Commune de Cossonay

Plan de quartier "Route de Morges Nord"

Etude acoustique

Réf. 5950

4 avril 2014

ECOSCAN
ETUDES EN ENVIRONNEMENT

Bvd de Grancy 1, CP 525
CH-1001 Lausanne
Tél. + 41 21 613 44 77
Fax. + 41 21 613 44 78
info@ecoscan.ch

1 Introduction

Le bureau FEHLMANN ARCHITECTES SA réalise un plan de quartier, le PQ " Route de Morges Nord " sur la parcelle 409 et une partie de la parcelle 410 de la commune de Cossonay (la parcelle 409 est contenue dans la 410, elle sera supprimée dans le cadre d'un remaniement parcellaire). La parcelle 410 a été fractionnée en plusieurs parties, et les fractions A, B et C sont comprises dans le périmètre du PQ. La fraction A, au nord-est du périmètre, est actuellement en grande partie occupée par des bâtiments agricoles. Hormis une petite habitation et quelques dépendances, le reste du périmètre est actuellement cultivé.

Le périmètre du PQ est bordé à l'ouest par la route de Morges. Au nord, la ligne du funiculaire reliant Cossonay-Gare à Cossonay-Ville longe sur environ 60 m la parcelle 410.

Le plan de situation suivant montre l'emplacement du périmètre du PQ " Route de Morges Nord.

Figure 1: Plan de situation du PQ "Route de Morges Nord"

Figure 2: Extrait du plan du PQ "Route de Morges Nord"

Le périmètre du PQ est affecté en zone intermédiaire selon le plan général d'affectation (PGA) en vigueur. **Le PGA révisé, en cours d'approbation, classe l'intégralité du périmètre en zone à bâtir** avec:

- une zone mixte A (habitation de moyenne densité et activités artisanales, tertiaires ou commerciales) pour les bâtiments B1, B2, C1 et C2;
- une zone d'habitation de forte densité, qui englobe les bâtiments A1, A2 et A3.

Le nombre de niveaux maximum autorisé par le PQ est de 5, rez-de-chaussée, étages et attique inclus.

Toute construction nouvelle est soumise à l'adoption préalable d'un plan partiel d'affectation ou plan de quartier (art. 14.2 du nouveau RPGA).

2 Bases légales

Le site du PQ est exposé au bruit de la route de Morges. Il est donc situé dans un secteur exposé au bruit et **l'article 29** de l'OPB doit donc être appliqué.

L'article 29 "Délimitation de nouvelles zones à bâtir et de nouvelles zones requérant une protection accrue contre le bruit" stipule que :

[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.*

Les valeurs limites d'exposition fixées par l'OPB dépendent des degrés de sensibilité (DS) au bruit et de l'affectation. Au sens de l'OPB, le PQ constitue la délimitation d'une nouvelle zone à bâtir, l'affectation précédente (selon le PGA avant révision) étant une zone intermédiaire. Ainsi les valeurs de planification (VP) s'appliquent pour les bâtiments projetés (selon l'art. 29 de l'OPB). Le DS III est attribué à la zone mixte (bâtiments B et C), le DS II à la zone d'habitation de forte densité (bâtiments A).

Le tableau ci-dessous résume les valeurs de planification pour les degrés de sensibilité susmentionnés, pour les locaux d'habitation ainsi que d'activité.

	Logement		Activités	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit
DS II	55	45	60	50
DS III	60	50	65	55

Tab. 1 : Valeurs de planification pour les DS II et III.

Les valeurs ci-dessus s'appliquent au milieu des fenêtres ouvertes des locaux à usage sensible au bruit. Les locaux dont l'usage est sensible au bruit sont les pièces des habitations, à l'exclusion des cuisines sans partie habitable, des locaux sanitaires et des réduits.

Lorsqu'un local à usage sensible au bruit dispose de plusieurs fenêtres, on considère la fenêtre la moins exposée, pour autant qu'elle permette une aération suffisante.

Conformément à l'article 42 OPB, les valeurs limites d'immission pour les locaux d'exploitation sont de 5 dB(A) plus élevées. Pour ces derniers, il est admis qu'ils sont inoccupés de nuit.

3 Données de base concernant le trafic

Les charges de trafic journalier moyen de l'état actuel (TJM 2013) ont été évaluées par le bureau CHRISTE ET GYGAX. Les valeurs suivantes ont été prises en compte pour la modélisation du bruit routier:

Route de Morges
- TJM 2013 : 7'000 véh/j
- Vitesse légale: 50 km/h
- Véhicules bruyants: 8%
- Différence jour - nuit : 9.4 dB(A)

➢ Emissions : Lrj = 75.2 dB(A), Lrn = 63.9 dB(A) (facteur k = -2)

4 Résultats et commentaires

4.1 Bruit en façade des bâtiments projetés (art. 29 OPB)

Les niveaux sonores ont été évalués sur les façades des bâtiments projetés, sur des points récepteurs placés sur les différents niveaux (1.50 m sur sol pour chaque niveau). La figure de la page suivante montre l'emplacement des différents points de calcul et illustre les résultats.

On constate sur cette figure que:

- Les VP du DS III pour l'habitation sont dépassées de jour comme de nuit sur la façade ouest des bâtiments B1 et B2. Elles sont en revanche respectées sur toutes les autres façades. Les dépassements atteignent 3 dB(A) de jour, 1 dB(A) de nuit, et sont constatés à tous les niveaux.

- Aucun dépassement des VP DS III n'est observé sur les bâtiments en retrait (bâtiments C).

- Aucun dépassement des VP DS II n'est observé sur les bâtiments de la zone d'habitation de forte densité (bâtiments A).

Ainsi, **en l'état, le projet ne respecte pas les exigences de l'article 29 OPB pour ce qui concerne le bruit routier**. Afin de respecter les valeurs limites d'exposition des mesures constructives telles que listées ci-dessous devront être mises en place:

- Affectation des locaux à de l'activité moyennement gênante (DS III) sur les façades exposées au bruit;
- Appartements traversants, avec locaux à un usage non sensible au bruit (cuisine sans partie habitable, sanitaires, locaux de stockage, circulation verticale) sur les façades exposées au bruit;
- Si des locaux à utilisation sensible au bruit se trouvent sur les façades exposées au bruit, prévoir un deuxième ouvrant sur une façade non exposée au bruit.
- Appartements mono-orientés à l'ouest ;
- Système de vitrage "en chicane" (gain de 5 à 8 dB(A) environ)
- Étage en retrait (5-15 dB(A) de gain)
- Balcons avec plafond et éventuellement parois absorbants (5-7 dB(A) de gain)
- Loggia avec plafond et éventuellement parois absorbants (9-10 dB(A) de gain)
- Marquise couplée à des étages en retrait
- Etc ...

Une étude acoustique détaillée devra être établie au stade du permis de construire. Elle indiquera l'efficacité des mesures envisagées et démontrera le respect des exigences de l'OPB pour le DS considéré.

