

Commune de Vuadens  
Révision générale du plan d'aménagement local

Modification ponctuelle du plan d'aménagement local n°2  
en vue du nouvel EMS de la Sionge au "Russon", art. 816 partiel RF  
Dossier d'approbation



Fribourg, le 10 janvier 2022

1110\_ModPAL\_ZIG\_EMS Sionge\_enq\_VF.docx

**ARCHAM ET PARTENAIRES SA**

Aménagement du territoire et urbanisme

Route du Jura 43, 1700 Fribourg  
Téléphone 026 347 10 90  
info@archam.ch, www.archam.ch

Mandant  
Commune de Vuadens  
Place de la Gare 20, CP 12  
1628 Vuadens

Mandataire  
Archam et Partenaires SA  
Route du Jura 43  
1700 Fribourg  
[info@archam.ch](mailto:info@archam.ch)

Personne de contact  
Stéphanie Skartsounis  
026 347 10 90  
[s.skartsounis@archam.ch](mailto:s.skartsounis@archam.ch)

## Table des matières

1	Introduction.....	5
1.1	Contexte .....	5
1.2	Motif de la modification du PAL.....	5
1.3	Procédure.....	6
2	Extension de l'EMS de la Sionge à Vuadens.....	7
2.1	Situation actuelle.....	7
2.2	Projet d'agrandissement et de réorganisation du site.....	8
3	Objet de la modification.....	9
3.1	Plan d'affectation des zones .....	9
3.2	Règlement d'urbanisme communal.....	9
3.3	Conditions liées à la nouvelle zone d'intérêt général.....	10
3.3.1	Territoire d'urbanisation et dimensionnement de la zone d'intérêt général .....	10
3.3.2	Densification et requalification .....	10
3.3.3	Projet d'agglomération Mobul PA4.....	11
3.3.4	Danger de crues et espace réservé aux eaux.....	11
3.3.5	Protection du site environnant.....	11
3.3.6	Protection des sols.....	12
4	Modification du plan d'affectation des zones.....	13
4.1	Plan d'affectation des zones adopté en 2018 (extrait).....	13
4.2	Plan d'affectation des zones pour approbation (extrait).....	15
5	Modification du règlement communal d'urbanisme (extrait) .....	17
Annexe 1	Concept de protection des sol (CSD) .....	19



# 1 Introduction

## 1.1 Contexte

Dans le cadre de la modification de son plan d'aménagement local (PAL) afin d'y intégrer l'extension de la zone d'activités au Planchy (modification du PAL n° 1), la Commune prévoit deux autres modifications :

- Le changement d'affectation, de zone centre à zone d'intérêt général, des parcelles qui accueilleront le nouvel établissement médico-social (EMS) de la Sionge (modification du PAL n° 2)
- L'extension de la zone d'intérêt général 4 pour l'agrandissement des terrains de football et de la zone sportive (modification du PAL n° 3)

Seul, le projet d'extension et de réorganisation de l'EMS de la Sionge à Vuadens est détaillé dans le présent rapport. La mise aux normes des terrains de football est décrite dans le dossier de modification du PAL n° 3.

## 1.2 Motif de la modification du PAL

Le district de la Gruyère doit faire face au vieillissement de sa population d'ici 10 à 15 ans, attendu que les personnes âgées de plus de 80 ans doubleront d'ici à 2035. Le réseau santé et social de la Gruyère (RSSG) a élaboré une stratégie pour la prise en charge des personnes âgées, notamment par la mise en réseau des établissements médico-sociaux. Le district est découpé en secteur (Centre, Rive gauche, La Sionge, Rive droite, La Jogne et Intyamon). Dans chaque secteur, un EMS de référence deviendra un pôle de compétences : en plus de son rôle d'EMS ordinaire, il proposera des prestations à la carte pour les non-résidents (soins et repas à domicile, service de buanderie, etc.). Dans cette perspective, le Foyer St-Vincent à Vuadens et le Foyer St-Joseph à Sâles ont été sélectionnés pour devenir l'EMS de référence de la région de la Sionge, ils ont ainsi fusionné en 2020 sous la dénomination de "EMS de la Sionge".

Selon les récentes statistiques des besoins en lits d'ici 2030, il est clairement établi que le site de Vuadens devra accueillir au moins 123 lits, celui de Charmey 51 lits, celui de Pringy 80 lits et celui de Sorens 87 lits. La mise à disposition de ces nouveaux lits interviendra progressivement entre janvier 2025 et décembre 2028.

Lors de la mise à l'enquête de la révision du PAL, la commune de Vuadens ne connaissait pas encore le sort de son home et souhaitait anticiper son éventuelle transformation en logements mixtes (protégés et normaux). Depuis lors, la planification médico-sociale régionale s'est précisée et la création d'un nouveau bâtiment avec 120 lits à côté du home existant demande la création d'une zone d'intérêt général (IG).

### 1.3 Procédure

Le PAL de Vuadens a été mis à l'enquête publique en mai 2018 et adopté le 13 novembre 2018 par la commune de Vuadens. Il est en cours d'approbation. La Commune, en accord avec la DAEC, a décidé de suspendre la procédure d'approbation afin d'intégrer les différentes modifications (zone d'activités 1 et zones d'intérêt général) dans la révision actuelle et éviter ainsi des blocages liés à la stabilité des plans. De ce fait, l'ensemble des modifications s'applique au PAL adopté en novembre 2018 (effet anticipé des plans).

A cette fin, le présent dossier de modification est traité de manière séparée. Il a fait d'abord l'objet d'un examen préalable. Il a ensuite été adapté aux conditions et remarques indiquées dans le préavis de synthèse du SeCA. Après consultation et contrôle, le Conseil communal a donné son accord pour la mise à l'enquête publique du présent dossier pendant 30 jours, conformément à l'article 83 LATeC.

Enfin, il sera ajouté comme "dossier complémentaire" au dossier de révision générale du PAL pour la procédure d'approbation, l'objectif étant de ne pas modifier le dossier en cours.

## 2 Extension de l'EMS de la Sionge à Vuadens

### 2.1 Situation actuelle

Le Foyer St-Vincent a été réalisé en 1939 par la commune de Vuadens qui avait décidé de construire un hospice des pauvres. Jusqu'en 1977, la direction du home et l'entretien des patients étaient assurés par les sœurs de St-Vincent de Paul. Leur effectif, en diminution constante ne leur permit plus d'assurer les charges du foyer. L'institution est ainsi devenue laïque. En 1991, sa capacité d'accueil fut augmentée par l'ajout d'une nouvelle aile.

Comme déjà expliqué, en 2020, le Foyer St-Vincent a fusionné avec le Foyer St-Joseph de Sâles sous une nouvelle entité régionale "EMS de la Sionge". Le bâtiment dispose aujourd'hui de 40 lits dans des chambres simples, équipées de salle de bain et de toilettes. Il est localisé au centre de Vuadens à environ 400 mètres du centre (commerces et restaurants) et à proximité de l'arrêt de bus "St-Vincent" avec un bon niveau de desserte (desserte C).

A la suite d'un appel à projets lancé auprès de toutes les communes du district de la Gruyère, le site de Vuadens a été retenu, par le fait que :

- il est à proximité immédiate de l'EMS existant permettant ainsi des synergies entre le nouveau bâtiment EMS et l'ancien réhabilité en appartements protégés et en locaux socio-médicaux ;
- sa situation géographique et la qualité des dessertes routières et des transports publics (bus et train) sont optimales ;
- la dimension de la parcelle voisine (art. 816 partiel RF) permet la construction d'un potentiel de 120 lits ;
- la Commune a la volonté de soutenir ce projet et d'adapter les voiries en conséquence.

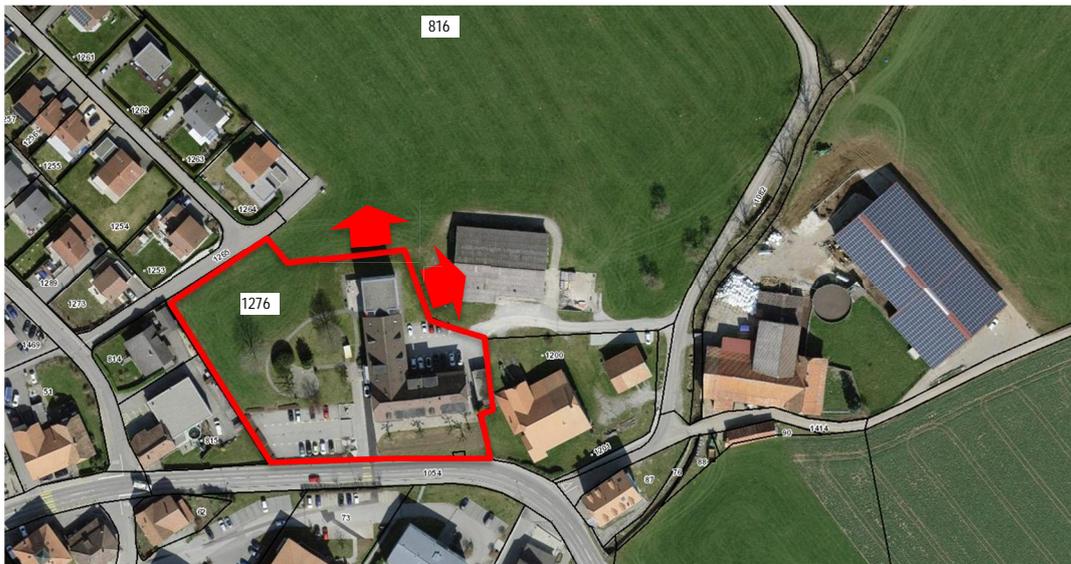


Figure 1 : Situation existante (source : guichet cartographique FR)

## 2.2 Projet d'agrandissement et de réorganisation du site

Le nouvel EMS sera implanté sur la parcelle 816 partiel RF. Le programme des locaux et des surfaces nécessaires est encore provisoire. Il est prévu environ 10'000 m<sup>2</sup> de surface brute de plancher utile (SPBu). L'étude de faisabilité<sup>1</sup> datant de 2019, tablait sur 96 lits répartis dans un volume d'un rez-de-chaussée + 2 étages. Toutefois, les nouvelles projections de population montrent qu'une augmentation du nombre de lits à 123 est indispensable, ce qui demande d'ajouter un étage. Un concours d'architecture a été lancé au début du mois de novembre 2021 afin de désigner le lauréat d'ici fin mars 2022. Le but étant que tous les projets puissent passer en votation populaire le 25 septembre 2022.

Concernant l'actuel EMS sur l'art.1278 RF, la Commune souhaite le réhabiliter en appartements protégés et adaptés et en accueil de jour pour personnes âgées ainsi que d'intégrer une antenne de soins à domicile complétés de cabinets médicaux.

La disponibilité des deux parcelles est garantie. En effet, l'extrait du registre foncier donne les informations suivantes :

Article RF	Propriétaire	Couverture du sol	Surface article	Surface zone à bâtir
816	Commune de Vuadens	Pré	39'132 m <sup>2</sup>	11'364 m <sup>2</sup>
1276	Foyer Saint-Vincent	Home médicalisé	6'498 m <sup>2</sup>	6'498 m <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Etude de faisabilité, Deillon Delley architectes, 2019

### 3 Objet de la modification

#### 3.1 Plan d'affectation des zones

La révision du PAL en cours a prévu le changement d'affectation (de zone d'intérêt général à zone centre) de l'art. 1276 RF et la mise en zone centre d'une partie de l'article 816 RF (secteur "Le Russon"). Maintenant qu'il est projeté de construire un nouveau home de 123 lits sur ce site, il est évident que cette parcelle doit être affectée à la zone d'intérêt général. La surface est cependant légèrement réduite à cause du danger de crues et de l'espace réservé aux eaux (voir chapitre 3.3.4).

