

Communes d'Orbe et de Valeyres-sous-Rances

Plan d'affectation cantonal 351
Pôle pénitentiaire du Nord Vaudois (PPNV)

**Rapport d'impact sur
l'environnement**

N/réf : 19231.02

25 mai 2023

ECOSCAN sa

ETUDES EN ENVIRONNEMENT

Rue de Genève 70

CH – 1004 Lausanne

Tél : 021 613 44 77

E-mail : info@ecoscan.ch

	<i>Version initiale</i>	<i>Révision 1</i>	<i>Révision 2</i>	<i>Révision 3</i>	<i>Révision 4</i>
<i>Date</i>	<i>28.02.2020</i>	<i>06.07.2022</i>	<i>30.03.2023</i>	<i>25.05.2023</i>	
<i>Responsable</i>	<i>JL / MZK / AM</i>	<i>CC/CJ</i>	<i>CJ</i>	<i>CJ</i>	
<i>Contrôle</i>	<i>CJ</i>	<i>CJ</i>	<i>CJ</i>	<i>JD</i>	
<i>Objet de la modification</i>	<i>Version examen préalable</i>	<i>Consultation communes suite examen préalable</i>	<i>Enquête publique suite consultation communes</i>	<i>MAJ selon relecture canton</i>	

TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION	8
1.1. Contexte	8
1.2. Précision rédactionnelle	8
2. PROCEDURE	9
2.1. Procédure décisive	9
2.2. Procédure EIE	9
2.3. Procédures antérieures	10
2.4. Autorisations spéciales	10
2.5. Requérant	10
2.6. Parties impliquées	10
3. SITE ET ENVIRONS.....	11
3.1. Description des environs	11
3.2. Description du site	11
4. PROJET.....	13
4.1. Description du projet	13
4.2. Conformité avec l'aménagement du territoire	16
4.3. Mobilité	20
4.4. Utilisation rationnelle de l'énergie	23
4.5. Description de la phase de réalisation (chantier)	26
5. IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	27
5.1. Protection de l'air	27
5.2. Protection contre le bruit	38
5.3. Vibrations / bruit solidien propagé	42
5.4. Protection contre le rayonnement non ionisant	43
5.5. Eaux pluviales	47
5.6. Eaux superficielles	49
5.7. Eaux souterraines	52
5.8. Protection des sols	59
5.9. Sites contaminés	68
5.10. Déchets, substances dangereuses pour l'environnement	70
5.11. Organismes dangereux pour l'environnement	74
5.12. Prévention en cas d'accidents majeurs / protection contre les catastrophes	76
5.13. Conservation de la forêt	80
5.14. Faune, flore, biotopes	82
5.15. Protection du paysage naturel et bâti	88
5.16. Protection du patrimoine bâti et des monuments, archéologie	89
5.17. Dangers naturels	96
6. RECAPITULATION DES MESURES	100
6.1. Matrice d'identification des impacts	100
6.2. Synthèse des mesures	101
6.3. Cahier des charges du RIE permis de construire	105
7. ANNEXES.....	108

TABLE DES FIGURES

Figure 3.1 Situation du PPNV, extrait du Rapport 47 OAT du PAC PPNV (2019)	11
Figure 3.2 : Parcelles dans le périmètre du PPNV et périmètre du PAC.....	12
Figure 3.3 : Vue aérienne actuelle du site. Extrait du Masterplan (Etat de Vaud, DGIP, 2016)	12
Figure 4.1 : Zones d'affectation actuelles. Source : Team+	13
Figure 4.2 : Zones d'affectation futures prévues par le PAC. Source: Team+.....	14
Figure 4.3 : Synthèse des surfaces par zone d'affectation	15
Figure 4.4 : Détail des surfaces pour l'aire forestière	15
Figure 4.5 : Emprises définitives sur les SDA par le PAC. Source : Team+	17
Figure 4.6 : Critères minimaux pour classer un terrain agricole en surface d'assolement (SDA).....	18
Figure 4.7 : Conformité des sols rendus à la zone agricole aux critères SDA.....	19
Figure 4.8 Réseau mobilité autour du PPNV.	20
Figure 4.9 : Génération de trafic et répartition sur le réseau. Source : Team+ mobilité	22
Figure 5.1: Bilan de la qualité de l'air dans le canton de Vaud	33
Figure 5.2 Périmètre d'investigation pour la pollution de l'air autour du projet	34
Figure 5.3 : Synthèse de l'impact sur les polluants atmosphériques dus au trafic.....	35
Figure 5.4 : Synthèse des prestations kilométriques	35
Figure 5.5: Résultats de l'impact sur les PM ₁₀ non dues aux gaz d'échappement	36
Figure 5.6 Valeur d'exposition au bruit du DS III en dB(A) selon l'OPB	39
Figure 5.7 : Cadastre du bruit routier de jour (2010). Source : guichet cartographique cantonal	40
Figure 5.8 : Carte des installations de téléphonie mobile	44
Figure 5.9 Cours d'eau présents sur le site du PAC PPNV	50
Figure 5.10 : Secteurs et zones de protection des eaux souterraines. (Fonds de carte : geo.vd.ch, consulté le 20.01.2019)	53
Figure 5.11 : Zones protection des eaux S ₁ , S ₂ et S ₃ . Fonds de carte map.geo.admin.ch, consulté le 20.01.2019.....	53
Figure 5.12 Plan de situation des sondages (source : Karakas & Français, 2019)	54
Figure 5.13 Carte piézométrique de la nappe avec puits St-Germain à l'arrêt (source : Karakas & Français, 2019).....	55
Figure 5.14 Carte piézométrique de la nappe rabattue (source : Karakas & Français, 2019).....	56
Figure 5.15 Emprise de la clôture sur les secteurs de protection des eaux souterraines.....	57
Figure 5.16 : Aperçu des installations projetées et méthode d'évacuation.....	58
Figure 5.17 Documentation des relevés de profil, données relatives aux horizons.....	59
Figure 5.18 : Photo aérienne du secteur étudié.....	61
Figure 5.19 : Carte des sondages et fosses pédologiques.....	61
Figure 5.20 : Cartographie des unités pédologiques dans le périmètre d'étude.....	63
Figure 5.21 : Résultats des analyses de pollution selon l'OSol	65
Figure 5.22 : Carte des emprises de la nouvelle zone à bâtir sur les sols.....	66
Figure 5.23 Localisation du site pollué inscrit au cadastre des sites pollués du canton	68
Figure 5.24 Installations ferroviaires significatives sous l'angle des risques du point de vue de l'aménagement du territoire en Suisse	77

Figure 5.25 Gazoducs à proximité du PAC PPNV.....	78
Figure 5.26 Cadastre forestier dans le périmètre du projet et incidence du PAC sur l'aire forestière ..	81
Figure 5.27 Localisation du site OROEM et du réseau agro-écologique de Bochuz (Source : Bureau Maibach).....	83
Figure 5.28 Réseau écologique cantonal à travers le périmètre du PAC PPNV (Source : Bureau Maibach).....	84
Figure 5.29 Plan de l'arborisation protégée au sein du périmètre bâti du PAC PPNV (source : Team+)	85
Figure 5.30 Extrait de la fiche ICOMOS du site pénitentiaire de Bochuz	86
Figure 5.31 Illustration des mesures pour assurer la perméabilité du site PPNV à la faune (Source : Bureau Maibach)	87
Figure 5.32 : Objet IVS d'importance nationale	90
Figure 5.33 : bâtiments et objet recensés au patrimoine architectural du Canton de Vaud au sein du périmètre du PAC	92
Figure 5.34 : Emplacement de la région archéologique n°271/307 (en orange).	94
Figure 5.35 : Extrait de la carte des dangers d'inondations. Avec mise en exergue des périmètres des futures zones à bâtir du PAC PPNV. (Source : guichet cartographique cantonal - consultation le 23 janvier 2019).....	96
Figure 6.1 Illustration des mesures pour assurer la perméabilité du site PPNV à la faune (Source : Bureau Maibach)	103

LISTE DES ABREVIATIONS

CPS	Commission suisse pour la conservation des plantes sauvages
DETEC	Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la consommation.
DGE	Direction générale de l'environnement du canton de Vaud
DS	Degré de sensibilité au bruit au sens de l'OPB
EIE	Etude d'impact sur l'environnement
IFP	Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale
IMNS	Inventaire cantonal des monuments naturels et des sites
IOS	Indice d'occupation du sol, rapport entre la surface d'emprise des constructions au sol et la surface des parcelles constructibles.
IUS	Indice d'utilisation du sol, rapport entre la surface de plancher déterminante et la surface des parcelles constructibles.
KARCH	Centre de coordination pour la protection des amphibiens et des reptiles de Suisse
LAT	Loi sur l'aménagement du territoire, 700, entrée en vigueur le 22 juin 1979, modification du 1 ^{er} mai 2014.
LATC	Loi vaudoise sur l'aménagement du territoire et les constructions, 700.11, entrée en vigueur le 4 décembre 1985.
LEaux	Loi fédérale sur la protection des eaux, 814.20, entrée en vigueur le 1 ^{er} novembre 1992.
LPE	Loi fédérale sur la protection de l'environnement, 814.01, entrée en vigueur le 1 ^{er} janvier 1985.
LPMNS	Loi cantonale sur la protection de la nature, des monuments et des sites, 450.11, entrée en vigueur le 1 ^{er} janvier 1970.
LPN	Loi fédérale sur la protection de la nature, 451, entrée en vigueur le 1 ^{er} janvier 1967.
LVLEne	Loi vaudoise sur l'énergie, 730.01, entrée en vigueur le 16 mai 2006
ODE	Ordonnance fédérale sur la dissémination dans l'environnement, 814.911, entrée en vigueur le 1 ^{er} octobre 2008.
OEaux	Ordonnance fédérale sur la protection des eaux, 814.201, entrée en vigueur le 1 ^{er} janvier 1999.
OEIE	Ordonnance relative à l'étude de l'impact sur l'environnement, 814.011, entrée en vigueur le 1 ^{er} janvier 1989.
OFEV	Office fédéral de l'environnement
OFROU	Office fédéral des routes
OLED	Ordonnance fédérale sur la limitation et l'élimination des déchets, 814.600, entrée en vigueur le 1 ^{er} janvier 2016.
OMoD	Ordonnance fédérale sur le mouvement des déchets, entrée en vigueur le 22 juin 2005.
OPair	Ordonnance fédérale sur la protection de l'air, 814.318.142.1, entrée en vigueur le 1 ^{er} mars 1986.
OPAM	Ordonnance fédérale sur la protection contre les accidents majeurs, 814.012, entrée en vigueur le 1 ^{er} avril 1991.
OPB	Ordonnance fédérale sur la protection contre le bruit, 814.41, entrée en vigueur le 1 ^{er} avril 1987.
OQE	Ordonnance fédérale sur la promotion régionale de la qualité et de la mise en réseau des surfaces de compensation écologique dans l'agriculture, 910.14, entrée en vigueur le 1 ^{er} mai 2001.

OSol	Ordonnance fédérale sur les atteintes portées au sol, 814.12, entrée en vigueur le 1 ^{er} octobre 1998.
RIE	Rapport relatif à l'étude d'impact sur l'environnement
SETEC	Système d'évacuation et de traitement des eaux des voies de communication
SPd	Surface de plancher déterminante

1. INTRODUCTION

1.1. CONTEXTE

Le Pôle pénitentiaire du Nord Vaudois (PPNV), situé sur la Commune d'Orbe, fait l'objet d'un plan d'affectation cantonal (PAC) afin de développer les infrastructures des « Etablissements de la Plaine de l'Orbe (EPO) ».

Le PPNV fait actuellement face à une problématique de surpopulation combinée à une obsolescence des dispositifs de sécurité, ce qui entraîne de nombreux risques de dysfonctionnement.

De plus, le site pénitentiaire de Bois-Mermet, à Lausanne, sera probablement fermé dans les prochaines années et les places pénitentiaires déplacées au PPNV.

Le plan d'affectation veut permettre un agrandissement du complexe en répondant aux besoins de tous les utilisateurs : détenus et collaborateurs du Service pénitentiaire de l'Etat de Vaud (SPEN). Les buts de PAC PPNV sont les suivants :

- Agrandir les établissements existants de Bochuz et La Colonie ;
- Permettre l'implantation d'un nouvel établissement dit « Prison des Grands-Marais » ;
- Renforcer la sécurité du domaine, y compris dans les terres agricoles ;
- Améliorer l'accessibilité du site pour les visiteurs et collaborateurs ;
- Organiser les flux de mobilité à l'intérieur du site

Le PAC PPNV définit l'affectation et les mesures d'utilisation du sol ainsi que les conditions de construction et le degré de sensibilité au bruit.

La capacité actuelle du PPNV est de 552 détenus et 536 collaborateurs. À l'horizon 2025, le PAC PPNV doit permettre la création d'environ :

- 530 places de détention supplémentaires ;
- 600 postes de collaborateurs supplémentaires ;
- 85'000 m² de surface de plancher supplémentaires (SPoL).

Le projet prévoit aussi l'édification d'une clôture autour des terres agricoles utilisées par les détenus. L'offre future en places de parc sera de 856 places.

En vertu de l'annexe de l'Ordonnance relative à l'étude d'impact sur l'environnement (OEIE), le projet de PAC PPNV est soumis à rapport d'impact, au sens du chapitre 11.4 *Parc de stationnement (terrain ou bâtiment) pour plus de 500 voitures*.

Le requérant et maître d'ouvrage du projet est l'Etat de Vaud, représenté par la DGIP (Direction générale des immeubles et du patrimoine, anciennement SIPaL).

Le bureau Ecoscan SA a été mandaté pour la rédaction du rapport d'impact sur l'environnement. Le Bureau Team+ est en charge des volets mobilité et urbanisme.

Le thème « eaux souterraines » a été étudié par le bureau Karakas et Français SA.

Le thème « dangers naturels liés aux inondations » a été étudié par le bureau SD Ingénierie sa à Lausanne.

Le thème « protection de la faune et de la flore » lié à la clôture périmétrique a été étudié par le bureau A. Maibach Sàrl.

Le projet d'aménagement du PPNV a fait l'objet d'un masterplan en 2017 et le présent rapport s'inscrit dans la procédure comme rapport d'impact sur l'environnement 1^{ère} étape.

1.2. PRECISION REDACTIONNELLE

La structure du présent rapport s'appuie sur les recommandations édictées par l'OFEV « Manuel EIE – Directive de la Confédération sur l'étude de l'impact sur l'environnement – 2009 – l'environnement pratique n°0923 – Berne ».

Les principales bases légales dans lesquelles s'inscrit l'étude d'impact sur l'environnement du projet sont :

- La Loi fédérale sur la protection de l'environnement (LPE)
- L'Ordonnance relative à l'étude de l'impact sur l'environnement (OEIE)

Les bases légales applicables à chacun des domaines de l'environnement sont précisées dans les chapitres dédiés, de même que les bases normatives, recommandations ou état de l'art.

2. PROCEDURE

2.1. PROCEDURE DECISIVE

Le projet « PPNV » s'inscrit dans une procédure LATC (RS 700.11, article 11 et suivants), de compétence cantonale.

Les communes doivent être consultées avant la mise à l'enquête publique.

2.2. PROCEDURE EIE

Le projet prévoit la réaffectation de terrains vers une zone affectée à des besoins publics, au sens de l'article 18 LAT. Le développement de cette dernière nécessitera la mise en place d'une offre de stationnement adaptée. Une procédure d'affectation, sous la forme d'un plan d'affectation cantonal (PAC) est nécessaire pour légaliser les nouvelles affectations.

En vertu de l'annexe de l'Ordonnance relative à l'étude d'impact sur l'environnement (OEIE), le projet de PAC « PPNV » est soumis à rapport d'impact, au sens du chapitre 11.4 *Parc de stationnement (terrain ou bâtiment) pour plus de 500 voitures*.

La procédure de l'EIE dans le cadre d'une procédure d'affectation prévoit les étapes suivantes :

1. **L'établissement d'une enquête préliminaire (EP) et du cahier des charges de l'EIE** : ce dossier doit être présenté et approuvé par la Commission de coordination interdépartementale pour la protection de l'environnement (CIPE). L'EP est une présentation du projet avec mise en évidence de l'ensemble des thématiques environnementales pertinentes et des problèmes à analyser dans le cadre de l'EIE. Ce document est consulté et préavisé par les Services cantonaux, mais ne fait pas l'objet d'une consultation publique.
2. **L'élaboration du RIE 1ère étape**, traitant les thèmes avec la précision des éléments connus au niveau de la planification (PAC). Le RIE 1ère étape documente tous les impacts relevant. Au niveau de la planification, le RIE documente les impacts correspondant à l'exploitation maximum des seuils réglementaires d'emprises ou de hauteur (pour ne citer que ces deux exemples) légalisés par le PAC.
3. **L'élaboration du RIE 2ème étape**, traitant les thèmes définis au niveau projet (demande de permis de construire). Ce document constitue généralement un complément au RIE 1ère étape, précisant notamment les impacts liés au choix architectural, techniques constructives et au déroulement du chantier (techniques, calendrier, etc.). Il est envisageable que le RIE 1ère et 2ème étape soient rédigés simultanément de manière à ce que l'ensemble du dossier soit mis à l'enquête publique (procédure de planification et de réalisation).

Le présent rapport s'inscrit dans la procédure comme rapport d'impact sur l'environnement (RIE) 1ère étape.

2.3. PROCEDURES ANTERIEURES

Le PAC « PPNV » a fait l'objet d'un dossier d'enquête préliminaire, réalisé sous la forme d'un masterplan, et présenté à la CIPE (Commission Interdépartementale pour la protection de l'environnement), en 2016.

Suite à l'intégration de la clôture dans le PAC, le projet a été représenté à la CIPE le 11 septembre 2018.

2.4. AUTORISATIONS SPECIALES

Le projet de PAC « PPNV » nécessite les autorisations spéciales suivantes :

- *Dérogation à l'interdiction de défricher*, au sens de l'article 5 LFo ;
- *Autorisation d'intervention sur les eaux, leur régime ou leur cours, ou encore sur les rives ou le fond des eaux*, au sens de l'article 8 LFSP ;
- *Autorisation cantonale d'intervention dans un cours d'eau*, au sens de l'article 12 LPDP ;
- *Dérogation à l'interdiction de construire dans l'espace réservé aux eaux*, au sens de l'article 41c al. 1 OEaux.
- *Autorisation d'installations et activités dans les secteurs et zones de protection des eaux*, au sens de l'article 32 OEaux.

2.5. REQUERANT

Le requérant du projet est la Direction générale des immeubles et du patrimoine (DGIP) de l'Etat de Vaud.

2.6. PARTIES IMPLIQUEES

- **DGIP**, pilote l'ensemble du projet
- **SPEN**, membre du comité de pilotage
- **SDT** (aujourd'hui DGTL), membre du comité de pilotage
- **Ecoscan SA**, volet environnement
- **Team +**, volets urbanisme et mobilité

3. SITE ET ENVIRONS

3.1. DESCRIPTION DES ENVIRONS

Le Complexe pénitentiaire de la plaine de l'Orbe (PPNV) est situé à 2 km au nord-est de la ville d'Orbe, au cœur de la plaine agricole.

Le site est bordé au sud-est par l'autoroute A1 et au sud-ouest par l'A9b (qui isole le PPNV du centre-ville).

Le site est traversé par plusieurs cours d'eau : le Canal Occidental ainsi que l'Orbe et le Talent qui se rejoignent pour former la Thielle.



Figure 3.1 Situation du PPNV, extrait du Rapport 47 OAT du PAC PPNV (2019)

3.2. DESCRIPTION DU SITE

Le périmètre s'étend sur environ 400 ha (dont 340 ha actuellement en zones agricoles exploitées par les détenus) et est à cheval sur les communes d'Orbe au sud et de Valeyres-sous-Rances au nord. Les 16 parcelles dans le périmètre du PAC sont la propriété de l'Etat de Vaud.

Le périmètre du PAC est identique au périmètre du PPNV, à l'exception des parcelles n° 31, 33, 34, 47 et 49, situées à l'ouest de l'autoroute, et d'une partie de la parcelle n°103.

Le PAC PPNV jouxte le PPA « Aux Pâquerets » qui concerne la STEP de la commune d'Orbe, sans que cela n'ait d'incidence majeure. Seule la garantie de l'accès à la STEP doit être assurée par le PAC. Il en est de même pour le séchoir à herbe situé à proximité du viaduc de l'autoroute et accessible par le chemin des Pâquerets. Ainsi, le périmètre du PAC commence au-delà de ces deux objets.

Le PPNV est divisé en deux secteurs :

- Secteur Ouest sur la parcelle 114 : Bochuz, Colonie fermée et Colonie ouverte
- Secteur La Croisée sur la parcelle 142

Ces secteurs sont affectés en zones d'installation (para)-publique, avec un degré de sensibilité DS III. Les autres surfaces du PAC sont affectées en zone agricole ou en aire forestière. Le périmètre d'étude du PAC est représenté en rouge sur la figure ci-dessous.

4. PROJET

4.1. DESCRIPTION DU PROJET

Le projet de PAC prévoit de conserver 3 affectations : zone d'installations (para-)publiques, zone agricole spécialisée et aire forestière.

Les limites actuelles des zones à bâtir seront modifiées afin de permettre la mise en conformité d'équipements existants et l'agrandissement du PPNV, dans le respect des règles d'aménagement du territoire et des critères de sécurité. Certains secteurs aujourd'hui en zone à bâtir seront déclassés en zone agricole, et inversement.

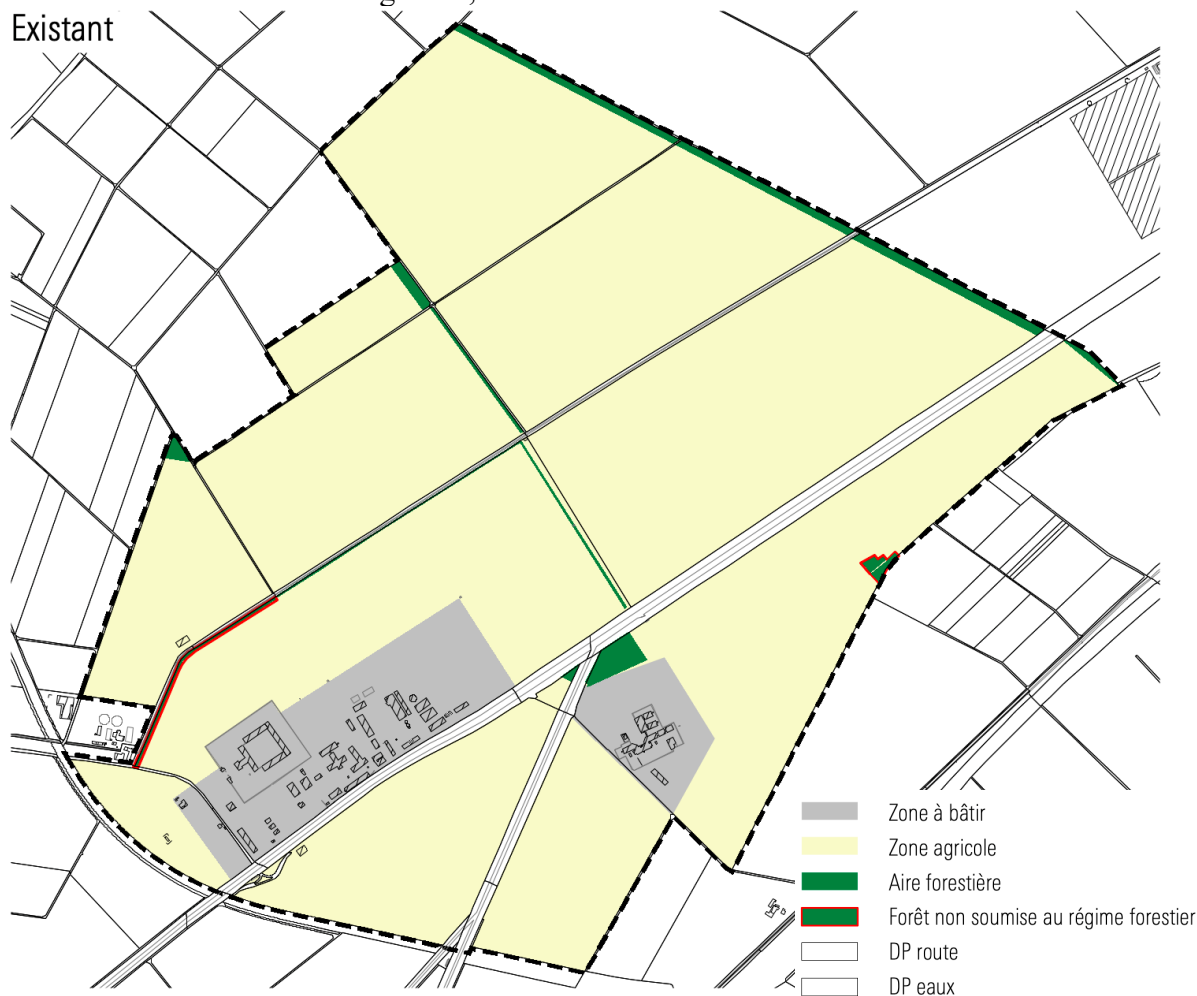


Figure 4.1 : Zones d'affectation actuelles. Source : Team+



Figure 4.2 : Zones d'affectation futures prévues par le PAC. Source: Team+

Les futures zones agricoles seront toutes de type « *spécialisées* » afin de permettre l'implantation d'ouvrages destinés à assurer la sécurité du PPNV.

Certaines parties de l'aire forestière actuelle seront également déclassées en zone agricole spécialisée, car considérées comme « non soumises au régime forestier ». Les surfaces de défrichement et de compensation sont décrites plus en détail dans le chapitre 5.13 - Conservation de la forêt.

Le projet prévoit également que les DP communaux situés dans le périmètre du PAC PPNV deviendront la propriété du Canton (DP cantonaux).

Le tableau suivant synthétise les surfaces selon les différentes affectations :

Affectation	Etat existant	Etat futur (PAC)	Différence
Zone à bâtir	361'559 m ²	350'130 m ²	-11'429 m ²
Zone agricole	3'339'160 m ² (334 ha)	3'374'365 m ² (~337 ha)	+35'205 m ² (~3.2 ha)
Aire forestière	70'578 m ²	71'234 m ²	+ 656 m ²

Figure 4.3 : Synthèse des surfaces par zone d'affectation

Aire forestière existante	81'345 m ²
Aire forestière existante non soumise au régime forestier (détermination par l'inspecteur forestier)	- 10'767 m ²
Sous-total	70'578 m²
Surface de défrichement prévue dans le PAC	- 543 m ²
Surface de compensation prévue dans le PAC	+1 199 m ²
Aire forestière totale selon PAC	71'234 m²

Figure 4.4 : Détail des surfaces pour l'aire forestière

Le rapport 47 OAT du projet détaille le calcul des surfaces de plancher déterminantes (SPd). Au total, la SPd additionnelle arrondie prévue par le PAC est de +85'000 m².

Le règlement du PAC prévoit des règles pour les constructions, notamment :

- Implantation des constructions à l'intérieure de la zone à bâtir ;
- Limitation de l'altitude maximale des constructions à la cote de 462.50 msm, soit une hauteur maximale de 25 m.
- Interdiction d'implanter des constructions en dessous du niveau moyen de la nappe phréatique dans le secteur Au de protection des eaux souterraines, voire en dessous du niveau maximum de la nappe pour la zone S3 (voir chapitre 5.7 - Eaux souterraines).
- Intégration de mesures en lien avec la problématique des dangers naturels inondation, dans le règlement du plan d'affectation, dont la surélévation du chemin des Pâquerets à la côte minimale de 438.60 msm sur l'entier du tracé entre le canal occidental et l'Orbe (voir chapitre 5.17 - Dangers naturels).
- Limitation des constructions à l'extérieur de l'espace réservé aux eaux.
- Limitation des constructions à une distance minimale de 15 m depuis le tablier du viaduc autoroutier.

4.2. CONFORMITE AVEC L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

4.2.1. Plan directeur cantonal

Dans la mesure « B44 – Infrastructures publiques » de la 4^{ème} adaptation du Plan directeur cantonal (PDCn, état au 31 janvier 2018), le PPNV est désigné comme « *projet d'équipement public à incidence importante* ». Il en découle que le PAC PPNV doit répondre aux exigences de coordination de la mesure B44 du PDCn, soit :

- la justification du besoin est apportée, en coordination avec les communes voisines ;
- d'autres emplacements ont été examinés, il est démontré que le site retenu constitue la meilleure solution;
- le site est conforme au projet de territoire cantonal, aux plans sectoriels fédéraux et aux planifications supérieures et a fait, si nécessaire, l'objet d'une coordination avec les cantons voisins ;
- les principales incidences du projet sur le territoire et l'environnement sont connues ;
- une pesée des intérêts tenant compte des trois aspects du développement durable a eu lieu au niveau de la planification cantonale.

4.2.2. Surfaces d'assolement (SDA)

Remarque : Pour plus de précisions techniques sur la démarche pédologique utilisée dans le contexte des surfaces d'assolement, nous invitons le lecteur à se référer à la « *Note technique : surfaces d'assolement* » du 3 mai 2022 en annexe 1 du présent document.

Depuis 1992, afin de garantir l'approvisionnement de la population, même en cas de crise majeure, la Confédération exige des cantons qu'ils distinguent les parties de leur territoire se prêtant à l'agriculture et qu'ils préservent les surfaces d'assolement (SDA) par des mesures d'aménagement du territoire.

La prise en compte des SDA dans l'aménagement du territoire est déterminée par la fiche F12 du Plan directeur cantonal (PDCn). Le plan sectoriel des surfaces d'assolement vise à protéger les meilleures surfaces agricoles de toute atteinte (protection quantitative).

Chaque surface prise aux SDA doit être compensée par une surface équivalente rendue aux SDA au sein du Canton.

Actuellement, les zones agricoles au sein du PAC PPNV sont en grande majorité classées en surfaces d'assolement (SDA). Le projet de PAC redéfinit les dimensions de la zone à bâtir et de la zone agricole au sein du périmètre du projet.

La modification de la zone à bâtir induit des emprises définitives sur les SDA. La surface totale d'emprise est de 132'868 m². La justification de ces emprises définitives sur les SDA est donnée dans le rapport 47 OAT qui accompagne le PAC PPNV.



Figure 4.5 : Emprises définitives sur les SDA par le PAC. Source : Team+

Comme illustré au chapitre 4.1, certains secteurs de la zone à bâtir actuelle sont déclassés en zone agricole par le PAC. La possibilité de classer certaines de ces surfaces en SDA a été étudiée. Cette étude est présentée en détail dans la « *Note technique : surfaces d'assolement* » qui figure à l'annexe 1 du présent rapport.

Synthèse de l'étude sur les SDA

Le tableau suivant est tiré de l'aide à la mise en œuvre du plan sectoriel des SDA, dans sa version 2006. Il définit les critères minimaux requis pour qu'une surface puisse être attribuée en SDA. Ces critères sont à prendre en considération dans le cadre de l'évaluation de nouvelles surfaces en SDA

Document	N°	Paramètre	Valeur minimale
Plan sectoriel des surfaces d'assolement SDA – Aide à la mise en œuvre 2006, ARE 2006	1	Zone climatique	À/B/C/D1-4
	2	Pente	≤ 18 %
	3	Profondeur du sol	≥ 50 cm
	4	Masse volumique apparente effective	≤ 1.7 g/cm ³
	5	Polluants du sol selon OSol	≤ valeurs indicatives
	6	Superficie d'un seul tenant	Au moins 1 ha de superficie et forme adéquate de la parcelle
Cartographie et estimation des sols agricoles, Cahier de l'Agroscope FAL-Reckenholz n° 24, 1997	7	Profondeur utile pour les plantes	≥ 50 cm
	8	Hydromorphie	≤ G4 (fortement gleyifié) ≤ I3 (fortement pseudogleyifié) ≤ R2 (mouillé)
	9	Pierrosité : horizon de surface 0 – 30 cm	≤ 50 % de gravier-cailloux et ≤ 30 % de cailloux
	10	Texture fine : horizon de surface 0 – 30 cm	argile ≥ 5 %
	11	Limites à l'utilisation	Le labour mécanisé doit être possible
	12	Classe d'aptitude du sol	≤ classe 5

Figure 4.6 : Critères minimaux pour classer un terrain agricole en surface d'assolement (SDA)

L'étude agro-pédologique a permis de déterminer la conformité des différents sols situés dans les secteurs rendus à la zone agricole vis-à-vis des critères SDA. La Figure 4.7 illustre cette évaluation.

Unité pédologique correspondant aux critères SDA

- Sol alluvial calcaire léger et silteux à lentille de sable : environ 15'319 m².

Elle regroupe toutes les caractéristiques nécessaires pour garantir la qualité requise pour les classer en SDA. L'ensemble des 6 critères d'évaluation de l'ARE est également respecté. Ces surfaces peuvent donc être affectées aux surfaces d'assolement.

- Sol alluvial calcaire limono-sableux à pseudogley : environ 91'889 m².

Elle regroupe toutes les caractéristiques nécessaires pour garantir la qualité requise pour les classer en SDA. L'ensemble des 6 critères d'évaluation de l'ARE est également respecté. Ces surfaces peuvent donc être affectées aux surfaces d'assolement.

Unité pédologique ne correspondant pas aux critères SDA

- Sol alluvial à limon humifère sur tourbe enfouie : environ 18'698 m².

