



***TRANSPORTONS L'ENERGIE DE DEMAIN***





## SOMMAIRE

<b>1- PRESENTATION PUKALY SA</b>	<b>P.3</b>
<b>2- REFERENCES</b>	<b>P.21</b>
<i>Projet SIG CADeco Jonction UNIGE Sciences II</i>	<b>P.23</b>
<i>Projet SIG GeniLac 220MW - Station de pompage du Vengeron</i>	<b>P.27</b>
<i>Projet SIG CADeco Jonction Introduction CAD</i>	<b>P.31</b>
<i>Projet SIG CADeco Jonction SST Sciences II et Cité Vogt</i>	<b>P.33</b>
<i>Projet SIG CADeco Jonction Quai de Seujet</i>	<b>P.35</b>
<i>Projet en consortium avec ORYX ELEVEN sur France</i>	<b>P.37</b>
<i>Divers</i>	<b>P.39</b>



## **1- PRESENTATION PUKALY SA**

La société PUKALY SA, fondée initialement il y a 10 ans à Genève sous le nom de PUKALY MULTI SERVICES Sàrl, est aujourd'hui un acteur principal dans les domaines du CVC, des réseaux à distance (chauffage, froid) mais également des pipelines (pétrolier, eau potable...) et autres travaux spéciaux.

Partenaire professionnel de nombreux acteurs majeurs, notre société jouit d'une solide expérience et d'une infrastructure qui nous permet de répondre à toutes vos demandes.



La satisfaction de nos clients dépend avant tout de la qualité de nos produits, de notre disponibilité et de notre capacité à innover. Ce sont les fondements de notre engagement qualité. Pour cela, nos spécialistes sont à votre écoute pour vous conseiller et vous informer, que ce soit pour la réalisation d'un projet ou la maintenance de vos installations.



## CERTIFICATIONS

### ISO 9001

Souhaitant faire reconnaître notre savoir-faire et nos exigences, notre système de management de la Qualité est certifié selon le référentiel ISO 9001.

Cela implique, avant tout, une volonté et un engagement de la Direction mais également une implication du personnel.



### ISO 3834

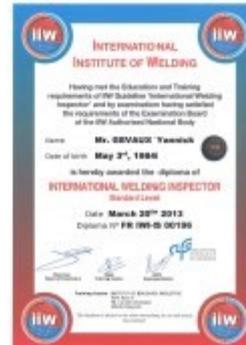
Le soudage étant au cœur de notre métier, nous lui portons une attention toute particulière.

C'est naturellement que nous avons décidé d'aller plus loin dans notre démarche Qualité en adoptant le référentiel ISO 3834.

Pour cela, nous nous appuyons sur les solides expériences de notre coordinateur en soudage (IWT, IWI, COFREND niv.2 PT, MT, UT) acquises dans les domaines de la pétrochimie et du nucléaire.



Nos modes opératoires de soudage ainsi que nos soudeurs sont également qualifiés, respectivement suivant les normes ISO 15614 et ISO 9606.



**CERTIFICAT ISO 9001**  
**Management de la Qualité**



Apave Certification – 191, rue de Vaugirard – 75738 Paris Cedex 15 - SAS au capital de 117 143 € - RCS Paris 500 229 398 – SIRET : 500 229 398 00010 – APE : 7120B  
Apave Certification est une marque déposée – Apave Certification is a registered trademark

AC-IMP-089-05

## CERTIFICAT ISO 3834

### Exigences de qualité en soudage par fusion des matériaux métalliques



**apave**  
Certification

### CERTIFICAT N° SMQ/18-203-1

Apave Certification certifie que le système de management mis en place par :  
Apave Certification certifies that the management system implemented by :

**PUKALY**

Sur les sites suivants :  
On the following location :

**Rue de la Muse 3 – 1205 GENEVE - SUISSE**

Pour les activités suivantes :  
For the following activities :

**SOUDEGE EN ACIER AU CARBONE, CARBONE MANGANESE**

Plage de certification (scope):

Procédés de soudage Welding processes	Matières de base Raw material	Remarques Comments
14 X Epaisseur inférieur à 11mm	Acier au carbone, carbone manganèse	

Ont été évalués conforme aux exigences requises par :  
Has been assessed to meet the requirements of:

