménagement du site.

DESCRIPTION DES SOLS

L'état actuel des sols se base sur des relevés de terrain effectués les 15 et 16 juillet 2019 à l'aide de fouilles à la pelle mécanique et de sondages à la tarière. Trois zones sont distinguées (cf. Figure 26 ci-dessous) : la zone à l'intérieur de la parcelle de la STEP, la zone butte entre le parc et la STEP et la zone parc.



Figure 26 : Secteurs de sol et emprises du chantier et des bassins

Le tableau ci-après précise les caractéristiques des différents sols selon les relevés :

Tableau 21: Description des sols selon relevés

Secteur	Epaisseur des horizons	Texture	pH	Structure	Remarques	Sensibilité compaction	
Intérieur STEP	A = 30 cm	Limon (sableux)	Légèrement acide	Bonne structure, bien aéré.	Morceaux de briques, et objets métalliques. Pas d'horizon B	N	
Butte	A = 20 cm	Limon (sableux)		Très compact	-		N
	B = 40 à 60 cm (60 cm en haut de butte, 40 cm en bas) Moyenne 50 cm	Limon (sableux) légèrement argileux		Bonne structure, bien aéré.	Morceaux de briques et éléments métalliques, plastique. Epaisseur de l'horizon B variable selon la position sur la butte	N-S	
Parc	A = 20 cm	Limon (sableux)		Bonne structure, bien aéré.	-		N
	B = 40 cm	Limon (sableux) légèrement argileux		Très compact	Morceaux de terre cuite et plastique	N-S	

On observe que :

- ▶ Les hauteurs des horizons sont variables sur le secteur étudié.
- ▶ Le sol est légèrement acide.
- ▶ La texture est à dominance limoneuse.
- ▶ Des traces d'éléments anthropiques ont été observées dans l'horizon B.
- ▶ Ils sont normalement sensibles à la compaction.

QUALITÉ CHIMIQUE DU SOL

Au vu de l'historique du site (matériaux terreux remblayés sur des matériaux pollués, cf. ch. 5.8), des échantillons mixtes ont été prélevés et analysés selon l'OSol pour chaque secteur et horizon. Les résultats de laboratoire (cf. annexe 3) montrent une qualité entre légèrement pollué et très pollué selon l'OSol (cf. Tableau 22). Les possibilités de réutilisation des matériaux sont réparties ainsi :

- ▶ L'horizon A situé à l'intérieur de la STEP ne respecte pas le seuil d'investigation pour le cuivre. Les matériaux sont considérés comme étant très pollués. Ces matériaux ne sont pas valorisables et doivent être traités comme des déchets lors de leur excavation. La filière d'évacuation de ces matériaux terreux est un stockage dans une décharge de type B. La valeur du COT n'est pas prise en considération car elle est liée à la matière organique (MO) de la couche supérieure du sol et non à l'activité humaine. Elle correspond d'ailleurs à des valeurs « normales à basses » de couches supérieures du sol.
- ▶ Les horizons A provenant de la butte et du parc sont faiblement pollués au sens de l'OSol. Une réutilisation sur place est possible ; ces matériaux peuvent également être valorisés sur un autre emplacement avec une pollution similaire. Si une valorisation n'est pas possible, ces matériaux seront évacués en décharge de type B.
- ▶ L'horizon B provenant de la butte peut être réutilisé sur place dans la future parcelle de la STEP ou pour l'aménagement du parc de Vertou. Si la deuxième option est privilégiée la valorisation doit être faite en tant que couche inférieure du sol, car pour ces matériaux, le seuil d'investigation lié au risque d'ingestion est dépassé.
- ▶ L'horizon B provenant du parc est faiblement pollué au sens de l'OSol. Une réutilisation sur place est possible sans restriction et ces matériaux peuvent également être valorisés sur un autre emplacement avec une pollution similaire. Si une valorisation n'est pas possible, ces matériaux seront évacués en décharge de type B.

Tableau 22: Sols – Polluants mesurés (juillet 2019) ; – légèrement pollué – fortement pollué

Paramètre	Unité	Echantillons mixte					Valeur indicative OSol	Seuil d'investigation OSol
		Intérieur STEP	Butte		Parc			
		HA	HA	HB	HA	HB		
Plomb	mg/kg MS	140	95	75	72	58	50	200
Cadmium	mg/kg MS	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0.8	2
Chrome	mg/kg MS	35	35	42	41	37	50	200 ⁽¹⁾
Cuivre	mg/kg MS	170	81	88	85	40	40	150
Molybdène	mg/kg MS	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	5	
Nickel	mg/kg MS	46	45	57	54	45	50	100 ⁽¹⁾
Zinc	mg/kg MS	230	96	99	95	71	150	300
Fluor	mg/kg MS	305	388	377	345	336	700	-
Mercure	mg/kg MS	0,07	0,11	0,11	0,17	0,07	0.50	1 ⁽¹⁾
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,17	0,77	1,10	0,59	0,32	0.2	2 ⁽²⁾
Somme des HAP	mg/kg MS	1,6	7,9	11	5,6	2,9	2	20 ⁽²⁾
PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-		0.2 ⁽²⁾

(1) L'OSol ne précise pas de seuil pour ces polluants, les valeurs utilisées proviennent des instructions pour l'évaluation de matériaux terreux - OFEFP, 2001

(2) Cultures alimentaires ou fourragères selon l'annexe 2, ch.12 OSol

4. Impacts du projet

La quasi-totalité des sols en place seront décapés pendant les travaux. Des mouvements de terres importants sont conséquemment prévus en phase de chantier (voir chapitre 6.4).

A terme, les futurs bassins biologiques viennent s'implanter sur la butte paysagère actuelle. Ils constituent à ce titre l'emprise définitive principale (env. 3'600 m² sur les ~4'300 m² d'emprise définitive totale). Cette emprise est en partie compensée par la restitution d'un parc paysager sur l'emplacement actuel du parking (~1'200 m²) et d'un parking en gravier engazonné au niveau de la partie est des anciens bassins biologiques (~1'300 m²). Le tableau ci-après compare les surfaces actuelles et après réalisation du projet dans l'emprise du projet paysager² :

Tableau 23 : Surfaces dans l'emprise du projet paysager

		Aménagements futurs			
		Prairie / Parc / Gazon	Pavé gazon / Gravier engazonné	Surface imperméable	TOTAL
Situation actuelle	Prairie / Parc / Gazon	4'600	300	4'300	9'200
	Surface imperméable	1'200	1'300	14'200	16'700
	TOTAL	5'800	1'600	18'500	25'900

On constate qu'en termes de surfaces, la perte nette de terrain avec sols est d'environ 1'800 m² (~20% surface verte actuelle). Si on considère uniquement les surfaces de type prairie / parc / gazon, la diminution nette augmente à 3'400 m² (~37% surface verte actuelle). Ces chiffres peuvent paraître importants, mais sont à rapporter au projet qui prévoit une extension de la STEP existante. Les bâtiments sont restés compacts et les emprises ont été limitées au maximum.

5. Mesures

- SOL_01 Délimitation claire des zones d'implantation des bâtiments, des surfaces imperméabilisées et des zones vertes

6. Évaluation

Au vu de ce qui précède, l'impact est jugé comme **moyen**.

5.7 Sites contaminés

1. Bases légales

- OSites : Art. 3

2. Méthodologie et hypothèses

La pollution du site ayant été découverte dans le cadre des études liées au projet de renouvellement et d'extension de la STEP de la région morgienne, il n'existe pas d'investigations historique et techniques selon OSites. En revanche, le bureau ABA-GEOL SA a produit un rapport traitant de l'estimation de la mise en danger et des investigations OLED avec évaluation de la conformité selon OSites art. 3 [63]. Ce document ainsi que les déterminations de la DGE servent de base pour le présent chapitre.

² Le projet paysager comprend des emprises qui ne sont pas touchées par la construction ou le chantier. Elles sont intégrées à l'étude pour assurer une cohérence entre les aménagements liés au présent projet de renouvellement et d'extension de la STEP et le parc de Vertou. En particulier, il est tenu compte du nouveau chemin aménagé dans le parc.

3. Situation actuelle

Le site de l'actuelle et de la future STEP de la région morgienne ainsi que les alentours se situent sur un remblai mis en place après les années 1970. Une pollution d'origine anthropique ayant été identifiée lors des forages effectués dès 2019, l'ensemble du site remblayé a été inscrit au cadastre cantonal des sites pollués sous le nom de « Esplanade du Bief ». Le périmètre défini englobe les parcelles 2022 (STEP actuelle) et DP 120 (Parc de Vertou) de la commune de Morges ainsi que les parcelles 835, DP 65 et 1982 de la commune de Lonay (de l'autre côté du port du Bief).

La découverte de la pollution étant récente, aucune investigation OSites n'a été effectuée à ce jour. Il en résulte que le site pollué est décrit comme « site pollué nécessitant des investigations ». Les seules informations disponibles sont liées aux investigations réalisées dans le cadre du développement du projet par ABA-GEOL SA. Les éléments essentiels observés sont résumés ci-après et se rapportent aux zones comprenant des remblais :

- ▶ La présence de déchets d'origine anthropique (brique, ferraille, plastique, etc.) et une odeur de décharge.
- ▶ La présence de taches d'huile en surface de l'eau souterraine en fond de sondage.
- ▶ Les principaux polluants du site sont les HAP, l'ammonium, les métaux lourds, le carbone organique et les hydrocarbures C₁₀-C₄₀.

S'il est très probable que la pollution date de la mise en place des remblais, son origine n'a pas été recherchée. En termes de risque pour l'environnement, les points suivants sont relevés :

- ▶ Les eaux de surface (Léman, embouchure du Bief) peuvent être polluées par exfiltration de la nappe souterraine dans le lac respectivement le cours d'eau.
- ▶ L'eau souterraine est déjà polluée, notamment par les métaux lourds (cf. chapitre 5.5.1).

4. Impacts du projet

NOUVELLES CONSTRUCTIONS

Constructivement, le projet prévoit d'évacuer une partie des remblais pollués. Les aspects liés à la gestion de ces matériaux en phase de chantier est abordée au chapitre 6.5 (Impacts de la phase de réalisation – Déchets). Ce point n'est pas davantage développé ici.

Une estimation de la mise en danger par la réalisation du projet (nouvelles constructions) sur un site pollué a été effectuée par le bureau ABA-GEOL [63] :

- ▶ Les eaux de surface ne sont pas menacées par le projet.
- ▶ Les eaux souterraines ne sont pas péjorées par le projet.
- ▶ Les sols ne sont pas menacés par le projet.
- ▶ Les gaz de décharge (air interstitiel) ne peuvent pas atteindre des lieux dans lesquels des personnes peuvent se trouver régulièrement pendant une période prolongée.

Cette estimation permet à ABA-GEOL d'affirmer que : « *Le projet tel que décrit [...] respecte l'article 3 OSites, notamment la lettre b :*

- ▶ *Le projet n'entrave pas de manière considérable l'assainissement ultérieur du site.*
- ▶ *Le site du projet est assaini par les terrassements prévus. ».*

En termes de pollution du site, la situation actuelle n'est pas fondamentalement modifiée par les nouvelles constructions. La suppression d'une partie du remblai pollué peut même être considérée comme bénéfique.

AMÉNAGEMENTS EXTÉRIEURS

En dehors du périmètre des nouvelles constructions, le projet inclut la mise en place d'aménagements extérieurs. Ceux-ci visent essentiellement à reproduire la situation existante, l'emplacement des

différents éléments pouvant être modifiée. La seule évolution notable est le parking public. Actuellement en revêtement asphalté, le projet prévoit un revêtement perméable en pavés gazon. Considérant que :

- ▶ 60% de la surface du parking est prévue au-dessus des anciens bassins biologiques où les matériaux pollués seront excavés,
- ▶ Le solde du parking (40%) est prévu sur une surface actuellement perméable,
- ▶ Globalement, à l'échelle de l'ensemble du site, les surfaces perméables seront plus faibles que pour la situation actuelle,
- ▶ Les matériaux très pollués sont déjà dans la nappe du lac et diffusent dans celle-ci,
- ▶ L'influence de l'infiltration des eaux au niveau du parking sur la nappe du lac est insignifiante,

Ce changement de revêtement est considéré comme non problématique et sans influence significative. En termes de pollution du site, la situation actuelle n'est donc pas fondamentalement modifiée par les aménagements extérieurs planifiés.

5. Mesures

Voir les mesures de gestion des excavations en phase de chantier (chapitre 6.5)

6. Évaluation

Au vu de ce qui précède, l'impact est jugé comme **positif – nul** du fait d'une réduction de la pollution existante.

5.8 Déchets, substances dangereuses pour l'environnement

1. Bases légales

- OLED : Art. 3, 9, 12, 13, 16 et 17

2. Méthodologie et hypothèses

Pour le canton de Vaud, un plan directeur de gestion des déchets (PGD) [92] a été réalisé. L'accent est placé sur la préservation des ressources naturelles et des matières premières, la récupération des éléments et la valorisation des déchets de chantier. Ces directives sont conformes à la base légale fédérale.

Pour l'évaluation des impacts, les divers types de déchets attendus sont identifiés et les filières d'élimination indiquées. En ce qui concerne les déchets de chantier, on se reportera au chapitre 6 traitant de la phase de chantier.

3. Situation actuelle

La STEP génère plusieurs types de déchets d'exploitation :

Tableau 24: Filières d'élimination des déchets – Situation actuelle

Type	Origine	Quantité actuelles (2022)	Filière d'élimination
Déchets solides grossiers	Dégrilleur	33.5 tonnes	Incinération
Sable non lavé	Dessableur	5.2 tonnes	Décharge type E Teuftal
Huiles	Déshuileur	~800 l	Incinération
Boues déshydratées	Filière « boues »	~3'600 m ³	IBS de Vidy (~ 20%)

Type	Origine	Quantité actuelles (2022)	Filière d'élimination
			IBS de SAIDEF (~ 80%)

Ces déchets correspondent à ceux usuellement produits par l'épuration des eaux. Les quantités de déchets solides grossiers et de sables vont tendanciellement en diminuant ces dernières années.

4. Impacts du projet

Les types de déchets produits en exploitation seront identiques à ceux de l'état actuel. Une augmentation de la quantité de déchets est attendue mais aussi un meilleur traitement pour valoriser davantage les sous-produits de la STEP :

Tableau 25: Filière d'élimination des déchets – Situation future

Type	Évolution	Quantité futures (2050)	Filière d'élimination
Déchets solides grossiers		600 m ³	Incinération
Sable	Laveur de sable permettant d'atteindre une concentration en MO < 5%.	n.c.	Évacuation ou valorisation selon l'OLED*
Huiles		n.c.	Injection dans digesteurs
Boues déshydratées		~5'500 m ³	IBS de Vidy ou de SAIDEF

* À préciser après la mise en service en fonction de la qualité des déchets

L'effet du laveur de sable doit être évalué après sa mise en service afin de préciser la filière d'élimination. L'objectif de cette installation est de pouvoir valoriser au mieux les sables plutôt que de les évacuer en décharge. Des campagnes d'analyses sont à prévoir durant les premières années de fonctionnement de la STEP.

Au niveau des huiles, l'objectif est d'injecter ces déchets directement dans le digesteur plutôt que de l'incinérer comme aujourd'hui. L'incinération sera envisagée uniquement en cas de quantité trop importante pour l'injection dans le digesteur.

5. Mesures

- DECH_01 Évacuation conforme des déchets issus de l'exploitation de la STEP.
- DECH_02 Mise en place d'un lavage des sables pour essayer de les valoriser au lieu de les mettre en décharge.
- DECH_03 Analyse de la qualité des sables à la suite de la mise en service du laveur de sable (analyse OLED complète programme pour décharge de type B).

6. Évaluation

Dans la mesure où tout est mis en œuvre pour empêcher les déversements ou la dissémination de déchets et pour limiter les quantités de déchets à éliminer par une meilleure valorisation, l'impact est jugé **négligeable**.

5.9 Organismes dangereux pour l'environnement

Les aménagements verts de la STEP sont entretenus. Lors de la vision locale sur place, le 11.07.2018, aucun néophyte n'a été observé.

Sur le carnet néophyte du site infoflora.ch, une plante (l'Elodée de Nuttall) est recensée à proximité. Cette observation n'est toutefois pas significative dans le cadre de ce projet vu qu'il s'agit d'une espèce aquatique qui ne se développera pas dans les bassins de la STEP.

5.10 Prévention des accidents majeurs / protection contre les catastrophes

La STEP n'est actuellement pas soumise à l'OPAM, une rapide vérification de l'assujettissement à l'OPAM pour la situation future est donnée en annexe 4. Le projet n'implique pas un dépassement des seuils OPAM au futur.

Le trafic survenant sur la RC1 à proximité du projet étant inférieur à 20'000 véh. / jour, le nouveau bâtiment administratif n'est formellement pas dans un périmètre de consultation OPAM.

5.11 Forêts

Aucune forêt ne se situe dans le périmètre du projet, ni aux alentours de la parcelle selon l'ingénieur d'arrondissement.

5.12 Flore, faune, biotopes

1. Bases légales

- LPN : Art.18 et art. 21
- OPN : Art.14

2. Méthodologie et hypothèses

Les espèces végétales et animales en général et les milieux dignes de protection en particulier doivent être conservés.

La détermination des milieux existants et de la faune/flore en présence dans le périmètre de la STEP se fait sur la base de visions locales (relevé du patrimoine arboré notamment) et d'informations disponibles sur les guichets cartographiques.

Selon le règlement relatif à la protection des arbres de la commune de Morges, « Tous les arbres de 16 cm de diamètre et plus, mesurés à 1,30 m du sol, ainsi que les cordons boisés, les boqueteaux et les haies vives sont protégés. »

La présence de chauve-souris ayant été signalée dans le secteur, un relevé a été entrepris par le CCO-Vaud afin de déterminer la présence de colonies dans le périmètre de la STEP et de l'extension.

3. Situation actuelle

PATRIMOINE ARBORÉ



Figure 27 : Bosquet situé entre les digesteurs et la route cantonale.

Un relevé du patrimoine arboré des alentours de la STEP a été réalisé par le bureau de paysagisme Arfolia (anciennement bureau G. Henchoz). L'élément le plus marquant est le bosquet de pins (*pinus nigra*) situé sur la parcelle de la STEP (cf. images de la page précédente).

Le bosquet de pins n'est pas suffisamment important pour être qualifié de forêt au sens de la loi. Son importance relative fait que le pin est la principale espèce d'arbre présente sur le site. Les relevés ont également permis d'identifier quelques chênes, érables saules, ormes, etc. A noter que l'arborisation du parc de Vertou est uniquement composée d'essences indigènes.

COUVERTURE VÉGÉTALE

La couverture végétale actuellement en place sur le site de la future extension se divise en deux zones principales : une prairie de graminées et fleurs (sur la butte) et une surface de gazon pour la surface exploitée comme « parc urbain » :



Figure 28: Photo de la butte avec la prairie

Si la surface de gazon exploitée comme parc urbain et le parking public sont peu intéressants au niveau écologique. Il n'en est pas de même pour la prairie sur la butte. Cette prairie est importante pour la biodiversité locale car elle présente plusieurs types de fleurs et graminées. Elle permet ainsi des habitats pour la petite faune et les insectes. Par ailleurs, quelques orchidées y ont été observées (cf. Figure 29 ci-contre).

L'entretien de cette butte est de type extensif. La prairie est ainsi fauchée une fois par année en été par la ville de Morges.



Figure 29 : Orchis pyramidal sur la butte

FAUNE

Le site actuel de la STEP se situe dans une zone d'activité construite dans un secteur urbain. Toutefois, la proximité au lac et au cours d'eau « le Bief » ainsi que le patrimoine arboré (cordons boisés, le bosquet de pins au nord-est et les arbres isolés) ont une valeur écologique non négligeable et offrent un habitat pour l'avifaune, quelques petits mammifères et des chauves-souris. A noter que sur quelques arbres à l'intérieur du périmètre d'extension de la STEP, des nichoirs à faune ont été installés. Des hôtels à insectes ont également été aménagés.

La présence de Murins de Daubenton (*Myotis daubentonii*) a été observée aux abords du Bief. Cette espèce de chauves-souris niche dans les arbres. C'est pourquoi un relevé spécifique a été effectué en deux fois. Les arbres illustrés dans figure ci-dessous sous forme d'étoile ont été expertisés (en 2019 pour les étoiles jaunes et en 2023 pour les étoiles rouges). Par ailleurs, les quelques arbres à proximité de la future halle temporaire ont aussi été contrôlés par le CCO.



Figure 30: Plan de situation des arbres expertisés dans le cadre du relevé chauve-souris

Le relevé chauve-souris n'a décelé aucune présence ni trace permettant de confirmer l'installation de chiroptères (chauve-souris) dans les arbres expertisés. Le rapport d'expertise et ses compléments sont donnés en annexe 5. Selon les informations de l'expert, le petit bosquet de pin situé au nord-est de la STEP pourrait éventuellement accueillir des colonies, tout comme certains arbres (dans les zones dénuées de lumières) sis dans le parc de Vertou. Comme ces éléments ne sont pas touchés par l'extension, ils n'ont pas été expertisés davantage.

POLLUTION LUMINEUSE

La pollution lumineuse induit des effets négatifs sur la faune. Les insectes, amphibiens, chauve-souris et oiseaux sont les principales espèces touchées par ces effets indésirables.

Sur le site de la STEP, plusieurs candélabres sont situés le long des accès, aux abords des entrées des bâtiments et au bord des bassins de la STEP. Ils permettent, lors d'interventions d'urgence la nuit, un éclairage dirigé. En ce qui concerne les horaires, la plupart des éclairages sont allumés uniquement en cas de besoin, ils sont donc éteints la majeure partie du temps. Il y a toutefois deux candélabres, situés sur la place devant le bâtiment administratif qui sont allumés de manière régulière à la tombée de l'obscurité. Ces deux candélabres ont un faisceau dirigé vers le bas et se situent sur la place en dur en face du bâtiment administratif (secteur construit à caractère industriel). Leur effet vis-à-vis de la faune est donc limité.

A l'extérieur de la parcelle de la STEP, dans le parc de Vertou, des candélabres sont également présents et permettent l'éclairage des chemins du parc à la tombée de la nuit. Les faisceaux lumineux de ces candélabres sont également dirigés vers le sol en vue de limiter leur impact sur la faune.

4. Impacts du projet

PATRIMOINE ARBORÉ

Le bosquet de pins (*pinus nigra*) ne sera pas touché par le présent projet de renouvellement de la STEP ni lors de la phase de chantier de celui-ci, car il se situe dans un coin isolé. En revanche, des abattages d'arbres sont inévitables. Le nombre d'arbre à abattre a été estimé à 66 individus. Ils sont clairement identifiés et listés sur le plan d'abattage du projet [72].

Ce plan identifie également 6 arbres dont le maintien a été décidé sous condition d'une compensation en cas d'endommagement pendant le chantier. De même, 6 autres arbres seront transplantés dans le cadre du chantier en vue d'assurer leur maintien. Les arbres les plus proches de l'enceinte feront l'objet, si nécessaire d'un élagage de façon à assurer leur coexistence avec le chantier.

Tout abattage est assorti, selon l'art. 5 du règlement relatif à la protection des arbres de la commune de Morges, à l'obligation de compenser. La compensation est déterminée d'entente avec la municipalité. Il est ainsi prévu de replanter plus de 130 arbres et de nombreux arbustes. Les plantes choisies sont des essences indigènes uniquement en cohérence avec l'arborisation existante du parc de Vertou. Il faut toutefois mentionner que la reconstitution des habitats prendra quelques années pour parvenir à l'état actuel.

COUVERTURE VÉGÉTALE

Le concept paysager propose d'offrir à terme un espace varié mettant en scène l'ensemble des éléments visuels et constructifs qui assurent la pérennité et la viabilité du projet.

Les nouvelles plantations mettront en scène l'ensemble des strates végétales, en proposant la mise en place de surfaces de gazon (liens avec le parc), de prairies (espaces plus extensifs), d'arbustes (pour masquer des vues, définir des espaces spécifiques) et d'arbres à grands développements (liés à la compensation des nombreux abattages) afin d'augmenter la biodiversité du site.

Les surfaces herbeuses seront ensemencées avec la technique de la fleur de foin ou avec un mélange grainier fleuri, indigène et adapté aux conditions locales (mélange grainier d'écotypes locaux). Les végétaux utilisés seront indigènes et permettront de reconstituer les grandes structures végétales et garantir la continuité des réseaux verts qui s'accrochent au Parc de Vertou et au Bief.

Le milieu favorable aux orchidées sera restitué par la prairie extensive de la nouvelle butte comportant une partie de prairie maigre au sommet. La préservation des orchidées en place est abordée plus en avant au chapitre 6.6.

A l'intérieur du site de la STEP – par la force des choses – les espaces verts sont plus limités. Les éléments suivants sont à mentionner :

- ▶ Maintien du corridor boisé entre la STEP et la RC
- ▶ Mise en place d'une toiture végétalisée sur le bâtiment exploitation et administration

Bien que limités ces quelques éléments évitent de faire du site de la STEP un désert végétal complet.

CONCEPT D'ENTRETIEN

La grande majorité des espaces verts seront après travaux situés hors de la clôture de la STEP. En conséquence, leur entretien sera assuré par la Ville de Morges. Les nouveaux espaces étant continus à ceux du parc de Vertou, le concept d'entretien de celui-ci sera étendu aux nouveaux espaces créés. En particulier, comme aujourd'hui, les talus feront l'objet d'un entretien extensif en vue de permettre le développement de la faune et de la flore sur ces sites.

FAUNE

Étant donné les conclusions de relevé chauve-souris (pas de présence dans les arbres à abattre), les impacts principaux sont liés à la pollution lumineuse traitée spécifiquement au point suivant ainsi qu'à la phase de chantier abordée au chapitre 6.6.

POLLUTION LUMINEUSE

L'extension de la STEP n'aura pas d'impact significatif en termes de pollution lumineuse, une illumination de nuit est nécessaire uniquement pour des interventions d'urgence, comme actuellement.

A l'étape actuelle du projet, l'emplacement et le type de candélabres projetés n'a pas encore été déterminé. Toutefois, le développement du projet prévoira uniquement le minimum indispensable de candélabres avec un éclairage nocturne permanent (optimisation du temps d'éclairage). Par ailleurs, il sera accordé une attention particulière à l'orientation des flux lumineux lorsque l'éclairage est nécessaire (orientation vers le sol).

5. Mesures

- NAT_01 Mise en œuvre du concept d'aménagements paysagers avec la recréation d'espaces naturels similaires à ceux actuellement présents sur le site
- NAT_02 Compensation des arbres abattus
- NAT_03 Choix d'espèces indigènes respectivement adaptées au changement climatique pour toutes les plantations (notamment arbres et arbustes) et semis (prairies fleuries)
- NAT_04 Minimisation l'éclairage de nuit sur l'ensemble du périmètre de la future STEP
- NAT_05 Choix de candélabres avec des flux lumineux orientés vers le sol

6. Évaluation

Étant donné la situation de la STEP, et en considérant les mesures décrites dans le chapitre, l'impact sur la flore, faune et les biotopes est **faible à moyen**.

5.13 Paysages et sites

1. Bases légales

- LAT : Art. 3
- LPN : Art. 5

2. Méthodologie et hypothèses

Une évaluation qualitative du paysage est réalisée.

3. Situation actuelle

La STEP de la région morgienne se situe aux abords du lac Léman dans un contexte principalement urbains. Ainsi, les alentours de la STEP sont bâtis avec une mixité d'usages entre le logement et les activités. La seule exception est l'espace situé au sud de la STEP qui est occupé par le parc de Vertou. Ce dernier est un espace vert multi-activité très prisé des familles et promeneurs.

La STEP est actuellement bien cachée dans son environnement grâce aux arbres et aménagements verts existants. Des arbres ont ainsi été plantés sur l'ensemble du périmètre du site de la STEP. Par ailleurs, une butte plantée cache efficacement la STEP depuis le parc. Le paysage est ainsi semi-ouvert alternant surface de gazon, groupements d'arbres et arbres isolés :



Accès principal à la STEP



Parking situé au sud de la STEP



Vue depuis la butte sur les bassins et sur le parking



Vue depuis la STEP en direction du parc de Vertou



Port du Bief



Vue depuis la route cantonale sur les digesteurs

Figure 31: Illustrations représentatives du site du projet

4. Impacts du projet

BÂTIMENTS ET AMÉNAGEMENTS PROJÉTÉS

Le projet prévoit à la fois la démolition / reconstruction des bâtiments présents sur le site et un nouvel aménagement des abords de la STEP. En particulier, l'extension se fait au sud des bâtiments actuels à l'emplacement du parking, de la butte paysage et d'une partie du parc. Il en résulte que l'aspect actuel du site sera complètement modifié par le projet.

L'intégration paysagère des nouvelles constructions et aménagements dans le site en général a fait l'objet d'une étude spécifique aboutissant à un concept paysager [73] (présenté au chapitre 4.1). L'insertion paysagère de la nouvelle STEP s'inscrit dans la logique et le contexte global de parc paysager initié par le Parc de Vertou. Il s'agit ici de pouvoir valoriser la présence du parc sur tout le pourtour des futures constructions, et ainsi révéler sa présence et son influence jusqu'en bordure de la Route cantonale (RC1). Les éléments spécifiques d'intégration suivants sont mis en place :

- ▶ **Maintien du cordon boisé et du bosquet de pins le long de la route cantonale**
La fonction de masquage (partiel) du cordon et du bosquet est ainsi maintenue. La hauteur des nouveaux bâtiments sera supérieure à la hauteur actuelle, mais restera inférieure à celle des arbres. L'aspect paysager depuis le nord ne devrait ainsi pas trop être impacté (bâtiments cachés par un rideau de verdure).
- ▶ **Pas de travaux du côté Lausanne**
L'absence de modification du bâti et le maintien des aménagements actuels du côté du Bief permet de maintenir l'aspect actuel du site de ce côté.
- ▶ **Restitution d'une place de parc arborée à l'ouest**
Le projet implique le déplacement des places de parc actuelles vers le nord du site en bordure de la RC. Ce déplacement a l'avantage de rapprocher le parcage des voies de circulation permettant ainsi un regroupement d'usage. Pour retrouver le caractère semi-ouvert actuel du site, les aménagements verts accompagnant le parking reproduiront cette alternance d'arbres isolés, bosquets et espaces plutôt de prairie. La topographie est également mise en scène sur l'ensemble du périmètre afin d'alterner des espaces intimes fermés et des espaces ouverts. La partie verte sera ainsi intégrée au parc existant sans distinction paysagère et spatiale.

L'intégration des nouveaux ouvrages situés en bordure de parc sont un enjeu essentiel. C'est pourquoi, cet aspect est abordé plus en détail au point suivant.

COUTURE AVEC LE PARC DE VERTOU

Au niveau de la couture avec le parc, le principe du concept paysager est de restituer un visuel au plus proche de l'existant. Les mouvements de terres actuels sont déplacés vers le sud par l'aménagement de buttes paysagères autour des installations. Le filtre végétal est, par ailleurs, maintenu. Il permet ainsi de limiter l'impact visuel de la STEP depuis le parc.

La question de la gestion des flux de circulation est également un élément important dans le concept proposé permettant d'assurer une meilleure appropriation des lieux par les usagers. Dans ce sens, il est proposé de valoriser la mobilité douce (piétons et vélos) sur l'ensemble du périmètre extérieur de la STEP et ainsi rendre plus évidentes les liaisons Nord/Sud en direction du parc de Vertou.

5. Mesures

- PAYS_01 Intégration paysagère de la STEP via la mise en œuvre du concept paysager

6. Évaluation

Avec une intégration de la STEP efficace et une collaboration avec la commune, l'impact sur le paysage peut être minimisé à terme. En raison de la période transitoire jusqu'à la mise en place complète de la végétation, l'impact est jugé comme étant **moyen**.

5.14 Monuments historiques, sites archéologiques

Aucun périmètre archéologique ne se situe sur le périmètre actuel ou projeté de la STEP. Cette dernière se situe néanmoins à proximité de la région archéologique n° 175/304. Si ce point n'est pas significatif à terme (une fois la STEP modifiée en exploitation), il exerce une influence pour la phase de réalisation. Cet aspect est traité plus en avant au chapitre 6.7.

6. Impact de la phase de réalisation

6.1 Protection de l'air

1. Bases légales / Directives

- OPAir : Art. 19a
- Directive Air Chantier de l'OFEV

2. Exigences

Pour limiter les émissions de polluants atmosphériques, il s'agit d'appliquer les mesures définies dans la directive Air-Chantier de l'OFEV. Le niveau de mesure applicable dépend de la durée, de la nature, des dimensions et de la situation du chantier.

Selon les prévisions, la phase de chantier aura une durée d'env. 4 ans et se situe dans une zone urbaine. Les surfaces concernées par le chantier correspondent à env. 22'000 m² et les volumes de matériaux excavés sont de l'ordre de 75'000 m³. En se basant sur les critères donnés au tableau 2 de la directive Air Chantier, le niveau de mesures qui s'applique au chantier pris dans son ensemble est le niveau B. Il en résulte que des mesures de protection de l'air spécifiques sont à prévoir, car une influence sensible du chantier sur la qualité de l'air est attendue.

Le niveau de mesures B correspond à l'état de la technique selon art. 4 OPAir. Il englobe les mesures de base (bonnes pratiques de chantier) ainsi que des mesures spécifiques. Pour garantir les bonnes pratiques, les mesures minimales à mettre en œuvre (avec identifiant de la directive) sont les suivantes :

- ▶ Utilisation de filtres à particules pour toutes les machines et tous les appareils d'une puissance supérieure à 18 kW – G4, G8
- ▶ Concevoir des méthodes de transbordement avec faibles hauteurs de lâchage, basses vitesses de chute et bacs de rétention fermés - M4
- ▶ Porter une attention particulière lors de périodes sèches afin d'éviter la mise en suspension des particules fines (par exemple arroser les pistes non revêtues et humecter ou protéger les dépôts de matériaux) – M1, M9, M10, M11, M16
- ▶ Démolir ou démanteler les objets en éléments aussi gros que possible, en retenant les poussières – M15
- ▶ Choix de procédés et produits respectueux de l'environnement pour les travaux thermiques et chimiques – T1 à T13

Mentionnons ici que la 1^{ère} mesure (filtres à particules) est nécessaire pour respecter les exigences fixées par l'art. 19a OPAir.

3. Impacts du projet

TRAVAUX

Les procédés prévus par le chantier et susceptibles de générer des émissions de polluants atmosphériques sont récapitulés dans le tableau suivant avec les éléments connus à ce jour :

Tableau 26: Phase de réalisation – Procédés utilisés & Polluants atmosphériques attendus

Procédé	Polluant(s)	Particularité(s)	Analyse
Utilisation de machines de chantier	PM ₁₀ , NO _x , suie de diesel, CO, CO ₂	- Filtre à particule pour les machines avec une puissance supérieure à 18 KW	Cette mesure correspond au minimum requis. Son application à l'ensemble des machines et véhicules permettrait de diminuer encore l'impact du chantier

Procédé	Polluant(s)	Particularité(s)	Analyse
Transport sur piste	PM ₁₀ , NOx, suie de diesel, CO, CO ₂ , Poussières	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d'une couche de grave de 30cm d'épaisseur sur les alluvions sableux-limoneux - Zone de lavage pour les camions - Arrosage en période sèche 	Ces mesures permettent de limiter la mise en suspension des poussières ainsi que leur propagation sur la voie publique.
Transport sur la route d'accès	PM ₁₀ , NOx, suie de diesel, CO, CO ₂ , Poussières	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d'une clôture bâchée le long de la route du côté de l'hôtel en cas d'occupation 	
Travaux de décapage, terrassement & excavations	Poussières	<ul style="list-style-type: none"> - La plupart des matériaux excavés seront humides 	En raison de la nappe d'eau, la plupart des matériaux seront humides. Les tranches les plus sensibles seront celle exécutées en surface. Si nécessaires, elles seront arrosées pour éviter la création de nuages de poussières.
Transbordement de matériaux	Poussières	<ul style="list-style-type: none"> - Chargement des matériaux d'excavation en fond de fouille 	Le chargement des matériaux d'excavation en fond de fouille n'est pas problématique. La hauteur de déversement sera la plus petite que possible avec des faibles vitesses (M4). Le point de déversement peut aussi être confiné (M5).
Dépôts de matériaux	Poussières	<ul style="list-style-type: none"> - Arrosage des dépôts secs 	Une partie des dépôts seront humides à la création. L'arrosage permettra d'éviter la remise en suspension des matériaux des dépôts ayant séché.
Travaux de démolition	Poussières	<ul style="list-style-type: none"> - Site protégé par des palissades de chantier sans ouvertures - Protection contre les projections de déblai en limite de propriété - Arrosage des déblais de démolition en période sèche voire humidification au préalable - Balayage des routes avec une fréquence hebdomadaire (fréquence minimale) 	Les mesures liées à la démolition permettent de limiter la propagation des poussières hors du site.
Travaux thermiques et chimiques	Aérosols	<ul style="list-style-type: none"> - Étanchéité en lés bitumineux ECO 	Les travaux induisant la mise en suspension d'aérosols sont limités au strict minimum.

Les méthodes de travail et mesures prévues permettent de limiter l'impact du chantier en termes de pollution atmosphérique. Elles ne couvrent, en revanche, pas l'ensemble des mesures préconisées par la directive Air Chantier.

Par rapport au parc de Vertou, la limitation de la mise en suspension des poussières ainsi que la présence d'une enceinte de chantier fixe, opaque et fermée permettre de limiter aussi les nuisances en direction de cet objet.

4. Mesures

- CH_AIR_01 Application de la directive Air Chantier avec des mesures de niveau B – A1
- CH_AIR_02 Définition des mesures exactes à appliquer (y compris celles listées ci-après) et intégration de celles-ci aux appels d'offres - V4
- CH_AIR_03 Utilisation de filtres à particules pour toutes les machines et appareils d'une puissance supérieure à 18 kW - G4, G8
- CH_AIR_04 Concevoir des méthodes de transbordement avec faibles hauteurs de lâchage, basses vitesses de chute et bacs de rétention fermés - M4

- CH_AIR_05 Porter une attention particulière lors de périodes sèches afin d'éviter la mise en suspension des particules fines : éventuellement arroser les pistes non revêtues lors des périodes sèches et avant de forts vents, et humecter ou protéger les dépôts de matériaux – M1, M9, M10, M11, M16
- CH_AIR_06 Prévoir une protection contre les poussières entre le chantier et l'hôtel riverain en cas d'occupation de ce dernier.

5. Évaluation

Les mesures intégrées au projet permettent de limiter les émissions de polluants atmosphériques. La mise en place des mesures organisationnelles (accès au chantier, organisation des transports) est déjà finalisée.

En ce qui concerne les mesures constructives ou ponctuelles, toutes celle préconisées par la directive n'ont pas été envisagées, respectivement leur mise en place n'a pas été intégrée à ce stade. Des améliorations du projet restent donc possibles.

L'impact sur la pollution de l'air sera ainsi **moyen**.

6.2 Protection contre le bruit

1. Bases légales / Directives

- OPB : Art. 3
- OBMA : Annexe 1
- Directive sur le bruit de chantier

2. Exigences

Pour limiter les nuisances sonores, il s'agit d'appliquer les mesures définies dans la directive Bruit Chantier de l'OFEV. Le niveau de mesure applicable dépend de la nature des travaux (travaux ordinaires, très bruyants ou transport), mais aussi de la durée, de la nature, des dimensions et de la situation du chantier ainsi que du degré de sensibilité au bruit des zones touchées.

Le projet se situe en zone urbaine, les habitations les plus proches sont situées à moins de 50m. Il est nécessaire de prendre des mesures spécifiques pour tous les travaux de construction bruyants et les travaux très bruyants (tableau 2 de la directive).

TRAVAUX DE CONSTRUCTION ORDINAIRES & BRUYANTS

Le niveau de mesures à considérer est le **niveau B**. Il englobe les mesures de base (équipement standard) ainsi que des mesures spécifiques (état reconnu de la technique). Les mesures minimales à mettre en œuvre sont les suivantes :

- ▶ Préférer des procédés de construction générant peu de bruit.
- ▶ Utiliser des machines, appareils et véhicules correspondant à l'état reconnu de la technique.
- ▶ Si possible, utiliser des engins électriques au lieu de moteurs à combustion.
- ▶ Respecter des horaires de chantier usuels.

Si des travaux doivent se faire de nuit, le niveau de mesures pourra être augmenté.

TRAVAUX DE CONSTRUCTION TRÈS BRUYANTS

Les habitations les plus proches étant à moins de 50m du chantier, des mesures de protection particulières sont nécessaires pour les travaux très bruyants. Le niveau de mesure à prendre sera le **niveau B**. Il s'agit au minimum de mettre en œuvre les mesures générales suivantes :

- ▶ Informer précocement le voisinage.

- ▶ Utiliser des machines, appareils et véhicules correspondant au meilleur état de la technique (les moins bruyantes possibles).
- ▶ Planifier et réaliser les travaux très bruyants pendant les plages horaires les moins sensibles (à définir et convenir avec les concernés).

TRANSPORT DE CHANTIER

Au vu des estimations actuelles concernant la phase de chantier (voir chapitre 4.5) et dans la mesure où les transports ne surviennent que le jour (06h00 à 22h00), l'indice Ft pour les transports est inférieur à 940 ; le niveau de mesure à prendre sera le **niveau A** :

- ▶ Optimiser l'utilisation des matériaux
- ▶ Planifier l'ensemble des transports
- ▶ Utiliser des véhicules correspondant à l'état standard de la technique et dans un état irréprochable
- ▶ Limiter les horaires de transports de chantier (à convenir)

En plus des mesures préconisées par la directive, il convient de garantir la fluidité du trafic dans les environs. Pour cela, il est recommandé de réaliser les transports des matériaux en dehors des heures de pointe d'utilisation de la RC1.

3. Impacts du projet

TRAVAUX DE CONSTRUCTION ORDINAIRES & BRUYANTS

Au vu des travaux prévus, seules des méthodes de construction classiques seront utilisées. Les méthodes très bruyantes (battage de palplanches, fonçage de pieux, etc.) ne sont pas nécessaires pour réaliser le projet à l'exception de la démolition des fondations à l'aide d'un marteau à percussion de type Montabert. Rappelons que le choix définitif des méthodes de travail est laissé à l'entreprise adjudicataire des travaux. L'appel d'offre fixera toutefois un certain nombre de contraintes en fonction des travaux à effectuer :

Tableau 27: Phase de réalisation – Procédés utilisés & Nuisances sonores

Procédé	Particularité(s)	Analyse
TRAVAUX ORDINAIRES		
Tous les travaux	<ul style="list-style-type: none"> - Les outils de chantier doivent être équipés de compresseurs avec silencieux - Seuls des camions et machines récentes pourront être utilisés 	Ces contraintes générales permettent un déroulement avec un outillage moderne et peu bruyant.
Démolition	<ul style="list-style-type: none"> - Le mode de démolition choisi doit être le moins bruyant possible - Les travaux bruyants indispensables (piquages au marteau-piqueur, croqueuse) doivent être limités au minimum 	Les contraintes fixées assurent que les nuisances sonores seront limitées au minimum.
Travaux spéciaux	<ul style="list-style-type: none"> - Blindages en palplanches réalisées par vibration (contrainte géotechnique) 	La réalisation de ces blindages se fera par une méthode non bruyante.
Excavation	<ul style="list-style-type: none"> - Creusage des limons avec des engins de chantier ordinaires 	Cette méthode de travail n'engendre pas de nuisances sonores particulières ni de vibrations
Bétonnage	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place par vibration du béton 	Ce procédé n'implique pas de propagation de vibrations. En revanche, il génère des nuisances sonores.
TRAVAUX TRÈS BRUYANTS		
Démolition fondations	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation d'un marteau à percussion de type Montabert 	Ce type de procédé est incontournable pour la démolition des fondations. L'utilisation de ce marteau sera limitée au minimum et des horaires d'utilisation restreints seront imposés à l'entreprise.

De façon générale, les exigences posées par la directive sont mises en œuvre (méthodes peu bruyantes, machines, appareils et véhicules correspondant à l'état reconnu de la technique). La présence d'une enceinte de chantier fixe et opaque permettra d'atténuer quelque peu les nuisances sonores émises en direction du parc.

TRANSPORTS DE CHANTIER

Le projet prévoit une évacuation des déchets (démolition, excavations) ainsi que l'acheminement des matériaux de construction par route (absence de liaison ferroviaire à proximité).

L'accès au chantier se fera par la RC 1 reliant le site de façon assez directe à l'autoroute. Le transport de chantier n'utilisera ainsi pas de réseau routier secondaire. Pour rappel, le trafic de chantier attendu pendant les périodes les plus intenses (travaux d'excavation) est d'environ 4 camions par heure (deux camions entrant vides et deux camions sortant pleins), soit un trafic journalier de camions de 32.

En moyenne, en termes de nuisances sonores, un tel trafic est négligeable. Les riverains pourront, en revanche, être dérangés par le bruit du passage (non normé) s'ils surviennent en dehors des heures de pointe à des horaires sensibles. Pour minimiser les inconvénients, il est recommandé de limiter les transports de chantier aux horaires suivants : 08 :00-18 :00.

HALLE PROVISOIRE

Le projet prévoit la création d'une halle provisoire afin d'abriter la centrifugation des boues. La halle sera présente pendant plusieurs années. Elle comportera 2 portes sur la façade ouest. N'ayant pas encore les détails de la future installation, une étude effectuée par le laboratoire des ponts et chaussées français sur les bruits de la STEP [94] sert de base d'évaluation. Le niveau considéré au sein de la halle est de $L_{Aeq} = 93$ dBA. Cette installation ne fonctionnera que la journée.

Le point le plus exposé au bruit de la centrifugeuse est le point d'immission 8 (1^{er} étage). En considérant que la halle provisoire a des murs ajourés (acoustiquement sans effet), le niveau au droit de ce point sera de l'ordre de 62 dBA. Malgré le bruit routier, cette installation est alors audible. C'est pourquoi, une qualité phonique minimale de $R_w \geq 25$ dB est imposée à l'enveloppe de la halle provisoire. Une telle exigence correspond à des panneaux de type Montana. Avec cette exigence, le bruit en provenance de la halle provisoire est limité à 42 dBA. Un tel niveau est couvert par le bruit routier.

4. Mesures

- CH_BRU_01 Application de la directive Bruit de chantier avec des mesures de niveau B pour les travaux de construction bruyants, voire C pour les travaux très bruyants, et des mesures de niveau A pour les transports de chantier.
- CH_BRU_02 Définition des mesures exactes à appliquer (y compris celles listées ci-après) et intégration de celles-ci aux appels d'offres.
- CH_BRU_03 Mise en œuvre des mesures générales du niveau B pour les travaux de construction bruyants :
 - Procédés de construction générant peu de bruit ;
 - Utilisation de machines, d'appareils et de véhicules correspondant à l'état reconnu de la technique ;
 - Si possible, utilisation d'engins électriques au lieu de moteurs à combustion ;
 - Concentration des travaux sur les heures les moins sensibles (respect des horaires de chantier annoncés) ;
 - En général, pas de travaux en période nocturne ;
- CH_BRU_04 En cas de travaux très bruyant, mise en œuvre des mesures générales supplémentaires suivantes :
 - Information précoce du voisinage ;
 - Utilisation de machines et d'appareils correspondant au meilleur état de la technique (les moins bruyantes possibles) ;
 - Limitation des horaires pour les travaux très bruyants, respectant les heures sensibles ;
 - Mise en place de protections provisoires (obstacles entre la source et les récepteurs) pour limiter les nuisances au droit du voisinage.

- CH_BRU_05 Optimisation des transports de chantier en vue de les minimiser :
 - Optimisation de l'utilisation des matériaux (limitation du nombre de transports) ;
 - Véhicules de transport correspondant à l'état standard dans un état irréprochable ;
 - Limitation des horaires pour les transports de chantier ;
 - Planification de l'ensemble des transports ;
 - Limiter les transports pendant les heures de pointe.
- CH_BRU_06 Information du voisinage touché sur les communes concernées (durée des travaux, durée des phases de construction très bruyantes, mesures prévues pour limiter les émissions).
- CH_BRU_07 Mesures de protection spécifiques à la halle provisoire :
 - Parois (y compris les portes) et toiture avec un indice d'affaiblissement acoustique R_w d'au moins 25 dB.
 - Fonctionnement exclusivement diurne de la centrifugeuse

5. Évaluation

Les mesures intégrées au projet permettent de limiter les émissions sonores. La mise en place des mesures organisationnelles (accès au chantier, organisation des transports) est déjà finalisée. En ce qui concerne les mesures constructives ou ponctuelles (horaire), leur mise en place n'est pas systématiquement intégrée à ce stade, même si elle est prévue. En raison de la proximité des riverains, cet aspect est très sensible.