Malgré la présence d'un sol riche et d'un taux de matière organique important, ces sols ne peuvent pas être comptabilisés dans les unités pédologiques garantissant la fertilité des sols agricoles à long terme. En effet, la présence d'un horizon réduit (r) entre 35 et 40 cm ne permet pas de satisfaire l'ensemble des critères à l'affectation de nouvelles SDA. De plus, la profondeur utile de cette unité pédologique n'est pas suffisante selon les objectifs de la FAL.

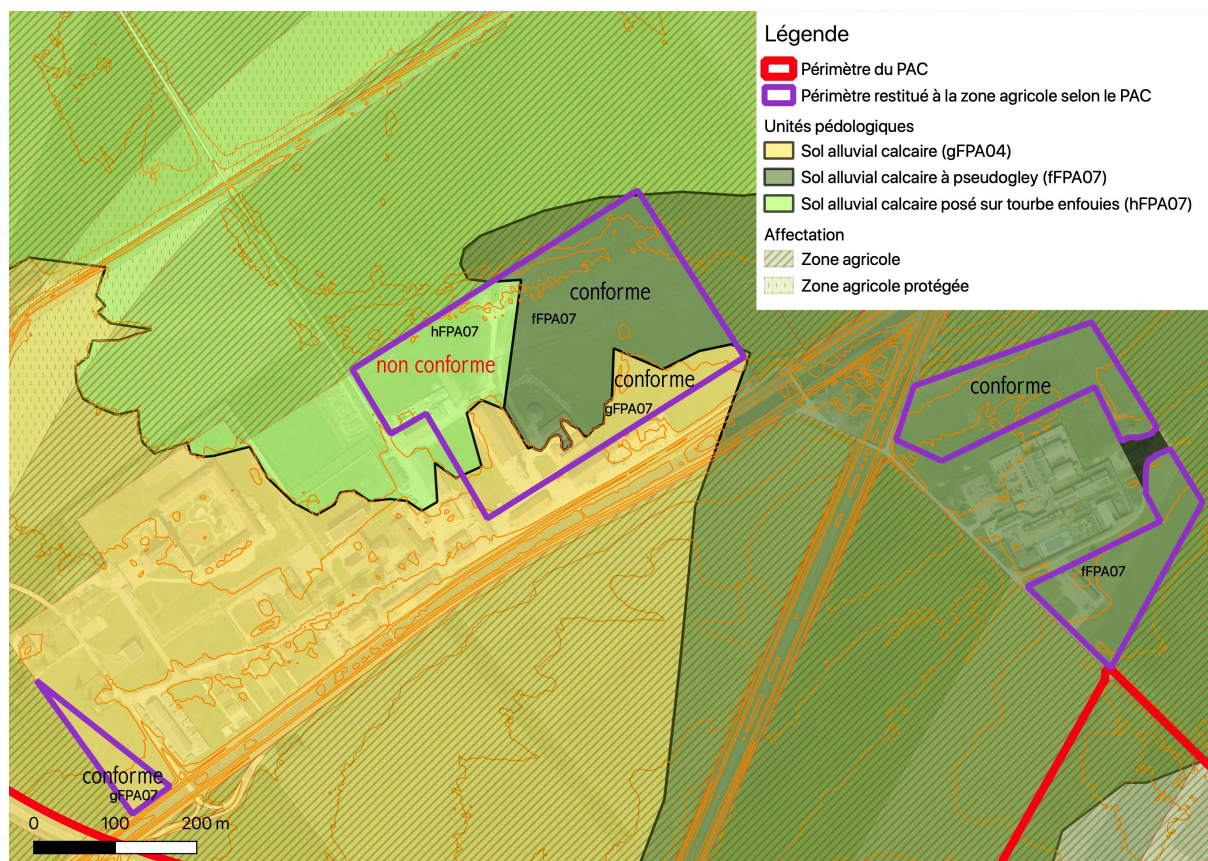


Figure 4.7 : Conformité des sols rendus à la zone agricole aux critères SDA

La surface totale de zone à bâtir affectée en zone agricole par le PAC PPNV représente environ 150'000 m². Sur la base de l'analyse effectuée, environ 107'000 m² sont conformes aux critères SDA.

4.3. MOBILITE

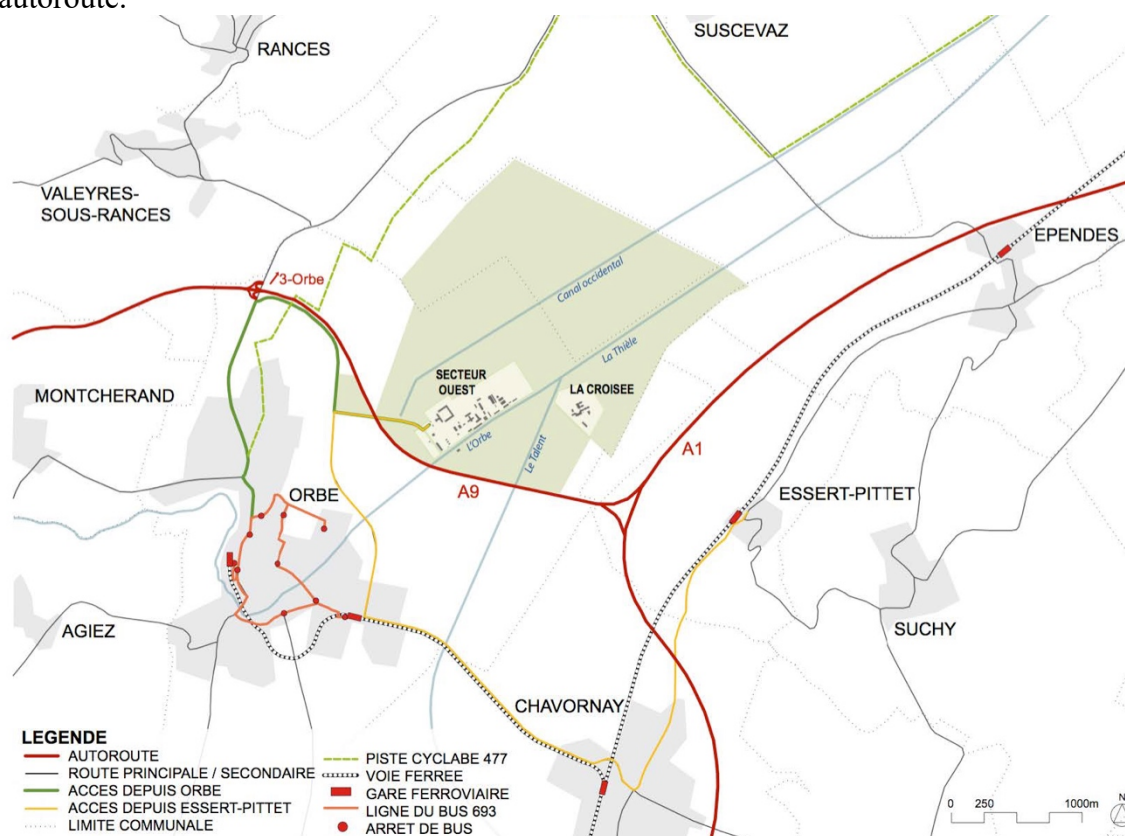
4.3.1. Accessibilité

Etat actuel

Le PPNV est accessible en voiture depuis les autoroutes A1 et A9b. Après la sortie de l'autoroute, l'accès au PPNV se fait via le réseau cantonal, puis un réseau local servant presque exclusivement à l'usage du pénitencier (avec de nombreux chemins alentour réservés au trafic agricole).

L'entrée sur le site se fait à 98 % par le **Chemin des Pâquerets**, au sud-ouest du complexe. Le chemin appartient au réseau routier communal. Il mesure environ 660 m de long jusqu'à l'entrée du secteur sécurisé. Sa chaussée est large d'environ 4 m sans accotement et le régime des vitesses est de 80 km/h jusqu'au magasin voisin de la STEP. Il passe ensuite à 40 km/h jusqu'au pont sur l'Orbe. Ce chemin est également utilisé pour accéder à la STEP et au séchoir à herbe de la Plaine de l'Orbe.

Il faut compter environ 4 km depuis le centre-ville d'Orbe et 2 km depuis la sortie n°3 de l'autoroute A9. Il n'est donc pas nécessaire de passer dans Orbe ou dans Essert-Pittet en quittant l'autoroute.



*Figure 4.8 Réseau mobilité autour du PPNV.
Extrait du Masterplan du PPNV (Etat de Vaud, DGIP, 2016)*

Le site n'est pas considéré comme étant desservi par les transports publics.

- La gare d'Essert-Pittet (RER direction Villeneuve ou Yverdon-les-Bains) se trouve à 2,5 km du site.
- La gare d'Orbe (train régional direction Chavornay via les Granges) se trouve à 3 km.
- Un bus urbain (ligne 693, direction Orbe gare) fait aujourd'hui son arrêt le plus proche à Orbe cimetière, soit à 1,5 km du site.

À noter qu'un système de navettes occasionnelles a été mis en place par le SPEN, entre la gare

d'Orbe et le pénitencier, pour les visiteurs du site essentiellement.

Etat avec projet

L'utilisation du Chemin des Pâquerets comme unique accès au PPNV est maintenue. Toutefois, le réaménagement du chemin est nécessaire pour assurer le croisement (actuellement difficile) entre les différents véhicules (véhicules individuels, transports de prisonnier, livraison, engins agricoles, vélos, etc.) et répondre à l'augmentation du trafic prévue.

Il est projeté de garantir le croisement de deux poids lourds à vitesse modérée, ce qui permet également le croisement de deux voitures à 50 km/h. Un trottoir sera aménagé du côté sud de la chaussée. Ces modifications seront effectuées depuis le giratoire jusqu'à l'entrée du PPNV. Les aménagements du Chemin des Pâquerets restent dans les limites du domaine public, évitant ainsi toute emprise définitive sur les SDA et les parcelles voisines.

4.3.2. Trafic et Stationnement

Etat actuel

Le stationnement sur le site se fait dans deux parkings principaux (Bochuz et La Croisée) situés dans le périmètre du PAC PPNV, mais à l'extérieur des enceintes des établissements. Toutefois, certains collaborateurs et visiteurs stationnent à l'intérieur de l'enceinte des établissements, ce qui n'est pas optimal du point de vue de la sécurité.

Actuellement sur l'ensemble du site :

- Une génération de trafic d'environ 1'000 véhicules/jour ;
- Environ 330 cases de stationnement sont recensées.

Le trafic actuel est généré par les activités du pôle pénitentiaire ainsi que les activités agricoles. Ce trafic agricole varie en fonction des saisons et est par exemple plus élevé durant la période des moissons. En moyenne, il représente environ 30 veh/jour sur le Chemin des Pâquerets.

Etat futur avec projet

Le stationnement sera réparti sur un parking principal situé en dehors du périmètre sécurisé, et sur le parking de la Croisée, dont l'emplacement reste celui d'aujourd'hui.

La situation projetée est la suivante, en tenant compte de l'augmentation prévue de la population carcérale :

- La génération de trafic future est de 2'570 véhicules/jour, ce qui correspond à une augmentation de 160% du trafic sur le Chemin des Pâquerets.
- Le besoin brut total est de 856 cases de stationnement, dont 732 pour les collaborateurs et 124 pour les visiteurs.
- Des places de stationnement pour deux roues motorisés sont également envisagées pour chaque bâtiment, pour un total de 85 cases, soit 10% du besoin en stationnement total.

Le giratoire des Pâquerets peut supporter la hausse du trafic prévue, il ne sera pas saturé. Les chiffres des besoins en stationnement sont susceptibles d'évoluer lors des phases de permis de construire des projets au sein du PAC PPNV.



Figure 4.9 : Génération de trafic et répartition sur le réseau. Source : Team+ mobilité

Remarque : Les besoins en stationnements étant supérieurs à 500 places, le projet est soumis à étude d'impact.

4.3.3. Mobilité douce

Etat actuel

Plusieurs itinéraires régionaux piétons et cyclistes passent au nord du site sans entrer en contact avec lui. Toutefois, certains cyclistes roulent occasionnellement le long du canal de l'Orbe entre La Croisée et Bochuz, malgré une signalétique d'interdiction autour du complexe.

Etat futur

Un trottoir sera aménagé au sud du Chemin des Pâquerets entre le giratoire et le pôle pénitenciaire. Aucun aménagement cyclable n'est prévu.

Le PAC PPNV n'interrompt pas de chemins pour piétons, ni de chemins de randonnée, ni de voies cyclables.

4.4. UTILISATION RATIONNELLE DE L'ENERGIE

4.4.1. Bases légales

La loi cantonale sur l'énergie (LVLEne) du 16 mai 2006 et son règlement d'application (RLVLEne) posent les bases légales en la matière dans le Canton de Vaud. La dernière version date du 1^{er} octobre 2018. Les éléments principaux de la LVLEne comprennent notamment :

Art. 1 : But de la LVLEne

- 1. La loi a pour but de promouvoir un approvisionnement énergétique suffisant, diversifié, sûr, économique et respectueux de l'environnement.*
- 2. Elle encourage l'utilisation des énergies indigènes, favorise le recours aux énergies renouvelables, soutient les technologies nouvelles permettant d'atteindre ses objectifs et renforce les mesures propres à la réduction des émissions de CO₂ et autres émissions nocives.*
- 3. Elle vise à instituer une consommation économe et rationnelle de l'énergie. Dans ce sens, elle veille à l'adaptation de la fourniture énergétique en qualité, quantité, durée et efficacité.*

Art. 24 : Chauffage à distance

- 1. L'Etat et les communes encouragent les installations de chauffage à distance, notamment lors de l'élaboration de leurs plans en matière d'aménagement du territoire.*

Art. 28a : Part minimale d'énergie renouvelable pour les besoins en eau chaude sanitaire des bâtiments

- 1. Les constructions nouvelles sont équipées de sorte que la production d'eau chaude sanitaire, dans des conditions normales d'utilisation, soit couverte pour au moins 30% par l'une des sources d'énergie suivante :*
 - a. Des capteurs solaires ;*
 - b. un réseau de chauffage à distance alimenté majoritairement par des énergies renouvelables ou des rejets de chaleur ;*
 - c. du bois, à condition que la puissance nominale de la chaudière excède 70 kW, hors des zones soumises à immissions excessives. [...]*

Art. 28b : Part minimale d'énergie renouvelable pour les besoins en électricité des bâtiments

- 1. Les constructions nouvelles sont équipées de sorte que les besoins d'électricité, dans des conditions normales d'utilisation, soient couverts pour au moins 20% par une source renouvelable. [...]*

Art. 30b : Chauffages au gaz, au mazout ou au charbon

- 1. Les installations de chauffage au gaz des constructions nouvelles et des extensions ne peuvent couvrir plus du 80% des besoins de chaleur admissibles pour le chauffage. La part d'énergie renouvelable découlant de l'article 28a ne peut pas être prise en compte.*
- 2. Les installations de chauffage au mazout ou au charbon des constructions nouvelles et des extensions ne peuvent couvrir plus du 60% des besoins de chaleur admissibles pour le chauffage. La part d'énergie renouvelable découlant de l'article 28a ne peut pas être prise en compte.*

4.4.2. Exemplarité de l'état

L'art. 10 al. 3 LVLEne stipule que les bâtiments dont l'Etat est propriétaire, ou pour lesquels il participe financièrement à la construction, la rénovation ou à l'exploitation, peuvent se voir imposer des normes de construction ou de rénovation plus exigeantes.

L'art. 10 al. 4 note que lors de la construction ou rénovation d'un de ces bâtiments, l'Etat propose de mettre en place des dispositifs d'énergie renouvelable, notamment des panneaux photovoltaïques.

Les exigences supérieures demandées à l'Etat sont stipulées à l'art. 24 du RLVLNE :

- les nouveaux bâtiments doivent s'aligner avec les performances du label Minergie-P-ECO
- les bâtiments rénovés doivent s'aligner avec les performances des valeurs cibles de la SIA 380/1 : 2009 ou bien avec les performances du label Minergie.

Les performances énergétiques minimales, fixées dans la norme SIA 380/1 : 2009 « *L'énergie thermique dans le bâtiment* » sont les suivantes :

- Les valeurs limites doivent être strictement respectées par les bâtiments à construire.
- *Les valeurs cibles devront être visées.*

4.4.3. Grands consommateurs

Selon l'art. 28c LVLEne, Les grands consommateurs sont des consommateurs dits « finaux », présents sur un même site¹, dont :

- la consommation annuelle de chaleur est supérieure à 5 GWh, ou
- la consommation annuelle d'électricité est supérieure à 0.5 GWh.

Ils sont soumis aux articles 28c à 28e LVLEne.

Le projet de PAC PPNV entre dans la catégorie des grands consommateurs, car la consommation annuelle d'électricité est estimée à plus de 0.5 GWh.

Selon l'art. 28d LVLEne, le projet de PAC PPNV fait donc l'objet d'une **autorisation spéciale au sens de l'art. 120 LATC** et il doit comporter une **étude de variantes sur l'efficacité énergétique et la part d'énergie renouvelable**.

4.4.4. Estimation des besoins en énergie

Une étude de faisabilité analysant différentes ressources énergétiques permettant d'approvisionner les nouveaux bâtiments (PGM et PCA) a été réalisée. Une coordination avec la DGE-DIREN a eu lieu concernant les préconisations de cette étude dont les conclusions sont les suivantes :

- L'adaptation de la chaufferie centralisée existante (bois 93.5%, gaz 5%, solaire thermique 1.5%), avec la pose d'un échangeur pour coupler les chaudières vapeur avec les chaudières eau chaude pour assurer la redondance souhaitée et la pose d'un condenseur sur chaudière à bois pour gagner en puissance.
- Le gaz envisageable comme appoint uniquement, en visant à ne pas augmenter la part actuelle de gaz consommé (7.5% en 2019).
- L'alimentation du PGM et PCA par le chauffage à distance en tri-tubes issus de la chaufferie centralisée

¹ au sens de l'art. 4 let. k RLVLNE : un site est un lieu d'activité qui constitue une unité économique et géographique et qui présente sa propre consommation annuelle

- La mise en place d'une pompe à chaleur sur eau de la nappe afin de couvrir une partie des besoins de chaleur et permettre à plus long terme un rafraîchissement direct des locaux (localisation de la pompe à chaleur et pompage à définir, en dehors des secteurs sécurisés).
- L'utilisation maximale des toitures pour la pose de panneaux solaires photovoltaïques et/ou thermique selon le concept énergétique qui sera retenu à l'issue du concours. Les panneaux solaires thermiques sont adéquats pour couvrir une part des besoins en eau chaude sanitaire et permettent de réduire l'utilisation du bois-énergie.
- L'évaluation de l'intérêt du stockage saisonnier.
- La conception technique du bâtiment permettant de travailler à basse température et de récupérer de la chaleur issue de la condensation ou de la méthanisation/groupe chaleur force.

Il est envisagé de raccorder le nouveau bâtiment au réseau de chauffage à distance existant alimenté au bois-énergie. En complément, la DGE-DIREN recommande de suivre les préconisations de l'étude de faisabilité pour le bâtiment neuf ainsi que pour d'éventuelles futures constructions sur le site. En effet, le bois-énergie est, d'une part, une ressource limitée au niveau cantonal, et d'autre part, une ressource transportable. Les ressources dites situationnelles (non transportables) mentionnées ci-dessus devraient être valorisées en priorité par rapport au bois-énergie.

4.4.5. **Règlement du plan d'affectation**

Les engagements de l'Etat en faveur des énergies renouvelables sont concrétisés par l'article 32 du règlement :

- ¹ Les rejets de chaleur situationnels et les énergies renouvelables doivent être utilisés en priorité pour couvrir les besoins énergétiques du PAC « PPNV ».
- ² Les bâtiments et leurs installations doivent être conçus de manière à économiser les énergies et à utiliser des agents énergétiques renouvelables. L'architecture des constructions favorisera les apports d'énergie passive et la protection contre la surchauffe estivale.
- ³ Les projets doivent respecter la directive du Conseil d'Etat en matière d'efficacité énergétique et de durabilité des bâtiments et constructions.
- ⁴ Le raccordement au chauffage à distance (CAD) doit être envisagé en priorité.
- ⁵ La production d'électricité photovoltaïque doit être maximisée par le biais d'installations en toiture et en façade notamment.

4.5. DESCRIPTION DE LA PHASE DE REALISATION (CHANTIER)

Aucune information n'est connue à ce stade d'avancée du projet, quant à l'organisation de la phase de réalisation des futurs aménagements du PAC PPNV.

Dans ce sens, les aspects liés à la phase de réalisation seront traités au stade du permis de construire.

4.5.1. Cahier des charges au permis de construire

- Description actualisée des différentes phases de chantier (planning, phasages, zones d'installations de chantier, travaux spéciaux, etc.).

5. IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

5.1. PROTECTION DE L'AIR

5.1.1. Introduction

Les polluants atmosphériques retenus comme indicateurs de l'impact du projet sur la qualité de l'air sont :

- Les **oxydes d'azote NO_x** sont les principaux précurseurs du **dioxyde d'azote NO₂**, dont une exposition à long terme augmente les réactions allergiques aux pollens inhalés et peut réduire la fonction pulmonaire, en particulier chez les enfants. Les immissions de NO₂ sont soumises à une surveillance constante sur le territoire suisse;
- Les **poussières fines PM₁₀² et PM_{2.5}³** présentent aussi des risques sur la santé (maladies respiratoires et cardiovasculaires, etc.), Leurs immissions sont également suivies de près;
- **L'ozone** : L'ozone est naturellement présent dans l'atmosphère terrestre, formant dans la stratosphère une couche d'ozone entre 13 et 40 km d'altitude qui intercepte plus de 97 % des rayons ultraviolets du Soleil, mais est un polluant dans les basses couches de l'atmosphère (la troposphère) où il agresse le système respiratoire des animaux et peut brûler les végétaux les plus sensibles. L'ozone est un polluant secondaire formé par réactions photochimiques qui oscille entre formation et destruction. En effet, produit la journée en présence de polluants atmosphériques tels que le monoxyde d'azote (NO) et les composés organiques volatils (COV), l'ozone est également détruit la nuit par ces mêmes polluants.

Dans les centres urbains, les taux d'ozone sont ainsi relativement bas, alors que dans les zones rurales et suburbaines, les quantités de polluants atmosphériques capables de dégrader l'ozone sont plus faibles, permettant ainsi une accumulation de ce polluant secondaire. Les concentrations d'ozone y sont ainsi plus élevées qu'au centre des villes.

Enfin, les émissions de **dioxyde de carbone CO₂** ont un fort impact sur le climat, car il est le principal gaz à effet de serre, phénomène responsable du changement climatique actuel. Ses émissions doivent donc également être surveillées.

² PM₁₀ : poussière fine (**particulate matter**) d'un diamètre inférieur à 10 µm

³ PM_{2.5} : poussière fin d'un diamètre inférieur à 2.5 µm. Elles sont inscrites dans l'OPAir depuis sa révision entrée en vigueur en juin 2018. Le réseau de suivi n'est donc pas encore effectif.

L'Ordonnance sur la protection de l'air (OPAir) fixe les valeurs limites d'immission à ne pas dépasser (*Annexe 7* - art. 2, al. 5).

	Dioxyde d'azote (NO ₂)	Poussières en suspension (PM ₁₀)	Poussières en suspension (PM _{2.5})	Ozone (O ₃)
Valeur limite d'immission (moyenne annuelle arithmétique)	30 µg/m ³	20 µg/m ³	10 µg/m ³	
Moyenne journalière ne devant pas être dépassée plus d'une fois par an	80 µg/m ³	50 µg/m ³		
98% des moyennes semi-horaires d'un mois				≤ 100 µg/m ³
Moyenne horaire ne devant pas être dépassée plus d'une fois par année				120 µg/m ³

5.1.2. Situation actuelle en matière de qualité de l'air dans le périmètre d'étude

Le rapport « Canton de Vaud Etat de l'environnement 2010 » ainsi que les mesures de polluants atmosphériques disponibles dans le cadre du suivi de la pollution de l'air effectué par la DGE-DIREV permettent de documenter la situation actuelle en matière de qualité de l'air dans le périmètre d'étude.

Les données disponibles dans le périmètre d'études, respectivement représentatives de celui-ci en l'absence de données locales, sont les suivantes :

Dioxyde d'azote (NO₂)

Les concentrations moyennes annuelles sont mesurées à Orbe (capteur passif CAN 25), Yverdon-les-bains (capteur passif CAN 36) et La Sarraz (capteur passif CAN 9). Les valeurs enregistrées ces dernières années sont les suivantes :

STATION	MOYENNE ANNUELLE [µg NO ₂ /m ³] OPair VLI= 30	Chiffres en vert = Respect de la valeur limite Chiffres en rouge = Non-respect de la valeur limite Cases orange = Dépassement de la valeur limite au moins une fois ces cinq dernières années
CAN 25	2014	
	2015	
	2016	
	2017	
	2018	
CAN 36	2014	
	2015	
	2016	
	2017	
	2018	
CAN 9	2014	
	2015	
	2016	
	2017	
	2018	

La valeur limite OPAir de 30 µg/m³ est respectée dans l'ensemble des alentours du périmètre, et la tendance est à la baisse ces dernières années.

Poussières fines (PM₁₀ et PM_{2.5}):

Le canton de Vaud dispose actuellement de 4 stations de mesures fixes des PM₁₀ (Yverdon-les-Bains (dès 2010), Aigle, Morges et Nyon), ainsi que 2 stations de mesure du réseau

NABEL (Lausanne et Payerne). Les concentrations mesurées ces dernières années sont résumées dans le tableau suivant :

STATION	MOYENNE ANNUELLE [µg PM ₁₀ /m ³] OPair VLI= 20	MOYENNE JOURNALIERE MAX [µg PM ₁₀ /m ³] OPair VLI = 50	NB DE JOURS DE DEPASSEMENT DE LA VLI JOURNALIERE [nb jours / an] Dépassement max = 1/an	Chiffres en vert = Respect de la valeur limite Chiffres en rouge = Non-respect de la valeur limite Cases orange = Dépassement de la valeur limite au moins une fois ces cinq dernières années
Aigle 2014	17.1	60.5	4	
2015	19.5	61.1	4	
2016	--	48.5	0	
2017	14.9	67.1	4	
2018	--	49.1	0	
Lausanne 2014	17.1	55.4	5	
2015	17.9	67.0	7	
2016	14.1	113.8	3	
2017	12.5	81	5	
2018	--	49.3	0	
Morges 2014	17.2	89.3	4	
2015	18.5	66.8	4	
2016	17.7	54.5	1	
2017	13.9	71.2	4	
2018	--	55.7	1	
Nyon 2014	15.9	84.2	5	
2015	17.0	71.2	2	
2016	16.0	55.6	1	
2017	17.0	73.6	5	
2018	16.4	47.4	0	
Payerne 2014	11.7	55.2	2	
2015	13.0	51.5	0	
2016	11.3	43.1	0	
2017	12.0	58.5	3	
2018	--	41.0	0	
Yverdon 2014	15.7	73.7	3	
2015	16.4	65.4	4	
2016	14.7	54.7	0	
2017	17.6	78.4	5	
2018	--	53.2	2	

Les concentrations moyennes annuelles en PM10 sont actuellement inférieures à la valeur limite fixée par l'OPair. Cependant, la moyenne journalière maximum est dépassée pour toutes les stations et le nombre de jours avec un dépassement des VLI reste trop élevé.

Du point de vue de son environnement (routes, charges de trafic, constructions, météorologie), le périmètre d'étude se rapproche de celui d'Yverdon. Sur la base de ces éléments, on peut conclure que, dans le périmètre d'étude, la valeur limite moyenne annuelle fixée par l'OPair à 20 µg/m³ est globalement respectée et que la valeur limite journalière fixée à 50 µg/m³ est dépassée moins d'une dizaine de fois par an.

Les PM_{2,5} sont inscrites dans l'OPAir depuis sa révision entrée en vigueur en juin 2018. Le réseau de suivi n'est pas encore effectif et aucune valeur de concentration n'est disponible pour le secteur de la plaine de l'Orbe.

Ozone (O₃)

Les stations de mesure fixe suivantes mesurent également les teneurs en ozone. Le tableau ci-dessous résume les mesures de ces dernières années.

STATION	VALEUR HORAIRE MAX [µg O ₃ /m ³] VLI = 120 µg/m ³	NB D'HEURES DE DEPASSEMENT DE LA VLI [nb heures / an] Dépassement max = 1/an	
Aigle 2014	169	71	
2015	195	282	
2016	170	100	
2017	199	132	
2018	167	244	
Bussigny 2014	155	29	
2015	158	127	
2016	162	47	
2017	165	58	
2018	165	151	
Epalinges 2014	171	125	
2015	181	375	
2016	165	164	
2017	--	--	
2018	--	--	
Lausanne (Nabel) 2014	140	22	
2015	144	48	
2016	137	18	
2017	138	11	
2018	162	127	
Montreux 2014	168	73	
2015	190	262	
2016	181	138	
2017	187	150	
2018	174	264	
Morges 2014	154	70	
2015	202	231	
2016	169	91	
2017	183	118	
2018	202	288	
Nyon 2014	165	172	
2015	222	408	
2016	182	188	
2017	193	223	
2018	182	436	
Payerne (Nabel) 2014	151	142	
2015	176	392	
2016	164	146	
2017	160	157	
2018	174	408	

Chiffres en vert = Respect de la valeur limite
Chiffres en rouge = Non-respect de la valeur limite
Cases orange = Dépassement de la valeur limite au moins une fois ces dernières années

Yverdon	2014	162	145	
	2015	179	309	
	2016	171	160	
	2017	151	126	
	2018	180	351	

On constate que sur l'ensemble des stations considérées les valeurs limites sont nettement dépassées depuis ces dernières années, et que la VLI est dépassée plusieurs dizaines, voire centaines de fois par an. La tendance générale est à la stabilité. Du point de vue de son environnement (routes, charges de trafic, constructions, météorologie), le périmètre d'étude se rapproche de celui d'Yverdon-les-Bains.

Synthèse

Si la qualité de l'air s'est notablement améliorée au cours des deux dernières décennies du XXème siècle, force est de constater que cette tendance est moins nette depuis les années 2000. Les objectifs de qualité fixés par la législation pour protéger l'environnement et la santé publique ne sont de loin pas atteints pour tous les polluants atmosphériques. En particulier, le dioxyde d'azote, l'ozone et les particules fines constituent trois polluants majeurs pour lesquels les mesures de réduction des émissions restent de haute actualité⁴.

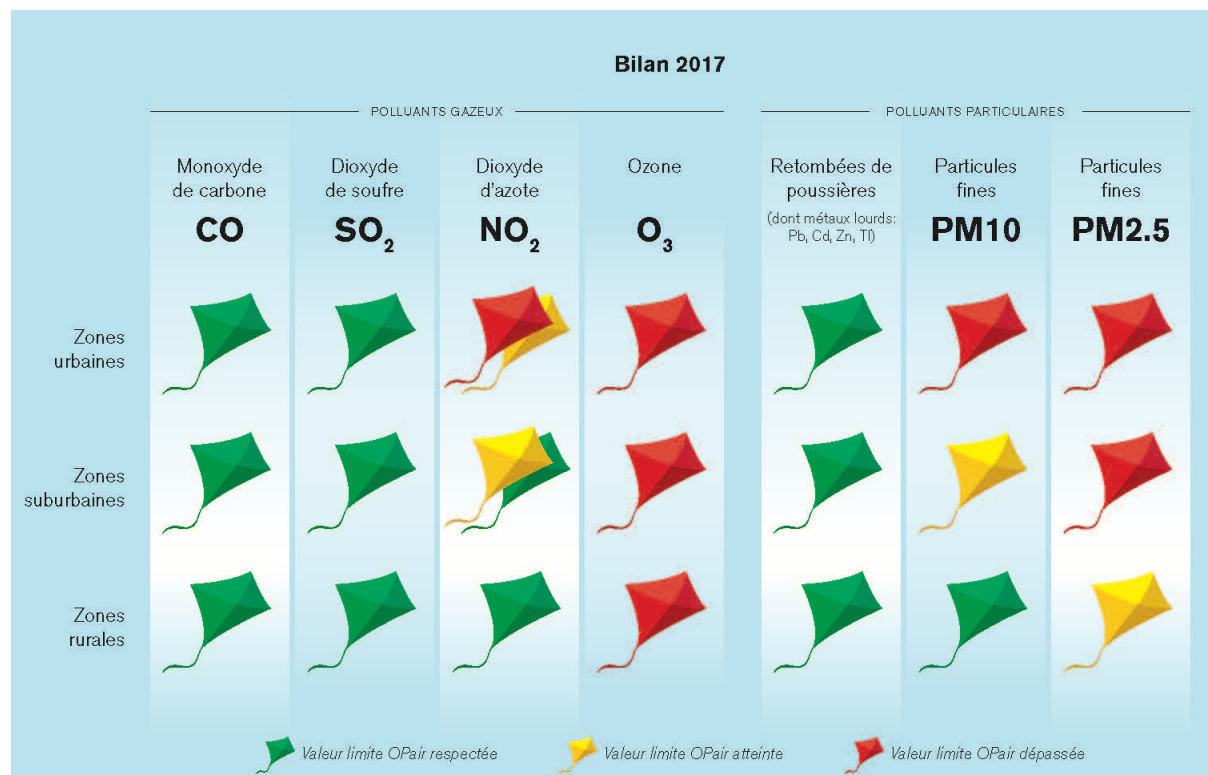


Figure 5.1: Bilan de la qualité de l'air dans le canton de Vaud

⁴ Source « Canton de Vaud Etat de l'environnement 2010 »

5.1.3. Phase d'exploitation

Émissions de polluants atmosphériques dues au trafic

Périmètre d'investigation

Le périmètre d'investigation à considérer doit permettre d'évaluer quantitativement l'influence, sur la qualité de l'air, de l'augmentation des émissions de polluants atmosphériques occasionnées par le développement du PAC. La taille du domaine est déterminée à partir de l'étendue spatiale du scénario de trafic. Il doit être suffisamment grand pour mesurer l'effet de l'augmentation des émissions sur les immissions.