En revanche et compte tenu de la diversité des activités prévues dans l'ancien home sur la parcelle 1276 RF, qui ne seront pas forcément compatibles avec la zone d'intérêt général, il est préférable de maintenir cette parcelle en zone centre, car cette affectation offre plus de souplesse. Comme le projet est issu d'un concours d'architecture, il devrait bénéficier d'une intégration esthétique et fonctionnelle optimale dans le site, de ce fait, le permis pour l'équipement de détail est supprimé.

Par conséquent, l'art. 816 (partiel) RF, d'une superficie totale de 10'277 m<sup>2</sup> passent de zone centre (CEN) à zone d'intérêt général 6 (IG 6) au plan d'affectation des zones (PAZ).

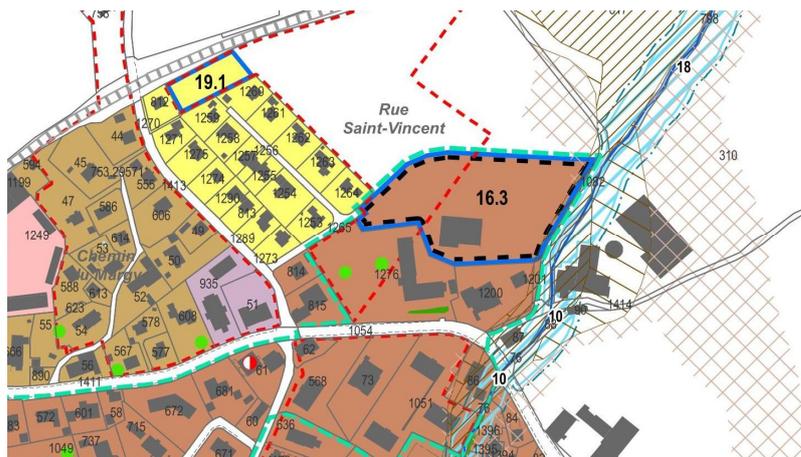


Figure 2 : PAZ en cours d'approbation (enquête, mai 2018)

#### 3.2 Règlement d'urbanisme communal

Une réglementation spécifique est définie pour cette zone d'intérêt général 6.

*Indices d'utilisation du sol :* Pour le nouvel EMS sur la parcelle 816 partiel RF, il convient d'adapter la superficie de 10'000 m<sup>2</sup> de SPBu en surface de plancher (SP). Il est admis que la SP représente 25-30 % de surfaces supplémentaires, soit de 13 à 15'000 m<sup>2</sup>. Un IBUS de 1.5 et un IOS de 0.40 laissent ainsi une marge de manœuvre pour développer le projet de manière confortable.

*Hauteur globale :* Une hauteur de 15 mètres permet de réaliser un bâtiment de 4 niveaux (rez + 3 étages), avec une typologie de toiture à pans ou plate. D'autres règles d'harmonisation sont ajoutées pour intégrer le futur projet dans le contexte bâti et paysager.

---

<sup>2</sup> 15'000 m<sup>2</sup> / 11'365 m<sup>2</sup> = 1.32  
15'000 m<sup>2</sup> / 4 niveaux = 0.33

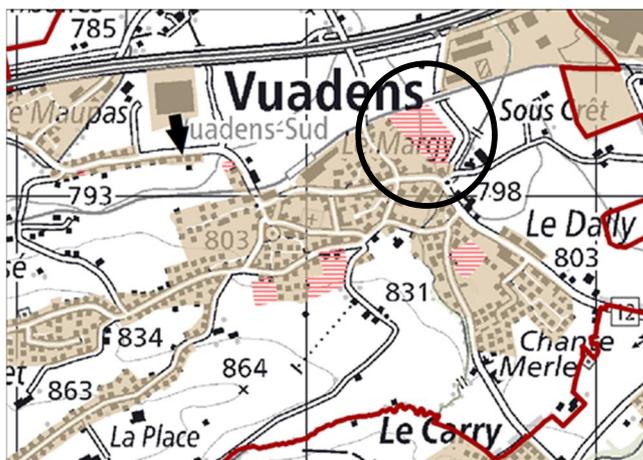
### 3.3 Conditions liées à la nouvelle zone d'intérêt général

#### 3.3.1 Territoire d'urbanisation et dimensionnement de la zone d'intérêt général

Dans la révision du PAL, une mise en zone a été faite sur le secteur Le Russon, art. 816 (partiel) RF. Celle-ci respectait les conditions de dimensionnements du plan directeur cantonal (PDCant) de 2002 et les dispositions transitoires de la loi fédérale sur l'aménagement du territoire (LAT). Avec l'arrêt du TF concernant le PAL d'Avry, cette extension en zone centre n'est plus conforme au PDCant de 2019.

Toutefois, dans le cas présent, le changement d'affectation en zone IG remplit les conditions définies dans le thème T102 *Dimensionnement et gestion de la zone à bâtir* du PDCant. En effet, le besoin d'un EMS multifonctionnel de 123 lits répond à la stratégie médico-sociale régionale qui doit anticiper le vieillissement de la population. L'extension de la zone est donc dimensionnée pour permettre l'implantation du nouveau bâtiment. Avec un niveau de desserte B en transport public, elle répond également aux critères de qualité de desserte de cette fiche.

De plus cette zone se situe correctement dans le territoire d'urbanisation. Le PDCant a défini le territoire d'urbanisation (TU) pour l'ensemble du territoire fribourgeois, autrement dit, le périmètre dans lequel la zone à bâtir peut se développer à long terme (T101 *Territoire d'urbanisation*).



- Plan directeur cantonal  
Délimitation TU de Vuadens :
- zone à bâtir en vigueur (brun)
  - extensions du TU (rouge)
  - limite communale (rouge foncé)

Figure 3 : Extrait de la carte de synthèse du plan directeur cantonal

#### 3.3.2 Densification et requalification

Voir onglet : *Etude de densification et de requalification*

Selon le thème T103 *Densification et requalification*, en cas d'extension de la zone à bâtir, une étude de densification et de requalification doit être établie.

L'objectif de l'étude est d'évaluer le potentiel de densification et de requalification de la zone à bâtir de la commune de Vuadens et de proposer des mesures permettant d'assurer prioritairement un développement de l'urbanisation vers l'intérieur. Au terme de l'exercice, des recommandations ont été faites pour opérer quelques adaptations dans le dossier du PAL.

Cette étude démontre que les zones IG existantes ne sont pas destinées à accueillir un nouvel EMS qui demande impérativement des synergies avec l'EMS existant. Par conséquent, ce projet ne peut clairement pas être concrétisé dans les zones IG existantes ou par le changement d'affectation d'une autre parcelle en zone à bâtir.

### 3.3.3 Projet d'agglomération Mobul PA4

Le site est concerné par un secteur de "valorisation du cours d'eau et ses abords", principe liant du PA4. Le ruisseau du Russon se situe à l'est de la rue du Russon et ne touche pas directement le secteur. De plus, l'espace réservé aux eaux garantit aussi un traitement particulier de ce cours d'eau. En l'occurrence et pour valoriser cette trame naturelle, il convient de renforcer la valeur paysagère et écologique de ce milieu en renforçant la qualité de la frange urbaine. A cette fin, une disposition est inscrite dans le RCU.

### 3.3.4 Danger de crues et espace réservé aux eaux

La zone IG a été délimitée en dehors de la zone de danger moyen de crues et l'espace réservé aux eaux. Toutefois, le nouvel EMS va engendrer environ 200 emplois, des livraisons et des visiteurs. De ce fait, une petite surface est tout de même affectée pour que l'accès puisse se faire directement depuis la rue du Russon et non par le carrefour Route du Briez/Route principale qui pose notamment des problèmes de visibilité et ensuite la rue Saint-Vincent qui longe la zone résidentielle.

D'un point de vue constructif, des mesures seront prises pour que ce nouvel accès ne fasse pas appel d'eau vers le futur EMS.



Figure 5 : Danger moyen de crues le long du Russon et accès depuis la rue du Russon (cercle rouge) carrefour Route du Briez/route principale (cercle bleu) (source : portail cartographique FR)

### 3.3.5 Protection du site environnant

Le secteur est localisé dans un périmètre construit de catégorie 3 et d'un périmètre environnant de catégorie 2. De plus, des arbres présents à proximité de la rue du Russon méritent d'être protégés.

Comme le nouvel EMS fait l'objet d'un concours architectural et doit remplir de nombreux critères fonctionnels, la définition de périmètres d'implantation n'est pas nécessaire. En revanche, des règles d'harmonisation des nouvelles constructions au caractère du site ainsi que des règles de valorisation paysagère sont intégrées au RCU.



Figure 4 : Catégorie de protection (source : portail cartographique FR)

### 3.3.6 Protection des sols

*Voir annexe 1 : Concept de protection des sols*

Tout projet prévoyant un chantier avec des terrassements et une emprise temporaire ou définitive supérieure à 5'000 m<sup>2</sup> doit faire l'objet d'un concept de gestions des sols (ROF 2002-081<sup>3</sup>). En effet, l'extension de la zone à bâtir sur la parcelle 816 (partiel) RF et la réalisation du projet impliquent le décapage de la totalité des sols agricoles sur une surface d'environ 10'000 m<sup>2</sup>. L'étude définit différentes mesures pour protéger les sols dans les différentes phases du chantier : décapage, stockage, remise en état et suivi de chantier.

---

<sup>3</sup> Ordonnance cantonale sur la protection des sols

## 4 Modification du plan d'affectation des zones

### 4.1 Plan d'affectation des zones adopté en 2018 (extrait)



#### Légende

##### Zones d'affectation

- Zone centre (CEN)
- Zone village (VIL)
- Zone résidentielle faible densité (RFD)
- Zone d'activités 3 (ACT3)
- Zone agricole (AGR)

##### Secteurs superposés

- Secteur de danger naturel moyen
- Secteur de danger naturel faible
- Secteur de danger naturel indicatif
- Espace réservé aux eaux, avec sa largeur gauche/droite au cours d'eau (en m.)

##### Périmètres superposés

- Périmètre à prescriptions particulières
- Périmètre archéologique
- Permis pour équipement de détail (PED) obligatoire
- Périmètre d'énergie de réseau

##### Éléments protégés superposés

- Immeuble protégé; catégorie 2

##### Autres éléments superposés

- Distance de construction à l'espace réservé aux eaux
- Boisements hors-forêt protégés:
  - Arbre
  - Haie / bosquet
- Informations indicatives
  - Cours d'eau
  - Cours d'eau à ciel ouvert : ligne de référence approximative

4.2 Plan d'affectation des zones pour approbation (extrait)



**Légende**

**Zones d'affectation**

- Zone centre (CEN)
- Zone village (VIL)
- Zone résidentielle faible densité (RFD)
- Zone d'activités 3 (ACT3)
- Zone d'intérêt général (IG)
- Zone agricole (AGR)

**Secteurs superposés**

- Secteur de danger naturel moyen
- Secteur de danger naturel faible
- Secteur de danger naturel indicatif
- Espace réservé aux eaux, avec sa largeur gauche/droite au cours d'eau (en mètres)

**Périmètres superposés**

- Périmètre à prescriptions particulières
- Périmètre archéologique
- Périmètre d'énergie de réseau

**Éléments protégés superposés**

- Immeuble protégé, catégorie 2

**Autres éléments superposés**

- Distance de construction à l'espace réservé aux eaux
- Boisements hors-forêt protégés:

- Arbre
- Haie / bosquet

**Informations indicatives**

- Cours d'eau
- Cours d'eau à ciel ouvert : ligne de référence approximative

Source des données pour la révision du PAL  
 Données cadastrales: Reso SA, Ingénieur géomètre officiel,  
 1630 Bulle / aut. n° 005 / 18.01.01 / 000

Mise à l'enquête publique par publication dans la  
 Feuille officielle

n° \_\_\_\_\_ du \_\_\_\_\_

Adopté par le Conseil communal de Vuadens,

le \_\_\_\_\_

La Secrétaire

Le Syndic

Approuvé par la Direction de l'aménagement,  
 de l'environnement et des constructions,

le \_\_\_\_\_

Le Conseiller d'Etat, Directeur

## 5 Modification du règlement communal d'urbanisme (extrait)

Ajout de prescriptions (en rouge) / suppression de prescriptions en vert barré

Art. 16 Zone centre (CEN) (extrait)

(...)