L'impact induit par le bruit de chantier peut être qualifié de **moyen**.

6.3 Protection des eaux

1. Bases légales / Directives

- LEaux, OEaux
- SIA 431 "Évacuation et traitement des eaux de chantier"
- Aide à l'exécution du Service de l'Environnement (FR) pour la gestion des eaux de chantier

2. Exigences

IMPACT SUR L'EPURATION DES EAUX USEES

La continuité de l'exploitation permettant un respect des normes de rejets en matière d'épuration des eaux doit être assurée durant toute la durée des travaux.

LIQUIDES POLLUANTS

Le premier danger de pollution des eaux est un mauvais stockage ou une mauvaise manipulation de liquides pouvant altérer les eaux. Il convient pour éviter de problème de respecter les prescriptions légales ainsi que les mesures préconisées dans la recommandation SIA 431. De façon générale, tout liquide pouvant polluer les eaux devra être stocké sur place d'une manière sécurisée.

GESTION DES EAUX DE CHANTIER

Par ailleurs, toutes les eaux produites sur le chantier devront être évacuées conformément à SIA 431. En particulier, le schéma de principe présenté à la page suivante est à respecter.

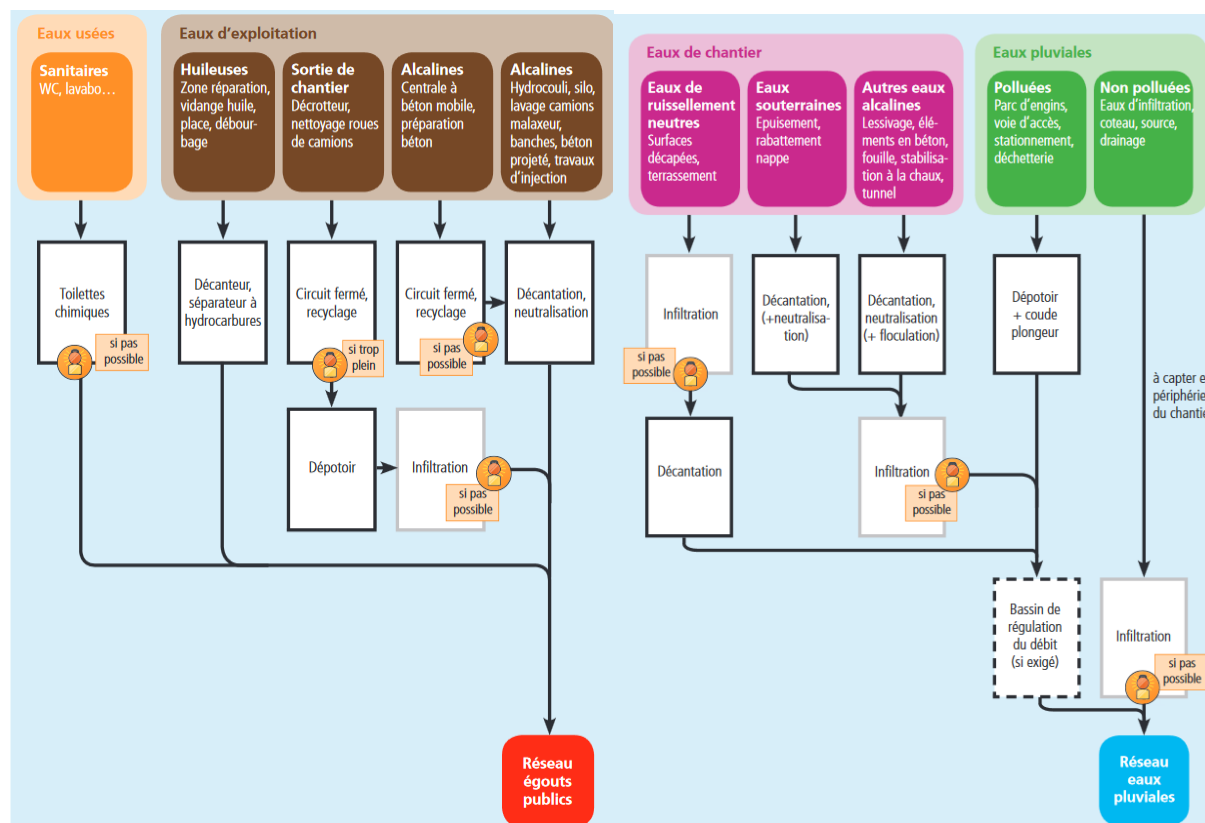


Figure 32 : Traitement et évacuation des eaux de chantier : schéma de principe romand – extrait de [45]

3. Impacts du projet

IMPACT SUR L'EPURATION DES EAUX USEES

Le phasage des travaux durant la phase de chantier de la STEP de Morges permettra de maintenir un traitement efficace des eaux usées car les nouvelles lignes de traitement seront construites en parallèle aux bassins existants. De plus, les bassins actuels seront déconstruits après la mise en service des nouveaux bassins biologiques. Aucune péjoration de l'épuration durant le chantier n'est donc attendue.

LIQUIDES POLLUANTS

À ce stade du projet, aucune situation impliquant le stockage de liquides pouvant polluer les eaux n'a été identifiée. Ceux-ci devront en tous cas être entreposé correctement sur des surfaces sécurisées pour éviter toute perte vers le sous-sol ou vers les eaux de surface via des conduites.

GESTION DES EAUX DE CHANTIER

Au niveau des eaux à évacuer, le tableau suivant donne les principaux types d'eau qui seront rencontrés dans le cadre du chantier de la STEP de la région morgienne ainsi que l'évacuation prévue :

Tableau 28: Phase de réalisation – Type d'eau & Évacuation prévue

Type d'eau	Origine	Évacuation prévue
Eaux neutres	Fond de fouilles	Pompage des eaux de fond de fouille Décantation dans une installation spécifique (traitement eau épuisement) Rejet en tête de STEP
	Débouillage des véhicules	Décantation des eaux de débouillage dans une fosse spécifique (eau de nettoyage) Rejet en tête de STEP
Eaux usées	Installations sanitaires de chantier	Rejet en tête de STEP

A ce stade du projet, seuls les principes de gestions ont été fixés et les surfaces nécessaires au traitement des eaux réservées. Un schéma détaillé des réseaux et installations de traitement sera soumis aux autorités avant le début du chantier.

Rappelons ici que le béton n'est pas produit sur place. Il sera acheminé exclusivement par toupies. Pour garantir l'absence d'eau alcalines de chantier, le lavage des malaxeurs n'est par permis sur place.

TRAITEMENT DES EAUX SOUTERRAINES POLLUÉES

Les eaux de fond de fouille (eau épuisement) correspondent aux eaux de la nappe du lac et sont polluées aux métaux lourds en raison du site pollué ; ceci ressort des investigations et analyses des eaux réalisées par ABAGEOL ([63]). Ces eaux comportent de facto aussi une très forte part de matières en suspension (MeS). Il est ainsi proposé de les réinjecter en tête de STEP afin qu'elles puissent être traitées.

En termes de volume, ces eaux représenteraient une part marginale par rapport au volume total journalier des eaux traités à la STEP. Par ailleurs, la présence de métaux lourds dans les eaux influence les procédés de nitrification uniquement. Or, ceux-ci ne seront mis en service qu'en phase 6 du chantier, soit tout à la fin lorsque les volumes d'eaux de fond de fouille seront aussi plus restreints. La présence de métaux n'aura donc pas d'influence sur les procédés de traitement de la STEP. Enfin, la plupart des métaux lourds sont retenus dans les boues et finissent à l'incinération. La pollution des eaux n'est donc pas un obstacle à leur rejet en tête de STEP.

La forte charge en MeS, en revanche, peut occasionner des dysfonctionnements au niveau de la STEP. C'est pour cette raison qu'une décantation dans une installation spécifique (traitement eau épuisement) est prévue avant la réintroduction des eaux de chantier en tête de STEP. Une surface spécifique a été réservée au niveau des installations de chantier pour cette installation. Son emplacement définitif et son dimensionnement devront impérativement faire partie du schéma détaillé des installation relatives aux eaux de chantier (cf. point précédent).

4. Mesures

- CH_EAU_01 Application de la recommandation SIA 431 quant à la gestion des eaux de chantier
- CH_EAU_02 Établissement d'un schéma détaillé des réseau et installations des eaux de chantier à faire valider par la DGE avant travaux
- CH_EAU_03 Pompage, décantation et rejet en tête de STEP des eaux de fond de fouille (eau épuisement)
- CH_EAU_04 Interdiction de laver les malaxeurs à béton (toupies) sur le site du chantier.

5. Évaluation

Les principes régissant l'évacuation des eaux de chantier sont fixés. Ils respectent exigences légales fédérales, celles la norme SIA 431 Évacuation des eaux de chantier ainsi que la directive cantonale DCPE 872. Certains détails doivent encore être définis et seront soumis à l'autorité avant le début du chantier. L'impact sur les eaux sera ainsi **faible**.

6.4 Sols

1. Bases légales / Directives

- OSol : art. 7
- Directives ASGB pour la remise en état des sites. Directives pour une manipulation appropriée des sols. ASGB. 2001.
- Construire en préservant les sols. Guide de l'environnement n°10. OFEV. 2001.
- Évaluation et utilisation de matériaux terreux (Instructions matériaux terreux). OFEV. 2001.
- Construction. Conseils et recommandations pour protéger le sol. OFEV. 2008
- "Sols et constructions. Etat de la technique et des pratiques" de l'OFEV.2015

- Norme VSS 40 581. Terrassement, sol ; Protection des sols et construction. 2019

2. Exigences

Selon les plans, une surface de sol de ~6'800 m² sera décapée. Considérant la directive cantonale, le projet est donc soumis à des exigences de niveau 2 (exigences accrues), le plus élevé :

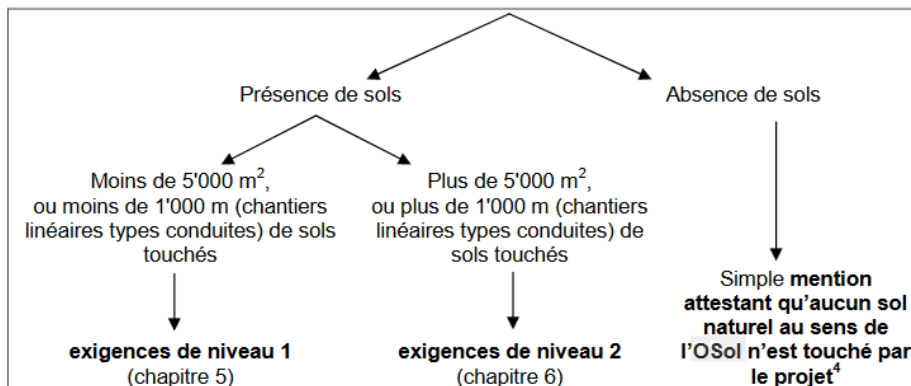


Figure 33 : Exigences différenciées en fonction de l'emprise du projet sur les sols – extrait de [52]

Le concept de gestion des sols général présenté au point suivant devra être mis à jour avant tous travaux et les exigences spécifiées dans le concept sont à intégrer dans les documents d'appel d'offre. Un suivi pédologique par un SPSC est exigé.

3. Concept de gestion des sols

IMPACTS DU PROJET / DESCRIPTION DE L'ETAT INITIAL DES SOLS

Voir ch. 5.6.

BILAN DES EMPRISES ET VOLUMES

Les emprises sur les sols sont indiquées dans la figure ci-dessous. Elles sont réparties ainsi 6'800 m² de sols décapés et 3'400 m² de sols laissés en place :



Figure 34 : Emprises sur les sols

Sur la base de la caractérisation des sols en place (qualité et profondeur) détaillée au chapitre 5.6, il est possible de déterminer les volumes de matériaux décapés (cf. tableau 28 ci-dessous). Le plan des aménagements paysager et les surfaces associées aux différents types de milieux permettent, eux, d'estimer les besoins futurs en sol (cf. tableau 29 ci-dessous).

Tableau 29: Volume de matériaux terreux décapés (arrondis)

Objet/ Secteur	Horizon de sol	Surface [m ²]	Epaisseur moy. [cm en place]	Volume de sol [m ³ en place]	Volume stocks [m ³ foisonnés]	Haut. stocks terre [m]	Surf. stocks [m ²]
Valorisable sur site	Hor. A	4'700	20	950	1'140	2.0	800
	Hor. B		50	2'240	2'700	3.0	1'340
Non valorisable (pollué)	Hor. A	2'800	30	840	1'000	4.0	700
Total		6'800		4'000	4'800		2'840

Tableau 30 : Besoins en sol pour les aménagements extérieurs (arrondis)

Aménagements futurs	Surface [m ²]	Epaisseur [cm]		Volume [m ³ foisonnés]	
		HA	HB	HA	HB
Gazon	950	20	30	190	290
Prairie extensive	2'190	10	30	220	660
Prairie fleurie	220	10	30	20	70
Prairie maigre	280	0	30	0	80
Dépression paysagère	400	10	30	40	120
Pavés-gazon	800	2	0	20	0
Gravier engazonné	830	5	20	40	170
TOTAL besoins	5'670			530	1'390

La comparaison entre les volumes décapés et les besoins en sols montre que le site sera un exportateur net de terres polluées (horizon A 1'000 m³) respectivement faiblement pollués (horizon A 610 m³ / horizon B 1'310 m³). Idéalement, les volumes de terres nécessaires pour les aménagements extérieurs seraient à maintenir sur site entre le décapage et la fin du projet de façon à les valoriser sur site. Les contraintes et possibilités liés à la réutilisation sont explicitées au point suivant traitant du stockage, des mouvements de terre et de leur évacuation.

STOCKAGE, MOUVEMENTS DE TERRE ET ÉVACUATION

La réalisation des travaux est prévue en plusieurs phases (voir ch. 4.5). Le décapage de l'entier des sols est prévu en phase 2 au début des travaux, afin de pouvoir circuler sans restriction. La valorisation des sols sur site nécessite donc un stockage de longue durée. Or, l'espace de stockage dans le périmètre du chantier est restreint et aucun espace n'est disponible pour les matériaux terreux sans empiéter sur le parc de Vertou et/ou augmenter les abattages d'arbres. Par ailleurs, la création d'espaces de stockage dans le parc lui-même a été exclu par la commune de Morges. Elle désire, en effet, conserver un maximum d'espaces à disposition du public.

Les matériaux ne pouvant être stockés sur site ou en proximité immédiate, ils seront tous évacués après le décapage. Les matériaux pollués seront directement acheminés en décharge.

Pour les matériaux faiblement pollués aucune solution de stockage temporaire ou de valorisation n'a actuellement été confirmée. De telles solutions seront toutefois recherchées avant le début des travaux. Une piste envisagée est la participation au projet de « pépinière de sols » sur le site du Boiron (à l'Ouest de Morges) en collaboration avec TeraSols et Région Morges.

En cas de possibilité de stockage, un maximum de matériaux terreux faiblement pollués seront stockés, indépendamment des besoins à terme du site. Le cas échéant, les épaisseurs de sol pour les aménagements pourront être adaptées pour réutiliser tous les matériaux stockés. Dans le cas où aucun espace de stockage, ou un espace insuffisant, n'est trouvé dans les environs, les matériaux terreux seront acheminés en décharge et de nouveaux matériaux devront être importés pour réaliser les aménagements extérieurs.

MESURES PRÉLIMINAIRES

Afin de préserver les sols, les mesures suivantes doivent être prévues avant les travaux :

1. **Planification des travaux**

Les éléments déterminants de la planification des travaux sont les tâches ci-après, qui incombent au maître d'ouvrage (MO) et à la direction des travaux et qui seront décisives pour la réalisation du chantier.

1.1 *Optimisation du planning*

Les travaux concernant les sols, à savoir décapage, mise en place de piste ou d'installation de chantier, mise en stock et mouvements de terres, ainsi que remise en place des terres, doivent être effectués idéalement entre mai et octobre.

Afin de pouvoir effectuer les travaux par temps sec, une fenêtre de temps suffisamment longue devra être prévue pour leur réalisation afin de ne pas retarder les travaux en cas d'arrêt des travaux concernant les sols pour mauvaises conditions météorologiques.

1.2 *Minimiser les emprises*

Les emprises concernent la quasi-totalité de la surface du chantier et peuvent difficilement être limitées. Les secteurs de sol non décapés (voir Figure 34) devront être clairement délimités.

1.3 *Localisation des installations de chantier, piste et accès*

Les quelques zones non décapées seront aménagées avec 50 cm de grave naturelle 0/45 ou grave recyclée type P. Une fiche descriptive des matériaux amenés sera fournie avant la pose afin de s'assurer de la qualité de ceux-ci.

Le tout sera mis en place sur un sol enherbé, fauché, ressuyé (sol sec au moment de la mise en place) et recouvert par un géotextile.

1.4 *Planification des zones de stockage*

Les zones de stockage doivent être soigneusement planifiées au vu des volumes à stocker et du peu de surface à disposition. En raison de la nécessité de maintenir une exploitation de la STEP, les surfaces à disposition pour stocker les matériaux sont restreintes en fin de phase 4 du chantier. Le stockage des matériaux terreux ne peut donc pas se faire dans l'enceinte du chantier. Le niveau de pollution des terres ne permettant pas une valorisation sur site après exportation, il est nécessaire de prévoir un espace de stockage à proximité. Les stocks étant ensemenés, la solution proposée, en accord avec la Ville de Morges, est la création de buttes dans le périmètre du parc de Vertou.

Pour les matériaux d'excavation ou autres matériaux de construction, une surface suffisante doit également être prévue. Une première analyse des surfaces nécessaire a été effectuée (cf chapitre 6.5 ci-dessous).

Pour les stocks, la hauteur sera limitée à 2.0 m pour l'horizon A et 3.0 m pour l'horizon B (dépôts trapézoïdaux) ; ils seront posés sur le sol en place (enherbé, fauché, ressuyé). Comme mentionné au tableau 28, la surface de stockage totale nécessaire est d'environ 2'000 m².

1.5 *Enherbement préalable des sols*

Les zones de stockage, de pistes et d'installations de chantier devraient être enherbées et fauchées avant d'être aménagées.

2. **Soumission adaptée**

La soumission devra intégrer les éléments clefs pour la protection des sols, voir paragraphe 4 Mesures ci-dessous.

3. **Suivi du chantier par un SPSC**

Un suivi de la protection des sols sera effectué par un spécialiste de la protection des sols sur les chantiers (SPSC). Le cahier des charges du suivi est donné en annexe 6.

MESURES LORS DU CHANTIER

Les mesures qui suivent permettront de préserver les sols lors des étapes critiques. Elles s'adressent principalement à l'entreprise qui effectuera les travaux et feront l'objet du suivi par le SPSC.

1. **Mesures générales**

- Les travaux concernant les sols seront effectués sur un sol ressuyé. Cet aspect sera déterminé conjointement avec le SPSC (par l'usage de tensiomètres).
- La limite d'engagement des machines sera respectée. Elle sera déterminée par le SPSC en fonction des machines à disposition et leurs caractéristiques (qui devront être fournies). Les machines de 20 tonnes ou moins et à faible pression au sol sont à privilégier.
- Les véhicules et machines à pneu ne pourront en aucun cas circuler directement sur les sols.
- Aucun véhicule/machine ne devra circuler sur l'horizon B.
- Aucun véhicule/machine ne devra circuler sur les dépôts de terres
- Le compactage de l'horizon A et de l'horizon B est strictement interdit
- La manipulation des sols sera effectuée avec une pelle mécanique à chenille (pas de bulldozer ni de scrapdozer)

2. **Phase préparatoire**

- L'entreprise devra s'assurer que les terrains ont été fauchés avant le début des travaux
- Les instructions nécessaires seront données aux machinistes par le SPSC
- Les pistes et places en grave seront mises en place par temps sec, en une seule couche. le géotextile sera posé manuellement
- Les zones de stockage et pistes seront planifiées et délimitées (piquetées)

3. **Décapage**

Le décapage des horizons A et B de sol pourra être réalisé avec une pelle mécanique à chenille installée sur l'horizon C selon la figure ci-contre. L'horizon A peut également être décapé avec la pelle directement depuis le A si les conditions le permettent (selon force de succion du sol).

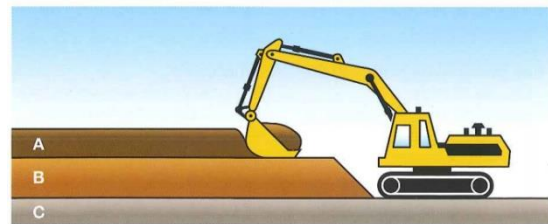


Figure 35: **Technique de décapage. Tiré de [48]**

La pelle ne doit **jamais** se trouver sur l'horizon B. Les travaux devront être réalisés avec précaution en séparant les différents horizons de sol et sous supervision du SPSC, qui sera averti suffisamment tôt du début des travaux.

Le décapage sera effectué à l'avancement. La valeur de succion (tensiomètres) à respecter pour la manipulation des sols est de 6 cbar si la pelle se trouve sur piste ou sur l'horizon C. En cas de décapage depuis le sol (horizon A), la limite d'engagement de la machine est déterminante.

Les décapages sont à effectuer selon les épaisseurs données dans le Tableau 21. La zone à décapier est donnée à la Figure 34.

4. **Stockage**

Le stockage des terres sera fait en séparant bien les horizons sur les zones de stock définies.

Les tas auront une hauteur maximale de 2.0 m pour l'horizon A et de 3.0 m pour l'horizon B. Ces tas devront être ensemencés avec un mélange fourrager (p.ex : trèfle, luzerne, graminées). Le cas échéant des mesures de drainages devront être prévues.

Les tas devront être entretenus, fauchés (2x/an) et si besoin, l'élimination des adventices ou des néophytes devra être prévue.

5. **Remise en place**

Les sols seront valorisés sur site pour les espaces verts.

Lors de leur remise en place, les matériaux terreux seront manipulés avec précaution (sols ressuyés, à la pelle mécanique, pas de compaction).

Une fois le sol remis en place aucune machine ne devra circuler dessus et le sol sera ensemencé rapidement.

En ce qui concerne les emprises provisoires, on procédera si besoin à un décompactage. Une fois le sol remis en état aucune machine ne devra circuler dessus et le sol sera ensemencé rapidement.

6. **Valorisation des excédents**

Il est prévu de réutiliser l'entier des matériaux valorisables sur site. Il n'y aura donc pas d'excédent.

4. **Mesures**

- CH_SOL_01 Application des recommandations en vigueur (OFEV, Normes SN, directive AGSB) pour garantir le décapage, le stockage et la remise en place corrects du sol
- CH_SOL_02 Travaux à effectuer sur sols ressuyés
- CH_SOL_03 Suivi de tous travaux impliquant une manipulation de sols ou de matériaux terreux, y compris la remise en place, par un spécialiste
- CH_SOL_04 Organisation préalable des travaux (calendrier, plan des pistes, zone d'entreposage) y compris la définition des modalités d'interruption du chantier
- CH_SOL_05 Décapage séparé des horizons : A : 20-40 cm, B : 30-100cm, AB : 20-120cm
- CH_SOL_06 Méthodes de stockage appropriées à la préservation des sols : horizon A 2.0 m, horizon B 3.0 m
- CH_SOL_07 Exigences pour les pistes et installations de chantier sur sols en place : 50 cm de grave 0/45 sur géotextile
- CH_SOL_08 Intégration de l'entretien des stocks de terres et des prestations annexes (ensemencement et fauchage des stockages, type de semis, ...) dans les soumissions

5. **Évaluation**

Afin de répondre aux exigences légales, un suivi des travaux de toute manipulation des sols sera réalisé par un spécialiste. L'impact sur les sols sera ainsi **faible à moyen**.

6.5 Déchets

1. **Bases légales / Directives**

- OLED : Art. 3, 12 & 17
- OMoD : Art. 1
- Directive pour la valorisation, le traitement et le stockage des matériaux d'excavation et de déblais (Directive sur les matériaux d'excavation)
- Aide à l'exécution relative à l'OLED – Module : Déchets de chantier
- Recommandation SIA 430 sur la gestion des déchets de chantier

2. Exigences

Les exigences applicables au traitement des sous-sol excavés (devient un déchet du chantier) et aux déchets dépendent de leur nature. Celles à considérer pour les différentes catégories de déchets le plus souvent rencontrées sont présentées de façon succincte au tableau suivant :

Tableau 31 : Phase de réalisation – Type de matériau & Utilisation recommandée

Type de matériau / Déchet	Description	Utilisation recommandée
Sous-sol excavé	non pollués	Matériaux respectant les exigences fixées à l'annexe 3 chapitre 1 OLED. Si possible, valorisation intégrale : - comme matériaux de construction - comme matière première - pour le comblement des sites de prélèvement de matériaux - pour des modifications de terrain autorisées
	peu pollués	Matériaux respectant les exigences fixées à l'annexe 3 chapitre 2 OLED Si possible, valorisation intégrale comme : - matière première pour la fabrication de matériaux de construction aux liants hydrauliques ou bitumineux - matière première de substitution pour la fabrication de clinker de ciment. - matériaux de construction dans les décharges de type B à E Élimination vers une décharge correspondante
	pollués	Matériaux ne respectant pas les exigences fixées à l'annexe 3 chapitre 2 OLED Déchet spécial selon OmoD Évacuation et traitement chez un repreneur agréé ou élimination vers une décharge correspondante
Déchets	Déchets verts	Biodéchets Valorisation matière, thermique (CAD) ou méthanisation
	déchets banals de chantier	Cartons, plastique, etc. Collecte sélective et, si possible, valorisation matière, sinon valorisation énergétique
	déchets de démolition minéraux	Matériaux bitumineux (teneur en HAP < 250 mg par kg), matériaux non bitumineux de démolition des routes, matériaux de démolition non triés et tessons de tuiles Si possible, valorisation intégrale comme matière première pour la fabrication de matériaux de construction
		Béton de démolition Si possible, valorisation intégrale comme : - matière première pour la fabrication de matériaux de construction - matériau de construction dans les décharges
	déchets de démolition ordinaires	Matériaux composites, plastiques, métal, etc. Collecte sélective et, si possible, valorisation matière, sinon valorisation énergétique
	Appareils et installations issues de la démolition	Installations de chauffage, de ventilation, etc. Métal : recyclage Déchets combustibles : incinération
		Installation électriques / appareils Élimination conforme aux prescriptions de l'OREA
déchets de démolition spéciaux	Matériaux contaminés par des substances dangereuses Déchet spécial selon OmoD Évacuation et traitement chez un repreneur agréé	

Les déchets spéciaux selon Omod sont soumis à un contrôle des mouvements. Des documents de suivi doivent être transmis au repreneur ou à la décharge lors de chaque remise de déchets spéciaux.

3. Impacts du projet

Un concept préliminaire de gestion des déchets, conforme à l'OLED, a été établi. Si les principes de gestion et les filières générales d'élimination sont connues, le lieu exact sera déterminé par l'entreprise adjudicatrice des travaux. La gestion des matériaux terreux (sols) faisant l'objet du chapitre 6.4, cet aspect a été exclu du présent chapitre.

Afin d'assurer l'application du concept de gestion des déchets et matériaux d'excavation et préciser les différents éléments y relatifs, le questionnaire particulier 71 sera à compléter 15 jours avant travaux (via la plateforme CAMAC du canton). Ce document reprendra les éléments développés dans le présent chapitre du RIE, mais aussi les éléments relatifs à la gestion des sols (matériaux terreux).

PRINCIPES DE GESTION

Le tableau suivant synthétise par groupe de déchets, les éléments de gestion connus. En raison de la nécessité de maintenir une exploitation de la STEP, les surfaces à disposition pour trier et/ou stocker les matériaux sont restreintes en fin de phase 4 du chantier. Ce point a donc fait l'objet d'une analyse particulière présentée plus en avant dans le présent chapitre (point tri, analyse et stockage des matériaux excavés). Certaines conclusions de cette analyse sont reprises ici sans explication complémentaires avec simplement une mention du lien avec la problématique du stockage.

Tableau 32 : Phase de réalisation – Type de déchets & Gestion prévue

Type de déchet	Situation	Principes de gestion
Déchets verts	Le projet prévoit l'abattage d'un nombre important d'arbres.	L'entreprise en charge des abattages définira la filière de valorisation (matière, thermique et/ou méthanisation).
Déchets banals de chantier	Aucune particularité n'est attendue en termes de déchets banals de chantier.	Une zone de tri est proposée sur le site du chantier. L'évacuation des déchets triés se fera vers les filières de traitement/valorisation adéquates. Une préférence sera donnée, dans la mesure du possible, aux filières les plus proches de manière à réduire les parcours des transports.
Déchets de démolition	Un diagnostic des polluants de l'environnement bâti a été effectué. Il est donné en annexe 7. En raison de l'accessibilité (STEP en fonction), certains éléments n'ont pas pu être analysés. La STEP ayant été rénovée en 2000, le nombre de matériaux contenant des polluants du bâtiment est restreint. Néanmoins la présence d'amiante, de PCB/PC a été identifiée. Par ailleurs, les feutres d'étanchéité peuvent contenir des HAP (non analysé pour assurer l'intégrité de l'installation encore en fonction).	Un diagnostic complémentaire sera effectué sur les parties d'ouvrage non examinées avant les travaux de démolition par un spécialiste reconnu. L'entreprise chargée des travaux de démolition devra veiller au tri et à l'élimination correcte des matériaux de démolition. Les matériaux contaminés par des substances dangereuses devront être suivis conformément à l'OMod.
Sous-sol excavé Remblai et zone de transition avec les limons lacustres (profondeur 0 à -4 m)	La partie remblai du sous-sol contient des matériaux pollués (cf. chapitre 5.7). Une approche spécifique est donc nécessaire. Le remblai présente principalement deux fractions. La première est peu polluée (décharge de type B) alors que la deuxième est fortement polluée (décharge de type E). Une petite part faiblement polluée (matériaux T) est possible dans la première fraction. De même, une part dépassant la limite pour décharge E (matériaux S) est possible dans la deuxième fraction. La distinction entre la fraction peu polluée et la fraction fortement polluée peut se faire visuellement. Le faible volume de matériaux valorisables (matériaux T) et les problématiques d'espace	En raison de la présence de matériaux pollués (cf. chapitre 4.5), l'enlèvement sera suivi par un bureau spécialisé selon la procédure suivante : <ul style="list-style-type: none"> - Tri préalable des matériaux en fonction de leur aspect visuel sur l'aire du chantier - Stockage in situ dans la limite de la place disponible - Analyse de la qualité des matériaux et détermination du degré réel de pollution - Évacuation selon la filière appropriée

Type de déchet	Situation	Principes de gestion
	de stockage font qu'il a été renoncé à valoriser cette fraction sur site.	Les matériaux pollués associés aux déchets spéciaux (matériaux S) devront être suivis conformément à l'OMod. Ce principe de gestion s'applique au remblai ainsi qu'à la zone de transition pour les limons lacustres.
Sous-sol excavé Limons lacustres (profondeur -4m à -6m)	<p>Selon la DGE-GEODE, ces matériaux peuvent être considérés comme non pollués au sens de l'OLED aux conditions cumulatives suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concentrations en chrome total et en nickel des terrains ≤ 80 ppm (≤ 200 ppm pour les terrains molassiques). - Aucune activité historique pouvant être à l'origine d'une contamination en chrome total ou en nickel. - Terrains sans remblai présentant des indices de pollution <p>Les caractéristiques géotechniques de ces matériaux font qu'ils ne sont pas intéressants pour une valorisation comme matériaux de construction ou de remblayage.</p>	<p>Les échantillons de terrain naturel montrent des concentrations en chrome total et en nickel ≤ 80 ppm. De même, l'origine géogène de la pollution a été reconnue (transport de sédiments lacustres chargés). Les deux premières conditions sont donc remplies.</p> <p>Pour remplir la 3^{ème} condition, le tri des matériaux doit être effectué de façon soignée lors des excavations. La détermination de la sortie de la zone de transition sera ainsi assurée par le bureau spécialisé chargé du suivi et du tri des matériaux de remblai et confirmé par des analyses.</p> <p>La demande de dérogation doit encore formellement être formulée avant travaux.</p> <p>L'enlèvement se fera selon la procédure suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stockage séparé de ces matériaux - Évacuation en décharge de type A <p>En cas de doute, sur la présence ou non de remblais pollués, les matériaux seront évacués en décharge de type B.</p>

VOLUMES ET FILIÈRES D'ÉLIMINATION

Le volume principal de déchets est produit par l'excavation du sous-sol, qui est en partie pollué. Pour ces déchets, les volumes attendus ont donc déjà été évalués à ce stade de planification. Les volumes totaux estimés (ordre de grandeur) sont synthétisés au tableau suivant :

Tableau 33: Sous-sol excavé – Volumes estimés et filières d'élimination

Type de déchet	Catégorie OLED	Code	Description	Quantité [m3]		Filière élimination
				en place	foisonné	
Sous-sol excavé	Non pollués	17 05 06	Limons lacustres	24'100	31'300	Décharge type A
	Peu pollués	17 05 97 sc	Remblai et zone de transition avec les limons lacustres	13'600	17'700	Décharge type B
	Fort pollués	17 05 91 scd		39'375	51'200	Décharge type E

Pour les autres types de déchets (déchets verts, déchets de démolition et déchets banals de chantier), à ce stade, les différents volumes par catégorie OLED n'ont pas encore été évalués. Les éléments connus à ce jour ont été reportés dans le tableau d'élimination des déchets de chantier de l'aide à l'exécution OLED publiée par l'OFEV. Ces éléments seront à compléter respectivement affiner avant le début des travaux.

TRI, ANALYSE ET STOCKAGE DES MATÉRIAUX EXCAVÉS

Selon les principes de gestion définis, un premier tri préalable est directement effectué sur l'aire de chantier. Il se base d'une part sur l'aspect visuel des matériaux, différent selon le niveau de pollution (cf. tableau de la page suivante). D'autre part, les différentes couches étant stratifiées verticalement, sur la profondeur de l'excavation en cours.

Sur la base de ce tri, des stocks différenciés sont directement créés et échantillonnés pour analyse. La place à disposition étant limitée, une analyse préliminaire plus poussée des besoins en surfaces de stockage nécessaires a été effectuée de façon à définir les contraintes y relatives.

Tableau 34: Sous-sol excavé – Critères de tri visuels

Type de Stock	Couleur	Particularités
Stock 1	Beige à Brun	Quelques déchets macroscopiques de type inerte (ferrailles, céramiques)
Stock 2	Brun foncé à Noir	Présence de déchets Odeur de décharge Présence en zone saturée d'un lixiviat noirâtre
Stock 3	Gris	Terrain naturel d'aspect non pollué

Le premier point dont il faut tenir compte est qu'au niveau constructif, l'ensemble des excavations ne se fera pas en une seule fois sur l'ensemble de la profondeur. L'enlèvement du sous-sol est prévu par tranches de 1.5m environ. Il est suivi par la consolidation des palplanches à l'aide d'étais (durée de 5 à 10 jours ouvrables). Le processus d'excavation est dans ce sens discontinu.

Sur cette base, la surface de stockage nécessaire pour chaque tranche a été définie en tenant compte des éléments suivants :

- ▶ En première estimation le volume excavé par jour est de l'ordre de 400 m³/jour (volume foisonné).
- ▶ Chaque type de matériau (selon tableau 31) doit être stocké séparément.
- ▶ La surface au sol d'un stock (avec réserve et circulation autour) est de l'ordre de la moitié du volume.
- ▶ L'attente pour un résultat d'analyse ordinaire est de 5 jours ouvrables (variante 1), pour un résultat d'analyse express de 2 jours ouvrables (variante 2). Il est tenu compte d'une réserve de 1 jour ouvrable pour les impondérables.

Le volume de chaque type de matériau ainsi excavé par phase et par tranche ainsi que la surface indicative de stockage pour les deux variantes sont détaillés en annexe 7. Celle-ci précise également les secteurs de pollution « uniforme » considérés avec les hauteurs de chaque matériaux y associées (bases d'évaluation pour les matériaux excavés). Ces éléments seront à mettre à jour respectivement préciser avant travaux de façon à valider les conditions cadres définies au tableau suivant :

Tableau 35: Sous-sol excavé – Conditions de stockage et de tri

Phase	Etape	Conditions particulières	Remarque
2	-	Un stockage hors site doit être garanti par l'entreprise adjudicatrice. Les volumes – hors terres végétales – sont relativement faibles et ne contiennent, à priori pas de matériaux fortement pollués.	Cette phase englobe le pré-terrassment de la butte en vue de la création de la surface de stockage et de triage des matériaux. La surface n'étant pas créée, elle ne peut être utilisée pour le stockage. En raison de l'espace restreint aucun emplacement alternatif de stockage ne peut être mis à disposition.
3	-	Pas de conditions particulières	La surface de stockage (2'500 m ²) réservée est suffisante
4	-	Pas de conditions particulières	La surface de stockage (2'500 m ²) réservée est suffisante
5	1	Pas de conditions particulières	La surface de stockage (2'500 m ²) réservée est suffisante
5	2	Pas de conditions particulières	La surface de stockage (2'500 m ²) réservée est suffisante
5	3	Le stockage in situ nécessite de prévoir des analyses express (délai 1 jour ouvrable). Cette solution est néanmoins préconisée par rapport au stockage externe	La surface de stockage n'est plus que la moitié (1'250 m ²) de la surface réservée sur les plans

Phase	Etape	Conditions particulières	Remarque
5	4	En raison de la nécessité du maintien de l'exploitation de la STEP pendant les travaux, aucune surface de stockage ne peut être mise à disposition pour cette étape. Un stockage hors site doit être garanti par l'entreprise adjudicatrice.	Il a été renoncé à prévoir une emprise supplémentaire sur le parc de Vertou en raison de la sensibilité de cet objet et des besoins en abattage liés à la création de surfaces de stockage supplémentaires.
7	1	La surface de stockage étant limitée, cette excavation doit être réalisée de façon décalée par rapport à l'étape 2.	Cette étape correspond à l'excavation du sous-sol du bâtiment d'exploitation et administratif.
7	2	La surface de stockage étant limitée, cette excavation doit être réalisée de façon décalée par rapport à l'étape 1.	Cette étape correspond au complément d'excavation sous les bassins biologiques actuels pour l'implantation du bâtiment micropolluant.

Ces conditions cadres seront à reprendre dans les documents d'appel d'offre pour assurer un stockage correct des matériaux excavés dans l'attente des résultats des analyses. Le rythme des excavations est aussi à coordonner avec l'espace à disposition et retour des analyses. Il faut prévoir un rythme moins soutenu par rapport à un chantier sur terrain non pollué.

4. Mesures

- CH_DECH_01 D'une manière générale, suivi des prescriptions de la recommandation SIA 430 sur la gestion des déchets de chantier
- CH_DECH_02 Établir un concept détaillé de gestion des déchets et matériaux d'excavation avant travaux avec indication des filières d'élimination, conforme à l'OLED.
- CH_DECH_03 Tri et analyse des matériaux d'excavation (sous-sol excavé) de façon à garantir une filière d'excavation conforme.
- CH_DECH_04 Tri sélectif afin de valoriser au mieux, et conformément aux exigences légales, les déchets de chantier banals produits.
- CH_DECH_05 Expertise sur les substances dangereuses complémentaire pour toutes les constructions ou bâtiments déconstruits ou démolis présent sur le projet
- CH_DECH_06 Actualisation et précision des zones de pollution, et des surfaces de stockage nécessaires pour la gestion des excavations et des sols avant travaux
- CH_DECH_07 Concevoir des surfaces de stockage conformes aux exigences en la matière incluant l'imperméabilisation du fond et la récolte des eaux pluviales ruisselées.

5. Évaluation

Le suivi des prescriptions de la recommandation SIA 430 sur la gestion des déchets de chantier, la mise en place d'un tri sélectif et le suivi et contrôle des matériaux par un spécialiste sur l'emprise du chantier permettront d'éliminer correctement les déchets produits.

L'impact peut être qualifié de **moyen**.

6.6 Flore, faune, biotopes

1. Bases légales / Directives

- LPN : Art.18 et art. 21
- OPN : Art.14

2. Exigences

En cas d'atteinte à un biotope, les mesures nécessaires à sa protection, sa reconstitution ou, à défaut, sont remplacement adéquat sont à prévoir.

3. Impacts du projet

Les terrassements et nombreux abattages induits par le projet d'extension auront inévitablement un impact non négligeable sur la faune et la flore actuellement présente sur site. Dans ce sens, il est imaginé de pouvoir mettre en place des mesures de préservation ou de protections spécifiques dès le début des travaux :

Tableau 36: Phase de réalisation – Gestion des éléments naturels

Élément	Mesure de préservation / protection
Orchidée	<ul style="list-style-type: none"> - Relevé détaillé avant travaux des orchidées (espèces, emplacement) - Transplantation dans un biotope adéquat de la Ville de Morges - Reconstitution d'habitats favorables à l'espèce dans les aménagements extérieurs
Arbres et arbustes à abattre	<ul style="list-style-type: none"> - Abattage des arbres et en dehors des périodes de nidification, soit hors mars-juillet.
Arbres à proximité de l'enceinte de chantier	<ul style="list-style-type: none"> - Clôture de protection des arbres - Si nécessaire, évitement ponctuel (local) de la couronne
Prévention de la dissémination des néophytes (plantes exotiques)	<ul style="list-style-type: none"> - Vérification de la présence de plantes exotiques dans le périmètre du chantier avant les travaux et, si nécessaire, mise en place des mesures nécessaire à leur élimination - Machines et apports de matériaux terreux garantis exempts de plantes exotiques (racines, rhizomes ou graines) - Condition précédente à mentionner dans les conditions contractuelles des entreprises qui réalisent les travaux - Ensemencement des stocks de matériaux terreux longue durée (> 2 semaines) - Mise en place d'un suivi post-travaux de la présence de plantes exotiques (juste après et pendant 3ans) sur les surfaces réaménagées - En cas d'apparition de néophytes sur les surfaces réaménagées, mise en place des mesures nécessaire à leur élimination
Plantations et aménagements verts	<ul style="list-style-type: none"> - Suivi par un spécialiste et/ou un paysagiste (choix des espèces et mise en place correcte)

Les orchidées étant protégées en Suisse (annexe 2, OPN), une autorisation selon l'art. 20 al. 1 de l'OPN est nécessaire.

4. Mesures

- CH_NAT_01 Relevé détaillé avant travaux des orchidées (emplacement, espèce)
- CH_NAT_02 Transplantation avant travaux des orchidées dans un biotope adéquat de la Ville de Morges
- CH_NAT_03 Reconstitution d'un biotope favorable aux orchidées (prairie extensive sur le talus et prairie maigre au sommet) dans les futurs aménagements paysagers
- CH_NAT_04 Effectuer les abattages en dehors des périodes de nidifications
- CH_NAT_05 Porter une attention aux matériaux concernés par des néophytes (sur place comme matériaux terreux)
- CH_NAT_06 Assurer un suivi par des spécialistes pour l'aménagement des milieux naturels (paysagiste pour le concept paysager ou biologiste pour les biotopes)

5. Évaluation

L'impact de la phase de chantier est jugé comme **moyen**. Les mesures préventives et de compensation permettront d'assurer le maintien des espèces et biotopes.

6.7 Monuments historiques, sites archéologiques

1. Bases légales / Directives

- LPN : Art.18 et art. 21
- OPN : Art.14

2. Exigences

Le projet d'extension de la STEP de la région morgienne se situe à proximité de la région archéologique n° 175/304 de la commune de Morges, protégée par l'article 40 LPRPCI. Il s'agit de la station immergée dite de « Morges - Les Roseaux » mentionnée dès 1874 et explorée par F.-A. Forel à la fin du 19^e siècle. Cet habitat littoral du Bronze ancien, occupé entre 1776 et 1600 av. J.-C., est sans doute le mieux conservé de tout le Bassin lémanique.

Depuis 2011, l'objet sériel des « Sites palafittiques préhistoriques autour des Alpes », regroupant les principales stations littorales de six pays voisins (France, Italie, Autriche, Allemagne, Slovénie et Suisse), est inscrit au Patrimoine mondial de l'UNESCO. L'exigence de conserver ces biens dans leur intégrité est renforcée par cette nomination.

3. Impacts du projet

Des observations en plongée effectuées en 1984 ont mis en évidence des pilotis et une couche archéologique très riche en vestiges conservés sur le fonds lacustre, à une altitude comprise entre 369.50 et 370.00 m.

La STEP actuelle et le Parc de Vertou sont entièrement aménagés sur des remblais artificiels mis en place à partir des années 1970. Or, les terrassements nécessaires à la réalisation des nouveaux bassins et installations, avec un fond de fouilles vers 368 msm, vont atteindre les sédiments naturels en place contemporains de la station lacustre, correspondant à d'anciennes plages ou à la beigne lacustre sur laquelle les premiers villages ont été implantés. Un suivi archéologique est donc indispensable.

En conséquence, des sondages archéologiques exploratoires doivent être réalisées en coordination avec l'Archéologie cantonale dès que possible. Plus ces sondages sont anticipés par rapport à la réalisation des travaux, moins les éventuels reports auront des conséquences sur le planning des travaux. Par ailleurs, le déroulement des travaux préparatoires et des terrassements seront établis en accord avec l'Archéologie cantonale de manière à permettre le repérage d'éventuels vestiges. Pour ce faire, un contact précoce est nécessaire.

En cas de découverte, il sera accordé aux archéologues le temps nécessaire à la réalisation d'une fouille de sauvetage (relevés, photos, prélèvement). Les frais des opérations archéologiques seront à répartir entre l'Etat et le maître d'ouvrage. Si des vestiges exceptionnels sont mis au jour, leur conservation pourra être demandée par l'Archéologie cantonale.

4. Mesures

- CH_ARCH_01 Contact précoce (dès que possible) avec l'Archéologie cantonale pour définir les sondages archéologiques exploratoires et les modalités de suivi archéologique des travaux préparatoires et des terrassements.
- CH_ARCH_02 Suivi archéologique (surveillance ou sondages) des travaux préparatoires et du terrassement
- CH_ARCH_03 Adaptation du planning des travaux pour réaliser les éventuelles fouilles préventives estimées nécessaires par l'Archéologie cantonale

5. Évaluation

Le projet intègre un suivi archéologique complet du chantier (suivi travaux préparatoires & sondages archéologiques) conforme aux attentes de l'Archéologie cantonale. Par suite, l'identification et la préservation d'éventuels vestiges est garantie. L'impact du projet peut donc être qualifié de **faible**.