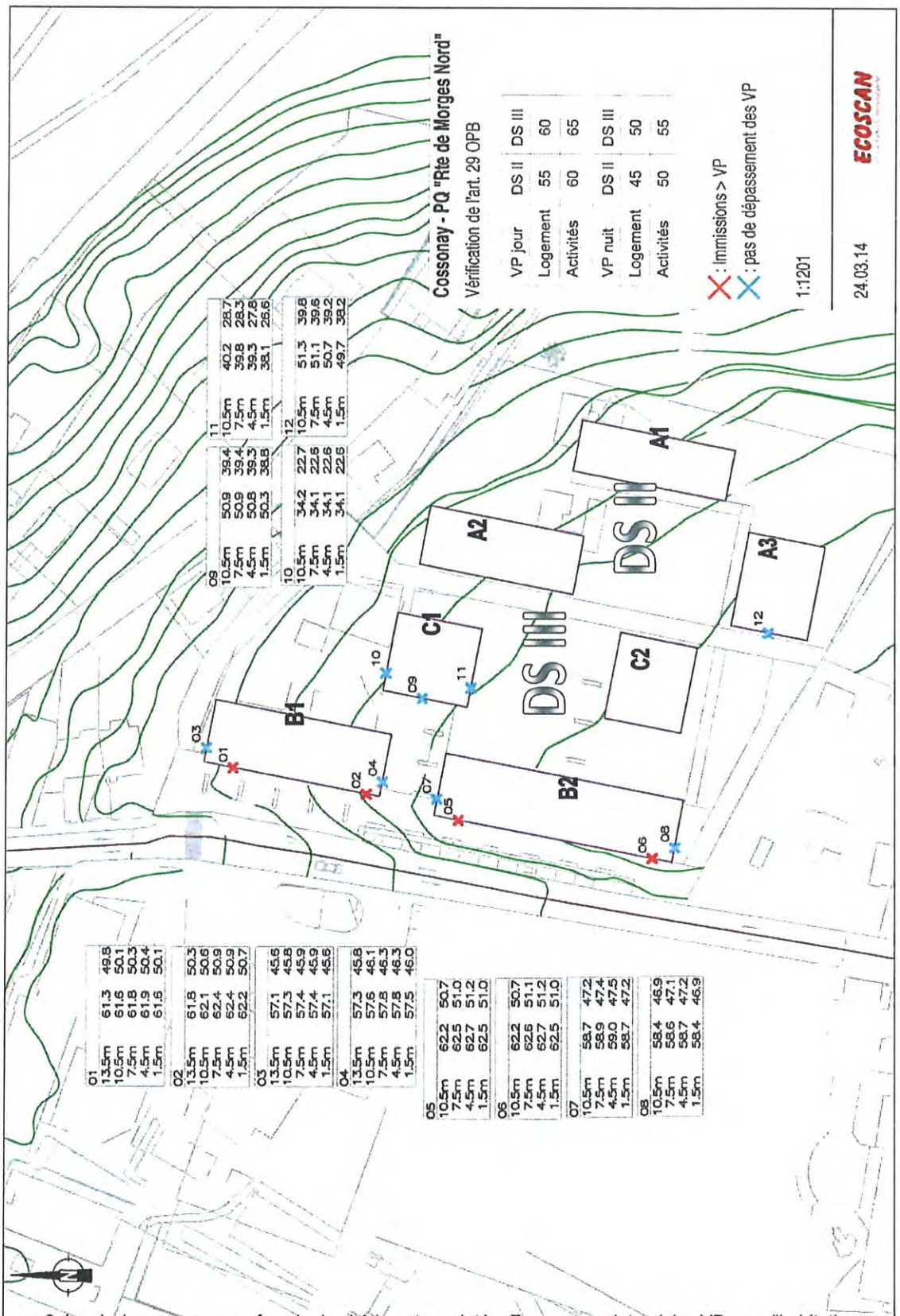


Figure 3: Immissions sonores en façade des bâtiments projetés. En rouge: points où les VP pour l'habitation sont dépassées; en bleu, ceux où elles sont respectées.

Commune de Cossonay

PQ Route de Morges Nord

Concept énergétique

N/réf : 5950.02

10 avril 2015

ECOSCAN SA
ETUDES EN ENVIRONNEMENT
Rue de Genève 70
CH – 1004 Lausanne
Tél : 021 613 44 77
Fax : 021 613 44 78
E-mail : info@ecoscan.ch

TABLE DES MATIERES

1. **INTRODUCTION** 5
   - 1.1. Contexte du projet 5
   - 1.2. Description du projet 6

2. **CADRE LEGAL & POLITIQUE ENERGETIQUE** 7
   - 2.1. Niveau fédéral 7
   - 2.2. Niveau cantonal 8

3. **HYPOTHESES DE BASE** 10
   - 3.1. Hypothèses de calculs économiques 10
   - 3.2. Hypothèses de calculs des installations au bois 10
   - 3.3. Hypothèses de calculs des installations de gaz 10
   - 3.4. Hypothèses de calculs des installations solaires 10
   - 3.5. Hypothèses de calculs des installations PAC 11

4. **DIAGNOSTIC** 12
   - 4.1. Ressources énergétiques locales 12
   - 4.2. Estimation des besoins projetés en énergie 17
   - 4.3. Synthèse des besoins et ressources 21

5. **CONCEPTION DE VARIANTES** 22
   - 5.1. Variante I – Gaz - Solaire 22
   - 5.2. Variante II – Bois - Solaire - Gaz 25
   - 5.3. Variante III – PAC « sol-eau » - Solaire - Gaz 28

6. **SYNTHESE** 31

7. **ANNEXES** 32

1. INTRODUCTION

1.1. CONTEXTE DU PROJET

Le bureau FEHLMANN ARCHITECTES SA réalise un plan de quartier (PQ), dit PQ « Route de Morges Nord », sur une partie de la parcelle 410, sur la commune de Cossonay. Selon le PGA de la commune, en vigueur depuis le 16 mai 2014, la parcelle 410 est affectée en « Zone d'habitation de forte densité » à l'est, et en « Zone mixte » à l'ouest.

Le PQ « Route de Morges Nord » a fait l'objet d'un examen préalable le 5 novembre 2014, et le présent document tient compte des remarques formulées dans le préavis des services cantonaux du 11 mars 2015.

Le périmètre du PQ englobe la parcelle 410 de la commune de Cossonay, dans le canton de Vaud. Hormis une petite habitation existante et quelques dépendances, le périmètre du PQ est actuellement voué à l'agriculture.

Le périmètre du PQ « Route de Morges Nord » est bordé à l'ouest par la Route de Morges. Au nord, la ligne du funiculaire reliant Cossonay-Gare à Cossonay-Ville longe la parcelle 410 sur environ 60 m.

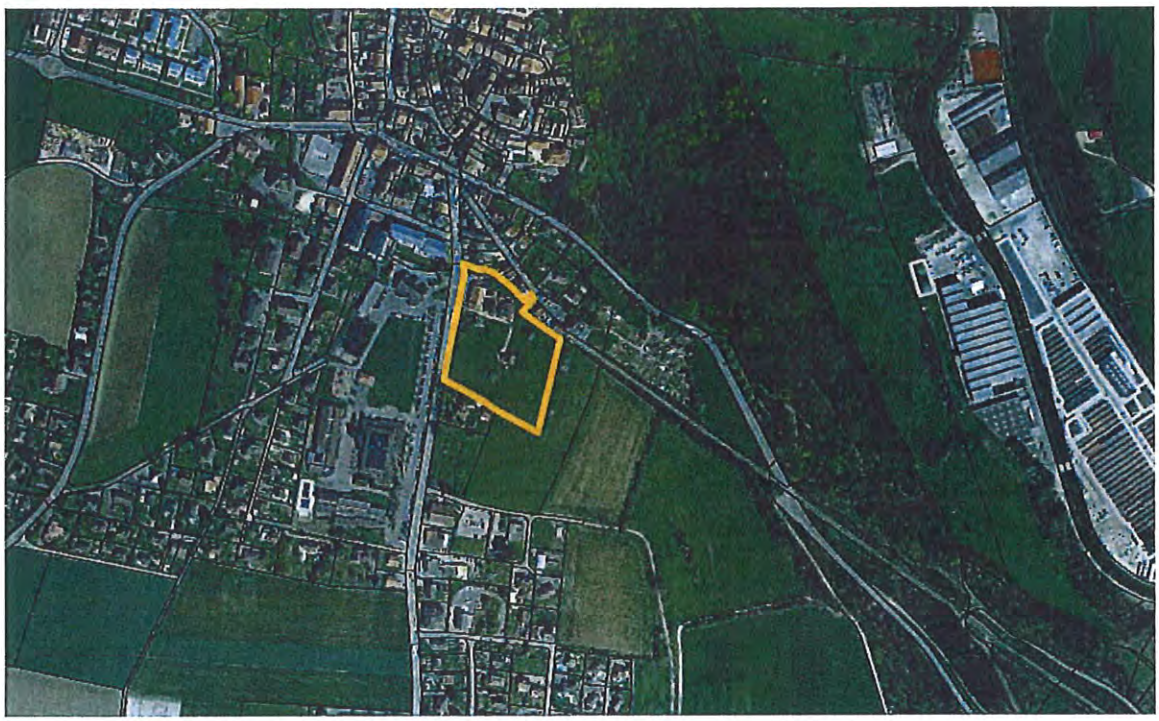


Figure 1.1 En Orange, la parcelle 410 sur la commune de Cossonay

- Aire d'implantation des constructions B1 : 2'230 m² de SPd
- Aire d'implantation des constructions B2 : 3'060 m² de SPd
- Aire d'implantation des constructions C1 : 1'190 m² de SPd
- Aire d'implantation des constructions C2 : 1'190 m² de SPd

La surface de plancher déterminante totale est alors estimée à 13'895 m² de SPd. Les surfaces de toiture disponibles sont estimées, à ce stade d'avancée du projet, à 3'500 m².