<sup>7</sup> Prescriptions particulières

Périmètre 16.1

Pour protéger toute nouvelle construction contre le bruit (art. 29 OPB), il est interdit de construire des locaux à usage sensible au bruit (LUSB) à moins de 31 mètres de l'axe de la route.

Périmètres 16.2 et 16.3

~~Le périmètre 16.3 est soumis à l'obligation d'établir un permis pour l'équipement de détail (PED).~~

L'indice brut d'utilisation du sol maximum est fixé à 1,30.

L'indice de surface verte minimum est fixé à 0,40

(...)

Art. 25 Zone d'intérêt général (IG)

<sup>1</sup> Destination

La zone d'intérêt général est destinée aux bâtiments, équipements et espaces d'utilité publique.

N°	Secteur	Occupation
IG 1	Place des écoles ; Place de la Gare	Ecole, protection civile, édilité, espace de jeux et de loisirs, stationnement
IG 2	Rue de l'église	Eglise
IG 3	Rue des écoles	Complexe sportif et scolaire
IG 4	Route de l'Adrey	Terrains de sport
IG 5	Bois du Pâquier	Déchetterie
<b>IG 6</b>	<b>Russon</b>	<b>Etablissement médico-social et paramédical, espaces culturels et sportifs</b>

<sup>2</sup> Prescriptions

Les prescriptions suivantes sont applicables :

N°	IBUS	IOS	IM	Hauteur totale	DS
IG 1 et 3	non appl.	0,50	-	12,50 mètres	III
IG 2	non appl.	0,60	-	non appl.	III
IG 4	non appl.	0,30	-	8,50 mètres	III
IG 5	non appl.	0,50	4,00 m <sup>3</sup> / m <sup>2</sup>	9,50 mètres	IV
<b>IG 6</b>	<b>1,50</b>	<b>0,40</b>		<b>15,00 mètres</b>	<b>III</b>

<sup>3</sup> Distance à la limite

La distance à la limite d'un fonds est au moins égale à la moitié de la hauteur totale du bâtiment, mais au minimum de 4,00 mètres.

<sup>4</sup> Prescriptions particulières

Les prescriptions du périmètre de protection du site construit (art. 6) sont réservées.

**Dans la zone IG 6, les nouvelles constructions doivent respecter les règles d'harmonisation suivantes :**

- **L'implantation des constructions doit permettre de maintenir des perspectives et des vides structurants ;**
- **La forme et les proportions du volume des constructions doivent s'intégrer à celles des bâtiments existants, notamment avec un traitement adéquat des façades ;**
- **Les matériaux et les teintes doivent s'adapter au caractère du site ;**
- **Les arbres fruitiers existants sont maintenus dans la mesure du possible, le cas échéant remplacés par un verger d'arbres fruitiers haute-tige.**
- **La frange urbaine aux abords de la rue du Russon (espace réservé aux eaux) est traitée de manière à favoriser la biodiversité (essences indigènes et ourlet herbeux extensif).**

Mise à l'enquête publique par publication dans la  
Feuille officielle

n° du

Adopté par le Conseil communal de Vuadens,

le

La Secrétaire

Le Syndic

Approuvé par la Direction de l'aménagement,  
de l'environnement et des constructions,

le

Le Conseiller d'Etat, Directeur

Annexe 1      Concept de protection des sol (CSD)

RÉVISION PARTIELLE DU PAL DE LA  
COMMUNE DE VUADENS

PARCELLE 816 (PARTIEL)

CONCEPT DE PROTECTION DES SOLS

Fribourg, le 15.12.2021  
FR04322.216

**CSD INGENIEURS SA**  
Route Jo-Siffert 4 - Givisiez  
Case postale 384  
CH-1701 Fribourg  
t+41 26 460 74 74  
e fribourg@csd.ch  
<https://www.csd.ch>

**TABLE DES MATIÈRES**

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION</b>	<b>1</b>
1.1	Documents à disposition	1
1.2	Bases légales et références	1
<b>2</b>	<b>DONNÉES DE BASE DU PROJET</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>ÉTAT INITIAL DU SOL</b>	<b>3</b>
3.1	Relevés des profils	3
3.2	Pollution des sols	5
3.2.1	Sol brun	5
3.2.2	Sol remanié avec présence de débris anthropiques	5
<b>4</b>	<b>IMPACTS DU PROJET</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>MESURES PRÉVUES POUR LA PROTECTION DES SOLS</b>	<b>6</b>
5.1	Mesures préalables et organisation avant chantier	6
5.2	Suivi du chantier par un spécialiste SPSC	6
5.3	Mesure de l'humidité du sol et calcul des limites d'engagement des engins	7
5.4	Décapage	8
5.5	Emprises provisoires	8
5.5.1	Pistes et places d'installation de chantier sur sols agricoles	8
5.5.2	Zone(s) de mise en dépôt temporaire des matériaux (terreux ou excavation) sur sol agricole	9
5.6	Remise en état	10
5.6.1	Emprises provisoires	10
5.6.2	Réaménagement (remise en état de sols, aménagements paysagers)	10
<b>6</b>	<b>BILAN DES MATÉRIAUX TERREUX ET FILIÈRES DE VALORISATION</b>	<b>11</b>
6.1	Bilan des matériaux	11
6.2	Valorisation des matériaux terreux excédentaires	11
<b>7</b>	<b>MESURES DE PROTECTION DES SOLS</b>	<b>12</b>

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Données de base	2
Tableau 2 : État initial	3
Tableau 3 : Évaluation des limites d'engagement des engins, selon [8] adapté	7
Tableau 4 : Hauteur maximale des dépôts pour l'entreposage de matériaux terreux (selon [11])	9
Tableau 5 : Bilan estimatif des volumes de matériaux terreux (volumes en place)	11

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Classement des surfaces agricoles du périmètre d'étude	2
Figure 2 : Plan de situation de la typologie des sols	4
Figure 3 : Plan de situation de l'épaisseur de la terre végétale (horizon A)	4
Figure 4 : Plan de situation de l'épaisseur de sous couche (horizon B)	5
Figure 5 : Exemple de piste de chantier en grave sur géotextile, posé sur sol enherbé (source : OFEV, 2015)	9
Figure 6 : Exemple d'entreposage provisoire de matériaux terreux en andains, horizon A, durée 1 an et plus (source : OFEV, 2015)	10

## ANNEXES

**ANNEXE A    DESCRIPTIF DES PROFILS FAL ET DOCUMENTATION PHOTOGRAPHIQUE**

**ANNEXE B    RAPPORT SOL-CONSEIL**

**ANNEXE C    VUE D'ENSEMBLE DES CLASSES DE VALORISATION ET DES CRITÈRES D'ÉVALUATION CORRESPONDANTS (OFEV, 2021)**

## PRÉAMBULE

CSD confirme par la présente avoir exécuté son mandat avec la diligence requise. Les résultats et conclusions sont basés sur l'état actuel des connaissances tel qu'exposé dans le rapport et ont été obtenus conformément aux règles reconnues de la branche.

CSD se fonde sur les prémisses que :

- Le mandant ou les tiers désignés par lui ont fourni des informations et des documents exacts et complets en vue de l'exécution du mandat,
- Les résultats de son travail ne seront pas utilisés de manière partielle,
- Sans avoir été réexaminés, les résultats de son travail ne seront pas utilisés pour un but autre que celui convenu ou pour un autre objet ni transposés à des circonstances modifiées.

Dans la mesure où ces conditions ne sont pas remplies, CSD décline toute responsabilité envers le mandant pour les dommages qui pourraient en résulter.

Si un tiers utilise les résultats du travail ou s'il fonde des décisions sur ceux-ci, CSD décline toute responsabilité pour les dommages directs et indirects qui pourraient en résulter.

## 1 Introduction

Dans le cadre de la révision du Plan d'Aménagement Local (PAL) de la commune de Vuadens, CSD Ingénieurs SA a été mandaté par la commune pour établir le concept de gestion des sols d'une partie de la parcelle 816, destiné à la construction d'un nouvel EMS.

Le présent rapport constitue le concept général de gestion des sols établi au stade de la révision du PAL. Il donne les indications les plus précises possibles en fonction des informations disponibles à ce stade. Ce document devra ensuite être détaillé pour le(s) dossier(s) de demande(s) de permis de construire.

### 1.1 Documents à disposition

[1] Courriel de M. Patrick Telfser du 17.11.2021.

### 1.2 Bases légales et références

[2] Loi sur la protection de l'environnement du 7 octobre 1983 (LPE ; RS 814.01) ;

[3] Ordonnance sur les atteintes portées aux sols du 1er juillet 1998 (OSol ; RS 814.12) ;

[4] Commentaires concernant l'ordonnance du 1er juillet 1998 sur les atteintes portées aux sols (OSol), OFEV, 2001 ;

[5] Cartographie et estimation des sols agricoles. Cahier de l'Agroscope FAL-Reckenholz n°24, 1997 ;

[6] Evaluation des sols en vue de leur valorisation, Aptitude des sols à leur valorisation. OFEV, 2021 ;

[7] Sols et constructions, État de la technique et des pratiques (OFEV, 2015) ;

[8] VSS 640 581 Terrassement, sol ; Protection des sols et construction (VSS Zurich, 2019) ;

[9] Protection des sols sur les chantiers – Contenu minimal d'un concept de gestion des sols – Exigences et principes de base pour l'élaboration d'un concept de gestion des sols lors de travaux de construction (État de Fribourg, 2018) ;

[10] SIA 318 : 2009 Aménagements extérieurs ; bâtiment, génie civil (Norme Suisse SN 568 318, 2009) ;

[11] Aide à l'exécution, conditions particulières et devis descriptif pour la protection des sols sur les petits chantiers (exigence de niveau 1 selon la DMP 864), État de Vaud, 2019 ;

## 2 Données de base du projet

Localisation	Parcelle : 816 (partiel) RF Vuadens
Projet	Commune de Vuadens – Révision partielle du PAL
Emprises touchés par le projet	Environ 11'570 m <sup>2</sup> (mise en zone d'intérêt général), pour la construction d'un nouvel EMS
Planning estimatif des travaux de manipulation des sols	Non connu à ce stade.
Utilisation actuelle du sol	Agricole
Classement des surfaces agricoles	Le périmètre d'étude n'est pas recensé comme surface d'assolement (SDA). La quasi-totalité des sols est de type B2 (Surface apte à l'utilisation herbagère) (cf. Figure 1).
Pollution du sol selon l'OSol, l'OSites ou l'ODE	Sols agricoles généralement considérés comme a priori non pollués. En raison de la proximité de la zone urbanisée, de la présence de sols remaniés à proximité du bâtiment existant et de l'historique de fertilisation du sol non connu, une pollution des sols selon l'OSol ne peut pas être totalement exclue.
Contexte géologique	Moraine.

Tableau 1 : Données de base

En raison des surfaces importantes touchées par le projet (emprises > 5'000 m<sup>2</sup>), ce sont les exigences de niveau 2 de la directive cantonale [9] qui s'appliquent.