7. Récapitulation des mesures

7.1 Phase d'exploitation

Tableau 37: Mesures intégrées au projet

N°	Domaine(s)	Descriptif	Objectif(s)
AIR_01	Air	Aménagement d'une installation de désodorisation dans le nouveau bâtiment de prétraitement	Limiter les émissions olfactives
CLIM_01	Climat	Amélioration de la valorisation thermique du biogaz en vue d'atteindre une utilisation à 100% pour le chauffage	Valoriser les émissions incontournables de gaz à effet de serre
RNI_01	RNI	Déplacement de la station transformatrice en extérieur dans un lieu plus éloigné des LUS	Respect des exigences de l'ORNI
EAU_SOUT_01	Eaux sout.	Mesures constructives au niveau des ouvrages (bâti-ments) en souterrain pour maintenir un écoulement des eaux souterraines (drainage, chaille)	Maintien de l'écoulement naturel des eaux du sous-sol
EAU_SUP_01	Eaux sup.	Respect des nouvelles exigences de rejet de la STEP la région morgienne	Préserver la qualité des eaux ré-ceptrices et répondre aux exi-gences de l'OEaux
EAU_SUP_02	Eaux sup.	Dimensionnement hydraulique des installations de manière à supprimer le rejet des eaux partiellement ou non épurées vers le port du Bief	Préserver la qualité des eaux ré-ceptrices et répondre aux exi-gences de l'OEaux
EAU_EV_01	Eaux à év.	Évacuation des eaux selon un système séparatif	Évacuation conforme des eaux
EAU_EV_02	Eaux à év.	Création de chambres de by-pass pour la gestion des événements accidentels	Préserver la qualité des eaux ré-ceptrices
EAU_EV_03	Eaux à év.	Création d'un site de dépotage intérieur raccordé au réseau EU	Préserver la qualité des eaux ré-ceptrices
EAU_EV_04	Eaux à év.	Mise en place de pentes dans les AMEX permettant l'évacuation des eaux de ruissellement extrêmes	Gérer les eaux de ruissellement extrêmes
EAU_EV_05	Eaux à év.	Amélioration des exutoires existants pour les eaux de ruissellement extrêmes	Gérer les eaux de ruissellement extrêmes
SOL_01	Sols	Délimitation claire des zones d'implantation des bâti-ments, des surfaces imperméabilisées et des zones vertes	Limitation des emprises défini-tives
DECH_01	Déchets	Évacuation conforme des déchets issus de l'exploita-tion de la STEP	Gérer et évacuer les déchets de façon appropriée
DECH_02	Déchets	Mise en place d'un lavage des sables pour essayer de les valoriser au lieu de les mettre en décharge	Valoriser les déchets
DEHC_03	Déchets	Analyse de la qualité des sables à la suite de la mise en service du laveur de sable (analyse OLED com-plète programme pour décharge de type B).	Gérer et évacuer les déchets de façon appropriée
NAT_01	Nature	Mise en œuvre du concept d'aménagements paysa-gers avec la récréation d'espaces naturels similaires à ceux actuellement présents sur le site	Assurer et maintenir une biodi-versité locale
NAT_02	Nature	Compensation des arbres abattus	Assurer et maintenir une biodi-versité locale
NAT_03	Nature	Choix d'espèces indigènes respectivement adaptées au changement climatique pour toutes les planta-tions (notamment arbres et arbustes) et semis (prai-ries fleuries)	Assurer une biodiversité locale
NAT_04	Nature	Minimisation l'éclairage de nuit sur l'ensemble du pé-rimètre de la future STEP	Favoriser un environnement adapté aux espèces nocturnes
NAT_05	Nature	Choix de candélabres avec des flux lumineux orien-tés vers le sol	Favoriser un environnement adapté aux espèces nocturnes

N°	Domaine(s)	Descriptif	Objectif(s)
PAYS_01	Paysage	Intégration paysagère de la STEP via la mise en œuvre du concept paysager	Assurer une qualité visuelle pour les utilisateurs du parc de Vertou

7.2 Phase de chantier

Tableau 38: Mesures intégrées à la phase de chantier

N°	Domaine(s)	Descriptif	Objectif(s)
CH_AIR_01	Air	Application de la directive Air Chantier avec des mesures de niveau B – A1	Limitation des nuisances au voisinage (dispersion de poussières...)
CH_AIR_02	Air	Définition des mesures exactes à appliquer (y compris celles listées ci-après) et intégration de celles-ci aux appels d'offres - V4	Limitation des nuisances au voisinage (dispersion de poussières...)
CH_AIR_03	Air	Utilisation de filtres à particules pour toutes les machines et appareils d'une puissance supérieure à 18 kW - G4, G8	Limitation des émissions de polluants atmosphériques
CH_AIR_04	Air	Pour les phases d'excavations, concevoir des méthodes de transbordement avec faibles hauteurs de lâchage, basses vitesses de chute et bacs de rétention fermés - M4	Limitation des nuisances au voisinage (dispersion de poussières...)
CH_AIR_05	Air	Porter une attention particulière lors de périodes sèches afin d'éviter la mise en suspension des particules fines : éventuellement arroser les pistes non revêtues et humecter ou protéger les dépôts de matériaux – M1, M9, M10, M11, M16	Limitation des nuisances au voisinage (dispersion de poussières...)
CH_AIR_06	Air	Prévoir une protection contre les poussières entre le chantier et l'hôtel riverain en cas d'occupation de ce dernier	Limitation des nuisances au voisinage (dispersion de poussières...)
CH_BRU_01	Bruit	Application de la directive Bruit de chantier avec des mesures de niveau B pour les travaux de construction bruyants et très bruyants et des mesures de niveau B pour les transports de chantier.	Limitation des nuisances au voisinage
CH_BRU_02	Bruit	Définition des mesures exactes à appliquer et intégration de celles-ci aux appels d'offres.	Assurer l'application des mesures données ici
CH_BRU_03	Bruit	Mise en œuvre des mesures générales du niveau B, voire C, pour les travaux de construction bruyants :	Limitation des nuisances au voisinage
CH_BRU_04	Bruit	En cas de travaux très bruyants, mise en œuvre des mesures générales supplémentaires	Offrir la protection nécessaire selon intensité des nuisances
CH_BRU_05	Bruit	Optimisation des transports de chantier en vue de les minimiser	Limitation des nuisances au voisinage
CH_BRU_06	Bruit	Information du voisinage touché (durée des travaux, durée des phases de construction très bruyantes, mesures prévues pour limiter les émissions).	Information adéquate des phases pouvant être gênantes.
CH_BRU_07	Bruit	Mesures de protection spécifiques à la halle provisoire	Limitation des nuisances au voisinage
CH_EAU_01	Eaux	Application de la recommandation SIA 431	Assurer une bonne protection des eaux (souterraines et superficielles + évacuation adéquate des eaux)
CH_EAU_02	Eaux	Établissement d'un schéma détaillé des réseaux et installations des eaux de chantier à faire valider par la DGE avant travaux	Valider les mesures de protection identifiées et nécessaires
CH_EAU_03	Eaux	Pompage, décantation et rejet en tête de STEP des eaux de fond de fouille (eau épuisement)	Traiter les eaux polluées

N°	Domaine(s)	Descriptif	Objectif(s)
CH_EAU_04	Eaux	Interdiction de laver les malaxeurs à béton (toupies) sur le site du chantier	Éviter la dispersion de liquides pouvant polluer les eaux
CH_SOL_01	Sol	Application des recommandations en vigueur (OFEV, Normes SN, directive AGSB) pour garantir une mise en place correcte de sol au niveau des aménagements de surface selon l'OSol	Assurer une bonne gestion des sols et garantir le maintien de leur qualité (actuellement de type agricole)
CH_SOL_02	Sol	Travaux à effectuer sur sols ressuyés	Respect des conditions générales pour les travaux sur les sols
CH_SOL_03	Sol	Suivi de tous travaux impliquant une manipulation de sols ou de matériaux terreux par un spécialiste	Assurer la bonne application des mesures de protection des sols
CH_SOL_04	Sol	Organisation préalable des travaux (calendrier, plan des pistes, zone d'entreposage) y compris définition des modalités d'interruption du chantier	Assurer la bonne application des mesures de protection des sols
CH_SOL_05	Sol	Décapage séparé des horizons : A : 20-40 cm, B : 30-100cm, AB : 20-120cm	Assurer la bonne application des mesures de protection des sols
CH_SOL_06	Sol	Méthodes de stockage appropriées à la préservation des sols : horizon A 2.0 m, horizon B 3.0 m	Assurer la bonne application des mesures de protection des sols
CH_SOL_07	Sol	Exigences pour les pistes et installations de chantier sur sols en place : 50 cm de grave 0/45 sur géotextile	Protéger les sols non décapés, touchés par le chantier
CH_SOL_08	Sol	Intégration de l'entretien des stocks de terres et des prestations annexes (ensemencement et fauche des stockages, type de semis, ...) dans les soumissions	Assurer la bonne application des mesures de protection des sols
CH_DECH_01	Déchets	D'une manière générale, suivi des prescriptions de la recommandation SIA 430 sur la gestion des déchets de chantier	Assurer une bonne gestion des déchets de chantier et leur bonne élimination
CH_DECH_02	Déchets	Établir un concept de gestion des déchets avant travaux avec indication des filières d'élimination, conforme à l'OLED	Déterminer les modalités de gestion des déchets durant le chantier
CH_DECH_03	Déchets	Tri et analyse des matériaux d'excavation (sous-sol excavé) de façon à garantir une filière d'excavation conforme.	Déterminer les modalités de gestion des déchets durant le chantier
CH_DECH_04	Déchets	Tri sélectif afin de valoriser au mieux, et conformément aux exigences légales, les déchets de chantier banals produits.	Favoriser la valorisation des déchets de chantier
CH_DECH_05	Déchets	Expertise sur les substances dangereuses complémentaire pour toutes les constructions ou bâtiments déconstruits ou démolis présent sur le projet	Identifier les substances, afin d'assurer une protection suffisante des travailleurs pouvant être exposés à des substances dangereuses et assurer leur bonne élimination
CH_DECH_06	Déchets	Actualisation et précision des surfaces de stockage nécessaires pour la gestion des excavations et des sols	Assurer une gestion efficace et correcte des excavations sur le chantier
CH_DECH_07	Déchets	Concevoir des surfaces de stockage conformes aux exigences en la matière incluant l'imperméabilisation du fond et la récolte des eaux pluviales ruisselées	Éviter la dispersion des polluants dans l'environnement par lixiviation des stocks de matériaux pollués
CH_NAT_01	Nature	Relevé détaillé avant travaux des orchidées (emplacement, espèce)	Préserver les espèces menacées
CH_NAT_02	Nature	Transplantation avant travaux des orchidées dans un biotope adéquat de la Ville de Morges	Préserver les espèces menacées

N°	Domaine(s)	Descriptif	Objectif(s)
CH_NAT_03	Nature	Reconstitution d'un biotope favorable aux orchidées (prairie extensive sur le talus et prairie maigre au sommet) dans les futurs aménagements paysagers	Restituer des biotopes favorables aux espèces impactées par le chantier
CH_NAT_04	Nature	Effectuer les abattages en dehors des périodes de nidifications	Eviter la perturbation de l'avi-faune
CH_NAT_05	Nature	Porter une attention aux matériaux concernés par des néophytes (sur place comme les matériaux terreux)	Limiter/Eviter la dispersion d'espèces indésirables.
CH_NAT_06	Nature	Assurer un suivi par des spécialistes pour l'aménagement des milieux naturels (paysagiste pour le concept paysager ou biologiste pour les biotopes)	Assurer une bonne mise en œuvre du concept et des milieux naturels prévus
CH_ARCH_01	Patrimoine	Contact précoce (dès que possible) avec l'Archéologie cantonale pour définir les sondages archéologiques exploratoires et les modalités de suivi archéologique des travaux préparatoires et des terrassements	Assurer la préservation des vestiges archéologiques
CH_ARCH_02	Patrimoine	Suivi archéologique (surveillance ou sondages) des travaux préparatoires et du terrassement	Assurer la préservation des vestiges archéologiques
CH_ARCH_03	Patrimoine	Adaptation du planning des travaux pour réaliser les éventuelles fouilles préventives estimées nécessaires par l'Archéologie cantonale	Assurer la préservation des vestiges archéologiques

7.3 Suivi environnemental de la phase de réalisation

Le projet devra faire l'objet d'un suivi par un bureau spécialiste ou des personnes spécialisées pour :

- ▶ Le suivi des travaux où une manipulation des sols se fait (suivi pédologique)
- ▶ Le suivi des matériaux d'excavation
- ▶ Les mesures d'aménagement Nature/Paysage
- ▶ Le suivi archéologique au sens large

L'application des diverses mesures préconisées au chap. 6 devra aussi être réalisée. L'intégration de ces conditions/mesures au niveau des soumissions est largement recommandée.

Un cahier des charges regroupant les tâches que le responsable du suivi environnemental devra effectuer est synthétisé dans le tableau ci-après. Ces tâches se rapportent aux problématiques relevées au chap.6 et aux mesures à mettre en œuvre récapitulées ci-avant.

Ces tâches ont un caractère provisoire car peuvent encore évoluer selon les charges ou conditions données par les autorités. Le cahier des charges devra donc être complété en conséquence avant travaux.

Tableau 39: Cahier des charges environnemental pour l'étape ultérieure

Domaines environnementaux à suivre	
	Le SER devra tenir compte pour toutes ses tâches des aspects : air, bruit, eaux, sol, déchets (gestion), nature et archéologie/patrimoine. En particulier, le SER devra accomplir un suivi pédologique, un suivi hydrogéologique et un suivi de la gestion des déchets lors de la phase de réalisation.
Préparation des travaux et documents pour mise en soumission	
	Le SER veille à ce que les mesures planifiées et approuvées en matière d'environnement soient intégrées et considérées à temps dans le projet d'exécution. Le SER s'assure que la législation environnementale et les directives existantes en la matière soient aussi prises en compte lors du projet de détail.

	Le SER conseille à cet effet l'équipe de planification durant l'élaboration du projet de réalisation et contrôle que les plans d'exécution importants comportent les mesures de protection environnementales arrêtées.
	Le SER établit une liste définitive des mesures de protection, de remise en état et de remplacement sur la base du RIE, de l'ensemble des documents relatifs au projet, des préavis des services cantonaux, des plans approuvés et autres documents liés au projet (convention, etc.) Un programme de mesures spécifique à l'environnement est établi. Une fiche spécifique pour chaque mesure est réalisée.
	Le SER définit les prescriptions environnementales et les mesures de protection de l'environnement à incorporer dans les documents de soumission et contrôle que les documents de soumission sont correctement établis.
	Le SER examine si les prestations offertes par les entreprises pour appliquer les mesures de protection de l'environnement sont complètes et adéquates. Il peut, si nécessaire, auditionner les entreprises.
	Le SER contrôle les aspects environnementaux des contrats conclus entre les maîtres d'ouvrage et les entreprises (phase d'adjudication).
	Le SER soutiendra la direction du projet – à sa demande - pour informer les propriétaires fonciers et les exploitants concernés par les travaux.
Accompagnement des travaux	
	Le SER sensibilise la direction (locale) des travaux aux aspects environnementaux et l'informe des mesures de protection nécessaires sur le chantier.
	Le SER soutient la direction des travaux dans ses actions de sensibilisation et d'information des entreprises, des propriétaires fonciers et des exploitants concernés.
	Le SER veille, en collaboration avec la direction des travaux, à ce que les mesures de protection de l'environnement soient réalisées à temps et dans les règles de l'art.
	Le SER contrôle que les prescriptions environnementales sur le chantier sont respectées. Il évalue préventivement l'apparition de problèmes environnementaux sur le chantier, conseille la direction des travaux à ce sujet et l'aide à les résoudre.
	Le SER tient un journal de suivi environnemental complet et relève tous les incidents à caractère environnemental. Il informe régulièrement (périodicité à convenir) la direction des travaux et le maître d'ouvrage de l'état et de la fin des travaux par des rapports (forme et contenu à convenir).
	Le SER participe aux séances de la direction du projet et de la direction des travaux lorsque des questions environnementales sont à l'ordre du jour et maintenu informé via les PV de l'avancement général des travaux.
	Le SER informera, en accord avec la direction du projet, régulièrement (périodicité à convenir) la DGE de l'état des travaux, et ponctuellement, les autres services cantonaux lorsque des travaux concernent leur domaine. Il pourra aussi prendre conseil auprès d'eux, toujours en accord avec la direction du projet.
	Le SER participe à la préparation et à la réalisation des séances d'information destinées à la population. Si nécessaire, il expliquera la nécessité des mesures environnementales à mettre en œuvre et facilitera leur acceptation auprès du public. Il peut être appuyé dans cette démarche par les services cantonaux spécialisés, si nécessaire, et en accord avec la direction du projet. Il aidera à répondre aux questions, recours, plaintes et réclamations d'ordre environnemental venant de la population ou d'organisations.
Préparation de la réception écologique de l'ouvrage / Suivi de la mise en œuvre et de l'exécution	
	Le SER prépare les documents de réception écologique de l'ouvrage par lot, détaillant les points à examiner. Il s'agit notamment d'un document présentant l'état de la réalisation et l'exécution appropriée des mesures de protection de l'environnement arrêtées.
	La réception écologique de l'ouvrage peut se faire séparément ou en même temps que la réception de l'ouvrage. Le SER participe à la réception écologique de l'ouvrage.
	Le SER prépare les travaux à réaliser après la réception écologique de l'ouvrage (attestations à conserver, contrôle d'efficacité, planification et vérification des travaux d'entretien nécessaires, SER de travaux de garantie, etc.).

8. Conclusions

D'une manière générale, le projet étudié dans ce rapport garanti le respect de la législation environnementale moyennant l'application des mesures présentées en phase d'exploitation de même qu'en phase de réalisation. Les tableaux suivants synthétisent l'évaluation des impacts avec les mesures intégrées au projet.

Tableau 40: Synthèse des impacts sur l'environnement lors de la PHASE D'EXPLOITATION avec intégration des mesures

ASPECT	IMPACT RESIDUEL			ETAT AVEC PROJET vs ETAT ACTUEL	
	Nul ou négligeable	Faible à moyen	Fort	Amélioration	Détérioration
1. Air et climat		--			☒
2. Bruit	-			=	=
3. Vibrations, Bruit solide					
4. Rayonnements non ionisants	-			=	
5.1 Eaux souterraines		--		=	=
5.2 Eaux superficielles	-			☑	=
5.3 Eaux à évacuer	-			=	=
6. Sols		--			☒
7. Sites pollués	-			=	=
8. Déchets	-			=	=
9. Organismes					
10. Accidents majeurs					
11. Forêt					
12. Nature		--			☒
13. Paysage		--		=	=
14. Patrimoine					

Tableau 41: Synthèse des impacts sur l'environnement lors de la PHASE DE CHANTIER avec intégration des mesures

ASPECT	IMPACT CHANTIER		
	Nul ou négligeable	Faible à moyen	Fort
Air et climat		--	
Bruit		--	
Vibrations, Bruit solide			
Rayonnements non ionisants			
Eaux	-		
Sols (emprises provisoires)		--	
Sites pollués			
Déchets		--	
Organismes			
Accidents majeurs			
Forêt (emprises provisoires)			
Nature		--	
Paysage	-		
Patrimoine	-		

- : avec mesures intégrées, impact résiduel du projet nul ou négligeable; acceptable
- : avec mesures intégrées, impact résiduel du projet faible à moyen; acceptable
- x : avec mesures intégrées, impact résiduel du projet fort; non acceptable
- ☑ : avec projet et mesures intégrées, amélioration de la situation actuelle (réduction des conflits/atteintes existants)
- ☒ : avec projet et mesures intégrées, détérioration de la situation actuelle (nouveaux conflits/atteintes)
- = : avec projet et mesures intégrées, situation actuelle inchangée
- ? : effet encore non déterminé

9. Annexes

1. Concept énergétique
2. Bruit
Nouvelles installations fixes – Nuisances sonores
3. Sols
Historique de l'évolution du site
Analyses des échantillons
4. OPAM
Vérification succincte de l'assujettissement
5. Nature
Contrôle de colonies de chauves-souris et expertise – 2019
Expertise chauves-souris – Avril 2023
Expertise chauves-souris – Mai 2023
6. Sols
Cahier des charges du suivi pédologique
7. Déchets
Rapport d'expertise sur les polluants du bâtiment
Bases d'évaluation des volumes excavés
Volumes de matériaux excavés par phase, étape et tranche
Tableau d'élimination des déchets de chantier
8. Courrier ERM – Compensation parking Vertou

Annexe 1

Concept énergétique

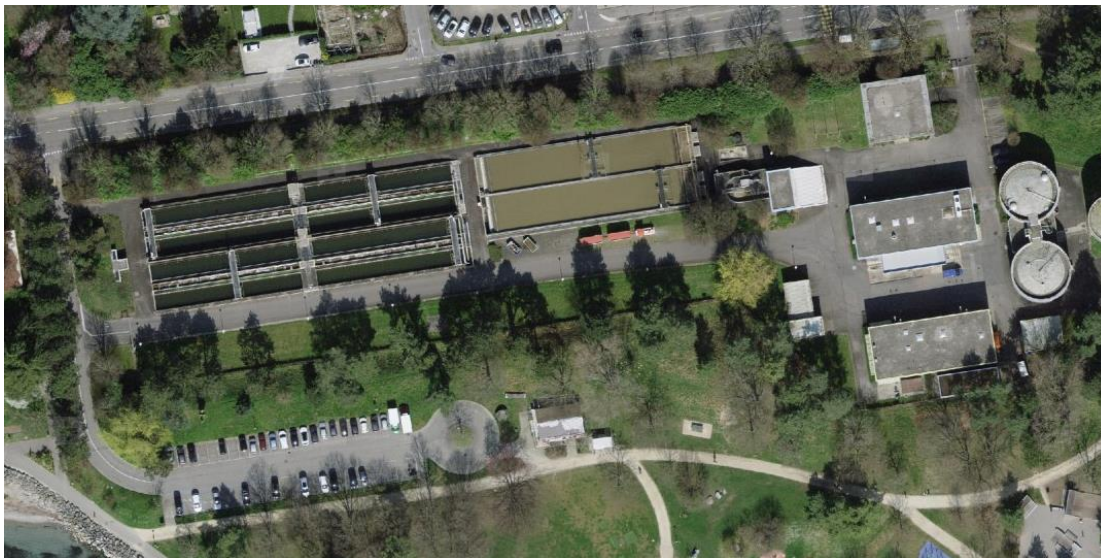


Ryser Ingenieure AG

Engestrasse 9
Postfach
3001 Bern
T 031 560 03 03
info@rysering.ch
www.rysering.ch

Association intercommunale pour l'épuration des eaux usées de la région morgienne **STEP ERM – Concept énergétique**

Etude de variantes



Berne, 20 janvier 2023, Version 2, Projet n° 4052.606

Table des matières

[page](#)

0	Glossaire	3
1	Situation initiale	4
2	Mandat	4
3	Données de base	4
3.1	Bibliographie	4
3.2	Conditions cadres	4
3.3	Situation actuelle	5
3.3.1	Analyse biogaz	6
3.4	Situation nouvelle STEP	6
3.5	Valeurs projetées en 2035 et en 2050	7
4	Etude de variante	8
4.1	Biogaz : Combustion ou injection	8
4.2	Descriptions des variantes	8
4.2.1	Caractéristiques des variantes	8
4.3	Evaluation qualitative	11
4.4	Analyse financière	12
4.5	Choix de la meilleure variante	14
5	Pré-dimensionnement de la place pour le CCF	15
6	Energie solaire	16
6.1	Potentiel de production	16
6.2	Rentabilité	18
6.3	Choix du scénario	18
7	Concept énergétique	19
7.1	Vue d'ensemble	19
7.2	Electricité	19
7.2.1	Approvisionnement en électricité	19
7.2.2	Gestion de l'électricité	20
7.2.3	Alimentation électrique de secours	20
7.3	Approvisionnement en chaleur	21
7.4	Gazomètre	22
8	OSTRAL	23
8.1	Description	23
8.2	Scénario contingentement	23
8.2.1	Diminuer la quantité d'eaux usées à traiter	23
8.2.2	Mise hors service d'installations ou exploitation réduite des installations	24
8.3	Scénario délestage du réseau	24

9 Recommandations

25

Annexe 1 :

- Email de Romande Energie du 07 décembre 2022 concernant le rachat de la chaleur résiduelle

Annexe 2 :

- Calculs de rentabilité des trois variantes

Annexe 3 :

- Schéma des flux de la variante retenue

Annexe 4 :

- Production mensuelle d'électricité

0 Glossaire

Biogaz	gaz produit lors de la digestion des boues d'épuration, contenant environ 65 % de CH ₄ et 35 % de CO ₂
Bio-méthane	biogaz prêt à être injecté dans le réseau de gaz naturel après avoir été purifié en éliminant le CO ₂ ; le bio-méthane contient > 96 % de CH ₄
CAD	chauffage à distance
CCF	couplage chaleur-force
CH ₄	méthane
CO ₂	dioxyde de carbone
ERM	Epuration Région Morgienne
η	rendement
kW _{el/th}	puissance électrique/thermique en kilowatt
kWh _{el/th}	quantité d'énergie électrique/thermique en kWh
m ³	mètre cube (mesure du gaz à des conditions effectives)
Nm ³	normo mètre cube (mesure à des conditions standards)
PAC	pompe à chaleur
PCI	pouvoir calorifique inférieur
RPC	Rétribution à prix coûtant
STEP	station d'épuration
TS	temps sec

1 Situation initiale

Après près de 50 ans de fonctionnement, la station d'épuration (STEP) de la région morgienne sera assainie afin d'augmenter sa capacité de traitement biologique et également pour répondre aux normes actuelles de rejet des micropolluants. La mise en service de la nouvelle STEP est prévue aux alentours de 2028 et aura une capacité de 88'000 EH_{DCO}, représentant un dimensionnement pour l'horizon 2050.

La STEP actuelle traite une charge biochimique de 51'300 EH_{DCO} et digère ses boues fraîches dans deux digesteurs, exploités en série. Seul le premier digesteur est chauffé à une température de 36°C et le gaz est stocké dans un gazomètre séparé. Le biogaz produit est ensuite valorisé thermiquement et électriquement à l'aide d'un couplage chaleur-force (CCF).

L'objectif de la stratégie énergétique est de fournir les bases pour définir et planifier les éléments de valorisation du biogaz et de l'approvisionnement en chaleur et de montrer le potentiel de production d'électricité d'une installation photovoltaïque.

2 Mandat

Ryser Ingenieure AG a été mandaté le 11 juillet 2022 par l'association intercommunale pour l'épuration des eaux usées de la région morgienne (ERM) pour l'élaboration de la présente étude de variantes.

3 Données de base

3.1 Bibliographie

- [A] Rapport de gestion 2020
- [B] Visite du site, 22 juillet 2022
- [C] VSA, Energie dans les stations d'épuration, 2008
- [D] Schéma de flux de dimensionnement futur (2040), Triform, 2018

3.2 Conditions cadres

Le Tableau 1 fournit les valeurs de base et les paramètres calculés ou estimés pour l'étude de variantes. Les coûts indiqués dans le rapport sont hors TVA, ont une précision de ±30% et ne prennent pas en compte l'inflation des prix des derniers mois.

Tableau 1 Paramètres caractéristiques de l'étude de variantes, valeurs 2020.

Paramètre	Valeur	Source	Remarques
Demande chimique en oxygène (DCO) (85% quantile)	51'300 EH	[A]	120 g/DCO/EH
PCI biogaz	≈6 kWh/m ³	Ingénieur	Contenu CH ₄ : 65 % PCI CH ₄ : 10.15 kWh/Nm ³
PCI gaz naturel	9.1 kWh/m ³	Ingénieur	
Boues fraîches, entrée de digestion	60 m ³ /j	[A]	
Production de biogaz	536'500 m ³ /an	[A]	
Potentiel énergétique du biogaz	3'220 MWh/an	Ingénieur	Production de biogaz en 2020 x PCI biogaz
Puissance électrique du CCF	180 kW	[B]	
Puissance thermique du CCF	253 kW	[B]	
Production de chaleur du CCF	1'550 MWh/an	Ingénieur	Rendement thermique théorique du CCF : 48 %
Appoint en gaz naturel	4'800 m ³ /an	[A]	
Production de chaleur par la chaudière à gaz	44'000 kWh/an	Ingénieur	Appoint en gaz naturel x PCI gaz naturel
Durée de vie CCF	15 ans	Ingénieur	
Production d'électricité du CCF	987 MWh/an	[A]	
Consommation électrique de la STEP	995 MWh/an	[A]	
Prix de reprise du bio-méthane	0.15 CHF/kWh	Ville de Morges	Information datant 28.10.2022
Prix d'électricité acheté	0.29 CHF/kWh	Romande Energie	Prix 2023 (énergie, réseau et taxe) sans TVA
Prix de reprise de l'électricité solaire	0.18 CHF/kWh	Romande Energie	Prix 2023, production ≤100 KVA

3.3 Situation actuelle

Les conclusions suivantes peuvent être tirées grâce au rapport de gestion 2020 [A] et à la visite de la STEP [B] :

- La STEP est munie d'une chaudière à gaz assurant la redondance lors d'une panne du groupe CCF et de chauffage d'appoint. La chaudière datant de 1991, elle a atteint sa durée de vie.
- La STEP est indépendante en chaleur à hauteur d'environ 95%, le reste de la chaleur est fourni par la chaudière à gaz, directement reliée au réseau de gaz de la ville de Morges.
- Toute l'électricité produite est injectée dans le réseau. Jusqu'à maintenant et grâce à la RPC, la vente d'électricité et son rachat est économiquement plus favorable que l'utilisation directe par la STEP. Le CCF ne percevra plus de RPC fin 2029.
- Le CCF a été mis en service en 2009. Il sera maintenu en exploitation jusqu'à la fin de la RPC.
- Ni la production de chaleur, ni les besoins exacts en chaleur de la STEP ne sont connus, les valeurs pour 2035 et 2050 sont estimées (cf. chapitre 3.5).

3.3.1 Analyse biogaz

Lors de cette étude, trois analyses du biogaz datant de 2009 (1 analyse) et 2014 (2 analyses) ont été remises. L'analyse de 2009 a révélé une teneur en méthane d'environ 63%, ce qui correspond à une valeur attendue pour ce type de biogaz. Par contre, les deux analyses de 2014 ont montré une teneur moyenne en méthane de 44%, ce qui est très bas pour un biogaz de STEP.

Nous conseillons à la STEP de réaliser de nouvelles analyses afin d'avoir des valeurs actuelles et, le cas échéant, étudier la raison de ce taux et y remédier dans la mesure du possible. Dans la présente étude, un taux de méthane théorique de 65% a été utilisé.

3.4 Situation nouvelle STEP

Au vu de la situation actuelle, les considérations de la présente étude sont basées sur les hypothèses suivantes :

- La chaudière à gaz ayant atteint sa durée de vie, le système de chauffage assurant la redondance et l'appoint doit être refait à neuf.
- Comme le CCF aura atteint sa durée de vie, une nouvelle filière de valorisation du biogaz peut être envisagée.
- Comme la digestion est sauvegardée, un approvisionnement en chaleur pour le chauffage des boues doit être assuré.
- Le bâtiment d'exploitation sera entièrement reconstruit.

3.5 Valeurs projetées en 2035 et en 2050

Le Tableau 2 met en évidence les valeurs projetées après l'assainissement de la STEP en 2035 et celles en 2050.

Tableau 2 Valeurs projetées en 2035 et en 2050

Paramètre	Unité	Valeur 2035	Valeur 2050	Remarque / Hypothèse
Débit par temps sec (Q_{TS})	l/s	145	175	
DCO (85% quantile)	EH	72'000	88'000	Source : [D]
Matière sèche	t_{MS}/an	2'100	2'570	Source : [D] 80 g/EH/j
Matière organique	t_{OMS}/an	1'470	1'800	Source : [D] 70 % matière organique
Boues entrée digesteur	m^3/an	35'000	43'000	Source : [D] Siccité de 6 %
Production de biogaz spécifique	l/kg_{OMS}	500	500	[C]
Production de biogaz	m^3/an	735'000	900'000	Calculée
Production de chaleur	MWh/an	2'100	2'600	Estimation : $\eta_{thermique}$: 48 %
Production d'électricité	MWh/an	1'400	1'700	Estimation : $\eta_{electrique}$: 32 %
Demande en chaleur des digesteurs	MWh/an	980	1'200	[C] : 28 kWh/ m^3_{boues}/an
Demande en chaleur des bâtiments	MWh/an	100	100	Estimation : 75 kWh/ m^2/an
Demande en chaleur totale	MWh/an	1'100	1'300	Valeur arrondie
Demande en chaleur été	kWh/mois	80'000	90'000	Besoin des digesteurs
Demande en chaleur hiver	kWh/mois	110'000	125'000	Besoin des digesteurs et bâtiments
Demande en électricité	MWh/an	2'300	2'800	Données de Triform

4 Etude de variante

4.1 Biogaz : Combustion ou injection

La digestion des boues mixtes produit un gaz, appelé biogaz, pouvant contenir jusqu'à environ 65 % de méthane (CH₄) et 35 % de dioxyde de carbone (CO₂). Il existe principalement deux variantes de valorisation du biogaz produit :

- **Valorisation électrique et thermique à l'aide d'un couplage chaleur-force (CCF) :** Le CCF brûle le biogaz dans un moteur à piston, lequel propulse le générateur qui produit de l'électricité. La chaleur du moteur et des gaz d'échappement est récupérée pour chauffer les digesteurs et les locaux selon leurs besoins. Si trop de chaleur est produite (par exemple en été), l'excédent est dissipé à l'aide d'un circuit de refroidissement de secours ou bien valorisé à d'autre fin (séchage de copeaux etc.)
- **Purification et injection dans le réseau de gaz naturel (injection) :** Le biogaz peut être vendu au fournisseur de gaz local, qui assure sa purification et son injection dans le réseau de gaz naturel. La STEP met à disposition un local vide ou bien simplement un radier dans le périmètre de la STEP pour l'unité de purification. Le fournisseur de gaz, s'occupe du prétraitement nécessaire et de la purification (élimination du CO₂) ainsi que de l'injection dans le réseau de gaz naturel (avec odorisation du gaz préalable). Avec l'injection du biogaz dans le réseau, l'approvisionnement en chaleur pour la STEP n'est pas assuré. Un système de chauffage doit être planifié.

4.2 Descriptions des variantes

4.2.1 Caractéristiques des variantes

Dans le cadre de ce projet, trois variantes pour la valorisation du biogaz sont étudiées :

1. Combustion de 100 % du biogaz dans un ou plusieurs CCF (**V1**)
2. Injection de 100 % du biogaz dans le réseau de gaz naturel de la ville de Morges et chauffage grâce à la valorisation de chaleur des eaux épurées (**V2**)
3. Mixte des variantes 1 et 2 : une partie du biogaz est utilisée dans un CCF et une partie est injectée (**V3**). Dans cette variante, un CCF à marche thermo-régulée serait prévue. C'est-à-dire que le CCF utiliserait la quantité de biogaz pour produire la chaleur nécessaire à la STEP et le reste serait injecté dans le réseau de gaz de la ville de Morges.

Tableau 3 Caractéristiques principales des trois variantes, horizon 2035

Paramètre	V1 : 100% CCF	V2 : 100% Injection	V3 : Mixte
Puissance maximale	300 kW _{el}	-	150 kW _{el}
Débit injecté (moyenne)	-	92 m ³ /h	40 m ³ /h
Quantité de bio-gaz purifiée	-	735'000 m ³ /an	350'000 m ³ /an
Production de chaleur CCF	2'100 MWh/an	-	1'100 MWh/an
Déperdition de chaleur	1'000 MWh/an	Non	Non
Production d'électricité CCF	1'400 MWh/an	-	740 MWh/an
Consommation d'électricité additionnelle à la STEP	-	500 MWh/an (injection et pompe à chaleur)	120 MWh/an (injection)
Chauffage	Chaudière à gaz : – Redondance – Appoint en hiver	Chaudière à gaz : – Redondance – Appoint en hiver	Chaudière à gaz : – Redondance – Appoint en hiver
Redondance chauffage	Oui	Oui	Oui
Efficacité énergétique totale	40% CCF	84% utilisateur final ¹	84% injection 80% CCF
Subventions	Oui, 20% des coûts d'investissement du CCF	Non	Oui, 20% des coûts d'investissement du CCF
Hypothèses :			
– Purification par perméation membranaire : 1% de perte de méthane ; 0.35 kWh _{el} /Nm ³			
– ¹ η _{injection} : 93% et η _{chaudière à gaz} : 90%			

4.2.2 Modification de la variante 1

Comme indiqué dans le Tableau 3, la variante 1 produit un excédent de chaleur d'environ 1'000 MWh/a qui est dissipé dans l'environnement. Afin de pallier à cette situation, le surplus de chaleur pourrait être injecté dans le réseau CAD de Lonay, actuellement en planification. A la suite de discussions et d'échanges avec Romande Energie, exploitant du futur réseau, et de l'intérêt montré, cette solution a été intégrée dans la suite du rapport.

Nouvelle description de la variante 1 (V1A) :

- Combustion de 100 % du biogaz dans un ou plusieurs CCF et injection de l'excédent de chaleur dans le réseau CAD de Lonay (V1A)

Romande Energie a également proposé de raccorder la STEP au réseau CAD pour qu'elle puisse bénéficier de la chaleur du CAD et pas seulement pour l'injection de la chaleur excé-

dentaire. Cette configuration permettrait à la STEP d'avoir une source de chaleur supplémentaire pour la redondance et l'appoint en hiver tout en se passant d'une chaudière à gaz, réduisant les coûts d'investissement et le besoin de place. Le coût de rachat pour la chaleur injectée proposé par Romande Energie est de 4.5 ct./kWh (Annexe 1).

Tableau 4 Caractéristiques principales des trois variantes, dont la variante 1 modifiée, horizon 2035. Les conséquences de la variante 1A sont écrites en gras.

Paramètre	V1A : 100% CCF	V2 : 100% Injection	V3 : Mixte
Puissance maximale	300 kW _{el}	-	150 kW _{el}
Débit injecté (moyenne)	-	92 m ³ /h	40 m ³ /h
Quantité de bio-gaz vendu	-	735'000 m ³ /an	350'000 m ³ /an
Production de chaleur CCF	2'100 MWh/an	-	1'100 MWh/an
Déperdition de chaleur	Non	Non	Non
Production d'électricité CCF	1'400 MWh/an	-	740 MWh/an
Consommation d'électricité additionnelle à la STEP	-	500 MWh/an (injection et pompe à chaleur)	120 MWh/an (injection)
Chauffage	Réseau CAD : - Redondance - Appoint en hiver	Chaudière à gaz : - Redondance - Appoint en hiver	Chaudière à gaz : - Redondance - Appoint en hiver
Redondance chauffage	Oui	Oui	Oui
Efficacité énergétique totale	80% CCF	84% utilisateur final ¹	84% injection 80% CCF
Subventions	Oui, 20% des coûts d'investissement du CCF	Non	Oui, 20% des coûts d'investissement du CCF
Hypothèses :			
- Purification par perméation membranaire : 1% de perte de méthane ; 0.35 kWh _{el} /Nm ³			
- ¹ η _{injection} : 93% et η _{chaudière à gaz} : 90%			

4.3 Evaluation qualitative

Le Tableau 5 illustre l'évaluation qualitative des différentes variantes. Dans cette évaluation, l'hypothèse a été posée que les coûts d'investissement et d'entretien pour l'installation de purification de gaz étaient à la charge de la STEP, qui vendrait le biogaz purifié en bio-méthane à la ville de Morges.

Tableau 5 Evaluation qualitative

Paramètre	V1A :1 CCF	V2 : Injection	V3 : Mixte
Utilisation d'énergie renouvelable sur la STEP			
Coûts d'investissements			
Coûts d'exploitation			
Indépendance			
Totalité de l'énergie consommée			
Entretien			
Gestion des pics de consommation			
Possibilité d'alimentation électrique de secours			
Incitation à augmenter l'efficacité énergétique (chaleur)			
TOTAL			

Remarques sur l'évaluation qualitative

Dans la **variante 1**, le biogaz produit est entièrement transformé en énergie électrique et thermique à l'aide d'une centrale de cogénération. Le courant et la chaleur produits couvrent en premier lieu les besoins de la STEP. L'électricité excédentaire serait injectée dans le réseau et la chaleur excédentaire injectée dans le réseau de chauffage à distance de Lonay, ce qui permet de valoriser la totalité de l'énergie. Le CCF offre la possibilité d'alimenter la STEP en électricité de secours, si celui-ci est prévu pour un fonctionnement en îlot.

Dans la **variante 2**, le biogaz produit par la STEP est purifié en bio-méthane et injecté dans le réseau de gaz naturel de la ville de Morges. Dans cette variante, la chaleur nécessaire serait produite par une pompe à chaleur via la valorisation de chaleur des eaux épurées. Comme la totalité du biogaz est injectée dans le réseau et que la STEP produit ainsi moins d'électricité, cette variante rend la STEP dépendante aux variations de prix du marché. Elle est également liée contractuellement avec le fournisseur de gaz et donc certains aspects comme les malus en cas de panne de l'installation doivent être réglés de manière très précise lors de l'élaboration du contrat afin d'éviter toute surprise. Grâce à cette variante, toute la totalité de l'énergie est valorisée, sauf en cas de panne ou de service de l'installation de purification où le biogaz doit être brûlé à la torchère. Pour finir, la STEP ne dispose pas de possibilité d'alimentation électrique de secours et celui-ci doit être prévu en plus le cas échéant.

Dans la **variante 3**, seule une partie du biogaz est injectée dans le réseau. Avec cette variante, la STEP atteint un plus grand niveau de flexibilité qu'avec la variante 2, ce qui permet

d'être moins dépendant de facteurs extérieurs, comme les prix du marché. De plus, cette variante permet une grande valorisation de la quantité d'énergie produite par la STEP. Pour finir, le CCF offre la possibilité d'alimenter la STEP en électricité de secours, si celui-ci est prévu pour un fonctionnement en îlot.

4.4 Analyse financière

Le détail des calculs et des hypothèses se trouvent dans l'Annexe 2. Les coûts ont été calculés sur la base d'offre, de valeurs rencontrées dans d'autres projets et avec les coûts d'énergie (électricité, bio-méthane et reprise de l'électricité des panneaux solaires) de 2023.

Comme illustré dans le Tableau 6, la variante qui est le plus rentable est la variante 1, 100% CCF. Plusieurs raisons expliquent cette situation:

- Le CCF permet de produire de l'électricité directement consommée par la STEP, moins cher que l'électricité du réseau
- La reprise par Romande Energie de la chaleur excédentaire permet d'augmenter les recettes de la variante 1A.
- Le prix de reprise du bio-méthane à 15 ct/kWh proposé par la ville de Morges ne permet pas de compenser les coûts d'exploitation et d'amortir l'investissement
- Les coûts d'investissements pour l'installation de purification du biogaz sont plus élevés que les coûts d'investissements pour un CCF
- La variante mixte cumule les coûts d'investissement de deux petites installations. Que ce soit pour le CCF ou l'installation de purification de biogaz, la capacité de l'installation n'a que peu d'influence sur les coûts d'investissement.

Tableau 6 Analyse financière

Coûts d'investissement	Unité	V1: 1 CCF	V2: Injection + valorisation chaleur eaux usées	V3: Mixte (1 CCF)
CCF y.c. ventilation et fonctionnement en îlot	[CHF]	400'000		335'000
Filtre à charbon actif	[CHF]	50'000		50'000
Installation purification + Container + Transport	[CHF]		1'500'000	1'200'000
Pompe à chaleur (Hypothèse: échangeur à chaleur chez Romande Energie)	[CHF]		200'000	
Station de transferts du biogaz + fondation	[CHF]		50'000	50'000
Chaudière à gaz	[CHF]		50'000	50'000
Groupe électrogène	[CHF]		100'000	
Intégration MCR	[CHF]	40'000	80'000	100'000
Installations électriques	[CHF]	80'000	20'000	100'000
Installations CVS	[CHF]	50'000	50'000	100'000
Frais secondaires	[CHF]	100'000	150'000	200'000
Subvention de la Confédération CCF	[CHF]	-144'000		-77'000
Coûts d'investissement avec subvention	[CHF]	576'000	2'200'000	2'185'000
Frais d'exploitation et d'entretien				
coût du capital avec subvention	[CHF/a]	45'000	172'000	170'000
entretien CCF (8 CHF/h)	[CHF/a]	50'000		41'000
entretien installation purification biogaz (2%/an)	[CHF/a]		30'000	24'000
approvisionnement en chaleur supplémentaire	[CHF/a]	1'000	2'000	0
coût d'électricité STEP	[CHF/a]	43'000	377'000	162'000
coût d'électricité pompe à chaleur	[CHF/a]		75'000	
coût d'électricité purification du biogaz	[CHF/a]		70'000	34'000
frais d'exploitation et d'entretien	[CHF/a]	139'000	726'000	431'000
Recettes				
rémunération vente chaleur (4.5 ct./kWh)	[CHF/a]	47'000	0	0
rémunération vente électricité (18.6 ct./kWh)	[CHF/a]	99'000	34'000	34'000
rémunération de la vente du biogaz (15 ct./kWh)	[CHF/a]	0	660'000	315'000
rémunérations	[CHF/a]	146'000	694'000	349'000
Recettes annuelles	[CHF/a]	7'000	-32'000	-82'000

Influence du prix de l'énergie

Les prix actuels de l'énergie sont très volatiles et l'analyse financière illustrée dans le Tableau 6 est basée sur les prix de l'énergie de 2023. Le diagramme de la Figure 1 montre l'influence que les prix de l'électricité ont sur les recettes annuelles pour les trois variantes. Dans ce diagramme, il est supposé que seul le prix de l'électricité acheté du réseau varie, les prix de reprise du bio-méthane et de l'électricité des panneaux solaires sont ceux de 2023.

Les aspects suivants peuvent être observés :

- Les recettes pour les variantes 2 et 3 sont beaucoup plus influencées par le changement de prix que la variante 1A, 100% CCF. Ceci peut s'expliquer par la grande autonomie énergétique de la STEP dans la variante 1A.
- La variante 100% injection est très sensible aux variations du prix de l'électricité
- Si le prix de l'électricité passe sous les 0.30 CHF/kWh, la variante 100% injection devient rentable
- Les prix de l'électricité en 2023 ont marqués une étape charnière pour les recettes concernant la purification et l'injection du bio-méthane

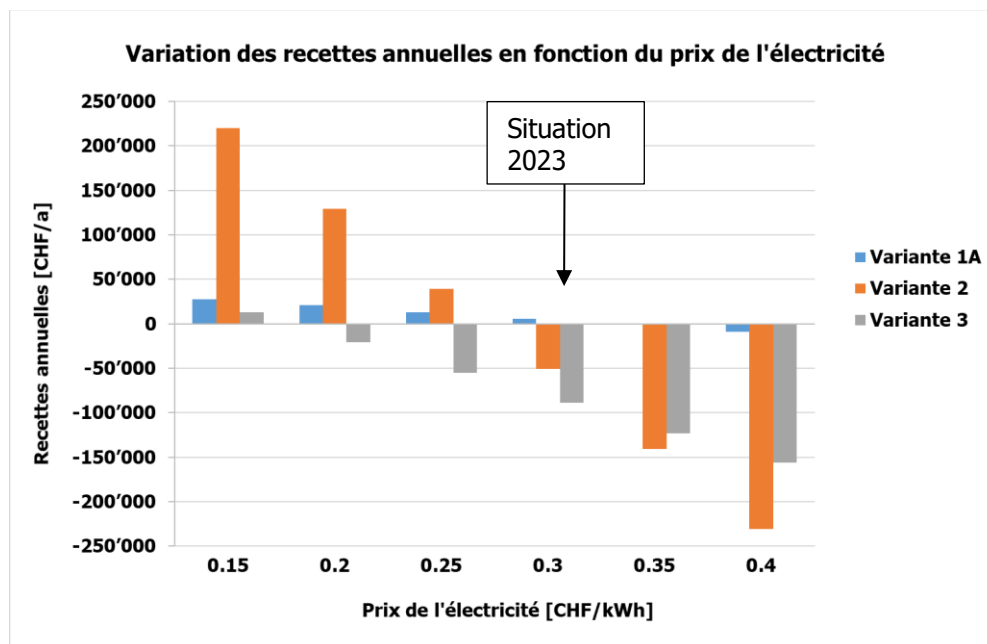


Figure 1 Variation des recettes en fonction du prix de l'électricité (tout compris) pour les trois variantes

4.5 Choix de la meilleure variante

A l'heure actuelle, il est recommandé à la STEP ERM de poursuivre la variante 1A, valorisation complète du biogaz par un ou deux CCF et l'injection de la chaleur résiduelle dans le réseau de chauffage à distance de Lonay, pour les raisons suivantes :

- La rentabilité calculée dans le chapitre 4.4 prend en compte les prix de l'énergie de 2023. A cause de la volatilité actuelle des prix de l'énergie, il n'est pas possible de calculer la rentabilité d'une installation pour 2035.
- Par contre, l'autoconsommation de l'énergie proposée dans la variante 1A permet dans tous les cas à la STEP d'être moins impactée par les changements de prix (Figure 1)
- Le CCF est une technologie robuste avec une exploitation plus facile que celle d'une installation de purification du biogaz.
- Toute la chaleur est valorisée avec une autoconsommation et une injection dans le réseau CAD.
- Le raccordement au réseau CAD permet de bénéficier d'un chauffage d'appoint et de redondance à bas prix et demandant peu de place
- Le CCF peut être utilisé comme groupe électrogène

La variante valorisation complète du biogaz par un ou deux CCF et l'injection de la chaleur résiduelle dans le réseau de chauffage à distance de Lonay est choisie et est poursuivie pour la suite du rapport.

5 Pré-dimensionnement de la place pour le CCF

Dans la variante 1A, la totalité du biogaz est valorisée grâce à un ou deux CCF. Le pré-dimensionnement est réalisé pour deux petits CCF et non pour un grand CCF, le besoin de place étant un peu plus important pour deux petits CCF. Le choix entre 1 ou 2 CCF se fera plus tard dans le projet de l'ouvrage. Les dimensions (longueur et largeur) d'un CCF 160 kW_{el} sont illustrées par la Figure 2.