Le périmètre d'investigation est illustré en violet sur la figure ci-dessous.

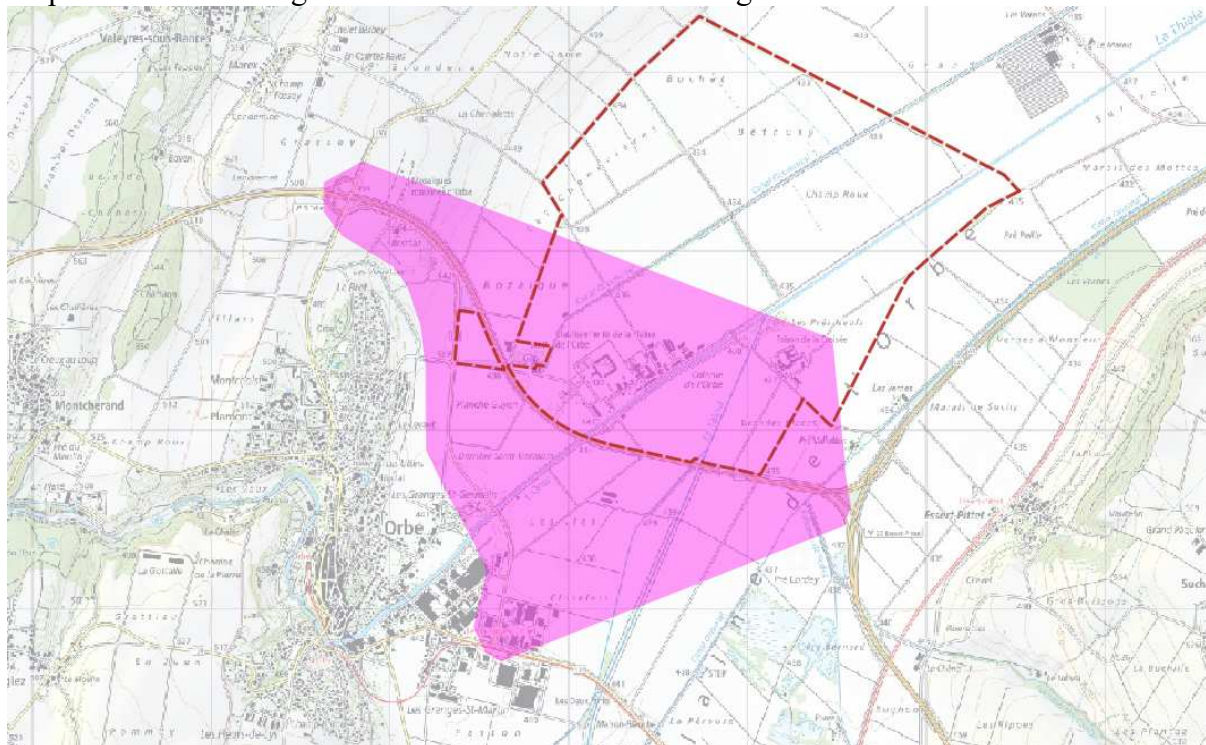


Figure 5.2 Périmètre d'investigation pour la pollution de l'air autour du projet

Les émissions de polluants atmosphériques sont calculées pour les axes routiers (sources d'émissions) affectés par les modifications apportées aux charges de trafic dans le périmètre d'investigation. Ces calculs sont effectués sur la base des charges de trafic établies par le bureau Team+.

Coefficients et méthodes de calcul

Les émissions de polluants atmosphériques sont calculées à partir des coefficients extraits du « manuel informatisé des coefficients d'émissions du trafic routier de 2010 à 2035 (MICET), OFEFP, version 3.3, avril 2017.

Les coefficients d'émissions sont déterminés suivant les paramètres ci-dessous :

- Types de **coefficients d'émissions** : émissions « à chaud » (applicables aux moteurs chauds) ;
- **Catégories de véhicules** : voiture de tourisme (Pass), poids lourds de base (HGV)
- **Année de référence** : 2020 pour les PASS et les HGV ;
- **Structure du parc** : structure de base pour chacun des types de véhicules pour toutes les années ;
- **Polluants** : oxydes d'azote (NO_x), dioxyde de carbone (CO₂) et poussières fines (PM₁₀) ;

- **Conditions de circulation** : les vitesses commerciales servant au calcul des émissions sont déterminées sur la base des vitesses légales et des caractéristiques des tronçons considérés (présence ou absence de feux, route principale ou secondaire). Pour le cas présent, les routes principales du secteur du projet sont en :
 - RUR/Distrib/50/Fluide
 - RUR/Distrib/80/Fluide
 - RUR/Autoroute/120/Dense
- **Classes de profils en long** : la détermination s'est faite sur la base de cartes topographiques du périmètre retenu. Le manuel informatisé prend en compte des pentes jusqu'à une déclivité maximale de 6 %. Dans le cadre de cette évaluation, les déclivités de 0 %, et jusqu'à 6 % (notamment pour la route nationale et le RC 288) sont retenues.

Résultats et commentaires

Orbe PAC PPNV - Synthèse des émissions de Nox

Etat	[t/an]	Emissions dues au trafic [t/an]	Effet projet [t/an]	Effet projet [%]
E0 2020 INITIAL	Etat SANS Projet	18.6		
E1 2020 + Projet	Etat AVEC Projet	19.0	0.4	2.0%

Orbe PAC PPNV - Synthèse des émissions de PM10

Etat	[kg/an]	Emissions dues au trafic [kg/an]	Effet projet [kg/an]	Effet projet [%]
E0 2020 INITIAL	Etat SANS Projet	239.5		
E1 2020 + Projet	Etat AVEC Projet	244.2	4.7	2.0%

Orbe PAC PPNV - Synthèse des émissions de CO2

Etat	[t/an]	Emissions dues au trafic [t/an]	Effet projet [t/an]	Effet projet [%]
E0 2020 INITIAL	Etat SANS Projet	10048.5		
E1 2020 + Projet	Etat AVEC Projet	10263.2	215	2.1%

Figure 5.3 : Synthèse de l'impact sur les polluants atmosphériques dus au trafic

Orbe PAC PPNV - Synthèse des prestations kilométriques

Etat	[km/j]	Prestations kilométriques [km/j]	Augmentation [%]
E0 2020 INITIAL	Etat SANS Projet	130 010	
E1 2020 + Projet	Etat AVEC Projet	133 525	2.7%

Figure 5.4 : Synthèse des prestations kilométriques

Le projet de PAC « PPNV » montre un impact relativement faible en ce qui concerne les émissions de polluants atmosphériques. L'impact du projet est d'environ 2 % sur l'ensemble des polluants étudiés pour le scénario de trafic prévu par Team + SA. Cette augmentation ne remet pas en cause l'actuel respect des valeurs limite d'immissions.

Les émissions dues au stationnement et au chauffage n'ont pas été prises en compte à ce stade de l'étude.

Emissions de PM₁₀ non dues au gaz d'échappement

Les émissions de polluants atmosphériques non dues au gaz d'échappement sont des émissions de PM₁₀, dues à l'usure et au tourbillonnement (usure des pneus sur la chaussée, freins, embrayage et soulèvement de particules au sol dû au passage des véhicules). Ces émissions sont évaluées selon l'annexe A4 du rapport *Emissions polluantes du trafic de 1990 à 2035*, publié par l'OFEV.

Le calcul tient compte des prestations kilométriques, et de la situation générale du périmètre d'étude (autoroute, hors ou en localité). Les coefficients d'émission sont résumés dans le tableau ci-après :

	Autoroute	Extérieur des localités	Intérieur des localités
VAL	0,047	0,022	0,054
PL	0,074	0,144	0,54
MC	0,01175	0,0055	0,0135

OFEFP 2003, condensé, p. 33/34, adaptation

Le périmètre du PAC « PPNV » et ses alentours sont considérés comme étant à l'extérieur des localités. Les émissions de PM₁₀ non dues au gaz d'échappement sont évaluées pour les véhicules légers et les poids lourds, les deux valeurs sont ensuite additionnées. Les résultats sont illustrés dans le tableau ci-après :

Orbe PAC PPNV - Emissions de PM₁₀ non dues aux gaz d'échappement

Etat	[kg/an]	Emissions dues au trafic [kg/an]	Effet projet [kg/an]	Effet projet [%]
E0 2020 INITIAL	Etat SANS Projet	2214.3		
E1 2020 + Projet	Etat AVEC Projet	2254.2	39.9	1.8%

Figure 5.5: Résultats de l'impact sur les PM₁₀ non dues aux gaz d'échappement

On observe une augmentation d'environ 2 % des émissions de PM₁₀ non dues aux gaz d'échappement pour le PAC « PPNV ». Cette évolution suit la tendance générale des émissions de polluants dues aux gaz d'échappement (voir chapitre ci-avant).

Avec une augmentation 4.7 kg/an de PM₁₀ dues au gaz d'échappement (chapitre ci-avant) et 39.9 kg/an de PM₁₀ non dus aux gaz d'échappement, l'augmentation totale représente 44.6 kg/an, soit une augmentation totale de 1.8 % des PM₁₀.

Conclusion pour la phase d'exploitation

Les augmentations des émissions de polluants atmosphériques dues au trafic sont considérées comme relativement faibles. Suivant le scénario étudié, l'impact du projet est compris entre +1.8 et +2.1 % pour 2020.

Au stade du permis de construire, les émissions des installations de parking, ainsi que des installations de chauffage, devront être étudiées précisément.

Avec une augmentation générale d'environ +2 % des émissions de polluants atmosphériques dues au trafic, le projet, au stade de développement total, entraînera une faible diminution de la qualité de l'air dans le secteur du PPNV, sans remettre en cause le respect actuel des VLI.

5.1.4. Phase de réalisation

Lors de la réalisation de travaux, les dispositions générales relatives à la limitation des émissions sur les chantiers, édictées dans l'OPair (art.3 al.2 let.a en relation avec l'annexe 2, ch. 88) et concrétisées par la directive fédérale « Protection de l'air sur les chantiers » (Directive Air Chantiers, OFEV, 2016), devront être prises en considération.

Les aspects liés à la phase de réalisation seront traités au stade du permis de construire.

5.1.5. Cahier des charges au permis de construire

- Evaluer les émissions de polluants atmosphériques des nouvelles installations de parking ;
- Evaluer les émissions de polluants atmosphériques des nouvelles installations de chauffages ;
- Définition des mesures à appliquer en phase de réalisation, selon la Directive Air Chantiers.

5.2. PROTECTION CONTRE LE BRUIT

5.2.1. Bases légales

Les nuisances sonores supplémentaires générées et perçues par le projet sont soumises à plusieurs articles de l'OPB (Ordonnance fédérale sur la protection contre le bruit) :

Article 9, OPB: "Utilisation accrue des voies de communication"

Les nuisances sonores supplémentaires engendrées par le trafic induit par le projet sont soumises à l'article 9 de l'ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB) qui régit l'utilisation accrue des voies de communication en stipulant que:

L'exploitation d'installations fixes nouvelles ou notablement modifiées ne doit pas entraîner :

- a. *Un dépassement **des valeurs limites d'immission** consécutif à l'utilisation accrue d'une voie de communication ou*
- b. *La perception d'immissions de bruit plus élevées en raison de l'utilisation accrue d'une voie de communication nécessitant un assainissement.*

Remarque : La perceptibilité d'un bruit est une notion subjective qui dépend non seulement de la personne concernée, mais aussi de la conduite des automobilistes. Le tribunal administratif vaudois a fixé l'augmentation maximale admissible à +0.5 dB(A).

Art. 29, OPB: " Délimitation de nouvelles zones à bâtir et de nouvelles zones requérant une protection accrue contre le bruit"

1 Les nouvelles zones à bâtir destinées à des bâtiments comprenant des locaux à usage sensible au bruit, et les nouvelles zones non constructibles qui requièrent une protection accrue contre le bruit, ne peuvent être délimitées qu'en des secteurs où les immissions de bruit ne dépassent pas les valeurs de planification ou en des secteurs dans lesquels des mesures de planification, d'aménagement ou de construction permettent de respecter ces valeurs.

Article 31, OPB: "Permis de construire dans des secteurs exposés au bruit"

Lorsque les valeurs limites d'immission sont dépassées, les nouvelles constructions ou les modifications notables de bâtiments comprenant des locaux à usage sensible au bruit, ne seront autorisées que si ces valeurs peuvent être respectées par :

- a. *la disposition des locaux sensible au bruit sur le côté du bâtiment opposé au bruit ; ou.*
- b. *des mesures de construction ou d'aménagement susceptibles de protéger le bâtiment contre le bruit.*

Remarque

Les valeurs de planification sont à respecter dans les périmètres de toute nouvelle zone à bâtir (art. 29 OPB). Dans les zones à bâtir déjà existantes, ce sont les valeurs limites d'immission qui sont applicables pour autoriser tout permis de construire (art. 31 OPB).

Dans le présent projet, une partie de la parcelle 108 est déjà affectée en zone à bâtir. Le projet de PAC prévoit l'extension de cette zone plus au sud de la parcelle. Par principe de précaution, La Direction générale du territoire et du logement du Canton de Vaud (DGTL) demande que **les valeurs de planification soient respectées également dans la partie de la parcelle 108 déjà affectée en zone à bâtir.**

Valeurs limites d'exposition

Selon le règlement du PAC PPNV, le degré de sensibilité III (DS III) est attribué à l'ensemble du PAC. Le tableau ci-dessous résume les valeurs d'exposition en fonction du DS et de l'affectation des locaux à usage sensible au bruit.

	VP <i>(valeur de planification)</i> [dB(A)]				VLI <i>(valeurs limites d'immission)</i> [dB(A)]			
	Habitation		Activité		Habitation		Activité	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit
DS III	60	50	65	55	65	55	70	60

Figure 5.6 Valeur d'exposition au bruit du DS III en dB(A) selon l'OPB

Les valeurs ci-avant s'appliquent au milieu des fenêtres ouvertes des locaux à usage sensible au bruit. Les locaux sensibles au bruit sont les locaux d'habitation, ainsi que les locaux d'exploitations, dans lesquels des personnes séjournent régulièrement durant une période prolongée; en sont exclus les locaux destinés à la garde d'animaux de rente et les locaux où le bruit inhérent à l'exploitation est considérable.

Lorsqu'un local à usage sensible au bruit dispose de plusieurs fenêtres, le respect des valeurs limites s'applique à l'ensemble des fenêtres de la pièce.

Locaux à usage sensible au bruit (LUS)

Les LUS les plus proches des emplacements des futures zones à bâtir du PAC PPNV sont situées à plus de 700 m. Considérant cette distance, les sources sonores internes au PPNV ne sont pas contraignantes pour les LUS en question.

5.2.2. Source de bruit

Bruit routier

Directement autour du périmètre du PAC PPNV, la principale source de bruit identifiable est la route nationale N9 située au sud et à l'est du périmètre.

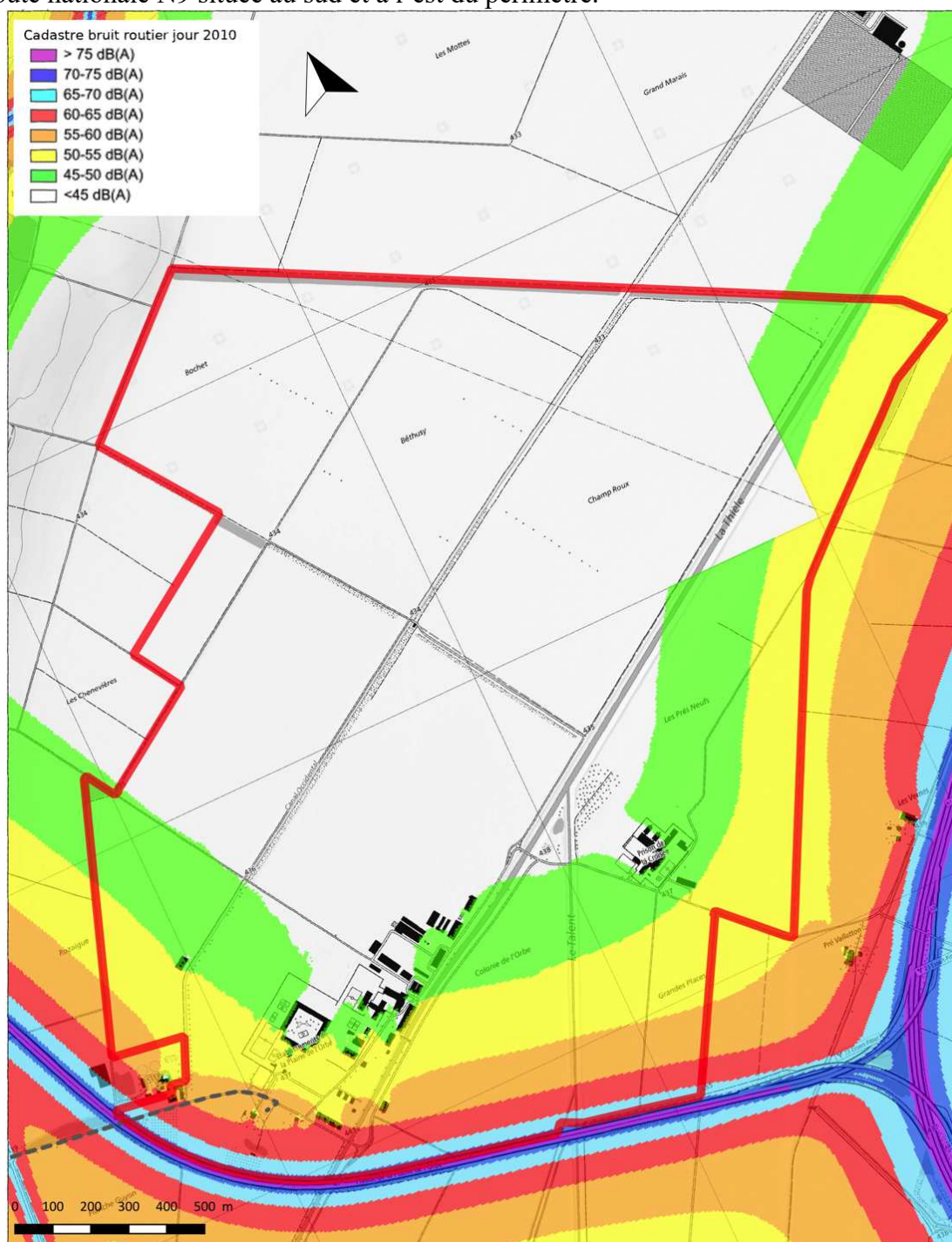


Figure 5.7 : Cadaastre du bruit routier de jour (2010). Source : guichet cartographique cantonal

Le cadaastre du bruit routier de jour indique des niveaux d'immissions élevés en bordure directe de l'autoroute.

5.2.3. **Résultats et commentaire Art. 9 OPB : " Utilisation accrue des voies de communication"**

Le PAC PPNV va générer environ +1'570 véh./jour. Toutefois, aucun LUS ne se situe à proximité immédiate du PPNV. Les VLI sont donc respectées à l'état actuel et à l'état futur avec le nouveau PAC.

L'article 9 OPB est respecté.

5.2.4. **Résultat et commentaire Art. 29 OPB: " Délimitation de nouvelles zones à bâtir et de nouvelles zones requérant une protection accrue contre le bruit"**

L'analyse du cadastre de bruit de jour montre que les VP DS III habitation (60 dB(A) de jour) sont actuellement dépassées dans les secteurs proches de la route nationale au sud du périmètre du PAC (zone bleue et zone rouge sur la Figure 5.7).

La distance nécessaire pour le respect des VP habitation depuis la bordure sud du PAC varie entre 100 m et 165 m (bordure de la zone rouge sur le cadastre du bruit routier - Figure 5.7).

Une partie de la zone à bâtir d'utilité publique prévue par le projet de PAC se trouve dans la zone où les immissions de jour sont comprises entre 60 et 65 dB(A). Ces immissions dépassent les VP habitation (60 dB(A)), mais respectent les VP activité (65 dB(A)).

Ainsi, seuls des LUS de type *activité* sont admissibles dans ce secteur : bureaux, administrations, ateliers, commerces, etc. Les LUS de type *habitation* ne sont pas admis.

Le règlement du PAC PPNV précise à l'article 6 que, dans le périmètre défini entre le chemin des Pâquerets et l'autoroute, les constructions destinées à du logement ou toute autre fonction apparentée sont interdites.

Considérant cet article 6, le projet respecte les exigences de l'article 29 OPB.

5.2.5. **Résultat et commentaire Art. 31 OPB: "Permis de construire dans des secteurs exposés au bruit"**

Les futurs permis de construire comprenant des LUS au sein du PAC PPNV seront situés en majorité dans la zone à bâtir. Le cadastre de bruit routier de jour indique que les niveaux sonores ne dépassent pas les VLI habitation (65 dB(A)) dans toute la nouvelle zone à bâtir prévue par le PAC PPNV.

Les VLI habitation sont dépassés dans la bande de couleur bleue située autour de l'autoroute sur le cadastre du bruit routier (

Figure 5.7). Cela correspond à une distance variant entre 25 m et 55 m depuis la bordure sud du périmètre du PAC.

Selon le projet de PAC, ce secteur est affecté en zone agricole spécialisée et en zone des eaux. Toutefois, certains projets de permis de construire peuvent être situés hors zone à bâtir. Pour tout permis de construire, des mesures devront être mises en place pour assurer le respect des VLI.

5.2.6. **Conclusion et synthèse des mesures**

- Pour ce qui concerne l'article 9 OPB, aucun bâtiment sensible n'est situé à proximité du projet. L'article 9 OPB est respecté.
- Pour ce qui concerne l'article 29 OPB (bruit routier), dans l'extrémité sud du PAC. Le règlement du PAC PPNV précise à l'article 6 que, dans ce périmètre, les constructions destinées à du logement ou toute autre fonction apparentée sont interdites. À cette condition, considérant le cadastre du bruit routier, l'article 29 OPB (bruit routier) est respecté. Néanmoins, l'évolution des charges de trafic potentiellement à la hausse, peut

induire des contraintes bruit plus importantes. Dans son préavis l'OFROU a demandé que toute demande de permis de construire pour des bâtiments comprenant des locaux à usage sensible au bruit soit accompagnée d'une étude acoustique démontrant le respect des valeurs limites.

- Pour ce qui concerne l'article 31 OPB (bruit routier), les niveaux sonores respectent actuellement les VLI *habitations* jusqu'à une distance variant entre 25m et 55m de la bordure sud du PAC. En cas de permis de construire situé dans une zone de dépassement des VLI, des mesures devront être prises pour assurer le respect des VLI. La demande l'OFROU ci-dessus concerne également le périmètre soumis à l'article 31 OPB.
- Cas particulier de la parcelle 108 : en cas de permis de construire situé dans une zone de dépassement des VP, des mesures devront être prises pour assurer le respect des VP, même dans la zone à bâtir déjà existante.

5.2.7. Phase de réalisation

L'OFEV est chargée selon l'article 38 al.2 LPE et l'article 6 OPB d'édicter des directives sur les mesures de construction et d'exploitation destinées à limiter le bruit des chantiers. Les mesures particulières de limitation des émissions reposent sur les articles 11 et 12 LPE. Dans ce sens, lors de la réalisation des travaux, les dispositions générales relatives à la limitation des émissions sur les chantiers, concrétisées par la Directive sur le bruit des chantiers (OFEV, 2006), devront être prises en considération. Les aspects liés à la phase de réalisation seront traités au stade du permis de construire.

5.2.8. Cahier des charges au permis de construire

- Réaliser une étude acoustique détaillée intégrant les aspects suivants :
 - L'utilisation accrue des voies de communication, au sens de l'article 9 OPB.
 - Bruit routier, au sens de l'article 29 OPB.
 - Bruit routier, au sens de l'article 31 OPB
 - Bruit des parkings
 - Bruit des installations techniquesCette étude acoustique devra mettre en évidence le respect des exigences de l'OPB, ou proposer des mesures permettant d'y parvenir en considérant les charges de trafic sur l'autoroute fournies par l'OFROU.
- Définition des mesures à appliquer en phase de réalisation, selon la Directive sur le bruit des chantiers.

5.3. VIBRATIONS / BRUIT SOLIDIEN PROPAGE

Ce chapitre est non pertinent pour ce projet

5.4. PROTECTION CONTRE LE RAYONNEMENT NON IONISANT

5.4.1. Bases légales

L'ordonnance fédérale sur le rayonnement non ionisant (ORNI) vise à protéger l'homme contre le rayonnement non ionisant nuisible ou incommode. Elle comporte deux types de valeurs limites : des valeurs limites de nocivité (valeurs limites d'immissions) et des valeurs limites préventives (valeurs limites de l'installation).

L'article 13 ORNI définit le champ d'application des valeurs limites d'immission :

Les valeurs limites d'immission au sens de l'annexe 2 de l'ORNI doivent être respectées partout où des gens peuvent séjourner.

Par lieux à utilisation sensible (LUS) on entend (art. 3 ORNI): les lieux dans lesquels des personnes séjournent régulièrement. Ceux-ci comprennent :

- A. Les locaux d'un bâtiment dans lesquels des personnes séjournent régulièrement
 - a. Les locaux d'habitation
 - b. Les écoles et les jardins d'enfants
 - c. Les hôpitaux, les homes pour personnes âgées et les homes médicalisés
 - d. Les postes de travail permanent⁵

- B. Des places de jeux publiques ou privées, définies dans un plan d'aménagement

C. Les surfaces non bâties sur lesquelles des activités au sens des let. A et b sont permises
 Par lieux de séjour momentané (LSM), on entend les lieux accessibles aux personnes et qui ne sont pas considérés comme des lieux à utilisation sensible. On distingue les LSM à l'intérieur, et à l'extérieur des bâtiments. En font notamment partie :

- A. Les garages et les places de stationnement
- B. Les cages d'escaliers
- C. Les postes de travail non permanent
- D. Les entrepôts et les locaux d'archives
- E. Les églises, les salles de concert et de théâtre
- F. Les zones agricoles
- G. Les routes et trottoirs
- H. Les jardins
- I. Les balcons et les terrasses en attique

En ce qui concerne l'affectation du sol, l'article 16 fixe les contraintes à appliquer pour les nouvelles affectations.

Les zones à bâtir ne doivent être définies que là où les valeurs limites de l'installation au sens de l'annexe 1 sont respectées, ou peuvent l'être grâce à des mesures de planification ou de construction. Sont à considérer les installations existantes ainsi que les projets établis conformément au droit de l'aménagement du territoire.

⁵ Selon la définition donnée par le Secrétariat d'Etat à l'Economie, on entend par poste de travail permanent, un poste correspondant au secteur dans lequel un travailleur se tient pendant plus de deux jours et demi par semaine.

5.4.2. Installation de téléphonie mobile

Le chiffre 65 de l'annexe 1 de l'ORNI définit que « les nouvelles et les anciennes installations ne doivent pas dépasser la valeur limite de l'installation dans les lieux à utilisation sensible dans le mode d'exploitation déterminant ».

La valeur limite de l'installation pour la valeur efficace de l'intensité de champ électrique est de :

- 4,0 V/m pour les installations qui émettent exclusivement dans la gamme de fréquence de 900 MHz environ;
- 6,0 V/m pour les installations qui émettent exclusivement dans la gamme de fréquence de 1800 MHz environ ou dans une gamme de fréquence plus élevée;
- 5,0 V/m pour les installations qui émettent à la fois dans la gamme de fréquence selon la let. a et dans la gamme de fréquence selon la let. b.

Les valeurs limites d'installation doivent être respectées pour tous les lieux à usage sensible (lieux dans lesquels des personnes séjournent "régulièrement", soit environ 800 h/année ou 2 h/jour).

Il n'y a aucune installation de téléphonie mobile ni au sein ni à proximité directe du périmètre du PAC « PPNV ». La première installation se situe à environ 1 km et, de par sa distance, n'inquiète pas le respect des valeurs limites de l'installation.

En outre, le projet ne prévoit pas d'ajouter une nouvelle installation, ni de modifier une installation existante. Le projet n'est, de ce fait, pas concerné par le rayonnement non ionisant en provenance d'installations de téléphonie mobile.



Figure 5.8 : Carte des installations de téléphonie mobile

5.4.3. Ligne de chemin de fer

Les lignes de chemin de fer et tram sont régies par le chiffre 5 de l'annexe 1 ORNI. Le chiffre 54 de l'annexe définit notamment que :

La valeur limite de l'installation est de 1 μ T pour la valeur efficace de la densité de flux magnétique, mesuré en tant que moyenne sur 24h.

Il n'y a, ni au sein ni à proximité directe du périmètre d'étude, aucune ligne CFF pouvant avoir une influence sur le développement du projet. Le PAC « PPNV » n'est pas concerné par le rayonnement non ionisant en provenance de ligne de chemin de fer.

5.4.4. Lignes à haute-tension

Les lignes à haute-tension sont régies par le chiffre 1 de l'annexe 1 ORNI. Celui-ci définit notamment la valeur limite de l'installation, définie sous le chiffre 14 de l'annexe :

La valeur limite de l'installation est de 1 μT pour la valeur efficace de la densité de flux magnétique.

Il n'y a, ni au sein ni à proximité directe du périmètre d'étude, aucune ligne à haute-tension pouvant avoir une influence sur le développement du projet. La ligne à haute-tension la plus proche se situe à 1'500 m au nord-est du périmètre du projet. Le PAC « PPNV » n'est pas concerné par le rayonnement non ionisant en provenance de ligne à haute-tension.

5.4.5. Transformateurs de courant

Les stations de transformation de courant sont soumises aux exigences du chiffre 2 de l'annexe 1 ORNI, qui définit notamment la valeur limite de l'installation sous le chiffre 24 de l'annexe :

La valeur limite de l'installation est de 1 μT pour la valeur efficace de la densité de flux magnétique.

La distance de respect de la VLI dépend de plusieurs paramètres :

- Le nombre de transformateurs installés ;
- La puissance installée (en kVA) ;
- Le type de transformateur (à bain d'huile ou sec).

Dans la plupart des cas, une distance depuis l'installation de transformation de courant d'au moins 10 m est généralement suffisante pour permettre le respect des VLI (cette approximation n'exclut pas la nécessité de réaliser une étude spécifique du rayonnement non ionisant).

Aucun transformateur de courant n'est présent, ni au sein ni à proximité du périmètre du projet. Le PAC « PPNV » n'est pas concerné par le rayonnement non ionisant en provenance des transformateurs de courant existant.

À noter cependant que, dans le cas où un transformateur de courant viendrait à être installé au sein ou à proximité directe du périmètre du PAC, une étude RNI spécifique devra être établie au stade de la demande du permis de construire.

5.4.6. **Synthèse**

Considérant les distances auxquelles sont situées les installations de téléphonie mobile et les lignes à haute-tension, les valeurs limites de l'installation sont peu contraignantes pour l'établissement des futures zones à bâtir.

En outre, le projet ne prévoit pas d'ajouter une nouvelle installation ni de modifier une installation existante émettant du rayonnement non ionisant. Le projet n'est, de ce fait, pas concerné par le rayonnement non ionisant en provenance d'installations de téléphonie mobile ou de ligne à haute tension.

Parmi les autres sources de RNI, seuls les postes transformateurs sont susceptibles de présenter une contrainte. La distance critique aux postes transformateurs est de 20 m maximum. Dans le cas où un transformateur de courant viendrait à être installé au sein ou à proximité directe du périmètre du PAC, une étude RNI spécifique devra être établie au stade de la demande du permis de construire.

5.4.7. **Cahier des charges au permis de construire**

- Dans le cas où un transformateur de courant viendrait à être installé au sein ou à proximité directe du périmètre du PAC, il convient de réaliser une étude RNI spécifique.

5.5. EAUX PLUVIALES

5.5.1. Bases légales

La Loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux) stipule que les eaux non polluées (eaux des toits, des places, ...) doivent être évacuées séparément des eaux usées et doivent retourner dans le milieu récepteur par infiltration. Si cela n'est pas possible, elles peuvent être déversées dans les eaux superficielles avec l'accord de l'autorité cantonale. Des mesures de rétention des eaux sont exigées afin de limiter le débit rejeté à celui d'un sol naturel, soit 20 l/s par hectare.

Les eaux polluées sont collectées séparément des eaux non polluées et déversées dans les collecteurs communaux d'eaux usées. Le cas échéant, selon la nature des eaux usées (température, pH, teneur en polluants), l'autorité peut exiger des mesures de prétraitement avant leur rejet dans la canalisation communale sur la base de l'annexe 3 de l'ordonnance sur la protection des eaux (OEaux).

5.5.2. Effets du projet

Le projet doit permettre le développement du pôle pénitentiaire, notamment par la création de bâtiments et places, induisant de nouvelles surfaces imperméables. En ce sens, des mesures de gestion des eaux pluviales doivent être mises en place.

A la suite d'une coordination avec le service de la protection des eaux souterraines, des principes de gestion des eaux pluviales sont définis, notamment au vu de la localisation du périmètre en secteur Au et proche d'une zone S3.