2. CADRE LEGAL & POLITIQUE ENERGETIQUE

2.1. NIVEAU FEDERAL

La politique énergétique se fonde sur la Constitution fédérale, sur les engagements internationaux pris par la Suisse dans le cadre du Protocole de Kyoto, ainsi que sur les lois sur l'énergie , sur l'approvisionnement en électricité et sur le CO_2. Elle s'inscrit en outre dans la vision à long terme que représente la « Société à 2'000 watts », qui correspond à une société consommant 3 à 4 fois moins que notre société actuelle.

2.1.1. Office Fédéral de l'Energie, OFEN

En 2007, l'OFEN publie un rapport technique concernant les « Perspectives énergétiques pour 2035 », révisé en 2008, à l'intérieur duquel on tire cinq conclusions[1] :

- Priorité absolue accordée à une utilisation rationnelle de l'énergie,
- Mise en place de mesures d'incitation et d'encouragement pour favoriser l'essor des énergies renouvelables,
- Garantie de la sécurité d'approvisionnement sans renier la politique climatique à long terme et dans la période transitoire en attendant que les énergies renouvelables permettent de répondre aux besoins,
- Mise en place de conditions cadres pour l'économie en vue de favoriser l'efficacité énergétique et le développement des énergies renouvelables sans que la compétitivité de l'économie s'en trouve atteinte,
- Renforcement de la recherche énergétique et de la coordination au niveau international.

2.1.2. Constitution fédérale

Art. 89 : Politique énergétique

1. Dans les limites de leurs compétences respectives, la Confédération et les cantons s'emploient à promouvoir un approvisionnement énergétique suffisant, diversifié, sûr, économiquement optimal et respectueux de l'environnement, ainsi qu'une consommation économe et rationnelle de l'énergie.

2. La Confédération fixe les principes applicables à l'utilisation des énergies indigènes et des énergies renouvelables et à la consommation économe et rationnelle de l'énergie.

[1] Tiré de « Perspectives énergétiques pour 2035 », tome 1, OFEN, janvier 2007

2.2.3. Législation énergétique vaudoise

L'évolution rapide de la problématique énergétique a nécessité une révision de la loi vaudoise sur l'énergie (LVLEne). Après une consultation menée du 7 juin au 30 septembre 2011, ainsi qu'un projet de révision au Grand Conseil en novembre 2012, cette loi est en vigueur depuis le 1er juillet 2014. Les éléments principaux de la LVLEne comprennent notamment :

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.

- Durée de vie des panneaux solaires thermiques 30 ans

3.5. HYPOTHESES DE CALCULS DES INSTALLATIONS PAC

- COP des PAC de type « air-eau » 3
- COP des PAC de type « sol-eau » 5
- Durée de vie d'une PAC de type « air-eau » 15 ans
- Durée de vie d'une PAC de type « sol-eau » 15 ans
- Durée de vie des sondes géothermiques 25 ans

Déchets

Aucun réseau de chauffage à distance par combustion des déchets n'est présent aux alentours du périmètre du projet. Toutes les ordures ménagères sont gérées par la société VALORSA et incinérées dans l'UVTD[9] de Tridel à Lausanne, qui alimente le réseau de chauffage à distance (CAD) de la ville.

Gaz naturel

La commune de Cossonay possède un réseau de distribution du gaz naturel, pour l'ensemble du périmètre de la commune. La société Cosvegaz SA s'assure de la gestion de ce réseau. Il existe donc un raccordement potentiel du PQ « Route de Morges Nord » au réseau communal de gaz naturel.

Le gaz naturel est un agent énergétique fossile, donc considéré comme non renouvelable.

PAC « air-eau »

La pompe à chaleur (PAC ci-après) permet de soutirer les calories d'un environnement extérieur pour chauffer l'intérieur d'un bâtiment (chauffage ou ECS), à l'image d'un appareil frigorifique inversé. La PAC de type « air-eau » puise les calories dans l'air extérieur, pour chauffer le circuit d'eau du bâtiment.

Comme elle soutire la chaleur directement dans l'air extérieur, cette PAC est moins chère à installer que les PAC de type « sol-eau » ou « eau-eau ». Son rendement peut être très bon en mi-saison, mais il devient mauvais au cœur de l'hiver, car la température de l'air extérieur est la plus froide justement au moment où le bâtiment a le plus besoin de chaleur. C'est pourquoi on la déconseille pour des bâtiments situés trop haut en altitude ou dans un climat très froid.

En outre, l'article 17 du RLVLEne stipule qu'à *une altitude de plus de 1'000 mètres, les pompes à chaleur utilisant l'air comme source de chaleur ne sont, d'une manière générale, autorisée que pour les bâtiments Minergie ou équivalent.*

PAC « sol-eau » (avec géothermie)

La PAC de type « sol-eau » puise les calories non pas dans l'air extérieur (à l'image de la PAC « air-eau », ci-avant), mais dans le sous-sol par géothermie. Des forages sont munis d'une sonde géothermique verticale, autrement dit un double-tuyau qui descend et remonte, et dans lequel circule un liquide caloporteur (eau + sel ou antigel) qui va se charger de chaleur en profondeur pour la ramener à la surface. S'il n'est pas possible de forer assez profondément, où si le sous-sol offre peu de chaleur, plusieurs sondes doivent être installées. On parle alors de « champs de sondes ».

La technique de la géothermie vise à récupérer la chaleur terrestre par des forages. On distingue plusieurs types de géothermie :

- Géothermie peu profonde (forages inférieurs à 1'000 m).
- Géothermie profonde à haute température (environ 150 °C).
- Géothermie très profonde à très haute température (dès 2'000 m et pouvant atteindre jusqu'à 10'000 m).

Cette dernière est encore au stade de développement. Si la technologie peut être maîtrisée, cela peut devenir vraisemblablement une alternative intéressante à moyen termes.

[9] UVTD = Usine de valorisation et de traitement des déchets

Solaire

Le solaire est l'énergie disponible par tout les temps. Chaque année, le soleil fournit à notre planète 20'000 fois plus d'énergie que l'humanité n'en consomme durant la même période. Bien exploité, le solaire a le principal avantage d'être disponible partout (énergie indigène) et d'être renouvelable.

Le potentiel solaire d'un territoire (bâtiment, quartier, ville, région) peut être estimée en se s'appuyant sur plusieurs variables. Sur le périmètre du PQ « Route de Morges Nord », ces différents critères sont :

Critères	***Valeurs***
Latitude moyenne	46.612 °N
Temps d'ensoleillement annuel moyen	1'719 h/an
Altitude moyenne	570 m
Inclinaison des plans récepteurs (panneaux solaire) par rapport à l'horizontale	45°
Azimut des plans récepteurs	Dépend de l'orientation des bâtiments

En suisse, les normes et standards en matière de climat sont définis dans la *Norme Climatologique 1981-2010*. Ces normes sont édictées par l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM), qui défini des périodes climatologique standard de 30 ans.

Cette norme définit notamment la température annuelle moyenne, la durée d'ensoleillement et le taux d'humidité moyen. Les jours d'ensoleillement moyen ont été estimés au 40ème jours (9 février) et au 303ème jours (29 octobre). Pour le PQ « Route de Morges Nord », la région climatique correspond à la station météorologique de Payerne, au sens de l'article 19 du RLVLEne. Pour cette station, la température moyenne est de 9.4 °C, le temps d'ensoleillement annuel est de 1'719 heures et le taux d'humidité moyen est de 78%.

