



**Géologie - Géotechnique - Hydrogéologie**

Société d'Ingénierie et de Conseil

152 rue Henri Maurice - 59494 AUBRY-DU-HAINAUT

Tél : 03 27 46 96 10 - Fax : 03 27 46 43 85

Email : contact@soreg.fr

## **SAULZOIR (59)**

Rue MIRABEAU

---

### **COMMUNE DE SAULZOIR**

Construction d'une salle multisports

---

#### **ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION**

*(mission G2-phase AVP selon norme NF P94-500 de novembre 2013)*

**Dossier R14-0220**

Aubry-du-Hainaut, le 22 mai 2014

S.A.R.L. au Capital de 7.622 €

APE 7112 B

RC Vals B 325 696 359

Siret 325 696 359 000 42

N° TVA Intracom. FR 38 325 696 359

**SG VALENCIENNES CENTRE**

IBAN : FR76 3000 3021 7000 0200 2242 660

BIC : SOGEFRPP

## **SOMMAIRE**

<b>1. OBJET DE L'ETUDE .....</b>	2
<b>2. INTERVENANTS .....</b>	3
<b>3. CONTEXTE GEOLOGIQUE PREVISIONNEL .....</b>	4
<b>4. RECONNAISSANCES GEOLOGIQUE ET GEOTECHNIQUE .....</b>	4
4.1. INVESTIGATIONS REALISEES.....	4
4.2. COUPE GEOLOGIQUE .....	5
4.3. CARACTERISTIQUES PRESSIOMETRIQUES ET PENETROMETRIQUES.....	5
4.4. PIEZOMETRIE .....	5
<b>5. EXPLOITATION DES RESULTATS .....</b>	6
5.1. FONDATIONS SUR COLONNES BALLASTEES.....	6
5.2. FONDATIONS SUR INCLUSIONS RIGIDES .....	7
5.3. DALLAGE REZ-DE-CHAUSSEE .....	8
5.4. REMARQUES GENERALES .....	8
<b>6. EXTRAIT DE LA NORME AFNOR NF P94-500 DE NOVEMBRE 2013</b>	
6.1. TABLEAU 1 : SCHEMA D'ENCHAINEMENT DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE .....	10
6.2. TABLEAU 2 : CLASSIFICATION DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE .....	11

## **LISTE DES ANNEXES**

- ANNEXE 1 : PLAN DE SITUATION GENERALE DU PROJET
- ANNEXE 2 : PLAN D'IMPLANTATION DES RECONNAISSANCES
- ANNEXE 3 : SONDAGES PRESSIOMETRIQUES (PR1 ET PR2)
- ANNEXE 4 : ESSAIS DE PENETRATION STATIQUE (P1 ET P2)

## **SAULZOIR (59)**

Rue MIRABEAU

---

### **COMMUNE DE SAULZOIR**

Construction d'une salle multisports

---

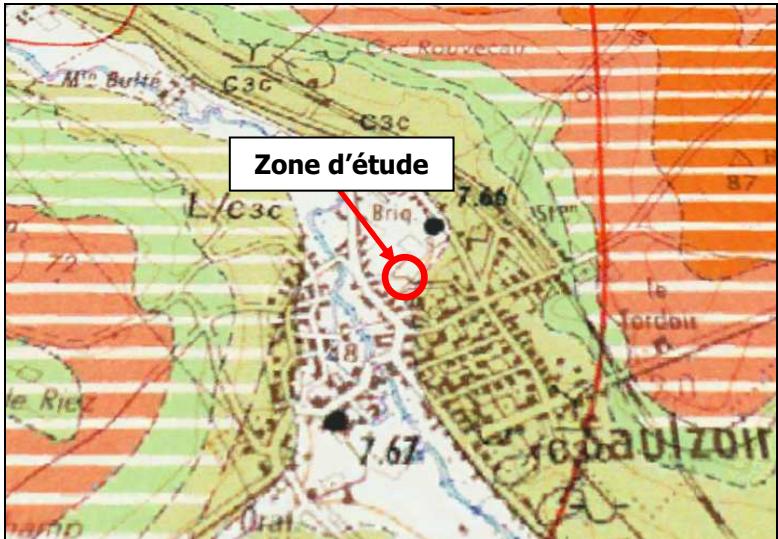
#### **Etude géotechnique de conception**

**(mission G2-phase AVP)**

<b><u>1 - OBJET DE L'ÉTUDE</u></b>	
<b>Projet</b>	Construction d'une salle multisports sur un terrain situé en bordure de la rue MIRABEAU à SAULZOIR (59).
<b>Type d'ouvrage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- construction type rez-de-chaussée,</li> <li>- emprise au sol du projet : de l'ordre de 1.300 m<sup>2</sup>,</li> <li>- descentes de charge ponctuelles sur poteaux.</li> </ul> <p><i>N.B: A ce stade du projet, nous ne disposons d'aucune descente de charge sur fondations, ni cote de niveau bas projeté.</i></p>
<b>Mission géotechnique</b>	Examen géotechnique des sols de fondation en vue de la définition du principe de fondation adapté aux caractéristiques du projet et du sous-sol (mission de type G2 phase AVP : exécution de sondages, essais et mesures géotechniques, hypothèses géotechniques à prendre en compte et principes généraux de construction suivant la norme AFNOR NF P 94-500 de juin 2000 révisée en novembre 2013).