**ISO 3834 – partie 2 (2006)**

Exigences de qualité en soudage par fusion des matériaux métalliques - Partie 2 : exigences de qualité complète

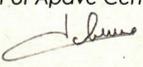
Ce certificat est valable à compter du :  
This certificate is valid from :

**02/08/2018**

Jusqu'au :  
Until:

**01/08/2021**

Directeur d'Apave Certification  
Director of Apave Certification

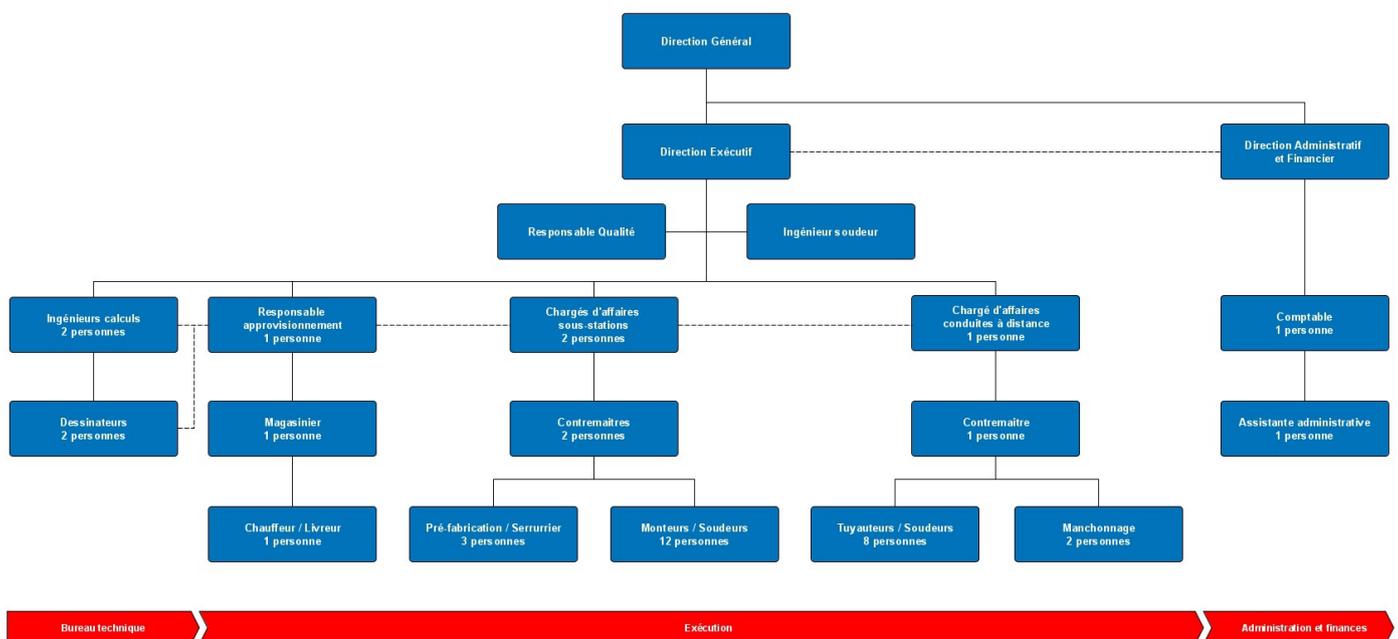



**P. LABROUSSE**

Apave Certification – 191, rue de Vaigrard – 75738 Paris Cedex 15 - SAS au capital de 117 143 € - RCS Paris 500 229 398 – SIRET : 500 229 398 00010 – APE : 7120B  
Apave Certification est une marque déposée – Apave Certification is a registered trademark

AC-IMP-147-01

## Organigramme



## Certificats de nos chefs soudeurs suivant ISO 9606



**CERTIFICAT DE QUALIFICATION DE SOUDEUR SUIVANT : ISO 9606-1**  
*WELDER QUALIFICATION TEST CERTIFICATE ACCORDING TO :*

Symbolisation / Designation : ISO 9606-1 141 T BW FM1 S s6/ D60 H-L045 ss nb

Référence DMOS / WPS N° : 141-60x6-01      Certificat N° / Certificate N° **QP - S816535-AG-1-180516**