Les principes de gestion suivants sont retenus :

- Les eaux pluviales s'écoulant sur les toits et places piétonnes sont considérées comme non-polluées, et peuvent être directement infiltrées, à condition de le faire au travers d'une couche de terre végétale biologiquement active. L'ouvrage d'infiltration doit être dimensionné de manière à recevoir l'ensemble des eaux pluviales collectées. Il est important de s'assurer à ce que l'infiltration des eaux de ruissellement se fasse dans les espaces prévus à cet effet.
- Les eaux pluviales s'écoulant sur les routes et places de parc peuvent être potentiellement chargées en polluants, et peuvent présenter une menace pour les zones S situées immédiatement en aval hydraulique. Les eaux provenant de ces surfaces doivent être intégralement collectées, et acheminées vers un ouvrage de rétention, dont l'exutoire sont les eaux superficielles à proximité. L'ouvrage de rétention doit être dimensionné afin de permettre un rejet calibré à 20 l/s et par hectare collecté.

Le dimensionnement des nouvelles surfaces imperméables n'étant pas connu à ce stade d'avancée du projet, ces principes sont retenus comme mesures. Au stade du permis de construire, il convient de réaliser un dimensionnement précis des volumes d'eau de ruissellement, et de déterminer les volumes des ouvrages d'infiltration et de rétention, ainsi que les débits de rejet.

5.5.3. Synthèse des mesures

- Les eaux pluviales s'écoulant sur les toits et places piétonnes sont considérées comme non-polluées, et peuvent être directement infiltrées, à condition de le faire au travers d'une couche de terre végétale biologiquement active. L'ouvrage d'infiltration doit être dimensionné de manière à recevoir l'ensemble des eaux pluviales collectées. Il est important de s'assurer à ce que l'infiltration des eaux de ruissellement se fasse dans les espaces prévus à cet effet.
- Les eaux pluviales s'écoulant sur les routes et places de parc peuvent être potentiellement chargées en polluants, et peuvent présenter une menace pour les zones S situées immédiatement en aval hydraulique. Les eaux provenant de ces surfaces doivent être intégralement collectées, et acheminées vers un ouvrage de rétention, dont

l'exutoire est les eaux superficielles à proximité. L'ouvrage de rétention doit être dimensionné afin de permettre un rejet calibré à 20 l/s et par hectare collecté.

5.5.4. **Cahier des charges au permis de construire**

- Réaliser un dimensionnement précis des volumes d'eau de ruissellement, et de déterminer les volumes des ouvrages d'infiltration et de rétention, ainsi que les débits de rejet.
- L'équipement collectif devra être réalisé conformément à la norme SIA 190
- Le mode d'évacuation, voire de prétraitement des eaux provenant des biens-fonds privés, devra être conforme à la norme SN 592'000.
- Définir les mesures de gestion des eaux de chantier en phase de réalisation.

5.6. EAUX SUPERFICIELLES

5.6.1. Bases légales

- Loi fédérale sur la protection des eaux, LEaux, du 24 janvier 1991 ;
- Ordonnance fédérale sur la protection des eaux, OEaux, du 28 octobre 1998 ;

La Loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux) dicte un cadre général pour la protection des eaux et notamment sur la protection des cours d'eau. La loi vise à préserver les débits résiduels convenables, à prévenir les pollutions et atteintes dommageables et à empêcher des atteintes à la morphologie (endiguement, corrections).

Conformément à l'OEaux (art 41a et 41c) et à la LDPD (art.2a), aucun élément construit n'est autorisé dans l'espace réservé aux eaux (ERE).

5.6.2. Etat actuel

Les cours d'eau jouent un rôle majeur dans la structuration des échanges faunistiques de la Plaine de l'Orbe.

La liste ci-après définit les différents cours d'eau présents dans le périmètre du PAC PPNV, ainsi que leur espace réservé aux eaux (ERE) (au sens de l'article 41a, al. 1 de l'OEaux) :

- Le Canal Occidental ERE = 17 mètres ;
- L'Orbe ERE = 74 mètres ;
- Le Talent ERE = 37 mètres ;
- Le Nozon ERE = 36 mètres ;
- La Thièle ERE = 74 mètres.

Ces cours d'eau permettent les échanges faunistiques entre la Plaine et le Lac. Toutefois, sur le plan qualitatif, ces éléments n'en sont pas à leur meilleur potentiel. Artificialisés (le Canal Occidental en particulier), ils ne permettent pas le libre développement d'une flore (et d'une faune) propre aux milieux aquatiques, semi-aquatiques et riverains.

En ce qui concerne le Canal Occidental, une partie de la zone nord des berges est bordée d'un alignement d'arbres (peupliers), alignement essentiel à la diversité des milieux. Toutefois, la qualité de ces alignements d'arbres étant relativement restreinte, ils jouent un rôle biologique limité, mais offrent de l'ombre au cours d'eau. La gestion des berges est assurée par la DGE-EAU et son Voyer des eaux, chef de secteur 1, M. Miéville. Tout le Domaine Public (DP) de ces cours d'eau est géré de manière extensive afin de préserver la qualité biologique des cours d'eau.



Figure 5.9 Cours d'eau présents sur le site du PAC PPNV

Un ouvrage de franchissement des cours d'eau existe au-dessus du Talent et de l'Orbe, situé juste au sud de la confluence des deux cours d'eau.

5.6.3. Effets du projet

- Le PAC PPNV ne prévoit pas de réaliser de nouvel ouvrage de franchissement. Toutefois, en cas de modification notable d'un ouvrage existant ou de projet de nouvel ouvrage, les culées futures devront être situées en-dehors des espaces réservés aux eaux (l'entretien courant des ouvrages est admis).
- Afin d'assurer l'écoulement des cours d'eau (sécurité), ces derniers doivent rester, en tout temps, libres de toute entrave à l'écoulement. La pose d'une clôture se fait selon les schémas de principe détaillés dans le rapport en annexe 2.
 - Thièle : la clôture s'arrête à 1 mètre du pied de berge externe. Aucun élément sur les berges.
 - Talent-Nozon : la clôture s'arrête à 1 mètre du pied de berge externe. Aucun élément sur les berges.
 - Orbe : la clôture s'arrête à 1 mètre du pied de berge externe. Aucun élément sur les berges.
 - Canal Occidental : la clôture s'arrête au pied externe de la cunette en béton.
- Pour des raisons de sécurité propres au SPEN et afin de mieux gérer la surveillance des ouvertures (liées aux points ci-avant), la clôture devra faire un retour dans le périmètre jusqu'à des points stratégiques.
 - Thièle : Ø
 - Orbe : retour jusqu'au pont de franchissement (surveillance depuis le pont).
 - Nozon-Talent : retour à jusqu'à la confluence des deux cours d'eau (1 point de contrôle).

- Canal Occidental-est : Ø
- Canal Occidental-ouest : retour afin de faire passer la clôture sur la zone construite.

Au vu des éléments énoncés ci-avant, l'aménagement de la clôture entre en conflit avec le caractère non-aménageable de l'espace réservé aux eaux (ERE) :

1. Obstruction partielle du corridor biologique lié au REC (Thièle-Orbe-Talent-Nozon).
 2. Interruption quasi totale du corridor biologique lié au Canal Occidental.
- Tant qu'aucun projet de revitalisation de ces cours d'eau n'est projeté, la clôture est maintenue selon les schémas du document en annexe 2.
 - Lors d'un éventuel projet de revitalisation de ces cours d'eau, l'espace cours d'eau devra être respecté et tous les éléments construits pour la clôture dans cet espace devront être retirés aux frais du SPEN. En cas de revitalisation, une coordination fine entre les responsables de projet devra être menée avec le SPEN afin que des aménagements sécuritaires puissent être proposés en compensation au manque de clôture.

5.6.4. Synthèse des mesures

- Lors d'un éventuel projet de revitalisation des cours d'eau, l'espace cours d'eau devra être respecté et tous les éléments construits pour la clôture dans cet espace devront être retirés aux frais du SPEN. En cas de revitalisation, une coordination fine entre les responsables de projet devra être menée avec le SPEN afin que des aménagements sécuritaires puissent être proposés en compensation au manque de clôture.

5.7. EAUX SOUTERRAINES

Le présent chapitre s'appuie principalement sur le rapport d'étude hydrologique « *PAC CPPO Orbe, Parcelles n°108 et 114 – Etude hydrologique, rapport 6223C* » (Karakas & Français SA, Lausanne, 28.05.2019) établi dans le cadre de ce projet dont il synthétise les points principaux.

5.7.1. Bases légales et références

- Loi fédérale sur la protection des eaux, LEaux, du 24 janvier 1991 ;
- Ordonnance fédérale sur la protection des eaux, OEaux, du 28 octobre 1998 ;
- Instructions pratiques pour la protection des eaux souterraines, OFEFP 2004

Les impacts prévisibles du projet du PAC PPNV concernent la protection des eaux souterraines au niveau qualitatif (incident de l'exploitation sur la qualité physico-chimique et chimique des eaux) et au niveau quantitatif (effets des ouvrages sur l'écoulement des eaux souterraines). C'est la raison d'être des secteurs et zones de protection des eaux souterraines, dans lesquelles différents niveaux d'exigences de protection des eaux souterraines s'appliquent. Cette analyse se fonde sur les exigences des différents secteurs de protection des eaux présents dans et aux alentours du périmètre du projet.

Etat actuel

Le périmètre du PAC PPNV comprend majoritairement des secteurs A_u et $Ü_b$ de protection des eaux souterraines, ainsi que les zones S_1 , S_2 et S_3 du puits St-Germain au sud-ouest. Les délimitations de ces dernières ont pu être confirmées par les études hydrogéologiques menées dans le cadre du présent projet ainsi que par les investigations menées lors du projet de centrale de chauffe des établissements pénitentiaires de la Plaine de l'Orbe en 2016 (voir ci-dessous). Ces eaux sont identifiées comme eaux souterraines exploitables ou propres à l'approvisionnement en eau. La zone S_1 contient notamment la station de pompage (STAP) « Puits St-Germain » qui contribue pour un quart à l'approvisionnement en eau potable de la ville d'Orbe (état en 2018).

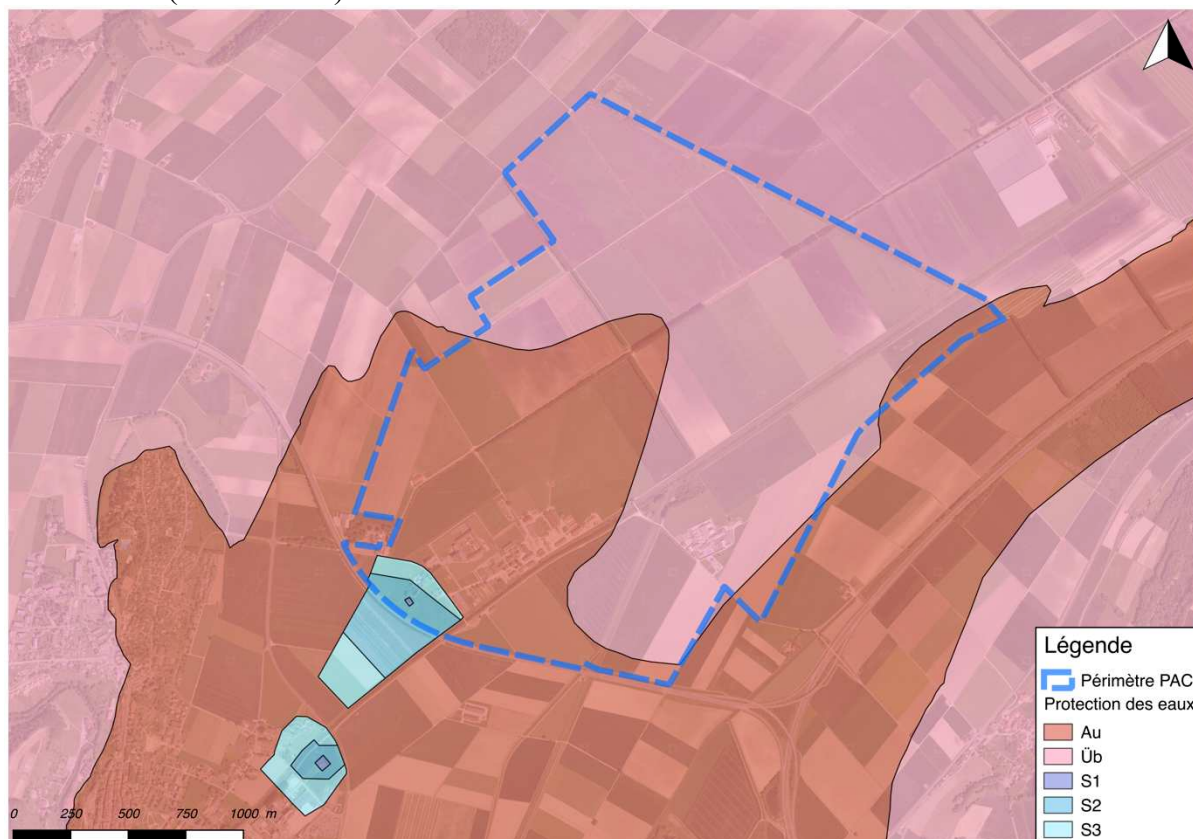


Figure 5.10 : Secteurs et zones de protection des eaux souterraines. (Fonds de carte : geo.vd.ch, consulté le 20.01.2019)

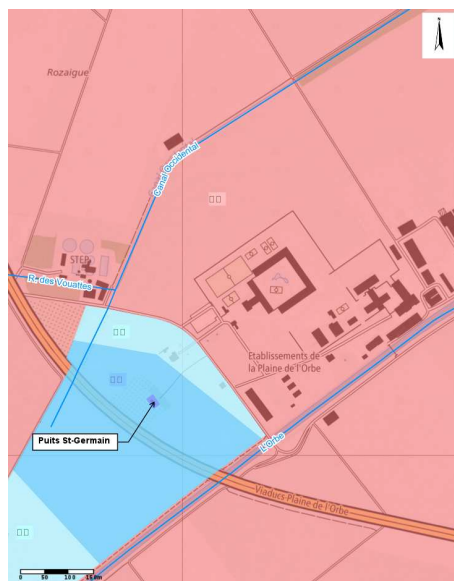


Figure 5.11 : Zones protection des eaux S_1 , S_2 et S_3 . Fonds de carte map.geo.admin.ch, consulté le 20.01.2019

Contexte géologique dans le périmètre du projet

Les différentes méthodes de reconnaissances employées dans le périmètre du PAC PPNV (sondages carottés, sondages au pénétromètre statique et dynamique) ont permis de définir le contexte stratigraphique du sous-sol. Ce dernier est constitué d'une couche de couverture protectrice composée de dépôts glacio-lacustres peu perméables jusqu'à une profondeur comprise entre 1,5 et 6,0 m (avec une épaisseur moyenne de 4,0-5,0 m). En-dessous s'étend une couche d'alluvions gravo-sableuses perméables intercalées par des lentilles argilo-limoneuses. C'est dans ces dépôts que le puits St-Germain puise son eau. Cette couche peut être subdivisée en deux faciès distincts : une couche sommitale moyennement compacte, d'épaisseur variable (mais ne dépassant pas les 3,0 m) et une couche plus profonde, compacte et continue dans son étendue. Ces deux faciès se composent principalement de gravier moyen à grossier arrondi avec du sable, plus ou moins propre et rarement limoneux. Enfin, à partir d'une profondeur de 10,0 à 14,0 m environ, cette couche fait place à des alluvions sableuses

compactes dont la perméabilité, moindre que celle de la couche supérieure, permet toutefois l'exploitation par le puits St-Germain.

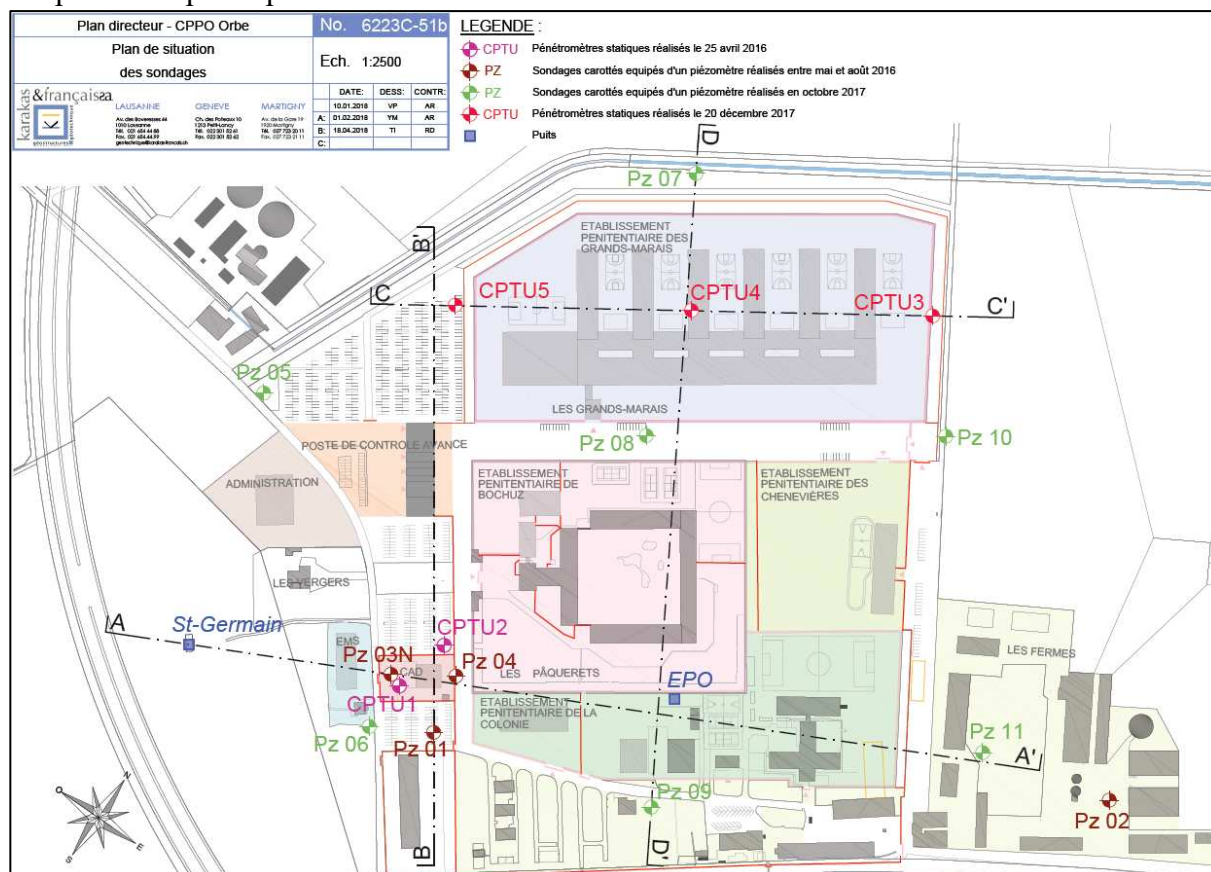


Figure 5.12 Plan de situation des sondages (source : Karakas & Français, 2019)

Contexte hydrogéologique dans le périmètre du projet

Les études hydrogéologiques menées sur le périmètre du PAC PPNV avaient notamment pour but de définir le contexte hydrogéologique et le comportement de la nappe lors de l'exploitation de la station de pompage du puits St-Germain, permettant ainsi de déterminer précisément l'étendue des zones de protection. Ces investigations ont en outre permis de préciser les niveaux de la nappe afin de déterminer les profondeurs maximales admises pour les sous-sols des installations.

Type de nappe, profondeur, variations du niveau et sens d'écoulement

Des relevés piézométriques ont été effectués dans le périmètre du projet (cf. Plan de situation des sondages ci-dessus) à différents régimes hydrologiques : basses eaux, niveau moyen, crue et en période de décrue avec le Puits St-Germain proche de son débit de concession. Ces mesures ont permis de déterminer que le niveau piézométrique de la nappe était au niveau de la couche de couverture imperméable, ce qui signifie que la nappe est en charge, spécialement lors des épisodes de crues. La nappe devient libre autour du puits St-Germain lorsque la station de pompage fonctionne (rabattage de la nappe) ainsi qu'en divers endroits où la couche supérieure de protection est très fine, voire absente.

En période de crue, la profondeur de la nappe est faible, avec un minimum de moins de 0.8 m en bordure nord-est (Pz10, Pz11) et une profondeur un peu plus élevée, proche des 1 à 1.2 m vers la centrale de chauffe (Pz03, Pz04). Proche du chemin des Pâquerets (Pz05) et vers les abattoirs (Pz09) les profondeurs sont un peu plus élevées avec environ 1.7 m. En période d'étiage (10.11.2017), les profondeurs sont d'environ 1.9 m vers la bordure nord-est et de l'ordre de 3.1 m vers la centrale de chauffe (Pz3, Pz4), et de 3.6 m proche du chemin des Pâquerets (Pz05) et vers les abattoirs (Pz09).

Tableau 5.1 Cotes de la nappe en amont et en aval du périmètre pour différents régimes hydrologiques (source : Karakas & Français, 2019)

Plan directeur - CPPO Orbe
 Courbes izopièzes de la nappe
 15.12.2017

No. 6223C-52
 Ech. 1:2500

Note: Etat de la nappe normal avec puits St-Germain à l'arrêt.

karakas & française

LAUSANNE GÈVEVE MARTIGNY

DATE: 15.04.2016 DESS: TI CONTR: RD

LEGÈDE:

- CPTU Pénétromètres statiques réalisés le 25 avril 2016
- PZ Sondages carottés équipés d'un piézomètre réalisés entre mai et août 2016
- PZ Sondages carottés équipés d'un piézomètre réalisés en octobre 2017
- CPTU Pénétromètres statiques réalisés le 20 décembre 2017
- Puits
- Courbes izopièzes de la nappe
- Altitude de la nappe au droit du sondage

Figure 5.13 Carte piézométrique de la nappe avec puits St-Germain à l'arrêt (source : Karakas & Français, 2019)

Le cône de rabattement du puits St-Germain est peu visible lors de son exploitation normale ou en période de crues. En revanche, lors des essais de pompage réalisés en février 2018, avec des

Page 55

conditions de pompage proche du débit maximum de concession (pompage permanent durant 36 jours à 4540 l/min), le cône de rabattement est bien marqué (cf. carte piézométrique ci-dessous). On peut également constater que la zone de stagnation est proche du chemin des Pâquerets (cf. carte piézométrique ci-dessous).

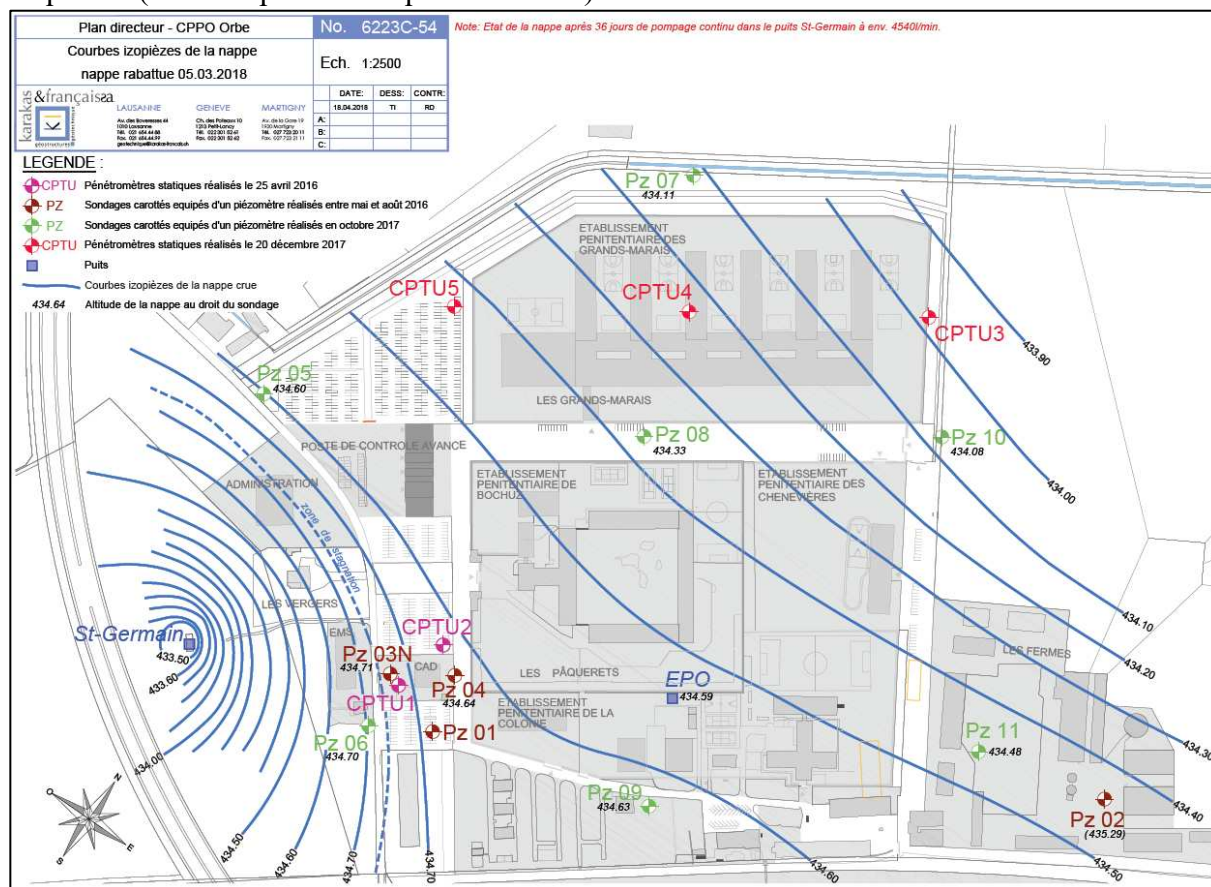


Figure 5.14 Carte piézométrique de la nappe rabattue (source : Karakas & Français, 2019)

Conclusion : zone d'appel du puits et étendue théorique des zones S2 et S3

Les résultats des essais de pompage et de traçage ainsi que le calcul du temps de transit permettent de recalculer plus finement la zone d'appel à l'aval du puits et de réestimer la limite de la zone de protection S3 aval. Toutefois, les résultats obtenus sont très proches des délimitations actuelles, raison pour laquelle l'étude hydrogéologique propose de garder ces étendues telles qu'elles sont définies actuellement (Figure 5.10).

5.7.1. Effets du projet

Le périmètre du PAC PPNV est situé dans les secteurs de protection des eaux souterraines A_u et üB ainsi que dans les zones de protection des eaux souterraines S₁ à S₃. Le projet prévoit de nouvelles installations autour des bâtiments actuels, notamment par la création de bâtiments et de places, générant de nouvelles surfaces imperméables. Leur implantation projetée se trouve en secteur A_u de protection des eaux souterraines, mais également dans la zone S₃ du puits St-Germain (Figure 5.10).

À cela s'ajoute la clôture périmétrique enserrant l'ensemble du complexe pénitentiaire et des domaines attenants et dont les fondations sont aussi partiellement projetées en secteur S (zone S₃ et S₂) ou en secteur A_u.

Les mesures de gestion des eaux pluviales doivent être mises en place en tenant compte des restrictions spécifiques aux différents secteurs de protection des eaux pluviales, de même que pour le choix du type de fondations.

Nouveaux bâtiments et surfaces imperméables

Pour les installations prévues en secteur A_u de protection des eaux souterraines (soit à l'est du chemin des Pâquerets), les restrictions figurant au chapitre 3 des « Instructions pratiques pour la protection des eaux souterraines s'appliquent ». Il est notamment interdit de réaliser des installations qui sont situées au-dessous du niveau moyen de la nappe (au sens du ch. 21 de l'annexe 4 OEaux). Une dérogation peut être accordée par les autorités si la section d'écoulement n'est pas réduite de plus de 10%. Des fondations sur pieux battus ou forés sont possibles sous conditions. L'infiltration des eaux de toitures et de chaussées est possible, mais on privilégiera si possible une infiltration superficielle.

Pour les installations prévues dans la zone S₃ de protection des eaux souterraines (soit le centre administratif et l'EMS ainsi que les surfaces attenantes), des restrictions supplémentaires s'appliquent. Dans l'absolu, tout élément de construction pouvant modifier l'hydrographie, les nappes ou autres, est interdit. En zone S₃, les fondations de toute construction doivent se trouver au-dessus du niveau maximum de la nappe et la couche de couverture protectrice ne doit pas être réduite de manière conséquente (Annexe 4, ch.221 al. 1 OEaux). De plus, il est interdit de construire des bâtiments industriels ou artisanaux. Des fondations superficielles sont à privilégier. Si cela s'avère impossible, le choix de fondations sur pieux sera soumis à l'autorisation de l'autorité compétente. S'ils sont autorisés, ils devront être réalisés en béton alimentaire et battus. Seule l'infiltration superficielle des eaux de toitures est autorisée.

Clôture périmétrique

La clôture périmétrique projetée passe aussi bien en secteur A_u et üB qu'en zone S₂ et S₃ de protection des eaux souterraines (cf. extrait de carte ci-dessous).

En zone S₂, il est en principe interdit d'aménager des installations (Annexe 4, ch.222 al. 1 OEaux). Une dérogation accordée par l'autorité compétente est possible si des raisons importantes le justifient et s'il est possible d'exclure toute atteinte à l'exploitation de l'eau potable (Annexe 4, ch. 222 OEaux). Si des travaux d'excavation sont nécessaires, ils ne doivent en aucun cas modifier de façon négative la couche de couverture. En zone S₂ comme en zone S₃, au vu du contexte de protection des eaux, le modèle de clôture devra être adapté en privilégiant des fondations superficielles. Si des fondations sur pieux devaient s'avérer inévitables, elles devront être justifiées et accompagnées des mesures de protection nécessaires. En secteur A_u, le choix des fondations n'est pas soumis à condition. Toutefois, en cas de fondations sur micropieux, il serait préférable de limiter la profondeur de ces derniers et de les ancrer dans les couches superficielles peu perméables.

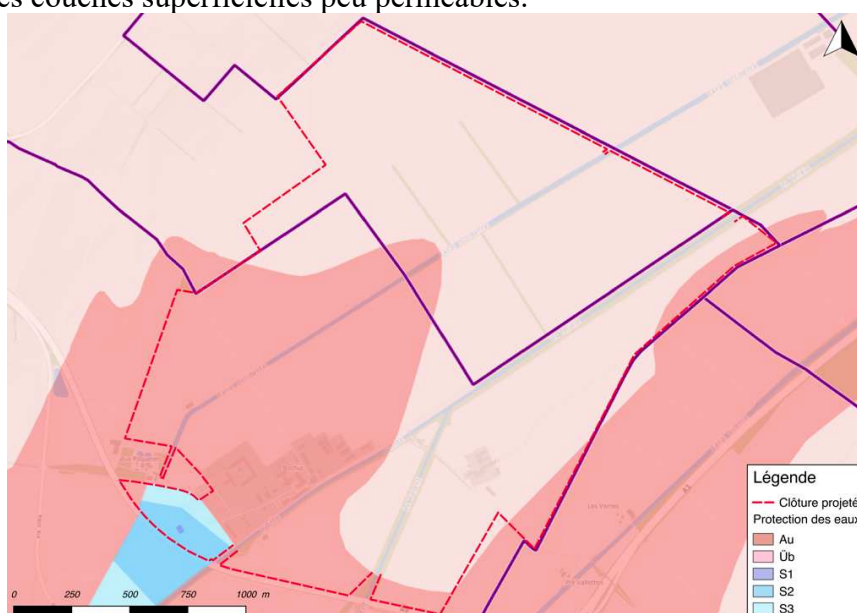


Figure 5.15 Emprise de la clôture sur les secteurs de protection des eaux souterraines
(Fonds de carte geo.vd.ch, consulté le 20.01.2019)

5.7.2. Synthèse des mesures

Plan de gestion des eaux pluviales tenant compte des contraintes des différents secteurs de protection des eaux pluviales en matière d'infiltration (cf. tableau ci-dessous).

Choix du type de fondations respectant les contraintes des différents secteurs de protection des eaux (cf. tableau ci-dessous).

BÂTIMENT	ZONES OU SECTEUR DE PROTECTION	FONDATIONS		EVACUATION EAUX DE PLUIES	
		Cote [m/mer]	Fondation sur pieux	Eaux de chaussées	Eaux de toitures
Centre Administratif	Zone S3	435.1	Sous réserve de l'autorisation de la DGE. Si autorisé, uniquement pieux battus en béton alimentaire.	Infiltration interdite , risque de Pollution. ==> Rétention et évacuation ds EC / CE	Infiltration diffuse sur sol recouvert de végétation
EMS	Zone S3	435.1	Sous réserve de l'autorisation de la DGE. Si autorisé, uniquement pieux battus en béton alimentaire.	Infiltration interdite , risque de Pollution. ==> Rétention et évacuation ds EC / CE	Infiltration diffuse sur sol recouvert de végétation
Etablissement pénitentiaire des Grands-Marais	Secteur Au	434.8	Autorisé sous condition. Pieux forés ou battus.	Infiltration permise <u>sous condition</u> de démontrer qu'elles ne sont pas polluées. Infiltration diffuse sur couche de terre végétale le long de la chaussée.	Infiltration permise, <u>mais difficile à mettre en œuvre</u> . (terrain peu perméable, proximité de la nappe) ==> Rétention et évacuation ds EC / CE
Etablissement pénitentiaire de la Colonie	Secteur Au	435	Autorisé sous condition. Pieux forés ou battus.	Infiltration permise <u>sous condition</u> de démontrer qu'elles ne sont pas polluées. Infiltration diffuse sur couche de terre végétale le long de la chaussée.	Infiltration permise, <u>mais difficile à mettre en œuvre</u> . (terrain peu perméable) ==> Rétention et évacuation ds EC / CE
Etablissement pénitentiaire des Chenevières	Secteur Au	434.8	Autorisé sous condition. Pieux forés ou battus.	Nappe peu profonde. Seulement infiltration superficielle des eaux non polluées.	Nappe peu profonde. Seulement infiltration superficielle des eaux non polluées.
Poste de contrôle avancé	Secteur Au	434.95	Autorisé sous condition. Pieux forés ou battus.	Nappe peu profonde. Seulement infiltration superficielle des eaux non polluées.	Nappe peu profonde. Seulement infiltration superficielle des eaux non polluées.