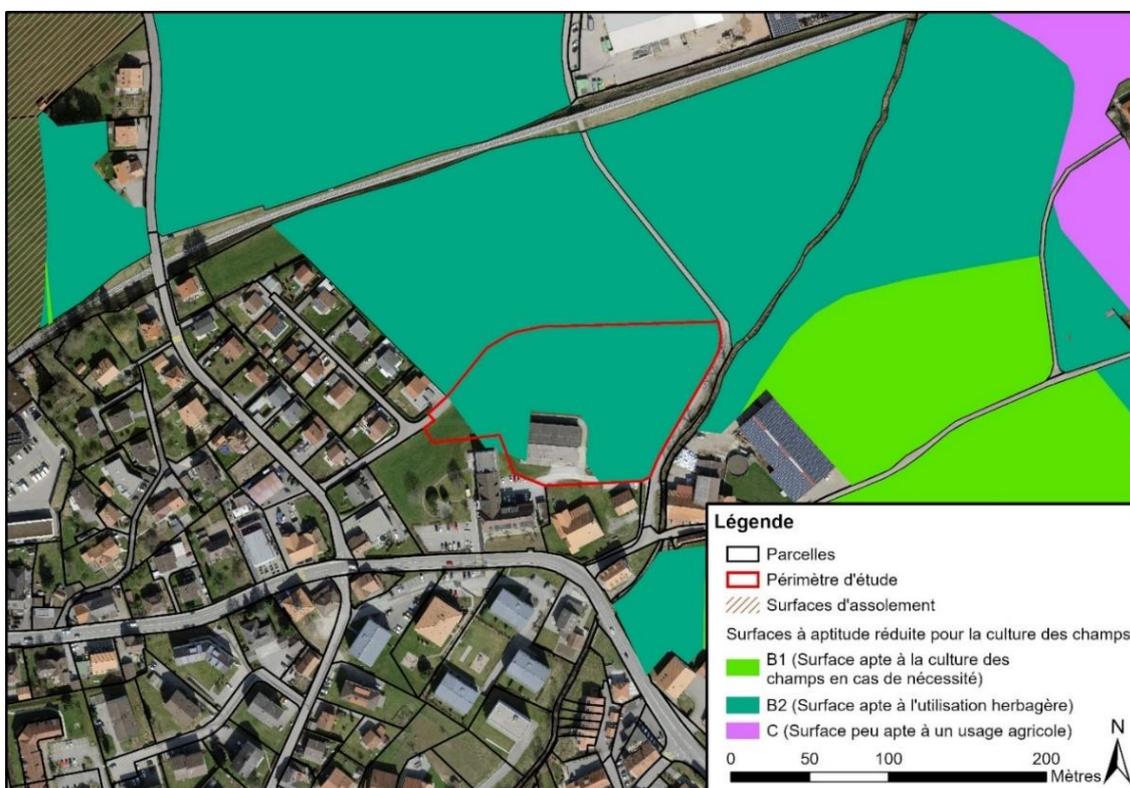


Figure 1 : Classement des surfaces agricoles du périmètre d'étude

## 3 État initial du sol

### 3.1 Relevés des profils

Méthodologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Réalisation de 4 fosses pédologiques à la pelle hydraulique à chenilles, relevés selon [5], effectués le 25.11.2021</li> <li>■ Réalisation de sondages complémentaires à la tarière effectués le 25.11.2021</li> </ul>
Résultats des investigations	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Situation des sondages à la Figure 2</li> <li>■ Descriptif des relevés pédologiques en ANNEXE A</li> <li>■ Résultat d'analyses Cartosol (granulométrie, pH, matière organique, CaCO<sub>3</sub> tot.) en ANNEXE B</li> </ul>
Types de sol	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Sol brun</b> non calcaire (prairie actuelle) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Horizon A : ép. 20 cm, limoneux, teneur en argile 28% selon ANNEXE C, grumeleux</li> <li>- Horizon B : ép. 30 à 50 cm : limoneux, teneur en argile 22% selon ANNEXE C, subpolyédrique</li> <li>- Horizon B/C : ép. 20 à 40 cm : limono-argileux, subpolyédrique, graveleux</li> </ul> </li> <li>■ <b>Sol remanié</b> (en bordure du bâtiment agricole actuel) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Horizon A remanié : ép. 10 cm, limoneux, grumeleux, présence de débris de briques (variant entre 15 et 25 %).</li> <li>- Horizon B remanié : ép. 50 cm, limoneux, subpolyédrique, présence de débris de briques (variant entre 2 et 30 %)</li> </ul> </li> </ul>
Régime hydrique	Sols percolés. Aucune trace d'hydromorphie dans les horizons A et B, sauf dans l'horizon B du sondage P3 à 60 cm. Par contre les horizons B/C sont réduits avec des taches d'oxydation
Sensibilité à la compaction selon [8] :	<p>Peu sensible</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ En général peu sensible lorsque les sols sont bien ressuyés</li> <li>■ Niveau de précaution normal</li> </ul>

Tableau 2 : État initial

Les résultats des investigations de terrain d'octobre 2021 sont illustrés dans les figures suivantes :

- Typologie des sols (voir Figure 2) ;
- Épaisseur indicative de l'horizon A (voir Figure 3) ;
- Épaisseur indicative de l'horizon B (voir Figure 4).

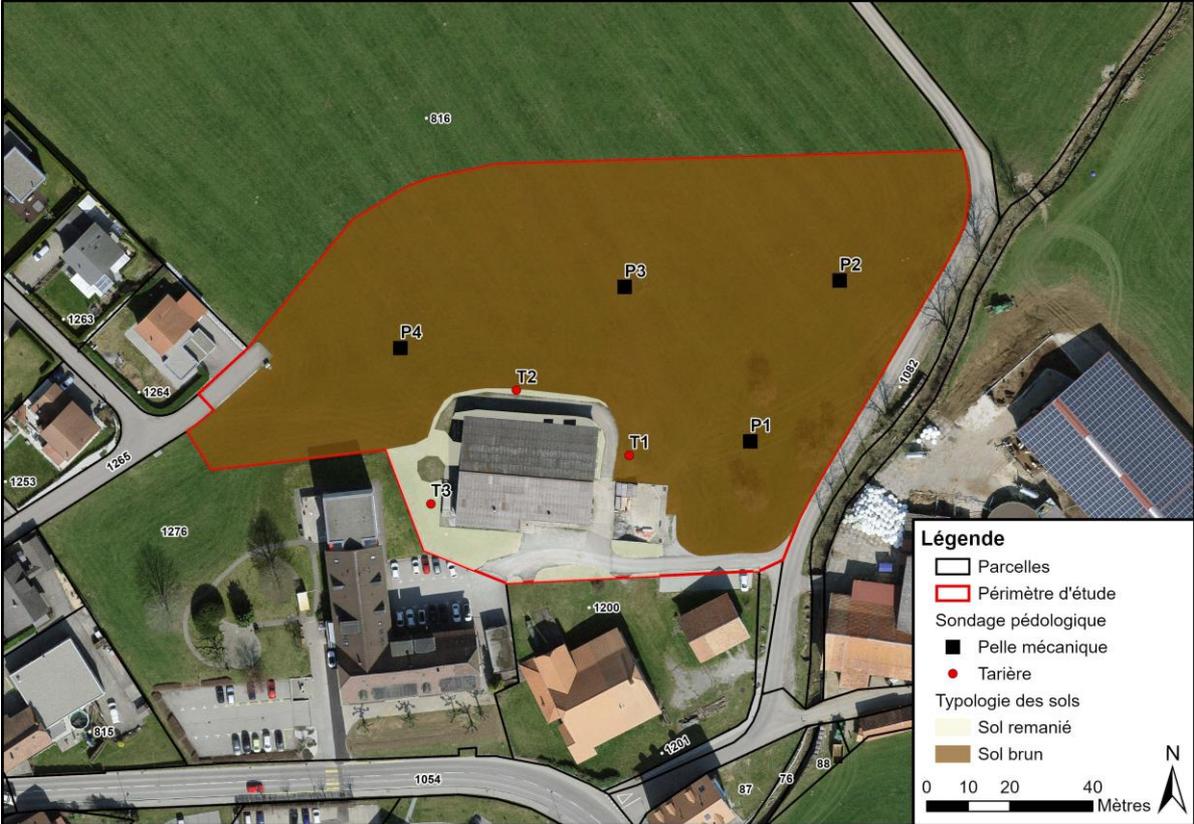


Figure 2 : Plan de situation de la typologie des sols

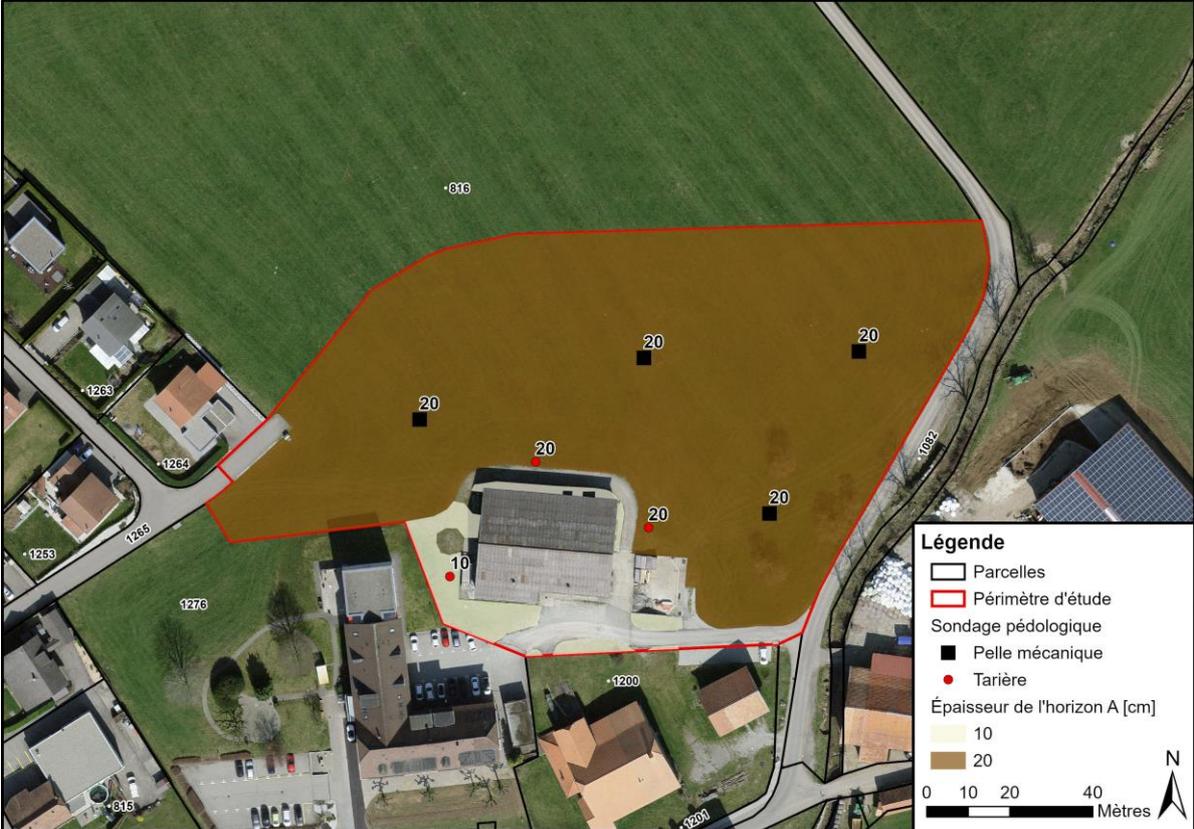


Figure 3 : Plan de situation de l'épaisseur de la terre végétale (horizon A)