<b>2 - INTERVENANTS</b>	
<i>Maître d'Ouvrage (client)</i>	<b>COMMUNE DE SAULZOIR</b> 13, rue Victor HUGO 59227 SAULZOIR
<i>Architecte</i>	<b>DUFOUR Architecture</b> 184, rue Gauthier 59400 CAMBRAI
<i>Bureau d'études géotechniques (missionné par le Maître d'Ouvrage)</i>	<p><b>SOREG Sarl</b> 152, rue Henri MAURICE 59494 AUBRY-DU-HAINAUT</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- définition et adaptation du programme de reconnaissance,</li> <li>- lever des coupes géologiques,</li> <li>- interprétation des essais in situ,</li> <li>- examen des principes généraux d'adaptation de l'ouvrage au terrain,</li> <li>- rédaction du dossier géotechnique.</li> </ul>
<i>Entreprise de sondages (sous-traitant du bureau d'études SOREG Sarl)</i>	<p><b>PONTIGNAC Sarl</b> 152, rue Henri MAURICE 59494 AUBRY-DU-HAINAUT</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- exécution des sondages et essais géotechniques in situ.</li> </ul>

### 3 - CONTEXTE GÉOLOGIQUE PRÉVISIONNEL

<i>Documentation géologique consultée</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- carte géologique de VALENCIENNES au 1/50 000<sup>ème</sup>.</li> </ul>  <p>F<sub>Z</sub> : alluvions modernes, c<sub>3c</sub> : craie grise à silex (Turonien).</p>
<i>Site géologique</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- site alluvionnaire de la vallée de la Selle.</li> </ul>
<i>Analyse préliminaire du site</i>	D'après la carte du BRGM sur l'aléa retrait-gonflement des sols d'assise ( <a href="http://www.argiles.fr">www.argiles.fr</a> ), le terrain est situé dans une zone à aléa faible et d'après la carte nationale d'aléa sismique ( <a href="http://www.planseisme.fr">www.planseisme.fr</a> ), dans une zone à aléa modéré.
<i>Coupe géologique prévisionnelle</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- remblais superficiels ± épais,</li> <li>- alluvions (Quaternaire),</li> <li>- craie grise/marne (Turonien).</li> </ul>
<i>Piézométrie</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nappe alluviale à faible profondeur.</li> </ul>

### 4 – RECONNAISSANCES GÉOLOGIQUE ET GÉOTECHNIQUE

<i>4.1 Investigations réalisées</i> (cf. plan – annexe 2)	<p>Les travaux de reconnaissance in situ, réalisés les 21 et 22 janvier 2014, ont consisté, conformément au plan d'implantation de l'annexe 2, en l'exécution des reconnaissances suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 2 sondages pressiométriques (désignés Pr1 et Pr2) de 7.50 m de profondeur pour la détermination de la coupe géologique et des caractéristiques mécaniques (portance et compressibilité) des sols d'assise,</li> </ul>
--	--

#### **4 – RECONNAISSANCES GÉOLOGIQUE ET GÉOTECHNIQUE (suite)**

<p><b>4.1 Investigations réalisées (suite)</b>  <i>(cf. plan – annexe 2)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 2 essais de pénétration statique menés jusque 6.40/7.80 m de profondeur pour la détermination des caractéristiques mécaniques globales des sols d'assise,</li> <li>◆ pose d'un piézomètre de 3.00 m au droit du sondage Pr1 pour le contrôle du niveau de la nappe superficielle.</li> </ul> <p>Chaque point de sondage a fait l'objet d'un niveling à partir d'un avaloir d'eau pluviale, située sur le parking, et défini arbitrairement à la cote locale + 0.00 m.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sondages/essais</th><th>Pr1</th><th>Pr2</th><th>P1</th><th>P2</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cote au sol (m)</td><td>+ 0.59</td><td>+ 0.55</td><td>+ 0.67</td><td>+ 0.67</td></tr> </tbody> </table>	Sondages/essais	Pr1	Pr2	P1	P2	Cote au sol (m)	+ 0.59	+ 0.55	+ 0.67	+ 0.67
Sondages/essais	Pr1	Pr2	P1	P2							
Cote au sol (m)	+ 0.59	+ 0.55	+ 0.67	+ 0.67							
<p><b>4.2 Coupe géologique</b>  <i>(cf. annexes 3 et 4)</i></p>	<p>La coupe géologique des sols d'assise, au droit des sondages réalisés, se présente successivement comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de 0.00 à 0.40 m : enrobé + remblais,</li> <li>- de 0.40 à 2.35/4.60 m : silt ± sableux gris-marron,</li> <li>- de 2.35 à 4.60 m : argile silteuse marron à silex*,</li> <li>- de 4.60 à 7.50 m: marne gris-bleu-vert à silex (Turonien).</li> </ul> <p>* uniquement au droit du sondage Pr2.</p>										
<p><b>4.3 Caractéristiques pressiométriques et pénétrométriques</b>  <i>(cf. annexe 3)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ alluvions silteuses à argileuses (de 0.40 à 4.60 m) : <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>q_c = 0.2</math> à 6.8 MPa,</li> <li>- <math>Pl = 0.20</math> à 0.47 MPa,</li> <li>- <math>E = 1.1</math> à 5.6 MPa.</li> </ul> </li> <li>➤ marne gris-bleu-vert à silex (de 4.60 à 7.50 m) : <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>q_c = 1.0</math> à 34 MPa,</li> <li>- <math>Pl = 0.36</math> à 0.83 MPa,</li> <li>- <math>E = 2.5</math> à 11 MPa.</li> </ul> </li> </ul> <p>avec : Pl : Pression-limite, E : Module pressiométrique et <math>qc</math> : résistance de pointe.</p> <p>Remarque : les caractéristiques pénétrométriques relevées entre 2.00 et 3.00 m de profondeur au droit de l'essai P2 laisse supposer la présence d'un niveau organique.</p>										
<p><b>4.4 Piézométrie</b></p>	<p>Des niveaux d'eau ont été relevés, respectivement, à 2.42 et 2.63 m de profondeur au droit des sondages Pr1 et Pr2.</p>										