Selon la disposition schématisée à la Figure 3, une place d'environ 7.3 x 7 m est à prévoir. Cette disposition est une proposition et peut-être optimisée en fonction des besoins.

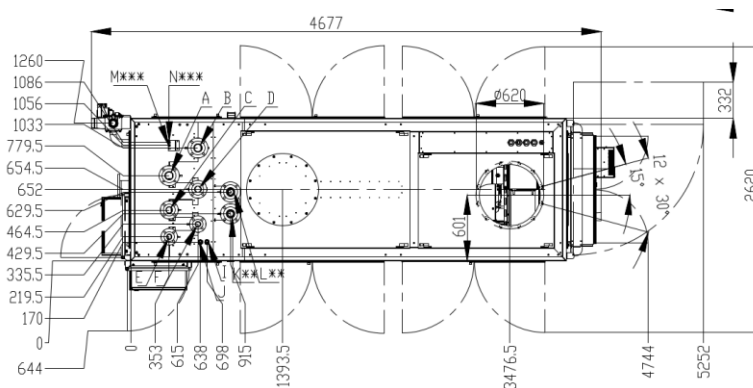


Figure 2 Dimension (longueur et largeur) d'un CCF 160 kW_{el}

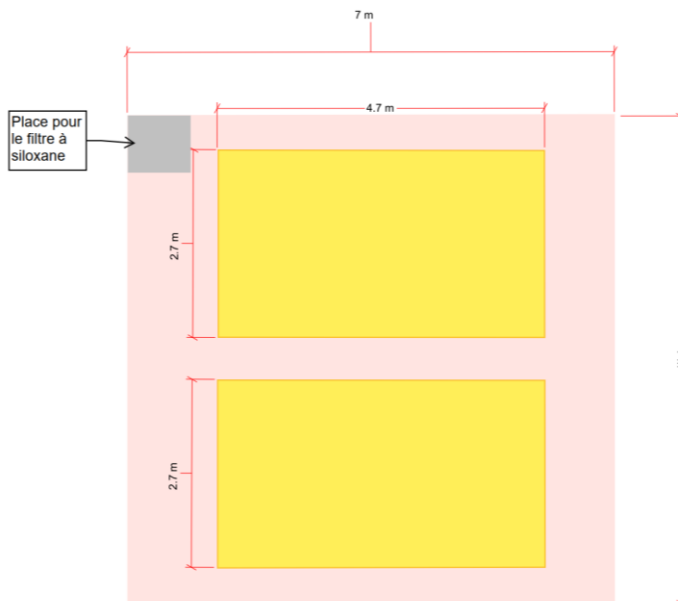


Figure 3 Disposition de 2 petits CCF de 160 kW_{el}

6 Energie solaire

6.1 Potentiel de production



Figure 4 Surface de toit pouvant être recouverte. En bleu, les surfaces possédant un toit pouvant être recouvert après l'assainissement. En blanc, surface pouvant être recouverte avec un toit pliant.

La Figure 4 illustre les emplacements potentiels pouvant accueillir une installation photovoltaïque. Le Tableau 7 résume la potentiel de production avec un recouvrement typique de 75% sur les toits et un recouvrement de 85% avec un toit pliant. Le recouvrement de 75% prend en compte la présence d'obstacles (par exemple : ouvertures pour la lumière, ventilation) qui empêchent la pose de panneaux solaires ou encore les distances minimales jusqu'au bord du bâtiment à respecter et un chemin d'accès pour l'entretien.

Comme l'installation de panneaux solaires sur les bassins biologiques demandent une structure porteuse, qui n'a pas été prévue dans l'avant-projet, deux scénarios ont été étudiés :

1. Recouvrement de toutes les surfaces illustrées à la Figure 4.
2. Recouvrement de la surface de tous les toits sans toit pliant (en italique dans le Tableau 7).

Tableau 7 Surface et potentiel de production avec un recouvrement de 75% des toits du bâtiment administratif et du traitement des boues et 50% pour le toit des micropolluant. Un recouvrement de 85% des bassins biologiques est prévu avec un toit pliant.

Toit	Surface totale [m ²]	Puissance [kWp]	Potentiel de production [kWh/an]
<i>Bâtiment administratif</i>	530	108	108'000
<i>Micropolluant</i>	440	88	90'000
<i>Traitement des boues</i>	1'050	216	216'000
Somme	2'020	412	414'000
Bassin eaux diluées	1'000	160	150'000
Bassins biologiques	4'850	774	726'000
Décanteurs primaires			
Décanteurs secondaires			
Somme	7'870	1'346	1'290'000
Hypothèses:			
<ul style="list-style-type: none"> – Surface module toit standard : 1.7 m² – Pic de puissance : 340 Wp/module toit (réduction à cause de la haie d'arbres) – Pic de puissance toit pliant : env. 160 Wp/m² – En Suisse : 1 Wp ≈ 1 kWh/an 			
Remarque :			
<ul style="list-style-type: none"> – Le potentiel de production au mètre carré d'un toit solaire pliant est moins élevé que celui des panneaux solaires standards. 			

Le potentiel de production d'électricité par mois ainsi que les besoins en électricité futurs (horizon 2035) sont représentés dans le Tableau 8. Avec un recouvrement de tous les bassins, 56% des besoins annuels pourraient être théoriquement couverts alors qu'avec le scénario 2, 18% de l'électricité viendrait du solaire.

Tableau 8 Potentiel de production d'électricité par les panneaux solaires par mois (source : DETEC) et besoin en électricité. Les besoins électriques à l'horizon 2035 représentent 250% des besoins de 2020 (cf. 3.2)

Mois	Potentiel de production d'électricité [kWh/mois]		Besoin électrique 2035 [kWh/mois]
	Scénario 1	Scénario 2	
Janvier	42'000	13'000	192'000
Février	62'000	20'000	192'000
Mars	116'000	37'000	192'000
Avril	138'000	44'000	192'000
Mai	186'000	61'000	192'000
Juin	182'000	58'000	192'000
Juillet	158'000	51'000	192'000
Août	161'000	52'000	192'000
Septembre	112'000	36'000	192'000
Octobre	83'000	26'000	192'000
Novembre	32'000	10'000	192'000
Décembre	18'000	6'000	192'000
<i>arrondi</i> Total [kWh/an]	1'290'000 (56%)	414'000 (18%)	2'300'000 (100%) <i>-4'000</i>

6.2 Rentabilité

Le Tableau 9 illustre les différents coûts et bénéfices liés à l'installation de panneaux solaires. Le prix de revient du scénario 1 est plus élevé à cause de la structure porteuse et de la productivité moins grande de cette technologie. Toutefois, l'installation de panneaux solaires est dans les deux cas rentables.

Tableau 9 Rentabilité de l'installation de panneaux solaires

Investissement	Unité	Scénario 1	Scénario 2
Panneaux incl. montage, construction et sécurité contre les chutes	CHF	4'000'000	1'100'000
Coûts annexes	CHF	400'000	70'000
Travaux électriques et régulation	CHF	200'000	70'000
Réserve	CHF	200'000	70'000
<i>Investissement</i>	<i>CHF</i>	<i>4'800'000</i>	<i>1'310'000</i>
Subvention	CHF	-370'000	-125'000
Investissement incl. subvention	CHF	4'430'000	1'185'000
Bénéfices	Unité	Scénario 2	Scénario 2
Réduction facture électricité	CHF/a	348'000	124'000
Injection dans le réseau	CHF/a	23'000	
Bénéfices	CHF/a	371'000	124'000
Dépenses	Unité	Scénario 2	Scénario 2
Exploitation et entretien	CHF/a	20'000	6'000
Annuités	CHF/a	271'000	73'000
Dépenses	CHF/a	291'000	79'000
Résultat	CHF/a	80'000	45'000
Prix de revient	CHF/kWh	0.23	0.19
Coûts sans TVA, ±30%			
Hypothèses :			
– Taux d'intérêts : 2%			
– Durée de vie : 20 ans			
– Entretien : 0.5% du coût des panneaux solaires sur les toits			
– Entretien : 2 ct./kWh pour les panneaux solaires du toit pliant			
– Utilisation propre de l'électricité produite scénario 1 : 90%			
– Utilisation propre de l'électricité produite scénario 2 : 100%			

6.3 Choix du scénario

Il est conseillé à la STEP d'installer des panneaux photovoltaïques sur toutes les surfaces de toits et un toit solaire pliant. A cause de la récente montée des prix de l'électricité, la rentabilité des panneaux solaires a augmenté et comme, notamment, la demande en électricité augmente, leur rentabilité ne devrait pas diminuer ces prochaines années. De plus, des panneaux solaires permettraient d'avoir une plus grande autonomie énergétique et d'envoyer un message positif à la population. Pour la suite du projet, seul le scénario 1 est choisi et étudié.

7 Concept énergétique

7.1 Vue d'ensemble

Le schéma des flux d'énergie à l'horizon 2035 est représenté à la Figure 5 et en Annexe 3. Dans ce nouveau concept énergétique, le nouveau système de CCF (V1A) est au cœur de la valorisation du biogaz et de l'approvisionnement futur de la STEP ERM et des panneaux solaires sur toutes les surfaces (scénario 1) complètent la production d'électricité.

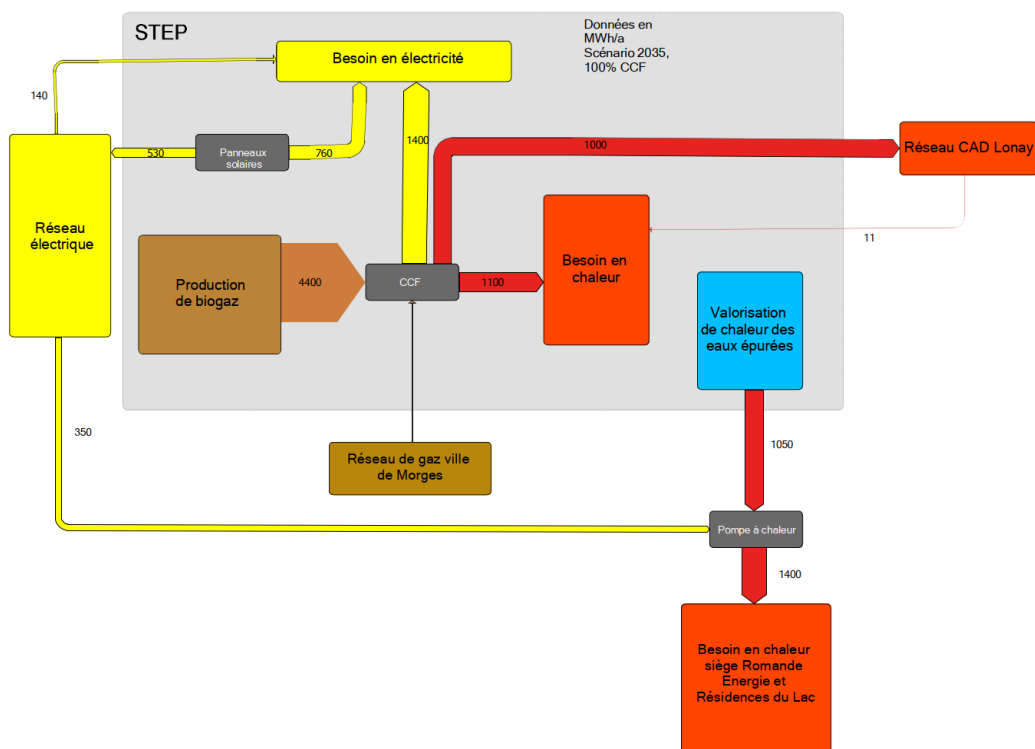


Figure 5 Schéma des flux d'énergie, projection 2035. Données en MWh/a, V1A et scénario 1.

7.2 Electricité

7.2.1 Approvisionnement en électricité

L'approvisionnement en électricité est basé sur le CCF et les panneaux solaires complètent cette production.

Avec la mise en œuvre de la stratégie énergétique, l'approvisionnement en électricité se présenterait comme suit :

- Production propre d'électricité au moyen d'un CCF et de plusieurs installations solaires. La production électrique du CCF couvre environ 60% des besoins journaliers en 2035.
- L'électricité produite par la STEP est en grande partie consommée par celle-ci. L'exploitation du CCF est gérée de manière optimale afin de réduire les injections dans le réseau.
- La production d'électricité excédentaire est injectée dans le réseau.

- L'électricité supplémentaire nécessaire est fournie par Romande Energie, environ 25% en hiver (Annexe 4).
- Pas de changement de partenaire électrique

7.2.2 Gestion de l'électricité

L'exploitation d'une STEP nécessite de grandes quantités d'électricité, notamment pour l'aération des bassins biologiques. La consommation annuelle d'électricité à l'horizon 2035 de la STEP ERM sera de 2'300'000 kWh, ce qui correspond aux besoins d'environ 580 ménages moyens.

La gestion de l'électricité se basera sur les deux principes suivants :

- Il est actuellement financièrement plus avantageux à l'heure actuelle de maximiser la consommation propre d'électricité, car l'électricité (énergie, réseau et taxe) achetée auprès de Romande Energie en 2023 sera de 29 ct/kWh, ce qui est plus élevé que le coût de production par le CCF ou les installations solaires
- Il est conseillé d'adapter le système de commande du CCF en vue de diminuer la quantité d'électricité injectée dans le réseau et d'augmenter ainsi l'autoconsommation. C'est surtout le cas lorsqu'une installation solaire est installée, car la production des installations solaires atteint de grands pics au heures ensoleillées et ne produit rien la nuit. Le CCF peut prendre le relais et produire l'électricité nécessaire la nuit. Cette flexibilité est possible que si le CCF possède assez de capacité en pouvant être arrêté durant quelques heures la journée. Un schéma illustrant l'utilisation de la puissance via les panneaux solaires et via le CCF se trouve à la Figure 6.

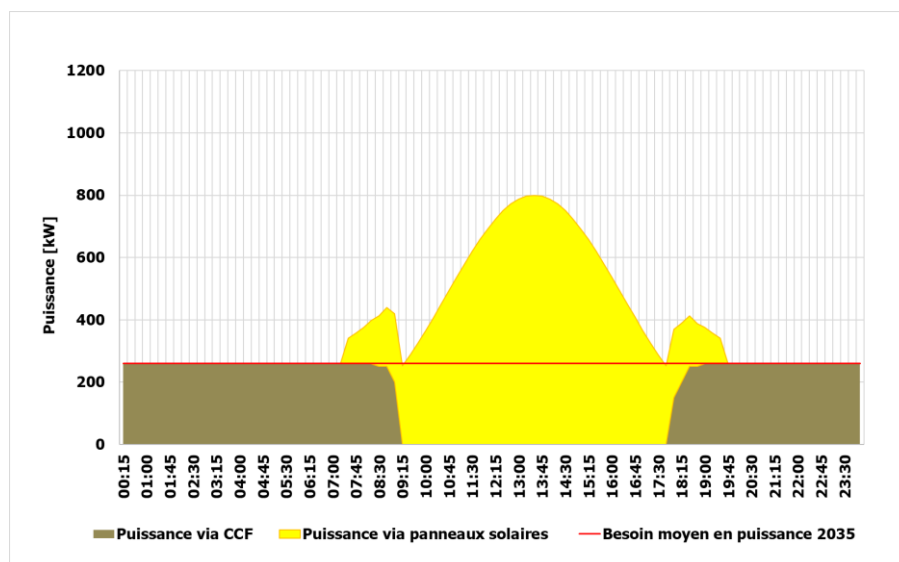














Figure 6 Puissance du CCF et des panneaux solaires sur tous les toits et un toit pliant durant une journée type en été. Production avec une orientation des panneaux ouest/est

7.2.3 Alimentation électrique de secours

Selon le guide du VSA « Sécurité fonctionnelle des STEP – Pratiques éprouvées », il est conseillé de « prévoir une alimentation (électrique) de secours pouvant pallier à une panne de courant de 8 à 12 heures. Pendant cette période, il s'agit d'éviter une pollution des eaux par des déversements d'eaux usées non épurées ou des rejets d'eaux insuffisamment épurées. »

Comme décidé lors de la réunion du 9 septembre 2022, la STEP ne va pas poursuivre la variante 100% injection du biogaz dans le réseau et va donc s'équiper à l'avenir d'un ou de deux CCF. Le CCF peut donc faire office de groupe électrogène de secours, si celui-ci est équipé. Cette option peut être demandée auprès du fournisseur lors de l'achat du nouveau CCF. Un autre type de groupe électrogène est celui qui fonctionne grâce à un carburant comme le diesel ou le mazout. L'évaluation qualitative des deux options illustrée dans le Tableau 10 montre que, dans le cas de la STEP ERM, un CCF fonctionnant un îlot serait une bonne option pour des questions de place, de coûts d'investissement et de valorisation de ressources renouvelables.

Tableau 10 Evaluation qualitative des groupes électrogènes

Paramètre	CCF en îlot*	Diesel ou mazout
Place		
Coûts d'investissements		
Simplicité		
Fiabilité		
Energie fossile		
TOTAL		

*Fonctionnant au biogaz

Afin que le CCF puisse fonctionner lors d'une panne de courant, l'alimentation en carburant doit être assurée. Deux options se présentent :

1. **Gaz naturel du réseau de la ville de Morges** : Le CCF peut être équipé de deux entrées, une pour le biogaz et l'autre pour le gaz naturel. Lors d'une panne de courant, la vanne d'entrée du gaz naturel serait ouverte et celle du biogaz fermée, permettant d'alimenter le CCF en gaz naturel. Dès que le CCF fonctionne, la vanne d'entrée du biogaz peut s'ouvrir et la STEP peut continuer de produire du courant grâce au biogaz.
2. **Biogaz de la STEP** : Avec cette variante, il faut s'assurer qu'une réserve en biogaz soit en tout temps à disposition et qu'il soit bien acheminé jusqu'au CCF. Cette réserve devrait permettre l'exploitation du CCF durant 1 à 2h et les différentes valves et compresseurs doivent être équipés de batterie.

En plus d'un groupe électrogène, les panneaux solaires peuvent également participer à la production d'électricité de secours. Il faut pour cela qu'ils soient équipés pour fonctionner en îlot.

Il est conseillé à la STEP de choisir la variante production électrique de secours grâce au CCF en îlot, avec un raccordement au biogaz et au gaz naturel, comme celui-ci est déjà présent. Cette variante permet d'économiser de la place et des coûts. Si la STEP prévoit d'installer deux CCF, les deux doivent pouvoir fonctionner en îlot. Cette solution entraîne des coûts supplémentaires mais permet d'augmenter la redondance et la flexibilité de l'installation.

7.3 Approvisionnement en chaleur

Le nouvel approvisionnement en chaleur se présente comme suit :

- Nouvelle centrale de cogénération (une grande ou deux petites)
- Raccordement aux échangeurs à chaleur du CAD de Lonay pour la redondance et les jours de grands froids
- La chaleur est consommée pour les bâtiments et le chauffage des boues, l'excédent de chaleur, particulièrement important en été, est injecté dans le CAD de Lonay

Les caractéristiques techniques sont résumées ci-dessous :

Tableau 11 Besoin et production et utilisation de chaleur, projection 2035

Besoin en chaleur	
Digestion	980'000 kWh/a
Bâtiment	100'000 kWh/a
Total (valeur arrondie)	1'100'000 kWh/a
Besoin en hiver (pique de froid)	4'000 kWh/j
Production / utilisation de chaleur	
CCF*	2'100'000 kWh/a*
Autoconsommation par la STEP*	1'100'000 kWh/a*
Injectée dans le réseau CAD*	1'000'000 kWh/a*
*C'est valeurs sont des estimations, les valeurs dépendent de la centrale de cogénération et de son mode de fonctionnement.	

Les données sont basées sur des estimations et les conditions climatiques de l'année 2013. Les données annuelles dépendent fortement d'une part de la température (eaux usées pour les besoins en chaleur de la digestion et air pour les besoins en chaleur du bâtiment) et d'autre part du rendement thermique de la centrale de cogénération.

7.4 Gazomètre

Afin de pouvoir gérer l'électricité comme proposé à la Figure 6, un volume de gazomètre pouvant stocker la moitié du biogaz produit journalièrement devrait être prévu. Dans le cas de la STEP ERM, ce volume serait de 2'000 m³ en 2035. Nous conseillons à la STEP d'augmenter le volume du gazomètre de 600 m³ à 1'000 m³ afin de gagner en flexibilité et ainsi pouvoir optimiser la consommation propre de l'énergie produite.

8 OSTRAL

8.1 Description

Les changements techniques et sociaux des dernières années et l'instabilité politiques ont mis en évidence un risque d'approvisionnement en électricité, ce qui a conduit la confédération à créer l'organisation « OSTRAL¹ ». Cette organisation est chargée de gérer l'approvisionnement électrique en cas de pénurie d'électricité et regroupe des entreprises d'approvisionnement en énergie qui sont responsables de la production d'électricité, du réseau de transport et du réseau de distribution.

Les mesures prévues par OSTRAL et nécessitant la mise en application d'une ordonnance sont les suivantes :

1. **Les restrictions de consommation :** Elles interdisent les consommations qui ne sont pas nécessaires, comme par exemple les éclairages à des fins publicitaires, les escaliers roulants ou les chauffages pour le confort à l'extérieur.
2. **Contingentement immédiat et contingentement :** tous les gros consommateurs sont tenus d'économiser une certaine quantité d'électricité. Sont considérés dans cette catégorie les consommateurs dont le besoin annuel en électricité est supérieur à 100'000 kWh (selon l'art. 11 de l'ordonnance sur l'approvisionnement en électricité).
3. **Le délestage du réseau:** L'alimentation en électricité est interrompue pendant plusieurs heures pour certains secteurs d'une zone de réseau de distribution. Les coupures ont lieu par rotation et concernent toutes les zones du réseau de distribution de la même manière.

Comme la STEP ERM est un gros consommateur selon la loi, les mesures 2 et 3 la concernent. Des discussions afin de régler plusieurs aspects sont encore en cours. Par exemple, il est pour l'instant pas encore connu si les normes de rejets seront adaptées en cas de situation de crise énergétique. Cette modification aurait un grand impact sur les possibilités d'économies d'électricité que la STEP pourrait réaliser.

8.2 Scénario contingentement

Afin de réduire la consommation d'électricité issue du réseau, il existe les possibilités suivantes :

- Diminuer la quantité d'eaux usées à traiter
- Mise hors service d'installations ou exploitation réduite ou modifiée des installations

8.2.1 Diminuer la quantité d'eaux usées à traiter

Le contingentement impactera également les grandes entreprises, une diminution de la quantité d'eaux usées pourrait se faire automatiquement. Comme il n'existe aucune loi indiquant la quantité d'eaux usées que doit traiter une STEP, une partie de l'eau usée pourrait être déviée dans le bassin de rétention des eaux diluées et ensuite déversée dans le lac.

¹ Organisation für **Strom**versorgung in **Ausserordentlichen Lagen** = organisation pour l'approvisionnement en électricité en cas de crise

8.2.2 Mise hors service d'installations ou exploitation réduite des installations

Les installations de désodorisation ne sont pas nécessaires pour le traitement de l'eau usée, leur mise hors service serait peu impactant.

Le traitement des micropolluants pourrait également être mis hors service. Cette mesure peut être prise que si les normes de rejets sont adaptées à une situation de pénurie d'électricité. Actuellement, la future STEP ERM n'a aucune obligation légale, selon l'ordonnance sur la protection des eaux, de traiter l'azote. La future nitrification pourrait donc être mise hors service et le traitement des eaux usées pourrait se faire sur 2 lignes et plus 4 lignes.

8.3 Scénario délestage du réseau

Dans le bassin versant, 17 stations de pompes relèvent les eaux usées jusqu'à la STEP et selon l'ERM, la moitié des eaux usées arrivent de manière gravitaire. Dans le cas d'un délestage du réseau, la STEP ERM aura très rapidement une diminution de la quantité d'eau usée à traiter. Comme il est prévu de couper des quartiers, la diminution des eaux usées à traiter sera répercutée sur l'ensemble de la journée.

Pendant les périodes de délestage, la STEP pourra produire de l'électricité grâce au CCF équipé. Dans le cas de la variante 1, le CCF posséderait une puissance électrique de 300 kW. Si les mesures au chapitre 8.2 sont appliquées, le CCF disposerait d'assez de puissance pour traiter les eaux usées. Il faut pour cela s'assurer de disposer les quantités de biogaz nécessaires pour la durée du délestage.

9 Recommandations

A la suite de la présente étude, il est recommandé à la STEP ERM de poursuivre le concept énergétique élaboré pour l'horizon 2035 et résumé comme suit:

- Valorisation du biogaz via une **installation CCF** (1 ou 2 CCF) pour produire la chaleur et l'électricité
- **Raccordement au réseau CAD de Lonay** de Romande Energie pour l'injection de chaleur excédentaire et la redondance du chauffage
- Prévoir l'installation de **panneaux solaires** sur les surfaces disponibles et un toit pliant couvrant les bassins
- Production **d'électricité de secours** à l'aide du/des CCF et les installations solaires
- Sauvegarder le raccordement au gaz naturel afin de le brancher au CCF pour l'électricité de secours

En suivant ce concept énergétique, la STEP ERM assainie disposera d'un système énergétiques renouvelable produisant plus d'énergie que consommée. En chiffre:

- Production de toute la chaleur nécessaire à l'aide du CCF: 1.1 GWh/a
- Vente de chaleur excédentaire à Romande Energie : 0.9 GWh/a
- Production d'électricité CCF : 1.4 GWh/a
- Production d'électricité solaire : 1.1 GWh/a
- Production total électrique : 2.5 GWh/a
- Demande en électricité : 2.3 GWh/a

En ce qui concerne OSTRAL, la STEP ERM assainie est préparée à la pénurie d'électricité et disposera des moyens pour faire faces au contingentement et coupures d'électricité.

ppa. Michael Steiner

Superviseur du projet
Ing. dipl. en environnement EPFL

i.A. Stéphanie Meyer

Cheffe de projet
Ing. dipl. en environnement EPFL

Etat: Version 2 du 20 janvier 2023
Auteur: Stéphanie Meyer, Ryser Ingenieure AG
Email: Stephanie.meyer@rysering.ch
Co-auteur: Michael Steiner
Co-référent: Michael Steiner, Ryser Ingenieure AG

P:\4052.606 ERM\13-Vorstudie Bericht\221216_Rapport Etude de variante.docx

Annexe 1

Stéphanie Meyer

Von: De Bernard Joël <Joel.DeBernard@romande-energie.ch>
Gesendet: Mittwoch, 7. Dezember 2022 11:16
An: Stéphanie Meyer
Cc: Caroline Villard; Olivier Narbel; dominique.mathey@erm-step.ch; Moritz Brennecke
Betreff: Proposition tarifaire rachat chaleur CAD Lonay - STEP Morges

Bonjour Madame Meyer

Suite à nos discussion, et après études, voici ce que nous pouvons vous proposer pour la STEP de Morges :

- Rachat de la chaleur, sur une base de 900'000 kWh/an, à partir de 2027
 - o Régime de température 'votre côté – Côté CAD' : 80/53°C ; 77/50°C
 - o Votre production de chaleur étant majoritairement en été, il nous sera difficile de revenir plus bas que 50°C, car ECS seul.
 - o Tarif de rachat proposé : 4.5 cts/kWh. Non indexable.
- Inclus dans ce tarif :
 - o Nous proposons de fournir 2 échangeurs de 250-300 kW (à discuter), dans le but de
 - Rachat de votre chaleur
 - Possibilité d'injecter la chaleur (pour votre redondance seule ; pannes et maintenances), régime 75/45°C
 - Pilotage (régulation) de notre sous-station, systèmes de compteurs pour l'achat et la vente de chaleur
 - Conduites jusqu'aux échangeurs – traversée de la route simple (pas de pousse-tube)
 - Surdimensionnement des conduites de la branche
 - Vos installations : En sortie directe des échangeurs. Raccordement aux brides ou vannes.
 - o Tarifs pour la redondance :
 - Forfait de raccordement : 0 CHF
 - Forfait de puissance : 0 CHF/an.
 - Prix de l'énergie du CAD : 9.2cts/kWh, indexé selon la formule suivante :

$$PE_{\text{nouveau}} = PE_{\text{origine}} * \left\{ 80\% * \left[a\% * \frac{C_{\text{boisN}}}{C_{\text{bois0}}} + b\% * \frac{C_{\text{pelletsN}}}{C_{\text{pellets0}}} + c\% * \frac{C_{\text{GazN}}}{C_{\text{Gaz0}}} + d\% * \frac{C_{\text{MazoutN}}}{C_{\text{Mazout0}}} \right] + 20\% * \frac{IPC_N}{IPC_0} \right\} \uparrow$$

Attention, vous devez conserver un moyen de dégrader le surplus de chaleur, dans le cas ou le réseau CAD est déjà entièrement en chaleur. Cela ne devrait pas se produire souvent, mais c'est une possibilité que nous n'arrivons pas à vous garantir.

Durée contractuelle : échéance au 31.12.2046

Meilleures salutations

Joël de Bernard

Responsable de projets CAD

Romande Energie Services SA

Avenue de la Gare 22

1028 Prévèreges

Mobile : +41 79 224 46 52

joel.debernard@romande-energie.ch

www.romande-energie.ch

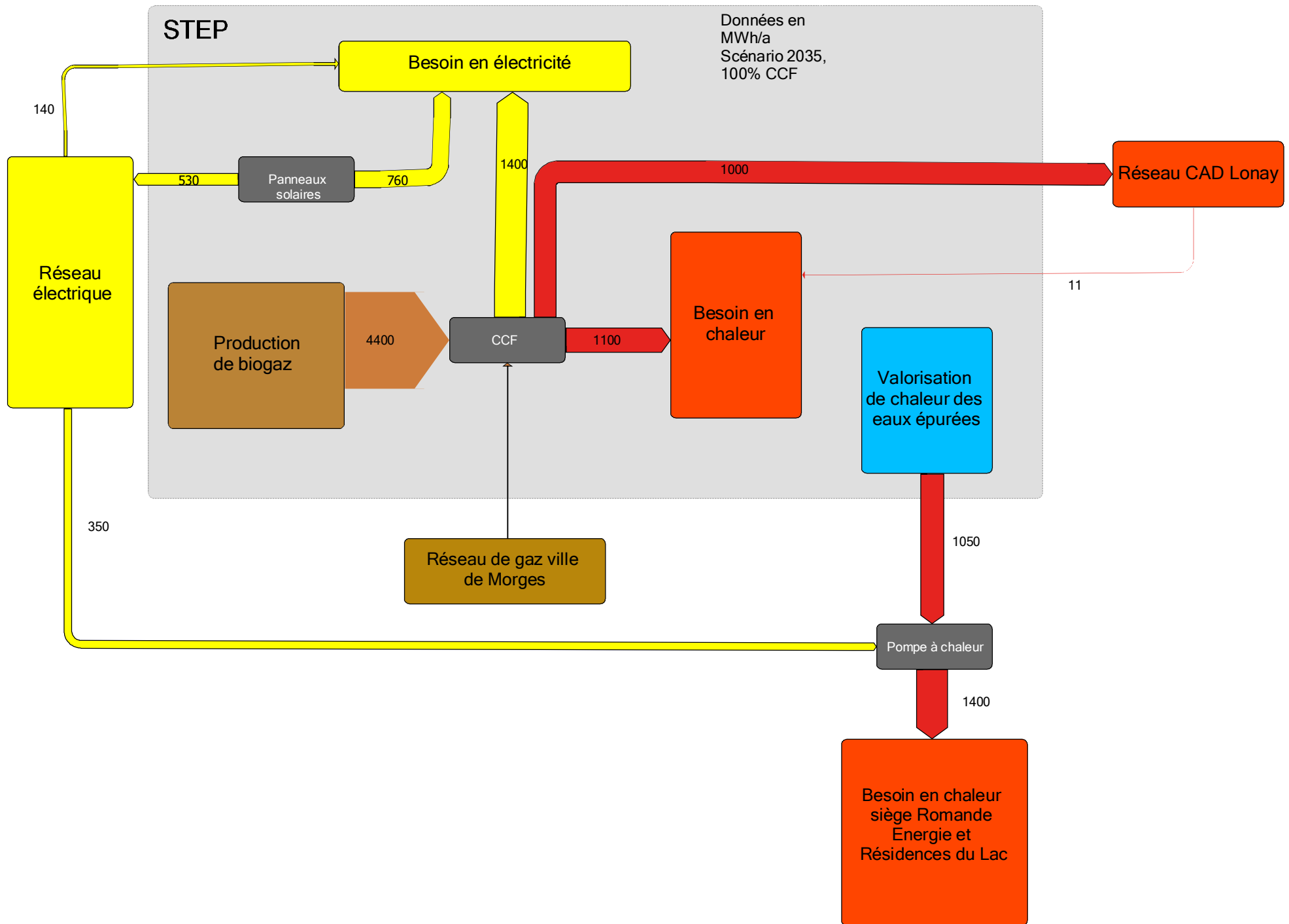


Ce message est uniquement destiné à la/aux personne/s à laquelle/auxquelles il est adressé. Toute divulgation, copie ou autre usage d'un message et de ses annexes par une personne non autorisée est strictement interdit. Si vous recevez un tel message par erreur, nous vous remercions d'en aviser l'expéditeur avant de le supprimer.

Annexe 2

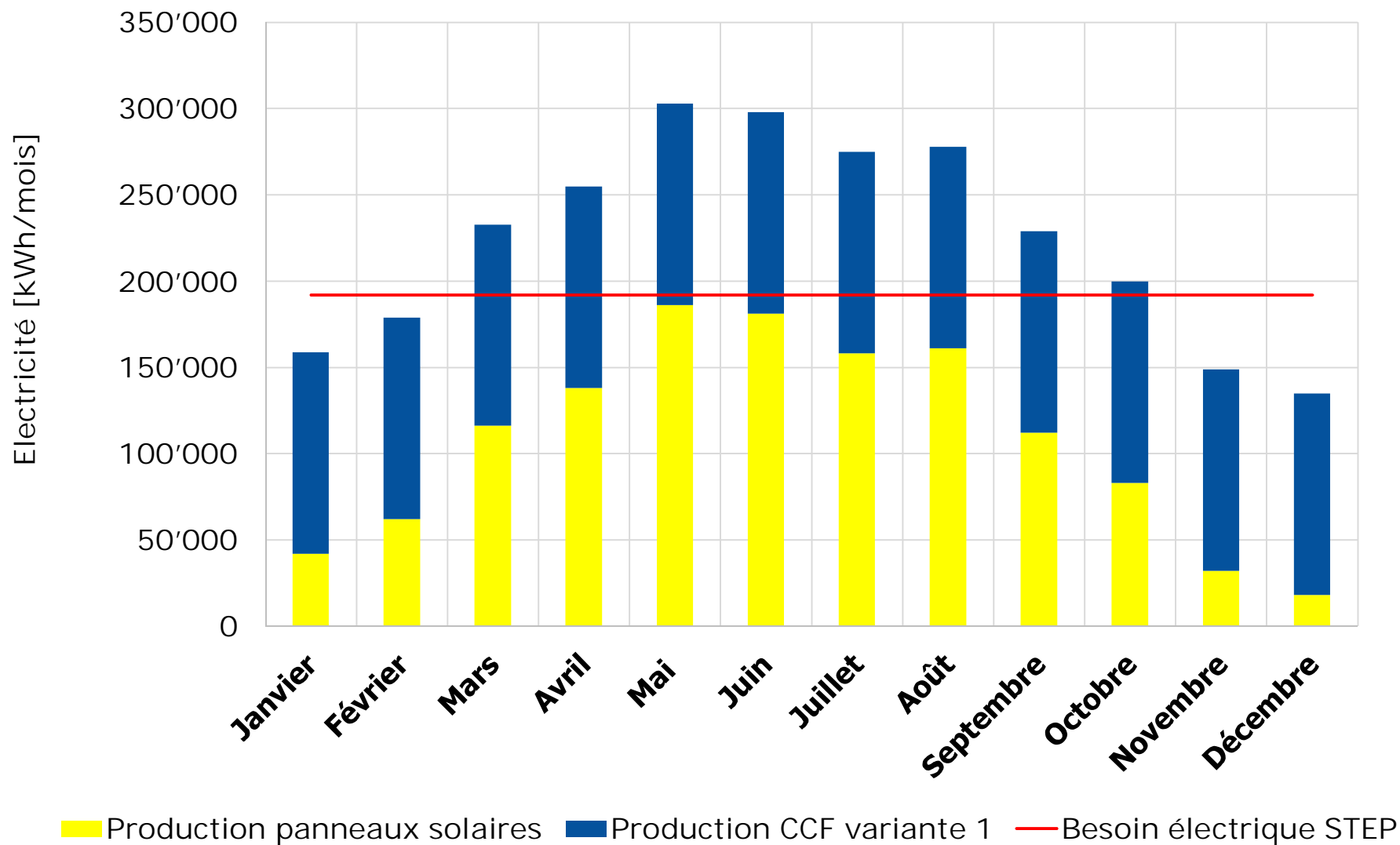
Etude de variante (Scénario 2035 avec panneaux solaires partout)	Unité	V1: CCF	V2: Injection + valorisation chaleur eaux usées	V3: Mixte (1 CCF)
Production électrique panneaux solaires	[kWh/a]		1'185'000	
Prod. électrique panneaux solaires auto-consommée	[kWh/a]	760'000	1'000'000	1'000'000
Volume biogaz purifié et injecté	[m ³ /a]	0	735'000	350'000
Puissance élec à 100%	[kW]	300	0	150
Rendement CCF élec. (moyenne)	[%]	32%		32%
Rendement CCF therm. (moyenne)	[%]	48%		48%
Durée de vie CCF/Purification du biogaz	[Années]	15	15	15
Taux d'intérêts	[%]	2	2	2
Annuités		0.078	0.078	0.078
Prix de vente biométhane	[CHF/kWh]	0	0.15	0.15
Prix d'achat du gaz naturel	[CHF/kWh]	0.15	0.15	0.15
Prix de reprise de l'électricité 2023	[CHF/kWh]	0.186	0.186	0.186
Prix d'achat de l'électricité (tout compris)	[CHF/kWh]	0.29	0.29	0.29
Prix d'achat de la chaleur	[CHF/kWh]	0.045	0.00	0.00
Besoin en électricité STEP	[kWh/a]	2'300'000	2'300'000	2'300'000
Besoin en électricité pompe à chaleur	[kWh/a]		260'000	
Besoin en électricité purification biogaz	[kWh/a]		243'000	116'000
Besoin en chaleur	[kWh/a]	1'050'000	1'050'000	1'050'000
Production électricité CCF	[kWh/a]	1'400'000	0	740'000
Production électrique auto-consommée	[kWh/a]	2'160'000	1'000'000	1'740'000
Production électrique injectée	[kWh/a]	532'000	185'000	185'000
Achat d'électricité STEP	[kWh/a]	147'000	1'300'000	560'000
Production de chaleur CCF	[kWh/a]	2'100'000	0	1'050'000
Déperdition de chaleur	[kWh/a]	1'050'000	0	0
Vente de biogaz	[kWh/a]	0	4'400'000	2'100'000
Achat de gaz	[kWh/a]	0	10'000	0
Achat de chaleur du CAD	[kWh/a]	10'000		
Coûts d'investissement	Unité	V1: 1 CCF	V2: Injection + valorisation chaleur eaux usées	V3: Mixte (1 CCF)
CCF y.c. ventilation et fonctionnement en îlot	[CHF]	400'000		335'000
Filtre à charbon actif	[CHF]	50'000		50'000
Installation purification + Container + Transport	[CHF]		1'500'000	1'200'000
Pompe à chaleur (Hypothèse: échangeur à chaleur chez Romande Energie)	[CHF]		200'000	
Station de transferts du biogaz + fondation	[CHF]		50'000	50'000
Chaudière à gaz	[CHF]		50'000	50'000
Groupe électrogène	[CHF]		100'000	
Intégration MCR	[CHF]	40'000	80'000	100'000
Installations électriques	[CHF]	80'000	20'000	100'000
Installations CVS	[CHF]	50'000	50'000	100'000
Frais secondaires	[CHF]	100'000	150'000	200'000
Subvention de la Confédération CCF	[CHF]	-144'000		-77'000
Coûts d'investissement avec subvention	[CHF]	576'000	2'200'000	2'185'000
Frais d'exploitation et d'entretien				
coût du capital avec subvention	[CHF/a]	45'000	172'000	170'000
entretien CCF (8 CHF/h)	[CHF/a]	50'000		41'000
entretien installation purification biogaz (2%/an)	[CHF/a]		30'000	24'000
approvisionnement en chaleur supplémentaire	[CHF/a]	1'000	2'000	0
coût d'électricité STEP	[CHF/a]	43'000	377'000	162'000
coût d'électricité pompe à chaleur	[CHF/a]		75'000	
coût d'électricité purification du biogaz	[CHF/a]		70'000	34'000
frais d'exploitation et d'entretien	[CHF/a]	139'000	726'000	431'000
Recettes				
rémunération vente chaleur (4.5 ct./kWh)	[CHF/a]	47'000	0	0
rémunération vente électricité (18.6 ct./kWh)	[CHF/a]	99'000	34'000	34'000
rémunération de la vente du biogaz (15 ct./kWh)	[CHF/a]	0	660'000	315'000
rémunérations	[CHF/a]	146'000	694'000	349'000
Recettes annuelles	[CHF/a]	7'000	-32'000	-82'000

Annexe 3



Annexe 4

Production mensuelle via panneaux solaires (fixe sur les toits et toit pliant) et le CCF et besoin mensuel en électricité, projection 2035



Annexe 2

Bruit : Nouvelles installations fixes – Nuisances sonores

ÉVALUATION DES IMMISSIONS SELON L'ANNEXE 6 DE L'OPB

Jour avec halle provisoire, evaluation selon Annexe 6 OPB																			
	DS	Valeur limite	Installations techniques					Parking					Axe de circulation					Lr	Lr-VL
			Leq	K1	K2	K3	Lri	Leq	K1	K2	K3	Lri	Leq	K1	K2	K3	Lri		
1_0	3	60 ^{VP}	26.7	5	2	0	33.7	27.1	0	2	4	33.1	32.7	0	2	0	34.7	38.7	-21.3
1_1	3	60 ^{VP}	26.9	5	2	0	33.9	29.9	0	2	4	35.9	36.2	0	2	0	38.2	38.1	-21.9
1_2	3	60 ^{VP}	28.5	5	2	0	35.5	31.8	0	2	4	37.8	37.8	0	2	0	39.8	39.8	-20.2
1_3	3	60 ^{VP}	29.6	5	2	0	36.6	33.5	0	2	4	39.5	38.9	0	2	0	40.9	41.3	-18.7
2	4 +5dB	70 ^{VP}	29.1	5	2	0	36.1	28.9	0	2	4	34.9	36.5	0	2	0	38.5	38.6	-31.4
3_0	3	60 ^{VP}	31.3	5	2	0	38.3	30.4	0	2	4	36.4	38.0	0	2	0	40.0	40.4	-19.6
3_1	3	60 ^{VP}	31.2	5	2	0	38.2	31.3	0	2	4	37.3	38.2	0	2	0	40.2	40.8	-19.2
3_2	3	60 ^{VP}	32.3	5	2	0	39.3	32.2	0	2	4	38.2	38.4	0	2	0	40.4	41.8	-18.2
4_0	3	60 ^{VP}	32.4	5	2	0	39.4	29.5	0	2	4	35.5	36.7	0	2	0	38.7	40.9	-19.1
4_1	3	60 ^{VP}	32.0	5	2	0	39.0	30.5	0	2	4	36.5	36.7	0	2	0	38.7	40.9	-19.1
4_2	3	60 ^{VP}	33.1	5	2	0	40.1	31.4	0	2	4	37.4	37.8	0	2	0	39.8	41.9	-18.1
5_0	3	60 ^{VP}	26.0	5	2	0	33.0	28.9	0	2	4	34.9	37.5	0	2	0	39.5	37.1	-22.9
5_1	3	60 ^{VP}	30.9	5	2	0	37.9	29.4	0	2	4	35.4	36.3	0	2	0	38.3	39.9	-20.1
6_1	3	60 ^{VP}	36.1	5	2	0	43.1	26.7	0	2	4	32.7	33.8	0	2	0	35.8	43.5	-16.5
6_2	3	60 ^{VP}	37.1	5	2	0	44.1	27.4	0	2	4	33.4	33.8	0	2	0	35.8	44.4	-15.6
6_3	3	60 ^{VP}	37.5	5	2	0	44.5	27.9	0	2	4	33.9	33.8	0	2	0	35.8	44.8	-15.2
6_4	3	60 ^{VP}	37.9	5	2	0	44.9	28.5	0	2	4	34.5	33.7	0	2	0	35.7	45.3	-14.7
7_0	3	60 ^{VP}	40.5	5	2	0	47.5	15.8	0	2	4	21.8	21.9	0	2	0	23.9	47.6	-12.4
7_1	3	60 ^{VP}	41.0	5	2	0	48.0	19.4	0	2	4	25.4	24.8	0	2	0	26.8	48.0	-12.0
8_0	3	60 ^{VP}	41.3	5	2	0	48.3	14.1	0	2	4	20.1	23.3	0	2	0	25.3	48.3	-11.7
8_1	3	60 ^{VP}	42.3	5	2	0	49.3	14.3	0	2	4	20.3	22.7	0	2	0	24.7	49.3	-10.7

Nuit, evaluation selon Annexe 6 OPB																			
	DS	Valeur limite	Installations techniques					Parking					Axe de circulation					Lr	Lr-VL
			Leq	K1	K2	K3	Lri	Leq	K1	K2	K3	Lri	Leq	K1	K2	K3	Lri		
1_0	3	50 ^{VP}	24.2	10	2	0	36.2	24.1	5	2	4	35.1	29.7	0	2	0	31.7	38.7	-11.3
1_1	3	50 ^{VP}	24.4	10	2	0	36.4	26.9	5	2	4	37.9	33.2	0	2	0	35.2	40.2	-9.8
1_2	3	50 ^{VP}	26.7	10	2	0	38.7	28.8	5	2	4	39.8	34.8	0	2	0	36.8	42.3	-7.7
1_3	3	50 ^{VP}	27.9	10	2	0	39.9	30.5	5	2	4	41.5	35.9	0	2	0	37.9	43.8	-6.2
2	4 +5dB	50 ^{VP}	22.3	10	2	0	34.3	25.9	5	2	4	36.9	33.5	0	2	0	35.5	38.8	-21.2
3_0	3	50 ^{VP}	24.3	10	2	0	36.3	27.4	5	2	4	38.4	35.0	0	2	0	37.0	40.5	-9.5
3_1	3	50 ^{VP}	23.9	10	2	0	35.9	28.3	5	2	4	39.3	35.2	0	2	0	37.2	40.9	-9.1
3_2	3	50 ^{VP}	25.6	10	2	0	37.6	29.2	5	2	4	40.2	35.4	0	2	0	37.4	42.1	-7.9
4_0	3	50 ^{VP}	24.6	10	2	0	36.6	26.5	5	2	4	37.5	33.7	0	2	0	35.7	40.1	-9.9
4_1	3	50 ^{VP}	24.4	10	2	0	36.4	27.5	5	2	4	38.5	33.7	0	2	0	35.7	40.6	-9.4
4_2	3	50 ^{VP}	26.4	10	2	0	38.4	28.4	5	2	4	39.4	34.8	0	2	0	36.8	42.0	-8.0
5_0	3	50 ^{VP}	21.2	10	2	0	33.2	25.9	5	2	4	36.9	34.5	0	2	0	36.5	38.5	-11.5
5_1	3	50 ^{VP}	24.9	10	2	0	36.9	26.3	5	2	4	37.3	33.3	0	2	0	35.3	40.1	-9.9
6_1	3	50 ^{VP}	29.1	10	2	0	41.1	23.7	5	2	4	34.7	30.8	0	2	0	32.8	42.0	-8.0
6_2	3	50 ^{VP}	30.7	10	2	0	42.7	24.4	5	2	4	35.4	30.8	0	2	0	32.8	43.5	-6.5
6_3	3	50 ^{VP}	31.2	10	2	0	43.2	24.9	5	2	4	35.9	30.7	0	2	0	32.7	44.0	-6.0
6_4	3	50 ^{VP}	31.4	10	2	0	43.4	25.5	5	2	4	36.5	30.7	0	2	0	32.7	44.2	-5.8
7_0	3	50 ^{VP}	32.1	10	2	0	44.1	12.8	5	2	4	23.8	16.5	0	2	0	18.5	44.1	-5.9
7_1	3	50 ^{VP}	32.2	10	2	0	44.2	16.4	5	2	4	27.4	20.8	0	2	0	22.8	44.3	-5.7
8_0	3	50 ^{VP}	25.8	10	2	0	37.8	11.0	5	2	4	22.0	19.3	0	2	0	21.3	37.9	-12.1
8_1	3	50 ^{VP}	26.8	10	2	0	38.8	11.3	5	2	4	22.3	18.6	0	2	0	20.6	38.9	-11.1