Nom du soudeur / Welder's name :	ASCOET Geoffrey	<b>Approuvé par Approved by Apave</b>	Photographie Photograph  (si exigible) (if required)  ou non fournie or not given
Identification / Identification :	SS: 1.81.05.44.109.74.65 AG		
Repère / Mark :			
Date et lieu de naissance / Date and place of birth :	le 06/05/1981 à NANTES		
Employeur / Employer :	PUKALY Multiservices		
Code/Norme de qualification / Code/testing standard :	NF EN ISO 9606-1 Edition 08/2017		
Assemblage supplémentaire de qualification sur soudure FW :	<input type="checkbox"/> Oui / Yes	<input checked="" type="checkbox"/> Non / No	
Supplémentaire test piece for FW qualification	Ep./th. = <input type="checkbox"/> 10 mm ou	<input type="checkbox"/> mm	
Connaissances professionnelles / Job knowledge :	<input type="checkbox"/> Acceptées / Acceptable	<input checked="" type="checkbox"/> Non vérifiées / Not tested	

Variables <i>Variables</i>	Détails de l'épreuve pratique / <i>Weld test details</i>		Domaine de validité de la qualification <i>Range of qualification</i>
	Assemblage 1	Assemblage 2	
Procédé(s) de soudage / <i>Welding process</i>	A 141		141 - 142 - 143 - 145
Mode de transfert / <i>Transfer mode</i>	A		
Tôle (P) ou tube (T) / <i>Plate or Pipe</i>	T		T - P
Type de soudure / <i>Joint type</i>	BW		BW - Piquage >= 60°
Groupe(s) matériau(x) de base <i>Parent material group</i>	1.1		Groupes 1 à 11
Groupe(s) matériau(x) d'apport <i>Filler material group</i>	A FM1		FM1 - FM2
Produits consommables de soudage – désignat. <i>Welding consumable / Designation</i>	A S		nm - M - S
Gaz de protection / <i>Shielding gas</i>	A I1		
Prod. consommables auxiliaires (ex. protect.. envers) / <i>Auxiliaries consumables (eg. backing gas)</i>	A		
Type de courant et polarité <i>Type of current and polarity</i>	A CC-		
Épaisseur du matériau / <i>Material thk (mm)</i>	6		
Épais. Déposée / <i>Deposited thickness (mm)</i>	A 6		3 à 12
Diamètre extérieur du tube (mm) <i>Outside pipe diameter</i>	60		>= 30 et P
Position de soudage / <i>Welding position</i>	A H-L045		H-L045 - PA - PC - PE - PF - PH
Détails concernant le soudage / <i>Weld details</i>	A ss nb		ss, nb/ss, mb/bs/ss,gb/ss,fb
Multicouche / monocouche <i>Multi-layer / single layer</i>	A		

Date du soudage / *Welding date* : 16/05/2018

Cette qualification satisfait aux exigences essentielles de sécurité spécifiées au paragraphe 3.1.2 de l'annexe 1 de la directive 2014/68/UE.

Ce certificat fait office d'attestation d'approbation de soudeur (ON N° 0060).

*This qualification certificate assessed to the essential safety requirements stated by paragraph 3.1.2 of appendix I of the directive 2014/68/UE.  
This certificate acts as approval certificate of welder (NB N° 0060).*

Organisme d'examen / *Examining body* : Apave

Agence de / *Office location* : Chambéry

Nom de l'inspecteur / *Inspector's name* : PENELON Dominique

Approbateur : NOGUE Yann

Visa / *Signature* :

Visa / *Signature* :

Coordonnées de votre agence : Chambéry Parc d'activité Alpespace 497 Avenue Léonard de Vinci 73000 CHAMBERY FRANCE  
 Address of your local Apave office : Tél : 04 79 68 66 20 fax : 04 79 68 66 21

**YANN NOGUE**  
 Chef d'Agence



## Certificats de nos chefs soudeurs suivant ISO 9606



**CERTIFICAT DE QUALIFICATION DE SOUDEUR SUIVANT : ISO 9606-1**  
**WELDER QUALIFICATION TEST CERTIFICATE ACCORDING TO :**