## **5 – EXPLOITATION DES RESULTATS**

<b><i>Synthèse des résultats obtenus</i></b>	<p>Les résultats obtenus, dans le cadre de la présente étude, permettent les conclusions essentielles suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Les sols de couverture sont constitués, sous les remblais superficiels, par des alluvions silteuses à argileuses reposant sur des marnes gris-bleu-vert à silex du Turonien rencontrées à partir de 4.60 m de profondeur/TN actuel au droit des sondages pressiométriques.</li> <li>↳ Les caractéristiques mécaniques des alluvions silteuses à argileuses sont médiocres à faibles. Au sein des marnes gris-bleu-vert, elles s'améliorent légèrement.</li> <li>↳ Des niveaux d'eau ont été mis en évidence à partir de 2.42 m de profondeur (cf. Pr1) par rapport au niveau du TN avant tous travaux de terrassement.</li> </ul>
<b><i>Principes de fondation envisageables</i></b>	<p>Compte-tenu des caractéristiques mécaniques médiocres des alluvions, notamment au droit de l'essai pénétrométrique P2, et du contexte hydrogéologique (niveau de la nappe proche du TN actuel), on ne pourra pas retenir un mode de fondation superficiel sur semelles, ni un mode de fondation semi-profond sur puits.</p> <p>A l'appui des données géotechniques obtenues et compte-tenu des caractéristiques du projet, on retiendra préférentiellement la mise en œuvre de techniques d'amélioration de sol par colonnes ballastées injectées au coulis de ciment compte-tenu du niveau organique (cf. essai P2 entre 2.0 et 3.0 m de profondeur), ou par inclusions rigides.</p>

### **5. 1 – FONDATIONS SUR COLONNES BALLASTÉES**

<b><i>Longueurs</i></b>	En première approximation, sur la base des profils pressiométriques et des formations géologiques en place à l'aplomb du projet, on retiendra des colonnes de 5 m de profondeur environ par rapport au niveau du terrain actuel.
<b><i>Contraintes de calcul</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Le calcul et la justification détaillée des colonnes (maillage, diamètre prévisionnel, angle de frottement de la colonne...) doivent être présentés par l'entrepreneur de fondations spéciales en fonction de sa technicité propre (type de machine et de vibreur, matériau employé ...).</li> <li>◆ En première approche, on retiendra que la contrainte de calcul à l'E.L.S. (état limite de service), sur une section théorique de colonnes ballastées, doit être inférieure à 2 fois l'étreinte latérale du sol encaissant sans toutefois être supérieure à 0.80 MPa (cf. règles du D.T.U. 13.2).</li> <li>◆ Compte-tenu des caractéristiques mécaniques mesurées au sein des formations silteuses ± sableuses avec des pressions limites minimales de l'ordre de 0.20 MPa, la contrainte de calcul à l'E.L.S. ne devrait donc pas excéder 0.40 MPa (sous réserve d'un complément de reconnaissance au droit de l'essai pénétrométrique P2).</li> </ul>

### **5. 1 – FONDATIONS SUR COLONNES BALLASTÉES (suite)**

<b>Contraintes de calcul (suite)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ La charge nominale à l'ELS pour des colonnes de 0.80 m de diamètre sera dans ce cas limitée à 200 KN.</li> <li>◆ Cet examen relatif à la portance devra également être complété par une estimation de tassement des colonnes ballastées. Ce calcul devra être effectué en tenant compte du maillage retenu et des modules de déformation des sols initiaux.</li> <li>◆ L'entrepreneur de fondations spéciales devra justifier des solutions techniques mises en œuvre (éventuellement injection des colonnes au coulis de ciment, ...) pour garantir la bonne réalisation et le bon comportement sous charge des colonnes ballastées.</li> <li>◆ A ce titre, des essais de contrôle devront être programmés dans le but de vérifier les caractéristiques mécaniques des colonnes ballastées (essais de pénétration ou sondages pressiométriques et essais de chargement).</li> <li>◆ L'entrepreneur de fondations spéciales prendra en compte l'éventualité de devoir traverser des obstacles (caves remblayées, maçonnerie, souches d'arbres ...) non décelés par nos reconnaissances ponctuelles.</li> </ul>
--------------------------------------	---

### **5. 2 –FONDATIONS SUR INCLUSIONS RIGIDES (OU C.M.C.)**

<b>Hypothèses de calcul (cf. règles du DTU 13.2.)</b>	<p><i>Frottement latéral</i> : à partir de 3.00 m de profondeur/TN actuel (cf. essai P2),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- alluvions silteuses à argileuses (de 3.00 à 4.60 m) : <math>qs \approx 40 \text{ kPa}</math>,</li> <li>- marnes (de 4.60 à 7.50 m) : <math>qs = 40 \text{ à } 70 \text{ kPa}</math>.</li> </ul> <p><i>Module pressiométrique</i> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- alluvions silteuses à argileuses (de 0.40 à 4.60 m) : <math>E = 1.1 \text{ à } 5.6 \text{ MPa}</math>,</li> <li>- marnes (de 4.60 à 7.50 m) : <math>E = 2.5 \text{ à } 11 \text{ MPa}</math>.</li> </ul>																					
<b>Exemple de prédimensionnement d'inclusions rigides au droit des sondages Pr1 et Pr2</b>	<p>Inclusions rigides (ou C.M.C.) de diamètre Ø 280 mm :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Au droit du sondage</th> <th>Pr1</th> <th>Pr2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Prof (m)/TN actuel</td> <td>7.0</td> <td>7.0</td> </tr> <tr> <td>Effort de pointe (KN)</td> <td>29</td> <td>42</td> </tr> <tr> <td>Frottement latéral limite (KN)</td> <td>142</td> <td>175</td> </tr> <tr> <td>Charge à la rupture (KN)</td> <td>172</td> <td>217</td> </tr> <tr> <td><b>Charge nominale à l'ELS (KN)</b></td> <td><b>81</b></td> <td><b>101</b></td> </tr> <tr> <td>Charge de fluage à l'ELU (KN)</td> <td>122</td> <td>153</td> </tr> </tbody> </table> <p>N.B. : 0.1 MPa = 1 bar = 10 t/m<sup>2</sup> - 10 KN = 1 t - □b limité à 5.5 MPa - ELS : Etats Limites de Service</p>	Au droit du sondage	Pr1	Pr2	Prof (m)/TN actuel	7.0	7.0	Effort de pointe (KN)	29	42	Frottement latéral limite (KN)	142	175	Charge à la rupture (KN)	172	217	<b>Charge nominale à l'ELS (KN)</b>	<b>81</b>	<b>101</b>	Charge de fluage à l'ELU (KN)	122	153
Au droit du sondage	Pr1	Pr2																				
Prof (m)/TN actuel	7.0	7.0																				
Effort de pointe (KN)	29	42																				
Frottement latéral limite (KN)	142	175																				
Charge à la rupture (KN)	172	217																				
<b>Charge nominale à l'ELS (KN)</b>	<b>81</b>	<b>101</b>																				
Charge de fluage à l'ELU (KN)	122	153																				