Annexe 3

Sols :

- 1. Historique de l'évolution du site**
- 2. Analyses des échantillons**

Photos aériennes, voyage dans le temps

Année Image aérienne

1933



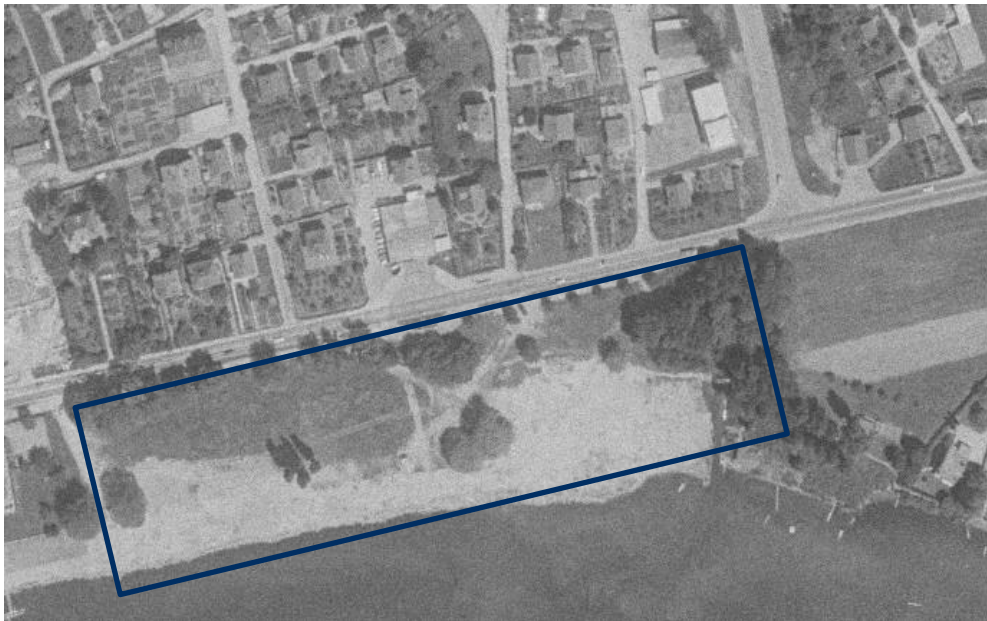
1935



1949



1963




1974



1981



 Périimètre approximatif du projet

Analyse des teneurs totales selon OSol des échantillons de matériaux terreux prélevés

Prélèvement le: 15.07.2019

Désignation d'échantillon	Morges_int	Morges_int	Morges_butte_A	Morges_butte_A	Morges_butte_B	Morges_butte_B	Morges_parc_A	Morges_parc_A	Morges_parc_B	Morges_parc_B	Valeur indicative		Seuil d'investigation		Décharge B OLED, Ann. 5	Décharge E OLED, Ann. 5
	Teneurs totales	Teneurs solubles	Teneurs totales	Teneurs solubles	Teneurs totales	Teneurs solubles	Teneurs totales	Teneurs solubles	Teneurs totales	Teneurs solubles	Teneur totale	Teneurs soluble	teneurs totales	teneurs solubles		
Métaux lourds et autres éléments selon OFEV S-6a																
Plomb (Pb) mg/kg MS	140		95		75		72		58		50	-	200 ^{2,3}		500	2000
Cadmium (Cd) mg/kg MS	0,4	<0,0025	0,2	<0,0025	0,2	<0,0025	0,2	<0,0025	0,2	<0,0025	0,8	0,02	2 ^{2,3}	0,02 ^{2,3}	10	10
Chrome (Cr) mg/kg MS	35		35		42		41		37		50	-	200 ⁵		500	1000
Cuivre (Cu) mg/kg MS	170	0,27	81	0,21	88	0,12	85	0,11	40	0,11	40	0,7	150 ³	0,7 ³	500	5000
Molybdène (Mo) mg/kg MS	<1,0		<1,0		<1,0		<1,0		<1,0		5	-				
Nickel (Ni) mg/kg MS	46	<0,025	45	<0,025	57	<0,025	54	<0,025	45	<0,025	50	0,2	100 ⁵		500	1000
Zinc (Zn) mg/kg MS	230	<0,25	96	<0,25	99	<0,25	95	<0,25	71	<0,25	150	0,5	300 ⁵		1000	5000
Fluor (F) mg/kg MS	305		388		377		345		336		700	20				
Mercuré selon OFEV F14																
Mercuré (Hg) mg/kg MS	0,07		0,11		0,11		0,17		0,07		0,5	-	1 ⁵		2	5
Paramètres organiques globaux																
Carbone organique total (COT) mg/kg MS	22'000		27'000		17'000		16'000		27'000						20'000 ¹	50'000
PCB selon OFEV S-12																
Somme des 7 PCB mg/kg MS	-/-		-/-		-/-		-/-		-/-				0,1 ⁴ /0,2 ^{2,3}			
HAP selon OFEV s-13																
Benzo(a)pyrène mg/kg MS	0,17		0,77		1,1		0,59		0,32		0,2		1 ⁴ /2 ²		3	10
Somme des HAP mg/kg MS	1,6		7,9		11		5,6		2,9		1		10 ⁴ /20 ²		25	250
Qualité des matériaux terreux	très pollués		faiblement pollués		faiblement pollués		faiblement pollués		faiblement pollués							
Valorisation/ Evacuation	La qualité du sol ne respecte pas le seuil d'investigation de l'OSol, les matériaux sont considérés comme des déchets et doivent être évacués selon l'OLED en Décharge type B		- Utilisation sur place sans restriction - Utilisation a un autre emplacement, seulement sur des sols déjà pollués à un niveau similaire et informer le preneur par écrit ou - Décharge type B		- Utilisation sur place sans restriction - Utilisation a un autre emplacement, seulement sur des sols déjà pollués à un niveau similaire et informer le preneur par écrit ou - Décharge type B		- Utilisation sur place sans restriction - Utilisation a un autre emplacement, seulement sur des sols déjà pollués à un niveau similaire et informer le preneur par écrit ou - Décharge type B		- Utilisation sur place sans restriction - Utilisation a un autre emplacement, seulement sur des sols déjà pollués à un niveau similaire et informer le preneur par écrit ou - Décharge type B							

¹ La valeur limite pour le COT ne s'applique pas aux matériaux terreux issus du décapage de la couche supérieure et de la couche sous-jacente du sol lorsque le dépassement n'est pas dû à l'activité humaine² Seuil d'investigation pour des cultures alimentaires et une profondeur de prélèvement entre 0-20 cm³ Seuil d'investigation pour des cultures fourragères et une profondeur de prélèvement entre 0-20 cm⁴ Seuil d'investigation pour les risques par ingestion sur une profondeur de prélèvement de 0-5 cm⁵ L'OSol ne précise pas de seuil pour ces polluants, les valeurs utilisées proviennent des instructions pour l'évaluation de matériaux terreux - OFEFP, 2001

Annexe 4

OPAM : Vérification succincte de l'assujettissement

Chlorure ferrique FeCl₃ 40%

1. Données du produit chimique	FeCl ₃ , 40%
N° CAS	7705-08-0
Dilution du produit	40%
Densité du produit	1.43 kg/l

2. Seuil quantitatif selon l'OPAM

Seuil quantitatif OPAM du produit **200'000 kg** *Selon module du manuel de l'ordonnance sur les accidents majeurs. OFEV, 2017*

3. Données du projet

Volume de stockage maximal projeté **50'000 l** *2 X 25m³*

Calculs

Poids max de FeCl₃ 40% **71'500 kg** => **non soumis!**

Méthane dans biogaz, 75%

1. Données du produit chimique

CH ₄	
N° CAS	74-82-8
Dilution du méthane dans le biogaz	75% vol
Densité du méthane	0.7 kg/m ³

2. Seuil quantitatif selon l'OPAM

Seuil quantitatif OPAM du méthane	20'000 kg	<i>Selon module du manuel de l'ordonnance sur les accidents majeurs. OFEV, 2017</i>
-----------------------------------	------------------	---

3. Données du projet

Volume de stockage maximal utile	600 m³	<i>Selon information de l'ERM</i>
----------------------------------	--------------------------	-----------------------------------

Calculs

Poids max de méthane dans biogaz	315 kg	=> non soumis!
----------------------------------	---------------	--------------------------

Soude caustique

1. Données du produit chimique

	NaOH
N° CAS	1310-73-2
Dilution du produit	30%
Densité du produit	2.13 kg/l

2. Seuil quantitatif selon l'OPAM

Seuil quantitatif OPAM du produit	20'000 kg	<i>Selon module du manuel de l'ordonnance sur les accidents majeurs. OFEV, 2017</i>
-----------------------------------	------------------	---

3. Données du projet

Volume de stockage maximal	1'000 l	1m ³
----------------------------	---------	-----------------

Calculs

Poids max de NaOH	639 kg	=> non soumis!
-------------------	---------------	--------------------------

Permanganate de Potassium

1. Données du produit chimique	KMnO ₄
N° CAS	7722-64-7
Dilution du produit	Solide
Densité du produit	- kg/l

2. Seuil quantitatif selon l'OPAM

Seuil quantitatif OPAM du produit	2'000 kg	<i>Selon module du manuel de l'ordonnance sur les accidents majeurs. OFEV, 2017</i>
-----------------------------------	-----------------	---

3. Données du projet

Volume de stockage maximal	25 kg	<i>1 bidon plein</i>
----------------------------	--------------	----------------------

Calculs

Poids max de FeCl ₃ 40%	25 kg	=> non soumis!
------------------------------------	--------------	--------------------------

Acide sulfurique, >15%

1. Données du produit chimique	H2SO4, >15%
N° CAS	7664-93-9
Dilution du produit	60%
Densité du produit	1.84 kg/l

2. Seuil quantitatif selon l'OPAM

Seuil quantitatif OPAM du produit **20'000 kg** *Selon module du manuel de l'ordonnance sur les accidents majeurs. OFEV, 2017*

3. Données du projet

Volume de stockage maximal 1'000 l 1m3

Calculs

Poids max de l'acide sulfurique **1'840 kg** => non soumis!

Annexe 5

Nature :

- 1. Contrôle de colonies de chauves-souris et expertise – 2019**
- 2. Expertise chauves-souris – Avril 2023**
- 3. Expertise chauves-souris – Mai 2023**

Contrôle de colonies de chauves-souris et expertise dans le cadre des travaux de la STEP de Morges



Mandataire : Triform SA

Personne de contact : Ladina Donatsch



Pierre Perréaz

Centre de Coordination Ouest pour l'étude et la protection des chauves-souris du canton de Vaud (CCO-Vaud)

Juillet 2019



Mandat

Un plan d'extension de la STEP de Morges est prévu à commencer de 2019. La présence de Murins de Daubenton (*Myotis daubentonii*) est avérée sur le site, par capture au Bief jouxtant la STEP. Cette espèce de chauves-souris gîtant régulièrement dans les arbres, une expertise est requise afin de déterminer la présence de colonies dans le secteur. Toutes les chauves-souris de Suisse sont protégées par la loi (*Loi fédérale du 1^{er} juillet 1966 sur la protection de la nature et du paysage (LPN)*) et la destruction, mise en danger ou dérangement intentionnel d'un gîte occupé est donc formellement interdit.

Objectif de l'expertise

Veiller à ce que les travaux d'extension de la STEP de Morges ne viennent pas menacer les populations de chauves-souris existant sur le site.

Établir un premier avis concernant les mesures à prendre en cas d'un éventuel éclairage artificiel du site pendant les travaux.

Méthode

La présence de potentiel gîtes à chauves-souris a été examinée dans la journée du 5 juillet 2019 par un expert du CCO-Vaud pour chacun des 61 arbres qui seront sujet à un abattage. Conformément au « Guide de poche des dendro-microhabitats » (Reber, Larrieu, Schubert et Bütler, 2015), ceux-ci sont :

- 1) Cavités creusées par des pics. Il s'agit, pour celles pouvant accueillir des chauves-souris, de trous de nidification formant une loge d'un diamètre minimum de 3cm.
- 2) Fentes et décollement de l'écorce. Il s'agit de fentes d'une largeur >1cm et d'une profondeur >10cm, anfractuosités à l'ouverture étroite ou espaces situés sous une plage d'écorce décollée d'une largeur >5cm et formant un abri.
- 3) Blessures/brisures exposant le cœur du bois. Il peut s'agir du tronc, d'une fourche, de la couronne ou d'une branche maîtresse récemment brisée dont le bois est encore peu altéré.
- 4) Tronc creux. Il s'agit d'une grande cavité dans le tronc sans ouverture au sommet sans contact avec le sol de plus de 2m de longueur.

Les arbres ont également été classés en quatre catégories :

- 1) « Arbre » (pour lesquels l'espèce a été notée sous « Type d'arbre », voir tableau 1), qui pourraient avoir le potentiel et la taille pour présenter l'un des micro-dendrohabitats mentionnés et accueillir une colonie de chauves-souris.
- 2) « Petit arbre », dont le tronc est trop fin pour accueillir une colonie de chauves-souris.
- 3) « Jeune arbre ou arbuste », dont la hauteur et la taille du tronc sont trop faibles pour accueillir une colonie de chauves-souris.
- 4) « Liane ou Broussailles », dont la hauteur, l'épaisseur du tronc et l'épaisse couverture du feuillage ne sont pas favorables à l'accueil d'une colonie de chauves-souris.

Un contrôle additionnel de ces arbres n'ayant pas pu être effectué à la tombée de la nuit lors de la soirée du 05 juillet, celui-ci a été repoussé au 12 juillet. Les arbres présentant de possibles gîtes favorables à la présence d'une colonie de chauves-souris ont, alors, été examinés plus en détails lors de la nuit, avec l'aide d'une caméra thermique (FLIR®).

Additionnellement, un repérage concernant une potentielle pollution lumineuse a été effectué. Une étude acoustique dans les zones éclairées et dénuées de lumière a donc été réalisée afin de constater

l'effet de la luminosité sur les chauves-souris chassant aux environs de la STEP de Morges entre 21h00 et 23h00 avec l'aide d'un BatScanner Stereo (Elekon®).

Résultats

Seuls les arbres de la première catégorie (Arbre) pourraient potentiellement accueillir un milieu favorable à l'installation d'une colonie (N.B. Cavité, Fissures, Écorce décollée, Cassure exposant le cœur de l'arbre). Ceux-ci ont donc été contrôlés plus en détails.

La quasi-totalité de ces arbres ne présentaient aucun des gîtes potentiels mentionnés ci-dessus et n'a donc pas demandé de contrôle plus attentif. Seuls trois arbres (8, 19 et 44) présentaient soit des fissures, des brisures ou des portions d'écorce décollées pouvant potentiellement accueillir des chauves-souris. Une inspection plus poussée avec l'aide d'une caméra thermique de ces arbres n'a, toutefois, pas permis d'y établir la présence de chauves-souris, n'y de constater la présence d'individus s'en volant.

Il est à noter que de nombreux arbres présentaient une forte couverture par des plantes grimpantes comme le lierre. Si leur présence ne forme pas un habitat pour les chauves-souris, il s'agit d'un habitat favorable à de nombreuses espèces d'insectes (lépidoptères, coléoptères, hétéroptères, diptères, hyménoptères) et d'oiseaux (Merle noir, Troglodyte mignon, Gobemouche gris).

L'étude acoustique a permis de révéler la présence d'au moins quatre espèces des genres *Pipistrellus*, *Myotis* et *Nyctalus* actives aux environs et au sein de la STEP de Morges, ainsi que dans le parc la jouxtant. La première activité a été enregistrée à 21h13, soit une quinzaine de minutes avant le coucher du soleil. L'étude acoustique a permis de révéler une forte activité de chasse autour des arbres entourant la STEP et ceux du Parc. Celle-ci était toujours intense à 23h00. Toutefois, cette activité était presque totalement absente lors de contrôles effectués près des lampadaires et le long du canal éclairé. Malgré la présence d'espèces du genre *Pipistrellus*, pourtant généralement bien habituées à profiter de l'attrait des lumières artificielles pour les insectes, ces dernières préféraient les zones dénuées de lumières et pourvues d'arbres.

Recommandations

Concernant la possible présence de colonies de chauves-souris dans les arbres 1 à 61, le CCO-Vaud n'a décelé aucune présence ni trace ne permettant de confirmer l'installation de chiroptères pouvant venir prévenir leur abattage lors des travaux. Il est toutefois recommandé de contrôler les nichoirs à faune 18, 49 et 51 et de les déplacer si inhabités avant le début des travaux. Dans le cas des nichoirs à oiseaux des arbres 18 et 49, la présence d'un nid occupé pourrait s'avérer être un problème en cas de besoin d'abattage. Il est, en effet, interdit de détruire les oiseaux, leurs couvées et leurs nids. En cas de nécessité, l'autorisation doit être requise auprès de la Conservation de la faune.

En cas d'un plan d'extension d'abattage des arbres, le CCO-Vaud devrait être contacté afin de s'assurer que la coupe d'arbres additionnels ne causera aucun tort aux populations de chauves-souris. Une rapide observation visuelle a permis de repérer quelques arbres, principalement au nord-est de la STEP, qui pourraient éventuellement accueillir des colonies.

Concernant les recommandations liées à l'utilisation d'un éclairage artificiel lors d'éventuels travaux nocturnes, le CCO-Vaud a pu observer une forte baisse d'activité dans les zones éclairées. En conséquence, nous recommandons une utilisation minimale de celui-ci entre le coucher du soleil et 5h00 du matin en période estivale, afin de réduire le dérangement lors de la période de chasse des

chauves-souris. Tout éclairage utilisé lors des travaux devrait également être coupé lorsqu'il n'est pas nécessaire au bon déroulement de la suite des travaux.

Références

Reber A., Larrieu L., Schubert M. et Bütler R., *Guide de poche des dendro-microhabitats* DGE-Forêt, CNPF-Dynafor, 2015.

Annexes

Annexe 1: Carte de la zone de travaux et numérotation des arbres.



Annexe 2: Liste des arbres, présence de micro-dendrohabitat et/ou de chauves-souris et commentaires

Arbre	Type d'arbre	Cavités/Fissures/Écorce décollée	Présence de colonie avérée	Commentaire
1	Pin	NA	Non	
2	Pin	NA	Non	
3	Pin	NA	Non	>1/3 du tronc couvert de plantes grimpantes
4	Arbuste	NA	Non	NA
5	Pin	NA	Non	>1/3 du tronc couvert de plantes grimpantes
6	Broussailles	NA	Non	NA
7	Lianes	NA	Non	NA
8	Saule	Fissures, écorce décollée	Non	Multiplés zones avec écorce décollée et fissures
9	Pin	NA	Non	NA
10	Pin	NA	Non	>1/3 du tronc couvert de plantes grimpantes
11	Pin	NA	Non	>1/3 du tronc couvert de plantes grimpantes
12	Pin	NA	Non	>1/3 du tronc couvert de plantes grimpantes
13	Pin	NA	Non	>1/3 du tronc couvert de plantes grimpantes
14	Pin	NA	Non	NA
15	Arbuste	NA	Non	NA
16	Pin	NA	Non	>1/3 du tronc couvert de plantes grimpantes
17	Arbuste	NA	Non	NA
18	Arbuste	NA	Non	Présence d'un nichoir en béton de bois avec nid aménagé
19	Pin	Fissures et branche brisée	Non	Branche brisée et fissure, mais n'expose pas suffisamment le cœur du bois
20	Pin	NA	Non	NA
21	Pin	NA	Non	>1/3 du tronc couvert de plantes grimpantes
22	Pin	NA	Non	>1/3 du tronc couvert de plantes grimpantes
23	Pin	NA	Non	NA
24	Pin	NA	Non	Présence d'un nid occupé par un couple de pigeons ramiers + >1/3 du tronc couvert de plantes grimpantes
25	Pin	NA	Non	NA
26	Pin	NA	Non	NA
27	Chêne rouge	NA	Non	NA

28	Pin	NA	Non	>1/3 du tronc couvert de plantes grimpantes
29	Pin	NA	Non	NA
30	Chêne rouge	NA	Non	NA
31	Pin	NA	Non	NA
32	Érable	NA	Non	NA
33	Érable	NA	Non	NA
34	Jeune arbre	NA	Non	NA
35	Pin	NA	Non	NA
36	Pin	NA	Non	NA
37	Pin	NA	Non	NA
38	Jeune arbre	NA	Non	NA
39	Saule	NA	Non	NA
40	Pin	NA	Non	NA
41	Pin	NA	Non	NA
42	Chêne	NA	Non	NA
43	Pin	NA	Non	NA
44	Chêne	Légères fissures sur le tronc	Non	Profondeur et largeur insuffisantes pour permettre l'établissement d'une colonie
45	Érable	NA	Non	NA
46	Pin	NA	Non	NA
47	Pin	NA	Non	NA
48	Pin	NA	Non	NA
49	Pin	NA	Non	Présence de deux nichoirs à oiseaux
50	Pin	NA	Non	NA
51	Orme	NA	Non	Présence d'un hôtel à insectes
52	Érable	NA	Non	NA
53	Orme	NA	Non	NA
54	Chêne	NA	Non	NA
55	Arbuste	NA	Non	NA
56	Arbuste	NA	Non	NA
57	Arbuste	NA	Non	NA
58	Arbuste	NA	Non	NA
59	Arbuste	NA	Non	NA
60	Arbuste	NA	Non	NA
61	Arbuste	NA	Non	NA

Expertise chauves-souris dans le cadre des travaux de la STEP de Morges

Centre de Coordination Ouest pour l'étude et la protection des chauves-souris du canton de Vaud (CCO-Vaud)

Marc Bastardot

20 avril 2023



Sur les 45 arbres et arbustes nouvellement inclus dans l'extension de la STEP (étoiles rouges), aucun dendro-microhabitat favorable aux chauves-souris n'a été décelé.

Nous ne recommandons donc aucune nouvelle consigne en plus de celles données dans le rapport de 2019.

Expertise chauves-souris dans le cadre des travaux de la STEP de Morges

Centre de Coordination Ouest pour l'étude et la protection des chauves-souris du Canton de Vaud (CCO-Vaud)

Marc Bastardot

15 mai 2023



En bleu, la zone contrôlée le 10 mai 2023. Aucune colonie n'a pu y être décelée.

Après une inspection diurne des arbres, plusieurs dendro-habitats favorables aux colonies de chauves-souris ont pu être observés. Par la suite un contrôle à la tombée de la nuit a été effectué à l'aide d'une caméra thermique. Aucune colonie ou individus isolés n'était présent dans les arbres. Seules des chauves-souris (5 espèces) en chasse ont été observées.

Nous ne recommandons donc aucune nouvelle consigne en plus de celle données dans le rapport de 2019.

Annexe 6

Sols : Cahier des charges du suivi pédologique

Cahier des charges du suivi pédologique

Les éléments suivants font partie des tâches du suivi pédologique.

Travaux préparatoires

- Participation à l'élaboration de la soumission : exigences posées au parc des machines, organisation des travaux, planning, interruptions pour mauvaises conditions météorologiques.
- Management des matériaux terreux planification du tri des matériaux terreux, de leurs mouvements et de leurs entreposages.
- Etablissement du cahier des charges de l'entreprise concernant les sols précisant notamment :
 - le déroulement du chantier et de la remise en état
 - le calendrier général des interventions (périodes durant lesquels doivent se dérouler les opérations de décapage, stockage, remblayage, remise en place);
 - certaines données techniques et conditions de base devant être respectées durant les travaux du sol (par ex. type de semis à utiliser pour l'ensemencement des dépôts, hauteur des dépôts, spécificité des machines...).

Suivi des travaux

- Information aux entreprises et à la DT du contenu de la norme SN 40 581 et des autres prescriptions/directives applicables : sensibilisation à la protection des sols, présentation des principes généraux et des aspects contraignants (conditions-cadre) de ces directives.
- Participation aux séances de chantier concernant la protection des sols, en fonction des besoins.
- Mise à disposition d'outils : installation et utilisation de tensiomètres, calcul des limites d'engagements des machines, conseil pour utilisation selon type de machines,...
- Détermination des jours propices au décapage en fonction des conditions d'humidité du sol et de la limite d'engagement des machines. Le SPSC donne les instructions adéquates à la DT.
- Suivi et accompagnement des travaux de manière anticipative et contrôle de l'application des mesures de protection (procédés, décapage séparé des horizons, hauteur des tas, ensemencement, ...)
- Contrôles ponctuels 2x/année de l'état des dépôts durant le chantier
- Rédaction de comptes rendus des visites du chantier (tenue à jour d'un journal). Transmission d'un rapport final de synthèse aux services concernés (SEn).

Les éventuels événements particuliers seront également communiqués en cours d'année au service concerné (SEn).

Remise en état et synthèse

- Contrôle de la remise en état des pistes et accès de chantier ainsi que des aires de dépôts (ameublement). Contrôle des conditions d'écoulement des eaux d'infiltration.
- Contrôle de la remise en place des horizons dans les règles de l'art, vérification de l'épaisseur des horizons, contrôle de la valorisation des terres.
- Détermination de la nécessité ou non de procéder au dépierrage pour préparer le lit de semis. Surveillance de l'ensemencement de l'horizon A et du respect du calendrier (période de végétation).
- Détermination des jours propices à la remise en place des horizons A et B en fonction des conditions d'humidité du sol.
- Rédaction de comptes rendus des visites du chantier (tenue à jour d'un journal). Transmission d'un rapport final de synthèse aux services concernés (SEn).
- Les éventuels événements particuliers seront également communiqués en cours d'année aux services cantonaux concernés (SEn).

Annexe 7

Déchets :

- 1. Rapport d'expertise sur les polluants du bâtiment**
- 2. Bases d'évaluation des volumes excavés**
- 3. Volumes de matériaux excavés par phase, étape et tranche**
- 4. Tableau d'élimination des déchets de chantier**

STEP ERM

PEB partiel STEP de Morges et Edicule Parc Vertou

Diagnostic des polluants de l'environnement bâti

DIAGNOSTIC AVANT TRAVAUX

DIAGNOSTIC PARTIEL

COMMUNE DE MORGES

juillet 2023



	Version A	Version B	Version C
Nom du document	113008_305_Ra_PEB_STEPMor ges.docx		
N° projet	113008.305		
Date	05.07.2023		
Auteur(s)	Line Stoppa <i>MSc géologue</i> 		
Visa + contrôle	Nadia Benyahia <i>Ing. dipl. EPF</i> 		
Collaborateur(s)	-		
Maître d'ouvrage	STEP ERM		
Distribution	STEP ERM (PDF) Triform SA (PDF)		
Remarques / Modifications			

TABLE DES MATIÈRES

Références	6
1. Introduction	8
1.1 Mandat, objectifs	8
1.2 Localisation	8
1.3 Étendue et limites du diagnostic	9
1.4 Réserve	9
1.5 Matériaux expertisés	9
1.6 Déroulement du diagnostic	9
2. Diagnostic de présence d'AMIANTE	10
2.1 Description de la substance recherchée	10
2.2 Définition selon PolluDoc	10
2.3 Matériaux susceptibles de contenir de l'amiante (MSCA)	10
2.4 Résultats du diagnostic Amiante	10
2.5 Stratégie d'échantillonnage et interprétations	11
3. Diagnostic de présence de HAP	11
3.1 Description de la substance recherchée	11
3.2 Matériaux susceptibles de contenir des HAP	11
3.3 Résultats du diagnostic HAP	12
4. Diagnostic de présence de PCB/PC	12
4.1 Description de la substance recherchée	12
4.2 Matériaux susceptibles de contenir des PCB/PC	12
4.3 Résultats du diagnostic PCB/PC	12
4.4 Compléments suite aux résultats PCB	13
5. Diagnostic de présence de METAUX LOURDS	13
5.1 Description de la substance recherchée	13
5.2 Résultats du diagnostic Métaux lourds	13
5.3 Complément	13
6. Autres substances	13
7. Conclusion	14
7.1 Remarques générales	14
7.2 Synthèse du diagnostic	14
7.3 Filières d'élimination des déchets pollués	15
8. Annexes	16

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Situation de l'objet expertisé - STEP et parc de Vertou (édicule et parking), Morges 8

ANNEXES

Annexe 1	Situation des matériaux diagnostiqués – <i>Plans 01-07</i>
Annexe 2	Liste des matériaux concernés par l'AMIANTE
Annexe 3	Fiches d'identification des matériaux contenant de l'AMIANTE (MCA)
Annexe 4	Liste des matériaux concernés par les HAP
Annexe 5	Liste des matériaux concernés par les PCB/PC
Annexe 6	Calcul de concentrations en PCB dans le déchet
Annexe 7	Rapports d'analyse
Annexe 8	Tableau SUVA - Retrait de matériaux amiantés
Annexe 9	Valorisation - stockage - élimination des déchets de construction pollués
Annexe 10	Degré d'urgence d'assainir et mesures à prendre

Références

MANDAT

MAÎTRE DE L'OUVRAGE

- STEP ERM

INSTALLATION

- STEP : bâtiment administratif, bâtiment exploitation, halles pré-traitement, station de relèvement et dessableur, décanteurs primaires, bassins biologiques, local surpresseur, 2 couverts
- Aménagements extérieurs de la STEP
- Edicule parc de Vertou
- Parking parc de Vertou

SITUATION

- Commune de Morges
- X/Y (CH1903+/MN95): E: 2 525 858 / N: 1 152 127
- Parcelle (s) : 2022 et DP 120
- N°ECAB : 2832-2834, 2837, 2838a/2838b, 2879, 3037

TRAVAUX EXÉCUTÉS

- Diagnostic concernant la détection des polluants de l'environnement bâti
- Rapport de diagnostic

BASES ET AUTRES DONNEES

LÉGISLATION FÉDÉRALE

- [1] Ordonnance du 4 décembre 2015 sur la limitation et l'élimination des déchets (RS 814.600, OLED)
- [2] Loi fédérale sur la protection de l'environnement du 7 octobre 1983 (RS 814.01; LPE)
- [3] Ordonnance du 22 juin 2005 sur les mouvements des déchets (RS 814.610, OMoD)

DIRECTIVES ET AUTRE DOCUMENTATION

- [4] Commission fédérale de coordination pour la sécurité au travail (CFST), Directive n°6503: Amiante, édition décembre 2008
- [5] ASCA - Association Suisse des Consultants Amiante, Cahier des charges du diagnostic amiante
- [6] Service cantonal de toxicologie industrielle et de protection contre les pollutions intérieures du canton de Genève, Cahier des charges à l'attention du donneur d'ordre et de l'expert en diagnostic amiante, mai 2008
- [7] Directive sur les PCB dans les masses d'étanchéité des joints, évaluation des mesures nécessaires pour les bâtiments et recommandations pour un procédé adéquat, OFEV. 2003
- [8] Directive pour la valorisation des déchets de chantier minéraux, OFEV. 2006
- [9] Service de toxicologie de l'environnement bâti (STEB) de l'Etat de Genève, Assainissement de peintures contenant du plomb, version 1, directive du 30 août 2013
- [10] Service de toxicologie de l'environnement bâti (STEB) de l'Etat de Genève, Assainissement des matériaux contenant des polychlorobiphényles (PCB), version 2, directive janvier 2021
- [11] Répertoire des condensateurs, ChemSuisse, 2011

- [12] Directive "Attention aux traverses de chemin de fer", Service de l'environnement SEn, Etat de Fribourg, avril 2014
- [13] Directive sur la protection de l'environnement dans les travaux anticorrosion, OFEFP. 2004
- [14] Elimination des déchets contenant de l'amiante – Aide à l'exécution intercantonale, AERA v.1.02, décembre 2016
- [15] Déchets de chantier – Module de l'aide à l'exécution relative à l'ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets (ordonnances sur les déchets, OLED), OFEV, septembre 2020
- [16] Directive cantonale. Stockage temporaire, recyclage et élimination des matériaux minéraux de chantier. DCPE 875. Direction générale de l'environnement (DGE - GEODE). 27.01.2017
- [17] Amiante dans les locaux – Détermination de l'urgence des mesures à prendre, FACH Forum Amiante Suisse, juillet 2008
- [18] PolluDoc.ch: Les Polluants du bâti; <http://www.polludoc.ch>

ABRÉVIATIONS

A	Amianté
APD	Amiante par défaut
ASCA	Association suisse des consultants amiante
CFST	Commission fédérale de coordination pour la sécurité au travail
FA	Faiblement aggloméré
FACH	Forum Amiante Suisse
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
MCA	Matériau contenant de l'amiante
ML	Métaux lourds
MSCA	Matériaux susceptibles de contenir de l'amiante
N	Non amianté
NFA	Non faiblement aggloméré
PCB	Polychlorobiphényles
STEB	Service de toxicologie de l'environnement bâti
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
XRF	X-ray fluorescence spectrometry

1. Introduction

1.1 Mandat, objectifs

Dans le cadre de la procédure de demande de permis de construire pour des travaux de transformation ou de démolition, l'autorité cantonale exige l'établissement d'un rapport d'expertise concernant la présence de substances dangereuses dans les matériaux de construction avant de procéder à la démolition ou la rénovation de l'objet concerné.

Le résultat de ce diagnostic doit servir à repérer et décrire les éléments contenant des substances dangereuses, évaluer le risque que présentent les matériaux contenant les substances recherchées et identifier d'éventuelles situations dangereuses. Suivant les conclusions de l'expertise, diverses recommandations seront proposées.

Le bureau Triform SA a été mandaté afin de procéder à ce diagnostic des polluants du bâti.

1.2 Localisation



Figure 1: Situation de l'objet expertisé - STEP et parc de Vertou (édicule et parking), Morges (détail annexe 1)

1.3 Étendue et limites du diagnostic

Le diagnostic concerne les matériaux constituant tous les éléments qui seront rénovés ou détruits au niveau de l'ouvrage concerné (figure 1 et annexe 1).

Il s'agit d'un "DIAGNOSTIC AVANT TRAVAUX" avec "DIAGNOSTIC PARTIEL".

Les éléments suivants ne sont pas inclus dans le projet de modification de la STEP : Digesteurs et chaufferie (n°ECAB 2835), gazomètres (n°ECAB 2836 et 3362), échangeur de chaleur (n°ECAB 3625). Les limites de l'expertise sont précisées en annexe 1.

Toutes les informations concernant des matériaux mis en place lors des dernières rénovations de la STEP en 2000 ont été fournies par M. Hofstetter qui travaillait déjà comme responsable de l'exploitation de la STEP. Les informations concernant les matériaux utilisés comme étanchéité de toiture des bâtiments à toit plat (bâtiment administratif, halle pré-traitement, bâtiment d'exploitation) ont été fournies par l'entreprise B.Zeltner SA qui les a mis en place en 1987. Ils certifient la présence uniquement de mousse en polyuréthane (Multifoam 55) faisant office d'étanchéité, isolation thermique et barrière vapeur, ceci déjà en 1987. A noter également que le système de chauffage des différents bâtiments est centralisé et se trouve hors du périmètre d'investigation.

1.4 Réserve

Aucune réserve n'est à mentionner.

1.5 Matériaux expertisés

Le diagnostic concerne la présence de :

- **amiante** dans les matériaux ;
- **hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)** dans les matériaux bitumineux ;
- **biphényles polychlorés (PCB)** dans les joints d'étanchéité et certaines peintures anticorrosion ;
- **paraffines chlorées (PC)** dans les joints d'étanchéité ;
- **métaux lourds** dans les peintures, en particulier le plomb (Pb), le zinc (Zn) et le chrome (Cr) ;
- éventuellement **d'autres polluants du bâti** susceptibles de présenter des risques.

1.6 Déroulement du diagnostic

Lors d'une première reconnaissance, tous les matériaux susceptibles de contenir de l'amiante, des HAP, des PCB/PC, des métaux lourds et d'autres éventuels polluants du bâti sont répertoriés sur une liste.

Selon la substance recherchée, un sondage pour prélèvement sera réalisé afin de procéder à une analyse en laboratoire.

2. Diagnostic de présence d'AMIANTE

2.1 Description de la substance recherchée

L'amiante désigne différents types de fibres minérales microscopiques qui posent problème, lorsque inhalées, peuvent provoquer des maladies graves et avoir de lourdes conséquences sur la santé des personnes exposées. Plusieurs milliers de produits différents contenant de l'amiante ont été fabriqués par le passé. Parfois, des matériaux non suspectés de contenir de l'amiante sont encore découverts aujourd'hui.

Le diagnostic s'effectue sur la base de la liste des MSCA publiée par PolluDoc [18].

2.2 Définition selon PolluDoc

Matériau susceptible de contenir de l'amiante (MSCA) :

Matériau pour lequel de l'amiante a été utilisé pendant certaines périodes de sa fabrication ou de son utilisation.

Matériau contenant de l'amiante (MCA) :

Matériau dont l'analyse effectuée par un laboratoire a révélé qu'il contient de l'amiante ou pour lequel le diagnostiqueur décide qu'il en contient sur la base de ses connaissances.

Matériau contenant de l'amiante par défaut (MCA par défaut) :

Matériau susceptible de contenir de l'amiante pour lequel le diagnostiqueur n'a pas démontré qu'il n'en contenait pas.

2.3 Matériaux susceptibles de contenir de l'amiante (MSCA)

- Un plan de situation des matériaux diagnostiqués est donné en **annexe 1**.
- La liste des MSCA répertoriés lors de l'expertise figure en **annexe 2**. Certains matériaux de cette liste n'ont pas été analysés, car il est certain qu'ils contiennent de l'amiante, selon l'expérience de l'expert, en fonction du type de matériau et de la période de production de ces matériaux. Des informations complémentaires concernant d'autres matériaux non susceptibles de contenir de l'amiante sont également fournies sur les plans des bâtiments concernés en **annexe 1**.
- Les fiches d'identification des MSCA contenant de l'amiante figurent en **annexe 3**. Ces fiches s'accompagnent de photos et d'informations spécifiques concernant leur élimination/valorisation.
- Les analyses des échantillons ont été confiées au laboratoire Neoscope à Bulle.

2.4 Résultats du diagnostic Amiante

- Il a été repéré des matériaux, non faiblement agglomérés (NFA), contenant de l'amiante.
- Il a été repéré des matériaux, non faiblement agglomérés (NFA), susceptibles de contenir de l'amiante. En l'absence d'analyse ceux-ci sont considérés comme contenant de l'amiante par défaut.

Les MCA (matériaux contenant de l'amiante) repérés doivent être signalés par le donneur d'ordre de manière clairement visible pour toutes les personnes devant intervenir sur ou à proximité des MCA.

ATTENTION

Pour toutes interventions sur des matériaux amiantés, il conviendra de respecter les mesures à prendre données dans le tableau de la SUVA figurant en **annexe 8**.

En plus des informations données dans ce tableau, il est recommandé de consulter les fiches thématiques (éditées par la SUVA) dont le numéro est indiqué dans la colonne de droite du tableau, ceci pour chaque matériau et type de travaux concernés.

2.5 Stratégie d'échantillonnage et interprétations

Chaque type de matériau visuellement différent, et susceptible de contenir des polluants est prélevé au minimum une fois. Dans le cas où de grandes quantités de ce matériau sont présentes et/ou que le type de matériau peut varier sans que la différence soit observable à l'œil nu, des échantillonnages répétés sont nécessaires.

Les matériaux dont la stratégie d'échantillonnage mérite une explication sont détaillés ci-dessous. Ceci est particulièrement le cas pour les crépis ou les faïences.

Dans le cas où le prélèvement d'échantillons composites est plus adéquat, cette remarque est indiquée en annexe dans le tableau listant les échantillons du type de polluants respectif.

Crépis

Il est recommandé, pour des crépis identiques, de procéder à l'échantillonnage sur 10 à 25% des pièces visuellement identiques. Les crépis intérieurs/extérieurs de mur/plafond et de chambre/WC/cage d'escalier sont différenciés.

Dans le cas présent, 1 échantillon de chaque type de crépi a été prélevé. Il n'a pas été nécessaire de répéter des prélèvements d'échantillons de crépis visuellement identiques pour obtenir le nombre d'échantillons représentatif indiqué ci-dessus. La position précise (mur concerné) des prélèvements et les occurrences de crépis jugés similaires sont indiqués en détail dans les plans en annexe 1. Les résultats sont univoques (crépis non amiantés).

Les ouvrages présentant des crépis sont les suivants : Bâtiment administratif, Halle Pré-traitement, Bâtiment exploitation, Station relèvement, Edicule parc de Vertou (annexe 1 et 2).

3. Diagnostic de présence de HAP

3.1 Description de la substance recherchée

Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) sont générés par la combustion de matières fossiles sous forme gazeuse ou particulaire. Les HAP sont présents dans de nombreux produits, en particulier dans la construction routière (revêtement), mais aussi, entre autres, dans les étanchéités de toiture, lés, liège goudronné.

Le passage des hydrocarbures dans l'organisme humain s'effectue par inhalation, par ingestion, mais également par transfert au travers de la peau.

3.2 Matériaux susceptibles de contenir des HAP

- Un plan de situation des matériaux diagnostiqués avec des photos est donné en **annexe 1**.
- La liste des matériaux concernés par les HAP répertoriés lors du diagnostic figure en **annexe 4**.
- Les analyses des échantillons ont été confiées au laboratoire Neoscope à Bulle. Les résultats d'analyse figurent en **annexe 7**.

3.3 Résultats du diagnostic HAP

- Il a été repéré des éléments susceptibles de contenir des HAP.

La nécessité d'une analyse de contrôle ultérieure pour lever ce soupçon est à évaluer (cf annexe 4, éch HAP5 et annexe 2, éch. 38/38b). En effet, la quantité prélevée était finalement insuffisante ; une quantité plus importante aurait nécessité à procéder à une étanchéification par après, ce qui n'était pas possible le jour de l'investigation. Le feutre d'étanchéité a été prélevé en bordure. Il est possible qu'une deuxième couche d'étanchéité bitumineuse soit présente et n'était pas accessible au point de prélèvement.

Un carottage avant-travaux de toute l'épaisseur de l'étanchéité permettra de contrôler la présence potentielle de plusieurs couches d'étanchéité bitumineuses et le prélèvement d'échantillon pour analyse.

4. Diagnostic de présence de PCB/PC

4.1 Description de la substance recherchée

Les polychlorobiphényles (PCB) et les paraffines chlorées (PC) sont des composés de synthèse organochlorés et font partie des polluants organiques persistants (POP). Ils sont difficilement dégradables et s'accumulent dans la chaîne alimentaire.

Les PCB ont beaucoup été utilisés dans les installations électriques comme fluide caloporteur dans les transformateurs ou comme isolant électrique. Dans les matériaux de construction, on les retrouve également comme plastifiants dans les joints de dilatation et dans les peintures anticorrosion. Après l'interdiction des PCB, les PC les ont remplacés dans les masses d'étanchéité des joints de dilatation. Les PC peuvent aussi se trouver dans les mousses de montage.

Le passage des PCB/PC dans l'organisme humain s'effectue par inhalation, par ingestion, mais également par transfert au travers de la peau.

4.2 Matériaux susceptibles de contenir des PCB/PC

- Un plan de situation des matériaux diagnostiqués est donné en **annexe 1**. Des photos des éléments diagnostiqués y figurent.
- La liste des matériaux concernés par les PCB/PC répertoriés lors du diagnostic figure en **annexe 5**. Des informations spécifiques concernant leur élimination/valorisation sont fournies.
- Le calcul de la concentration en PCB dans les éléments métalliques figure en **annexe 6**.
- Les analyses des PCB ont été confiées au laboratoire Neoscope à Bulle et les analyse PC au laboratoire Wessling à Lyss. Les résultats d'analyse figurent en **annexe 7**.

4.3 Résultats du diagnostic PCB/PC

- Il a été décelé des matériaux contenant des PCB/PC (cf. annexes) qui sont à valoriser/éliminer en conséquence.

Selon les informations du responsable de l'exploitation, les joints de dilatation des bassins biologiques, des décanteurs primaires et du dessableur ont été refaits en 2000, au minimum dans leur majorité. La présence de PCB a été mesurées dans 2 analyses (PCB9 et PCB10). Il s'agit soit de joints qui n'ont pas été changés, soit de joints récents qui ont subi une contamination secondaire.

- Il a été repéré des éléments susceptibles de contenir des PCB/PC qu'il n'était pas possible de prélever en cours d'utilisation.

Le nombre de différents types de joints indiqué en annexe se base sur les observations réalisées (conditions bassins remplis) et les indications du responsable de l'exploitation. Il n'est peut-être pas exhaustif.

4.4 Compléments suite aux résultats PCB

Toute intervention sur les joints contenant des PCB doit :

- être sans risque pour les ouvriers
- éviter toute dissémination de PCB dans l'environnement
- éviter la transformation de PCB en dioxine.

Par conséquent, il conviendra de se référer à la Directive "PCB dans les masses d'étanchéité des joints" (OFEV 2003).

5. Diagnostic de présence de METAUX LOURDS

5.1 Description de la substance recherchée

Les métaux lourds, et principalement le plomb, ont été utilisés dans les peintures. On les retrouve dans les peintures intérieures/extérieures utilisées dans un but décoratif, ainsi que dans les peintures utilisées en protection (protection des boiseries, protection anticorrosion).

5.2 Résultats du diagnostic Métaux lourds

Il n'a été décelé aucun matériau lors du diagnostic susceptible de contenir de métaux lourds pouvant générer des déchets de chantier avec des concentrations critiques selon l'OLED ou nécessitant des précautions accrues en cas de travaux de démolition.

5.3 Complément

POUR LA PROTECTION DES OUVRIERS ET DE L'ENVIRONNEMENT :

Il convient de considérer **l'ensemble** des peintures touchées par les travaux comme contenant ou susceptibles de contenir une faible quantité de métaux lourds (<100 ppm). De ce fait, les précautions d'usage lors des travaux seront à prendre, tels que port d'équipements de protection individuelles adaptés, techniques limitant la libération de poussières, aspiration à la source, etc.

6. Autres substances

En cas de nécessité de contrôle qualité du béton des bassins biologiques et décanteurs primaires, l'échantillonnage devrait avoir lieu après leur mise hors service. Aucun échantillon ne peut être prélevé actuellement, car ces ouvrages de la STEP sont en exploitation.

7. Conclusion

7.1 Remarques générales

- Le diagnostic des polluants de la construction a été fait selon l'état des connaissances actuelles et les pratiques connues concernant les substances dangereuses dans les bâtiments, dans le respect des directives de la CFST [4] et du cahier des charges de l'ASCA [5]. Cependant, il n'est pas exclu que des matériaux particulièrement difficiles à détecter aient échappé au présent diagnostic. De plus, certains ouvrages voués à être transformés/démolis sont encore en exploitation. Ils n'ont pas pu être entièrement expertisés. Ils devront être contrôlés après leur mise hors service et avant travaux les concernant.

En cas de doute, lors des travaux de démolition, des analyses complémentaires devront être effectuées.

- De plus, les métrés présents dans ce rapport sont **approximatifs** et par conséquent **ne peuvent être considérés comme base exacte pour avant métré de soumission**.
- Les modalités de valorisation, de stockage, d'élimination par types de polluants se trouvent à l'**annexe 9**.

7.2 Synthèse du diagnostic

AMIANTE

- Il a été repéré des matériaux/installations non faiblement agglomérés (NFA) contenant de l'amiante.
- Il a été repéré des matériaux non faiblement agglomérés (NFA) susceptibles de contenir de l'amiante. En l'absence d'analyse ceux-ci sont considérés comme contenant de l'amiante par défaut.

HAP

- La présence d'HAP dans le feutre d'étanchéité bitumineuse rencontré n'a pas été vérifiée (cf. annexe 4). Ces matériaux doivent en principe être valorisés en usine d'incinération des ordures ménagères (UIOM) ou cimenterie selon OLED. Toutefois, ils peuvent générer des complications techniques lors de l'élimination thermique. L'acceptation du matériau dépend de l'installation d'élimination et du canton. En cas de nécessité, une analyse avant évacuation peut être réalisée.
- Aucun enrobé bitumineux avec une concentration en HAP générant des déchets problématiques pour la valorisation du revêtement bitumineux n'a été décelé lors du diagnostic.