Suite à ces hypothèses, les résultats pour la région du PQ sont :

Jour		Rayonnement solaire global
n°	date	[W/m^2*an]
40	09 février	731
303	29 octobre	721

Le rayonnement solaire global moyen est alors estimé à environ 726 W/m² pour les panneaux solaires inclinés de 45°, et orientés plein Sud, ce qui représente un potentiel de production moyen de chaleur de 1'248 kWh/m²an.

4.2. ESTIMATION DES BESOINS PROJETES EN ENERGIE

4.2.1. Détermination des catégories d'ouvrage

Les hypothèses de calculs s'appuient sur la norme *SIA 380/1 :2009, l'énergie thermique dans le bâtiment.* Les calculs sont axés sur les valeurs maximales des indices de dépense d'énergie, obtenues à partir des valeurs limites des besoins de chaleur pour le chauffage et des valeurs indicatives minimales de la fraction utile pour un bâtiment sis au niveau du Plateau suisse (Tableau 31, Annexe F de la *SIA 380/1*). Les différentes surfaces de plancher déterminantes (SPd ci-après) sont réparties en fonction des différentes catégories de bâtiment, définis dans l'Annexe A de la SIA 380/1.

Ces catégories sont explicitées en annexe A du présent document.

L'ensemble du périmètre du PQ « Route de Morges Nord » est divisé en 7 Aires d'implantation des constructions futures. Celles-ci sont décrits au chapitre *Description du projet*, ci-avant. Conformément du règlement du PQ, les hypothèses suivantes sont retenues pour l'évaluation des besoins en énergie :

- Les rez-de-chaussée des bâtiments situés à l'intérieur des aires d'implantation des constructions n°B1 et B2 sont destinés à de l'activité commerciale, les étages supérieurs sont destinés à du logement (article « Organisation du périmètre » du règlement du PQ).
- L'ensemble des SPd des aires d'implantation des constructions n° A1, A2, A3, C1 et C2 sont destinées à du logement (article « Organisation du périmètre » du règlement du PQ).

L'ensemble des SPd a été réparti dans les différentes catégories précitées, de la manière suivante :

Catégorie d'ouvrage SIA 380/1	***Type d'aménagement prévu par le projet***	***Surface de SPd correspondante***
I – Habitat collectif	Les SPd des aires A et C, et les étages des aires B	12'573 m²
II – Habitat individuel	-	-
III – Administration	-	-
IV – Ecole	-	-
V – Commerce	Les SPd au RDC des aires B	1'323 m²
VI – Restaurant	-	-
VII – Lieux de rassemblement	-	-
VIII – Hôpital	-	-
IX – Industrie	-	-
X – Dépôts	-	-
XI – Installations sportives	-	-
XII – Piscine couverte	-	-
Total		***13'895 m²***

4.2.4. Besoins de chaleur pour l'ECS

Les besoins de chaleur pour la production de l'ECS sont déterminés à l'aide des indices de dépense d'énergie des conditions normales d'utilisation (Tableau 31, annexe F, SIA 380/1). Les résultats des calculs sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

Catégories d'ouvrages	*SPd*	*Besoins annuels de chaleur pour la production d'ECS*	
[-]	*[m²]*	*[GJ]*	*[MWh]*
I Habitat collectif	12'572.5	942.9	261.9
II habitat individuel	0.0	0.0	0.0
III Administration	0.0	0.0	0.0
IV Ecole	0.0	0.0	0.0
V Commerce	1'322.5	33.1	9.2
VI Restauration	0.0	0.0	0.0
VII Lieux de rassemblement	0.0	0.0	0.0
VIII Hôpital	0.0	0.0	0.0
IX Industrie	0.0	0.0	0.0
X Dépôts	0.0	0.0	0.0
XI Installations sportives	0.0	0.0	0.0
XII Piscines couvertes	0.0	0.0	0.0
Total		***976.0***	***271.1***

Figure 4.2 Estimation des besoins pour la production d'ECS

Les besoins annuels de chaleur pour la production d'ECS se montent à 271 MWh/an. Au sens de l'article 28a de la LVLEne :

- La production d'ECS doit être couverte par au moins 30%, soit 81 MWh/an, par une source d'énergie suivante :
  - Des capteurs solaires
  - Un réseau de chauffage à distance alimenté majoritairement par des énergies renouvelables ou des rejets de chaleurs
  - Du bois, à condition que la puissance nominale de la chaudière excède 70 kW, hors des zones soumises à immissions excessives.

En synthèse, les besoins globaux en chaleur (chauffage + production d'ECS) sont estimés à **782 MWh/an**.

4.3. SYNTHESE DES BESOINS ET RESSOURCES

Considérant les différents besoins en énergie avec leurs contraintes légales, ainsi que les ressources disponibles localement, les différents agents énergétiques suivants sont retenus pour l'élaboration de scénarii :

- **Bois-énergie**. La commune de Cossonay étant située dans un arrondissement forestier ayant un potentiel positif d'exploitation du bois comme bois-énergie, il est judicieux de profiter de cet agent énergétique renouvelable et local pour répondre aux besoins projetés du PQ. En outre, la commune de Cossonay n'est pas située dans une zone à immissions excessives.
- **Gaz naturel**. Bénéficiant de la proximité du gaz naturel, le PQ « Route de Morges Nord » a la possibilité de se raccorder au réseau communal de distribution.
- **Pompes à chaleur PAC**
  - **PAC « air-eau »**. Le périmètre du projet se situe à moins de 800 m d'altitude, et n'est pas situé dans un secteur ayant un climat particulièrement froid. En outre, les coûts relativement faibles d'installation en font une variante d'approvisionnement intéressante.
  - **PAC « sol-eau »**. Cette source d'énergie est considérée comme inépuisable (dans certaines limites), car elle dépend de :
    - Pour la géothermie profonde, des sources de chaleur internes de la terre, dont la durée de vie se chiffre en milliards d'années ;
    - Pour la géothermie de surface, des apports solaires.

    Cette source d'énergie est favorisée et évaluée dans la présente étude.
- **Solaire**. La solution solaire est un bon moyen de répondre aux exigences de la législation énergétique, notamment pour la nécessité de production sur site de 20% des besoins en électricité. En outre, conformément à l'article 28 du RLVLEne, les 30 % d'énergies renouvelables requis pour la production d'ECS (exigences de l'article 28a LVLEne) peuvent être couverts par une PAC seulement si elle est alimentée par du solaire photovoltaïque.

5.1.2. Contribution des agents énergétiques

Dans cette variante, les besoins en chaleur seront répartis comme suit :

	Couverture des besoins de chaleur	Production annuelle
Bois	0 %	0 MWh/an
Gaz naturel	77 %	602 MWh/an
PAC	0 %	0 MWh/an
Solaire	23 %	180 MWh/an
Total		***782 MWh/an***

5.1.3. Pré-dimensionnement

Note de l'auteur : les chiffres présentés dans ce présent chapitres sont fondés sur des moyennes annuelles, et dont les besoins en énergie s'appuient sur les conditions standard d'utilisation. Le pré-dimensionnement est un état conceptuel et les chiffres ne peuvent être utilisés pour un dimensionnement précis.

Gaz naturel

Les besoins globaux de chaleur sont fournis en majorité par la chaudière à gaz. Celle-ci couvre 77 % des besoins globaux de chaleur, soit 602 MWh/an. La puissance est de chauffe est estimée à 1'040 kW. Une telle installation nécessite la mise en cascade de 5 chaudières à gaz, dont le prix[11] global est évalué à 113'250.- CHF, et comprend la chaudière, le chauffe-eau ainsi que les prestations et équipements de mise en service. Avec une durée de vie de 15 ans et un taux de 3.5 %, l'investissement total de l'installation de chaudière à gaz s'élève à 189'733.- CHF, et une annuité de 9'832.- CHF/an.

Il convient d'ajouter le montant de la consommation de gaz, s'élevant à 66'793.- CHF/an (soit un coût total de 1'001'900.- CHF pour 15 ans).