**Symbolisation / Designation :** ISO 9606-1 141 T BW FM1 S s6/ D60 H-L045 ss nb

**Référence DMOS / WPS N° :** 141-60x6-01

**Certificat N° / Certificate N°** **QP - S816535-KS-1-180516**

**Nom du soudeur / Welder's name :**

**KHOUDOUR Salim**  
 SS:1 80 09 74 243 048 30  
 KS

Approuvé par  
 Approved by  
 Apave

**Photographie**  
 Photograph

**Identification / Identification :**

**Repère / Mark :**

**Date et lieu de naissance / Date and place of birth :**

le 23/08/1980 à ST JULIEN en  
 GENEVOIS

(si exigible)  
 (if required)

**Employeur / Employer :**

PUKALY Multiservices

ou non fournie  
 or not given

**Code/Norme de qualification / Code/testing standard :**

**NF EN ISO 9606-1 Edition 08/2017**

**Assemblage supplémentaire de qualification sur soudure FW :**

Ep./th. =  Oui / Yes

Non / No

**Supplémentaire test piece for FW qualification**

10 mm ou

mm

**Connaissances professionnelles / Job knowledge :**

Acceptées / Acceptable

Non vérifiées / Not tested

Variables Variables	Détails de l'épreuve pratique / Weld test details		Domaine de validité de la qualification Range of qualification
	Assemblage 1	Assemblage 2	
Procédé(s) de soudage / Welding process	A	141	141 - 142 - 143 - 145
	B		
Mode de transfert / Transfer mode	A		
	B		
Tôle (P) ou tube (T) / Plate or Pipe		T	T - P
Type de soudure / Joint type		BW	BW - Piquage >= 60°
Groupe(s) matériau(x) de base Parent material group		1.1	Groupes 1 à 11
Groupe(s) matériau(x) d'apport Filler material group	A	FM1	FM1 - FM2
	B		
Produits consommables de soudage – désignat. / Welding consumable / Designation	A	S	nm - M - S
	B		
Gaz de protection / Shielding gas	A	I1	
	B		
Prod. consommables auxiliaires (ex. protect.. envers) / Auxiliaries consumables (eg. backing gas)	A		
	B		
Type de courant et polarité Type of current and polarity	A	CC-	
	B		
Epaisseur du matériau / Material thk (mm)		6	
Epais. Déposée / Deposited thickness (mm)	A	6	3 à 12
	B		
Diamètre extérieur du tube (mm) Outside pipe diameter		60	>= 30 et P
Position de soudage / Welding position	A	H-L045	H-L045 - PA - PC - PE - PF - PH
	B		
Détails concernant le soudage / Weld details	A	ss nb	ss, nb/ss, mb/bs/ss,gb/ss,fb
	B		
Multicouche / monocouche Multi-layer / single layer	A		
	B		

**Date du soudage / Welding date :** 16/05/2018

**Cette qualification satisfait aux exigences essentielles de sécurité spécifiées au paragraphe 3.1.2 de l'annexe 1 de la directive 2014/68/UE. Ce certificat fait office d'attestation d'approbation de soudeur (ON N° 0060).**

*This qualification certificate assessed to the essential safety requirements stated by paragraph 3.1.2 of appendix 1 of the directive 2014/68/UE. This certificate acts as approval certificate of welder (NB N° 0060).*

**Organisme d'examen / Examining body :** Apave

**Nom de l'inspecteur / Inspector's name :** PENELON Dominique

**Visa / Signature :**

**Coordonnées de votre agence : Chambéry Parc d'activité Alpespace 497 Avenue Léonard de Vinci / 73015 STE HELENE DU LAC**  
**Address of your local Apave office :** Tél : 04 79 68 66 20 fax : 04 79 68 66 21

**Agence de / Office location :** Chambéry

**Approuvé par / Approved by :** Yann NOGUE

**Visa / Signature :**

**Chambéry Parc d'activité Alpespace 497 Avenue Léonard de Vinci / 73015 STE HELENE DU LAC**



## Certificats de nos chefs soudeurs suivant ISO 9606




### CERTIFICAT DE QUALIFICATION DE SOUDEUR

N° de référence de l'organisme d'examen : **QS 1483**

Désignation (s) : **ISO 9606-1 141 T BW FM1 S s2.6 D76 H-L045 ss nb**

Référence DMOS N° :	12.05.2017	
Activité spéciale :	---	
Nom du soudeur :	<b>Chouzenoux Romain</b>	
Identification :	<b>CR</b>	Photographie
Méthode d'identification :	<b>CI</b>	(si exigée)
Date et lieu de naissance :	<b>09.11.1989, France</b>	
Employeur :	<b>Hydrotechnologies sarl, 1028 Préverenges</b>	
Code / norme de qualification :	<b>ISO 9606-1 : 2012</b>	
Connaissances professionnelles :	<b>acceptées / non vérifiées</b>	