PCB/PC

- Il a été décelé des matériaux contenant des PCB/PC avec des concentrations nécessitant des mesures particulières.
- Il a été décelé des matériaux pouvant contenir des PCB/PC qui ne pouvaient être prélevés car ouvrages en cours d'utilisation. En l'absence d'analyse, ceux-ci sont considérés comme pollués par défaut.

METAUX LOURDS

- Aucun matériau ou installation susceptible de contenir des métaux lourds pouvant générer des déchets de chantier avec des concentrations critiques selon l'OLED ou nécessitant des précautions accrues en cas de travaux de démolition n'a été repéré.*

* Attention toutefois aux précautions d'usages décrites dans le chapitre 5 (§ Complément).

AUTRES SUBSTANCES

- Les bétons voués à être valorisés devront être analysés pour répondre aux exigences de la DCPE 875. Attention aux bassins biologiques et décanteurs primaires (chapitre 6).

7.3 Filières d'élimination des déchets pollués

Des matériaux comprenant des polluants ont été identifiés et devront être éliminés en conséquence. Les déchets pollués et les filières d'élimination correspondantes sont précisés ci-après.


TYPE	FILIERE D'ELIMINATION	CODE OMOD
Eléments avec AMIANTE		
Eléments en fibrociment et qui peuvent être démontés sans altération	Décharge Type B	17 06 98
Tous les autres éléments amiantés	Décharge Type E	17 06 05 ds
Eléments avec HAP		
Etanchéité de toiture	Usine d'incinération des ordures ménagères (UIOM) ou cimenterie	17 03 03 ds * (voir chap. 3.3)
Eléments avec PCB / PC		
Masses d'étanchéité de joints (< 50 mg/kg PCB)	Usine d'incinération des ordures ménagères (UIOM)	17 09 04
Masses d'étanchéité de joints (50 - 10'000 mg/kg PCB)	Usine d'incinération des ordures ménagères (UIOM) avec autorisation appropriée	17 09 02 ds
Masses d'étanchéité de joints (> 10'000 mg/kg PC)	Usine d'incinération pour déchets spéciaux (UIDS) OU usine d'incinération des ordures ménagères (UIOM) avec autorisation appropriée	17 09 03 ds

8. Annexes


Annexe 1

Situation des matériaux diagnostiqués –

Plans 01-07

	Projet : 113008.305	PEB STEP Morges
	Date : 23.03.2023	Situation des matériaux diagnostiqués
Plan 01	SITUATION GENERALE	

Légende

 Etendue de l'expertise

AMIANTE

Ne contient pas d'amiante

Amiante par défaut

Contient de l'amiante

d = dito (répétition de l'élément prélevé)

POLYCHLOROBIPHENYLE (PCB) / PARAFFINES CHLOREES (PC)

Elément non pollué

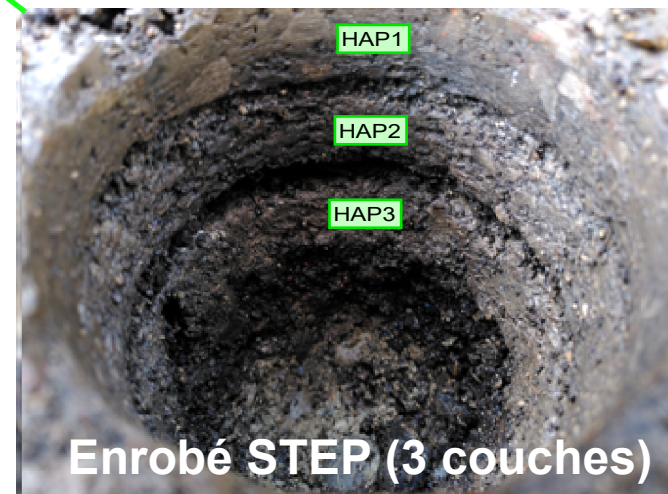
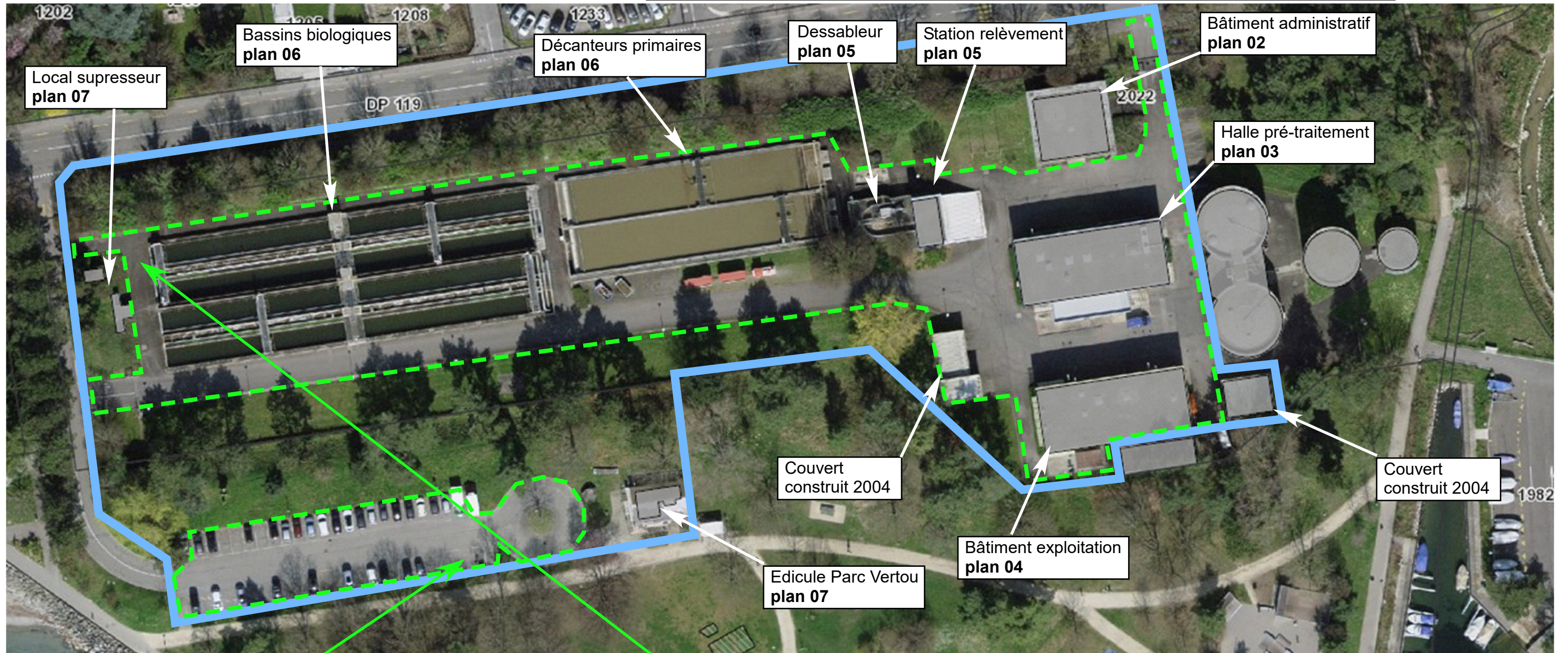
Elément susceptible d'être pollué (analyse nécessaire)

Elément pollué

HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)

Elément non pollué

Elément susceptible de contenir des polluants



triform	Projet : 113008.305	PEB STEP Morges
	Date : 23.03.2023	Situation des matériaux diagnostiqués
Plan 02	BÂTIMENT ADMINISTRATIF	

Légende

AMIANTE

- # Ne contient pas d'amiante
- # Amiante par défaut
- # Contient de l'amiante

d = dito (répétition de l'élément prélevé)

POLYCHLOROBIPHENYLE (PCB) / PARAFFINES CHLOREES (PC)

- PCB# Elément non pollué
- PCB# Elément susceptible d'être pollué (analyse nécessaire)
- PCB# Elément pollué

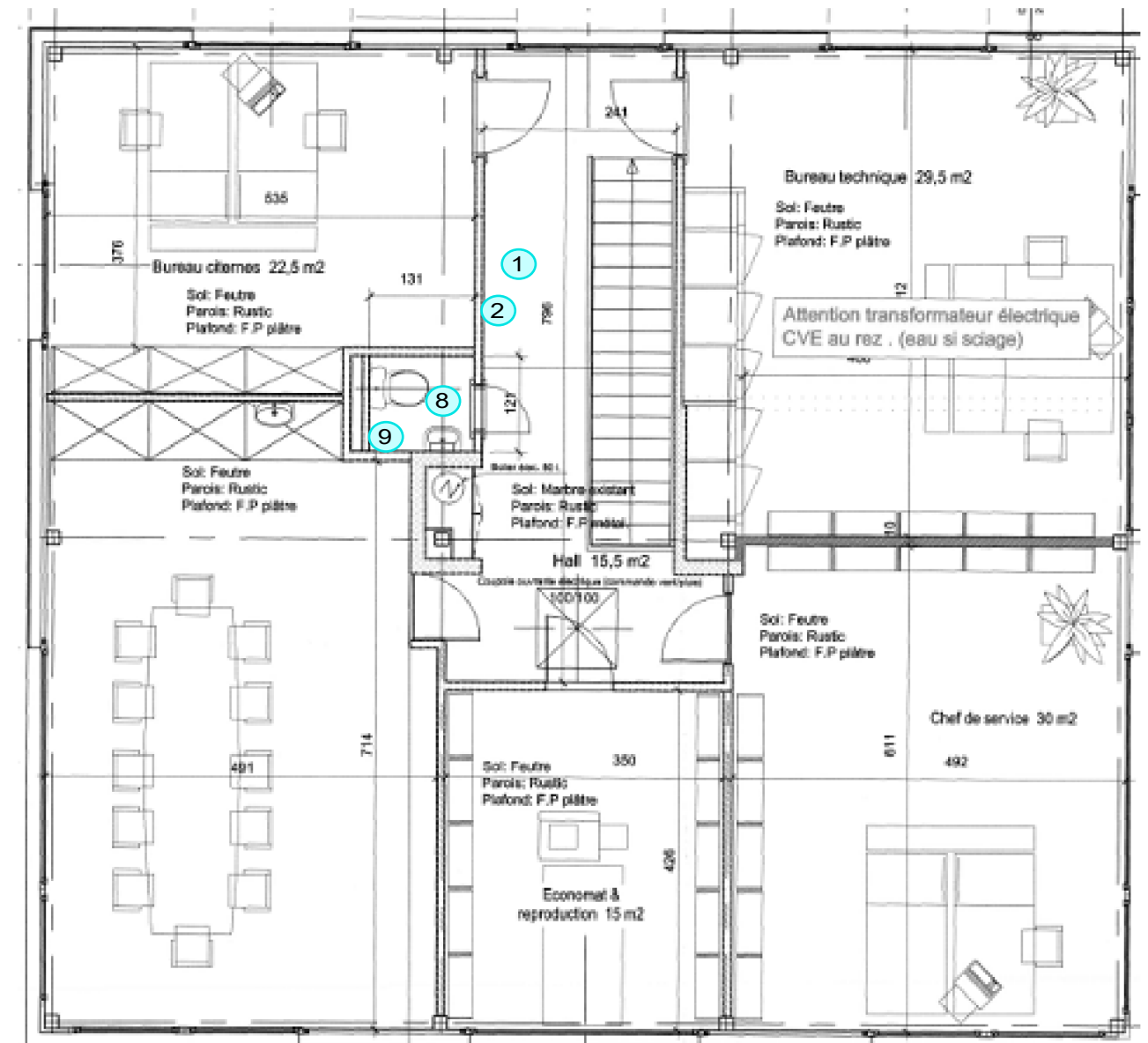
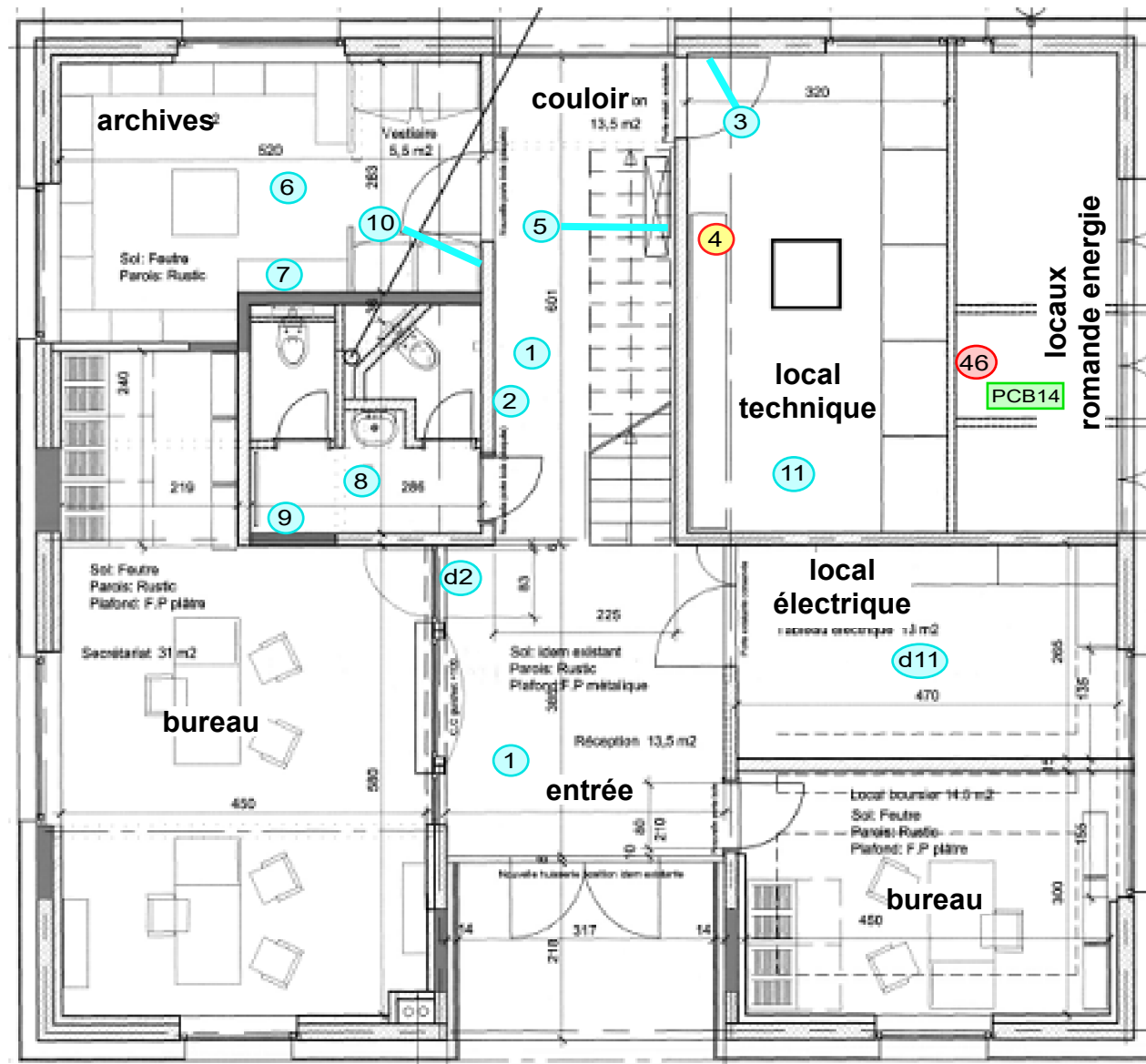
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)

- HAP# Elément non pollué
- HAP# Elément susceptible de contenir des polluants



REZ-DE-CHAUSSEE

1er ETAGE



Remarques autres éléments de construction :

- fenêtres récentes
- faux-plafonds non suspects et pas de crépis de plafond derrière
- calorifugeage de conduites non suspect
- autres revêtements de sol non suspects (parquet/tapis, sans couche inférieure)
- étanchéité de toiture non bitumineuse (cf. ch. 1.3)

triform	Projet : 113008.305	PEB STEP Morges
	Date : 23.03.2023	Situation des matériaux diagnostiqués
Plan 03	HALLE PRE-TRAITEMENT	

Légende

AMIANTE

- # Ne contient pas d'amiante
- # Amiante par défaut
- # Contient de l'amiante

d = dito (répétition de l'élément prélevé)

POLYCHLOROBIPHENYLE (PCB) / PARAFFINES CHLOREES (PC)

- PCB# Elément non pollué
- PCB# Elément susceptible d'être pollué (analyse nécessaire)
- PCB# Elément pollué

HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)

- HAP# Elément non pollué
- HAP# Elément susceptible de contenir des polluants



Remarques autres éléments de construction :

- fenêtres récentes
- pas de crépis de plafond
- étanchéité de toiture non bitumineuse (cf. ch. 1.3)

triform	Projet : 113008.305	PEB STEP Morges
	Date : 23.03.2023	Situation des matériaux diagnostiqués
Plan 04	BÂTIMENT EXPLOITATION	

Légende

AMIANTE

- # Ne contient pas d'amiante
- # Amiante par défaut
- # Contient de l'amiante

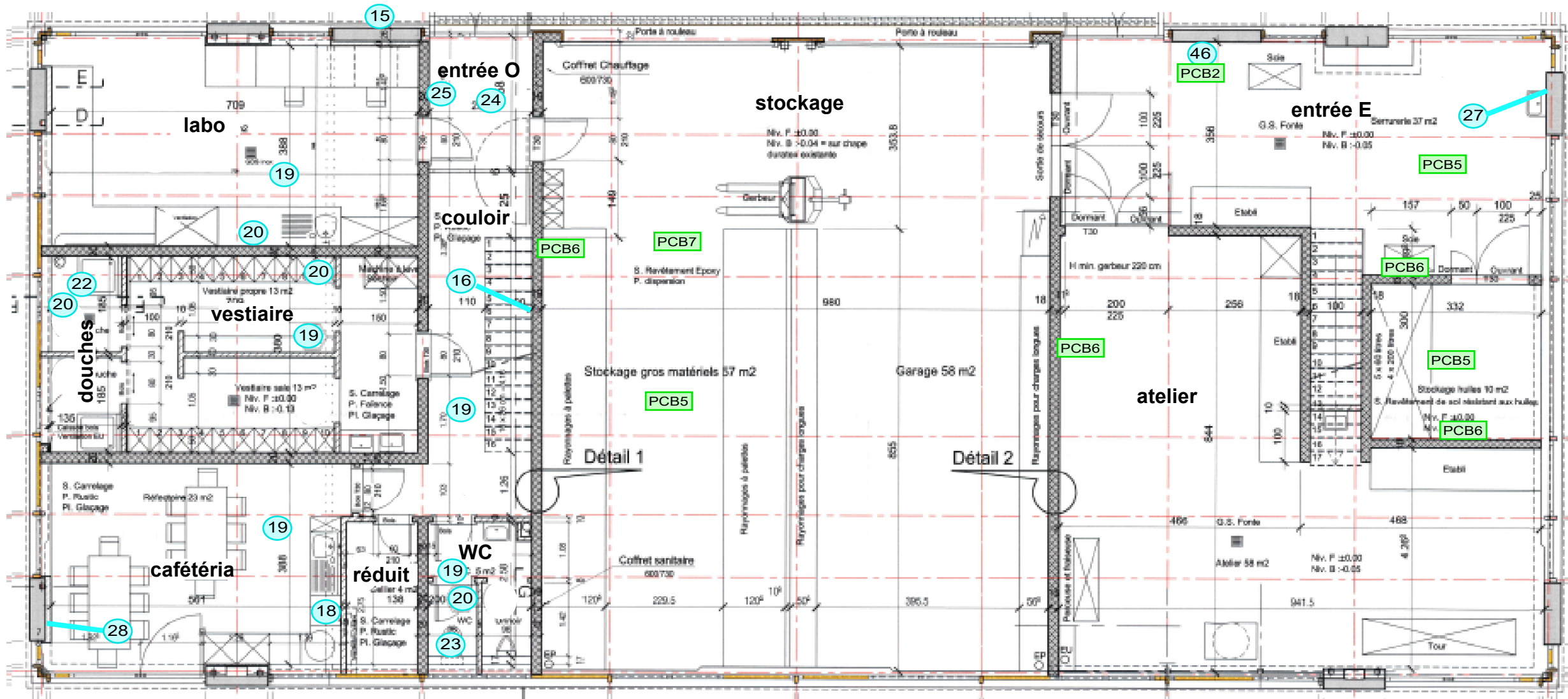
d = dito (répétition de l'élément prélevé)

POLYCHLOROBIPHENYLE (PCB) / PARAFFINES CHLORÉES (PC)

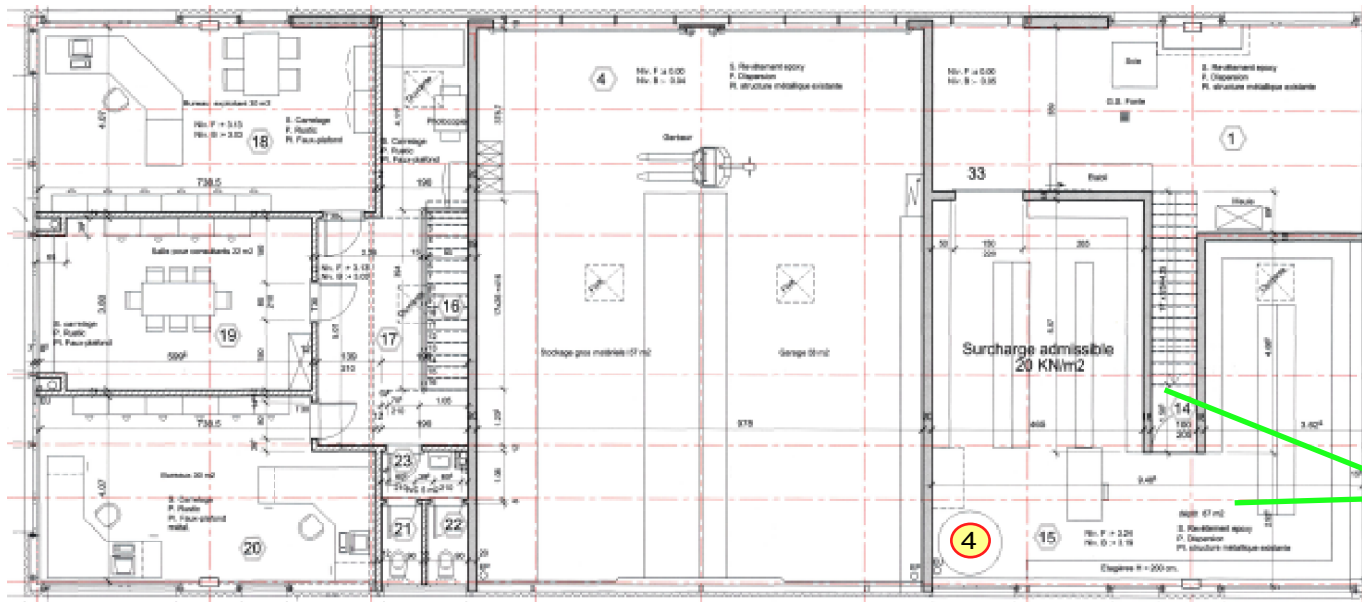
- PCB# Élément non pollué
- PCB# Élément susceptible d'être pollué (analyse nécessaire)
- PCB# Élément pollué

HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)

- HAP# Élément non pollué
- HAP# Élément susceptible de contenir des polluants



REZ-DE-CHAUSSEE




1er ETAGE

Aménagé en 2000 (pas de couche inf. d'anciens matériaux) sauf charpente métallique (revernée) et masses d'étanchéité de joints

Remarques autres éléments de construction :

- fenêtres récentes
- étanchéité de toiture non bitumineuse (cf. ch. 1.3)

	Projet : 113008.305	PEB STEP Morges
	Date : 23.03.2023	Situation des matériaux diagnostiqués
Plan 05	STATION DE RELÈVEMENT / DESSABLEUR	

Légende

AMIANTE

- # Ne contient pas d'amiante
- # Amiante par défaut
- # Contient de l'amiante

POLYCHLOROBIPHENYLE (PCB) / PARAFFINES CHLOREES (PC)

- PCB# Elément non pollué
- PCB# Elément susceptible d'être pollué (analyse nécessaire)
- PCB# Elément pollué

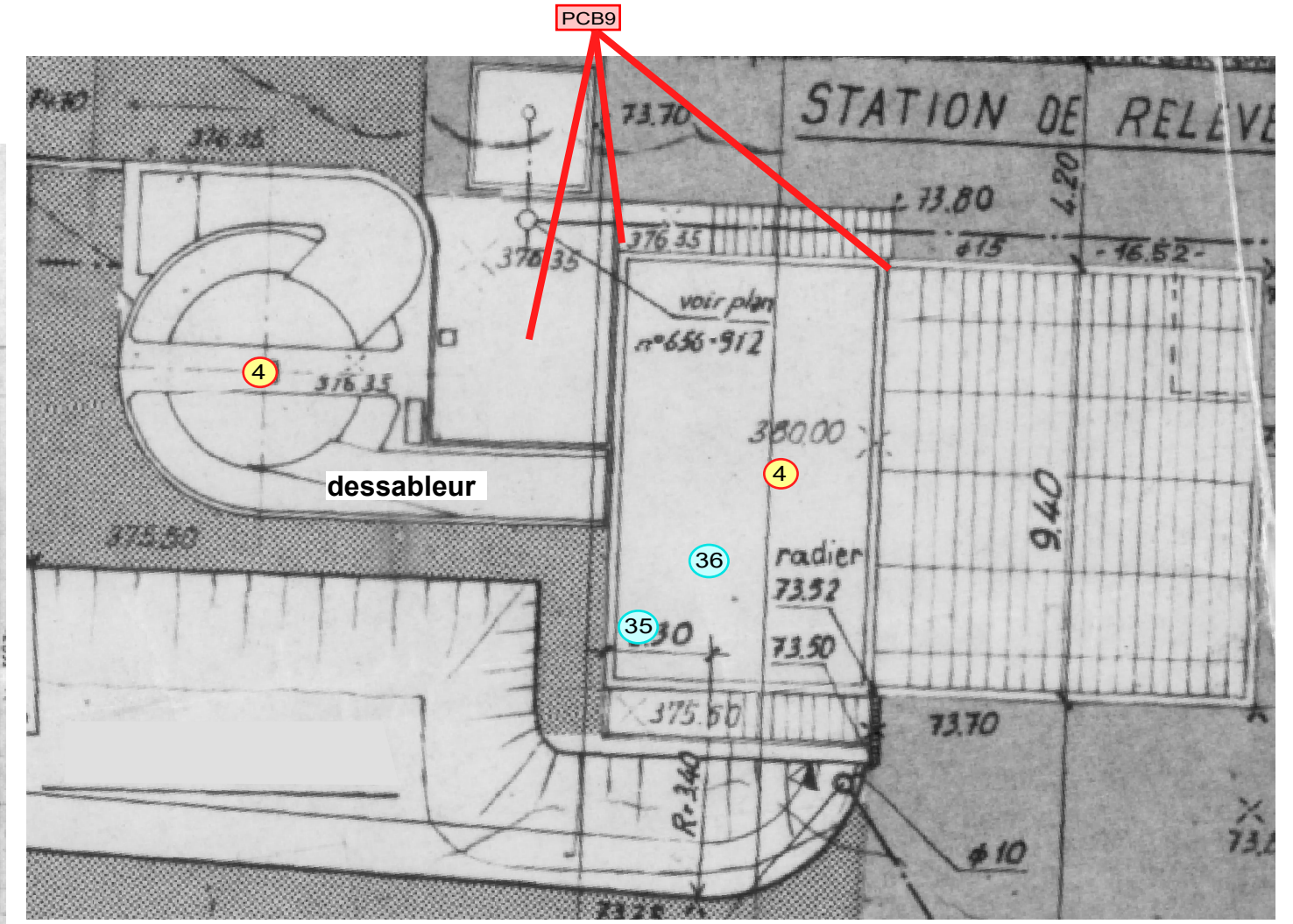
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)

- HAP# Elément non pollué
- HAP# Elément susceptible de contenir des polluants

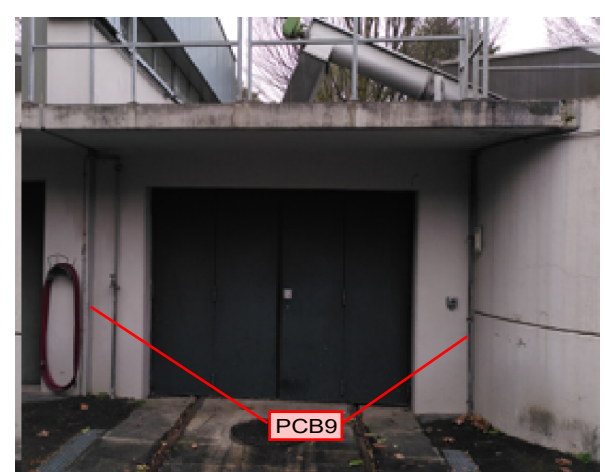
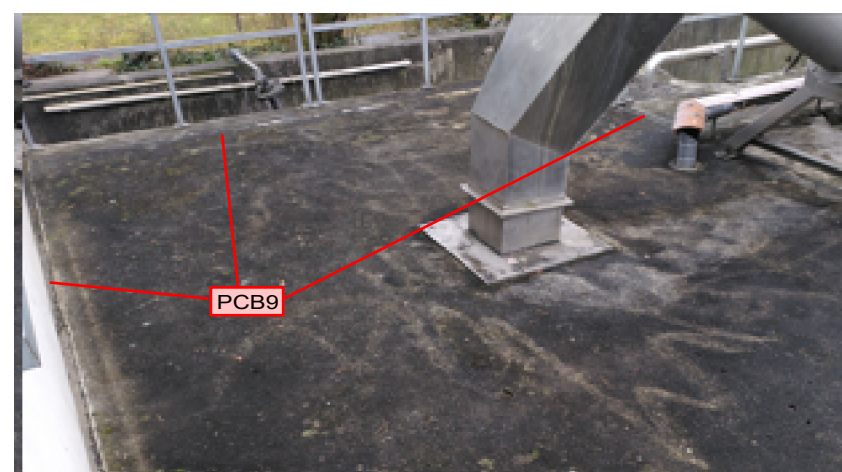
d = dito (répétition de l'élément prélevé)



REZ-DE-CHAUSSEE




1er ETAGE



Remarques autres éléments de construction :

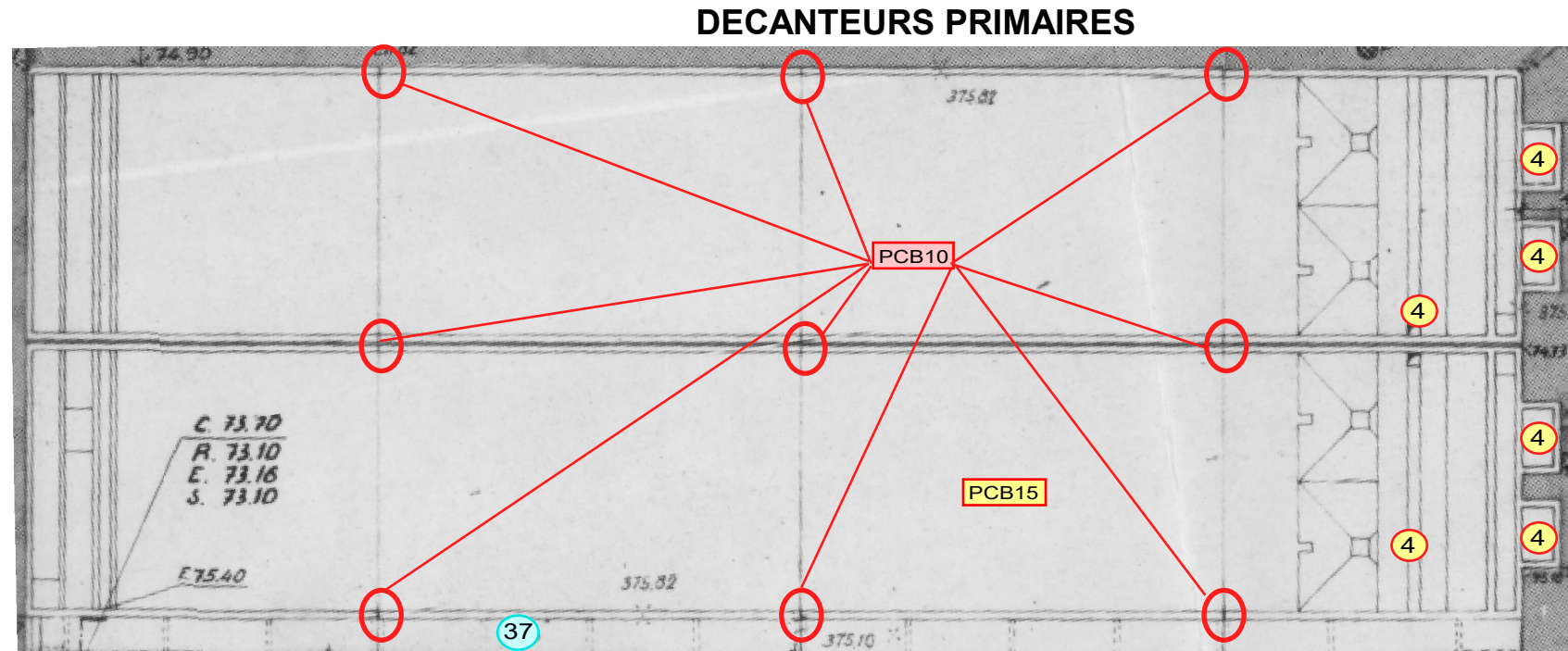
- fenêtres récentes
- ventilation naturelle

	Projet : 113008.305	PEB STEP Morges
	Date : 23.03.2023	Situation des matériaux diagnostiqués
Plan 06	BASSINS	

Légende		POLYCHLOROBIPHENYLE (PCB) / PARAFFINES CHLOREES (PC)	
AMIANTE		PCB#	Elément non pollué
#	Ne contient pas d'amiante	PCB#	Elément susceptible d'être pollué (analyse nécessaire)
#	Amiante par défaut	PCB#	Elément pollué
#	Contient de l'amiante	HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)	
d = dito (répétition de l'élément prélevé)		HAP#	Elément non pollué
		HAP#	Elément susceptible de contenir des polluants

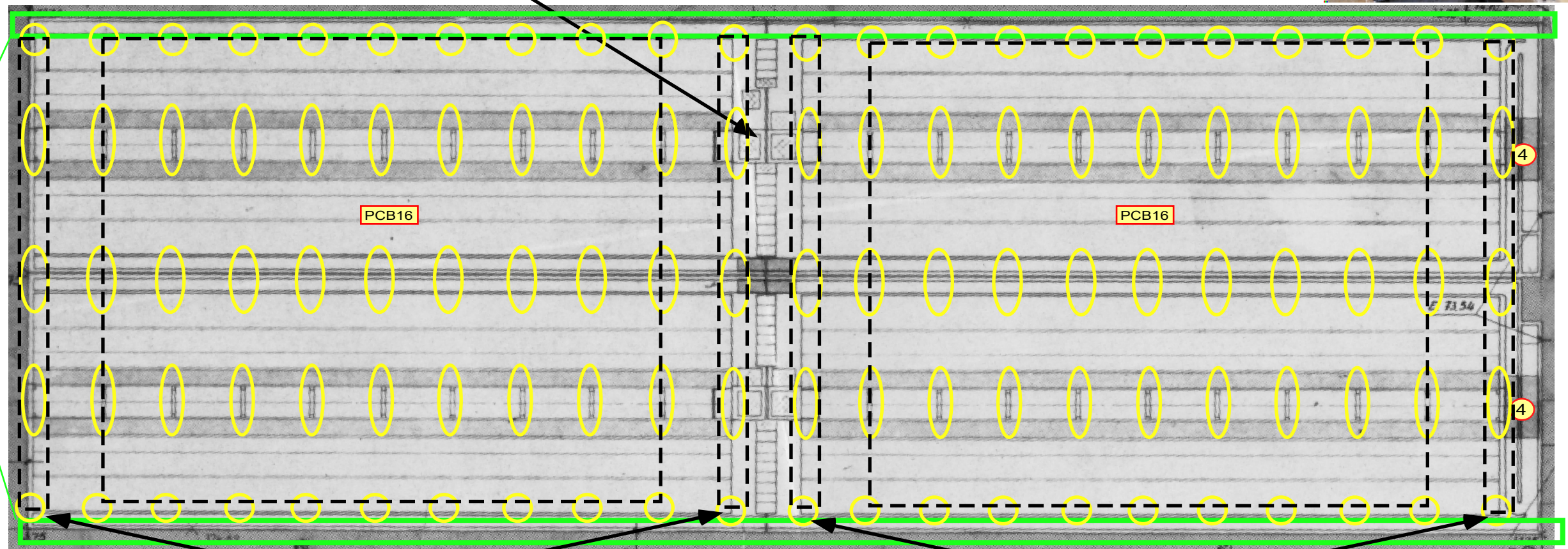



Remarques autres éléments de construction :
- peinture bassins 2000 (avant brut)



4 galerie technique au sous-sol

BASSINS BIOLOGIQUES

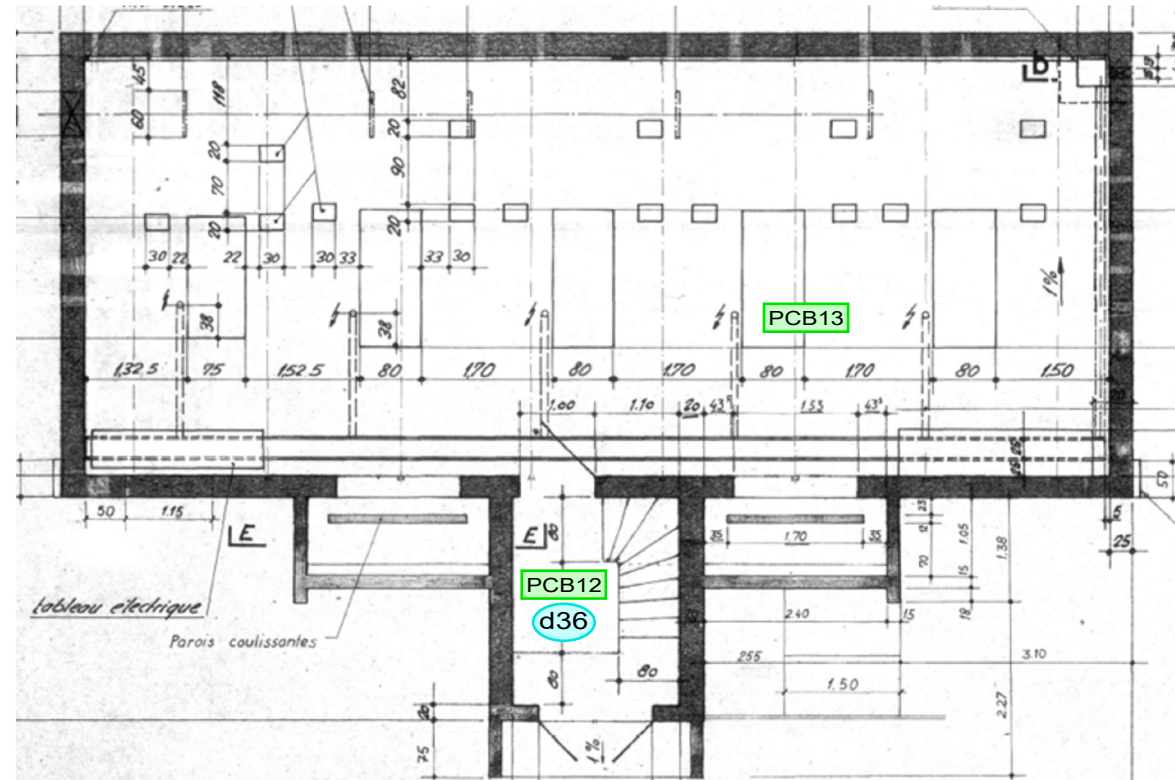


	Projet : 113008.305	PEB STEP Morges
	Date : 23.03.2023	Situation des matériaux diagnostiqués
Plan 07	LOCAL SURPRESSEUR / EDICULE	

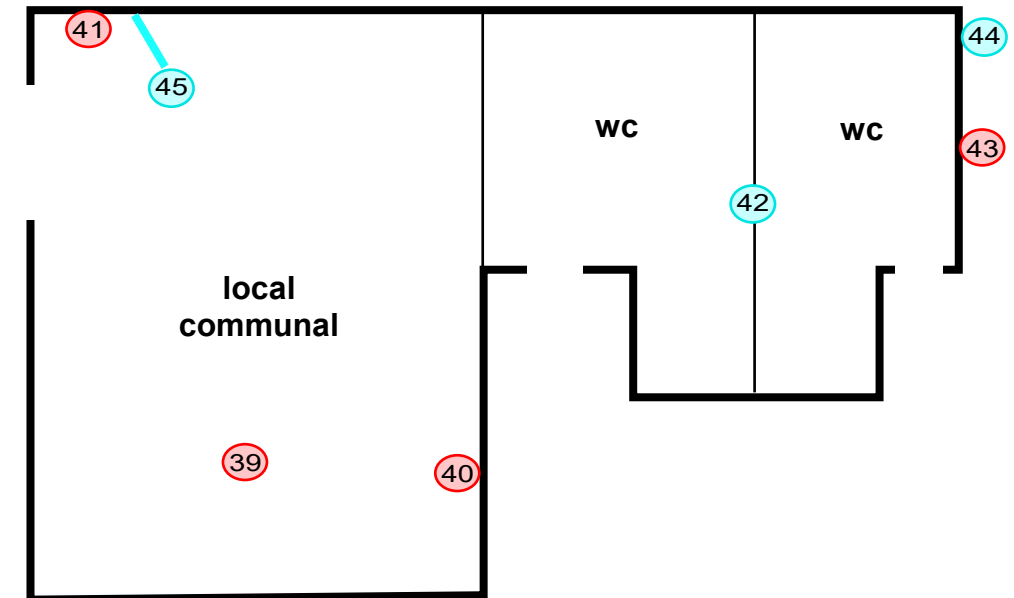
Légende		POLYCHLOROBIPHENYLE (PCB) / PARAFFINES CHLOREES (PC)	
AMIANTE		PCB#	Elément non pollué
# (bleu)	Ne contient pas d'amiante	PCB#	Elément susceptible d'être pollué (analyse nécessaire)
# (rouge)	Amiante par défaut	PCB#	Elément pollué
# (orange)	Contient de l'amiante	HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)	
d = dito (répétition de l'élément prélevé)		HAP#	Elément non pollué
		HAP#	Elément susceptible de contenir des polluants



LOCAL SURPRESSEUR SOUS-SOL

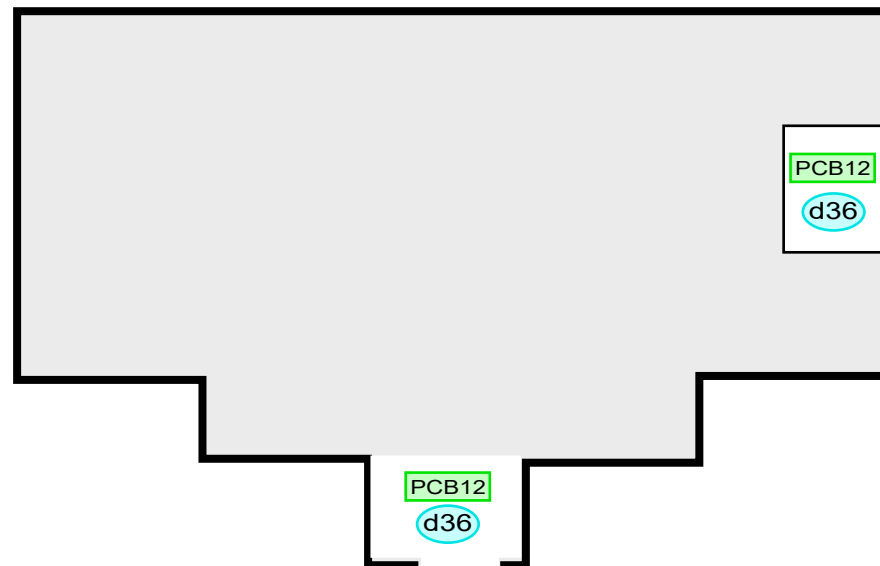


EDICULE PARC DE VERTOU



Remarques autres éléments de construction :
- fenêtres récentes

REZ-DE-CHAUSSEE



TOITURE



Remarques autres éléments de construction :
- peinture toiture 2000 (avant brut)
- ventilation 2000

Annexe 2

Liste des matériaux concernés par l'AMIANTE

Echantillon / Élément n°		Étage	Lieu, local	Description	Quantité approximative (Ne fait pas foi pour un avant métré de soumission)	Type de matériaux	Prélevé (O/N)	Présence d'amiante	Selon laboratoire ou diagnostiqueur	Plan n°	Fiche d'identification	Degré d'agglomération	Etat de surface du matériau	Influences ext.	Total évaluation matériaux	Utilisation des zones	Risque de contact avec l'amiante	Résultat évaluation des zones	Degré d'urgence d'assainir (cf. ANNEXE : "Degré d'urgence d'assainir et mesures à prendre")	Remarque																
											Faiblement aggloméré (3)	Fortement aggloméré (1)	Défectueux, inconnu (1)	Intact, non endommagé (0)	Vitrifié, confiné (-1)	Influences marquées (1)	Aucune influence (0)	Régulière par enfants, adolescents ou sportifs	Continue ou fréquente par d'autres personnes	Occasionnelle ou rare	Facilement accessible	Difficilement accessible	Dans un espace confiné													
1	Rez / 1er	Bât admin - entrée, couloir	Colle de carrelage			NFA	N	N	D	02																										Frais sur frais
2	Rez / 1er	Bât admin - entrée, couloir	Colle de plinthe			NFA	O	N	L	02																										
3	Rez	Bât admin - local technique	Crépi mural			NFA	O	N	L	02																										idem local électrique
4	Rez	Tous les bâtiments et installations	Joints de bride (conduites, vannes, appareils)	140 u		NFA	N	AP D	D	02	1	1	0	0	1		X	X						B	III									Même des joints plats récents peuvent contenir de l'amiante (provenance de l'étranger, longue durée de stockage).		
5	Rez	Bât admin - entrée	Crépi mural			NFA	O	N	L	02																									similaire : bureaux	
6	Rez	Bât admin - archives	Colle de carrelage			NFA	N	N	D	02																									posé en 2000, pas de couche inférieure	
7	Rez	Bât admin - archives	Colle de plinthe			NFA	N	N	D	02																									posé en 2000, pas de couche inférieure	
8	Rez / 1er	Bât admin - WC	Colle de carrelage			NFA	N	N	D	02																									posé en 2000, pas de couche inférieure	
9	Rez / 1er	Bât admin - WC	Colle de faïence			NFA	N	N	D	02																									posé en 2000, pas de couche inférieure	

Echantillon / Élément n°		Étage	Lieu, local	Description	Quantité approximative (Ne fait pas foi pour un avant mètre de soumission)	Type de matériaux	Prélevé (O/N)	Présence d'amiante	Selon laboratoire ou diagnostiqueur	Plan n°	Fiche d'identification	Degré d'agglomération	Etat de surface du matériau	Influences ext.	Total évaluation matériaux	Utilisation des zones	Risque de contact avec l'amiante	Résultat évaluation des zones	Degré d'urgence d'assainir (cf. ANNEXE : "Degré d'urgence d'assainir et mesures à prendre")	Remarque
												Faiblement aggloméré (3) Fortement aggloméré (1)	Défectueux, inconnu (1) Intact, non endommagé (0) Vitrifié, confiné (-1)	Influences marquées (1) Aucune influence (0)		Régulière par enfants, adolescents ou sportifs Continue ou fréquente par d'autres personnes Occasionnelle ou rare	Facilement accessible Difficilement accessible Dans un espace confiné			
10	Rez	Bât admin - archives	Crépi mural		NFA	O	N	L	02											
11	Rez	Bât admin - local technique, local électrique	Enduit sol / sol coulé		NFA	O	N	L	02											
12	Rez	Halle pré-traitement - façade	Crépi extérieur		NFA	O	N	L	03											
13	Rez	Halle pré-traitement	Crépi mural		NFA	O	N	L	03											
14	Rez	Halle pré-traitement	Enduit sol / sol coulé		NFA	O	N	L	03											
15	Rez	Bât exploitation - façade	Crépi extérieur		NFA	O	N	L	04											
16	Rez	Bât exploitation - couloir, entrée ouest	Crépi mural		NFA	O	N	L	04											idem entrée
17	Rez	Bât exploitation - couloir, entrée ouest	Crépi plafond		NFA	O	N	L	04											idem entrée
18	Rez	Bât exploitation - cafétéria	Colle de faïence		NFA	N	N	D	04											posé en 2000, pas de couche inférieure