### **5.3 – DALLAGE REZ-DE-CHAUSSÉE**

<b><i>Conception du dallage Rez-de-chaussée</i></b>	<p>En raison de la nature médiocre des alluvions silteuses à argileuses en place sur l'ensemble du site, il conviendra d'écartier toute solution de dallage RdC sur terre-plein, sous peine de voir se développer des désordres au niveau de l'interface mur/dallage du fait principalement de tassements différentiels excessifs entre la structure de dallage et les ouvrages de fondations de la future salle de sports.</p> <p>Par conséquent, il sera impératif d'envisager la conception des dallages RdC sur dalle portée (plancher porté sur vide sanitaire ou plancher porté coulé sur terre-plein ne servant que de coffrage inférieur).</p> <p>A noter, toutefois, qu'en cas de recours à des techniques d'amélioration de sol par colonnes ballastées ou inclusions rigides, ce procédé pourra être généralisé à l'ensemble du dallage RdC.</p>
---	---

### **5.4 – REMARQUES GENERALES**

<b><i>Piézométrie</i></b>	Les conditions hydrogéologiques, mises en évidence au droit du site (à notre date d'intervention), ne poseront pas de sujétions particulières pour la réalisation des ouvrages de fondation.
<b><i>Risque sismique</i></b>	<p>La commune de SAULZOIR est classée en zone de sismicité de catégorie 3 correspondant à un aléa sismique modéré (cf. décret 2010-1255 du 22 octobre 2010). Le bâtiment concerné par le projet (salle multisports) est a priori de catégorie d'importance III (coefficient d'importance <math>\gamma_1 = 1.2</math> : bâtiments dont la défaillance présente un risque moyen pour les personnes).</p> <p>Compte-tenu de la nature géologique des sols d'assise qui permet de les classer a priori dans la catégorie E en référence aux paramètres de classification, les hypothèses à prendre en compte (cf. normes EUROCODE 8) sont récapitulés ci-après :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- accélération maximale de référence : <math>a_{gr} = 1.1 \text{ m/s}^2</math>,</li> <li>- accélération horizontale de calcul : <math>a_g = \gamma_1 \cdot a_{gr} = 1.32 \text{ m/s}^2</math>,</li> <li>- paramètres des spectres verticaux de réponse élastique : <math>a_{vg}/a_g = 0.9</math>, <math>T_B = 0.03</math>, <math>T_C = 0.20</math>, <math>T_D = 2.5</math>,</li> <li>- paramètres des spectres horizontaux de réponse élastique : <math>S = 1.8</math>, <math>T_B = 0.08</math>, <math>T_C = 0.45</math>, <math>T_D = 1.25</math>,</li> <li>- magnitude conventionnelle : 5.5.</li> </ul> <p><b><u>Liquéfaction des sols</u></b> : La géologie de surface mise en évidence dans le cadre de la présente étude (alluvions silteuses/substratum marneux) et les formations géologiques sous-jacentes (cf. carte géologique et sondages archivés au titre du Code Minier) ne mettant pas en évidence de couches étendues ou de lentilles épaisses de sable lâche situées au-dessous du niveau de la nappe phréatique, <u>la susceptibilité du sol à la liquéfaction peut être considérée comme étant négligeable</u>.</p>

#### **5.4 – REMARQUES GENERALES**

***Fouilles archéologiques***

- Nous rappelons que les travaux de fouilles réalisés dans le cadre de recherche de vestiges archéologiques s'apparentent, d'un point de vue géotechnique, à une déstructuration mécanique des formations superficielles pouvant remettre en cause tout ou partie des conclusions établies dans le cadre de cette étude.
- Le cas échéant, il appartient au Maître d'Ouvrage de nous communiquer toute information relative à de tels travaux afin de s'assurer de la validité effective du présent document.

\*\*\*\*\*

Nous restons à la disposition du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Oeuvre, pour tout complément d'information qu'ils pourraient souhaiter au sujet de la présente étude.

Aubry-du-Hainaut, le 22 mai 2014

Rédigé par : Sylvain LEPOUTRE  
et Yves BOVÉ

## **EXTRAIT DE LA NORME AFNOR NF P94-500 DE NOVEMBRE 2013**

**Tableau 1 – Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique**

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'Oeuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et phase de la mission	Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser	
<u>Etape 1 : étude géotechnique préalable (G1)</u>		Etude géotechnique préalable (G1) Phase Etude de Site (ES)	Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique	
	Etude préliminaire, esquisse, APS	Etude géotechnique préalable (G1) Phases Principes Généraux de Construction (PGC)	Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques des futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique	
<u>Etape 2 : étude géotechnique de conception (G2)</u>	APD/AVP	Etude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-Projet (AVP)	Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés mesures	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)	
	PRO	Etude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)	Conception et justifications du projet	correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)	
	DCE/ACT	Etude géotechnique de conception (G2) Phase DCE/ACT	Consultation sur le projet de base/Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux			
<u>Etape 3 : études géotechniques de réalisation (G3/G4)</u>		A la charge de l'entreprise	A la charge du Maître d'Ouvrage			
	EXE/VISA	Etude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude en interaction avec la phase Suivi	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Etude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Etude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase suivi (en interaction avec la phase Etude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du Maître d'Ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
A toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)	Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié	

## **EXTRAIT DE LA NORME AFNOR NF P94-500 DE NOVEMBRE 2013**

### **Tableau 2 – Classification des missions d'ingénierie géotechnique**

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le Maître d'Ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

#### **ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)**

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du Maître d'Ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :

##### Phase Etude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisins avec visite du site et des alentours.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

##### Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade de l'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, amélioration de sols).