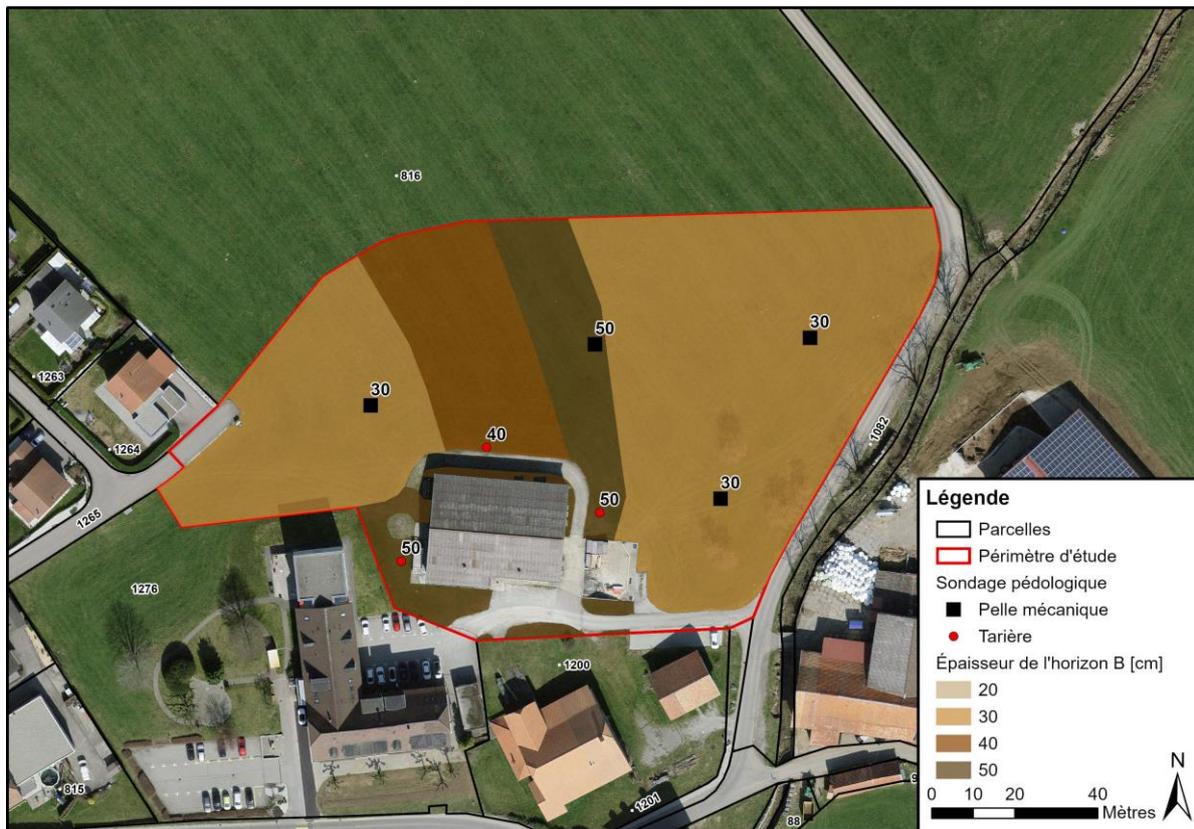


Figure 4 : Plan de situation de l'épaisseur de sous couche (horizon B)

## 3.2 Pollution des sols

### 3.2.1 Sol brun

Les sols agricoles (dans le cas présent sols bruns d'une surface environ 10'950 m<sup>2</sup>) sont généralement considérés comme a priori non pollués. Toutefois, en raison de la proximité de la zone urbanisée et de la présence de sols remaniés autour du bâtiment existant, une pollution des sols selon l'OSol ne peut pas être totalement exclue. Les sols agricoles peuvent également présenter une pollution potentielle selon l'historique de fertilisation du sol (anciens apports de boues d'épuration ou lisier de porc par ex.).

En raison du type de projet, qui impliquera vraisemblablement un volume important de matériaux terreux qui seront décapés et qui nécessiteront une valorisation à l'extérieur du projet, il est recommandé de vérifier l'état de pollution des matériaux terreux par des analyses OSol, lors de la phase ultérieure de projet.

### 3.2.2 Sol remanié avec présence de débris anthropiques

Les sondages effectués ont montré la présence de débris anthropiques dans les sols remaniés (surface environ 620 m<sup>2</sup>) situés autour du bâtiment existant (cf. sondages T2 et T3 avec présence importante de déchets inertes (débris de briques)). Au sondage T2, les débris étaient présents uniquement dans l'horizon A (entre 15 et 25 %). Quant au sondage T3, ils étaient présents dans les deux horizons terreux (entre 10 et 30 %). Par ailleurs, ces sondages ont été réalisés à la tarière, ce qui rend difficile l'évaluation et l'extrapolation de la présence de déchets dans les sols situés à proximité.

Étant donné que la teneur en débris inertes est vraisemblablement supérieure 5 %, ces matériaux ne pourront pas être valorisés comme matériaux terreux si le projet prévoit de les décaper. Ils devront être évacués en décharge conformément à l'OLED, sur la base de résultats d'analyses.

## 4 Impacts du projet

Le projet n'est pas connu à ce stade de l'étude, de même que les emprises définitives et temporaires du chantier.

Le(s) bâtiment(s) projeté(s) pour la construction d'un nouvel EMS nécessitera(ont) vraisemblablement le décapage des sols sur une grande partie du périmètre de l'étude. Les impacts spécifiques du projet devront être détaillés lors des phases ultérieures du projet, selon les emprises définitives et temporaires du chantier.

Le chapitre suivant donne les mesures et la méthodologie générales pour la protection contre les atteintes aux sols.

## 5 Mesures prévues pour la protection des sols

### 5.1 Mesures préalables et organisation avant chantier

1. Engagement d'un spécialiste de la protection des sols sur les chantiers (SPSC) selon point 5.2.
2. Utilisation judicieuse et mesurée du sol conformément à l'état de la technique, en particulier [7] et [8].
3. Intégration des mesures de protection des sols dans les soumissions (conditions générales, conditions particulières, devis descriptif).
4. Planification des travaux de manipulation des sols lorsque les sols sont suffisamment ressuyés. Maintien des prairies actuelles dans le périmètre des emprises provisoires et définitives jusqu'au démarrage du chantier, afin de raccourcir les délais d'attente liés aux précipitations et d'améliorer la portance des sols durant les travaux. Fauche des prairies avant le démarrage du chantier si nécessaire.
5. Dès l'adjudication des travaux et avant le démarrage du chantier, organisation d'une séance de coordination en présence du Maître d'ouvrage, de l'entreprise adjudicataire, de la direction des travaux, du responsable du suivi pédologique SPSC.

### 5.2 Suivi du chantier par un spécialiste SPSC

En raison des surfaces importantes touchées par le projet (emprises > 5'000 m<sup>2</sup>), les exigences de niveau 2 de la directive cantonale [9] exigent la mise en œuvre d'un suivi pédologique des travaux effectué par un spécialiste agréé de la protection des sols sur les chantiers (SPSC). Ce suivi permettra l'exécution conforme des directives pour la protection des sols par l'entreprise chargée des manipulations de matériaux terreux.

Les responsabilités et compétences du spécialiste de la protection des sols sur les chantiers sont les suivantes :

- Appuyer/instruire la direction des travaux (DT).
- Assurer la mise en œuvre des directives concernant la protection des sols.
- Garantir l'autorité technique quant aux questions relatives à la protection du sol.
- Soutenir la mise en œuvre rigoureuse des directives en vigueur concernant la protection des sols, dès le début de la planification du projet et jusqu'à la remise en état des terrains.

## 5.3 Mesure de l'humidité du sol et calcul des limites d'engagement des engins

1. Les sols ne seront pas manipulés lorsqu'ils sont mouillés (force de succion < 6 cbar). Les travaux de manipulation des sols seront effectués en période sèche et lorsque les sols sont bien ressuyés. En règle générale, il est recommandé d'effectuer les travaux durant la période de végétation.
2. Les engins amenés à circuler sur les sols devront être légers (pression au sol < 0,5 kg/cm<sup>2</sup>) et munis de chenilles.
3. Pendant les travaux, des tensiomètres pourront être utilisés afin d'évaluer le degré d'humidité du sol (force de succion en cbar). L'engagement de chaque engin à chenilles dépendra de la force de succion mesurée avec le tensiomètre, de sa charge totale et de sa pression au sol, selon la formule suivante :

$$\text{Limite d'engagement [cbar]} = \text{Poids chargé [t]} \times \text{Pression au sol} \left[ \text{bar ou } \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \right] \times 1.25$$

Le test tactile pourra également être utilisé pour estimer l'état d'humidité du sol, en prélevant quelques morceaux de terre à différentes profondeurs.

L'évaluation des limites d'engagement des engins se basera sur les critères suivants :

Test tactile	Force de succion estimée	Conditions d'humidité du sol	Travaux réalisables
Malaxable, collant	< 6 cbar	Mouillé (détrempé)	<b>Interruption (ni manutention ni circulation sur les sols).</b> Portance du sol insuffisante. Fort risque de compactage.
Modelable	6 - 10 cbar	Très humide	<b>Mesures de protection complémentaires (par ex. circulation restreinte sur matelas de protection ou horizon C). Maniement des matériaux terreux possible.</b> Portance du sol faible.
Friable	10 - 25 cbar	Humide	<b>Travaux selon prescriptions standards. Pas de circulation répétée sur les sols.</b> Portance du sol moyenne.
Dur	> 25 cbar	Sec	<b>Travaux selon prescriptions standards.</b> Portance du sol idéale.

Tableau 3 : Évaluation des limites d'engagement des engins, selon [8] adapté

4. À titre indicatif, les travaux sur les sols ne doivent pas avoir lieu en période pluvieuse, ni moins de 24h après une pluie de 10 mm, ou 48h après une pluie de 20 mm. Lors de précipitations, les travaux en relation avec le sol devront être immédiatement interrompus sur ordre de la direction des travaux. Le spécialiste de la protection des sols devra être consulté pour fixer la reprise du chantier.
5. Les engins de chantier dotés de pneus industriels (pelle, dumper, camions, etc.) ne pourront pas circuler sur le sol (horizons A et B). Par contre la circulation sur l'horizon C est permise sans restriction.
6. Lorsque la force de succion du sol est basse, des mesures de répartition des charges (réduction de la pression au sol) peuvent être envisagées sous réserve de l'approbation du SPSC : par exemple piste de chantier, utilisation de machines équipées de chenilles larges, matelas/plaques de protection du sol.
7. Le soir et à l'approche de précipitations, les machines doivent se tenir sur les pistes d'accès revêtues ou sur la place d'installation.

## 5.4 Décapage

À ce stade, le projet n'est pas connu. Les mesures spécifiques de décapages devront au besoin être détaillées dans un complément au présent concept de gestion des sols au stade de la demande de permis de construire. À titre informatif, les mesures suivantes devront s'appliquer lors des opérations de décapages.

Par principe, le décapage du sol doit se limiter dans la mesure du possible à la surface construite, c'est-à-dire la surface qui correspond au projet de construction.

Le décapage des sols bruns devra être réalisé en séparant les horizons A et B, selon les épaisseurs mentionnées à la Figure 3 et Figure 4. Le décapage devra être réalisé en bandes depuis l'horizon A enherbé encore en place, selon les limites d'engagement des machines calculées en fonction de la force de succion du sol ( $c_{bar}$ ). Le sol devra être décapé au moyen d'une pelle hydraulique à chenilles, afin de limiter les atteintes physiques (compactations).