Echantillon / Élément n°		Étage	Lieu, local	Description	Quantité approximative (Ne fait pas foi pour un avant mètre de soumission)	Type de matériaux	Prélevé (O/N)	Présence d'amiante	Selon laboratoire ou diagnostiqueur	Plan n°	Fiche d'identification	Degré d'agglomération	Etat de surface du matériau	Influences ext.	Total évaluation matériaux	Utilisation des zones	Risque de contact avec l'amiante	Résultat évaluation des zones	Degré d'urgence d'assainir (cf. ANNEXE : "Degré d'urgence d'assainir et mesures à prendre")	Remarque
Dossier n°		113008.305		Diagnostiqueur	Ist		Type de matériaux	FA : matériau Faiblement Aggloméré NFA : matériau fortement aggloméré (Non Faiblement Aggloméré)												
Adresse du bâtiment		parcelles n°2022 et DP120		Accompagnant	-		Présence d'amiante	APD : Amiante Par Défaut A : Amiante N : Ne contient pas d'amiante												
Commune		Morges		Date de l'expertise	08-09.03.23															
19	Rez	Bât exploitation - cafétéria, WC, couloir, vestiaire, douches, labo	Colle de carrelage		NFA	N	N	D	04											posé en 2000, pas de couche inférieure
20	Rez	Bât exploitation - WC, vestiaire, douches, labo	Colle de faïence		NFA	N	N	D	04											posé en 2000, pas de couche inférieure
21	Rez	Bât exploitation - cafétéria, couloir, labo	Colle de plinthe		NFA	N	N	D	04											posé en 2000, pas de couche inférieure
22	Rez	Bât exploitation - douches	Colle de carrelage		NFA	N	N	D	04											posé en 2000, pas de couche inférieure
23	Rez	Bât exploitation - WC	Crépi plafond		NFA	O	N	L	04											idem vestiaire
24	Rez	Bât exploitation - entrée ouest	Colle de carrelage		NFA	N	N	D	04											posé en 2000, pas de couche inférieure
25	Rez	Bât exploitation - entrée ouest	Colle de plinthe		NFA	N	N	D	04											posé en 2000, pas de couche inférieure
27	Rez	Bât exploitation - entrée est	Crépi mural		NFA	O	N	L	04											idem stockage, atelier
28	Rez	Bât exploitation - cafeteria	Crépi mural		NFA	O	N	L	04											idem labo, réduit

Echantillon / Élément n°		Étage	Lieu, local	Description	Quantité approximative (Ne fait pas foi pour un avant métré de soumission)	Type de matériaux	Prélevé (O/N)	Présence d'amiante	Selon laboratoire ou diagnostiqueur	Plan n°	Fiche d'identification	Degré d'agglomération	Etat de surface du matériau	Influences ext.	Total évaluation matériaux	Utilisation des zones	Risque de contact avec l'amiante	Résultat évaluation des zones	Degré d'urgence d'assainir et (cf. ANNEXE : "Degré d'urgence d'assainir et mesures à prendre")	Remarque
												Faiblement aggloméré (3) Fortement aggloméré (1)	Défectueux, inconnu (1) Intact, non endommagé (0) Vitrifié, confiné (-1)	Influences marquées (1) Aucune influence (0)		Régulière par enfants, adolescents ou sportifs Continue ou fréquente par d'autres personnes Occasionnelle ou rare	Facilement accessible Difficilement accessible Dans un espace confiné			
29	Rez	Station de relèvement - escalier		Colle de carrelage		NFA	O	N	L	05										
30	Rez	Station de relèvement - escalier		Colle de plinthe		NFA	O	N	L	05										
31	Rez	Station de relèvement		Colle de carrelage	35 m ²	FA	O	A	L	05	2	1	1		2		X	X	II	
32	Rez	Station de relèvement		Colle de plinthe	32 m	FA	O	A	L	05	3	1	0		1		X	X	III	
33	Rez	Station de relèvement		Crépi mural		FA	O	N	L	05										
34	Rez	Station de relèvement		Crépi extérieur		FA	O	N	L	05										
35	1er	Station de relèvement		Colle de faïence		FA	N	N	D	05										Posé en 2000
36	1er / Rez	Station de relèvement Local surpresseur		Sol coulé / Peinture		FA	O	N	L	05/07										
37	-	Décanteurs primaires		Peinture bitumineuse		FA	O	N	L	06										bas du flanc sud

Echantillon / Élément n°		Étage	Lieu, local	Description	Quantité approximative (Ne fait pas foi pour un avant mètre de soumission)	Type de matériaux	Prélevé (O/N)	Présence d'amiante	Selon laboratoire ou diagnostiqueur	Plan n°	Fiche d'identification	Degré d'agglomération	Etat de surface du matériau	Influences ext.	Total évaluation matériaux	Utilisation des zones	Risque de contact avec l'amiante	Résultat évaluation des zones	Degré d'urgence d'assainir (cf. ANNEXE : "Degré d'urgence d'assainir et mesures à prendre")	Remarque								
											Faiblement aggloméré (3)	Fortement aggloméré (1)	Défectueux, inconnu (1)	Intact, non endommagé (0)	Vitrifié, confiné (-1)	Influences marquées (1)	Aucune influence (0)	Régulière par enfants, adolescents ou sportifs	Continue ou fréquente par d'autres personnes	Occasionnelle ou rare	Facilement accessible	Difficilement accessible	Dans un espace confiné					
38	Toiture	Local surpresseur	Local surpresseur	Étanchéité de toiture		FA	O	N	L	07																		Feutre d'étanchéité prélevée en bordure. Teneur en HAP non analysée.
38b	Toiture	Local surpresseur	Local surpresseur	Étanchéité de toiture	20 m ²	FA	N	APD	D	07	4																	Possible 2ème couche d'étanchéité bitumineuse, à contrôler avant-travaux
39	Rez	Edicule parc - local commune	Edicule parc - local commune	Colle de carrelage	30 m ²	FA	O	A	L	07	5	1	-1	X	0		X	X										
40	Rez	Edicule parc - local commune	Edicule parc - local commune	Colle de faïence	1.5 m ²	FA	O	A	L	07	6	1	-1	X	0		X	X										
41	Rez	Edicule parc - local commune	Edicule parc - local commune	Colle de plinthe	20 m	FA	O	A	L	07	7	1	-1	X	0		X	X										
42	Rez	Edicule parc - local commune	Edicule parc - local commune	Colle de faïence		FA	N	N	D	07						0												récent
43	Rez	Edicule parc - local commune	Edicule parc - local commune	Plaque fibrociment	8 m ²	FA	N	A	D	07	8																	Seulement côté est (à l'ouest remplacé par de la tôle)
44	Rez	Edicule parc - local commune	Edicule parc - local commune	Crépi extérieur		FA	O	N	L	07																		éch mixte
45	Rez	Edicule parc - local commune	Edicule parc - local commune	Crépi mural		FA	O	N	L	07																		

Echantillon / Élément n°		Étage	Lieu, local	Description	Quantité approximative (Ne fait pas foi pour un avant métré de soumission)	Type de matériaux	Prélevé (O/N)	Présence d'amiante	Selon laboratoire ou diagnostiqueur	Plan n°	Fiche d'identification	Degré d'agglomération	Etat de surface du matériau	Influences ext.	Total évaluation matériaux	Utilisation des zones	Risque de contact avec l'amiante	Résultat évaluation des zones	Degré d'urgence d'assainir (cf. ANNEXE : "Degré d'urgence d'assainir et mesures à prendre")	Remarque
											Faiblement aggloméré (3) Fortement aggloméré (1)	Défectueux, inconnu (1) Intact, non endommagé (0) Vitriifié, confiné (-1)	Influences marquées (1) Aucune influence (0)		Régulière par enfants, adolescents ou sportifs Continue ou fréquente par d'autres personnes Occasionnelle ou rare	Facilement accessible Difficilement accessible Dans un espace confiné				
46	Rez	Halle pré-traitement + bât exploitation - charpente	Peinture anticorrosion		FA	N	N	D	03/04											aussi analyse PCB
47	Rez	Bât admin. - local Romande Energie	Elément fibrociment	1 m	FA	N	A	D	02	9	1	0	X	1	X	X		III		chemin de câble

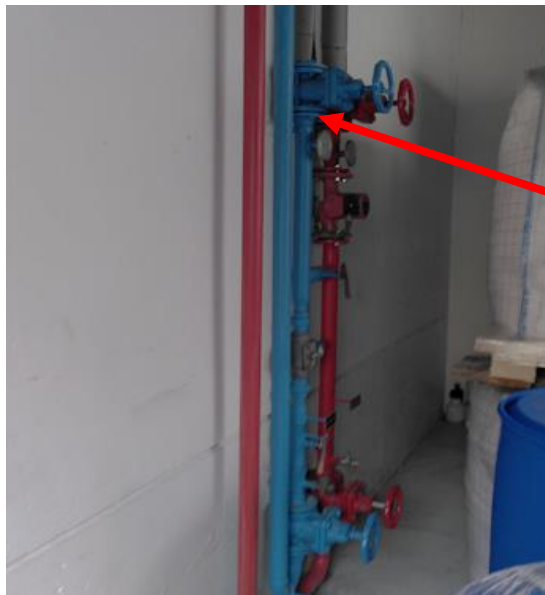
Annexe 3

Fiches d'identification des matériaux contenant de l'AMIANTE (MCA)

FICHE D'IDENTIFICATION 1	Joint de bride (conduites, vannes, appareils)
---	--

LOCALISATION		ÉLÉMENT				AMIANTE				
Étage	Lieu, local	Echantillon / Élément n°	Description	Quantité approximative <small>(Ne fait pas foi pour un avant métré de soumission)</small>	Type de matériaux	Prélevé (O/N)	OUI	Contient de l'amiante par défaut	Déterminé par le laboratoire	Déterminé par l'expert
Rez	Tous les bâtiments et installations	4	Joint de bride (conduites, vannes, appareils)	140 u	NFA	N		X		X

Assainissement	Les travaux de désamiantage ne doivent être réalisés que par des entreprises de désamiantage reconnues par la SUVA (cf. chapitre 2).
-----------------------	---





**ATTENTION
CONTIENT DE
L'AMIANTE**

Respirer la
poussière d'amiante
est dangereux
pour la santé

**Suivre les
consignes
de sécurité**

Attention : s'informer sur les consignes de sécurité avant d'intervenir sur cet élément !

Plan n°	Evaluation du risque selon le forum amiante Suisse			Remarque
	Degré d'urgence d'assainir <small>(cf. ANNEXE : "Degré d'urgence d'assainir et mesures à prendre")</small>	Mesure VDI immédiate		
02	III	OUI	NON X	Même des joints plats récents peuvent contenir de l'amiante (provenance de l'étranger, longue durée de stockage).

FICHE D'IDENTIFICATION 2	Colle de carrelage
--	---------------------------

LOCALISATION		ÉLÉMENT				AMIANTE				
Étage	Lieu, local	Echantillon / Élément n°	Description	Quantité approximative <small>(Ne fait pas foi pour un avant métré de soumission)</small>	Type de matériaux	Prélevé (O/N)	OUI	Contient de l'amiante par défaut	Déterminé par le laboratoire	Déterminé par l'expert
Rez	Station de relèvement	31	Colle de carrelage	35 m ²	NFA	O	X		X	

Assainissement	Les travaux de désamiantage ne doivent être réalisés que par des entreprises de désamiantage reconnues par la SUVA (cf. chapitre 2).
-----------------------	---



a

**ATTENTION
CONTIENT DE
L'AMIANTE**

Respirer la
poussière d'amiante
est dangereux
pour la santé

**Suivre les
consignes
de sécurité**

Attention : s'informer sur les consignes de sécurité avant d'intervenir sur cet élément !

Plan n°	Evaluation du risque selon le forum amiante Suisse		Remarque				
	Degré d'urgence d'assainir <small>(cf. ANNEXE : "Degré d'urgence d'assainir et mesures à prendre")</small>	Mesure VDI immédiate					
05	III	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">OUI</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">NON</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> </table>	OUI	NON		X	
OUI	NON						
	X						

FICHE D'IDENTIFICATION 3	<h2 style="margin: 0;">Colle de plinthe</h2>
---	--

LOCALISATION		ÉLÉMENT				AMIANTE				
Étage	Lieu, local	Echantillon / Élément n°	Description	Quantité approximative <small>(Ne fait pas foi pour un avant métré de soumission)</small>	Type de matériaux	Prélevé (O/N)	OUI	Contient de l'amiante par défaut	Déterminé par le laboratoire	Déterminé par l'expert
Rez	Station de relèvement	32	Colle de plinthe	32 m	NFA	O	X		X	

Assainissement	Les travaux de désamiantage ne doivent être réalisés que par des entreprises de désamiantage reconnues par la SUVA (cf. chapitre 2).
-----------------------	---



a

**ATTENTION
CONTIENT DE
L'AMIANTE**

Respirer la
poussière d'amiante
est dangereux
pour la santé

**Suivre les
consignes
de sécurité**

Attention : s'informer sur les consignes de sécurité avant d'intervenir sur cet élément !

Plan n°	Evaluation du risque selon le forum amiante Suisse			Remarque
	Degré d'urgence d'assainir <small>(cf. ANNEXE : "Degré d'urgence d'assainir et mesures à prendre")</small>	Mesure VDI immédiate		
05	II	OUI	NON X	

FICHE D'IDENTIFICATION 5	<h2 style="color: #0056b3;">Colle de carrelage</h2>
--	---

LOCALISATION		ÉLÉMENT				AMIANTE				
Étage	Lieu, local	Echantillon / Élément n°	Description	Quantité approximative <small>(Ne fait pas foi pour un avant métré de soumission)</small>	Type de matériaux	Prélevé (O/N)	OUI	Contient de l'amiante par défaut	Déterminé par le laboratoire	Déterminé par l'expert
Rez	Edicule parc - local commune	39	Colle de carrelage	30 m ²	NFA	O	X		X	

Assainissement	Les travaux de désamiantage ne doivent être réalisés que par des entreprises de désamiantage reconnues par la SUVA (cf. chapitre 2).
-----------------------	---



a

ATTENTION
CONTIENT DE
L'AMIANTE

Respirer la
poussière d'amiante
est dangereux
pour la santé

Suivre les
consignes
de sécurité

Attention : s'informer sur les consignes de sécurité avant d'intervenir sur cet élément !

Plan n°	Evaluation du risque selon le forum amiante Suisse			Remarque
	Degré d'urgence d'assainir <small>(cf. ANNEXE : "Degré d'urgence d'assainir et mesures à prendre")</small>	Mesure VDI immédiate		
07	III	OUI	NON X	

FICHE D'IDENTIFICATION 6	Colle de faïence
---------------------------------	-------------------------

LOCALISATION		ÉLÉMENT				AMIANTE				
Étage	Lieu, local	Echantillon / Élément n°	Description	Quantité approximative <small>(Ne fait pas foi pour un avant métré de soumission)</small>	Type de matériaux	Prélevé (O/N)	OUI	Contient de l'amiante par défaut	Déterminé par le laboratoire	Déterminé par l'expert
Rez	Edicule parc - local commune	40	Colle de faïence	1.5 m ²	NFA	O	X		X	

Assainissement	Les travaux de désamiantage ne doivent être réalisés que par des entreprises de désamiantage reconnues par la SUVA (cf. chapitre 2).
-----------------------	---



a

ATTENTION CONTIENT DE L'AMIANTE

Respirer la poussière d'amiante est dangereux pour la santé

Suivre les consignes de sécurité

Attention : s'informer sur les consignes de sécurité avant d'intervenir sur cet élément !

Plan n°	Evaluation du risque selon le forum amiante Suisse		Remarque				
	Degré d'urgence d'assainir <small>(cf. ANNEXE : "Degré d'urgence d'assainir et mesures à prendre")</small>	Mesure VDI immédiate					
07	III	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">OUI</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">NON</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> </table>	OUI	NON		X	
OUI	NON						
	X						

FICHE D'IDENTIFICATION 7	Colle de plinthe
--	-------------------------

LOCALISATION		ÉLÉMENT				AMIANTE				
Étage	Lieu, local	Echantillon / Élément n°	Description	Quantité approximative <small>(Ne fait pas foi pour un avant métré de soumission)</small>	Type de matériaux	Prélevé (O/N)	OUI	Contient de l'amiante par défaut	Déterminé par le laboratoire	Déterminé par l'expert
Rez	Edicule parc - local commune	41	Colle de plinthe	20 m	NFA	O	X		X	

Assainissement	Les travaux de désamiantage ne doivent être réalisés que par des entreprises de désamiantage reconnues par la SUVA (cf. chapitre 2).
-----------------------	---



a

ATTENTION

CONTIENT DE

L'AMIANTE

Respirer la poussière d'amiante est dangereux pour la santé

Suivre les consignes de sécurité

Attention : s'informer sur les consignes de sécurité avant d'intervenir sur cet élément !

Plan n°	Evaluation du risque selon le forum amiante Suisse		Remarque				
	Degré d'urgence d'assainir <small>(cf. ANNEXE : "Degré d'urgence d'assainir et mesures à prendre")</small>	Mesure VDI immédiate					
07	III	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">OUI</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">NON</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> </table>	OUI	NON		X	
OUI	NON						
	X						

FICHE D'IDENTIFICATION 8	Plaque fibrociment
---------------------------------	---------------------------

LOCALISATION		ÉLÉMENT				AMIANTE				
Étage	Lieu, local	Echantillon / Élément n°	Description	Quantité approximative <small>(Ne fait pas foi pour un avant métré de soumission)</small>	Type de matériaux	Prélevé (O/N)	OUI	Contient de l'amiante par défaut	Déterminé par le laboratoire	Déterminé par l'expert
Rez	Edicule parc - local commune	43	Plaque fibrociment	8 m ²	NFA	N	X			X

Assainissement	Les travaux peuvent être réalisés par une entreprise non spécialisée en désamiantage, laquelle respectera les recommandations publiées par la SUVA (cf. chapitre 2).
-----------------------	---



a

ATTENTION CONTIENT DE L'AMIANTE

Respirer la poussière d'amiante est dangereux pour la santé

Suivre les consignes de sécurité

Attention : s'informer sur les consignes de sécurité avant d'intervenir sur cet élément !

Plan n°	Evaluation du risque selon le forum amiante Suisse			Remarque
	Degré d'urgence d'assainir <small>(cf. ANNEXE : "Degré d'urgence d'assainir et mesures à prendre")</small>	Mesure VDI immédiate		
07		OUI	NON X	Seulement côté est (à l'ouest remplacé par de le tôle)

FICHE D'IDENTIFICATION 9	Élément fibrociment
--	----------------------------

LOCALISATION		ÉLÉMENT				AMIANTE				
Étage	Lieu, local	Echantillon / Élément n°	Description	Quantité approximative <small>(Ne fait pas foi pour un avant métré de soumission)</small>	Type de matériaux	Prélevé (O/N)	OUI	Contient de l'amiante par défaut	Déterminé par le laboratoire	Déterminé par l'expert
Rez	Bât admin. - local Romande Energie	47	Élément fibrociment	1 m	NFA	N	X			X

Assainissement	Les travaux de désamiantage ne doivent être réalisés que par des entreprises de désamiantage reconnues par la SUVA (cf. chapitre 2).
-----------------------	---





**ATTENTION
CONTIENT DE
L'AMIANTE**

Respirer la poussière d'amiante est dangereux pour la santé

**Suivre les
consignes
de sécurité**

Attention : s'informer sur les consignes de sécurité avant d'intervenir sur cet élément !

Plan n°	Evaluation du risque selon le forum amiante Suisse		Remarque				
	Degré d'urgence d'assainir <small>(cf. ANNEXE : "Degré d'urgence d'assainir et mesures à prendre")</small>	Mesure VDI immédiate					
02	III	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">OUI</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">NON</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> </table>	OUI	NON		X	chemin de câble
OUI	NON						
	X						


Annexe 4

Liste des matériaux concernés par les HAP



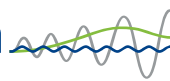
Liste des matériaux susceptibles de contenir des HAP

Dossier n°		113008.305			Diagnostiqueur		lst				
Adresse du bâtiment		parcelles n°2022 et DP120			Accompagnant		-				
Commune		Morges			Date de l'expertise		08-09.03.23				
Echantillon / Élément n°	Étage / niveau	Lieu, local	Description	Quantité approximative (Ne fait pas foi pour un avant mètre de soumission)	Prélevé (O/N)	Concentration HAP dans l'élément analysé	Concentration HAP dans le DECHET	Plan n°	Fiche d'identification	Élimination / Valorisation	Remarque
HAP 1	-	STEP	Enrobé bitumineux		N	Inférieure au seuil de détection	- mg/kg	01	cf plan	Avec une concentration inférieure à 250 mg/kg (< 5'000 mg/kg dans le liant), il est possible de valoriser ce matériau, conformément à l'annexe 3 de la Directive pour la valorisation des déchets de chantiers minéraux, OFEV 2006 [9].	1ère couche (2000) / Toute la surface enrobée a été posée en 1x, les fissures observables ne sont pas liées à la pose Élément non pollué
HAP 2	-	STEP	Enrobé bitumineux		O	Inférieure au seuil de détection	- mg/kg	01	cf plan	Avec une concentration inférieure à 250 mg/kg (< 5'000 mg/kg dans le liant), il est possible de valoriser ce matériau, conformément à l'annexe 3 de la Directive pour la valorisation des déchets de chantiers minéraux, OFEV 2006 [9].	2ème couche / Toute la surface enrobée a été posée en 1x, les fissures observables ne sont pas liées à la pose Élément non pollué
HAP 3	-	STEP	Enrobé bitumineux		O	Inférieure au seuil de détection	- mg/kg	01	cf plan	Avec une concentration inférieure à 250 mg/kg (< 5'000 mg/kg dans le liant), il est possible de valoriser ce matériau, conformément à l'annexe 3 de la Directive pour la valorisation des déchets de chantiers minéraux, OFEV 2006 [9].	3ème couche / Toute la surface enrobée a été posée en 1x, les fissures observables ne sont pas liées à la pose Élément non pollué

															
<h2 style="text-align: center;">Liste des matériaux susceptibles de contenir des HAP</h2>															
Dossier n°				113008.305				Diagnostiqueur				lst			
Adresse du bâtiment				parcelles n°2022 et DP120				Accompagnant				-			
Commune				Morges				Date de l'expertise				08-09.03.23			
Echantillon / Élément n°	Étage / niveau	Lieu, local	Description	Quantité approximative (Ne fait pas foi pour un avant mètre de soumission)	Prélevé (O/N)	Concentration HAP dans l'élément analysé	Concentration HAP dans le DECHET	Plan n°	Fiche d'identification	Élimination / Valorisation		Remarque			
HAP 4	-	Parking Parc Vertou	Enrobé bitumineux		O	Inférieure au seuil de détection	- mg/kg	01	cf plan	Avec une concentration inférieure à 250 mg/kg (< 5'000 mg/kg dans le liant), il est possible de valoriser ce matériau, conformément à l'annexe 3 de la Directive pour la valorisation des déchets de chantiers minéraux, OFEV 2006 [9].		Élément non pollué			
HAP 5	-	STEP	Étanchéité de toiture (feutre)	20 m ²	N	-	- mg/kg	07	1	Ce matériau (étanchéité bitumineuse) doit en principe être valorisé en usine d'incinération des ordures ménagères (UIOM) ou cimenterie selon OLED. Toutefois, il peut générer des complications techniques lors de l'élimination thermique. L'acceptation du matériau dépend de l'installation d'élimination et du canton.		Analyse amiante, pas d'analyse HAP (faible quantité) / possible 2ème couche d'étanchéité / Élément susceptible de contenir des HAP			

Annexe 5

Liste des matériaux concernés par les PCB/PC

triform 		Liste des matériaux susceptibles de contenir des PCB/PC							
Dossier n°		113008.305			Diagnostiqueur		Ist		
Adresse du bâtiment		parcelles n°2022 et DP120			Accompagnant		-		
Commune		Morges			Date de l'expertise		08-09.03.23		
Echantillon n°	Etage / niveau	Lieu, local	Description	Quantité approximative (Ne fait pas foi pour un avant métré de soumission)	Prélevé (O/N)	Concentration en PCB/PC dans les masses d'étanchéité / éléments métalliques peints	Plan n°	Elimination / Valorisation	Remarque
PCB 1	Rez	Halle pré-traitement	Enduit sol		O	<0.002 mg/kg PCB	03	L'élément peut être valorisé en recyclage.	Elément non pollué
PCB 2	Rez	Halle pré-traitement: charpente	Peinture anticorrosion		O	0.14 mg/kg PCB	03	L'élément peut être valorisé en recyclage.	Aussi analyse amiante / Elément non pollué (calcul en annexe 6)
PCB 4	Rez	Halle pré-traitement + bât. Exploitation	Enduit cuve et bas des murs		O	<0.002 mg/kg PCB	03/04	L'élément peut être valorisé en recyclage.	Elément non pollué
PCB 5	Rez	Bât exploitation : stockage, entrée est	Enduit sol		O	<0.002 mg/kg PCB	04	L'élément peut être valorisé en recyclage.	Elément non pollué
PCB 6	Rez	Bât exploitation : atelier, stockage, entrée est	Enduit bas des murs		O	<0.002 mg/kg PCB	04	L'élément peut être valorisé en recyclage.	Elément non pollué
PCB 7	Rez	Bât exploitation	Masse d'étanchéité de joints		O	<0.002 mg/kg PCB <10 mg/kg PC	04	Avec une concentration < 50 mg/kg PCB et <10'000 mg/kg PC, il n'y a pas d'obligation de séparer ce matériau lors de la démolition. En cas de séparation, il peut être éliminé avec les déchets de chantier dans des installations agréées (UIOM).	Elément non pollué

Echantillon n°		Etage / niveau	Lieu, local	Description	Quantité approximative (Ne fait pas foi pour un avant métré de soumission)	Prélevé (O/N)	Concentration en PCB/PC dans les masses d'étanchéité / éléments métalliques peints	Plan n°	Elimination / Valorisation	Remarque
Dossier n°		113008.305			Diagnostiqueur		Ist			
Adresse du bâtiment		parcelles n°2022 et DP120			Accompagnant		-			
Commune		Morges			Date de l'expertise		08-09.03.23			
PCB 8	Rez	Station de relèvement	Enduit sol		N	-	mg/kg PCB	05	L'élément peut être valorisé en recyclage.	Carrelage retiré puis peinture en 2000 / Elément non pollué
PCB 9	Rez	Station de relèvement / dessableur	Masse d'étanchéité de joints	30 m	O	19.7 mg/kg PCB 60'000 mg/kg PC		05	Avec une concentration > 10'000 mg/kg PC, ce matériau doit être retiré avant démolition et éliminé en usine d'incinération pour déchets spéciaux (UIDS) ou en UIOM avec une demande d'autorisation appropriée. La teneur en PCB n'influence pas la procédure d'assainissement et la filière d'élimination.	Echantillon composite / Elément pollué
PCB 10	-	Décanteurs primaires : flancs des bassins	Masse d'étanchéité de joints	30 m	O	2259.5 mg/kg PCB 1600 mg/kg PC		06	Avec une concentration de > 50 mg/kg, ce matériau sera considéré comme déchet spécial et fera l'objet de mesures particulières lors de la déconstruction. Il devra être traité dans une installation agréée (UIOM) avec une autorisation appropriée.	Point d'échantillonnage unique / Les joints ont été partiellement refaits en 2000 / Elément pollué



Liste des matériaux susceptibles de contenir des PCB/PC

Echantillon n°	Etage / niveau	Lieu, local	Description	Quantité approximative (Ne fait pas foi pour un avant métré de soumission)	Prélevé (O/N)	Concentration en PCB/PC dans les masses d'étanchéité / éléments métalliques peints	Plan n°	Elimination / Valorisation	Remarque
Dossier n°		113008.305		Diagnostiqueur		Ist			
Adresse du bâtiment		parcelles n°2022 et DP120		Accompagnant		-			
Commune		Morges		Date de l'expertise		08-09.03.23			
PCB 11	-	Bassins biologiques : rebord externe des bassins	Masse d'étanchéité de joints		O	<0.002 mg/kg PCB 540 mg/kg PC	06	Avec une concentration < 50 mg/kg PCB et <10'000 mg/kg PC, il n'y a pas d'obligation de séparer ce matériau lors de la démolition. En cas de séparation, il peut être éliminé avec les déchets de chantier dans des installations agréées (UIOM).	Echantillon composite / Elément non pollué
PCB 12	-	Local surpresseur	Enduit sol		O	<0.002 mg/kg PCB	07	L'élément peut être valorisé en recyclage.	Elément non pollué
PCB 13	Sous-sol	Local surpresseur	Enduit sol		N	- mg/kg PCB	07	L'élément peut être valorisé en recyclage.	Peint en 2000 sur béton brut / Elément non pollué
PCB 14	Rez	Bât admin. : local Romande Energie	Transformateur		N	- mg/kg	06	L'élément peut être valorisé en recyclage.	Posé en 2006 / Elément non pollué
PCB 15	-	Décanteurs primaires : fond des bassins	Masse d'étanchéité de joints	300 m ²	N	- mg/kg	06	Les matériaux doivent être traités comme pollués ou analyses complémentaires réalisées ultérieurement.	Sous plaque inox / Elément susceptible d'être pollué
PCB 16		Bassins biologiques : flancs bassins	Masse d'étanchéité de joints	650 m	N	- mg/kg	06	Les matériaux doivent être traités comme pollués ou analyses complémentaires réalisées ultérieurement.	Elément susceptible d'être pollué

Echantillon n°		Etage / niveau		Lieu, local		Description		Quantité approximative (Ne fait pas foi pour un avant métré de soumission)		Prélevé (O/N)		Concentration en PCB/PC dans les masses d'étanchéité / éléments métalliques peints		Plan n°		Elimination / Valorisation		Remarque					
Dossier n°		113008.305		Diagnostiqueur		Ist		Adresse du bâtiment		parcelles n°2022 et DP120		Accompagnant		-		Commune		Morges		Date de l'expertise		08-09.03.23	
PCB 17		Bassins biologiques : angles des bassins		Masse d'étanchéité de joints		290 m ²		N		-		mg/kg		06		Les matériaux doivent être traités comme pollués ou analyses complémentaires réalisées ultérieurement.		Elément susceptible d'être pollué					

Annexe 6

Calcul de concentrations en PCB dans le déchet

Calcul de concentrations en PCB dans le déchet

Peinture charpente métallique	
PCB 2	
ép. élément	0.005 m
ép. peinture (2 face)	0.0006 m
densité peinture	1700 kg/m ³
Quantité peinture	1.02 kg/m ²
Densité acier	7850 kg/m ³
Quantité acier	39.25 kg/m ²
Total élément	40.27 kg/m ²
Concentration en PCB peinture	5.70 mg/kg
Quantité PCB	6 mg/m ²
Concentration PCB déchet total	0.14 mg/kg ou g/to
Concentration surfacique	1 µg/cm ²
<i>Valeur limite aciérie/fonderie</i>	<i>2 g/t</i>

densité peinture 1400-1700 mg/kg

densité acier 7800-8000 mg/kg

Annexe 7

Rapports d'analyse



Triform SA
 Mme Line Stoppa
 Bd de Pérolles 55
 1700 Fribourg
line.stoppa@triform.ch

Bulle, le 23 mars 2023

DETECTION ET IDENTIFICATION DE L'AMIANTE DANS LES MATERIAUX SOLIDES

DESIGNATION DE L'ECHANTILLON

Référence client **113008.305 PEB STEP ERM**
 Nb échantillons **28 + 1**
 Fourni par **Triform SA**
 Date de réception **14.03.2023**
 Date de prélèvement **08-09.03.2023**

METHODE D'ANALYSE

No de dossier **AMS 23-269 version 2**
 Norme **HSG 248 Microscopie optique à lumière polarisée**
 Méthode accréditée **SN EN ISO/CEI 17025:2018**
 Date de l'analyse **15.03.2023 -23.03.2023**

RESULTATS AMS 23-269 version 2

Echantillon 1	2 - Colle de plinthe - Bât admin - Couloir	Amiante non décelé
Echantillon 2	3 - Crépi mural - Bât admin - Local technique	Amiante non décelé
Echantillon 3	5 - Crépi mural - Bât admin - entrée	Amiante non décelé
Echantillon 4	10 - Crépi mural - Bât admin - Archives	Amiante non décelé
Echantillon 5	11 - Enduit sol - Bât admin - Local technique	Amiante non décelé
Echantillon 6	12 - Crépi extérieur - Halle pré-traitement - Façade	Amiante non décelé
Echantillon 7	13 - Crépi mural - Hall pré-traitement	Amiante non décelé
Echantillon 8	14 - Enduit - Halle pré-traitement	Amiante non décelé
Echantillon 9	15 - Crépi extérieur - Bât exploitation - Façade	Amiante non décelé
Echantillon 10	16 - Crépi mural - Bât exploitation - Couloir	Amiante non décelé
Echantillon 11	17 - Crépi plafond - Bât exploitation - Couloir	Amiante non décelé

RAPPORT D'ANALYSE

Echantillon 12	23 - Crépi plafond - Bât exploitation - WC	Amiante non décelé
Echantillon 13	27 - Crépi mural - Bât exploitation - Entrée Est	Amiante non décelé
Echantillon 14	28 - Crépi mural - Bât exploitation - Cafeteriat	Amiante non décelé
Echantillon 15	29 - Colle de carrelage - Station de relèvement	Amiante non décelé
Echantillon 16	30 - Colle de plinthe - Station de relèvement	Amiante non décelé
Echantillon 17	31 - Colle de carrelage - Station de relèvement	Amiante décelé - Chrysotile
Echantillon 18	32 - Colle de plinthe - Station de relèvement	Amiante décelé - Chrysotile
Echantillon 19	33 - Crépi mural - Station de relèvement	Amiante non décelé
Echantillon 20	34 - Crépi extérieur - Station de relèvement	Amiante non décelé
Echantillon 21	36 - Enduit sol - Station de relèvement	Amiante non décelé
Echantillon 22	37 - Peinture bitumineuse - Décanteurs primaires	Amiante non décelé
Echantillon 23	38 - Etanchéité de toiture - Local surpresseur	Amiante non décelé
Echantillon 24	39 - Colle de carrelage - Edicule parc - Local commune	Amiante décelé - Chrysotile
Echantillon 25	40 - Colle de faïence - Edicule parc - Local commune	Amiante décelé - Chrysotile
Echantillon 26	41 - Colle de plinthe - Edicule parc - Local commune	Amiante décelé - Chrysotile
Echantillon 27	44 - Crépi extérieur - Edicule parc - Local commune	Amiante non décelé
Echantillon 28	45 - Crépi mural - Edicule parc - Local commune	Amiante non décelé
Echantillon 29	46 - Peinture - Halle pré-traitement	Amiante non décelé

REMARQUES

Les résultats ne concernent que les échantillons analysés, dont seul le client en assume la nature et la qualité.

La limite de détection dépend du type de matériel à analyser. Elle se situe à 0.05 %.

Ce rapport, même partiellement, ne peut être reproduit sans l'autorisation de NeoScope SA.

Les résultats d'analyse sont archivés 10 ans au minimum, les échantillons sont gardés 2 ans dans nos locaux.

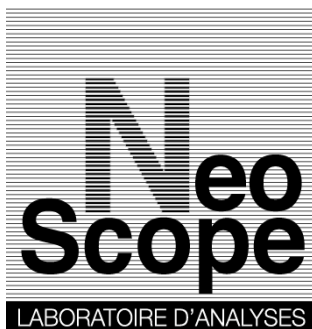
Les conditions générales NeoScope SA peuvent être obtenues sur simple appel ou directement sur le site internet.

NeoScope SA



Mégane Gomes
BSc Biochemistry

RAPPORT D'ANALYSE



Triform SA
Line Stoppa
Bd de Pérolles 55
1700 Fribourg
line.stoppa@triform.ch

Bulle, le 17.03.2023

PROJET 113008.305 PEB STEP ERM

Référence client	113008.305	Date et heure de prélèvement	08-09.03.2023
Nombre d'échantillons	12	Conditions de stockage	Ambiant
Type d'analyse	Analyses OLED	Date de réception de l'échantillon	14.03.2023
Nature de l'échantillon	Enrobés, peinture, enduit, joint	Date d'analyse	14-16.03.2023
No d'analyse NeoScope SA	Référence échantillon	Analyse(s) mandatée (s)	
ENV 23-217	HAP2	Analyse des HAP dans enrobé bitumineux selon OLED	
ENV 23-218	HAP3	Analyse des HAP dans enrobé bitumineux selon OLED	
ENV 23-219	HAP4	Analyse des HAP dans enrobé bitumineux selon OLED	
ENV 23-220	PCB1	Analyse des PCB dans les solides selon OLED	
ENV 23-222	PCB4	Analyse des PCB dans les solides selon OLED	
ENV 23-223	PCB5	Analyse des PCB dans les solides selon OLED	

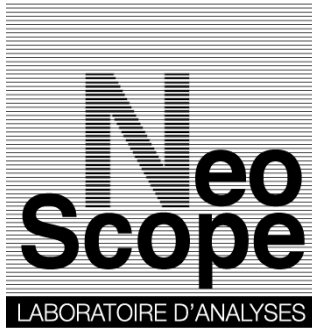
NeoScope SA
Rue du Bourgo 2
1630 Bulle
0041 26 919 36 66 labo@neoscope.ch
0041 79 444 74 09

Dr Richard Remy
Resp. laboratoire Environnement
Dr. Rer. Nat
richard.remy@neoscope.ch
0041 79 750 32 50

Remarques

Ces résultats d'analyse sont archivés 10 ans dans nos bureaux. L'échantillon jusqu'à deux mois, plus sur demande spéciale.
Les résultats ne concernent que les échantillons analysés, dont seul le client en assume la nature et la qualité.
Ce rapport ne peut pas être reproduit, même que partiellement, sans l'autorisation de NeoScope SA.
Les conditions générales NeoScope SA sont disponibles sur le site web www.neoscope.ch

RAPPORT D'ANALYSE



Triform SA
Line Stoppa
Bd de Pérolles 55
1700 Fribourg
line.stoppa@triform.ch

Bulle, le 17.03.2023

PROJET 113008.305 PEB STEP ERM

Référence client	113008.305	Date et heure de prélèvement	08-09.03.2023
Nombre d'échantillons	12	Conditions de stockage	Ambiant
Type d'analyse	Analyses OLED	Date de réception de l'échantillon	14.03.2023
Nature de l'échantillon	Enrobés, peinture, enduit, joint	Date d'analyse	14-16.03.2023
No d'analyse NeoScope SA	Référence échantillon	Analyse(s) mandatée (s)	
ENV 23-224	PCB6	Analyse des PCB dans les solides selon OLED	
ENV 23-225	PCB7	Analyse des PCB dans les solides selon OLED	
ENV 23-226	PCB9	Analyse des PCB dans les solides selon OLED	
ENV 23-227	PCB10	Analyse des PCB dans les solides selon OLED	
ENV 23-228	PCB11	Analyse des PCB dans les solides selon OLED	
ENV 23-229	PCB12	Analyse des PCB dans les solides selon OLED	

NeoScope SA
Rue du Bourgo 2
1630 Bulle
0041 26 919 36 66 labo@neoscope.ch
0041 79 444 74 09

Dr Richard Remy
Resp. laboratoire Environnement
Dr. Rer. Nat
richard.remy@neoscope.ch
0041 79 750 32 50

Remarques

Ces résultats d'analyse sont archivés 10 ans dans nos bureaux. L'échantillon jusqu'à deux mois, plus sur demande spéciale.
Les résultats ne concernent que les échantillons analysés, dont seul le client en assume la nature et la qualité.
Ce rapport ne peut pas être reproduit, même que partiellement, sans l'autorisation de NeoScope SA.
Les conditions générales NeoScope SA sont disponibles sur le site web www.neoscope.ch

RAPPORT D'ANALYSE

RESULTATS

No analyse NeoScope SA

Référence échantillon

ANALYSE SUR LES SOLIDES

COMPOSES ORGANIQUES

ENV 23-217	ENV 23-218	ENV 23-219	ENV 23-220	ENV 23-222	Limites conformes
HAP2	HAP3	HAP4	PCB1	PCB4	OLED B

Annexe 5 chap 2.3

Polychlorobiphényles dans les solides	Unité	LQ
PCB 28	mg/kg MS	0,002
PCB 52	mg/kg MS	0,002
PCB 101	mg/kg MS	0,002
PCB 153	mg/kg MS	0,002
PCB 138	mg/kg MS	0,002
PCB 180	mg/kg MS	0,002
Σ 6 congénères X 4.3	mg/kg MS	

Résultats	Résultats	
< 0,002	< 0,002	
< 0,002	< 0,002	
< 0,002	< 0,002	
< 0,002	< 0,002	
< 0,002	< 0,002	
< 0,002	< 0,002	
0,000	0,000	1,000

HAP dans les solides	Unité	LQ
Acénaphène	mg/kg MS	0,040
Acénaphylène	mg/kg MS	0,080
Anthracène	mg/kg MS	0,004
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,004
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,004
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,004
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	0,008
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,004
Chrysène	mg/kg MS	0,004
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	0,008
Fluoranthène	mg/kg MS	0,008
Fluorène	mg/kg MS	0,008
Indeno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	0,004
Naphtalène	mg/kg MS	0,040
Phénanthrène	mg/kg MS	0,004
Pyrène	mg/kg MS	0,004
Σ (16 HAP EPA 610)	mg/kg MS	

Résultats	Résultats	Résultats
< 0,040	< 0,040	< 0,040
< 0,080	< 0,080	< 0,080
< 0,004	< 0,004	< 0,004
< 0,004	< 0,004	< 0,004
< 0,004	< 0,004	< 0,004
< 0,004	< 0,004	< 0,004
< 0,004	< 0,004	< 0,004
< 0,008	< 0,008	< 0,008
< 0,004	< 0,004	< 0,004
< 0,004	< 0,004	< 0,004
< 0,008	< 0,008	< 0,008
< 0,008	< 0,008	< 0,008
< 0,008	< 0,008	< 0,008
< 0,004	< 0,004	< 0,004
< 0,040	< 0,040	< 0,040
< 0,004	< 0,004	< 0,004
< 0,004	< 0,004	< 0,004
0,000	0,000	0,000

3,000
25,000

Remarque: ENV 23-222 présente un échantillonnage faible <1g

RAPPORT D'ANALYSE

RESULTATS

No analyse NeoScope SA

Référence échantillon

ENV 23-223	ENV 23-224	ENV 23-225	ENV 23-226	ENV 23-227	Limites conformes
PCB5	PCB6	PCB7	PCB9	PCB10	OLED B

ANALYSE SUR LES SOLIDES

Annexe 5 chap 2.3

COMPOSES ORGANIQUES

Polychlorobiphényles dans les solides	Unité	LQ
PCB 28	mg/kg MS	0,002
PCB 52	mg/kg MS	0,002
PCB 101	mg/kg MS	0,002
PCB 153	mg/kg MS	0,002
PCB 138	mg/kg MS	0,002
PCB 180	mg/kg MS	0,002
∑ 6 congénères X 4.3	mg/kg MS	

Résultats	Résultats	Résultats	Résultats	Résultats	
< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	2,569	
< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,504	70,068	
< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	88,840	
< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,723	61,006	
< 0,002	< 0,002	< 0,002	3,186	280,104	
< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,164	22,882	
0,000	0,000	0,000	19,678	2259,515	1,000

Remarque: ENV 23-223 et ENV 23-224 présentent un échantillonnage faible <1g

No analyse NeoScope SA

Référence échantillon

ENV 23-228	ENV 23-229
PCB11	PCB12

COMPOSES ORGANIQUES

Polychlorobiphényles dans les solides	Unité	LQ
PCB 28	mg/kg MS	0,002
PCB 52	mg/kg MS	0,002
PCB 101	mg/kg MS	0,002
PCB 153	mg/kg MS	0,002
PCB 138	mg/kg MS	0,002
PCB 180	mg/kg MS	0,002
∑ 6 congénères X 4.3	mg/kg MS	

Résultats	Résultats
< 0,002	< 0,002
< 0,002	< 0,002
< 0,002	< 0,002
< 0,002	< 0,002
< 0,002	< 0,002
< 0,002	< 0,002
0,000	0,000

Paramètre analysé	Norme appliquée	Principe d'analyse	Référence
PCB dans les solides ^(MS)	EPA 8082	GC-MS ^A	OFEV S-12
HAP dans les solides ^(MS)	EPA 8270	GC-MS ^A	OFEV S-13

MS = Matière sèche

LQ = Limite de quantification

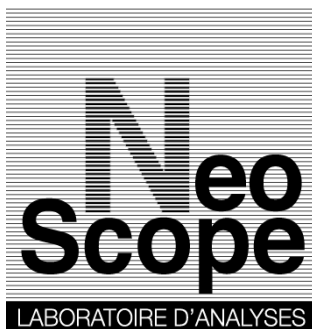
MB = Matière Brute

S= Analyse sous-traitée

A = Accréditée ISO 17025

Tout complément d'information est disponible sur demande auprès du laboratoire

RAPPORT D'ANALYSE



Triform SA
Line Stoppa
Bd de Pérolles 55
1700 Fribourg
line.stoppa@triform.ch

Bulle, le 17.04.2023

PROJET		113008.305 PEB STEP ERM	
Référence client	113008.305	Date et heure de prélèvement	08-09.03.2023
Nombre d'échantillons	1	Conditions de stockage	Ambiant
Type d'analyse	Analyses OLED	Date de réception de l'échantillon	01.04.2023
Nature de l'échantillon	Peinture	Date d'analyse	11-13.04.2023
No d'analyse NeoScope SA	Référence échantillon	Analyse(s) mandatée (s)	
ENV 23-324	PCB2	Analyse des PCB dans les solides selon OLED	

NeoScope SA
Rue du Bourgo 2
1630 Bulle
0041 26 919 36 66 labo@neoscope.ch
0041 79 444 74 09

Dr Richard Remy
Resp. laboratoire Environnement
Dr. Rer. Nat
richard.remy@neoscope.ch
0041 79 750 32 50

Remarques

Ces résultats d'analyse sont archivés 10 ans dans nos bureaux. L'échantillon jusqu'à deux mois, plus sur demande spéciale.
Les résultats ne concernent que les échantillons analysés, dont seul le client en assume la nature et la qualité.
Ce rapport ne peut pas être reproduit, même que partiellement, sans l'autorisation de NeoScope SA.
Les conditions générales NeoScope SA sont disponibles sur le site web www.neoscope.ch

RAPPORT D'ANALYSE

RESULTATS

No analyse NeoScope SA

Référence échantillon

ANALYSE SUR LES SOLIDES

ENV 23-324	Limites conformes
PCB2	OLED B
Annexe 5 chap 2.3	

COMPOSES ORGANIQUES

Polychlorobiphényles dans les solides	Unité	LQ	Résultats	
PCB 28	mg/kg MS	0,002	0,840	
PCB 52	mg/kg MS	0,002	< 0,002	
PCB 101	mg/kg MS	0,002	< 0,002	
PCB 153	mg/kg MS	0,002	0,212	
PCB 138	mg/kg MS	0,002	0,289	
PCB 180	mg/kg MS	0,002	< 0,002	
∑ 6 congénères X 4.3 [R]	mg/kg MS		5,766	1,000

[R] Remarque: L'échantillonnage est faible (<1g) et peut affecter l'incertitude du résultat obtenu.