#### **ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)**

Cette mission permet l'élaboration des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du Maître d'Ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la Maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :

##### Phase Avant-Projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la Maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

##### Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, amélioration de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

##### Phase DCE/ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister la Maîtrise d'Ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Etablir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de Phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le Maître d'Ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

## **EXTRAIT DE LA NORME AFNOR NF P94-500 DE NOVEMBRE 2013**

### **Tableau 2 – Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)**

#### **ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)**

##### **ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)**

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation, ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT.

Elle comprend deux phases interactives :

##### *Phase Etude*

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Etudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Elaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

##### *Phase Suivi*

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en Phase Etude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Etablir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

##### **SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)**

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du Maître d'Ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la Maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

##### *Phase Supervision de l'étude d'exécution*

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

##### *Phase Supervision du suivi d'exécution*

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

##### **DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)**

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechnique spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Etudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

**SOREG Sarl**

152, rue Henri MAURICE  
59494 AUBRY-DU-HAINAUT

*Annexe I*

Tél : 03 27 46 96 10  
Fax : 03 27 46 43 85

## **SAULZOIR (59)**

Rue MIRABEAU

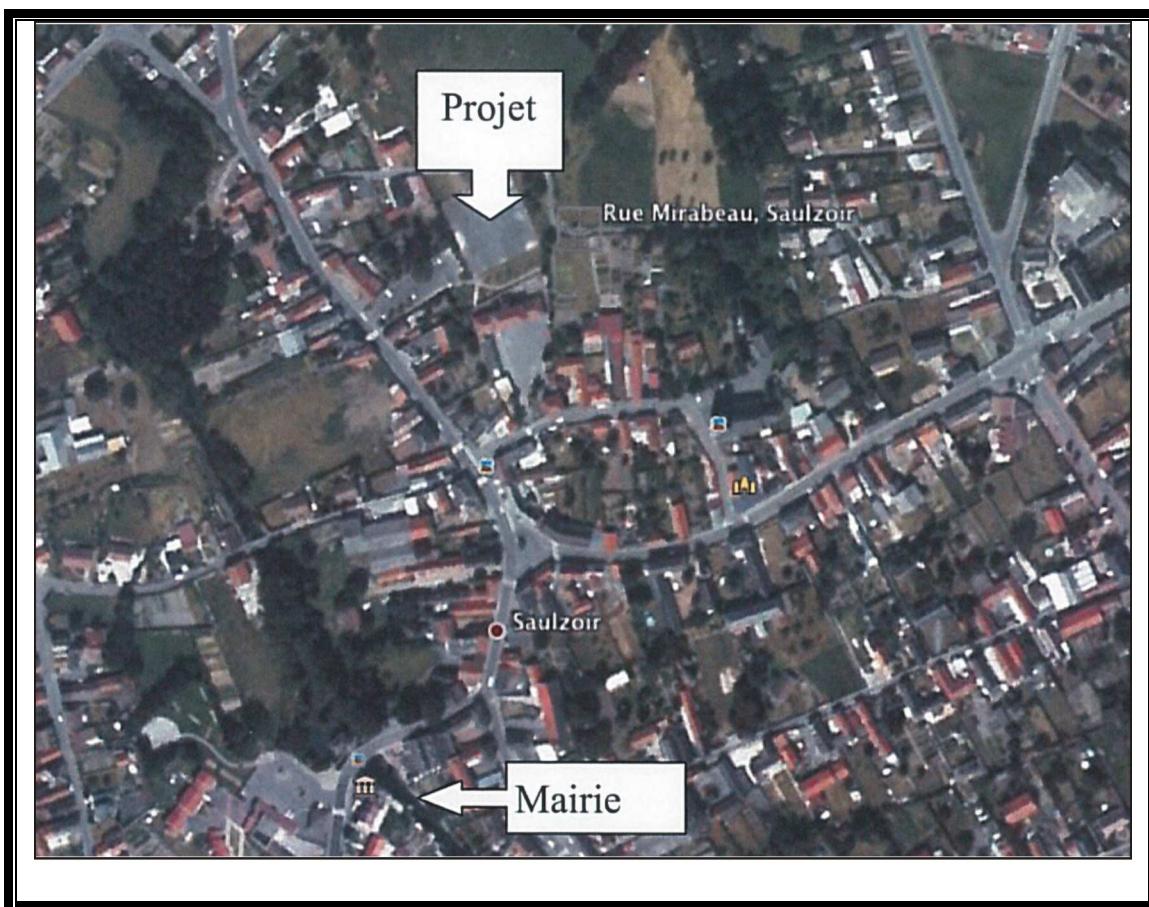
---

### **COMMUNE DE SAULZOIR**

Construction d'une salle multisports

---

#### **PLAN DE SITUATION GENERALE DU PROJET**



**SOREG Sarl**

152, rue Henri MAURICE  
59494 AUBRY-DU-HAINAUT

*Annexe 2*

Tél : 03 27 46 96 10  
Fax : 03 27 46 43 85

**SAULZOIR (59)**

Rue MIRABEAU

---

**COMMUNE DE SAULZOIR**

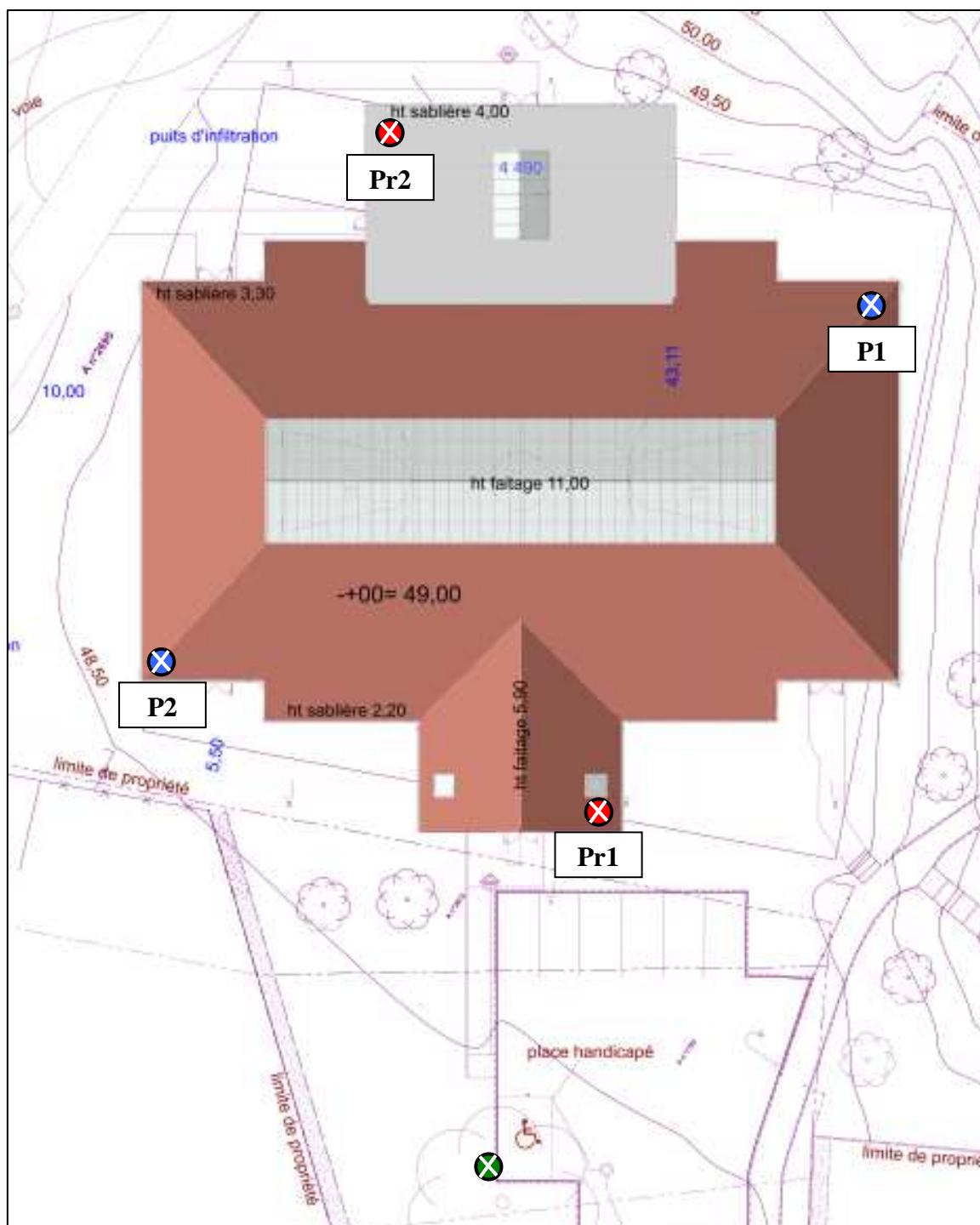
Construction d'une salle multisports

---

**PLAN D'IMPLANTATION DES RECONNAISSANCES**

Pr : sondage pressiométrique  
P : essai de pénétration statique

## Plan d'implantation



- ✖ Sondage pressiométrique
- ✖ Essai de pénétration statique
- ✖ Repère topographique