Le décapage des sols remaniés devra être effectué séparément. Le cas échéant, les couches ne contenant pas de débris de briques pourront être séparées des autres couches, afin de permettre leur valorisation.

**La circulation d'engins est proscrite sur l'horizon B. La circulation d'engins à pneus industriels (pelle sur pneus, dumper, camions, etc.) est proscrite sur les horizons A et B ; elle doit être limitée aux accès existants, pistes de chantier ou sur le sous-sol (horizon C).**

Les épaisseurs des horizons A et B sont données au chapitre 3. Elles sont établies sur la base des indications des sondages à disposition et doivent être considérées comme indicatives entre ces points de mesures. Lors de la phase d'exécution, les profondeurs de décapage devront être adaptées aux profondeurs rencontrées, sur la base des indications du responsable du suivi pédologique.

## 5.5 Emprises provisoires

À ce stade, la situation d'éventuelles installations de chantier et emprises provisoires sur le sol en place n'est pas connue. La quasi-totalité des chantiers comportent des emprises provisoires pour le stockage temporaire de matériaux servant à la remise en état des ouvrages (matériaux terreux, év. matériaux d'excavation). De telles emprises nécessitent d'être aménagées en fonction de leur utilisation, en accord avec le responsable du suivi pédologique. À titre informatif, les mesures décrites ci-après devront s'appliquer pour protéger les sols au droit des emprises provisoires.

### 5.5.1 Pistes et places d'installation de chantier sur sols agricoles

Conformément aux art. 6 et 7 de l'OSol, les sols qui ne sont utilisés que temporairement doivent être protégés contre la compaction et la pollution. Pour les pistes d'accès et d'installations de chantier, les sols ne seront pas décapés mais protégés avec un **géotextile déposé directement sur le sol enherbé et recouvert d'au moins 50 cm de grave 0/45 (selon SN 670119a) propre ou recyclée (type P et B)**. La grave sera déchargée à reculons sur le géotextile, qui sera choisi d'après sa fonction première (séparation, filtration, drainage ou renforcement). L'épaisseur de la couche doit être de 50 cm au minimum après roulage. L'épaisseur doit être vérifiée périodiquement. Si elle diminue pendant les travaux, du gravier supplémentaire doit être mis en place. Au besoin, un système de récolte et de drainage des eaux pluviales sera mis en place.

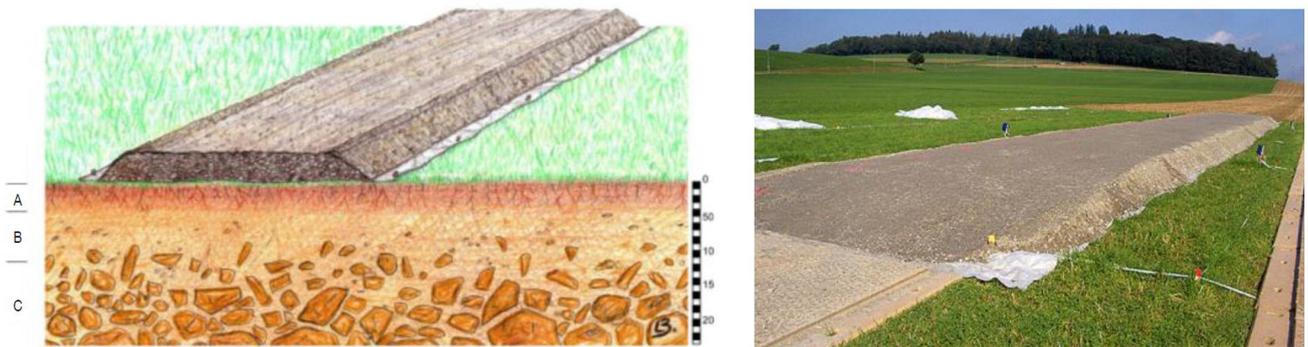


Figure 5 : Exemple de piste de chantier en grave sur géotextile, posé sur sol enherbé (source : OFEV, 2015)

La piste de chantier constituée de grave propre ou recyclée 0/45 est considérée actuellement comme une solution adaptée à quasiment tous les types de sol et de chantier (OFEV, 2015), sans affecter la régénération des sols jusqu'à une durée de mise en place de 3 ans. La mise en place de ces installations provisoires ne peut débuter que lorsque les sols sont suffisamment ressuyés, et en respectant le nomogramme pour l'engagement des machines, notamment lorsque la force de succion du sol est supérieure à **6 cbar**.

## 5.5.2 Zone(s) de mise en dépôt temporaire des matériaux (terreux ou excavation) sur sol agricole

Les zones de dépôt provisoires de matériaux qui seraient prévues sur des sols agricoles ne doivent pas être décapées ; par contre les accès aux dépôts devront être soigneusement planifiés et aménagés en conséquence, afin d'éviter la circulation d'engins à pneus industriels (camions, dumpers) sur le sol en place. Il est fortement recommandé d'aménager des pistes d'accès provisoires pour le déchargement des terres dans le secteur des dépôts, conformément aux instructions du chapitre 5.5.1. Ceci facilite la reprise des matériaux en phase de remise en état.

En particulier, il faudra prévoir de maintenir la prairie et de la faucher juste avant le début des travaux. Les dépôts seront mis en forme au moyen d'engins à chenilles sur la zone de stockage prévue, directement sur le sol enherbé, sous réserve des limites d'engagement des machines.

Pour le stockage provisoire de matériaux terreux (horizons A et B), il n'est pas nécessaire de séparer les dépôts de terre du sol en place à l'aide d'un géotextile. Par contre, si des matériaux d'horizon C (matériaux d'excavation) devaient y être déposés, l'ajout d'un géotextile à fonction de renforcement et adapté à la hauteur de stockage nécessite d'être évaluée par le responsable du suivi pédologique.

Les horizons agricoles A et B devront être mis en dépôts séparément et de manière bien distincte suivant les instructions du spécialiste de la protection des sols. Les sols bruns et les sols remaniés devront également être mis en dépôts séparément. Au besoin, les sols issus du décapage des zones arborées devront être stockés à part en raison de leur proportion élevée en matière organique (rémanents de broyats de souches).

Un plan des dépôts sera conservé dans les locaux de chantier de l'exploitation.

Les eaux de ruissellement ne devront pas s'accumuler sur les dépôts terreux, qui devront être mis en forme avec une pelle rétro depuis le bas de ces derniers. Les dépôts ne doivent pas être compactés au moyen du godet. **Il est proscrit de rouler sur les dépôts.**

Les hauteurs d'entreposage maximum seront les suivantes :

horizon A	1.5 m foisonné
horizon B	2.5 m foisonné

Tableau 4 : Hauteur maximale des dépôts pour l'entreposage de matériaux terreux (selon [11])

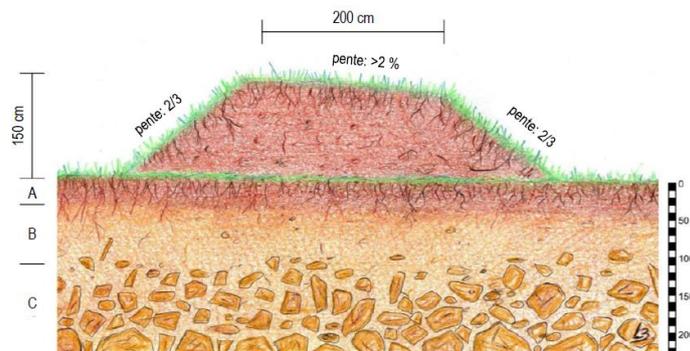


Figure 6 : Exemple d'entreposage provisoire de matériaux terreux en andains, horizon A, durée 1 an et plus (source : OFEV, 2015)

Tous les dépôts de matériaux terreux (horizons A et B) dont la durée est supérieure à 5 mois devront être ensemencés rapidement afin d'éviter la colonisation par des néophytes envahissantes/plantes adventices et de favoriser le maintien de la structure et de l'aération du sol. Ces dépôts devront être fauchés annuellement. En aucun cas la pâture ou la circulation de machines ne seront autorisés sur les dépôts.

## 5.6 Remise en état

À ce stade, le projet de remise en état (réaménagement de sols et/ou aménagements paysagers autour du projet) n'est pas connu. Les mesures spécifiques à la remise en état devront être détaillées dans un complément au présent concept de gestion des sols. À titre informatif, les mesures ci-après devront s'appliquer pour la remise en état des sols.

### 5.6.1 Emprises provisoires

À la fin des travaux, le géotextile et la grave des surfaces d'emprises provisoires devront être retirées avec précaution et en respectant les limites d'engagement des machines.

Les emprises provisoires des dépôts de matériaux terreux sur sol en place devront être ameublies (hersage par exemple) et ensemencées avec un mélange de prairie extensive.

Au besoin, une expertise de l'état du sol (état de compaction des couches du sol en place) devra être établie afin de définir quelles sont les mesures ou interventions préconisées à réaliser durant la phase transitoire de remise en culture.

### 5.6.2 Réaménagement (remise en état de sols, aménagements paysagers)

Les épaisseurs de remise en état des aménagements extérieurs prévus devront être précisées selon la norme [10].

Une remise en état de sols ne respectant pas les épaisseurs initiales induit les risques suivants : besoin en arrosage fréquent, risque de sécheresse en période estivale, excès d'eau en hiver, problèmes phytosanitaires dans les eaux souterraines, mauvais développement des semis, remplacement des plantations, inondations, besoin de fertilisation minérale, etc.

## 6 Bilan des matériaux terreux et filières de valorisation

### 6.1 Bilan des matériaux

A ce stade de l'étude, les emprises du projet sur les sols ne sont pas connues.

En admettant le décapage des sols sur la totalité du périmètre d'étude, le bilan estimatif des matériaux terreux est le suivant :

	<b>Surface estimative (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Volume HA (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volume HB (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Filière d'évacuation estimée (à confirmer par des analyses)</b>
Sol brun	10'950	2'190	3'680	À priori non pollué, à confirmer par des analyses selon l'OSol
Sol remanié	620	70	300	Pollué par des débris de briques. A évacuer en décharge conformément à l'OLED (à préciser par des analyses)
<b>TOTAL</b>	<b>11'570</b>	<b>2'260</b>	<b>3'990</b>	-

Tableau 5 : Bilan estimatif des volumes de matériaux terreux (volumes en place)

Ces volumes devront être adaptés et détaillées selon les emprises du projet (emprises définitives et provisoires) au stade de(s) la(des) demande de permis de construire.

### 6.2 Valorisation des matériaux terreux excédentaires

Les critères d'appréciation des propriétés physiques, des pollutions chimiques et biologiques du sol, ainsi que des substances étrangères contenues dans le sol permettent de déterminer quatre classes de valorisation selon [6] :

- Obligation de valoriser (ov)
- Valorisation restreinte (vrl)
- Valorisation au lieu d'enlèvement (vrll)
- Aucune valorisation (av)

Le terme « obligation de valoriser » désigne ici la prescription selon laquelle une valorisation doit avoir lieu étant donné que le sol remplit les critères énumérés à l'art. 18, al. 1, let. a à c, OLED (obligation de valoriser). On parle de « valorisation restreinte » ou de « valorisation au lieu d'enlèvement » si la possibilité de valoriser est soumise à certaines conditions décrites à l'Annexe C. Le terme « aucune valorisation » désigne les cas où une valorisation n'est pas autorisée.

A ce stade du projet, aucune analyse chimique des sols n'a été réalisée. Une vérification de la qualité des sols devra être effectuée au stade de(s) la(des) demande de permis de construire, afin de déterminer les filières de valorisation spécifiques au projet.