De ce fait, l'installation de chaudière à gaz naturel nécessite un investissement de 1'191'633.- CHF, et **une annuité de 76'626.- CHF/an**.

Solaire

Les installations solaires thermiques doivent permettre de fournir 180 MWh/an d'énergie thermique. Avec un rendement moyen des panneaux solaires thermique estimés à 35 %, la surface nécessaire est donc de **412 m² de panneaux solaires thermiques**. Avec une durée de vie de 30 ans et un taux de 3.5 %, l'investissement total de l'installation de solaire thermique s'élève à 1'173'240.- CHF, et **une annuité de 22'727.- CHF/an**.

En outre, il convient d'ajouter la surface de panneaux solaires photovoltaïque nécessaires pour les besoins en électricité des habitants, se montant à **264 m² de panneaux solaires photovoltaïque** (voir chapitre *Besoins en électricité*, ci-avant). Avec une durée de vie de 20

[11] Prix indicatif issu de la société Viessmann SA

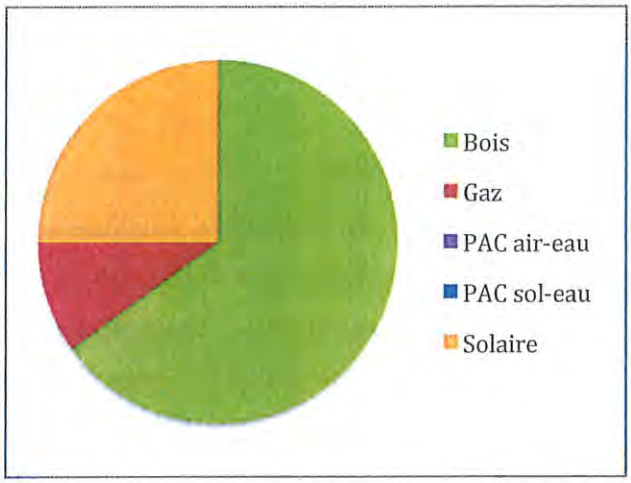
5.2. VARIANTE II – BOIS - SOLAIRE - GAZ

5.2.1. Principe

Avec l'avancée des technologies, il est envisageable d'exploiter la filière bois-énergie, avec des émissions de poussières passablement réduites. Ce qui représente un atout pour un projet tel que le PQ « Route de Morges Nord », dont le district forestier possède un potentiel de bois-énergie non négligeable, et situé hors de toute zone à immissions excessives.

Cette variante est donc élaborée autour de la filière bois, qui en devient l'agent énergétique prédominant. 65% des besoins de chaleur sont couverts par une chaudière à bois. Un appoint à l'aide de panneaux solaires thermiques participe à hauteur de 25 %. Les 10 % restants sont assurés par une chaudière à gaz, servant comme appoint à titre exceptionnel (pannes, révisions, etc).

Il s'agit d'une mesure de sécurité, permettant d'éviter au maximum des coupures de chauffage.



5.2.2. Contribution des agents énergétiques

Dans cette variante, les besoins en chaleur seront répartis comme suit :

	Couverture des besoins de chaleur	Production annuelle
Bois (pellets)	65 %	508 MWh/an
Gaz naturel	10 %	78 MWh/an
PAC	0 %	0 MWh/an
Solaire	25 %	196 MWh/an
Total		***782 MWh/an***

ans et un taux de 3.5 %, l'investissement total de l'installation de solaire photovoltaïque s'élève à 256'285.- CHF, et **une annuité de 9'063.- CHF/an.**

Pour rappel, les surfaces de toiture disponibles pour l'implantation d'installations solaires sont estimées à environ 3'500 m² (voir chapitre *Projet*, ci-avant).

Besoins en électricité

Les besoins en électricité s'élèvent à 280 MWh/an, dont 20 % sont couverts par une installation photovoltaïque (afin de répondre aux exigences de l'article 28b LVLEne). Les 224 MWh/an restant proviennent du réseau électrique et correspondent à un montant annuel de **48'248.- CHF/an.**

Synthèse des coûts

- L'annuité de l'installation de chaudière à pellets est de 31'684.- CHF/an.
- L'annuité de l'installation de chaudière à gaz naturel est de 10'802.- CHF/an.
- L'annuité de l'installation de solaire thermique est de 24'685.- CHF/an.
- L'annuité de l'installation de solaire photovoltaïque est de 9'063- CHF/an.
- Le montant des besoins en électricité est de 48'248.- CHF/an.

L'annuité totale de cette variante est alors de **124'481.- CHF/an**, pour un investissement total d'environ 2'251'959.- CHF.

5.3.3. Pré-dimensionnement

Note de l'auteur : les chiffres présentés dans ce présent chapitres sont fondés sur des moyennes annuelles, et dont les besoins en énergie s'appuient sur les conditions standard d'utilisation. Le pré-dimensionnement est un état conceptuel et les chiffres ne peuvent être utilisés pour un dimensionnement précis.

PAC « sol-eau »

Les besoins globaux de chaleur sont couverts principalement par la PAC « sol-eau ». Cette dernière fournit de la chaleur à raison de 547 MWh/an. La puissance de chauffe est estimée à 940 kW.

Une telle installation nécessite la mise en cascade de 4 PAC « sol-eau », dont le prix[15] est évaluée à 95'000.- CHF, et comprend la pompe à chaleur, le chauffe-eau ainsi que les prestations et équipements de mise en service, mais ne comprend pas la pose des sondes géothermiques. Avec une durée de vie de 15 ans et un taux de 3.5 %, l'investissement total de l'installation de PAC « sol-eau » s'élève à 159'158.- CHF, et **une annuité de 8'248.- CHF/an.**

En outre, l'alimentation électrique de la PAC est assurée par du solaire photovoltaïque, à raison d'environ 109 MWh/an. Le prix de l'installation de solaire photovoltaïque est détaillé dans le chapitre ci-après.

Géothermie

En ce qui concerne le champs de sondes géothermiques, considérant une production de 50.6 $W/m_{(sonde)}$, la longueur totale du réseau géothermique doit être de 1'251 m, et peut être, par exemple, composé d'un réseau de 14 sondes, de 90 mètres de profondeur chacune. Le prix de cette installation est évalué à 93'846.- CHF. Avec une durée de vie de 25 ans et un taux de 3.5 %, l'investissement total de l'installation de sondes géothermiques s'élève à 221'780.- CHF, et **une annuité de 2'409.- CHF/an.**

Gaz naturel

La chaudière au gaz ne couvre que 5 % des besoins globaux de chaleur, soit 39 MWh/an. Le prix[16] d'une installation de chaudière gaz naturel est évalué à 22'500.- CHF, et comprend la chaudière ainsi que les prestations et équipements de mise en service. Avec une durée de vie de 15 ans et un taux de 3.5 %, l'investissement total de l'installation de chaudière à gaz s'élève à 37'695.- CHF, et une annuité de 1'954.- CHF/an.

Il convient d'ajouter le montant de la consommation de gaz, s'élevant à 4'337.- CHF/an (soit un coût total de 65'058.- CHF pour 15 ans).