Paramètre analysé	Norme appliquée	Principe d'analyse	Référence
PCB dans les solides ^(MS)	EPA 8082	GC-MS ^A	OFEV S-12

MS = Matière sèche
LQ = Limite de quantification

MB = Matière Brute
S= Analyse sous-traitée

A = Accréditée ISO 17025

Tout complément d'information est disponible sur demande auprès du laboratoire

WESSLING AG, Werkstrasse 27, 3250 Lyss BE
Triform SA
Madame Line Stoppa
Boulevard de Pérolles 55
1700 Fribourg

Commande n°.: ULS-01657-23
Interlocuteur: Isabelle Lehning
Ligne directe: +41 32 387 67 56
E-Mail: sales-env@wessling.ch

Lyss, le 14.04.2023

Rapport no. ULS23-002797-1

113008.305
PEB STEP ERM, Morges

	<p>Les résultats d'analyses se fondent uniquement sur les échantillons à notre disposition. Ce rapport ne peut être reproduit partiellement qu'avec l'autorisation préalable de WESSLING AG (DIN EN ISO/IEC 17025).</p>
--	---

Rapport no. ULS23-002797-1
Lyss, le 14.04.2023

Désignation d'échantillon N° d'échantillon	Unité	LQ	PCB 7 23-037901-01	PCB 9 23-037901-02	PCB 10 23-037901-03	PCB 11 23-037901-04
Chloroalcanes C10-C13	mg/kg MB		<10	60000	1600	540

Rapport no. ULS23-002797-1
Lyss, le 14.04.2023

Informations sur les échantillons

Echantillon-n°	23-037901-01	23-037901-02	23-037901-03	23-037901-04
Date de réception:	14.03.2023	14.03.2023	14.03.2023	14.03.2023
Désignation	PCB 7	PCB 9	PCB 10	PCB 11
Type d'échantillons:	Matériaux de construction	Matériaux de construction	Matériaux de construction	Matériaux de construction
Prélèvement:	08.03.2023	08.03.2023	08.03.2023	08.03.2023
Prélèvement par:	Client	Client	Client	Client
Début des analyses:	15.03.2023	15.03.2023	15.03.2023	15.03.2023
Fin des analyses:	14.04.2023	14.04.2023	14.04.2023	14.04.2023

Méthodes

Paramètres

Chloroalcanes C10-C13

Norme

Laboratoire

Laboratoire externe

A = procédé de mesure accrédité (ISO 17025)
MB = matière brute
MS = matière sèche
LQ = limite de quantification
E/L = eau / lixiviat
G = gaz
nd = non détecté
LB = liant bitumineux



[Lien/code QR vers l'explication de l'évaluation](#)

Des compléments d'information sur les principes d'analyses, par exemple les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Ce document a été créé électroniquement et est également valable sans signature.

Marina Kuster
Directrice Général, Dr.

Annexe 8

Tableau SUVA - Retrait de matériaux amiantés

Retrait de matériaux amiantés - Vue d'ensemble des mesures

Le tableau donne un aperçu des mesures à prendre lors d'activités liées à des matériaux amiantés. Il représente une aide; vous trouverez des informations détaillées dans les feuillets et fiches thématiques référencés. Il faut noter que certaines autorités peuvent demander d'autres mesures (par ex. pour la protection de la population). Les nouvelles activités sont désignées par *.

Travail réalisé	Critères	Réalisé par		Equipement de protection individuelle					Zone			Autres mesures					Source
		Artisan instruit	Spécialiste en désamiantage	Demi-masque			Masque complet	Combinaison de protection à usage unique Cat. 3, type 5/6	Sécurisation de la zone ¹	Sas à compartiment unique	Sas à quatre compartiments avec douche	Ventilation artificielle	Dépression de 20 Pa	Aspiration à la source ²	Voie humide	Mesure de l'air ^{3,4,5}	
				Masque à usage unique FFP3	Demi-masque avec filtre P3	Masque complet à ventilation assistée et filtres à particules du type TMP3	Appareil de protection respiratoire à adduction d'air comprimé										
PRODUITS EN FIBROCIMENT																	
Enlèvement de plaques de fibrociment à l'air libre				X				X	X							Fiche thématique Suva 33031	
Nettoyage de plaques en fibrociment				X				X	X					X		Fiche thématique Suva 33047	
Installations sur toitures en fibrociment amianté				X				X	X				X	X		Fiche thématique Suva 33068	
Démontage de conduites d'évacuation d'eau	Sans détérioration			X				X	X					X		Feuillelet Suva 84053	
	Pas sans détérioration; séparation par fracture contrôlée d'un seul élément de tuyau			X				X	X					X		Feuillelet Suva 84053	
Tuyaux en fibrociment Enlèvement avec un godet de pelle mécanique, à l'air libre*				X				X	X					X		Feuillelet Suva 84060	
SOLS / PLAFONDS / PAROIS																	
Enlèvement de revêtements de sols (floor flex) (mono- ou bicouches, amiante fortement aggloméré)				X				X	X					X		Fiche thématique Suva 33049	
Perçage de revêtements de sols (cushion vinyl) (multicouches, amiante faiblement aggloméré) pour réaliser des passages ou accrocher des fixations	Trous individuels			X					X					X		Fiche thématique Suva 33067	
Enlèvement de revêtements de sols (cushion vinyl)	En une seule intervention				X			X	X	X		X	X		X	R	Fiche thématique Suva 33050
Ponçage de colles de revêtements de sols (colles bitumineuses)				X				X	X					X		Fiche thématique Suva 33049	
Ponçage de colles de revêtements de sols (colles non bitumineuses)	En une seule intervention				X			X	X	X		X	X	X	X	R	Fiche thématique Suva 33050
Enlèvement de faux plafonds	Enlèvement d'un panneau sans détérioration			X				X	X					R			
	Enlèvement de plus d'un panneau					X		X	X		X	X	X		X		
Ponçage, grattage, décapage mécanique de peintures					X		R	X	X		X	X	X	X	X	X	Feuillelet Suva 84052
Enlèvement de panneaux légers (amiantés), de cartons d'amiante	Objet unique; sans détérioration; couvrir d'un film en plastique			X				X	X					X	R	Feuillelet Suva 84043	
	< 0,5 m ²				X			X	X					X	X	R	Fiche thématique Suva 33036
	> 0,5 m ²							X	X	X	X	X	X	X	X	X	CFST 6503, chap. 7
Enlèvement de carreaux comportant de la colle amiantée*	En une seule intervention (< 5 m ²)				X			X	X	X		X	X		X	R	Fiche thématique Suva 33077
	> 5 m ²							X	X	X	X	X	X	X	X	X	CFST 6503, chap. 7
Perçage de carrelage comportant de la colle amiantée et de revêtements synthétiques amiantés	Trous individuels			X					X					X		Fiche thématique Suva 33067	
Ponçage ou enlèvement de crépi					X		R	X	X		X	X	X	X	X	X	Feuillelet Suva 84052

R: Recommandé en fonction de l'utilisation ultérieure.

¹ séparée des autres zones par des barrières physiques

² Aspirateur industriel (catégorie de poussière H selon norme européenne EN 60335-2-69, avec exigence complémentaire amiante)

³ Mesure libératoire après l'assainissement (selon FACH 2955)

⁴ Dans les locaux intérieurs

⁵ Pas de nécessité pour les objets de démolition si aucune autre activité n'est réalisée dans les locaux

Retrait de matériaux amiantés - Vue d'ensemble des mesures

Le tableau donne un aperçu des mesures à prendre lors d'activités liées à des matériaux amiantés. Il représente une aide; vous trouverez des informations détaillées dans les feuillets et fiches thématiques référencés. Il faut noter que certaines autorités peuvent demander d'autres mesures (par ex. pour la protection de la population). Les nouvelles activités sont désignées par *.

Travail réalisé	Critères	Réalisé par		Equipement de protection individuelle					Zone				Autres mesures					Source
		Artisan instruit	Spécialiste en désamiantage	Demi-masque			Masque complet	Combinaison de protection à usage unique Cat. 3, type 5/6	Sécurisation de la zone ¹	Sas à compartiment unique	Sas à quatre compartiments avec douche	Ventilation artificielle	Dépression de 20 Pa	Aspiration à la source ²	Voie humide	Mesure de l'air ^{3,4,5}		
				Masque à usage unique FFP3	Demi-masque avec filtre P3	Masque complet à ventilation assistée et filtres à particules du type TMP3	Appareil de protection respiratoire à adduction d'air comprimé											
FENÊTRES																		
Séparation des vitrages lors de travaux de démolition en plein air				X				X	X							Fiche thématique Suva 33043		
Retrait de mastic de fenêtres (amianté) au ciseau à bois ou à la spatule en plein air				X					X							Fiche thématique Suva 33040		
Retrait par réchauffement de mastic de fenêtres (amianté)				X					X							Fiche thématique Suva 33041		
Retrait de mastic de fenêtres (amianté) avec des machines et outils manuels					X			X	X	X		X	X	X	R	Fiche thématique Suva 33042		
Retrait de la masse d'égalisation entre le cadre et la maçonnerie				X				X	X				X		R	Fiche thématique Suva 33044		
ISOLATIONS / JOINTS																		
Retrait de cordons amiantés	Petits cordons individuels; si possible sans détérioration			X					X				X	X		Feuillelet Suva 84053		
	En une seule intervention				X			X	X				X	X	R	CFST 6503, chap. 7.6		
								X	X	X		X	X	X	X	CFST 6503, chap. 7		
Enlèvement de cloisons pare-feu (cousins amiantés, panneaux coupe-feu...)	< 0.5 m ²				X			x	x				X	X	R	CFST 6503, chap. 7.6		
	> 0.5 m ²							X	X	X		X	X	X	X	CFST 6503, chap. 7		
Enlèvement de coques d'isolation	Une petite coque; si possible sans détérioration			X					X						X	Feuillelet Suva 84053		
	En une seule intervention				X			X	X				X	X	R	CFST 6503, chap. 7.6		
								X	X	X		X	X	X	X	CFST 6503, chap. 7		
Enlèvement de joint de brides	Joint de bride unique intact			X					X				X	X		Feuillelet Suva 84053		
Enlèvement de calorifugeage (avec plâtre ou mortier)								X	X	X		X	X	X	X	Feuillelet Suva 84053		
Isolations de tuyaux Découpage ou cisaillement de tuyaux					X			X	X	X		X	X		X	Fiche thématique Suva 33075		
Isolations de tuyaux Démontage de tuyaux sans provoquer de détérioration, enlèvement de revêtements isolants bitumeux				X				X	X							Fiche thématique Suva 33074		
Démontage de parties de tuyaux avec calorifugeage composé de plâtre ou mortier amianté sans détérioration de l'isolation	Objet unique (couvrir les tuyaux d'un film en plastique avant le démontage)			X				X	X							Feuillelet Suva 84053		

- R: Recommandé en fonction de l'utilisation ultérieure.
 1 séparée des autres zones par des barrières physiques
 2 Aspirateur industriel (catégorie de poussière H selon norme européenne EN 60335-2-69, avec exigence complémentaire amiante)
 3 Mesure libératoire après l'assainissement (selon FACH 2955)
 4 Dans les locaux intérieurs
 5 Pas de nécessité pour les objets de démolition si aucune autre activité n'est réalisée dans les locaux

Annexe 9

Valorisation - stockage - élimination des déchets de construction pollués

Valorisation - stockage - élimination des déchets de construction pollués

BASES : Aide à l'exécution de l'ordonnance sur les déchets (OLED)

Service de l'environnement SEn, Etat de Fribourg

Directive "Attention aux traverses de chemin de fer", Service de l'environnement SEn, Etat de Fribourg, avril 2014

		Valorisation	Stockage définitif (si aucune valorisation possible)	Élimination thermique
AMIANTE	Déchet divers	Matériaux contenant de l'amiante		<p>Selon l'annexe 5 OLED et la partie "Élimination des déchets contenant de l'amiante" de l'aide à l'exécution.</p>
HAP	Déchet minéral	Colles contenant du goudron, peintures d'étanchéité et étanchéités, carreaux d'asphalte et asphalte coulé (Sur support minéral)	<p>Valorisation de l'élément de construction dans son ensemble (support minéral avec revêtement) dans le respect des valeurs limites fixées à l'annexe 3, ch.2, OLED.</p>	<p>Stockage définitif de l'élément de construction dans son ensemble (support minéral avec revêtement) dans le respect des valeurs limites fixées à l'annexe 5 OLED.</p> <p>Élimination thermique du revêtement décapé selon la concentration en HAP.</p>
	Déchet minéral	Toitures en gravier sur lés d'étanchéité contenant potentiellement des HAP	<p>Valorisation de la toiture en gravier dans le respect des valeurs limites fixées à l'annexe 3, ch.1, OLED (en tant que toiture en gravier) ou à l'annexe 3, ch.2, OLED (pour la fabrication de matériaux de construction recyclés).</p>	<p>Stockage définitif de la toiture en gravier dans le respect des valeurs limites fixées à l'annexe 5 OLED.</p>
	Déchet minéral	Revêtement bitumeux	<p>Selon l'art. 20 OLED et la partie "Valorisation de matériaux minéraux de démolition" de l'aide à l'exécution.</p>	<p>Stockage définitif dans le respect des valeurs limites fixées par l'annexe 5 et l'art. 52 OLED.</p> <p>Élimination thermique dans une usine appropriée.</p>
	Déchet combustible	Étanchéité bitumineuse, liège-bitume, de la colle pour isolants, des feuilles d'étanchéité de toiture et du carton bitume		<p>Une valorisation doit être privilégiée, toutefois, toutes les UIOM n'acceptent pas ces déchets pour des raisons techniques (ex : SAIDEF). Si une UIOM acceptant les étanchéités bitumineuses n'est pas trouvée, les matériaux peuvent être entreposés en décharge de type E pour le SEn.</p> <p>Élimination thermique dans une installation autorisée selon l'annexe 2, ch. 71, OPair ou dans une cimenterie sans analyse (le carton bitume et les feuilles d'étanchéité ne doivent pas être livrés en tant que déchets de même nature).</p>
	Déchet combustible	Traverses de chemin de fer		<p>Élimination thermique en usine d'incinération des ordures ménagères (UIOM) ou en cimenterie.</p>

Valorisation - stockage - élimination des déchets de construction pollués

BASES : Aide à l'exécution de l'ordonnance sur les déchets (OLED)

Service de l'environnement SEn, Etat de Fribourg

Directive "Attention aux traverses de chemin de fer", Service de l'environnement SEn, Etat de Fribourg, avril 2014

		Valorisation	Stockage définitif (si aucune valorisation possible)	Élimination thermique	
PCB	<i>Déchet minéral</i>	Peintures et revêtements (Sur support minéral)	Valorisation de l'élément de construction dans son ensemble (support minéral avec peintures/revêtement) dans le respect des valeurs limites fixées à l'annexe 3, ch. 2, OLED.	Stockage définitif de l'élément de construction (support minéral avec peinture/revêtement) dans le respect des valeurs limites fixées à l'annexe 5 OLED. En cas de dépassement des valeurs limites fixées à l'annexe 5, ch. 5.2, un traitement préalable est requis.	
	<i>Déchets combustible</i>	Masses d'étanchéité des joints		Les masses d'étanchéité des joints avec une teneur en PCB > 50 mg/kg doivent être retirées et éliminées thermiquement selon les modalités suivantes : teneur en PCB < 10'000 mg/kg : dans une usine d'incinération des ordures ménagères (UIOM) autorisée ; teneur en PCB > 10'000 mg/kg : dans une usine d'incinération des déchets spéciaux (UIDS).	
	<i>Déchet métallique</i>	Revêtements anticorrosion	Les éléments de construction dont la concentration en PCB est < 2 g/tonne d'acier peuvent être valorisés dans l'aciérie. S'agissant des éléments de construction dont la concentration en PCB est > 2 g/tonne d'acier, le revêtement doit être enlevé dans les règles de l'art.		Élimination du revêtement retiré par une entreprise autorisée.
	<i>Déchet divers</i>	Transformateurs, condensateurs et ballasts de lampes fluorescentes			Élimination par une entreprise d'élimination habilitée.

Valorisation - stockage - élimination des déchets de construction pollués

BASES : Aide à l'exécution de l'ordonnance sur les déchets (OLED)

Service de l'environnement SEn, Etat de Fribourg

Directive "Attention aux traverses de chemin de fer", Service de l'environnement SEn, Etat de Fribourg, avril 2014

		Valorisation	Stockage définitif (si aucune valorisation possible)	Elimination thermique
METAUX LOURDS	<i>Déchet minéral</i>	Peintures et revêtements (Sur support minéral)	<i>Selon l'art. 20 OLED et la partie "Valorisation de matériaux minéraux de démolition" de l'aide à l'exécution. (Support minéral avec peinture/revêtement)</i>	<i>Stockage définitif de l'élément de construction (support minéral avec peinture/revêtement) dans une décharge de type B conformément à l'annexe 5, ch. 2.1, let. g, OLED, et dans le respect des valeurs limites fixées.</i>
	<i>Déchet minéral</i>	Elément de bâti pollué (p. ex. radier, dalle, etc.)	<i>Valorisation de l'élément de construction dans son ensemble dans le respect des valeurs limites fixées à l'annexe 3, ch. 2, OLED.</i>	<i>Stockage définitif de l'élément de construction dans le respect des valeurs limites fixées à l'annexe 5 OLED. En cas de dépassement des valeurs limites fixées à l'annexe 5, ch. 5.2, un traitement préalable est requis.</i>
HYDROCARBURES C10 - C40				

Annexe 10

Degré d'urgence d'assainir et mesures à prendre

Degré d'urgence d'assainir et mesures à prendre

Base : Amiante dans les locaux – Détermination de l'urgence des mesures à prendre, FACH Forum Amiante Suisse, juillet 2008 [18]

Degré d'urgence	Mesures à prendre
I Ordonner l'assainissement	<ul style="list-style-type: none"> - Lancer immédiatement les travaux d'assainissement - Prendre évent. des mesures temporaires ou d'urgence - Effectuer évent. des mesures de qualité de l'air ¹⁾
II Recommander des mesures d'assainissement	<ul style="list-style-type: none"> - Effectuer l'assainissement au plus tard avant le lancement d'autres travaux - Procéder à une réévaluation en cas d'incidents, de modification de l'utilisation des locaux ou au plus tard après 2 à 5 ans - Effectuer évent. des mesures de qualité de l'air ¹⁾
III Prendre note de la nécessité d'un assainissement	<ul style="list-style-type: none"> - Effectuer l'assainissement avant de lancer d'autres travaux - Procéder à une réévaluation en cas d'incidents ou de modification de l'utilisation des locaux

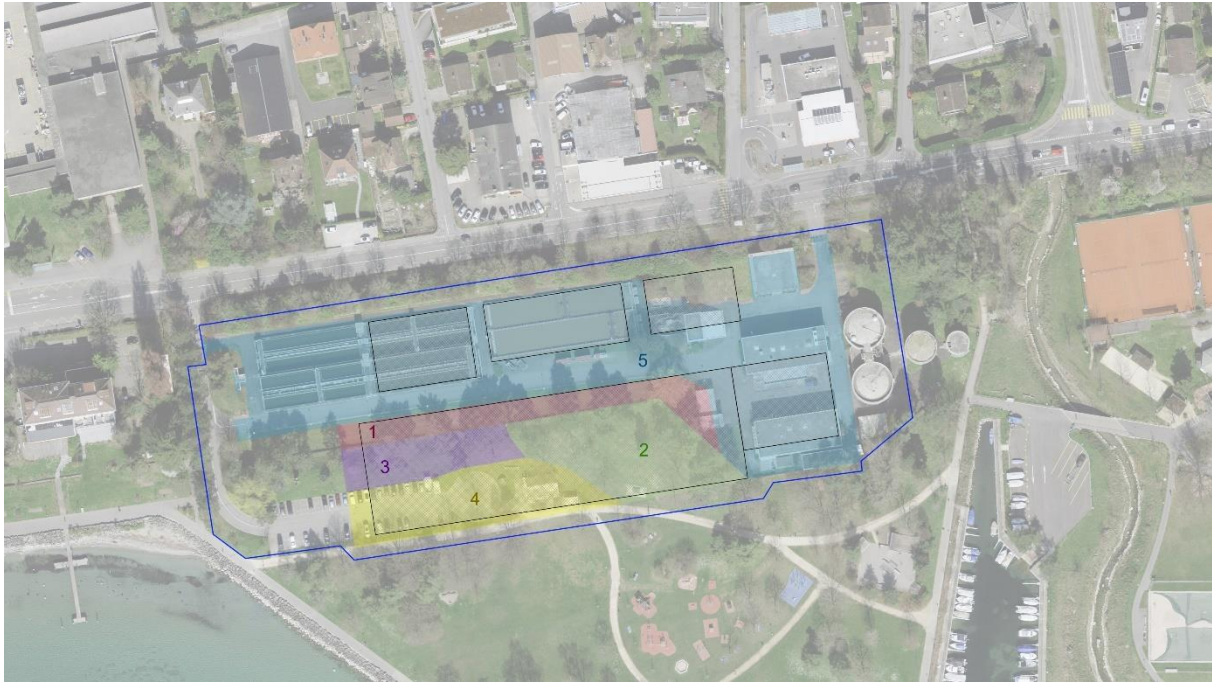
¹⁾ Par ex. lorsque l'on suspecte une forte contamination des locaux (aide à évaluer quelles mesures d'urgence, telles la fermeture ou l'évacuation des locaux, doivent être prises)

Degré d'urgence d'assainir et mesures à prendre

Base : Amiante dans les locaux – Détermination de l'urgence des mesures à prendre, FACH Forum Amiante Suisse, juillet 2008 [18]

<p>Degré d'urgence I</p>	<p>La situation requiert en principe un assainissement immédiat. Tant que l'assainissement n'est pas terminé, il faut, le cas échéant, prendre des mesures temporaires afin d'éviter toute contamination par de l'amiante. Par ailleurs, il peut s'avérer judicieux d'effectuer des mesures de qualité de l'air (par ex. lorsque l'on suspecte que des travaux effectués de manière inappropriée sur des matériaux contenant de l'amiante ont entraîné une forte libération de fibres de ce minéral). Lorsque l'on constate une concentration supérieure à 1000 LAF/m³ d'air (LAF = lungengängige Asbestfasern = fibres d'amiante pouvant pénétrer dans les alvéoles pulmonaires), il faut procéder sans délai à un assainissement et prendre des mesures d'urgence.</p>
<p>Degré d'urgence II</p>	<p>Un assainissement immédiat n'est pas absolument nécessaire, mais il doit avoir lieu avant d'entreprendre des travaux qui affecteraient le matériau contenant de l'amiante. Il est par ailleurs nécessaire de procéder à une réévaluation régulière tous les 2 à 5 ans et en cas de modification de l'utilisation des locaux ou lors d'incidents particuliers. Par «incident particulier», on entend tout dommage (causé par exemple par l'eau ou le feu) et toute atteinte ou action incontrôlée qui affecte le matériau contenant de l'amiante. Lorsqu'un tel incident particulier se produit, il faut déterminer à l'aide de mesures de qualité de l'air si l'atmosphère des locaux concernés a été contaminée en procédant comme cela a été décrit pour le degré d'urgence I.</p>
<p>Degré d'urgence III</p>	<p>Les mesures à prendre sont identiques à celles recommandées pour le degré d'urgence II, à la différence que les réévaluations périodiques ne sont pas nécessaires. Toutefois, la situation doit également être réévaluée en cas de modification de l'utilisation des locaux ou d'incident particulier (sinistre, atteinte involontaire) comme cela a été décrit pour les degrés d'urgence I et II.</p>

ZONES DE POLLUTION



CARACTÉRISTIQUES

Zones de pollution	1	2	3	4	5
Butte [0.0m à 2.0m]	NON	OUI	OUI	NON	NON
Sol	0.0m à -0.3m	0.0m à -0.7m	0.0m à -0.7m	NON	NON
Remblai peu pollué	NON	-0.7m à -2.1m	-0.7m à -3.8m	0.0m à -1.2m	NON
Remblai fortement pollué	0.0m à -3.8m	-2.1m à -3.8m	NON	-1.2m à -3.8m	0.0m à -3.8m
Limons lacustres	dès -3.8m	dès -3.8m	dès -3.8m	dès -3.8m	dès -3.8m

SURFACES EN m²

Zones de pollution		1	2	3	4	5
Bâtiment PT/ B	Phase 3	-	-	-	-	1'360
	Phase 4	Etape 1	-	200	-	575
Bassins biologiques	Phase 4	Etape 2	500	1'230	-	-
	Phase 4	Etape 3	475	405	225	760
	Phase 4	Etape 4	425	-	535	705
	Phase 6	Etape 1	-	-	-	-
Bâtiment micro-polluants	Phase 6	Etape 2	-	-	-	850

DÉROULEMENT CHANTIER				VOLUME EXCAVATION FOISSONNÉ [m3]				VARIANTE 1		VARIANTE 2	
Phase	Etape	Tranche	Profondeur	Type de décharge			Total	Stockage [m²]		Stockage [m²]	
				DTA	DTB	DTE		net	total	net	total
2		0	+2.0m à 0.0m	0	200	0	200	160	200	160	200
		1	0.0m à -1.5m	0	1 000	2 200	3 200	1 440	1 800	960	1 200
		2	-1.5m à -3.0m	0	200	3 000	3 200	1 280	1 600	640	800
				0	1 400	5 200	6 600				
3		1	0.0m à -1.5m	0	0	3 400	3 400	1 120	1 400	480	600
		2	-1.5m à -3.0m	0	0	3 400	3 400	1 120	1 400	480	600
		3	-3.0m à -4.5m	1 600	0	1 800	3 400	1 440	1 800	960	1 200
		4	-4.5m à -6.0m	3 400	0	0	3 400	1 120	1 400	480	600
				5 000	0	8 600	13 600				
4	1	0	+2.0m à 0.0m	0	500	0	500	320	400	320	400
		1	0.0m à -1.5m	0	300	1 700	2 000	960	1 200	640	800
		2	-1.5m à -3.0m	0	0	2 000	2 000	800	1 000	480	600
		3	-3.0m à -4.5m	900	0	1 100	2 000	960	1 200	960	1 200
		4	-4.5m à -6.0m	2 000	0	0	2 000	800	1 000	480	600
				2 900	800	4 800	8 500				
4	2	0	+2.0m à 0.0m	0	2 600	0	2 600	1 120	1 400	480	600
		1	0.0m à -1.5m	0	1 600	2 700	4 300	1 760	2 200	960	1 200
		2	-1.5m à -3.0m	0	0	4 300	4 300	1 120	1 400	480	600
		3	-3.0m à -4.5m	2 000	0	2 300	4 300	1 760	2 200	960	1 200
		4	-4.5m à -6.0m	4 300	0	0	4 300	1 120	1 400	480	600
				6 300	4 200	9 300	19 800				
4	3	0	+2.0m à 0.0m	0	1 400	0	1 400	640	800	480	600
		1	0.0m à -1.5m	0	2 600	1 900	4 500	1 920	2 400	960	1 200
		2	-1.5m à -3.0m	0	600	4 100	4 700	1 440	1 800	800	1 000
		3	-3.0m à -4.5m	2 200	300	2 200	4 700	2 080	2 600	1 120	1 400
		4	-4.5m à -6.0m	4 700	0	0	4 700	1 120	1 400	480	600
				6 900	4 900	8 200	20 000				
4	4	0	+2.0m à 0.0m	0	1 200	0	1 200	480	600	480	600
		1	0.0m à -1.5m	0	2 700	1 300	4 000	1 760	2 200	960	1 200
		2	-1.5m à -3.0m	0	1 400	2 900	4 300	1 760	2 200	960	1 200
		3	-3.0m à -4.5m	2 000	700	1 600	4 300	1 760	2 200	1 280	1 600
		4	-4.5m à -6.0m	4 300	0	0	4 300	1 120	1 400	480	600
				6 300	6 000	5 800	18 100				
6	1	1	0.0m à -1.5m	0	0	2 600	2 600	1 120	1 400	480	600
		2	-1.5m à -3.0m	0	0	2 600	2 600	1 120	1 400	480	600
		3	-3.0m à -4.5m	1 300	0	1 300	2 600	1 280	1 600	960	1 200
		4	-4.5m à -6.0m	2 600	0	0	2 600	1 120	1 400	480	600
				3 900	0	6 500	10 400				
6	2	4	-4.0m à -6.0m	0	0	2 800	2 800	1 120	1 400	480	600
TOTAL				31 300	17 300	48 400	97 000				

Tableau d'élimination des déchets de chantier

(sol, excavation, matériaux de déconstruction)

1. Utilisation du présent formulaire (cocher d'une croix la case appropriée)

a) Plan d'élimination : le présent formulaire contient des indications sur l'élimination prévue pour l'ensemble des déchets de chantier. Il est établi lors de la procédure d'autorisation de construire **avant le début des travaux** et soumis à l'autorité compétente en matière d'autorisation.

Remarque : pour les projets plus petits et moins complexes, le présent formulaire peut être utilisé comme plan d'élimination. Pour les projets plus grands et plus complexes, il est nécessaire d'élaborer un plan d'élimination à part entière. Dans un tel cas, le présent formulaire sert de résumé du rapport.

b) Preuve de l'élimination : le présent formulaire contient des indications sur l'élimination effectivement réalisée pour l'ensemble des déchets de chantier. Il est établi **après l'achèvement** des travaux.

2. Parties concernées

Maître d'ouvrage

Nom/entreprise _____

Adresse _____

Personne de contact _____

Téléphone _____

Adresse e-mail _____

Responsable de l'étude du projet / représentant(e) du maître d'ouvrage / architecte

Nom/entreprise _____

Adresse _____

Personne de contact _____

Téléphone _____

Adresse e-mail _____

Spécialiste diagnostic des polluants / élimination

Nom/entreprise _____

Adresse _____

Personne de contact _____

Téléphone _____

Adresse e-mail _____

Entreprise (si connue)

Nom/entreprise _____

Adresse _____

Personne de contact _____

Téléphone _____

Adresse e-mail _____

3. Objet

Adresse _____

Registre foncier / n° de parcelle _____

Type du projet (transformation, déconstruction, construction) _____

Année de construction des bâtiments concernés par la transformation/déconstruction _____

4. Calendrier

Début des travaux _____

Fin des travaux (prévue) _____

5. Indices de pollution / diagnostic des polluants

En cas de soupçon de pollution, un diagnostic des polluants doit être réalisé par un spécialiste comme base du plan d'élimination. Tel est le cas si l'on répond « oui » aux questions qui suivent. Les rapports d'analyse correspondants doivent être joints. Les rapports de laboratoire complets doivent en particulier être remis pour tous les matériaux pollués.

5.1. Travaux de déconstruction et de transformation

Les bâtiments concernés ont-ils été **construits avant 1990** (= indication de la présence éventuelle de polluants du bâtiment) ?

OUI NON

Y a-t-il des éléments indiquant la présence de **néophytes** envahissants au sens de l'annexe 2 de l'ordonnance sur la dissémination dans l'environnement (ODE) ?

OUI NON

5.2. Excavation de matériaux du sous-sol

Le périmètre du projet se trouve-t-il sur un site inscrit au cadastre des sites pollués (CSP) ?

OUI NON

5.4. Tous les projets

Y a-t-il d'autres indices de pollution des déchets de chantier (p. ex. indices visuels ou olfactifs, connaissances de parcelles adjacentes, connaissances historiques, investigations antérieures, expériences de projets précédents, etc.) ?

OUI NON

5.3. Décapage de matériaux terreux

Y a-t-il, dans le périmètre du projet, des éléments indiquant une **pollution chimique du sol** ? Existe-t-il une entrée dans un registre cantonal correspondant pour le périmètre d'investigation ? Les faits suivants ont-ils pu conduire à une pollution du sol : proximité immédiate d'une voie ferrée, d'une autoroute, d'un vignoble, d'une parcelle de jardin, d'une installation de tir, de constructions métalliques résistant à la corrosion (pont, pylônes électriques, etc.) ?

OUI NON

Si oui, lesquels ?

6. Signature du maître d'ouvrage

a) *Plan d'élimination* : Le maître d'ouvrage confirme que le tri et l'élimination des déchets de chantier seront effectués conformément au plan ci-joint.

b) *Preuve de l'élimination* : Le maître d'ouvrage confirme que l'élimination a été effectuée conformément aux indications jointes.

Lieu/date

Signature du maître d'ouvrage

7. Autorisation délivrée par l'autorité

Lieu/date

Signature autorité

Catégories de déchets, quantités et filières d'élimination

Tri des matériaux

Dans le cadre du projet de construction, les catégories de déchets ci-dessous doivent être collectées et éliminées séparément.

La liste n'est pas exhaustive. Si d'autres catégories de déchets sont produites, il convient de les ajouter à la fin du tableau.

Filières d'élimination

Les prescriptions de l'OLED relatives à l'élimination des différentes catégories de déchets sont résumées dans la colonne « Filière d'élimination générale ».

Des données concrètes sur le lieu d'élimination prévu/choisi (installation, emplacement, entreprise) doivent être indiquées dans la colonne « Lieu d'élimination ».

Si le lieu d'élimination concret n'est pas encore connu (p.ex. si les travaux d'élimination n'ont pas encore été attribués), le type d'installation d'élimination des déchets prévu doit être indiqué (p.ex. décharge de type B).

Pour consulter les méthodes d'élimination autorisées, se référer au Guide des déchets disponible sur le site Internet www.dechets.ch.

En outre, il convient de tenir compte des réglementations cantonales correspondantes.

Obligation de valoriser

Les déchets devant faire l'objet d'une valorisation (p.ex. sol non pollué, béton non pollué) sont marqués par un « V » dans la colonne « Obligation V ».

Si aucune valorisation n'est prévue pour un tel déchet marqué d'un « V », une justification écrite doit être fournie.

Un champ ad hoc figure à la fin de chaque tableau.

Quantités à éliminer

Avant le début des travaux, dans le cadre de la procédure d'autorisation, les quantités de déchets à éliminer doivent être estimées et indiquées dans la colonne « Quantité » (en m³ en place, foisonné ou en tonnes).

Une fois les travaux achevés, les quantités effectives de déchets éliminées doivent être indiquées (en m³ foisonné ou en tonnes).

Catégories de déchets au sens de l'OLED

Matériaux A: déchets visés à l'annexe 5, ch. 1, OLED, p. ex. matériaux d'excavation **non pollués** au sens de l'annexe 3, ch. 1, OLED.

Matériaux T: matériaux d'excavation **faiblement pollués** au sens de l'annexe 3, ch. 2, OLED

Matériaux B: déchets **peu pollués** au sens de l'annexe 5, ch. 2.3, OLED

Matériaux E: déchets **fortement pollués** au sens de l'annexe 5, ch. 5.2, OLED

1. Matériaux non pollués

Type de déchets	Catégorie de déchets selon l'OLED / détails concernant le type de déchets	Codes	Filière d'élimination générale (prescriptions de l'OLED)	Obligation V	Lieu d'élimination (installation, emplacement, entreprise)	Quantité m ³ (non foisonné)	Quantité m ³ (en vrac)	Quantité t
Matériaux terreux issus du décapage du sol								
Couche supérieure (« couche humique », en général de 0 à 20 cm)	Non pollués	17 05 04	Valorisation intégrale dans la mesure du possible en tant que sol (conformément à l'art.18 OLED et au module « Évaluation des sols en vue de leur valorisation » de l'aide à l'exécution de l'OSol). Si le sol ne se prête pas à une valorisation en raison de ses caractéristiques, stockage définitif dans une décharge conformément à l'annexe 5 OLED	V				
Sous-sol (en général de 20 à 100 cm env.)	Non pollués	17 05 04		V				
Sous-sol excavé								
Matériaux d'excavation et de percement	Non pollués, matériaux A	17 05 06	Valorisation intégrale dans la mesure du possible conformément à l'art. 19 OLED en tant que matériaux de construction sur des chantiers ou des décharges, en tant que matière première pour la fabrication de matériaux de construction, pour le comblement de sites d'extraction de matériaux, pour des modifications de terrain autorisées. Si valorisation pas possible : stockage définitif dans une décharge de type A	V				
Route / revêtement								
Matériaux bitumineux de démolition	Teneur en HAP < 250 mg/kg	17 03 02	Valorisation en tant que matière première pour la fabrication de matériaux de construction. Si valorisation pas possible : stockage définitif dans une décharge de type B	V				
Matériaux non bitumineux de démolition des routes	Couches de fondation non liées et couches de fondation et de support stabilisées	17 01 98		V				
Substance du bâtiment / Ouvrages								
Béton de démolition	Béton de démolition non pollué (béton NP)	17 01 01	Valorisation en tant que matière première pour la fabrication de matériaux de construction. Si valorisation pas possible : stockage définitif dans une décharge de type B	V				
Matériaux de démolition non triés	Mélange uniquement de déchets de chantier minéraux comme briques, tuiles, murs avec crépi, briques silico-calcaires, béton, pierres naturelles, etc.	17 01 07	Valorisation en tant que matière première pour la fabrication de matériaux de construction. Si valorisation pas possible : stockage définitif dans une décharge de type B	V				
Tessons de tuile (tuiles)		17 01 02		V				

Type de déchets	Catégorie de déchets selon l'OLED / détails concernant le type de déchets	Codes	Filière d'élimination générale (prescriptions de l'OLED)	Obligation V	Lieu d'élimination (installation, emplacement, entreprise)	Quantité m ³ (non foisonné)	Quantité m ³ (en vrac)	Quantité t
Autres déchets de chantier (non pollués)								
Déchets de chantier issus de la transformation/déconstruction qui ne présentent aucune pollution spécifique	Gypse	17 08 02	Recyclage de gypse, décharge de type B					
	Gypse contenant des particules organiques (p. ex. roseau)	17 08 02	Installation de tri des déchets de chantier, décharge de type B ou E					
	Verre (tessons de verre / verre plat)	17 02 02	Recyclage de verre plat, décharge de type B					
	Bois usagé (bois de construction, bois d'aménagement, résidus de bois, mobilier en bois), sans substances dangereuses	17 02 97 sc	UIOM (sans analyses), chaudière à bois usagé (le bois issu d'espaces extérieurs et provenant de toitures doit au préalable faire l'objet d'investigations), recyclage (le bois doit au préalable faire l'objet d'investigations)					
	Matières plastiques (propres, triées)	17 02 03	UIOM / recyclage de matières plastiques					
	Métaux non pollués	17 04 xy (selon le métal)	Recyclage/fonderie					
	Matériaux d'isolation minéraux (laine de roche, laine de verre, etc.), sans polluants	17 06 04	Décharge de type B, recyclage					
	Matériaux d'isolation combustibles (PSE, XPS, PUR...), sans polluants	17 06 04	UIOM					
	Déchets combustibles pour lesquels une valorisation matière n'est pas possible	17 09 98	UIOM					
	Déchets de chantier non triés, déchets de chantier tout-venant	17 09 04 sc	Installation de tri des déchets de chantier					

Justification du non-respect de l'obligation de valoriser : si aucune valorisation n'est prévue pour les catégories de déchets marquées d'un « V » dans la colonne « Obligation V », il convient de le justifier ci-après :

2. Matériaux pollués

Type de déchets	Catégorie de déchets selon l'OLED / détails concernant le type de déchets	Codes	Filière d'élimination générale (prescriptions de l'OLED)	Obligation V	Lieu d'élimination (installation, emplacement, entreprise)	Quantité m ³ (non foisonné)	Quantité m ³ (en vrac)	Quantité t
Matériaux terreux issus du décapage du sol								
Couche supérieure (« couche humide », en général de 0 à 20 cm)	Faiblement pollués (matériaux T)	17 05 93	Valorisation soit sur place, soit sur un lieu présentant le même type de pollution (cf. module « Évaluation des sols en vue de leur valorisation » de l'aide à l'exécution de l'OSol). Si aucune valorisation possible : décharge de type B ou utilisation comme matière première pour la fabrication de ciment conformément à l'annexe 4 OLED	V				
	Peu pollués, matériaux B	17 05 96 sc	Décharge de type B					
	Fortement pollués, matériaux E	17 05 90 scd	Décharge de type E					
	Contaminés par des substances dangereuses, matériaux S	17 05 03 ds	lavage des matériaux / cimenterie / traitement thermique					
	Contaminés par des néophytes	Selon pollution chimique	Décharge de type B ou E / gravières annoncées auprès de l'ASGB (et si pas sumac et renouée : sur des surfaces agricoles exploitées intensivement)					
Sous-sol (en général de 20 à 100 cm env.)	Faiblement pollués (matériaux T)	17 05 93	Valorisation soit sur place, soit sur un lieu présentant le même type de pollution (cf. instructions matériaux terreux). Si aucune valorisation possible : décharge de type B	V				
	Peu pollués, matériaux B	17 05 96 sc	Décharge de type B					
	Fortement pollués, matériaux E	17 05 90 scd	Décharge de type E					
	Contaminés par des substances dangereuses, matériaux S	17 05 03 ds	lavage des matériaux / cimenterie / traitement thermique					
	Contaminés par des néophytes	Selon pollution chimique	Décharge de type B ou E / gravières annoncées auprès de l'ASGB (et si pas sumac et renouée : sur des surfaces agricoles exploitées intensivement)					

Type de déchets	Catégorie de déchets selon l'OLED / détails concernant le type de déchets	Codes	Filière d'élimination générale (prescriptions de l'OLED)	Obligation V	Lieu d'élimination (installation, emplacement, entreprise)	Quantité m ³ (non foisonné)	Quantité m ³ (en vrac)	Quantité t
Sous-sol excavé								
Matériaux d'excavation et de percement	Faiblement pollués (matériaux T)	17 05 94	Valorisation intégrale dans la mesure du possible : en tant que matière première pour la fabrication de matériaux de construction à liant hydraulique ou bitumeux, en tant que matériaux de construction sur des décharges de type B-E, en tant que matière première de remplacement pour la fabrication de clinker de ciment, sur les sites pollués sur lesquels les matériaux sont produits	V				
	Peu pollués, matériaux B	17 05 97 sc	lavage des matériaux / cimenterie / décharge de type B	(V)*				
	Fortement pollués, matériaux E	17 05 91 scd	lavage des matériaux / cimenterie / décharge de type E	(V)*				
	Contaminés par des substances dangereuses, matériaux S	17 05 05 ds	lavage des matériaux / cimenterie / traitement thermique					
	Contaminés par des néophytes	Selon pollution chimique	Décharge de type B ou E / gravières annoncées auprès de l'ASGB / lavage des matériaux					

*Eu égard à l'obligation générale de valoriser au sens de l'art. 12 OLED, il convient d'examiner l'opportunité de traiter également les matériaux d'excavation et de percement.

Justification du non-respect de l'obligation de valoriser : si aucune valorisation n'est prévue pour les catégories de déchets marquées d'un « V » dans la colonne « Obligation V », il convient de le justifier ci-après :

Type de déchets	Catégorie de déchets selon l'OLED / détails concernant le type de déchets	Codes	Filière d'élimination générale (prescriptions de l'OLED)	Obligation V	Lieu d'élimination (installation, emplacement, entreprise)	Quantité m ³ (non foisonné)	Quantité m ³ (en vrac)	Quantité t
Route / revêtement								
Matériaux bitumineux de démolition	Teneur en HAP > 250 mg/kg et <= 1000 mg/kg	17 03 01 sc	Valorisation en matériaux de revêtement conformément à l'art. 52 OLED / décharge de type E (à partir de 2026 uniquement traitement thermique)					
	Teneur en HAP > 1000 mg/kg	17 03 03 ds	Élimination thermique, décharge de type E (à partir de 2026 uniquement traitement thermique)					
Béton de démolition	Béton de démolition faiblement pollué (béton de type T)	17 01 01	Valorisation en tant que matière première pour la fabrication de matériaux de construction ou comme matériaux de construction dans des décharges	V				
	Béton de démolition peu pollué (béton de type B)	17 09 04 sc	lavage des matériaux / cimenterie / décharge de type B					
	Béton de démolition fortement pollué (béton de type E)	17 09 04 sc	lavage des matériaux / cimenterie / décharge de type E					
	Béton de démolition contaminé par des substances dangereuses (béton de type S)	17 09 03 ds	lavage des matériaux / cimenterie					
	Béton de démolition contenant des PCB (béton de type S)	17 09 02 ds	lavage des matériaux / cimenterie					
Matériaux de construction contenant des polluants								
Déchets contenant de l'amiante	Déchets minéraux contenant des fibres d'amiante liées (p. ex. matériaux non détruits en amiante-ciment, tels que plaques pour toitures, plaques pour façades)	17 06 98	Décharge de type B ou conformément à la partie « Élimination des déchets contenant de l'amiante » de l'aide à l'exécution relative à l'OLED					
	Déchets de chantier contenant des fibres d'amiante libres ou libérables (p. ex. colle de carrelage décapé, matériaux contenant de l'amiante faiblement lié) et déchets non minéraux contenant de l'amiante (p.ex. revêtements synthétiques)	17 06 05 ds	Décharge de type E ou conformément à la partie « Élimination des déchets contenant de l'amiante » de l'aide à l'exécution relative à l'OLED					
Masses d'étanchéité des joints, peintures/revêtements	Joints d'étanchéité et peintures/revêtements contenant des PCB	17 09 02 ds	< 10 000 mg/kg PCB/CP : UIOM > 10 000 mg/kg PCB/CP : usine d'incinération des déchets spéciaux (UIDS)					
	Joints d'étanchéité contenant des PC	17 09 03 ds						

Type de déchets	Catégorie de déchets selon l'OLED / détails concernant le type de déchets	Codes	Filière d'élimination générale (prescriptions de l'OLED)	Obligation V	Lieu d'élimination (installation, emplacement, entreprise)	Quantité m ³ (non foisonné)	Quantité m ³ (en vrac)	Quantité t
Scories provenant de bâtiments	Scories provenant des bâtiments (remplissage pour planchers à solives en bois, murs de scories, etc.)	17 01 07 17 09 04 sc 17 09 03 ds	Stockage définitif (le cas échéant après traitement thermique) dans décharge de type B ou E ou dans une UIOM					
Liège-bitume et autres matériaux de construction contenant du goudron	Isolants en liège, feuilles d'étanchéité de toiture, cartons bitumés, colles, joints d'étanchéité, peintures/revêtements contenant des HAP	17 03 03 ds ou 17 06 03 ds (liège-bitume)	UIOM, cimenterie, valorisation thermique. Les cartons bitumés et les feuilles d'étanchéité ne doivent pas être livrés en tant que déchet de même nature					
Bois contenant des polluants	Déchets de bois problématiques (traités avec des produits de conservation ou présentant des revêtements organiques halogénés ou une peinture au plomb, p. ex. bois provenant des espaces extérieurs ou de traverses de chemins de fer)	17 02 98 ds	UIOM, cimenterie					
Matériaux d'isolation contenant des polluants	Matériaux d'isolation contenant des CFC, des HCFC ou des HFC, notamment panneaux sandwich en PUR, mousses phénoliques, isolations d'installations frigorifiques fixes et isolations de conduites en PUR	17 06 03 ds	UIOM (après démontage dans la mesure du possible de façon non destructive). Si incinération pas possible immédiatement : remise à une entreprise d'élimination autorisée pour traitement					
Métaux avec peinture contenant des polluants	Peintures anticorrosion contenant des PCB, des HAP ou des métaux lourds	17 09 02 ds 17 04 09 ds	Petits éléments de construction : recyclage sans analyse / fonderie. Grands éléments de construction : analyse conformément à la présente partie de module de l'aide à l'exécution. Éléments dont la concentration de PCB > 2 g/tonne : retrait de la peinture au préalable					
Revêtement de places de sport construites avant 1994	Pistes sportives et d'athlétisme élastiques et gazon artificiel	17 02 03 17 02 04 ds	Selon analyse du Hg, élimination thermique dans UIOM, cimenterie ou autre installation autorisée					

3. Appareils et installations

Type de déchets	Catégorie de déchets selon l'OLED / détails concernant le type de déchets	Codes	Filière d'élimination générale (prescriptions de l'OLED)	Obligation V	Lieu d'élimination (installation, emplacement, entreprise)	Quantité m ³ (non foisonné)	Quantité m ³ (en vrac)	Quantité t
Appareils et installations								
Appareils et installations (avec ou sans polluants)	Installations de chauffage, de ventilation et de climatisation		Métal : recyclage / déchets combustibles : UIOM					
	Installations électriques / appareils	16 02 x (selon emploi)	Les appareils électriques doivent être éliminés conformément aux prescriptions de l'OREA.					
	Installations électriques antérieures à 1986 : ballasts/transformateurs/condensateurs contenant des PCB, appareils contenant de l'amiante	16 02 09 / 10 ds 16 02 12 ds	En cas d'indices de la présence de polluants, le retrait et l'élimination des appareils et installations concernés doivent être examinés avec l'aide d'un spécialiste. L'élimination dans les règles de l'art des matériaux radioactifs est réglée dans la directive Héritages radiologiques dans les biens-fonds de l'OFSP					
	Autres éléments de construction susceptibles de contenir des polluants : mercure dans les interrupteurs, les thermomètres et les lampes, piles/accus contenant des métaux lourds, détecteurs d'incendie radioactifs, interrupteurs avec peinture luminescente radioactive, carreaux de céramique avec laque radioactive	16 02 x ou 17 04 x ou autre (selon emploi / pollution)						