## 7 Mesures de protection des sols

Les mesures qui devront être intégrées en fonction des différentes phases de planification, réalisation et exploitation dans les stades ultérieurs du projet sont rappelées ci-dessous :

N° mesure	Description	Période
M1	<p>Compléter le présent concept de gestion des sols au stade du (des) dossier(s) de demande(s) de permis de construire, selon les éléments détaillés du projet :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Plans et types d'emprises temporaires sur les sols prévus (installations de chantier, pistes de circulation et d'accès, etc.) ;</li> <li>Localisation des emprises temporaires et définitives, des surfaces destinées au stockage des matériaux terreux, des places d'installation de chantier et des pistes ;</li> <li>Objectif de remise en culture (couverture prévue, épaisseurs des couches de sol, etc.) et conditions ;</li> <li>Volumes de sol revalorisés sur site dans le cadre du projet, valorisés hors site ou éliminés (sols non valorisables) ;</li> <li>Filières de valorisation / évacuation des volumes excédentaires, ou définition des volumes manquants et de la qualité requise ;</li> <li>Cahier des charges du suivi pédologique (phases de préparation, soumission, réalisation et restitution des parcelles) ;</li> <li>Liste des exigences qui doivent être intégrées dans les documents de soumission.</li> </ul>	Planif.
M2	Détermination de la/(des) filière(s) de valorisation des matériaux terreux excédentaires (horizons A et B) hors du site, au moyen de vérifications des teneurs en polluants (analyses OSol / OLED).	Planif.
M3	Maintien de la prairie sur les surfaces à décapier, afin de raccourcir les délais d'attente liés aux précipitations et d'améliorer la portance des machines lors du décapage.	Planif.
M4	Avertir le responsable du suivi pédologique (SPSC) avant le démarrage du chantier de chaque étape, y compris des travaux préparatoires (défrichage, démolition, pose de conduites enterrées). Prévoir une séance de coordination en présence du Maître d'ouvrage, de l'entreprise adjudicataire, de la direction des travaux et du responsable du suivi pédologique SPSC.	Planif.
M5	Suivi du décapage et de la remise en état des sols par le SPSC. Séparer les sols remaniés (potentiellement pollués autour du bâtiment) des autres sols.	Réal.
M6	Séparation, lors du décapage, des horizons A et B.	Réal.
M7	Réaménagement de sols avec des épaisseurs adaptées aux aménagements extérieurs prévus.	Réal.
M8	Valorisation des matériaux terreux décapés (Horizons A et B) selon l'état de pollution des sols, conformément à l'OSol et l'OLED.	Réal.

Tableau 7 : Mesures de protection des sols à intégrer au projet

## CSD INGENIEURS SA

pp. Sébastien Paratte

pp. Peggy Cottet

Fribourg, le 15.12.2021

### **COLLABORATEUR CHARGÉ DE L'ÉTUDE :**

Titouan Ginggen, ingénieur en environnement et pédologue, master en biogéosciences

### **COREFERENT**

Peggy Cottet, géologue, dipl. Environnement, SPSC

Pour préserver l'environnement, CSD imprime ses documents sur du papier 100 % recyclé (ISO 14001).

**ANNEXE A      DESCRIPTIF DES PROFILS FAL ET DOCUMENTATION  
PHOTOGRAPHIQUE**



Situation		Topographie / Géologie		Données du profil						
		Clé de données	N° du projet	Type de profil	Pédologie	Date		Désignation du profil		
		1	2	3	4	5	6	7		
		FR0	43722/16	P	TG N	25 11 2021	P3			
8	Commune <i>Vuadens</i>						Comm. N° 2160		10	
9	Canton <i>Fribourg</i>								11	
		Localité Toponyme <i>St-Vincent</i>								11
12	N° feuille 1:25'000			Coordonnées	13	258 470	1463 183	14		
		Code cartographique								15

Remarques		Désignation du sol							
		Type de sol	16	B	B			17	
		Sous-type						18	
		Pierrosité	19	0	1			20	
		Texture de la terre fine	21	6	6			22	
		Groupe du régime hydrique						B	23
		Profondeur utile	cm	63	3			24	
		Pente	25	15	%	Forme du terrain	j		26

Relevé du profil														
Horizon			Croquis du profil	Structure	Matère org. %	Argile %	Silt %	Sable %	Graviers (0.2-5) Vol. %	Pierres (>5cm) Vol. %	Carbonat CaCO <sub>3</sub> %	pH CaCl <sub>2</sub>	Couleur (Munsell)	Echantillons remarques
N°	Profondeur	Description												
		0												
HA	20			K <sub>2</sub> /3	67	27.9	36.3	35.8	4	0	0	6.9		
HA	50			Sp/4	16	21.9	37	47.2	4	2	1.0	7.3		
	30			Po/4										
	100													
Profondeur du profil		57												
		700												

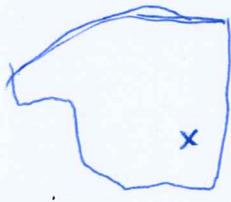
Site							Evaluation / Aptitude									
Allitude	Exposition	Zone agroclimatique	Végétation actuelle	Matériau de départ	Elément du paysage	Zone du cadastre agricole	Classe d'aptitude	Pointage du sol	Catégorie d'exploitation	Classe d'exploitation						
58	59	60	61	62/63	64	65	60 b	73	74	75	76					
797.5			JK													

Restrictions à l'utilisation / Aménagements													
Etat de la structure		Limitations		Restrictions à l'utilisation		Aménagements constatés		Aménagements recommandés		Utilisation d'engrais solides		Utilisation d'engrais liquides	
66		67		68		69		70		71		72	

Forêt													
Forme d'humus	Peuplement	Hauteur arbres, m mes. estim.		Réserves, m <sup>3</sup> /ha mes. estim.		Age (ans) mes. estim.		Association	Espèces d'arbres adaptées			Capacité production Classe	Points
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109			110	111
	a	b											

Agroscope FAL Reckenholz, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, CH-8046 Zürich © 2005

Agroscope FAL Reckenholz, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, CH-8046 Zürich, © 2005

Situation		Topographie / Géologie		Données du profil						
		Clé de données	N° du projet	Type de profil	Pédologie	Date		Désignation du profil		
		1	2	3	4	5		6	7	
		FR0	4227/16	P	TGN	25	11	2027	P1	
8	Commune <i>Vudens</i>						Comm. N° 2160		10	
9	Canton <i>Fribourg</i>									
Localité Toponyme <i>SE-Vincent</i>									11	
12	N° feuille 1:25'000		Coordonnées		13	2568'500		1463'145		14
Code cartographique									15	

Remarques		Désignation du sol								
		Type de sol	16	<i>B</i>		<i>B</i>		17		
		Sous-type							18	
		Pierrosité	19	<i>03</i>				20		
		Texture de la terre fine	21	<i>66</i>				22		
		Groupe du régime hydrique							<i>C</i>	23
		Profondeur utile	cm	<i>79</i>		<i>2</i>		24		
Pente	25	<i>4</i> %		Forme du terrain		<i>a</i>	26			

Relevé du profil															
Horizon			Croquis du profil	Structure	31/32	33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43)	42	44/45	46/47	48 - 55	56
N°	Profondeur	Description													
		0													
<i>HA</i>	<i>20</i>			<i>Kz/3</i>	<i>6,1</i>	<i>27,9</i>	<i>36,3</i>	<i>25,8</i>	<i>2</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>6,9</i>			
<i>HB</i>	<i>30</i>			<i>Sp/4</i>	<i>1,6</i>	<i>21,9</i>	<i>31</i>	<i>47,2</i>	<i>10</i>	<i>5</i>	<i>1,0</i>	<i>7,3</i>			
<i>HBC</i>	<i>40</i>			<i>Po/4</i>											
Profondeur du profil															
		<i>57</i>													
		<i>100</i>													

Site								Evaluation / Aptitude				
Altitude	Exposition	Zone agroclimatique	Végétation actuelle	Matériau de départ	Elément du paysage		Zone du cadastre agricole	Classe d'aptitude	Pointage du sol	Catégorie d'exploitation	Classe d'exploitation	
<i>58</i>	<i>59</i>	<i>60</i>	<i>BK</i>	<i>62/63</i>	<i>64</i>	<i>65</i>	<i>60 b</i>	<i>73</i>	<i>7A</i>	<i>75</i>	<i>76</i>	

Restrictions à l'utilisation / Aménagements													
Etat de la structure		Limitations		Restrictions à l'utilisation		Aménagements constatés		Aménagements recommandés		Utilisation d'engrais solides		Utilisation d'engrais liquides	
<i>66</i>		<i>67</i>		<i>68</i>		<i>69</i>		<i>70</i>		<i>71</i>		<i>72</i>	

Forêt													
Forme d'humus	Peuplement		Hauteur arbres, m		Réserves, m³/ha		Age (ans)		Association	Espèces d'arbres adaptées		Capacité production	
<i>100</i>	<i>101</i>	<i>a</i>	<i>102</i>	<i>103</i>	<i>104</i>	<i>105</i>	<i>106</i>	<i>107</i>	<i>108</i>	<i>109</i>	<i>110</i>	<i>111</i>	

Situation		Topographie / Géologie		Données du profil										
		Clé de données	N° du projet	Type de profil	Pédologie	Date		Désignation du profil						
		1	2	3	4	5		6	7					
		FR 0	4322.24	P	TGN	25	11	2021	P2					
		8	Commune <i>Vaudens</i>						Comm. N° <i>2160</i>			10		
		9	Canton <i>Fribourg</i>						Localité Toponyme <i>St-Vincent</i>			11		
12	N° feuille 1:25'000	Coordonnées		13	2568521		1163184		14					
Remarques		Désignation du sol												
		Type de sol	16	<i>B</i>		<i>B</i>		17						
		Sous-type									18			
		Pierrosité	19	<i>0</i>		<i>3</i>		20						
		Texture de la terre fine	21	<i>6</i>		<i>6</i>		22						
		Groupe du régime hydrique									<i>C</i>	23		
		Profondeur utile	cm	<i>79</i>		<i>2</i>		24						
Pente	25	<i>2</i> %		Forme du terrain		<i>a</i>			26					
Relevé du profil														
27	28	29/30		31/32	33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43)	42	44/45	46/47	48 - 55	56
Horizon		Croquis du profil	Structure	Matière org. %	Argile %	Silt %	Sable %	Graviers (0,2-5) Vol. %	Pierres (>5cm) Vol. %	Carbonat CaCO <sub>3</sub> %	pH CaCl <sub>2</sub>	Couleur (Munsell)	Echantillons remarques	
N°	Profondeur													Description
		0												
	<i>HA 20</i>	-10		<i>K<sub>2</sub>/3</i>	<i>6,7</i>	<i>27,9</i>	<i>36,3</i>	<i>35,8</i>	<i>2</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>6,9</i>		
	<i>HB 30</i>	30		<i>Sp/s</i>	<i>7,6</i>	<i>21,9</i>	<i>31</i>	<i>47,2</i>	<i>15</i>	<i>70</i>	<i>10</i>	<i>7,3</i>		
	<i>H<sub>2</sub>B 40</i>	60		<i>P<sub>0</sub>/s</i>										
		80												
		100												
		120												
		140												
		160												
		180												
		Profondeur du profil												
		<i>57</i>												
		<i>100</i>												
Site							Evaluation / Aptitude							
Altitude	Exposition	Zone agroclimatique	Végétation actuelle	Matériau de départ	Elément du paysage	Zone du cadastre agricole	Classe d'aptitude	Pointage du sol	Catégorie d'exploitation	Classe d'exploitation				
<i>58</i>	<i>59</i>	<i>60</i>	<i>61</i>	<i>62/63</i>	<i>64</i>	<i>65</i>	<i>60 b</i>	<i>73</i>	<i>74</i>	<i>75</i>	<i>76</i>			
<i>794</i>			<i>BK</i>											
Restrictions à l'utilisation / Aménagements														
Etat de la structure		Limitations		Restrictions à l'utilisation		Aménagements constatés		Aménagements recommandés		Utilisation d'engrais solides				
66		67		68		69		70		71				
Forêt														
Forme d'humus	Peuplement	Hauteur arbres, m		Réserves, m <sup>3</sup> /ha		Age (ans)		Association	Espèces d'arbres adaptées		Capacité production			
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109		110	111		
	a	b												