Figure 5.16 : Aperçu des installations projetées et méthode d'évacuation

5.7.3. Cahier des charges au permis de construire

- Etude géotechnique et hydrogéologique par sondage pour chaque projet de construction.
- En zone S₃, ces sondages sont à compléter par une estimation de l'efficacité de la couche supérieure protectrice (essai d'infiltration dans des fouilles à la pelle).
- Demande d'autorisation de la part de l'autorité compétente pour les sondages en zone S₃ et en secteur A_u.

5.8. PROTECTION DES SOLS

5.8.1. Généralités

L'étude pédologique a pour but de préserver et de protéger les sols. Cette étude documente l'état des sols avant travaux afin de planifier et optimiser au mieux la gestion des matériaux terreux, pendant et après travaux.

Un sol sain est constitué de couches successives, souvent identifiables par leur couleur et/ou leur texture, appelées horizons. Pour les sols qui nous concernent, il est usuellement possible de distinguer une succession d'horizons classés comme suit :

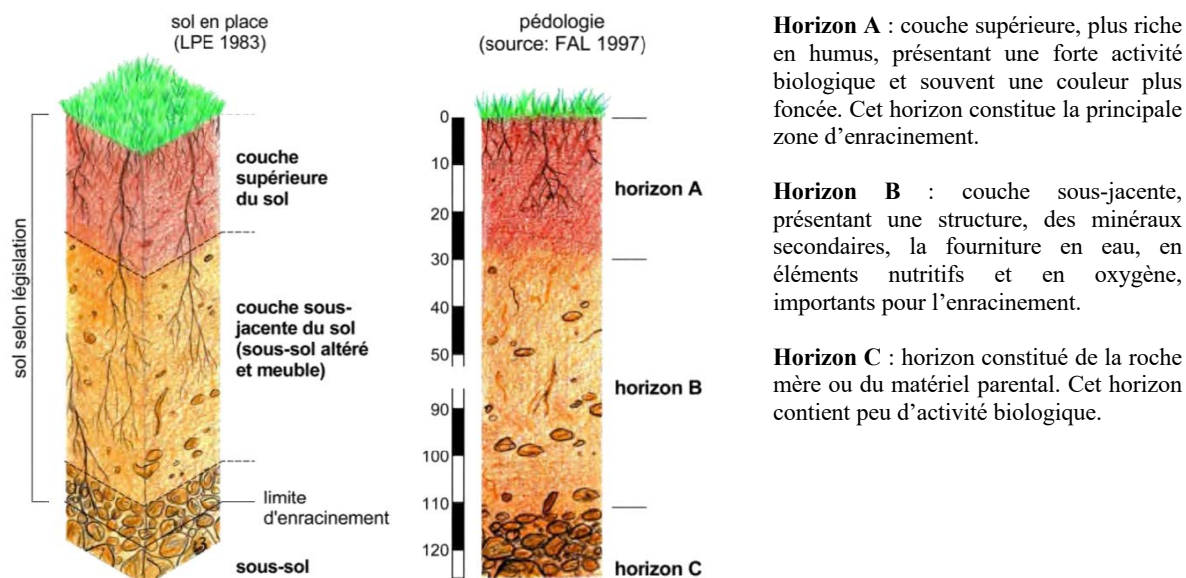


Figure 5.17 Documentation des relevés de profil, données relatives aux horizons

5.8.2. Bases légales

Les trois documents de référence en matière de légalité sur la protection des sols sont :

- Loi fédérale sur la protection de l'environnement (LPE) du 7 octobre 1983
- Ordonnance sur l'assainissement des sites pollués (Osites) du 26 août 1998
- Ordonnance sur les atteintes portées aux sols (OSol) du 1^{er} juillet 1998

Le sol est protégé par la Loi fédérale sur la protection de l'environnement (Art. 33 à 35 LPE) et par l'Ordonnance fédérale sur les atteintes portées au sol (OSol). Sa fertilité doit être assurée à long terme. En outre, il faut veiller à préserver le sol des atteintes suivantes :

- Chimiques : empêcher l'introduction, l'accumulation de polluant dans les sols.
- Physiques : éviter toute intervention mécanique dommageable à la structure, à la succession des couches pédologiques ou à l'épaisseur des sols.
- Biologiques : protéger la diversité biologique typique d'une station. Eviter les atteintes portées au sol par des organismes, en particulier par des organismes génétiquement modifiés ou pathogènes.
- Erosion : veiller, par des aménagements ou des techniques culturales, à prévenir l'érosion qui pourrait menacer la fertilité du sol à long terme.
- Surface : utiliser de manière économe et rationnelle les sols.

Les moyens pour parvenir à atteindre ces objectifs sont essentiellement l'information du personnel de chantier, la supervision, l'accompagnement, la participation et l'information des acteurs du projet. L'OSol stipule notamment les éléments suivants :

Art. 6 OSol

Quiconque construit une installation, exploite un sol ou l'occupe d'une autre manière doit [...] prévenir les compactions et les autres modifications de la structure des sols qui pourraient menacer la fertilité du sol à long terme.

Art. 7 OSol

1 Quiconque décape un sol doit procéder de telle façon que le sol puisse être réutilisé en tant que tel; en particulier, la couche supérieure du sol et la couche sous-jacente du sol seront décapées et entreposées séparément.

2 Si des matériaux terreux issus du décapage de la couche supérieure et de la couche sous-jacente du sol sont utilisés pour reconstituer un sol (p. ex. en vue de la remise en état ou du remodelage d'un terrain), ils doivent être mis en place de sorte que:

a. la fertilité du sol en place et celle du sol reconstitué ou intégré ne soient que provisoirement perturbées par des atteintes physiques;

b. le sol en place ne subisse pas d'atteintes chimiques et biologiques supplémentaires.

Un certain nombre de directives, normes suisses et instructions de l'OFEV traitent des bonnes pratiques de chantiers et concepts de gestion des matériaux terreux. Tous ces documents ont été réalisés dans le but de protéger les sols. Ces principaux documents sont:

- « *Directive pour la valorisation, le traitement et le stockage des matériaux d'excavation et déblais* » (Directive sur les matériaux d'excavation) – OFEV, 1999.
- « *Directives ASG pour la remise en état des sites* » – ASG (Association Suisse des Sables et Graviers), 2001
- « *Sol et construction, Etat de la technique et des connaissances* » – OFEV, 2015
- « *Construire en préservant les sols* », guide de l'environnement – OFEV, 2001
- « *Évaluation et utilisation des matériaux terreux* » (instruction matériaux terreux) – OFEV, 2001
- Union des professionnels suisses de la route, Norme Suisse SN 640 581 – 2017
- « *Manuel - Sols pollués – Évaluation de la menace et mesures de protection* » – OFEFP – 2005

5.8.3. Etat initial**Méthodologie**

Ecscan SA a établi une cartographie des sols agricoles sur les parcelles du PPNV, selon les pratiques de cartographie des sols décrites dans le cahier n° 24 de la FAL.

Les sondages pédologiques à la tarière (tarière à percussion et tarière Edelman) ont été effectués selon une échelle cartographique au 1/5'000, à raison de 4 à 5 sondages par hectare de terrain, soit environ un sondage tous les 50 m, entre le 24 et le 25 octobre 2017.

À la suite de ces sondages préliminaires, des fosses pédologiques ont été effectuées par unité de sol rencontré sur les terrains du PPNV. Vu l'hétérogénéité des sols dans le périmètre d'étude, 7 fosses pédologiques ont été creusées à l'aide d'une pelle mécanique.

La Figure 5.19 montre la grille de prospection des sondages à la tarière.



Figure 5.18 : Photo aérienne du secteur étudié



Figure 5.19 : Carte des sondages et fosses pédologiques

Cette étude pédologique servira de base pour définir un concept de gestion et manipulation des matériaux terreux avant le début des travaux.

L'étude s'est basée sur une approche agro-pédologique. Elle s'est d'abord attachée à établir une cartographie des sols sur les parcelles du PPNV. En complément à la définition des types de sols, l'étude s'est attachée à définir les profondeurs utiles sur les parcelles du PPNV.

Les données utilisées dans le cadre de cette étude sont :

- le modèle numérique de terrain (MNT 1 m)
- le cadastre cantonal
- les plans du projet de développement du PPNV
- la cartographie des sols, critères agro-pédologiques

Principaux types de sols du PPNV

Le PPNV prend place dans une plaine alluviale, dont le sol caractéristique est un sol brun alluvial. Cependant, le caractère historique de la formation des sols ne peut pas être oublié. En effet, ponctuellement des variations importantes des profondeurs de sol ont été observées ainsi que la présence, à des profondeurs plus ou moins importantes, de tourbes enfouies, héritage du passé marécageux de la plaine de l'Orbe.

En prenant en compte les différentes variations des profondeurs ainsi que les influences texturales et structurales, ce sont trois principaux types de sols qui ont été déterminés selon la clé de détermination des sols suisses de 1998 (KLABS) éditée par la société suisse de pédologie (SSP). Afin de décrire plus précisément le type de sol et les qualités pédologiques, le référentiel pédologique français de 2008 de l'association française pour l'étude des sols a été utilisé.

Les sols du PPNV se sont formés à partir de deux phénomènes géologiques distincts. Pour la partie minérale constituant les horizons supérieurs, il s'agit du résultat des dépôts d'alluvions carbonatés relatant les épisodes de crue et décrue depuis la dernière période glaciaire. Dans certains cas, les couches inférieures sont constituées de matériaux très organiques, apparentées à des tourbes. Ces tourbes ont été recouvertes et sont enfouies depuis plus de 15'000 ans. De manière générale, les profondeurs d'horizons supérieurs augmentent à mesure que l'on se rapproche du lit majeur de l'Orbe. Au contraire, les profondeurs auxquelles on rencontre les tourbes diminuent à mesure que l'on se rapproche du lac de Neuchâtel.

Les différents types de sols ont été déterminés par une variation significative de la profondeur ou des traces plus ou moins claires d'épisode de crues. Ces différents types de sols peuvent être observés sur quelques dizaines de mètres. Une attention particulière a ainsi été portée à la variation importante des profondeurs utiles des sols rencontrés sur les parcelles du PPNV.

Ce chapitre propose une description des trois principaux types de sols identifiés sur les terrains du PPNV.

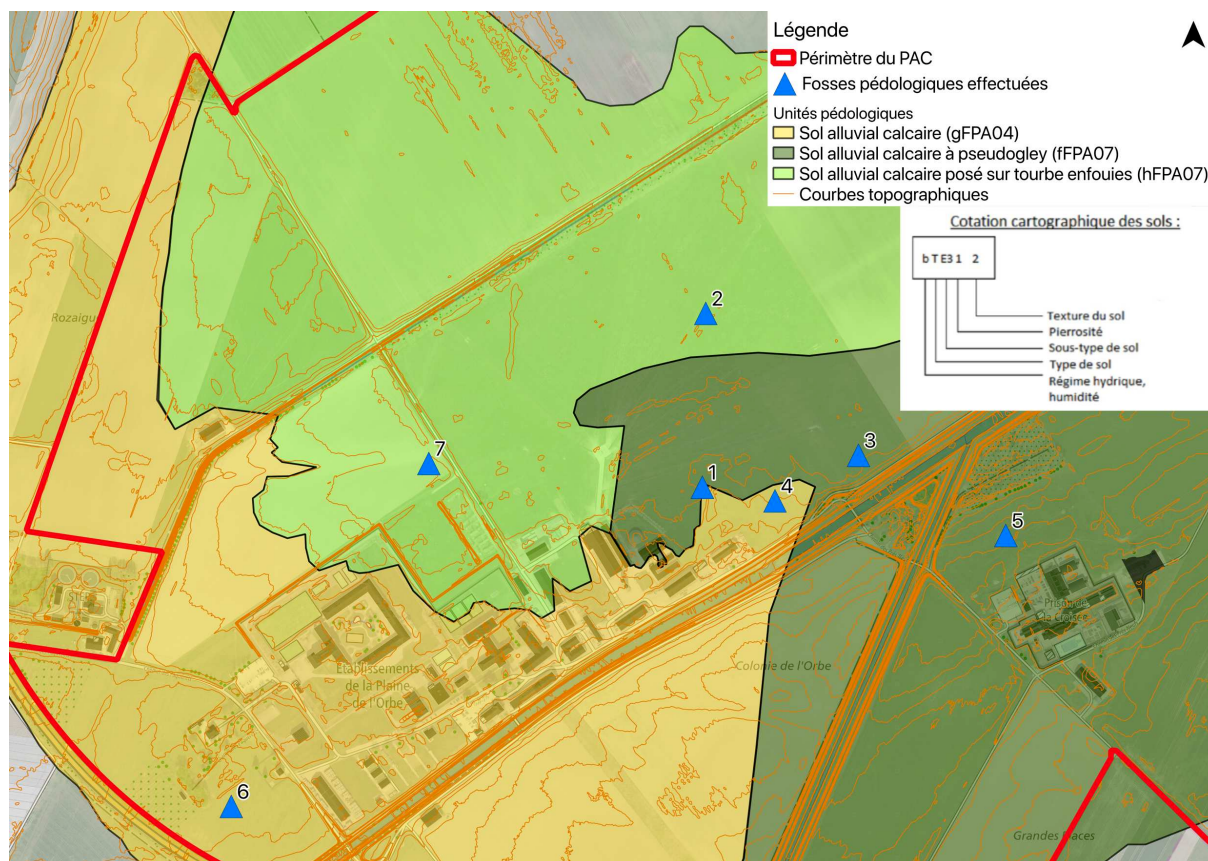


Figure 5.20 : Cartographie des unités pédologiques dans le périmètre d'étude

Sol alluvial calcaire sur tourbe enfouie (1323)

Les fiches de profils n°2 et 7 décrivent ce type de sol et se trouvent dans la notice technique : Surfaces d'assolement, annexe 1).

Les horizons supérieurs sont constitués d'un horizon A d'environ 15 à 20 cm réagissant au CaCO_3 . Leur structure est caractéristique de leur utilisation. Lorsque ces sols sont utilisés pour de la prairie extensive, la structure des horizons supérieurs est grumeleuse, si les sols sont exploités en grandes cultures, la structure des horizons supérieurs est polyédrique, on note même des traces de compaction dans certaines portions de l'unité pédologique.

Les horizons inférieurs sont représentés par un horizon HB sous l'influence plus ou moins importante d'une nappe de battement provoquant des traces de gleyfication. Dans tous les cas, les horizons inférieurs se terminent par un horizon réduit de couleur grise marquant une zone de transition vers les tourbes enfouies.

Avec environ 40% d'argile et plus de 50% de silt, ce sol a une texture de type silto-argileux (tU). Il peut être qualifié de lourd, certains horizons pouvant toutefois présenter des horizons plus légers moyennement sableux.

Les fosses qui ont été effectuées dans cette unité pédologique ont montré une profondeur de tourbe enfouie de 25 à 100 cm.

Les tourbes enfouies ont un faciès de décomposition organique différent à mesure que l'on descend en profondeur. Plus on descend, moins la tourbe est décomposée et se trouve sous l'influence de la nappe. Au sommet de la tourbe, la matière organique est moins fibrique et accuse une décomposition avancée.

La profondeur totale de ces sols varie entre 15 et 30 cm, parfois 40 cm dans certains cas.

La profondeur utile de ces sols n'atteint pas les 50 cm dans certains cas. En effet, la couche d'horizon réduit est présente dès 35 à 40 cm dans certains cas, mais peut également être située à 100 cm de profondeur. D'après le calcul de la FAL, la profondeur utile de cette unité structurale serait située aux alentours de 33 cm. Vu la richesse de ces sols en termes de matière

organique dans les horizons supérieurs (HA – MO compris entre 4,5 et 9%) ainsi que la présence de tourbe dans les sous-horizons, nous avons arrondi la valeur de la profondeur utile à 46 cm. Malgré la présence de la couche de réduction à une profondeur variable, on constate que les racines des plantes peuvent passer à travers cet horizon réduit. Aucun plancher racinaire n'a été constaté. Les radicelles peuvent être observées sous l'horizon réduit et tracent leur chemin dans les horizons tourbeux lorsqu'ils ne sont pas situés trop profonds.

Le taux élevé d'argile, la présence de tourbe et les traces d'hydromorphie en profondeur indiquent que ce sol est **extrêmement sensible** à la compaction.

Sol alluvial calcaire léger et silteux à lentille de sable (1322)

Les fiches de profils n°1, 4 et 6 décrivent ce type de sol (voir annexe 1).

Ce type de sol est toujours calcaire et composé de matériaux siliceux provenant de l'érosion des roches du Jura voisin. Les dépôts alluviaux sont le plus souvent relativement profonds et peuvent atteindre entre 100 et 160 cm. Le pH de ces sols est de 7.7 à 8.3 dans tous les horizons de l'unité pédologique. Ces sols présentent un horizon A d'environ 20 à 25 cm. L'horizon B est souvent assez profond affichant des épaisseurs de 40 à 100 cm.

Avec environ 20% d'argile et plus de 50% de silt, ce sol a une texture de type silto-limoneux (IU). Il peut être caractérisé par la présence de lentilles sableuses composées de sables et de graviers grossiers marquant les différents épisodes de dépôts fluviolacustres et d'inondation. Ces matériaux sableux sont liés aux phases d'inondation, car les matériaux sont roulés.

Malgré la profondeur de ces sols, on observe la présence d'une nappe de battement qui laisse des traces de pseudogleyfication légères à partir de 45 cm. Dans deux fosses pédologiques effectuées, on a trouvé un horizon HB pseudogleyfié à gleyfié. Certaines traces d'horizon réduit ont été observées dans la fosse 1 à une profondeur de 1.20 m.

Ces caractéristiques en font un sol **normalement sensible** à la compaction.

Les profondeurs atteintes pour ces sols sont d'environ 1 m à 1,60 m. Les profondeurs utiles sont largement supérieures à 50 cm.

Sol alluvial calcaire limono-sableux à pseudogley (1326)

Les fiches de profils n°5 et 3 décrivent ce type de sol (voir annexe 1).

L'horizon HA est d'environ 20 à 25 cm et l'horizon HB est assez profond, atteignant parfois 120 à 160 cm.

Avec environ 25% d'argile et 60% de silt, ce sol a une texture de type silto-limoneux (IU).

Des traces de marmorisation apparaissent dès 55 à 60 cm et les premières traces de gley oxydée sont présentes dès 60 cm dans certains cas.

Ces caractéristiques en font un sol **très sensible** à la compaction.

On notera le pH de ces sols qui est situé entre 7,8 et 8, ceci s'explique notamment par la forte présence de CaCO₃ qui atteint des valeurs de 62,4% dans certaines portions des horizons HA de l'unité pédologique.

Les profondeurs utiles de cette unité sont largement situées au-dessus de 50 cm.

Ces sols mesurent en moyenne entre 1 m et 1,40 m de profondeur.

Pollution des sols et filières de valorisation

Lors de la campagne de terrain effectuée en octobre 2017, des échantillons des horizons supérieurs et sous-jacents du sol ont été prélevés. Ils ont été analysés au laboratoire Sols-Conseils à Gland selon les exigences de l'OSol.

Certains échantillons ont été prélevés dans les sondages et les fosses pédologiques effectués. Des échantillons composites ont également été prélevés, ceci permettant d'avoir une vision plus large des possibilités de revalorisation des matériaux terreux à l'échelle du projet.

	Ech 1	Ech 3	Ech5	Ech6	Ech 7	Valorisation (OSol)	
	HA	HA	HA	HA	HA		
Date de prélèvements	30.10.17	30.10.17	30.10.17	30.10.17	30.10.17	Valeurs limites pour les filières	
Profondeur [cm]	0-20	0-20	0-20	0-20	0-20	de valorisation (mg/Kg)	
Paramètres analysés	(mg/Kg)	(mg/Kg)	(mg/Kg)	(mg/Kg)	(mg/Kg)	Valeur indicative	Seuil d'investigation
Cd: Cadmium by ICP	0.262	0.254	0.272	0.299	0.521	0.8	2
Cr: Chrom tot by ICP	8.8	9.5	16.1	11.8	25.3	50	200
Cu: Copper by ICP	18.5	10.1	10	10.4	27.3	40	150
Ni: Nickel by ICP	7	11.1	20.6	13.3	26.7	50	100
Pb: Lead by ICP	15.4	11.2	12.3	13.5	21.2	50	200
Molybdène (Mo)	< 0.250	< 0.250	< 0.250	0.258	< 0.250	5	-
Mercur	0.055	0.038	0.04	0.049	0.052	0.5	1
Zn: Zinc by ICP	27.1	29.9	34.2	31.2	58.9	150	300

Evaluation	Non pollué	Non pollué	Non pollué	Non pollué	Non pollué
------------	------------	------------	------------	------------	------------

	COMPO 1	COMPO 2	COMPO 3	COMPO 4	COMPO 5	COMPO 6	Valorisation (OSol)	
	HA	HA	HA	HA	HA	HA		
Date de prélèvements	30.10.17	30.10.17	30.10.17	30.10.17	30.10.17	30.10.17	Valeurs limites pour les filières	
Profondeur [cm]	0-20	0-20	0-20	0-20	0-20	0-20	de valorisation (mg/Kg)	
Paramètres analysés	(mg/Kg)	(mg/Kg)	(mg/Kg)	(mg/Kg)	(mg/Kg)	(mg/Kg)	Valeur indicative	Seuil d'investigation
Cd: Cadmium by ICP	0.233	0.241	0.347	0.478	0.353	0.427	0.8	2
Cr: Chrom tot by ICP	7.2	7.8	15.4	23.5	16.6	21.6	50	200
Cu: Copper by ICP	22.4	18.1	12.2	12.2	13.2	14.6	40	150
Ni: Nickel by ICP	5.9	7.3	16.3	24.3	17.3	22	50	100
Pb: Lead by ICP	14.2	14.3	13.3	17.3	13.2	14.2	50	200
Molybdène (Mo)	< 0.250	< 0.250	< 0.250	< 0.250	< 0.250	< 0.250	5	-
Mercur	0.052	0.041	0.053	0.061	0.048	0.049	0.5	1
Zn: Zinc by ICP	27.8	27.1	35.6	48.7	33.6	40	150	300

Evaluation	Non pollué	Non pollué	Non pollué	Non pollué	Non pollué	Non pollué
------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

Figure 5.21 : Résultats des analyses de pollution selon l'OSol

Au vu des résultats, **aucune trace de pollution** n'est constatée dans les échantillons prélevés sur les parcelles du PAC PPNV.

L'ensemble des matériaux terreux décapés dans le périmètre du projet devra être **revalorisé sur place ou dans le milieu agricole**, notamment dans le cadre de réaménagements parcellaires. Les sols minéraux présents dans le périmètre du projet présentent une qualité agronomique importante, il est nécessaire de les valoriser en respectant les prescriptions en vigueur en matière de protection des sols sur les chantiers.

En ce qui concerne les tourbes enfouies, des analyses selon les exigences de l'ORCHIM devront être réalisées au stade du permis de construire afin de permettre leur valorisation en tant qu'amendement organique. Selon les résultats, celles-ci pourront être utilisées autant sur des sols minéraux que sur des sols organiques.

Remarque: la présence de terres polluées au chrome (Cr) a été relevée lors de constructions précédentes. Ces terres sont entreposées dans le périmètre de développement du PAC PPNV. Leur évacuation hors du site devra respecter les filières d'évacuation définie préalablement⁷.

5.8.4. Impact du projet sur les sols

Phase d'exploitation

Les emprises sur des sols naturels des zones nouvellement affectées en zone à bâtir sont d'environ 133'000 m². Il s'agit actuellement de sols exploités pour l'agriculture.

⁷ PPNV – Masterplan. Annexe 1 : Données contraignantes. 28.07.2016

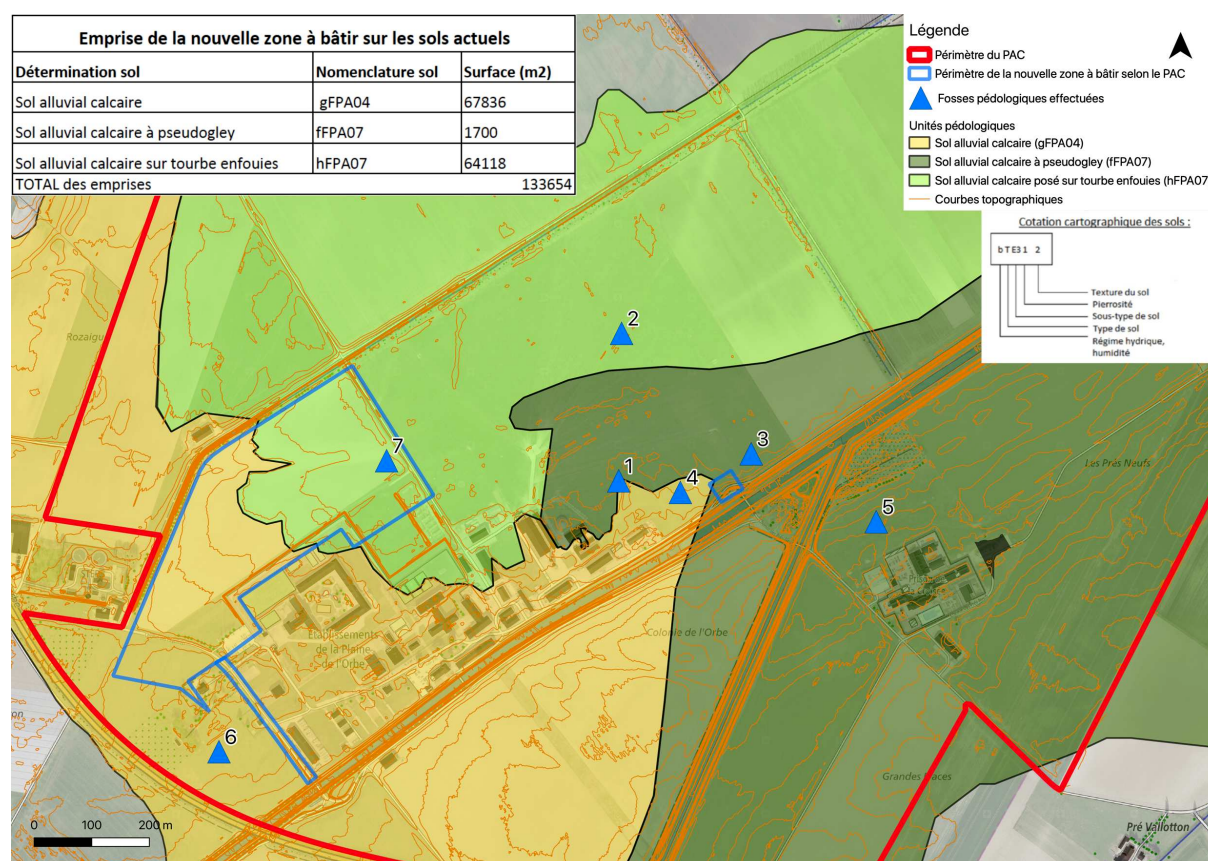


Figure 5.22 : Carte des emprises de la nouvelle zone à bâtir sur les sols

Phase de réalisation

Les emprises provisoires d'installations de chantier et les techniques de construction ne sont pas connues à ce stade. Il s'agira de détailler au stade du permis de construire l'impact de la phase de réalisation sur les sols en place.

Les études pédologiques ont montré que les sols situés sur le périmètre du PAC PPNV sont assez hétérogènes.

Les sols alluviaux posés sur des tourbes enfouies (1323) sont extrêmement sensibles à la compaction et nécessitent une attention particulière. Au vu de la présence de tourbe dans les horizons inférieurs, il apparaît difficile d'envisager des décapages profonds dans cette unité pédologique. Si toutefois des excavations étaient nécessaires, il s'agirait de porter une attention particulière à la revalorisation des tourbes enfouies.

Les volumes de sols minéraux des horizons HA et HB touché par le projet peuvent être entièrement revalorisés sur place ou dans le milieu agricole, conformément aux résultats des analyses de pollution selon l'OSol (Figure 5.21).

De manière générale, les éléments suivants doivent être appliqués durant la phase de réalisation :

- Respect des mesures de protection des sols définies au permis de construire et intégration des conditions générales et particulières dans les soumissions de chantier destinées aux entreprises, notamment :
 - Planification des travaux sur les sols en période favorable pour des sols suffisamment secs et enherbés ;
 - Arrêts de chantiers selon l'humidité des sols ;
 - Types de machines et limites d'engagement ;
 - Procédés de décapages ;

- Pistes d'accès et installations de chantier ;
- Méthodes de stockage des matériaux terreux ;
- Valorisation des matériaux terreux ;
- Remise en état des sols.
- Suivi du chantier par un spécialiste de la protection des sols sur les chantiers (SPSC)

5.8.5. Cahier des charges au permis de construire

- La description de l'état initial est indicative, basée sur quelques profils de sol, or les sols apparaissent très hétérogènes. Ainsi, le concept de protection des sols, établi pour le(s) permis de construire, devra fournir un état initial des sols établi à l'échelle du 1 :5'000 au minimum et avec des sondages à un minimum de 2 m de profondeur sur les sols à tournes profondes.
- Devra proposer des surfaces de valorisation de l'intégralité des matériaux terreux décapés, si possible prioritairement dans l'enceinte du complexe pénitentiaire et si possible prioritairement sur des sols organiques minéralisés, en suivant l'état de la technique au moment des demandes.

Réaliser une étude pédologique plus détaillée afin d'établir notamment :

- les emprises temporaires et définitives du projet ;
- la sensibilité des sols touchés par ces emprises ;
- les volumes de terres végétales mobilisées par le projet ;
- les filières de valorisation des matériaux terreux selon l'OSol et l'OLED ;
- la localisation des drains et collecteurs éventuels ;
- une carte des décapages ;
- les objectifs de remise en état des sols ;
- les objectifs de remise en culture ;
- les mesures de protection des sols lors du chantier, à intégrer dans les soumissions aux entreprises ;
- le cahier des charges du spécialiste de la protection des sols sur les chantiers (SPSC) pour la phase de réalisation.

5.9. SITES CONTAMINES

5.9.1. Bases légales

Les lois, ordonnances et directives qui concernent les sites pollués sont les suivantes :

- Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (LPE).
- Ordonnance du 26 août 1998 sur l'assainissement des sites pollués (OSites).
- Ordonnance du 1^{er} janvier 2016 sur la limitation et l'élimination des déchets (OLED).
- Directive pour la valorisation, le traitement et le stockage des matériaux d'excavation et déblais (Directive sur les matériaux d'excavation). OFEFP; juin 1999.

5.9.2. Etat initial

Le cadastre cantonal des sites pollués recense 3 sites pollués dans le périmètre du PAC « PPNV » :

1. À l'intersection de l'Orbe et du Talent, sur la parcelle 141, se trouvait auparavant une décharge/aire de dépôt de remblai, dont l'activité a duré entre 1959 et 1996 (raison sociale : « Les Prés Neufs »). Ce site est classé comme site pollué (sans n°EVA) ne nécessitant ni surveillance ni assainissement ;
2. Sur la parcelle 142, une ancienne décharge/aire de dépôt de remblai, en activité entre 1967 et 1981 (raison sociale : « Au Séchon »). Ce site est répertorié comme site pollué (sans n°EVA) ne nécessitant ni surveillance ni d'assainissement ;
3. Sur la parcelle 114, le cadastre indique une aire d'exploitation avec pour activité « Réparation d'autos et station-service » (Raison sociale « Et. De la Plaine de l'Orbe, secteur garage ») encore en activité aujourd'hui. Ce site pollué (n° EVA 271.12) ne nécessite ni surveillance ni d'assainissement.



Figure 5.23 Localisation du site pollué inscrit au cadastre des sites pollués du canton

5.9.3. Effet du projet

L'impact du projet sur les sites pollués recensés est :

1. **Les Prés Neufs** : Le projet de PAC PPNV prévoit de modifier l'affectation de cet emplacement en « *zone affectée à des besoins publics B 18 LAT* ». Cette zone est destinée à permettre la réalisation d'ouvrages de franchissement de l'Orbe et du Talent et des équipements de sécurité liés. L'ouvrage de franchissement de l'Orbe et du Talent existant déjà, il n'est pas prévu de réaliser de nouvelle construction.

Toutefois, en cas de réalisation d'un nouvel ouvrage de franchissement ou de modification de l'ouvrage existant, les travaux peuvent induire un impact sur les sous-sols, notamment en lien avec les éléments de fondations et de soutènement. Les contraintes ci-dessous sont alors à considérer :

- a. D'un point de vue légal vis-à-vis du recensement du site comme site pollué, au sens de l'article 3 OSites, ce site ne nécessitant ni surveillance ni assainissement, il peut être modifié par la création d'installations ou de constructions. Toutefois, et compte tenu de la proximité avec des eaux de surface, un éventuel projet d'ouvrage de franchissement doit être étudié de telle manière qu'il n'entraîne pas de menace d'écoulement de lixiviats, pouvant entraîner une surveillance des eaux superficielles, au sens de l'article 10 OSites.
 - b. D'un point de vue de la gestion des déchets, toute extraction de matériaux d'excavation provenant de ce site pollué devra faire l'objet d'une analyse de la pollution, et être évacué conformément aux annexes 3 et 5 de l'OLED.
2. **Au Séchon** : Le projet de PAC PPNV n'a aucun impact sur ce site pollué ;
 3. **EVA n°271.12** : Le projet de PAC PPNV ne projette aucune modification des activités de réparation d'autos de l'établissement pénitentiaire. Le projet n'a de ce fait pas d'impact sur ce site pollué.