**SOREG Sarl**

152, rue Henri MAURICE  
59494 AUBRY-DU-HAINAUT

*Annexe 3*

Tél : 03 27 46 96 10  
Fax : 03 27 46 43 85

**SAULZOIR (59)**

Rue MIRABEAU

---

**COMMUNE DE SAULZOIR**

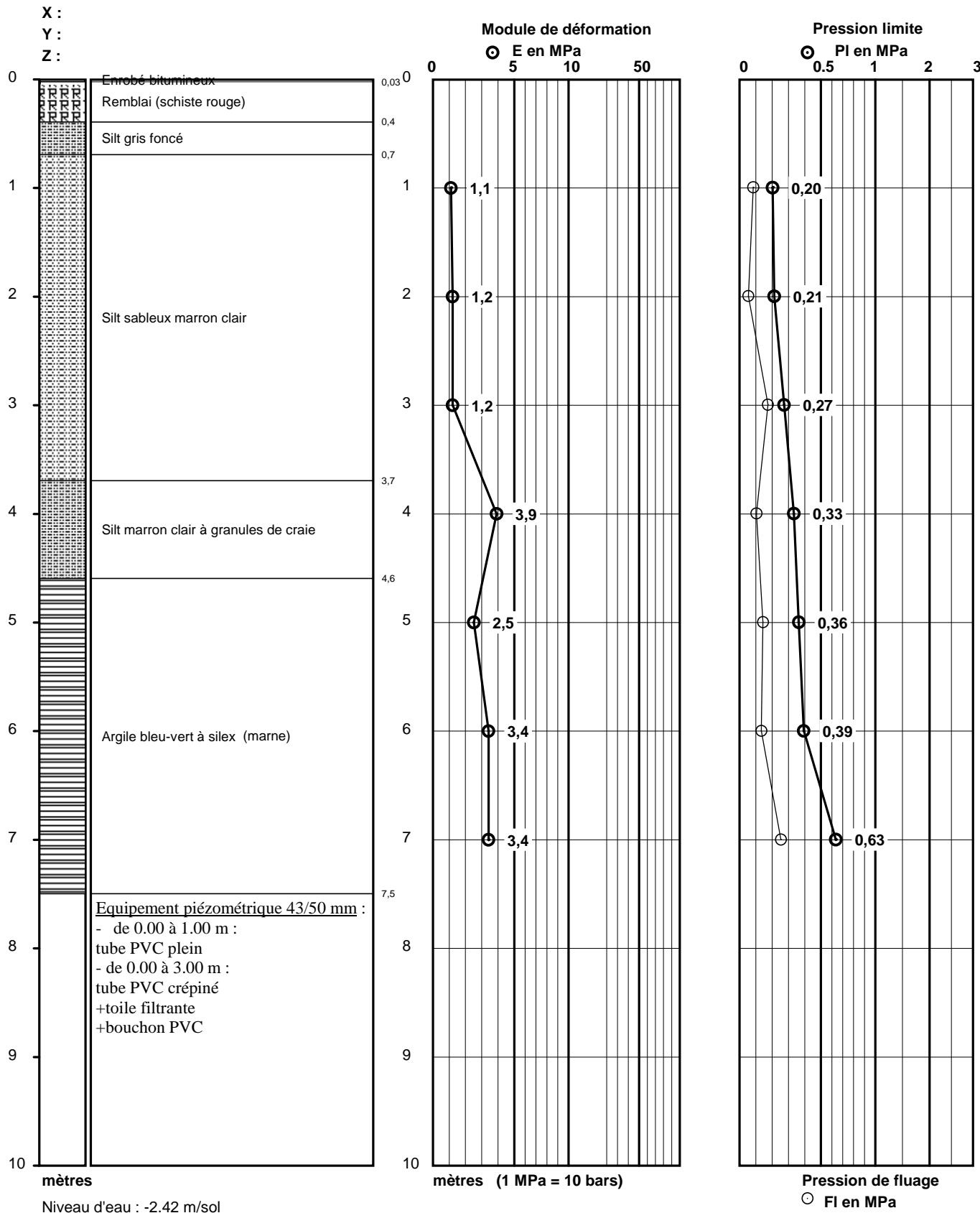
Construction d'une salle multisports

---

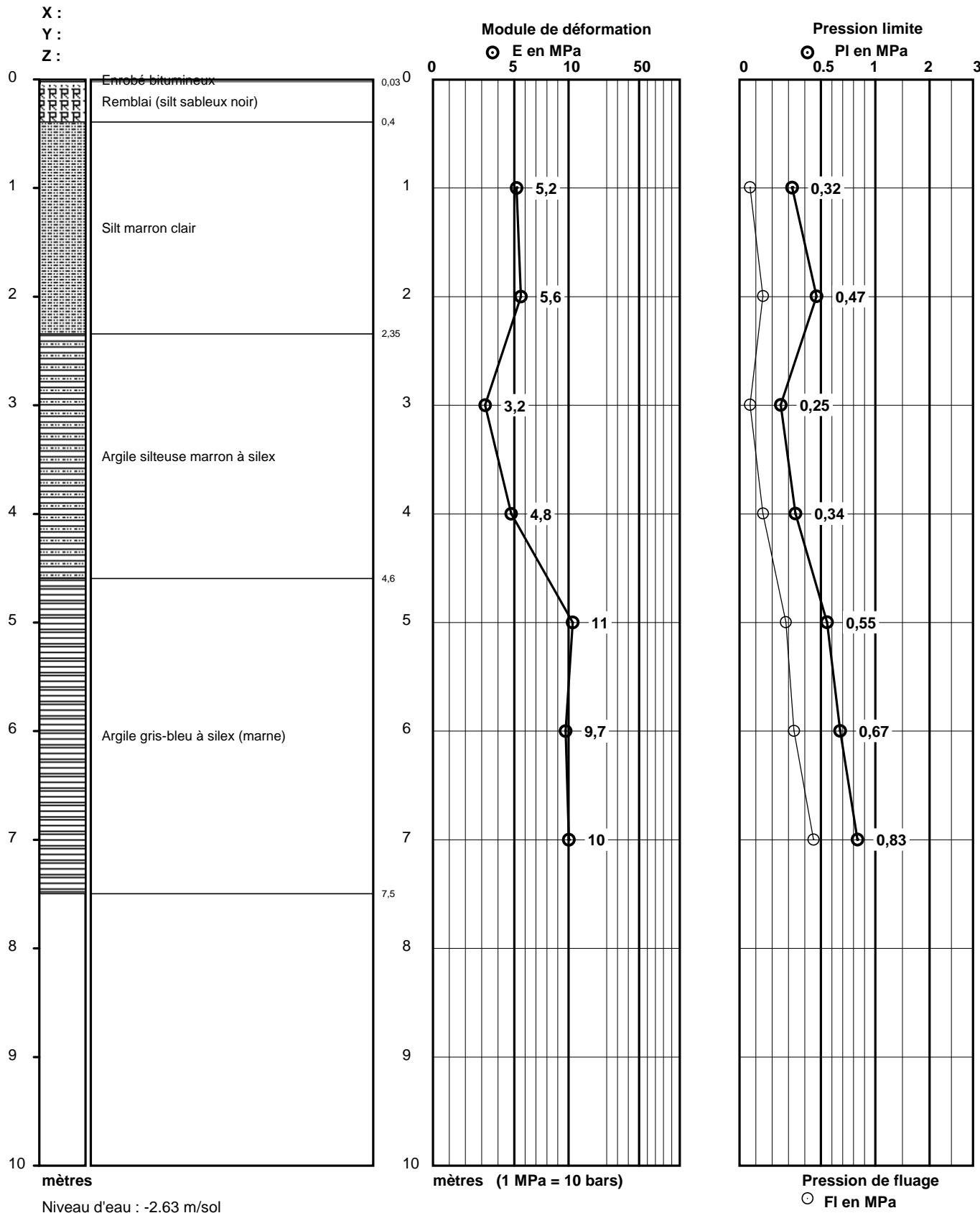
**SONDAGES PRESSIONOMETRIQUES**

**(Pr1 et Pr2)**

## SONDAGE PRESSIOMETRIQUE Pr1



## SONDAGE PRESSIOMETRIQUE Pr2



**SOREG Sarl**

152, rue Henri MAURICE  
59494 AUBRY-DU-HAINAUT

*Annexe 4*

Tél : 03 27 46 96 10  
Fax : 03 27 46 43 85

**SAULZOIR (59)**

Rue MIRABEAU

---

**COMMUNE DE SAULZOIR**

Construction d'une salle multisports