Variables essentielles	Assemblage de qualification	Domaine de validité
Procédé(s) de soudage	<b>141</b>	<b>141, 142, 143, 145</b>
Mode de Transfert	---	---
Type de produit (Plaque ou Tube)	<b>T</b>	<b>P, T</b>
Type de soudure	<b>BW</b>	<b>BW</b>
Groupe/Sous-groupe de matériaux de base	<b>1.1</b>	/
Groupe(s) de matériau(x) d'apport	<b>FM1</b>	<b>FM1, FM2</b>
Matériau d'apport (Désignation)	<b>S</b>	<b>S, M</b>
Gaz de protection (endroit / envers) (Groupe)	<b>I1 / -</b>	/
Type de courant et polarité	<b>DC-</b>	/
Produits consommables auxiliaires	---	/
Epaisseur du matériau (mm)	<b>2.6</b>	---
Epaisseur déposée (mm)	<b>2.6</b>	<b>2.6 à 5.2</b>
Diamètre extérieur du tube (mm)	<b>76</b>	<b>≥38</b>
Position de soudage	<b>H-L045</b>	<b>PA, PC, PE, PF</b>
Détails concernant le soudage	---	---
Multicouche / Monocouche	<b>ss nb</b>	<b>ss nb, ss mb, bs, ss gb, ss fb</b>
Assemblage Sup. de qualif. sur soudure d'angle conjointement à la soudure BW : Acceptable / Non-acceptable		

Type de contrôle, d'examen ou d'essai de qualification	Effectué et accepté	Non vérifié
Contrôle visuel	<b>X</b>	
Contrôle par radiographie	<b>X</b>	
Essai de texture		<b>X</b>
Essai de pliage		<b>X</b>
Examen macroscopique		<b>X</b>

Signature de l'examinateur de l'organisme d'examen :

  
 Organisme d'examen  
**SGS Atest SA, Châtel-St-Denis**

Date du soudage

Prolongation	Validité :	Prolongation	Validité :
selon 9.3.a	---	selon 9.3.b	---

Prolongation de la qualification par l'examinateur ou l'organisme d'examen pour les 2 années suivantes (voir 9.3b) :

Date	Nom Inspecteur	Fonction ou titre

Confirmation de la validité par l'employeur / coordonnateur en soudage pour les 6 mois (voir 9.2) :

Date	Nom Inspecteur	Fonction ou titre	Date	Nom Inspecteur	Fonction ou titre

## Certificats de nos chefs soudeurs suivant ISO 9606



Prüfungsbescheinigung  
Certificat de qualification  
Certificato di qualifica  
Approval tes certificate

# SWISS TS

1 **Schweißer-Prüfungsbescheinigung**

2 Bezeichnung(en): EN ISO 9606-1 141/135 T BW FM1 S s6.3(3/3.3) D406.4 H-L045 ss nb/mb

3 WPS-Bezug: 45623 4 Zertifizierstelle - Beleg-Nr.: 240695ROS/5126310

5 Beleg-Nr. (falls verfügbar):

6 Name des Schweißers: **Ducard, Maxime** LTI 01

7 Legitimation: JA

8 Art der Legitimation: Reisepass

9 Geburtsdatum und -ort: 02.06.1986, Roanne

10 Arbeitgeber: Lehmann Tuyauterie Industrielle SA

11 Vorschrift/Prüfnorm: EN ISO 9606-1, SVTI 504, AD 2000 HP 3, DGR

12 Fachkunde: **Nicht geprüft**

13 Bemerkung: Erfüllt die RL 2014/68/EU

zugelassen gemäss  
Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU  
Anhang I, Ziffer 3.1.2  
~~Arbeitsverfahren /~~ <sup>Foto</sup>  
~~(falls nötig)~~ (falls nötig)