5.9.4. Synthèse des mesures

En cas de réalisation d'un nouvel ouvrage de franchissement ou de modification de l'ouvrage existant, les travaux peuvent induire un impact sur les sous-sols. Dans ce cas et compte tenu de la proximité avec des eaux de surface :

- toute extraction de matériaux d'excavation provenant de ce site pollué devra faire l'objet d'une analyse de la pollution, et être évacué conformément aux annexes 3 et 5 de l'OLED ;
- l'ouvrage de franchissement doit être étudié de telle manière qu'il n'entraîne pas de menace d'écoulement de lixiviats, pouvant entraîner une surveillance des eaux superficielles, au sens de l'article 10 OSites.

5.9.5. Cahier des charges au permis de construire

En cas de réalisation d'un nouvel ouvrage de franchissement ou de modification de l'ouvrage existant, les travaux peuvent induire un impact sur les sous-sols. Dans ce cas et compte tenu de la proximité avec des eaux de surface :

- toute extraction de matériaux d'excavation provenant de ce site pollué devra faire l'objet d'une analyse de la pollution, et être évacué conformément aux annexes 3 et 5 de l'OLED ;
- l'ouvrage de franchissement doit être étudié de telle manière qu'il n'entraîne pas de menace d'écoulement de lixiviats, pouvant entraîner une surveillance des eaux superficielles, au sens de l'article 10 OSites.
- La réalisation d'éventuelles investigations sera coordonnée avec l'Autorité compétente afin que celle-ci puisse délivrer une autorisation au sens de l'article 9 de la LASP.

5.10. DECHETS, SUBSTANCES DANGEREUSES POUR L'ENVIRONNEMENT

5.10.1. Bases légales

Législation fédérale

- Loi sur la protection de l'environnement (LPE) du 7 octobre 1983 ;
- Ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets (OLED) du 4 décembre 2015 ;
- Ordonnance sur les mouvements de déchets (OMoD) du 22 juin 2005 ;
- Ordonnance du DETEC concernant les listes pour les mouvements de déchets (LMoD) du 18 octobre 2005.

Législation cantonale

- Loi cantonale sur la gestion des déchets (LGD) du 5 septembre 2006 ;
- Plan de gestion des déchets (PGD) - Version finale - novembre 2016.

5.10.2. Phase d'exploitation

La commune d'Orbe a édicté un règlement sur la gestion des déchets qui est en vigueur depuis le 7 mars 2013. La société STRID SA assure la collecte et la coordination régionale des déchets.

Les procédés mis en place actuellement au sein du PPNV pour récupérer, trier et éliminer l'intégralité des déchets resteront identiques dans la phase d'exploitation du projet de PAC PPNV.

Avec le développement projeté du pôle pénitenciaire, le volume des déchets à traiter augmentera et induira donc une augmentation du nombre de transports. Il n'est toutefois pas possible à ce stade de déterminer les quantités produites, ni de préciser exactement leur nature.

5.10.3. Phase de réalisation

Les articles 16 de l'OLED impliquent l'obligation d'effectuer un diagnostic de la présence de substances dangereuses avant travaux par le maître d'ouvrage.

Article 16 : Informations requises concernant l'élimination de déchets de chantier

¹ Lors de travaux de construction, le maître d'ouvrage doit indiquer dans sa demande de permis de construire à l'autorité qui le délivre le type, la qualité et la quantité des déchets qui seront produits ainsi que les filières d'élimination prévues :

- a. si la quantité de déchets de chantier dépasse vraisemblablement 200 m³, ou
- b. s'il faut s'attendre à des déchets de chantier contenant des polluants dangereux pour l'environnement ou pour la santé, tels que des biphényles polychlorés (PCB), des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), du plomb ou de l'amiante.

² Si le maître d'ouvrage a établi un plan d'élimination selon l'al. 1, il doit fournir sur demande, après la fin des travaux, à l'autorité délivrant les permis de construire la preuve que les déchets produits ont été éliminés conformément aux consignes qu'elle a formulées.

Tri des déchets

L'article 17 de l'OLED stipule que celui qui effectue des travaux de construction doit séparer les déchets spéciaux des autres déchets et, dans la mesure où les conditions le permettent, doit trier sur place ces derniers afin de les répartir comme il suit :

Article 17 : Tri des déchets de chantier

1. les matériaux terreux issus du décapage de la couche supérieure et de la couche sous-jacente du sol, lesquels doivent être décapés autant que possible séparément;
2. les matériaux d'excavation et de percement non pollués, les matériaux d'excavation et de percement satisfaisant aux exigences de l'annexe 3, ch. 2, et les autres matériaux d'excavation et de percement, lesquels doivent être collectés autant que possible séparément;
3. les matériaux bitumineux de démolition, le béton de démolition, les matériaux non bitumineux de démolition des routes, les matériaux de démolition non triés, les tessons de tuiles et le plâtre, lesquels doivent être collectés autant que possible séparément;
4. les autres matériaux pouvant faire l'objet d'une valorisation matière, tels que le verre, les métaux, le bois, et les matières plastiques, lesquels doivent être collectés autant que possible séparément;
5. les déchets combustibles qui ne peuvent pas faire l'objet d'une valorisation matière;
6. les autres déchets.

Remarque : Les déchets de chantier minéraux seront encore triés selon différentes catégories.

Gestion et filières de valorisation ou évacuation des déchets

Par ailleurs, la recommandation SIA 430 « *Gestion des déchets de chantier lors de travaux de construction, de transformation et de démolition* », entrée en vigueur le 1er février 1994, décrit les mesures à prendre durant les phases du projet et d'exécution. Elle garantit une approche écologique de la gestion des déchets de chantier et établit les principes d'une séparation des matériaux en différentes catégories en vue de leur valorisation, de leur traitement ou de leur mise en décharge (ultime solution).

Selon la norme précitée, le détenteur des déchets est celui qui a le pouvoir effectif d'en disposer. Il est légalement responsable de leur valorisation ou de leur élimination correcte, même s'il n'en est pas le propriétaire.

Les principes généraux d'une gestion durable des déchets de chantier peuvent se résumer selon les points ci-dessous :

- Diminuer la production des déchets par l'emploi de matériaux de construction recyclés ou générant peu de déchets ;
- Planifier au maximum la gestion des déchets, tant sur le plan quantitatif que financier ;
- Trier tous les déchets le plus en amont et de la manière la plus fine possible ;
- Valoriser la majeure partie des déchets de chantier.

On rappellera les principes suivants :

- Interdiction de brûler les déchets en plein air. Les déchets incinérables doivent être acheminés vers une installation agréée ;
- Interdiction d'enfouir les déchets, à l'exception du remblayage effectué avec des matériaux d'excavation non pollués.

On entend par traitement toutes les opérations (tri, concassage, classification) nécessaires à l'obtention de matériaux de récupération satisfaisant :

- Aux exigences écologiques du traitement des déchets ;
- Aux standards techniques du secteur du bâtiment et de la construction.

La gestion des déchets devra être effectuée selon la recommandation SIA 430 et être cohérente avec la pratique cantonale.

Les déchets ne doivent pas être mélangés, mais triés à la source par catégorie en vue de leur élimination (valorisation, mise en décharge) dans une installation fixe dûment autorisée.

Les **déchets spéciaux** devront être conditionnés par type de déchet dans des conteneurs étanches ou couverts et être retournés au fournisseur ou remis à une entreprise d'élimination autorisée.

La **déchetterie de chantier** sera organisée et suivie afin de trier à la source les déchets produits. Tout feu de déchets en plein air ou dans des installations inappropriées est **interdit**.

L'enfouissement des déchets sur le lieu du chantier est **interdit**.

Les déchets ne peuvent être mis en décharge que s'ils satisfont aux exigences de l'annexe 5 OLED.

La mise en décharge de déchets liquides est **interdite**, y compris à l'extérieur du canton, selon l'article 25 al.3 OLED.

Toutes les mesures feront partie intégrante des **documents de soumission**.

Les filières d'évacuation devront être précisées au sens de la SIA 430 et dans le respect des dispositions légales. La Directive cantonale DCPE 872 « *Gestion des eaux et des déchets de chantier* » (DGE, septembre 2008) s'applique à ce chantier.

À noter que la DGE a publié une liste des déchets admis en décharge de type B qui est résumée dans le document « *Instructions pratiques - déchets admis en décharge contrôlée de type B - DGE - 17 octobre 2017* ».

Au stade actuel du projet, il est estimé que les déchets induits par le chantier seront composés principalement de matériaux terreux et d'excavation ainsi que des déchets minéraux de chantier.

Matériaux terreux :

Selon l'article 18 OLED :

¹ *Les matériaux terreux issus du décapage de la couche supérieure et de la couche sous-jacente du sol doivent autant que possible être valorisés intégralement :*

- a. s'ils se prêtent à la valorisation prévue de par leurs propriétés ;*
- b. s'ils satisfont aux valeurs indicatives fixées aux annexes 1 et 2 de l'ordonnance du 1er juillet 1998 sur les atteintes portées aux sols (OSol), et*
- c. s'ils ne contiennent pas de substances étrangères ni d'organismes exotiques envahissants.*

² *La valorisation des matériaux terreux issus du décapage de la couche supérieure et de la couche sous-jacente du sol doit se faire conformément aux art. 6 et 7 OSol.*

La pollution des matériaux terreux en place est explicitée dans le chapitre 5.7 du présent rapport.

Matériaux d'excavation :

On appelle « **matériaux d'excavation** » la terre minérale obtenue lors de terrassements ou de travaux de creuse dans le cadre de projets de construction (cf. art. 3, let.f OLED). Ils correspondent à l'horizon C en terme pédologique et n'incluent donc pas le sol vivant (horizons A et B).

Les matériaux d'excavation doivent autant que possible être valorisés intégralement, selon leur qualité et par différents modes (art. 19 OLED, qui fait suite au principe général de valorisation de l'art. 12 OLED).

Pour l'appréciation d'un matériau selon sa charge en polluants, le polluant dont la teneur classerait le matériau dans la plus haute catégorie est déterminant.

Les déblais non pollués doivent être valorisés au maximum en tant que matière.

À noter que la mise en décharge de type A de déblais non pollués n'est pas considérée par l'OLED comme une valorisation, contrairement au comblement de sites de prélèvement de matériaux (article 19 OLED).

Le présent chantier induisant plus de 50 m³ de déchets, **la directive cantonale DCPE 876 (valorisation et élimination des déblais minéraux - DGE-GEODE - juillet 2018) s'applique.**

Le chapitre 4.3 du présent rapport synthétise l'étude géotechnique et hydrogéologique. Le lecteur est prié de s'y référer.

Des analyses des matériaux d'excavation en place devront être réalisées dans le cadre de la demande de permis de construire.

Autres déchets :

Les autres déchets induits par le chantier du présent projet d'extension seront décrits dans le cadre du RIE 2^{ème} étape, sur la base du projet définitif.

Synthèse pour la phase de réalisation

Le rapport d'impact sur l'environnement qui accompagnera la demande de permis de construire devra décrire les différents types de déchets induits par la phase de réalisation, sur la base du projet définitif.

Dans ce sens, la qualité, la quantité et les filières d'élimination prévues pour les déchets de chantier devront être décrites conformément à l'article 16 de l'ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets (OLED) du 4 décembre 2015.

5.10.4. Cahier des charges au permis de construire

- Définir plus en détail la gestion des déchets en phase d'exploitation.
- Détailler les différents types de déchets induits par la phase de réalisation ainsi que leurs filières de valorisation / élimination, sur la base du projet définitif.

5.11. ORGANISMES DANGEREUX POUR L'ENVIRONNEMENT

5.11.1. Législation

L'Ordonnance fédérale sur l'utilisation d'organismes dans l'environnement (ODE) vise, entre autres, à empêcher la dissémination d'organismes exotiques de manière à prévenir des atteintes à la santé de l'être humain ou des animaux, que les organismes ne puissent pas se propager et se multiplier de manière incontrôlée dans l'environnement. Les organismes concernés sont cités dans l'annexe 2 de l'ODE. Pour les plantes, en font partie notamment les renouées du Japon (*Reynoutira japonica*), les solidages géants (*Solidago gigantea*, *S. canadensis*) et le sumac (*Rhus typhina*).

L'ODE repose sur une réflexion mise en place au niveau national par différents groupes de scientifiques, instituts de recherches, offices cantonaux et fédéraux. Ces réflexions ont notamment conduit la Commission suisse pour la conservation des plantes sauvages (CPS) à l'élaboration de deux listes, une liste « noire » et une liste de mise en garde/surveillance « Watch List » :

- Liste noire : Liste des néophytes envahissantes de Suisse qui causent actuellement des dommages au niveau de la diversité biologique, de la santé et/ou de l'économie. La présence et l'expansion de ces espèces doivent être empêchées (remarque : il n'y a pas de concordance parfaite avec l'annexe 2 ODE).
- « Watch List » : Liste des néophytes envahissantes de Suisse qui ont le potentiel de causer des dommages, dont l'expansion doit être surveillée, et si nécessaire empêchée. Dans les pays voisins, elles créent déjà des problèmes. Cette liste a été mise à jour en août 2014.

Le canton de Vaud a édité en 2007 des fiches info sur la Gestion des plantes exotiques envahissantes (Département de la sécurité et de l'environnement. Service des forêts, de la faune et de la nature – Conservation de la nature. Mars 2007).

Toutes les espèces de la Liste Noire et la Watch-List de la CPS sont concernées par l'ODE. L'ordonnance prévoit l'interdiction de toute utilisation directe dans l'environnement des organismes exotiques qui, en plus de leur forte capacité de se disséminer, provoquent d'autres dommages (sur la santé, sur l'économie, etc.). De manière générale, les stations de néophytes doivent être contrôlées et éliminées de manière adéquate, c'est-à-dire sans atteintes supplémentaires à l'environnement. Les déchets de coupes et les terres contaminées par des semences ou des parties de plantes susceptibles de repartir doivent être traitées en conséquence. L'article 15 prévoit : « Les matériaux d'excavation contaminés par des organismes exotiques envahissants au sens de l'annexe 2 doivent être valorisés au lieu d'enlèvement ou éliminés de manière à exclure toute nouvelle propagation de ces organismes ».

5.11.2. Etat actuel

Lors des suivis écologiques réalisés par le bureau Maillefer et Hunziker, les espèces suivantes ont été observées dans le périmètre du PAC⁸ :

Liste Noire

- Le ***Bunias orientalis* L.** (Bunias d'Orient). Cette espèce est adaptée aux espaces ouverts et perturbés (talus routiers et ferroviaires, espaces rudéraux, cours d'eau). Mais il peut aussi envahir durablement les prairies et faire concurrence à la végétation indigène, entraînant une perte de rendement. Il se disperse grâce à ses nombreuses graines, mais des fragments de racines permettent d'engendrer de nouvelles plantes. Heureusement, il peine à s'installer dans une végétation déjà bien établie. Une à deux

⁸ Courriel du 14.01.2019 de Monsieur L. Longchamp.

fauches annuelles, avant la maturation des graines, permettraient de s'assurer que cette espèce reste sous contrôle. Cette espèce figure sur la Liste Noire, mais pas à l'ODE.

5.11.3. Etat futur

La situation actuelle concernant les néophytes est peu problématique, les stations étant peu étendues et l'espèce non soumise à l'ODE. Toutefois des mesures de gestion spécifiques anticipées permettraient de s'assurer que ce phénomène reste sous contrôle et limiteraient les inconvénients posés par cette espèce au niveau du contrôle des adventices dans l'agriculture ou bien leur impact sur la biodiversité. Une lutte préventive permettrait d'éviter une propagation encore plus importante de nouvelles colonies.

5.11.4. Mesures

- Mesure de surveillance et d'entretien préalablement à la phase de réalisation
 - Effectuer une **campagne d'investigation** afin de mettre en évidence les éventuelles stations de néophytes non recensées.
 - **Surveillance régulière** (en principe 2x à 3x par année) avec arrachage des plantes et dessouchage (pour les ligneuses) avec évacuation en incinération.
 - Surveillance avant le début des travaux avec élimination des plantes
- Mesure de suivi en phase de réalisation
 - Mandater un SER appuyé d'un biologiste spécialisé.
 - **Éliminer les stations de néophytes dans tout le périmètre du PAC.** L'élimination doit se faire par arrachage. Il faut, si possible, éliminer également les rhizomes en plus des parties aériennes. Les plantes doivent être éliminées par incinération. Cette élimination doit être effectuée par une personne qualifiée ou sous la responsabilité d'un biologiste dans le cadre du SER.
 - Avant tout travaux de terrassement de sols en place, il s'agira de **faucher/arracher** les néophytes présents (de manière distincte au fauchage du restant de la zone), de récupérer les parties aériennes des plantes et de les éliminer en incinération. Cette mesure est nécessaire afin de prévenir la montée en graine de ces espèces et leur dissémination involontaire lors des travaux.
 - **Evacuer les matériaux contaminés conformément à l'ODE** (uniquement pour les espèces inscrites à l'annexe 2 de l'ODE), c'est-à-dire soit d'évacuer les terres du remblai en décharge de matériaux inertes ou de les maintenir sur place sous surveillance. Si nécessaire, recouvrir ces matériaux contaminés par d'autres matériaux d'excavation.
- Mesures de suivi après le chantier
 - Toutes les surfaces remaniées seront vulnérables aux néophytes. Il faut que les surfaces ne soient pas laissées nues à la fin du chantier, mais réensemencées. Une **surveillance avec arrachage** des néophytes doit être effectuée dès la levée des graines et **durant les 3 années suivantes**.

5.11.5. Cahier des charges au permis de construire

- Effectuer une **campagne d'investigation** afin de mettre en évidence les éventuelles stations de néophytes non recensées.

5.12. PREVENTION EN CAS D'ACCIDENTS MAJEURS / PROTECTION CONTRE LES CATASTROPHES

5.12.1. Législation

- Ordonnance fédérale sur la protection contre les accidents majeurs (OPAM), du 27 février 1991 (Etat le 1^{er} août 2019).
- « Coordination aménagement du territoire et prévention des accidents majeurs », ARE/OFT/OFEV, octobre 2013.

La significativité du risque doit être évaluée pour chaque projet en fonction du niveau de risque initial, de la densification prévue, des affectations et autres éléments influents directement sur la présence des personnes.

Dans tous les cas, il incombe à l'autorité compétente de définir le niveau de risque et de valider les mesures éventuellement proposées pour abaisser le niveau de risque en lien avec le développement d'un projet.

5.12.2. Voies ferrées CFF

Eu égard à la portée de l'impact propre aux cas d'accident majeur⁹, la directive « Coordination aménagement du territoire et prévention des accidents majeurs » considère qu'il est judicieux de coordonner l'aménagement du territoire et la prévention des accidents majeurs de part et d'autre des installations significatives sous l'angle des risques. Le guide susmentionné précise ce qu'il faut comprendre par **installations ferroviaires significatives sous l'angle des risques** (tronçons à ciel ouvert, gares de voyageurs et de triage) :

- Installations qui représentent des sources de dangers significatives, à moyen ou long terme compte tenu des marchandises transportées (voir figure 5-31), et qui nécessitent une prise en compte de la prévention des accidents majeurs dans le cadre de démarches qui relèvent de l'aménagement du territoire.
- Un périmètre de consultation est défini par une distance de 100 mètres des limites de l'installation ferroviaire.

⁹ 100 m pour les incendies, 250 m pour les explosions relativement rares et 500 à 2'500 m pour l'émanation, encore plus rare, de gaz toxiques. Le dernier cas de figure n'est pas déterminant pour la coordination visée par le guide en raison de sa très faible probabilité.



Figure 5.24 Installations ferroviaires significatives sous l'angle des risques du point de vue de l'aménagement du territoire en Suisse

Effet sur le projet

Aux abords du projet de PAC « PPNV », il n'y a pas de présence de voies ferrées CFF ni aucune autre installation ferroviaire (la ligne Lausanne – Yverdon est située à plus d'un km). Le projet de PAC « PPNV » n'est de ce fait pas concerné par les accidents majeurs en provenance d'installations ferroviaires.

5.12.3. Route de grand transit

Législation

Le champ d'application de l'OPAM inclut les voies de communication sur lesquelles sont transportées des marchandises dangereuses. Cela englobe les routes de grand transit, dont les routes nationales font partie, au sens de la loi sur les routes nationales (LRN).

Eu égard à la portée de l'impact propre aux cas d'accident majeur, la directive de l'OFROU¹⁰ considère qu'il est judicieux de coordonner l'aménagement du territoire et la prévention des accidents majeurs dans un périmètre de 100 m de large de part et d'autre des routes de grand transit. Ce secteur est appelé périmètre de consultation.

Les routes significatives sous l'angle de la prévention sont :

- Les autoroutes de plus de 50'000 véhicules/jour
- Les autres routes de grand transit de plus de 20'000 véhicules/jour

¹⁰ Directive sur les mesures de sécurité sur les routes nationales, selon l'ordonnance sur les accidents majeurs, OFROU, 2008

Effet sur le projet

Le projet de PAC PPNV est bordé au sud-ouest par la route nationale A9, dont le TJM 2013 est évalué à 30'781 v/j¹¹. Considérant une augmentation naturelle du trafic de 2 à 4 % annuel jusqu'en 2020, le seuil OPAM de 50'000 v/j n'est pas dépassé.

Partant de ce fait, le projet ne se situe pas à proximité d'une route de grand transit assujettie à l'OPAM.

5.12.4. Gazoducs

Législation

En ce qui concerne les conduites, il s'agit des installations de transport par conduite destinées aux combustibles et carburants gazeux entrant dans le champ d'application de l'OPAM. Les installations de transport par conduites destinées aux carburants et combustibles liquides n'entrent pas dans le champ d'application.

La révision de l'OPAM¹² considère qu'il est judicieux de prendre en compte les transports par conduite comme installation à risque, et ainsi coordonner l'aménagement du territoire et la prévention des accidents majeurs dans un périmètre de 100 m de large de part et d'autre de gazoducs. Ce secteur est appelé périmètre de consultation.

Effet sur le projet

Le PAC PPNV n'est ni traversé, ni à 100 m de proximité d'un gazoduc. Le gazoduc le plus proche se situe à environ 1 km au sud des bâtiments du PAC « PPNV » (voir figure ci-dessous). Le projet n'est donc pas concerné par les accidents majeurs dus aux gazoducs.



Figure 5.25 Gazoducs à proximité du PAC PPNV

5.12.5. Exploitations stationnaires

Législation

Les exploitations en cause sont en principe toutes celles qui sont soumises à l'OPAM, et qui, en cas d'accident majeur, risquent de porter atteinte à l'intégrité physique de personnes qui se trouvent hors du site de l'entreprise.

¹¹ Selon le poste de comptage automatique n°127, situé sur la route nationale A9 – relevé 2013

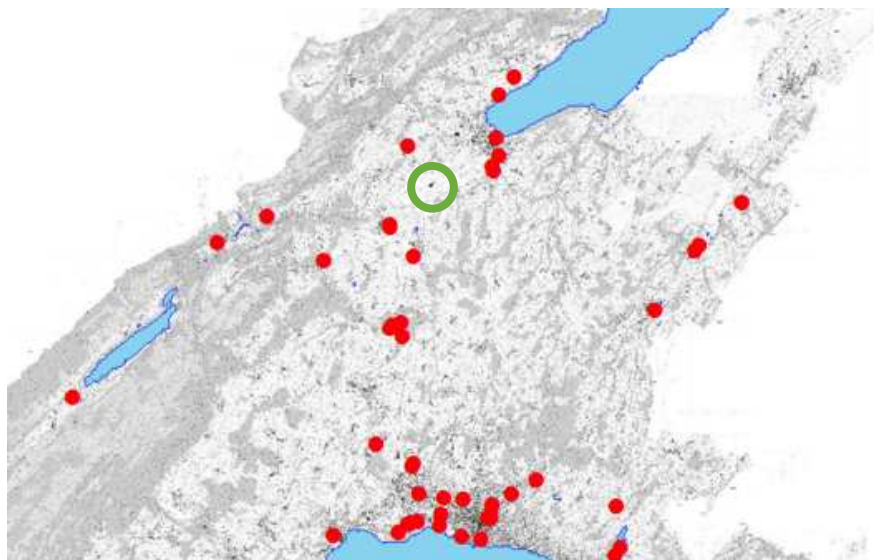
¹² Rapport explicatif de la révision de l'ordonnance sur la protection contre les accidents majeurs (OPAM), OFEV, janvier 2012

Eu égard à la portée de l'impact propre aux cas d'accident majeur, le guide de planification OPAM¹³ considère qu'il est judicieux de coordonner l'aménagement du territoire et la prévention des accidents majeurs dans un périmètre de 300 m de large autour des exploitations stationnaires. Ce secteur est appelé périmètre de consultation.

Les exploitations stationnaires sont définies par l'autorité d'exécution, sur la base des rapports succincts.

Effet sur le projet

La figure ci-contre à droite renseigne les entreprises à potentiel de danger chimique ou biologique (source : DGE-DIREV-ARC, état 2017). En rouge : les entreprises et en vert, la localisation du périmètre du PAC « PPNV ».



Il n'y a, ni au sein ni à moins de 300 m du périmètre du PAC « PPNV », d'exploitation stationnaire assujettie à l'OPAM.

Le projet n'est donc pas concerné par les accidents majeurs en provenance d'exploitation stationnaire.

5.12.6. Conclusion générale

Le PAC « PPNV » ne se situe pas à proximité directe d'une quelconque installation assujettie à l'OPAM, qu'il s'agisse d'une installation ferroviaire, d'une route de grand transit, d'une installation de gazoducs ou d'une installation stationnaire.

¹³ Coordination aménagement du territoire et prévention des accidents majeurs – OFEV – octobre 2013

5.13. CONSERVATION DE LA FORET

Note importante : ce chapitre est en partie un résumé de l'étude 699_PCA - *Projet de création d'un poste de contrôle avancé et d'une sécurisation des périmètres du PPNV – Notice environnementale* de novembre 2019 établie par le Bureau AMAibach Sàrl. Cette étude peut être consultée en annexe 2 du présent rapport.

5.13.1. Législation

- Loi fédérale sur les forêts (LFo) du 4 octobre 1991 et son Ordonnance d'application du 30 novembre 1992 ;
- Loi forestière vaudoise (LVLFo) du 8 mai 2012 et son Règlement d'application du 18 décembre 2013.

Article 27 LVLFo

La loi forestière vaudoise prévoit à l'article 27 que :

Dans tous les cas, les constructions et installations sont interdites à moins de dix mètres de la limite de la forêt.

5.13.2. Etat actuel

Plusieurs entités forestières sont présentes à l'intérieur ou à proximité directe du périmètre d'étude comme illustré sur la figure ci-dessous. Ces éléments ont été visités et confirmés avec l'inspecteur des forêts des 9ème et 20ème arrondissements, M. Pascal Croisier. Tous les cordons boisés perpendiculaires au sens de l'écoulement des cours d'eau sont soumis au régime forestier tel que décrit par la LVLFo à son article 6, al. 1 « Le rideau-abri est un boisement destiné à exercer une fonction protectrice contre les vents » et al. 2 « Il est soumis au régime forestier, quelles que soient sa largeur, sa longueur, sa composition et sa densité ». Ces cordons-boisés ont tous été plantés dans les années 1950 lors des drainages de la plaine de l'Orbe, leur rôle premier étant la protection des sols contre l'érosion éolienne. En sus, ils définissent aujourd'hui le caractère paysager de la région.

Ces rideaux-abri sont majoritairement constitués de Peuplier carolin (*Populus xcanadensis*). Ces structures sont des éléments essentiels dans le maillage biologique régional de la Plaine. L'agriculture intensive qui y est pratiquée fait de ces éléments forestiers des habitats et des relais majeurs pour la faune. Directement liés à ces cordons, des zones tampons de prairies allant de 3 – 10 mètres par endroit y sont associées. Ces éléments renforcent l'importance de ces structures forestières comme relais faunistiques.

La faune (beaucoup de lièvres, du chevreuil, etc.) est très présente au sein de ces cordons boisés puisque ce sont les seuls éléments structurant la Plaine. Quelques autres structures boisées sont présentes au sein du périmètre.



Figure 5.26 Cadastre forestier dans le périmètre du projet et incidence du PAC sur l'aire forestière

5.13.3. Effet du projet

Emprises sur l'aire forestière

Le projet prévoit une emprise définitive de 699 m² sur de l'aire forestière, qui sera compensée sur le site pénitentiaire à la confluence du Talent et de l'Orbe par une surface de 1'198 m². La justification de ce défrichement peut être consultée dans le «Formulaire OFEV », du dossier de défrichement.

Interruption du corridor faunistique

Outre ces surfaces défrichées, la clôture ceinturant le périmètre crée une coupure importante, voire quasiment infranchissable pour certaines espèces, notamment des espèces forestières (chevreuils). Cette problématique est présentée plus largement au chapitre 5.14 – Faune, flore, biotope.

Dérogation au principe de libre accès à la forêt

Des boisés soumis au régime forestier se retrouveront à l'intérieur du périmètre clôturé. La législation forestière et le Code civil suisse (LFo art. 14, LVLFO, art. 28 et CC, art. 699) prévoyant un libre accès du public aux forêts, la mise en place du périmètre clôturé aura comme corollaire la restriction d'accès aux forêts au sein du périmètre. Des dérogations à ces articles seront dès lors requises.

Dérogation à la limite inconstructible des 10m, à la lisière

La loi forestière (LFo, art. 17 et LVLFO, art.27) prévoit un espace non-constructible de 10 mètres par rapport à la délimitation de la nature forestière. Dans un cas (voir annexe 2 ; trait jaune), une dérogation à l'article 27 de la LVLFO sera nécessaire afin de se rapprocher à 8 mètres de la limite forestière.

5.13.4. Synthèse des mesures

En parallèle des mesures de reboisement compensatoire lié au défrichement, le projet est accompagné par un catalogue de mesure, détaillé au chapitre 5.14.4 – Mesures de minimisation et de compensation. Ces mesures permettent d'atténuer fortement, voir de supprimer pour certaines espèces, les effets de coupures induits par cette clôture.

5.14. FAUNE, FLORE, BIOTOPES

Note importante : ce chapitre est en partie un résumé de l'étude 699_PCA - *Projet de création d'un poste de contrôle avancé et d'une sécurisation des périmètres du PPNV – Notice environnementale* de novembre 2019 établie par le Bureau AMAibach Sàrl. Cette étude peut être consultée en annexe du présent rapport. Elle porte sur l'impact sur la faune et la flore de la future clôture prévue dans le PAC et délimitant le site de Bochuz.

5.14.1. Bases légales

Les principales bases légales applicables sont :

Législation fédérale :

- Loi sur la protection de la nature et du paysage (LPN) du 1^{er} juillet 1966
- Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage (OPN) du 16 janvier 1991

Législation cantonale :

- Loi du 10 décembre 1969 sur la protection de la nature, des monuments et des sites (LPNMS)
- Règlement d'application du 22 mars 1989 de la loi du 10 décembre 1969 sur la protection de la nature, des monuments et des sites (RPNMS)
- Règlement du 2 mars 2005 concernant la protection de la flore (RPF)
- Loi sur la faune du 28 février 1989 et le règlement d'exécution de la loi du 28 février 1989 sur la faune (RLFaune) du 7 juillet 2004.

Article 18 LPN

« la disparition d'espèces animales et végétales indigènes doit être prévenue par le maintien d'un espace vital suffisamment étendu (biotopes), ainsi que par d'autres mesures appropriées » [...] « Il y a lieu de protéger tout particulièrement les [...] milieux qui jouent un rôle dans l'équilibre naturel ou présentent des conditions particulièrement favorables pour les biocénoses. Si, tous intérêts pris en compte, il est impossible d'éviter des atteintes d'ordre technique aux biotopes dignes de protection, l'auteur de l'atteinte doit veiller à prendre des mesures particulières pour en assurer la meilleure protection possible, la reconstitution ou, à défaut, le remplacement adéquat ».

La protection des arbres non soumis au régime forestier est de compétence communale, et, sur la commune d'Orbe, c'est le Règlement Communal de Protection des Arbres (RCPA) du 1^{er} janvier 2008 qui s'applique. Celui-ci protège les arbres de 30 cm de diamètre et plus à hauteur de 1m30, à l'exception des arbres fruitiers. En outre, les boqueteaux et les haies vives sont également protégés. Tous ces éléments naturels doivent faire l'objet d'une demande d'abattage auprès de la commune accompagnée d'une description et, le cas échéant, d'une compensation. Il est également précisé que la compensation doit être effectuée si possible sur le fond où est situé l'arbre à abattre et son exécution sera contrôlée.

5.14.2. Données et inventaires

Inventaires fédéraux et cantonaux

Le périmètre d'étude englobe un site OROEM (Ordonnance sur les réserves d'oiseaux d'eau et de migrateurs d'importance internationale et nationale ; site n°114 Plaine de l'Orbe -Chavornay) selon la figure 5-22.

Aucun autre objet fédéral n'est compris à l'intérieur du périmètre.

À proximité, la zone naturelle du "Pré-Bernard - Creux de terre" est inscrite à plusieurs

inventaires : Bas-marais d'importance nationale (BM n°1101), site de reproduction de batraciens d'importance nationale (IBN VD n°265). Ces derniers sont des territoires d'intérêt biologique prioritaire en complément de la liaison amphibie du REC (figure 4).