---

**ESSAIS DE PENETRATION STATIQUE**

(P1 et P2)



152, rue Henri Maurice  
59494 AUBRY-DU-HAINAUT  
Tel : 03 27 46 90 15  
Fax : 03 27 46 43 85

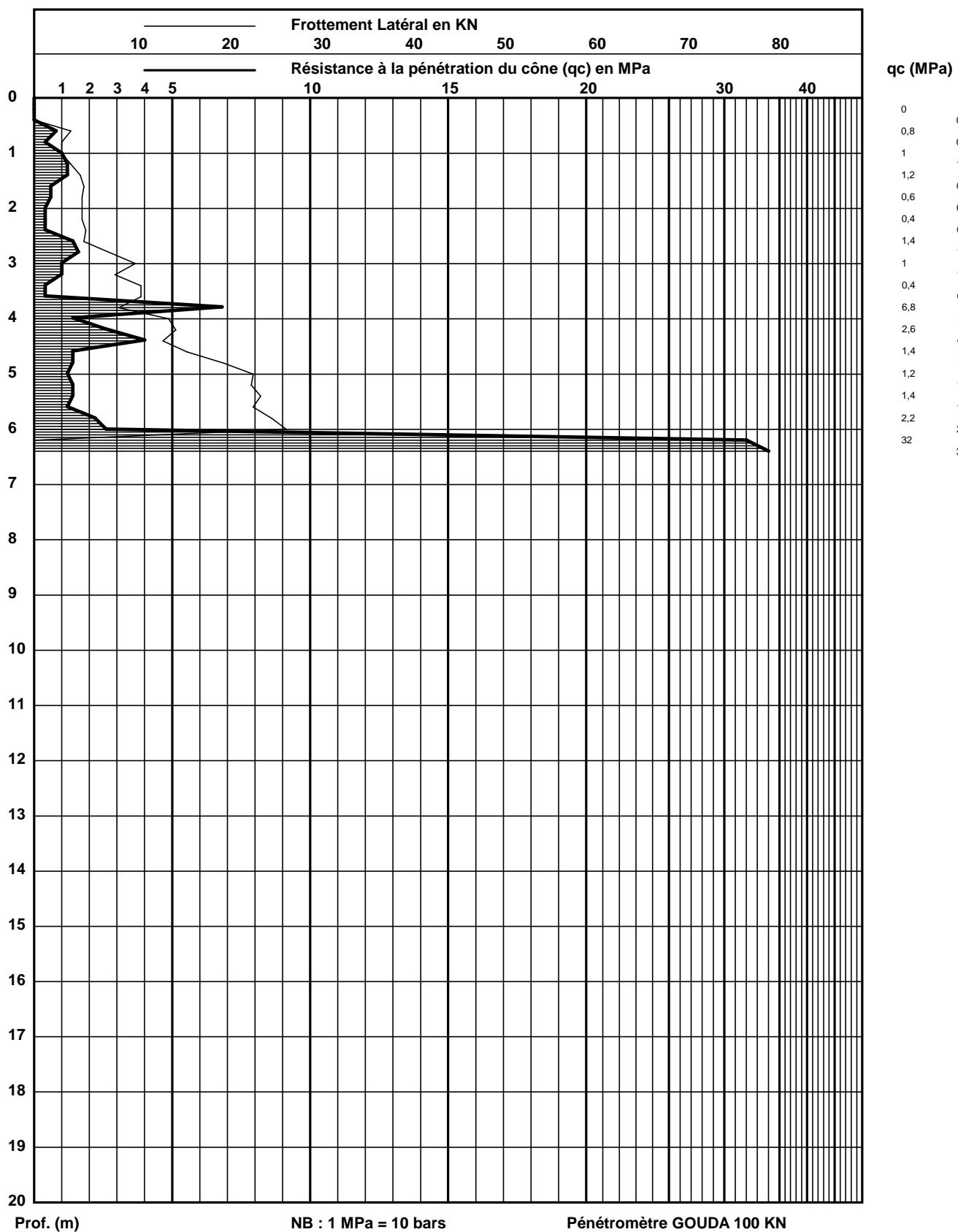
**SAULZOIR (59)**  
**Rue MIRABEAU**  
**COMMUNE DE SAULZOIR**  
**Construction d'une salle multisports**

Annexe 1

**P1**

21/01/14

## PENETROMETRE STATIQUE P1





152, rue Henri Maurice  
59494 AUBRY-DU-HAINAUT  
Tel : 03 27 46 90 15  
Fax : 03 27 46 43 85

**SAULZOIR (59)**  
**Rue MIRABEAU**  
**COMMUNE DE SAULZOIR**  
**Construction d'une salle multisports**

Annexe 1

**P2**

21/01/14

## PENETROMETRE STATIQUE P2