*[Signature]*

Swiss TS Technical Services AG  
Benannte Stelle CE 1253 nach DGR 2014/68/EU

	Prüfstück	Geltungsbereich
14 Schweißprozess(e)	<b>141/135</b>	141, 142, 143, 145 / 135, 138
15 Art des Werkstoffüberganges	<b>D - Übergang im Kurzschluss</b>	D, G, S, P (alle)
16 Produktform (Blech oder Rohr)	<b>T (Rohr)</b>	T, P
17 Nahtart	<b>BW (Stumpfnah)</b>	BW
18 Werkstoffgruppe(n)/-untergruppe(n)	<b>1.1 (P235TR1)</b>	
19 Werkstoffgruppe(n) Schweißzusatz	<b>FM1</b>	FM1, FM2
20 Schweißzusatz (Bezeichnung)	<b>S (G424MG3Si1/G464M214Si1)</b>	Wurzel: S, nm; Sonst: S, M
21 Schutzgas	<b>ISO14175-11/ISO14175-C1</b>	
22 Hilfsstoffe	<b>--</b>	
23 Stromart und Polung	<b>141: DC(-)/135: DC(+)</b>	
24 Werkstoffdicke t (mm)	<b>6.3</b>	
25 Dicke des Schweißgutes s (mm)	<b>6.3</b>	3 bis 12.6 mm; 141: 3-6; 135: 3-6.6 nur mb
26 Rohraußendurchmesser D (mm)	<b>406.4</b>	D >= 203.2 mm
27 Schweißposition	<b>H-L045</b>	PA, PC, PE, PF, PH, H-L045
28 Schweißnahteinzelheiten	<b>ss nb</b>	ss nb, ss mb, bs, ss gb, ss fb
29 Mehrlagig/einlagig	<b>mi</b>	

30 Ergänzende Kehlnahtprüfung (in Kombination mit einer Stumpfnahprüfung): **nicht geschweißt**

31 Zusätzliche Hinweise:

Bei Einsatz in (D); Fachkundeprüfung erforderlich.

Prüfungsart	ausgeführt und bestanden	nicht geprüft
34 Sichtprüfung	X	-
35 Durchstrahlungsprüfung	X	-
36 Bruchprüfung	-	X
37 Biegeprüfung	-	X
38 Kerzugsprüfung	-	X
39 Makroskopische Untersuchungen	-	X
40 Zusatzprüfungen *)	-	X

Zertifizierstelle für Personal SCESe 083:  
Swiss TS Technical Services AG

*[Signature]*  
Wallisellen, 27.10.2016, Holger Weyl  
Ort, Datum und Unterschrift des Zertifizierers  
oder der Zertifizierstelle.

Datum des Schweißers:  
Gültigkeitsdauer bis:

41 \*) falls notwendig, Angaben auf Zusatzblatt

42 **Bestätigung der Gültigkeit nach Abschnitt 9.3 a)**

43 **Neue Prüfung nach 3 Jahren**

Bestätigung der Gültigkeit durch die Schweißaufsichtsperson oder dem Prüfer der Prüfstelle für die folgenden 6 Monate (unter Bezug auf Abschnitt 9.2)

44 **Verlängerung der Qualifikation durch den Prüfer oder die Prüfstelle für die folgenden 3 Jahre (unter Bezug auf Abschnitt 9.3 a))**

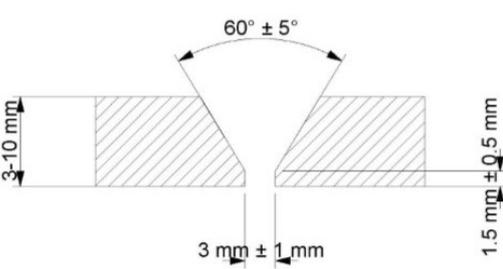
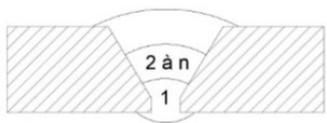
Datum	Unterschrift	Dienststellung oder Titel