## DOCUMENTATION PHOTOGRAPHIQUE



P1 : Sol brun



P2 : Sol brun



P3 : Sol brun



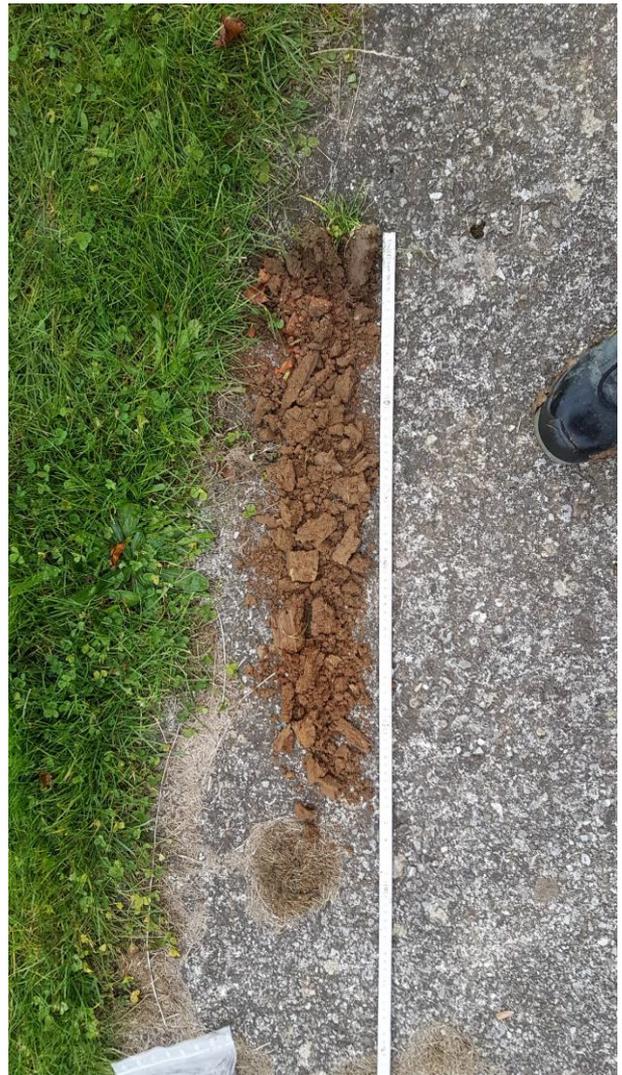
P4 : Sol brun



T1 : Sol brun

0-20 cm : HA, limoneux, pas de présence de déchets inertes

20-50 cm : HB, limoneux, pas de présence de déchets inertes



T2 : Sol brun

0-20 cm :HA, limoneux, présence de débris de briques (env. 15 à 25 %)

20-60 cm :HB, limoneux, pas de présence de déchets inertes

T3 (sans photo)

0-10 cm : HA, limoneux, présence de débris de briques (env. 15 à 30 %)

10-60 cm : HB, limoneux, présence de débris de briques (env. 15 à 30 %)

**ANNEXE B      RAPPORT SOL-CONSEIL**



www.sol-conseil.ch



N° commande: 21-02028  
 N° client: 10413  
 Projet: FR 04322.021 / Pal Vuadens  
 Date de réception: 29.11.2021

Gland, le 08.12.2021

CSD INGENIEURS SA  
 Peggy Cottet  
 Route Jo-Siffert 4  
 1762 GIVISIEZ

## RAPPORT

**N° échantillon:** 21-02028-001  
**Nom de l'échantillon:** HA  
**Matériel:** TERRES  
**Profondeur de prélèvement:** 0-20cm

### CARTE DE VISITE

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Interprétation
Gravier <sup>NA</sup>	Estimation visuelle	>30%		très graveleux
Argile	GRAN	27,9	%	
Silt	GRAN	36,3	%	limoneux
Sable	GRAN	35,8	%	
MO	Corg (COT)	6,1	%	bon
pH	pH H2O	6,9		neutre
CaCO3 tot.	CaCO3	0,0	%	non calcaire

NA: analyse non accréditée

**N° échantillon:** 21-02028-002  
**Nom de l'échantillon:** HB  
**Matériel:** TERRES  
**Profondeur de prélèvement:** 20-70cm

### CARTE DE VISITE

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Interprétation
Gravier <sup>NA</sup>	Estimation visuelle	>30%		très graveleux
Argile	GRAN	21,9	%	
Silt	GRAN	31,0	%	limoneux
Sable	GRAN	47,2	%	
MO	Corg (COT)	1,6	%	faible
pH	pH H2O	7,3		peu alcalin
CaCO3 tot.	CaCO3	1,0	%	traces de calcaire

NA: analyse non accréditée

Conseiller: Jonas Siegrist

Les résultats d'analyses correspondent aux échantillons transmis au laboratoire. La reproduction de ce rapport n'est autorisée que dans sa forme intégrale. Les responsabilités de Sol-Conseil sont limitées aux conditions générales.

**ANNEXE C VUE D'ENSEMBLE DES CLASSES DE VALORISATION ET  
DES CRITÈRES D'ÉVALUATION CORRESPONDANTS  
(OFEV, 2021)**

## A1-2 Vue d'ensemble des classes de valorisation et des critères d'évaluation correspondants

Tableau 3

Vue d'ensemble des classes de valorisation et des critères d'évaluation correspondants

Classe de valorisation	Critères d'évaluation			
	Propriétés physiques <sup>a)</sup>	Atteintes chimiques portées au sol	Substances étrangères	Atteintes biologiques portées au sol
<b>Obligation de valoriser (ov)</b>	<p><i>Couche supérieure du sol :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pierrosité ≤ 20 % du volume<sup>b)</sup></li> <li>• teneur en argile de la terre minérale fine ≤ 40 % du poids<sup>c)</sup></li> </ul> <p><i>Couche sous-jacente du sol :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pierrosité ≤ 40 % du volume</li> <li>• teneur en argile de la terre minérale fine ≤ 40 % du poids<sup>d)</sup></li> <li>• pas de structure particulière, massive ou compactée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ≤ valeurs indicatives pour les polluants anorganiques et organiques figurant dans le tableau 4 de l'annexe A2-1 de la présente aide à l'exécution</li> <li>• ≤ valeurs limites pour les substances organiques qui risquent de polluer les eaux figurant au tableau 5 de l'annexe A2-1 de la présente aide à l'exécution</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ≥ 99 % de leur poids doit être composé d'éléments naturels et le reste doit être constitué de déchets de chantier minéraux<sup>e)</sup></li> <li>• Contient tout au plus des débris de substances étrangères non problématiques</li> </ul>	<p>Aucune présence d'organisme exotique envahissant (espèces végétales pertinentes répertoriées dans le tableau 2, point 3.4.1)</p>
<b>Valorisation restreinte (vr)</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ≤ seuils d'investigation pour les polluants anorganiques et organiques figurant dans le tableau 6 de l'annexe A2-2 de la présente aide à l'exécution</li> <li>• ≤ valeurs limites pour les substances organiques qui risquent de polluer les eaux figurant au tableau 5 de l'annexe A2-1 de la présente aide à l'exécution</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ≥ 99 % de leur poids doit être composé d'éléments naturels et le reste doit être constitué de déchets de chantier minéraux<sup>e)</sup></li> <li>• Contient tout au plus des débris de substances étrangères non problématiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de présence d'<i>Ambrosia artemisiifolia</i></li> <li>• Pour les organismes exotiques envahissants présents (espèces végétales pertinentes répertoriées dans le tableau 2, point 3.4.1), il est mis en œuvre une mesure qui a fait ses preuves (p. ex. une forme définie d'exploitation), dont il est prouvé qu'elle empêche toute nouvelle propagation de l'espèce et qui est utilisable sur le site de la valorisation.</li> </ul>
<b>Valorisation au lieu d'enlèvement (vr<sub>li</sub>)</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ≤ seuils d'investigation pour les polluants anorganiques et organiques<sup>f)</sup> figurant dans le tableau 6 de l'annexe A2-2 de la présente aide à l'exécution</li> <li>• ≤ valeurs limites pour les substances organiques qui risquent de polluer les eaux figurant dans le tableau 7 de l'annexe A2-2 de la présente aide à l'exécution</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ≥ 95 % de leur poids doit être composé d'éléments naturels et le reste doit être constitué de déchets de chantier minéraux<sup>e)</sup></li> <li>• Contient tout au plus des débris de substances étrangères non problématiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de présence d'<i>Ambrosia artemisiifolia</i></li> <li>• Toute nouvelle propagation d'organismes exotiques envahissants présents (espèces végétales pertinentes répertoriées dans le tableau 2, point 3.4.1) est rendue impossible.</li> </ul>
<b>Aucune valorisation (av)</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• &gt; seuils d'investigation pour les polluants anorganiques et organiques<sup>f)</sup> figurant au tableau 6 de l'annexe A2-2 de la présente aide à l'exécution</li> <li>• &gt; valeurs limites pour les substances organiques qui risquent de polluer les eaux figurant dans le tableau 7 de l'annexe A2-2 de la présente aide à l'exécution</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt; 95 % de leur poids doit être composé d'éléments naturels et le reste doit être constitué de déchets de chantier minéraux<sup>e)</sup></li> <li>• Présente une accumulation de substances étrangères</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présence d'<i>Ambrosia artemisiifolia</i></li> <li>• Une nouvelle propagation des organismes exotiques envahissants présents sur le site de valorisation ne peut pas être empêchée.</li> </ul>

<sup>a)</sup> Les propriétés physiques ne sont pertinentes que pour déterminer si les matériaux terreux sont soumis à l'obligation de valoriser ou pas. Les matériaux terreux non soumis à l'obligation de valoriser en raison de leurs propriétés physiques ne sont pas pour autant exclus de toute valorisation. Le stockage de matériaux terreux décapés sans autre motif que le non-respect d'un critère lié aux propriétés physiques ne se justifie pas du point de vue technique.

<sup>b)</sup> Pour les matériaux terreux prélevés en zones de montagne et de colline, la limite de pierrosité est ≤ 30 % du volume.

<sup>c)</sup> Pour une teneur en argile ≥ 30 % du poids, le rapport argile sur substance organique doit être ≤ 8:1 et la teneur en limon doit être ≤ 40 % du poids.

<sup>d)</sup> Pour une teneur en argile ≥ 30 % du poids, la teneur en limon doit être ≤ 40 % du poids.

<sup>e)</sup> Les matériaux terreux décapés destinés à être valorisés doivent contenir tout au plus des débris de substances étrangères non problématiques (plastique, métal, p. ex.).

<sup>f)</sup> Concernant le sol de vignes pollué par le cuivre ou le sol situé le long des surfaces de circulation et pollué par des métaux lourds ou des HAP en raison des émissions générées par le trafic, les matériaux terreux présentant des teneurs en polluants précitées supérieures aux seuils d'investigation fixés par l'OSol peuvent être valorisés au lieu d'enlèvement tant que les valeurs limites énoncées à l'annexe 5, ch. 2.3, let. b, OLED (voir Tableau 8 de l'annexe A2-3 de la présente aide à l'exécution) ne sont pas dépassées. Si les valeurs limites prévues à l'annexe 5, ch. 2.3, let. b, OLED sont dépassées, la valorisation n'est pas autorisée, même pour ces sols.