Aucun inventaire cantonal n'est compris dans ou à proximité du périmètre d'étude.

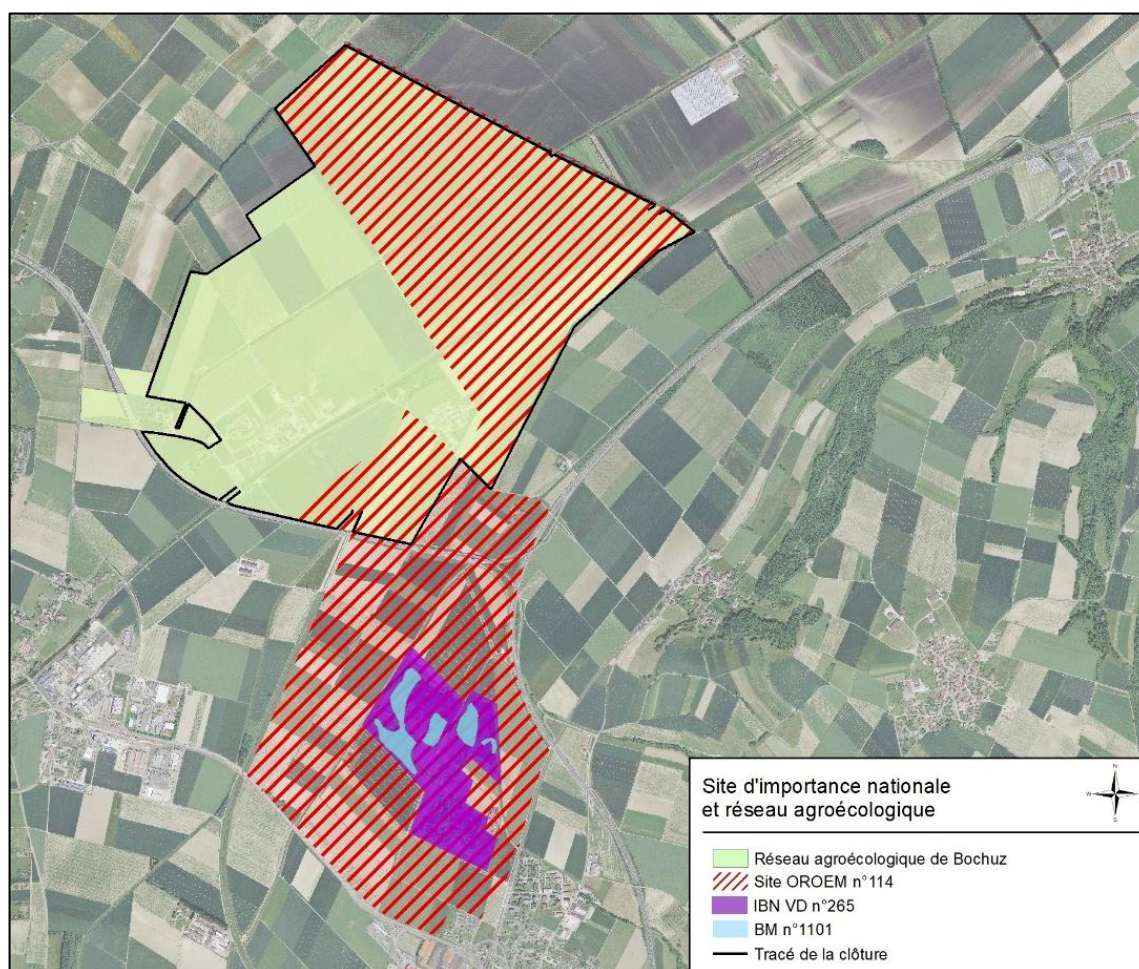


Figure 5.27 Localisation du site OROEM et du réseau agro-écologique de Bochuz (Source : Bureau Maibach)

Réseau écologique cantonal (REC-VD)

Le réseau écologique cantonal (REC) est représenté sur la figure 5-28.

Le REC définit les axes de liaisons terrestres et amphibies régionales. Tel que présenté, la liaison amphibie principale du REC passe à travers le périmètre qui sera clôturé. Son espace de liaison potentiel s'étend également dedans et au-delà du périmètre concerné. Cette liaison est par ailleurs mentionnée comme devant être renforcée.

Deux territoires d'intérêts biologiques supérieurs (TIBS) au sein de la plaine sont recensés entre les deux cours d'eau et au-delà, en direction du lieu-dit « Brochet ».

Notons encore que le REN (réseau écologique national) identifie une liaison faunistique le long du cordon boisé Est en direction du bois du « Brochet » et le long du Canal Occidental.

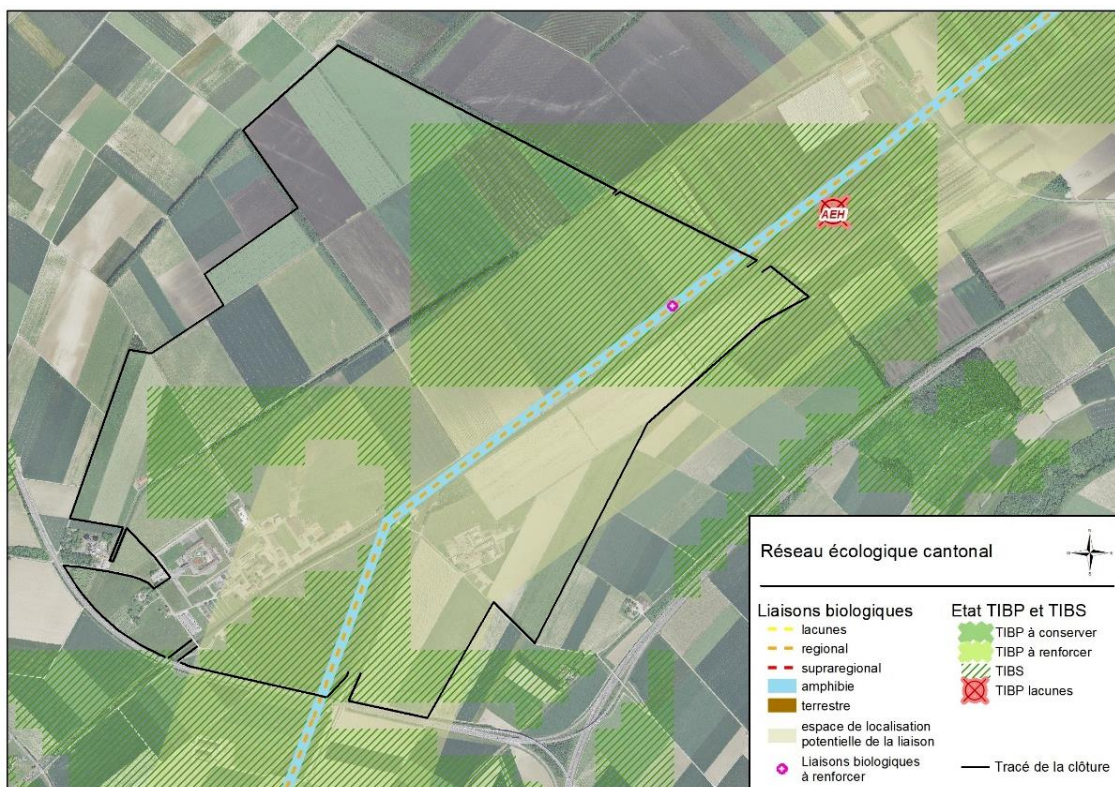


Figure 5.28 Réseau écologique cantonal à travers le périmètre du PAC PPNV (Source : Bureau Maibach)

Réseau agro-écologique

Un réseau agro-écologique dans le périmètre de Bochuz est actuellement en cours d'étude. Il permettra notamment d'améliorer la qualité écologique et les possibilités de déplacement de la faune au sein du domaine.

5.14.3. Etat actuel

Le projet PPNV prend place à cheval sur les communes d'Orbe et de Valeyres-sous-Rances dans la Zone agricole de la Plaine de l'Orbe. Toute la zone agricole du site est considérée comme surface d'assolement (SDA) de qualité 1 et est exploitée de manière intensive (grandes cultures et maraîchage principalement).

Le reste du paysage est essentiellement structuré par les grands cordons boisés (rideaux abris) typiques de la plaine. Cette dernière est parcourue par deux cours d'eau majeurs, la Thièle (et ses affluents que sont l'Orbe, le Talent et le Nozon) et le Canal Occidental. Finalement, différentes installations, notamment des bâtiments et des accès, sont situées dans le périmètre d'étude et permettent l'exploitation du site.

Aire forestière

Le périmètre du site possède deux grands rideaux abris ainsi que plusieurs boisements disséminés sur le site. Ces rideaux abris sont majoritairement plantés de peupliers carolins (*Populus x canadensis*), qui ne sont pas une espèce indigène. Ces structures sont des éléments essentiels dans le maillage biologique régional de la Plaine, notamment en créant des habitats et des relais pour la faune (lièvres et chevreuils).

Eau

Éléments paysagers marquants de la plaine de l'Orbe, les cours d'eau jouent également un rôle important pour la faune, notamment dans le réseau des liaisons entre la Plaine et le Lac de Neuchâtel. Les cours d'eau concernés sont le Canal occidental, l'Orbe, le Talent, le Nozon et la Thièle. Il faut noter que ces cours d'eau sont dans l'ensemble très artificialisés et ne permettent pas le développement d'espèces caractéristiques des milieux aquatiques et riverains.

Zone agricole

Aucun biotope n'est localisé dans la zone agricole et elle n'offre pas non plus d'élément particulier permettant le déplacement de la faune. Le réseau agro écologique en cours d'étude prévoit l'aménagement de structures guides tels que haies, des surfaces extensives ou des vergers qui visent à améliorer la situation des liaisons biologiques au sein de la zone agricole.

Arborisation non soumise au régime forestier

Un certain nombre d'arbres isolés et de bosquets situés dans le périmètre du PAC PPNV sont situés hors de l'aire forestière, notamment au sein du périmètre bâti. Ils sont donc soumis au règlement communal de protection des arbres et remplissent principalement des fonctions paysagères, mais aussi, pour certains, écologiques (héronnière). Un inventaire succinct a été établi sur la base des photos aériennes et des indications du bureau Maillefère & Hunziker qui réalisent le projet de réseau agro-écologique et ces arbres ont été reportés sur le plan du PAC, dont un extrait est donné ci-dessous.



Figure 5.29 Plan de l'arborisation protégée au sein du périmètre bâti du PAC PPNV (source : Team+)

Inventaire ICOMOS

Les espaces verts du centre pénitentiaire font l'objet d'une fiche de l'inventaire ICOMOS, qui recense les jardins patrimoniaux. La fiche est toutefois succincte et aucun élément particulier n'est indiqué comme étant digne de protection, élément confirmé par la Direction Générale des Immeubles et du Patrimoine (DGIP). Un extrait de cette fiche est donné sur la figure ci-dessous :

08/04/2019 Jardins Historiques du canton de Vaud

Service Immeubles, Patrimoine et Logistique (SIPAL)

Jardins historiques du canton de Vaud.

Attributs du jardin historique

Résumé Localisation Description Fiche n° 271-48

Dénomination
Pénitencier de Bahuz

Catégorie Objet isolé
Remarque catégorie
Jardin privé, pénitencier

Architecte paysagiste ---
Epoque création: de --- à ---
Forme jardin géométrique
Remarque forme

Type de jardin
Espace vert d'établissement pénitencier

Entretien ---
Remarque entretien

Utilisation
originelle

Parties constituantes

Accès
pas d'accès public

Perception
pas visible

Environnement
intact

Conservation substance
bonne

Remarque substance histo

Remarques générales

Recensé par Agathe Cavale Date relevé 20.12.2010 Validation ICOMOS
MAJ par --- Date MAJ ---



Figure 5.30 Extrait de la fiche ICOMOS du site pénitentiaire de Bochuz

5.14.4. Etat futur

Description du projet

Le projet prévoit une modification de l'emprise de la zone à bâtir et la mise en place d'une clôture sur l'ensemble du périmètre. En résumé, la surface de Zone agricole augmentera au détriment de la Zone à bâtir, cette dernière sera plus densément construite avec une augmentation de la surface brute de plancher.

Impacts

La modification de la zone à bâtir se fera sur de la zone agricole intensive, avec extrêmement peu d'incidence négative sur des milieux naturels de valeur.

Les impacts sont principalement dus à la mise en place de la clôture sur l'entier du site, qui a des incidences importantes sur le déplacement de la faune et notamment sur la liaison à faune d'importance régionale identifiée dans le REC-VD. En l'absence de mesures, les impacts sont considérés comme moyens à élevés. Avec les mesures décrites ci-après, la situation finale a un impact faible à très faible.

En outre, la modification de la zone à bâtir induit des impacts sur l'arborisation non soumise au régime forestier à l'entrée du pénitencier. Ce sont une vingtaine d'arbres, protégés selon le

règlement communal qui devront être abattus et compensés par de nouvelles plantations. La demande d'abattage sera faite au stade des permis de construire.

5.14.5. Mesures de minimisation et de compensation

1. La nouvelle clôture sera accompagnée de mesures de minimisation des impacts et des mesures de compensations développées par le bureau AMAibach Sàrl. Sont prévus notamment des buses pour la faune, l'aménagement de structures guides tels que des bandes de prairies fleuries (fleur de foin) ou la plantation de haies basses, l'aménagement de surfaces liées aux compensations forestières et une réflexion générale sur la limitation des éclairages nocturnes voire figure ci-dessous). Ces mesures sont localisées à l'intérieur et à l'extérieur du périmètre du PAC PPNV. Les mesures à l'extérieur forment un réseau permettant à la faune de contourner les clôtures. Les mesures à l'intérieur du site s'inscrivent en complément du réseau agro écologique qui vise une amélioration générale de la qualité écologique dans le PAC PPNV et offrent une perméabilité transversale à la faune. Ces dispositions sont définies dans le règlement du PAC, à l'article 12.

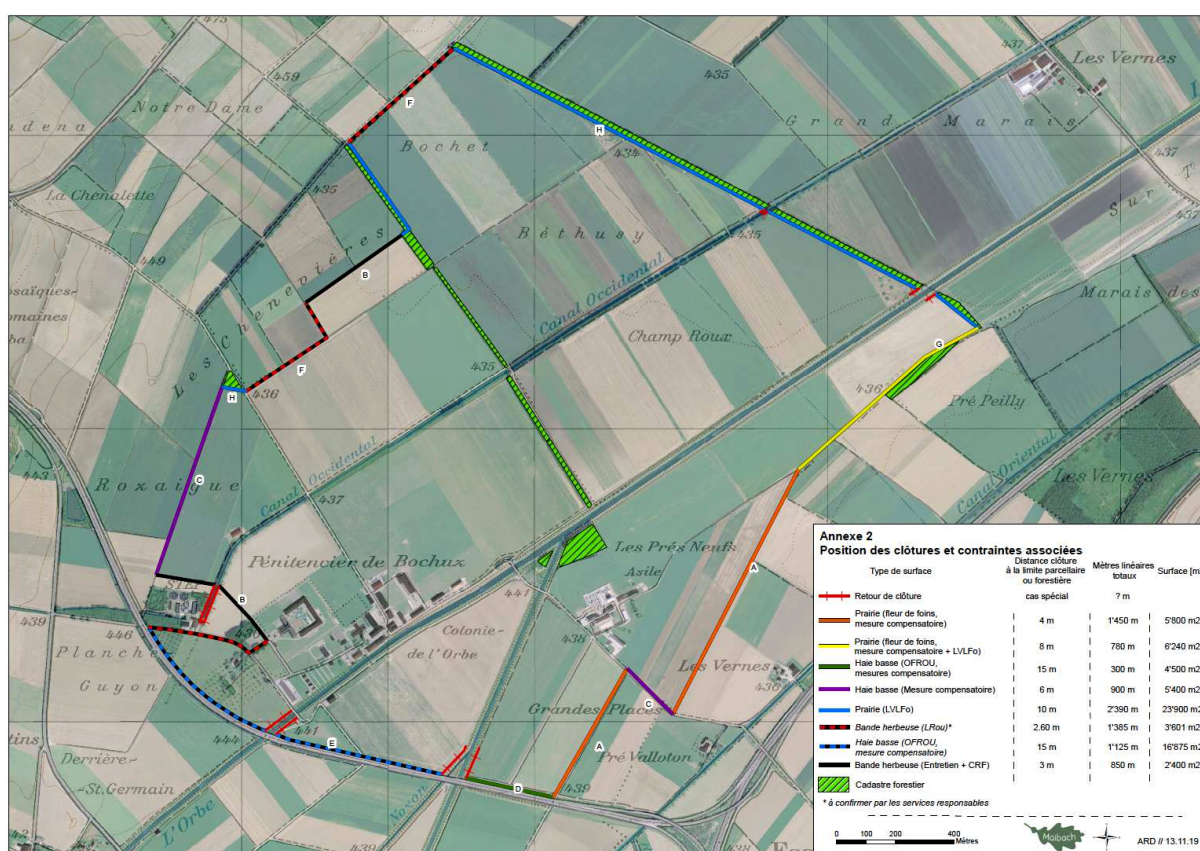


Figure 5.31 Illustration des mesures pour assurer la perméabilité du site PPNV à la faune (Source : Bureau Maibach)

2. L'article 20 définit que les plantations inscrites sur le plan sont protégées et doivent être maintenues. En cas d'abattage, elles seront remplacées par des essences similaires et indigènes.
3. L'article 30, al. 2 impose le maintien des liaisons écologiques mentionnées sur le plan.

5.15. PROTECTION DU PAYSAGE NATUREL ET BATI

5.15.1. Etat actuel

Le périmètre du projet se situe au sein de la Plaine de l'Orbe, entité paysagère emblématique de la région du Nord Vaudois. Constituée d'anciens marais asséchés (ce qui explique la couleur très sombre de son sol), elle est actuellement dominée par l'agriculture intensive qui constitue l'essentiel de son territoire. En raison de sa topographie faiblement marquée, ce sont principalement les « rideau-abri » de peupliers qui structurent le paysage, ainsi que, dans une moindre mesure, l'autoroute A1 et l'autoroute A9b avec son viaduc. Plusieurs cours d'eau fortement corrigés traversent la plaine longitudinalement et se jettent dans le Lac de Neuchâtel.

Inventaires existants

Le périmètre du projet ne se situe dans aucun inventaire de protection du paysage d'importance fédérale ou cantonale. Selon la *Typologie des paysages suisses* de l'Office fédéral du développement territorial, le paysage est un « Paysage de plaines du Plateau suisse marqué par l'agriculture ».

Observations et points de vue

S'agissant d'un point bas au niveau régional, la plaine de l'Orbe est visible depuis les coteaux du Jura, du Pied du Jura et du Gros de Vaud. Le viaduc de l'autoroute A9b donne également un point de vue panoramique sur la Plaine. Ainsi, bien que situé dans une zone peu qualitative du point de vue du paysage, le site du PAC PPNV est bien visible dans le paysage, principalement depuis le viaduc de l'A9b.

5.15.2. Etat futur

Effet du projet

Le projet redéfinit les périmètres constructibles sans en augmenter les surfaces. Le caractère agricole de la Plaine de l'Orbe est maintenu, car ces activités représentent toujours la plus importante part de l'occupation du sol. Seule la clôture périphérique du site viendra modifier de manière significative le paysage actuel, mais il s'agit d'un élément capital pour assurer la sécurité du site pénitentiaire dans le futur. Cette clôture sera accompagnée par un catalogue de mesures agroécologiques, telles que la plantation de haies ou le maintien de bandes herbeuses extensives, qui assurent non seulement des fonctions écologiques, mais aussi paysagères.

Mesures d'accompagnement/de compensation

Les mesures sont détaillées dans le document 699_PCA - *Projet de création d'un poste de contrôle avancé et d'une sécurisation des périmètres du PPNV – Notice environnementale* de novembre 2019 établie par le Bureau AMAibach Sàrl.

5.16. PROTECTION DU PATRIMOINE BATI ET DES MONUMENTS, ARCHEOLOGIE

5.16.1. Inventaire fédéral des voies de communication historiques (IVS)

Cadre légal

Afin que l'inventaire des voies de communication historiques puisse atteindre efficacement ses objectifs de protection et de conservation, il faut régler les principes et les mesures dans une ordonnance d'exécution. Le 14 avril 2010, le Conseil fédéral a arrêté l'ordonnance concernant l'inventaire fédéral des voies de communication historiques de la Suisse (OIVS). L'OIVS est la troisième ordonnance concernant un inventaire au sens de l'art. 5 LPN qui vise à préserver, protéger et soutenir, dans le cadre de l'accomplissement des tâches de la Confédération, la conservation et l'entretien des paysages, des sites construits, des sites historiques ainsi que des monuments naturels et culturels.

L'inventaire des voies de communication de la Suisse (IVS) offre une mine d'informations sur leur tracé, leur histoire, leur état et leur importance, conformément aux dispositions de la LPN. L'IVS comprend deux parties : l'inventaire fédéral et les autres voies de communication historiques (OIVS, art. 3). La première regroupe les objets d'importance nationale dotés d'une signification historique exceptionnelle. Les objets dont la valeur sur le plan de l'histoire nationale ne s'accompagne pas d'une portée architecturale véritablement remarquable ne font pas partie de l'inventaire fédéral. Relèvent également de cette seconde catégorie de nombreux objets dont l'importance régionale ou locale a été reconnue au niveau cantonal.

Edictée par le Conseil fédéral, l'OIVS a force obligatoire en matière de protection des voies de communication historiques d'importance nationale.

Les voies de communication historiques d'importance nationale sont protégées par l'art. 7 OIVS.

Article 3 OIVS : Inventaire fédéral

¹ Les voies de communication historiques d'importance nationale sont répertoriées dans un inventaire fédéral.

² L'inventaire fédéral est dressé par l'Office fédéral des routes (OFROU).

³ Il contient la liste des objets d'importance nationale, des informations sur leur emplacement, leur substance et leur importance historique ainsi que les indications visées à l'art. 5, al. 1, LPN.

⁴ Les objets sont répartis dans les catégories suivantes :

a. «tracé historique avec beaucoup de substance»;

b. «tracé historique avec substance».

Article 7 OIVS : Atteinte

¹ Les atteintes aux objets sont autorisées lors de l'accomplissement d'une tâche de la Confédération si elles n'entravent pas les objectifs de protection.

² De légères entraves aux objectifs de protection sont autorisées lors de l'accomplissement d'une tâche de la Confédération si elles sont justifiées par des intérêts qui priment ceux de la protection de l'objet.

³ De légères entraves aux objectifs de protection sont autorisées lors de l'accomplissement d'une tâche de la Confédération si elles sont justifiées par des intérêts qui priment ceux de la protection de l'objet. 3. De graves entraves aux objectifs de protection sont autorisées lors de l'accomplissement d'une tâche de la Confédération si des intérêts de valeur équivalente ou supérieure revêtant aussi une importance nationale s'opposent à la conservation de l'objet.

5.16.2. Patrimoine bâti (ISOS)

Cadre légal

L'Inventaire fédéral des sites construits d'importance nationale à protéger en Suisse (ISOS) se fonde sur la loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN). L'ensemble des objets recensés dans ISOS est énuméré dans l'annexe de l'Ordonnance concernant l'Inventaire fédéral des sites construits à protéger en Suisse (OISOS).

Chaque site fait l'objet d'une évaluation globale permettant la mise en évidence de ses qualités historiques, architecturales et spatiales. Sur cette base, l'ISOS a établi une classification des sites d'importance nationale, régionale et locale, pour lesquels il émet des mesures de sauvegarde.

Les listes d'objets d'importance régionale et locale ne font pas partie de l'inventaire fédéral et n'ont par conséquent pas de valeur juridique au sens de la LPN.

L'inscription d'un objet dans un Inventaire fédéral indique que l'objet mérite spécialement d'être conservé intact (art. 6 LPN).

Article 6 LPN : Importance de l'inventaire

¹ *L'inscription d'un objet d'importance nationale dans un inventaire fédéral indique que l'objet mérite spécialement d'être conservé intact ou en tout cas d'être ménagé le plus possible, y compris au moyen de mesures de reconstitution ou de remplacement adéquates.*

². *Lorsqu'il s'agit de l'accomplissement d'une tâche de la Confédération, la règle suivant laquelle un objet doit être conservé intact dans les conditions fixées par l'inventaire ne souffre d'exception, que si des intérêts équivalents ou supérieurs, d'importance nationale également, s'opposent à cette conservation.*

Etat initial

La ville d'Orbe est recensée à l'Inventaire fédéral des sites construits d'importance nationale à protéger en Suisse (ISOS). Elle y est décrite comme un bourg d'origine médiévale implanté sur un promontoire délimité par les profondes gorges de l'Orbe. L'ISOS souligne le caractère pittoresque des rues du Nouveau-Bourg.

Qualité de situation	Maximale
Qualités spatiales	Très bonnes
Qualités historico-architecturales	Maximales

Impacts du projet

Le périmètre du PAC PPNV n'est lui-même pas recensé à l'ISOS. Il ne se situe pas à proximité directe de la ville d'Orbe et ne touche aucun autre objet recensé. Le projet ne porte pas atteinte aux objets de l'ISOS.

5.16.3. Recensement architectural du canton de Vaud

Le recensement architectural du canton de Vaud est une radiographie du domaine bâti. Dès 1974, environ 70'000 bâtiments ont été photographiés, décrits, puis en grande partie documentés par une recherche sur les plans et cadastres anciens dans le but de mettre en évidence ceux d'entre eux qui méritent une mesure de protection. Le classement comme monument historique n'est jamais systématique et se décide de cas en cas. L'inscription à l'inventaire (art. 49 ss LPNMS) concerne principalement les bâtiments recensés en notes *1* et *2* (intérêt national et régional). Les objets intéressants au niveau de la localité, évalués en *3*, restent généralement placés sous la protection générale prévue par le LPNMS à ses articles 46 ss.

Etat initial

Le périmètre du PAC PPNV comprend plusieurs bâtiments et objets inventoriés au recensement architectural du canton de Vaud.

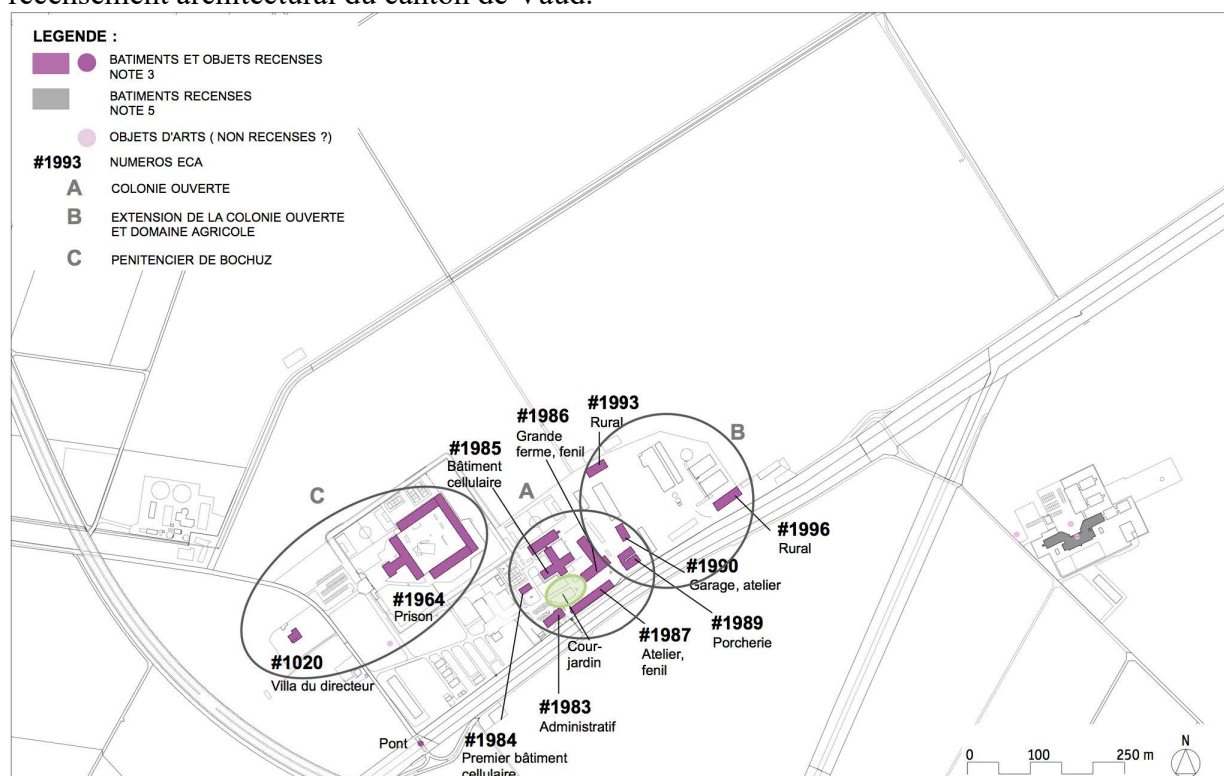


Figure 5.33 : bâtiments et objet recensés au patrimoine architectural du Canton de Vaud au sein du périmètre du PAC

Source : Masterplan (Etat de Vaud, DGIP, 2016)

N° parcelle	N° fiche	N° ECA	Description	Note
PD 82	292	/	Ouvrage de type Pont	3
114	285-A	1964	Prison 1927-1930 (bâtiment cellulaire, bureaux)	3
		1965	Atelier	3
		1966	Atelier, grande salle	3
		1968	Bâtiment services généraux	3
	285-B	1984	Bâtiment cellulaire (1897)	3
	285-C	1985	Bâtiment cellulaire (1899/1905/1911)	3
	285-D	1983	Bâtiment administratif (1905)	3
		1987	Atelier (1910)	3
	285-E	1989	Porcherie (1904)	3
		1990	Grange-atelier (1917)	3
		1993	Rural (1952)	3
		1996	Rural (1937)	3
	285-F	1020	Villa du directeur du pénitencier de Bochuz	3
142	286	1051	Prison de la Croisée (MAP)	5

Les interventions portant atteinte aux bâtiments de note 3 sont à éviter.

Impacts du projet

Le PAC PPNV ne prévoit pas de modifications sur les bâtiments existants. Le projet n'induit aucun impact sur des objets ou bâtiments recensés au patrimoine architectural du Canton de Vaud.

5.16.4. Archéologie

Bases légales

Les zones d'archéologie sont soumises à la loi cantonale sur la protection de la nature, des monuments et des sites (LPNMS).

Article 46 LPNMS : Définition

- 1. Sont protégés conformément à la présente loi tous les monuments de la préhistoire, de l'histoire, de l'art et de l'architecture et les antiquités immobilières situés dans le canton, qui présentent un intérêt archéologique, historique, artistique, scientifique ou éducatif.*
- 2. Sont également protégés les terrains contenant ces objets et leurs abords. Aucune atteinte ne peut leur être portée qui en altère le caractère.*
- 3. Aucune atteinte ne peut leur être portée qui en altère le caractère.*

Article 67 LPNMS : Régions archéologiques

- 1. Le département en charge des monuments, sites et archéologie détermine les régions archéologiques dans lesquelles tous les travaux dans le sol ou sous les eaux doivent faire l'objet d'une autorisation.*

Les régions archéologiques sont des périmètres définis par la Direction de l'archéologie et du patrimoine, au sens de l'article 67 LPNMS, qui contiennent des vestiges archéologiques dignes d'intérêt. Toute atteinte au sous-sol d'une telle région nécessite une autorisation spéciale du service compétent. Les périmètres sont tracés de manière à recouvrir les secteurs où les vestiges souterrains ont la plus grande probabilité de s'étendre, selon les connaissances du jour.

Relevé de l'état initial

Une région archéologique longe la bordure est du périmètre du PAC PPNV, sur la parcelle n°142. Il s'agit de la région n°271/307, qui concerne les anciens aménagements du Canal d'Entreroches.

Source : guichet cartographique cantonal – consultation le 23 janvier 2020

Le PAC PPNV ne prévoit pas de constructions dans l'emprise de la région archéologique n°271/307.

Mesures de protection

D'autres vestiges non répertoriés, mais protégés par l'art. 46 LPNMS pourraient être présents dans le sous-sol. En cas de découverte fortuite, la loi prescrit la suspension immédiate des travaux et l'obligation de signaler les découvertes aux autorités compétentes (art. 68 et 69 LPNMS, art. 39 RLPNMS). Dans le cas de projets ayant un impact considérable sur le sous-sol (> 5'000 m², ici plus de 13 ha de zone à bâtir prévue), la section Archéologie cantonale peut requérir des sondages de diagnostic avant travaux afin d'éviter toute découverte imprévue en cours de chantier.

5.16.5. Inventaire des chemins pédestres

- Loi fédérale sur les chemins pour piétons et les chemins de randonnées pédestre (LCPR) du 4 octobre 1985 ;

Sur ces chemins pédestres recensés dans l'inventaire, le Canton se doit de :

- pourvoir à l'aménagement, à l'entretien et à la signalisation des chemins de randonnée pédestre ;
- assurer une circulation libre et si possible sans danger ;
- prendre les mesures juridiques propres à assurer l'accès au public.

Sur la base des articles 6 et 7 LCPR, la continuité des itinéraires doit être maintenue pendant la phase des travaux.

Etat initial

L'itinéraire pédestre le plus proche se situe à environ 435 m à l'ouest du périmètre du PAC.

Impacts du projet

Le projet n'a pas d'impact sur les chemins pédestres.