De ce fait, l'installation de chaudière à gaz naturel nécessite un investissement de 102'754.- CHF, et **une annuité de 6'291.- CHF/an.**

Solaire

Les installations solaires thermiques doivent permettre de fournir 196 MWh/an d'énergie thermique. Avec un rendement moyen des panneaux solaires thermique estimés à 35 %, la

[15] Prix indicatif issu de la société Viessmann

[16] Prix indicatif issu de la société Viessmann

6. SYNTHESE

	Investissement (F)	*Annuité (A)*	*Avantages*	*Inconvénients*
Variante I ***Gaz - Solaire***	2'621'157.- CHF	156'664.- CHF/an	• Ne nécessite pas d'espace de stockage supplémentaire (pour stocker par exemple un combustible).	• Variante composée en majorité par un agent énergétique non-renouvelable. • Polluants atmosphériques rejetés sur-site (NO_2, PM_{10}, CO_2). • Les meilleurs rendement des panneaux solaires sont observés durant la période estivale, soit lorsque les besoins de chaleur sont les plus faibles.
Variante II ***Bois - Solaire - Gaz***	2'251'959.- CHF	124'481.- CHF/an	• Le bois est agent énergétique renouvelable et disponible localement. • D'un point de vue bilan de CO_2, le bois-énergie est neutre. • Les avancées technologiques se penchent sur la diminution des rejets de poussières. • Le périmètre du projet est situé hors de toute zone à immissions excessives.	• Les technologies actuelles ne permettent pas de produire de l'énergie thermique sans émettre des polluants atmosphériques (poussières fines). • Polluants atmosphériques rejetés sur-site (PM_{10}). • Le bois-énergie nécessite un espace de stockage qui peut être conséquent (environ 50 à 65 % plus important que le mazout, pour la même production d'énergie).
Variante III ***PAC « sol-eau » - Solaire - Gaz***	2'476'290.- CHF	115'282.- CHF/an	• La combinaison de PAC avec le solaire n'émet pas de polluants atmosphériques, ni au sein ni à proximité directe du périmètre d'étude. • Ne nécessite pas d'espace de stockage supplémentaire (pour stocker par exemple un combustible). • Variante énergétique composée à 95% d'agents énergétiques renouvelables et locaux. • Les polluant atmosphérique rejeté sur-site sont émis uniquement par le gaz, couvrant 5% des besoins globaux de chaleur. • Les technologies évoluent rapidement, il existe désormais des panneaux solaires combinant le thermique et le photovoltaïque.	• La PAC fonctionne à l'énergie électrique. Cette énergie est supplémentaire aux calculs de besoins en électricité du chapitre 4.2.4. • Les meilleurs rendement des panneaux solaires sont observés durant la période estivale, soit lorsque les besoins de chaleur sont les plus faibles. • Les rendements des panneaux photovoltaïques (alimentant la PAC) sont encore relativement bas.

Annexe A – Catégories d'ouvrages

Catégories d'ouvrages		***Affectations (exemples)***
I	Habitat collectif	Immeubles locatives et en propriété appartement, résidences et logements pour personnes âgées, hôtels, immeubles et résidences de vacances, homes pour enfants et adolescents, centres d'hébergement diurne, homes pour handicapés, centres d'accueil pour toxicomanes, casernes, établissements pénitentiaires
II	Habitat individuel	Villas individuelles ou jumelées, maisons de vacances, villas en chainettes
III	Administration	Bâtiments administratifs privés et publics, locaux avec guichets, cabinets médicaux, bibliothèques, musées, centres culturels, centres informatiques, centres de télécommunication, studios de radio/télévision
IV	Ecoles	Bâtiments scolaires de tous niveaux, jardins d'enfants et crèches, locaux d'enseignement, centres de formation, palais des congrès, laboratoires, instituts de recherche, locaux communautaires, centres de loisirs
V	Commerce	Locaux commerciaux de tous genres, y compris centres commerciaux, halles pour foires commerciales
VI	Restauration	Restaurants (y compris cuisine), cafétérias, cantines, dancings, discothèques
VII	Lieux de rassemblement	Théâtres, salles de concerts, salles de cinéma, églises, salles funéraires, salles des fêtes, halles sportives avec tribunes
VIII	Hôpitaux	Hôpitaux, cliniques psychiatriques, homes médicalisés, homes pour personnes âgées, centres de réhabilitation, locaux de soins
IX	Industrie	Fabriques, usines, centres artisanaux, ateliers, centres d'entretien, gares, caserne de pompiers
X	Dépôts	Entrepôts, centres de distribution
XI	Installations sportives	Halles de gymnastique et de sport, salles de gymnastique, halles de tennis, bowling, centres de fitness, vestiaires (pour installations sportives)
XII	Piscines couvertes	Piscines couvertes, bassins de natation, saunas, bains thermaux

Commune de Cossonay

PQ Route de Morges Nord

Etude hydraulique

N/réf : 5950.02

8 avril 2015

ECOSCAN SA
ETUDES EN ENVIRONNEMENT
Rue de Genève 70
CH – 1004 Lausanne
Tél : 021 613 44 77
Fax : 021 613 44 78
E-mail : info@ecoscan.ch

	Version initiale	*Révision 1*	*Révision 2*	*Révision 3*	*Révision 4*
Date	*08.04.2015*				
Responsable	*JL*				
Contrôle	*CJ*				
Objet de la modification	*Version initiale*				

TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION 3

2. SITES ET ENVIRON 3

3. PROJET 4

4. ETUDE HYDRAULIQUE 6
   4.1. PGEE 6
   4.2. Eaux pluviales 6
   4.3. Eaux superficielles 10
   4.4. Eaux souterraines 10

TABLE DES FIGURES

Figure 2.1 En Orange, la parcelle 410 sur la commune de Cossonay 3

Figure 3.1 Extrait du plan de PQ Route de Morges Nord 4

Figure 4.1 Secteurs de protection des eaux souterraines autour du PQ 11

1. INTRODUCTION

Le bureau FEHLMANN ARCHITECTES SA réalise un plan de quartier (PQ), dit PQ « Route de Morges Nord », sur une partie de la parcelle 410, sur la commune de Cossonay. Selon le PGA de la commune, en vigueur depuis le 16 mai 2014, la parcelle 410 est affectée en « Zone d'habitation de forte densité » à l'est, et en « Zone mixte » à l'ouest.

Le PQ « Route de Morges Nord » a fait l'objet d'un examen préalable le 5 novembre 2014, et le présent document tient compte des remarques formulées dans le préavis des services cantonaux du 11 mars 2015.

2. SITES ET ENVIRON

Le périmètre du PQ englobe la parcelle 410 de la commune de Cossonay, dans le canton de Vaud. Hormis une petite habitation existante et quelques dépendances, le périmètre du PQ est actuellement voué à l'agriculture.

Le périmètre du PQ « Route de Morges Nord » est bordé à l'ouest par la Route de Morges. Au nord, la ligne du funiculaire reliant Cossonay-Gare à Cossonay-Ville longe la parcelle 410 sur environ 60 m.

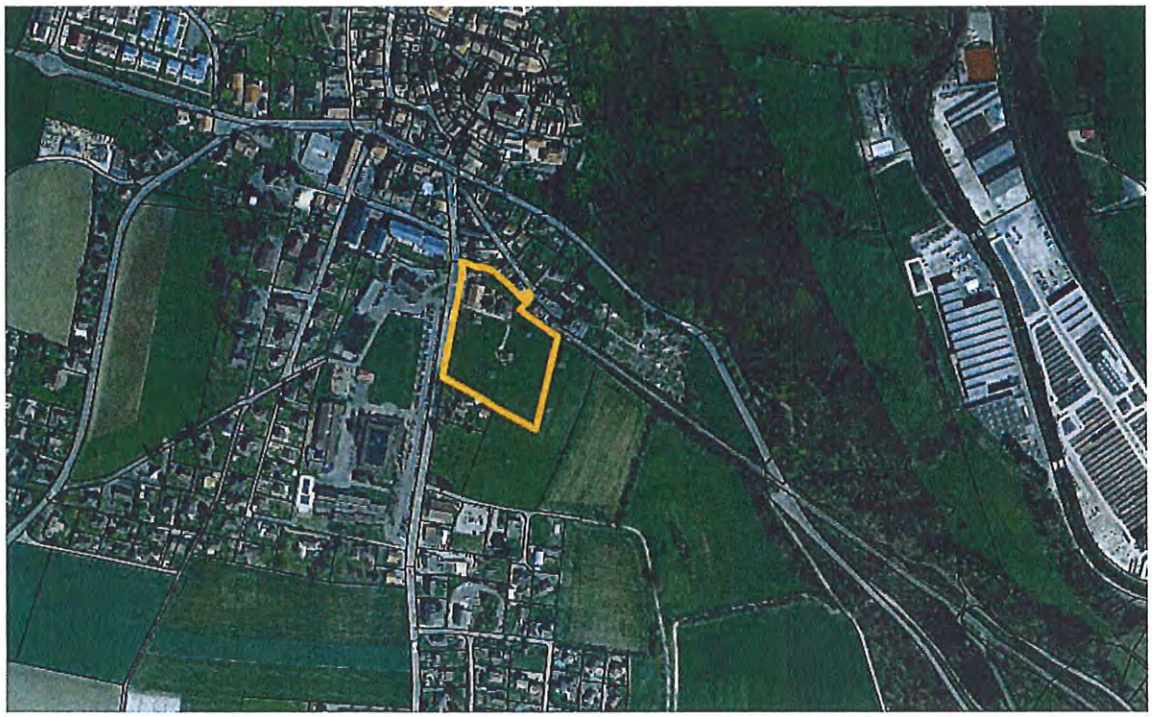


Figure 2.1 En Orange, la parcelle 410 sur la commune de Cossonay

3. PROJET

Le PQ « Route de Morges Nord » prévoit la réalisation de 7 aires d'implantation des constructions, nommées A1 à C2 sur le plan de PQ. Celles-ci sont représentées sur l'extrait du plan de PQ ci-dessous.

Figure 3.1 Extrait du plan de PQ Route de Morges Nord

Les surfaces projetées au sein du PQ « Route de Morges Nord » sont :

Surface imperméable	10'200 m²
Surface semi-perméable	560 m²
Surface de toiture	3'630 m²
Surface verte	5'812 m²
Surface verte sur parking	3'630 m²

4. ETUDE HYDRAULIQUE

4.1. PGEE

La commune de Cossonay dispose d'un Plan général d'évacuation des eaux (PGEE) approuvé par le Département le 24 août 2011. Pour les collecteurs situés à l'aval du périmètre du PQ « Route de Morges Nord », le PGEE met en évidence des sous-capacités hydrauliques, ainsi que la présence d'anciens collecteurs unitaires.

Le PGEE communal prévoit, dans ses mesures prioritaires 8 et 9, l'aménagement de nouveaux collecteurs, en système séparatif, permettant de raccorder les nouvelles constructions projetées dans le cadre du PQ « Route de Morges Nord ». Le raccordement du PQ tient compte de ces éléments.

A ce titre, il est à noter que le préavis cantonale du 11 mars 2015 stipule que *les futures mises à jour du PGEE devront intégrer les nouvelles données induites par le PQ « Route de Morges Nord », notamment les caractéristiques des sous bassins versants EU et EC des secteurs en question, avec l'adaptation du nombre d'équivalents-habitants et du coefficient de ruissellement.*

4.2. EAUX PLUVIALES

Les calculs de volumes de ruissellement, de rétention et de restitution des eaux claires s'axe sur deux variantes :

- **Variante 1** - l'ensemble des surfaces imperméables, semi-perméables, les surfaces de toiture ainsi que les surfaces vertes sur les parkings sont entièrement collectées, pour un total de *18'020 m²*. Il est admis, dans cette première variante, que :
  - Les toiture ne font pas de rétention des eaux pluviales ;
  - L'épaisseur de terre végétale des surfaces vertes du parking n'est pas suffisante pour stocker les eaux pluviales par infiltration.

- **Variante 2** - L'ensemble des surfaces imperméables, semi-perméables et les surfaces de toiture sont entièrement collectées, pour un total de *14'390 m²*. Il est admis, dans cette seconde variante, que :
  - Les toitures sont équipées pour faire de la rétention d'eau pluviale ;
  - L'épaisseur de terre végétale des surfaces vertes sur parking est suffisante pour stocker les eaux pluviales par infiltration, et leur surface n'est pas comprise dans la surface collectée totale.

4.2.1. Législation

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. 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).

Le périmètre du PQ « Route de Morges Nord » se situe au sein du périmètre 4 du PAC 284 (Venoge). Il s'agit du périmètre délimitant le bassin versant de la Venoge défini par sa topographie (article 5 du règlement du PAC 284). Au sens de l'article 20 du règlement du PAC 284 :

La concentration des eaux de surface rejetées aux cours d'eau doit être évitée. Les mesures d'infiltration et de rétention doivent être prises. Pour les constructions nouvelles en zone à bâtir, le débit de pointe de la parcelle ne doit en principe pas être supérieur à 20 litres par seconde et par hectare. [...]

4.2.2. Pluie déterminante

À l'aide des hypothèses issues de la VSS 640'350, la pluie déterminante est estimée à un débit de pointe de 218.7 l/s/ha pour un temps de retour de 10 ans soit environ 263 m³/ ha, pour une pluie de 20 minutes.

4.2.3. Surfaces collectées

Comme décrit en début de chapitre, ci-avant, la surface totale collectée varie entre 14'390 et 18'020 m², suivant la variante retenue. Les différentes hypothèses ayant permis de définir les volumes d'eau de ruissellement, ainsi que les coefficients de ruissellement (Ψ_v) sont :

Type de surface	*Coefficient de ruissellement (Ψ_v)*	*Surface totale*	*Surface réduite*
L'Aire de desserte (imperméable) est en asphalte	$\Psi_v = 0.90$	10'200 m²	9'180 m²
Les surfaces semi-perméables sont en grille-gazon	$\Psi_v = 0.35$	560 m²	192 m²
Les bâtiments et les toitures	$\Psi_v = 0.95$	3'630 m²	3'449 m²
Les surfaces vertes sur les parking	$\Psi_v = 0.15$	3'630 m²	545 m²
Les surfaces vertes	Non collectées	5'812 m²	--

4.2.4. Volume d'eau de ruissellement

Au vu des hypothèses concernant la surface réduite, le volume d'eau de ruissèlement est alors estimé à :

- 351 m³ pour la variante 1 ;
- 246 m³ pour la variante 2.

4.2.5. Infiltration

Au sens de la LEaux, le mode d'évacuation à privilégier est l'infiltration. Comme décrit dans le chapitre *4.3 - Eaux souterraines*, ci-après, le PQ « Route de Morges Nord » se situe en secteur üB de protection des eaux souterraines, et l'infiltration des eaux claires est préconisée.

Toutefois, les sols et le sous-sol dans le secteur du PQ « Route de Morges Nord » n'ont pas une perméabilité permettant de favoriser l'infiltration. Le service technique communal[1] précise que l'infiltration n'est pas favorable sur l'ensemble du périmètre de la commune, et que des mesures de rétention des eaux pluviales doivent être prises avant restitution au réseau EC communal.

Pour pré-dimensionner une noue d'infiltration au sein du périmètre du projet, il est proposé, à titre d'exemple, une noue dans les espaces verts. Il s'agit d'un fossé d'1 m² de section (largeur de 2.5 m et profondeur de 0.8 m) . Etant donné la très faible infiltration des sols de la commune de Cossonay, le volume du réseau de noues doit pouvoir contenir entièrement le volume d'eau de ruissellement. En fonction du débit de ruissellement, et de celui d'infiltration[2], la longueur du réseau de noues doit être d'environ :

- 351 m minimum pour la variante 1 ;
- 246 m minimum pour la variante 2.

4.2.6. Bassin de rétention & restitution

Au sens de l'article 20 du règlement du PAC 284, des mesures de rétention doivent être prises. Afin de retenir le volume d'eau de ruissellement (voir chapitre *4.2.4 - Volume d'eau de ruissellement*, ci-avant), un bassin de rétention est nécessaire. En fonction du débit de ruissellement, et de celui de rejet[3], le volume de ce bassin doit être d'environ :

- 308 m³ minimum pour la variante 1 ;
- 212 m³ minimum pour la variante 2.