5.16.6. Synthèse des mesures

- Bien que cela ne soit pas prévu par le PAC, si de futurs projets devaient toucher la zone archéologique n°271/307, la commune est tenue de le communiquer à l'autorité compétente. Tous les travaux entrepris dans cette zone doivent faire l'objet d'une autorisation spéciale.
- Si des vestiges sont mis à jour, lors du développement futur du PPNV (même hors de la zone archéologique), les modalités des fouilles de sauvetages nécessaires avant travaux seront mises au point entre le SIPAL et le maître de l'ouvrage.

5.17. DANGERS NATURELS

Le présent chapitre se base sur les deux documents suivants (annexes 4 et 5) :

- Note technique « *Situation de danger et concept de protection contre les crues* » - sd ingénierie lausanne SA - 25.10.2018 ;
- Note technique « *Projet d'agrandissement du Pôle Pénitentiaire du Nord Vaudois, Evaluation locale de risque* », sd ingénierie Lausanne SA, 18 novembre 2021.

5.17.1. Aléa Inondations (INO)

Contexte

Comme décrit au chapitre 4, le PAC propose une modification des limites de la zone à bâtir actuelle afin de garantir la mise en conformité d'équipements existants, et de permettre l'agrandissement du pôle. Ces modifications de la zone à bâtir permettront d'accueillir le programme du PPNV tout en garantissant la cohérence territoriale et en respectant les critères de sécurité nécessaires à son exploitation. Ces modifications impliquent la remise en zone agricole de certains secteurs aujourd'hui en zone à bâtir et inversement, certains secteurs en zone agricole seront affectés en zone à bâtir.

Le présent chapitre précise la situation de danger au sein des zones à bâtir du PAC et établit un concept de protection contre les crues dans lesdites zones. Il s'agit à ce stade du projet de définir les mesures globales envisageables qui devront être ensuite précisées en détail lors de l'établissement des projets d'infrastructures et d'aménagements (dossiers d'autorisation de construire).

Etat initial

Selon les cartes indicatives des dangers naturels (cf. figure 5.27 ci-après), le périmètre du PAC est concerné par les débordements de l'Orbe et du Talent qui forment la Thièle ainsi que du Canal Occidental, mais aussi potentiellement du Ruisseau des Vouattes.

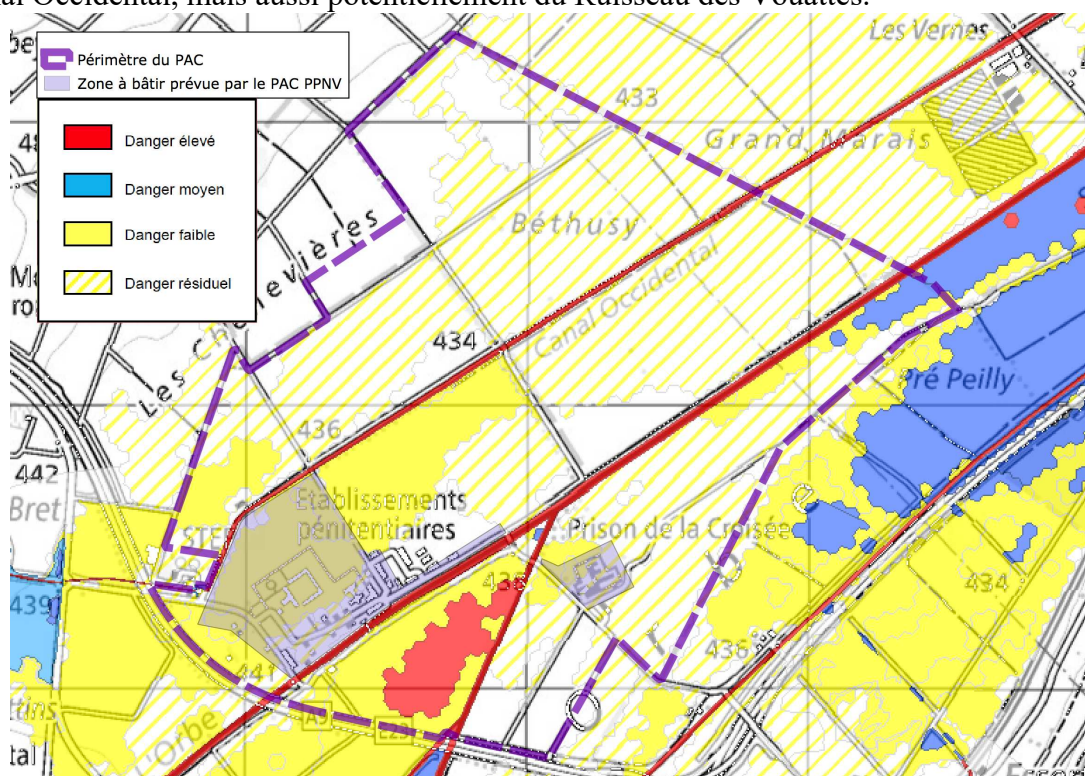


Figure 5.35 : Extrait de la carte des dangers d'inondations. Avec mise en exergue des périmètres des futures zones à bâtir du PAC PPNV. (Source : guichet cartographique cantonal - consultation le 23 janvier 2019)

Zone à bâtir située au nord du cours d'eau de l'Orbe (parcelles n°114 et 108)

Ce secteur est concerné par les débordements de l'Orbe et du Canal Occidental. Il est touché par des zones de danger faible à résiduel.

Le danger faible est lié à des débordements pour la crue centennale (Q100) des deux cours d'eau susmentionnés. Le danger résiduel est quant à lui lié à des débordements pour des événements très rares, voire extraordinaires (Qext).

D'après les cartes d'intensité disponibles sur le guichet cartographique cantonal, l'analyse suivante peut être faite :

- Pour la crue trentennale (Q30), il n'y a aucun débordement dans le secteur en question.
- Pour la crue centennale (Q100), les intensités sont faibles avec des hauteurs d'eau inférieures à 50 cm sur la majeure partie de la parcelle n° 114, sauf dans une zone le long du Chemin des Chenevières au nord-est du complexe des Grands-Marais et dans une seconde zone au sud du chemin des Pâquerets (parcelle n°108), où les hauteurs d'eau dépassent les 50 cm. Dans la première zone, les intensités sont moyennes avec des hauteurs d'eau comprises entre 50 cm et 2 m. Mais, étant donné que la CDN (Figure 5.35) indique un danger faible pour cette zone plutôt qu'un danger moyen, la hauteur d'eau attendue se situe plutôt dans la partie inférieure de cet intervalle ($1\text{m} > h_{\text{eau}} > 0.5\text{ m}$). Après visite sur place, le fait que l'intensité des débordements dans cette zone soit moyenne provient très certainement du fait que le terrain naturel est plus bas à cet endroit par rapport au reste de la parcelle.
- Pour la crue extrême (Qext), la zone où les hauteurs d'eau sont supérieures à 50 cm est plus étendue, mais reste en danger faible. La zone d'intensité faible est également plus étendue sur la parcelle 114, mais représente uniquement un danger résiduel sur la CDN.

À noter que le Ruisseau des Vouattes provient du versant ouest de la plaine et se rejette dans le Canal Occidental au sud-ouest du PPNV. Les débordements de ce ruisseau sont liés à la capacité limitée du tronçon enterré juste à l'amont de la plaine (potentiellement aggravé par des risques d'embâcles), ainsi qu'à l'aval par la capacité limitée du tronçon enterré à l'exutoire dans le Canal Occidental. Les seules zones du périmètre du PAC impactées par les débordements dudit ruisseau se trouvent en rive gauche du Canal Occidental.

Zone à bâtir située sur la parcelle n°142

Ce secteur est touché par des zones de danger faible à résiduel (cf. Figure 5.35).

D'après les cartes d'intensité disponibles sur le guichet cartographique cantonal, l'analyse suivante peut être faite :

- Pour la crue trentennale (Q30), il n'y a aucun débordement dans le secteur en question.
- Pour la crue centennale (Q100), les intensités sont faibles avec des hauteurs d'eau inférieures à 50 cm sur la majeure partie du secteur sauf dans une petite zone proche de la Prison de la Croisée où les hauteurs d'eau dépassent les 50 cm. Dans ladite zone, les intensités sont moyennes avec des hauteurs d'eau comprises entre 50 cm et 2 m. Mais, étant donné que la CDN (Figure 5.35) indique un danger faible pour cette zone plutôt qu'un danger moyen, la hauteur d'eau attendue se situe plutôt dans la partie inférieure de cet intervalle ($1\text{m} > h_{\text{eau}} > 0.5\text{ m}$).
- Pour la crue extrême (Qext), la zone où les hauteurs d'eau sont supérieures à 50 cm est plus étendue, mais reste en danger faible ou résiduel.

Objectifs de protection

Conformément aux directives fédérales, l'objectif de protection, pour la zone urbaine, est généralement fixé à 100 ans. Cet objectif de protection peut également être applicable pour le périmètre du présent PAC.

Le PPNV est considéré comme un objet sensible du point de vue de la sécurité. De ce fait, la protection pour un événement extrême (EHQ) est également évaluée.

Etude locale de risque

L'étude locale de risque a évalué plusieurs solutions techniques permettant de protéger le site partiellement ou totalement du risque d'inondation. Les principales conclusions de cette étude sont les suivantes :

L'étude a mis en évidence que la proposition « mur d'enceinte ou digue ouverte sur l'ouest » ne permet pas de répondre aux objectifs de protection. Concernant la proposition « surélévation partielle » et après discussion avec la DGIP, il s'est avéré que la surélévation partielle n'est pas adéquate, car elle représente une intervention de grande ampleur sans protéger les bâtiments existants.

Les modélisations réalisées ont néanmoins permis une meilleure connaissance des phénomènes. Ainsi, deux autres variantes ont pu être proposées. L'objectif visé est de protéger les bâtiments projetés à l'aide d'une intervention d'ampleur raisonnable et si possible de protéger également les bâtiments existants. Une troisième variante a ensuite été modélisée sur demande de la Commune d'Orbe, avec pour objectif d'améliorer la situation aux abords de la STEP.

L'analyse présentée ici a été soumise à la Commune d'Orbe et à la DGE-Eau, la mesure de protection retenue consiste finalement à rehausser le Ch. des Pâquerets depuis le pont enjambant l'Orbe jusqu'à l'aval de la STEP [...] Le terrain a été modifié le long du Ch. des Pâquerets : un mur y a été intégré pour pouvoir identifier les hauteurs d'eau pouvant être atteintes lors d'une crue Q300.

Conclusion et mesures de protection retenue

Dans le but de protéger des inondations dues à l'Orbe les bâtiments projetés dans le cadre de l'agrandissement du PPNV ainsi que pour améliorer la situation des bâtiments existants, plusieurs mesures de protection ont été modélisées. On notera que l'analyse des variantes a pris en compte le report des écoulements sur les parcelles avoisinantes pour Q300, en tenant compte également de leur utilisation et donc de l'objectif de protection qui leur correspond.

La variante remplissant au mieux les objectifs cités ci-dessus consiste à rehausser le Ch. des Pâquerets à la cote minimum de 438.60 msm depuis le pont enjambant l'Orbe jusqu'à l'aval de la STEP, ainsi qu'à mettre en place une buse sous le chemin agricole, au nord-ouest de la ferme du PPNV. Une mesure de vidange du casier amont a également été proposée. En effet, ces aménagements ont les avantages suivants :

- *couper les écoulements en provenance de l'ouest, ce qui protège le secteur concerné par le projet d'agrandissement du PPNV ;*
- *rediriger en direction de la zone agricole l'eau débordant de l'Orbe le long du quartier du Bochuz, ce qui améliore la situation des aménagements existants ;*
- *conserver la situation actuelle aux alentours de la STEP (avec de faibles changements).*

Ces conclusions ont été validées par les DGE, division Eaux et forces hydrauliques par mail du 8 février 2022.

Règlement du PA

L'article 29 du règlement rend obligatoire la mesure de protection par surélévation du chemin des Pâquerets. Par ailleurs, le plan et le règlement définissent des règles pour 2 secteurs qui ne sont pas protégés par cette surélévation, le secteur DN-1 « Amont Pâquerets » et le secteur DN-2 « La Croisée ». Le secteur DN-1 est concerné par un danger moyen d'inondation avec une cote d'inondation maximale de 438.36 msm pour un temps de retour de 300 ans. Le secteur DN-2 est concerné par un danger faible d'inondation avec une hauteur maximale d'inondation de 50 cm pour un temps de retour de 300 ans.

Dans ces deux secteurs, la protection des personnes et des biens doit être garantie par la mise en œuvre des mesures présentées ci-dessous :

- les locaux occupés en permanence et / ou présentant des risques particuliers en cas d'inondation peuvent être réalisés uniquement au-dessus de la cote d'inondation maximale pour le secteur DN-1 ou au-dessus de la hauteur d'eau maximale d'inondation pour le secteur DN-2 ;

- le cloisonnement de la construction en plaçant les ouvertures (portes, accès, sauts de loup, aérations, canalisations, etc.) de manière à éviter la pénétration de l'eau dans les locaux, selon leur statut ;
- les ouvertures non surélevables situées sous la cote d'inondation maximale pour le secteur DN-1 ou sous la hauteur d'eau maximale d'inondation pour le secteur DN-2 doivent pouvoir être rendues étanches ;
- les constructions doivent être protégées contre le risque de soulèvement par la poussée d'Archimède ;
- les constructions doivent être protégées contre la force d'impact de l'eau et des débris charriés.

Dans le secteur 1, les remblais sont interdits, à moins de démontrer par un spécialiste qu'ils n'ont pas d'effet hydrauliquement péjorant sur la protection générale du site. Le dossier de demande de permis de construire devra démontrer, à travers une évaluation locale de risque établie par un professionnel qualifié, que les mesures prises garantissent la protection des personnes et des biens ou doit indiquer des propositions de mesures complémentaires à exécuter avant, pendant et après les travaux. Si l'évaluation locale de risque établit que d'autres mesures garantissent le même degré de protection des personnes et des biens, elles peuvent être autorisées. Toute demande de permis de construire sera soumise à autorisation spéciale de l'ECA.

Au surplus, sont notamment applicables la législation fédérale et cantonale en matière de prévention des dangers naturels, les prescriptions de l'ECA, ainsi que les art. 89 et 120 al.1 let.c de la Loi sur l'aménagement du territoire et les constructions (LATC) et les art. 11 et 14 de la Loi sur la protection contre l'incendie et les éléments naturels (LPIEN).

5.17.2. Sismicité

Le projet se situe dans la classe de danger sismique I (classe ayant la plus faible accélération horizontale).

5.17.3. Cahier des charges au permis de construire

- Préciser en détail les mesures de protection lors de l'établissement des projets d'infrastructures et d'aménagements (dossiers d'autorisation de construire).

6. RECAPITULATION DES MESURES

6.1. MATRICE D'IDENTIFICATION DES IMPACTS

Domaines environnementaux	Phase de réalisation	Phase d'exploitation
Protection de l'air	●	■
Protection contre le bruit	●	■
Vibrations / bruit solidien propagé	O	O
Rayonnement non ionisant	O	O
Eaux pluviales	■	■
Eaux superficielles	●	●
Eaux souterraines	■	■
Sols	■	■
Sites pollués	■	O
Déchets, substances dangereuses pour l'environnement	■	■
Organismes dangereux pour l'environnement	■	●
Prévention en cas d'accidents majeurs, catastrophes	O	O
Forêt	■	●
Flore, Faune, Biotopes	■	●
Paysage	●	●
Protection du patrimoine bâti, archéologie	●	●
Dangers naturels	■	■

Légendes

- O Non pertinent, pas d'impact, ne nécessite pas de mesure
- Impacts significatifs, domaine environnemental traité exhaustivement dans le RIE
- Impacts significatifs, domaine environnemental à traiter en détail au permis de construire

6.2. SYNTHÈSE DES MESURES

6.2.1. Protection contre le bruit

- Le règlement du PAC PPNV précise à l'article 6 que, dans le périmètre défini sur le plan du PAC, les constructions destinées à du logement ou toute autre fonction apparentée sont interdites.
- En cas de permis de construire situé dans une zone de dépassement des VLI, des mesures devront être prises pour assurer le respect des VLI.
- Cas particulier de la parcelle 108 : en cas de permis de construire situé dans une zone de dépassement des VP, des mesures devront être prises pour assurer le respect des VP, même dans la zone à bâtir déjà existante.

6.2.2. Eaux pluviales

- Les eaux pluviales s'écoulant sur les toits et places piétonnes sont considérées comme non-polluées, et peuvent être directement infiltrées à condition de le faire au travers d'une couche de terre végétale biologiquement active. L'ouvrage d'infiltration doit être dimensionné de manière à recevoir l'ensemble des eaux pluviales collectées. Il est important de s'assurer à ce que l'infiltration des eaux de ruissellement se fasse dans les espaces prévus à cet effet.
- Les eaux pluviales s'écoulant sur les routes et places de parc peuvent être potentiellement chargées en polluants, et peuvent présenter une menace pour les zones S situées immédiatement en aval hydraulique. Les eaux provenant de ces surfaces doivent être intégralement collectées, et acheminées vers un ouvrage de rétention, dont l'exutoire est les eaux superficielles à proximité. L'ouvrage de rétention doit être dimensionné afin de permettre un rejet calibré à 20 l/s et par hectare collecté.
- Gestion des eaux de chantier : les mesures standards et particulières définies dans le chapitre 5.5.3 devront être appliquées.

6.2.3. Eaux superficielles

- Lors d'un éventuel projet de revitalisation des cours d'eau, l'espace cours d'eau devra être respecté et tous les éléments construits pour la clôture dans cet espace devront être retirés aux frais du SPEN. En cas de revitalisation, une coordination fine entre les responsables de projet devra être menée avec le SPEN afin que des aménagements sécuritaires puissent être proposés en compensation au manque de clôture.

6.2.4. Eaux souterraines

- Plan de gestion des eaux pluviales tenant compte des contraintes des différents secteurs de protection des eaux pluviales en matière d'infiltration (cf. tableau ci-dessous).
- Choix du type de fondations respectant les contraintes des différents secteurs de protection des eaux (cf. tableau ci-dessous).
- Le règlement fixe les contraintes constructives au titre VII, chapitre 2.

6.2.5. Sites contaminés

En cas de réalisation d'un nouvel ouvrage de franchissement ou de modification de l'ouvrage existant, les travaux peuvent induire un impact sur les sous-sols. Dans ce cas et compte tenu de la proximité avec des eaux de surface :

- toute extraction de matériaux d'excavation provenant de ce site pollué devra faire l'objet d'une analyse de la pollution, et être évacué conformément aux annexes 3 et 5 de l'ODE ;
- l'ouvrage de franchissement doit être étudié de telle manière qu'il n'entraîne pas de menace d'écoulement de lixiviats, pouvant entraîner une surveillance des eaux superficielles, au sens de l'article 10 O Sites.
- La réalisation d'éventuelles investigations sera coordonnée avec l'Autorité compétente afin que celle-ci puisse délivrer une autorisation au sens de l'article 9 de la LASP.

6.2.6. Organismes dangereux pour l'environnement

- Mesure de surveillance et d'entretien préalablement à la phase de réalisation
 - Effectuer une **campagne d'investigation** afin de mettre en évidence les éventuelles stations de néophytes non recensées.
 - **Surveillance régulière** (en principe 2x à 3x par année) avec arrachage des plantes et dessouchage (pour les ligneuses) avec évacuation en incinération.
 - Surveillance avant le début des travaux avec élimination des plantes
- Mesure de suivi en phase de réalisation
 - Mandater un SER appuyé d'un biologiste spécialisé.
 - **Éliminer les stations de néophytes dans tout le périmètre du PAC.** L'élimination doit se faire par arrachage. Il faut, si possible, éliminer également les rhizomes en plus des parties aériennes. Les plantes doivent être éliminées par incinération. Cette élimination doit être effectuée par une personne qualifiée ou sous la responsabilité d'un biologiste dans le cadre du SER.
 - Avant tout travaux de terrassement de sols en place, il s'agira de **faucher/arracher** les néophytes présents (de manière distincte au fauchage du restant de la zone), de récupérer les parties aériennes des plantes et de les éliminer en incinération. Cette mesure est nécessaire afin de prévenir la montée en graine de ces espèces et leur dissémination involontaire lors des travaux.
 - **Evacuer les matériaux contaminés conformément à l'ODE** (uniquement pour les espèces inscrites à l'annexe 2 de l'ODE), c'est-à-dire soit d'évacuer les terres du remblai en décharge de matériaux inertes ou de les maintenir sur place sous surveillance. Si nécessaire, recouvrir ces matériaux contaminés par d'autres matériaux d'excavation.
- Mesures de suivi après le chantier
 - Toutes les surfaces remaniées seront vulnérables aux néophytes. Il faut que les surfaces ne soient pas laissées nues à la fin du chantier, mais réensemencées. Une **surveillance avec arrachage** des néophytes doit être effectuée dès la levée des graines et **durant les 3 années suivantes.**

6.2.7. Forêt

En parallèle des mesures de reboisement compensatoire lié au défrichement, le projet est accompagné par un catalogue de mesure, détaillé au chapitre 5.14.4 – *Mesures de minimisation et de compensation*. Ces mesures permettent d'atténuer fortement, voir de supprimer pour certaines espèces, les effets de coupures induits par cette clôture.

6.2.8. Faune, flore, biotopes

1. La nouvelle clôture sera accompagnée de mesures de minimisation des impacts et des mesures de compensations développées par le bureau AMAibach Sàrl. Sont prévus notamment des buses pour la faune, l'aménagement de structures guides tels que des bandes de prairies fleuries (fleur de foin) ou la plantation de haies basses, l'aménagement de surfaces liées aux compensations forestières et une réflexion générale sur la limitation des éclairages nocturnes voire figure ci-dessous). Ces mesures sont localisées à l'intérieur et à l'extérieur du périmètre du PAC PPNV. Les mesures à l'extérieur forment un réseau permettant à la faune de contourner les clôtures. Les mesures à l'intérieur du site s'inscrivent en complément du réseau agro écologique qui vise une amélioration générale de la qualité écologique dans le PAC PPNV et offrent une perméabilité transversale à la faune. Ces dispositions sont définies dans le règlement du PAC, à l'article 12.

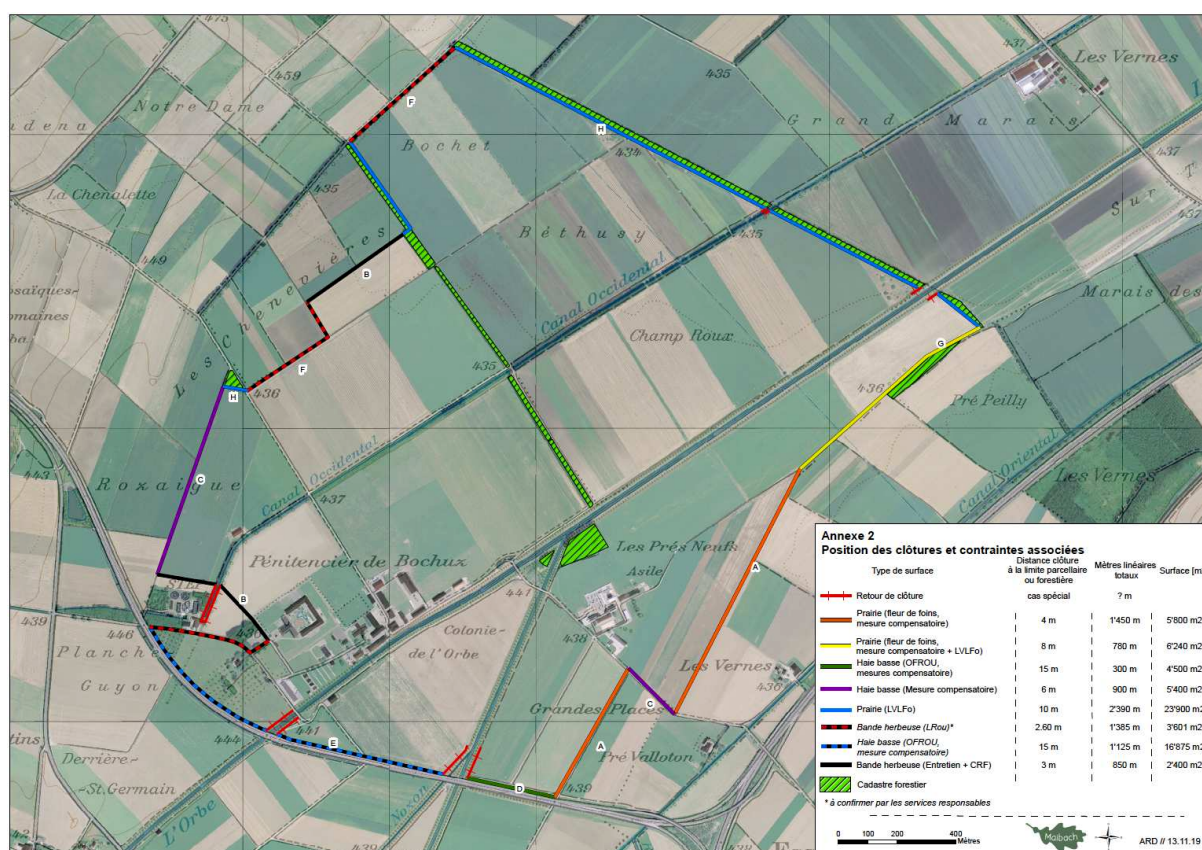


Figure 6.1 Illustration des mesures pour assurer la perméabilité du site PPNV à la faune
(Source : Bureau Maibach)

2. L'article 17 définit que les plantations inscrites sur le plan sont protégées et doivent être maintenues. En cas d'abattage, elles seront remplacées par des essences similaires et indigènes.
3. L'article 9, al. 4 impose le maintien des liaisons écologiques mentionnées sur le plan.

6.2.9. Paysage naturel et bâti

Les mesures sont détaillées dans le document 699_PCA - *Projet de création d'un poste de contrôle avancé et d'une sécurisation des périmètres du PPNV – Notice environnementale* de novembre 2019 établie par le Bureau AMAibach Sàrl.

6.2.10. Protection du patrimoine bâti et des monuments, archéologie

- Bien que cela ne soit pas prévu par le PAC, si de futurs projets devaient toucher la zone archéologique n°271/307, la commune est tenue de le communiquer à l'autorité compétente. Tous les travaux entrepris dans cette zone doivent faire l'objet d'une autorisation spéciale.
- D'autres vestiges non répertoriés, mais protégés par l'art. 46 LPNMS pourraient être présents dans le sous-sol. En cas de découverte fortuite, la loi prescrit la suspension immédiate des travaux et l'obligation de signaler les découvertes aux autorités compétentes (art. 68 et 69 LPNMS, art. 39 RLPNMS). Dans le cas de projets ayant un impact considérable sur le sous-sol (> 5'000 m², ici plus de 13 ha de zone à bâtir prévue), la section Archéologie cantonale peut requérir des sondages de diagnostic avant travaux afin d'éviter toute découverte imprévue en cours de chantier.
- En vertu de la protection générale prévue par la LPNMS (art. 46 LPNMS et art. 2 RLPNMS), l'Archéologie cantonale doit être intégrée et consultée lors de l'élaboration de plans d'affectation et lors de la planification de projets ayant un gros impact sur le sous-sol.

6.3. CAHIER DES CHARGES DU RIE PERMIS DE CONSTRUIRE

6.3.1. Phase de réalisation

- Description actualisée des différentes phases de chantier (planning, phasages, zones d'installations de chantier, travaux spéciaux, etc.).

6.3.2. Protection de l'air

- Evaluer les émissions de polluants atmosphériques des nouvelles installations de parking ;
- Evaluer les émissions de polluants atmosphériques des nouvelles installations de chauffage ;
- Déterminer la catégorie de chantier selon la « Directive Air Chantiers » de l'OFEV et en déduire les mesures de protection de l'air à appliquer.

6.3.3. Protection contre le bruit

- Réaliser une étude acoustique détaillée intégrant les aspects suivants :
 - Bruit routier, au sens de l'article 29 OPB.
 - Bruit routier, au sens de l'article 31 OPB
 - Bruit des parkings
 - Bruit des installations techniques

Cette étude acoustique devra mettre en évidence le respect des exigences de l'OPB, ou proposer des mesures permettant d'y parvenir en considérant les charges de trafic sur l'autoroute fournies par l'OFROU.

- Définition des mesures à appliquer en phase de réalisation, selon la Directive sur le bruit des chantiers.

6.3.4. Eaux souterraines

- Réaliser une étude géotechnique et hydrogéologique par sondage pour chaque projet de construction.
- En zone S₃, compléter les sondages par une estimation de l'efficacité de la couche supérieure protectrice (essai d'infiltration dans des fouilles à la pelle).
- Demander une autorisation de la part de l'autorité compétente pour les sondages en zone S₃ et en secteur A_u.

6.3.5. Eaux pluviales

- Réaliser un dimensionnement précis des volumes d'eau de ruissellement, et de déterminer les volumes des ouvrages d'infiltration et de rétention, ainsi que les débits de rejet.
- Définir les mesures de gestion des eaux de chantier en phase de réalisation.

6.3.6. Protection des sols

La description de l'état initial est indicative, basée sur quelques profils de sol, or les sols apparaissent très hétérogènes. Ainsi, le concept de protection des sols établi pour le(s) permis de construire

- Devra fournir un état initial des sols établi à l'échelle du 1 :5'000 au minimum et avec des sondages à un minimum de 2 m de profondeur sur les sols à tourmes profondes.
- Devra proposer des surfaces de valorisation de l'intégralité des matériaux terreux décapés, si possible prioritairement dans l'enceinte du complexe pénitentiaire et si possible prioritairement sur des sols organiques minéralisés, en suivant l'état de la technique au moment des demandes.
 - Réaliser une étude pédologique plus détaillée afin d'établir notamment :
 - les emprises temporaires et définitives du projet ;
 - la sensibilité des sols touchés par ces emprises ;
 - les volumes de terres végétales mobilisées par le projet ;
 - les filières de valorisation des matériaux terreux selon l'OSol et l'OLED ;
 - la localisation des drains et collecteurs éventuels ;
 - une carte des décapages ;
 - les objectifs de remise en état des sols ;
 - les objectifs de remise en culture ;
 - les mesures de protection des sols lors du chantier, à intégrer dans les soumissions aux entreprises ;
 - le cahier des charges du spécialiste de la protection des sols sur les chantiers (SPSC) pour la phase de réalisation.

6.3.7. Sites contaminés

- Dans le cas où il serait projeté un nouvel ouvrage de franchissement, ou la modification de l'ouvrage de franchissement existant, les travaux peuvent induire un impact sur les sous-sols, notamment en lien avec les éléments de fondations et de soutènement. Dans ce cas et compte tenu de la proximité avec des eaux de surface :
 - toute extraction de matériaux d'excavation provenant de ce site pollué devra faire l'objet d'une analyse de la pollution, et être évacué conformément aux annexes 3 et 5 de l'OLED ;
 - l'ouvrage de franchissement doit être étudié de telle manière qu'il n'entraîne pas de menace d'écoulement de lixiviats, pouvant entraîner une surveillance des eaux superficielles, au sens de l'article 10 OSites.
 - La réalisation d'éventuelles investigations sera coordonnée avec l'Autorité compétente afin que celle-ci puisse délivrer une autorisation au sens de l'article 9 de la LASP.

6.3.8. Déchets, substances dangereuses pour l'environnement

- Définir plus en détail la gestion des déchets en phase d'exploitation.
- Détailler les différents types de déchets induits par la phase de réalisation ainsi que leurs filières de valorisation / élimination, sur la base du projet définitif.

6.3.9. Organismes dangereux pour l'environnement

- Effectuer une **campagne d'investigation** afin de mettre en évidence les éventuelles stations de néophytes non recensées.

6.3.10. Dangers naturels

- Assurer la mise en œuvre des mesures de protection contre les crues conformément aux conclusions de l'étude locale de risque (annexe 5) et aux règles constructives définies dans le règlement dans le cadre de la procédure du 1^{er} permis de construire pour un bâtiment comprenant des locaux à risque accru.

- la réalisation préliminaire et obligatoire de la mesure de protection du site contre les inondations par surélévation du chemin des Pâquerets à la cote minimum de 438.60 msm, sur l'entier du tracé entre le canal occidental et l'Orbe.
- Le respect des règles constructives définies pour les deux secteurs de dangers naturels DN-1 « Amont Pâquerets » et DN-2 « La Croisée », notamment les locaux occupés en permanence et / ou présentant des risques particuliers en cas d'inondation peuvent être réalisés uniquement au-dessus de la cote d'inondation maximale pour le secteur DN-1 ou au-dessus de la hauteur d'eau maximale d'inondation pour le secteur DN-2 .
-

6.3.11. **Archéologie**

- En vertu de la protection générale prévue par la LPNMS (art. 46 LPNMS et art. 2 RLPNMS), l'Archéologie cantonale doit être intégrée et consultée lors de la planification de projets ayant un gros impact sur le sous-sol.

7. ANNEXES

Annexe 1 : Note technique : surfaces d'assollement, Ecoscan SA, 3 mai 2022

Annexe 2 : Notice environnementale « 699_PCA - *Projet de création d'un poste de contrôle avancé et d'une sécurisation des périmètres du PPNV* », AMAibach Sàrl, novembre 2019

Annexe 3 : Liste d'essences indigènes pour les arbres et arbustes

Annexe 4 : Note technique « *Situation de danger et concept de protection contre les crues* », sd ingénierie Lausanne SA, 13 novembre 2018

Annexe 5 : Note technique « *Projet d'agrandissement du Pôle Pénitentiaire du Nord Vaudois, Évaluation locale de risque* », sd ingénierie Lausanne SA, 18 novembre 2021 ,