Pour chacun de ces bassins de rétention, au sens de l'article 20 du règlement PAC 284, les débits de restitution sont limités à 20 l/s*ha, et correspondent à :

- 36.0 l/s pour la variante 1 (surface collectée : ~1.8 ha)
- 28.8 l/s pour la variante 2 (surface collectée : ~1.4 ha)

Pour pré-dimensionner le bassin de rétention, il est proposé, à titre d'exemple, un bassin enterré dans l'espace des constructions souterraines. Il s'agit d'un bassin fermé, à l'intérieur d'un bâtiment, qui pourrait être construit en lieu et place de certaines places de parc. Il aura donc la forme d'un parallélépipède rectangle, dont les dimensions sont en accord avec les dimensions du bâtiment en question. Les hypothèses de pré-dimensionnement suivantes sont retenues :

- Dimensions extérieures (dimensions pour calculer l'emprise extérieure du bassin)

---

[1] M. Mermoud, service technique communal STC, Cossonay

[2] le débit d'infiltration est estimé à 1 l/min*m²

[3] Au sens de l'article 20 du règlement du PAC 284, le rejet admissible est de 20 litres par seconde et par hectare

- Longueur d'une place de parc 5 m
- Largeur d'une place de parc 2 m
- Hauteur d'un étage de parking 2.5 m

- Dimensions intérieures (dimensions pour calculer le volume utile de rétention)
  - Largeur des murs de parois du bassin 30 cm
  - Hauteur utile d'eau pour la rétention 2.0 m

En exemple d'un bassin qui prendrait place dans un parking souterrain, ses dimensions intérieures pour chacune des variantes proposées sont :

Variante 1

Hauteur utile (hauteur d'eau)	2.0 m
Largeur (correspondant à la longueur d'une place de parc, moins l'épaisseur d'un mur pour la paroi du bassin)	4.70 m
Longueur (correspondant à 17 places de parc, moins l'épaisseur d'un mur pour la paroi du bassin)	33.70 m
Volume utile (intérieur)	***317 m³***

Un tel bassin occupe alors une surface équivalente de 17 places de parc, et offre un volume intérieur de 317 m³. Avec une surface collectée équivalent à environ 1.8 ha (18'020 m²), le débit de rejet maximum doit être de 36.0 [l/s], afin d'être en accord avec la limite de débit de rejet maximum de 20 [l/s*ha].

Note de l'auteur : *Le pré-dimensionnement est un état conceptuel et les chiffres ne peuvent être utilisés pour un dimensionnement précis.*

Variante 2

Hauteur utile (hauteur d'eau)	2.0 m
Largeur (correspondant à la longueur d'une place de parc, moins l'épaisseur d'un mur pour la paroi du bassin)	4.70 m
Longueur (correspondant à 12 places de parc, moins l'épaisseur d'un mur pour la paroi du bassin)	23.70 m
Volume utile (intérieur)	***223 m³***

Un tel bassin occupe alors une surface équivalente de 12 places de parc, et offre un volume intérieur de 223 m³. Avec une surface collectée équivalent à environ 1.4 ha (14'390 m²), le débit de rejet maximum doit être de 28.8 [l/s], afin d'être en accord avec la limite de débit de rejet maximum de 20 [l/s*ha].

Note de l'auteur : *Le pré-dimensionnement est un état conceptuel et les chiffres ne peuvent être utilisés pour un dimensionnement précis.*

4.3. EAUX SUPERFICIELLES

4.3.1. Législation

- 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).

4.3.2. Effets du projet

Aucune eau de surface (rivière, cours d'eau, lac) n'est présent au sein ou à proximité directe du périmètre du PQ « Route de Morges Nord ». Le projet ne porte pas atteinte aux eaux superficielles.

4.4. EAUX SOUTERRAINES

4.4.1. Législation

- 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, Série *L'environnement pratique*, Information concernant la protection des eaux n°41, OFEFP, 2001 ;
- Loi cantonale sur la protection des eaux contre la pollution, LPEP, 17 septembre 1974
- Règlement d'application de la loi cantonale sur la protection des eaux contre la pollution, RLPEP.

Les impacts prévisibles concernent la protection des eaux souterraines au niveau qualitatif (incident de l'exploitation sur la qualité physio-chimique et chimique des eaux) et au niveau quantitatif (effets des ouvrages sur l'écoulement des eaux souterraines). Cette analyse se fonde sur les exigences des différents secteurs de protection des eaux présents dans et aux alentours du périmètre du projet.

4.4.2. Etat initial

L'ensemble du secteur et ses alentours se situent en secteur üB de protection des eaux. Il n'y a, hormis les mesures standard de protection des eaux souterraines, pas de mesure particulière à prendre. La figure ci-dessous illustre les secteurs de protection des eaux souterraines.

Le périmètre du PQ « Route de Morges Nord » est illustré en orange.

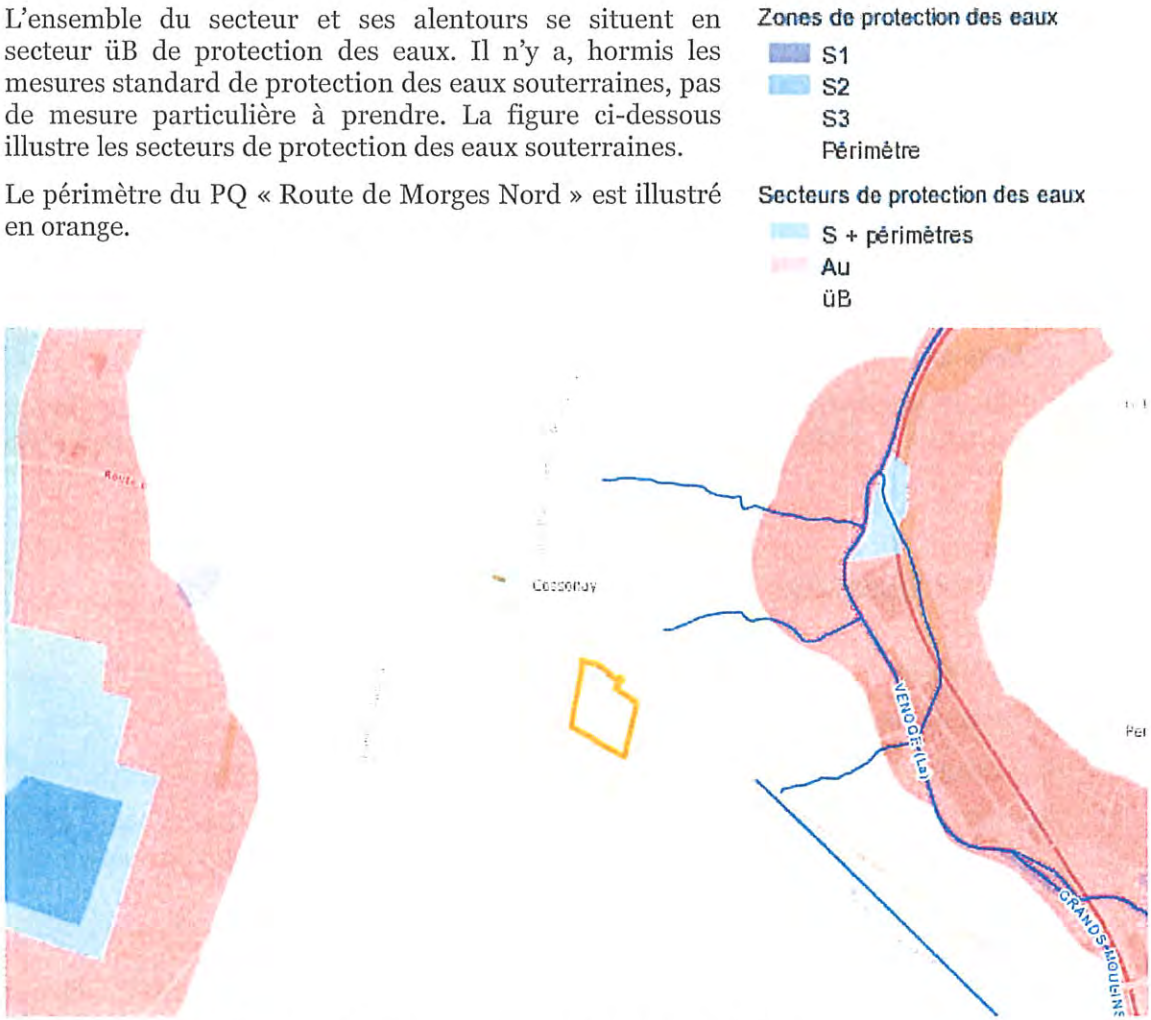


Figure 4.1 Secteurs de protection des eaux souterraines autour du PQ