Datum	Unterschrift	Dienststellung oder Titel



## Descriptif de Mode Opérateur de Soudage suivant ISO 15609

### DESCRIPTIF DE MODE OPERATOIRE DE SOUDAGE N° 141-135-60.3x5-01

PREPARATION				IDENTIFICATION DES PASSES					
									
PARAMETRES DE SOUDAGE									
N° de passe	Procédé	Position de soudage	Diamètre fil / électrode	Polarité		Intensité A ±5%	Tension V ±5%	Vitesse mm/s ±15%	Apport de chaleur kJ/mm
				AC	DC				
Pointage	141	Ø	2.4		-	87	11.5	Ø	Ø
1	141	PH	2.4		-	87	11.5	0.9	0.67
2 à n	135	PH	1.2		+	296	27.8	7.8	0.84
CARACTERISTIQUES GENERALES									
QMOS N° : Procédés de soudage : 141 / 135 Descriptif : soudure bout à bout sans reprise envers Préparation/nettoyage : meulage					Epaisseurs admissibles : 3-10 mm Diamètres extérieurs admissibles : >30 mm Positions admissibles : PH				
CARACTERISTIQUES DU METAL DE BASE									
Nature : acier carbone Diamètre extérieur : 60.3 mm Epaisseur : 5 mm					Nuance : P235GH Groupe : 1.1				
CARACTERISTIQUES DU METAL D'APPORT									
Fournisseur : BOHLER Désignations commerciales : DMO-IG / UNION SG 2-H Classification AWS A5.18 : ER70S-A1 / ER70S-6					Types : Baguette / Fil plein Diamètres : 2.4 / 1.2				
CARACTERISTIQUES DU GAZ									
Fournisseur : PANGAS Désignations commerciales : Argon 4.6 / MISON 8 Désignations normalisées : II / M21					Compositions : Ar ≥ 99,996 / 92% Ar + 8% CO2 Débits : 10 l/min / 18 l/min				
CARACTERISTIQUES COMPLEMENTAIRES									
CND : 100% visuel Préchauffage : dégourdissage si nécessaire (<80°) Température entre passes : 250° max					Support envers : Ø Reprise envers : Ø Réparation autorisée selon même DMOS : oui				

## Qualification de Mode Opérateur de Soudage suivant ISO 15614



SCHWEIZERISCHER VEREIN FÜR SCHWEISSTECHNIK  
ASSOCIATION SUISSE POUR LA TECHNIQUE DU SOUDAGE  
ASSOCIAZIONE SVIZZERA PER LA TECNICA DELLA SALDATURA

Prüf-Nr.: P192-19      Auftrags-Nr.: P192-19      Seite 1 von 4  
Inspection No. P-141      Reference No.:      Page of  
N° d'inspection      N° de référence:      Page de

### SCHWEISSVERFAHREN - PRÜFUNGSBESCHEINIGUNG (WPQR) WELDING PROCEDURE QUALIFICATION REPORT TEST CERTIFICATE / CERTIFICAT DE QUALIFICATION D'UN MODE OPÉRATEUR DE SOUDAGE

**Hersteller / Anschrift:** Pukaly SA  
Manufacturer / Address: CH-1205 Genève  
Constructeur / Adresse:      Zeichen: SVS – BG  
Sign:      Sign.:

**Prüfstelle:** Schweizerischer Verein für Schweißtechnik  
Inspecting Authority: CH-4052 Basel  
Organisme de contrôle:      Beleg-Nr. des Herstellers: WPS-Nr.  
Manufacturer's Reference No.: 141-60.3x5-01  
N° de référence du constructeur: Erstellt: 26.06.2019

**Vorschrift/Prüfnorm:** EN ISO 15614-1 (Version 2017 – Stufe 2)  
Code/Testing Standard:      Datum der Schweißung: 26.06.2019  
Code/Norme d'essai:      Date of Welding:  
Date du soudage:

#### Verfahrensdaten

PROCEDURE DATA / DONNÉES DE PROCÉDURE

	Durchführung execution exécuté	Geltungsbereich range of qualification domaine de validité		Durchführung execution exécuté	Geltungsbereich range of qualification domaine de validité
<b>Schweißprozess:</b> welding Process: procédé de soudage:	141	141	<b>Stromart:</b> type of Welding Current: nature de courant de soudage:	DC/-	DC/-
<b>Nahtart:</b> joint Type: type de joint:	BW	BW	<b>Lichtbogenart:</b> kind of arc type d'arc	-/-	-/-
<b>Lagenaufbau:</b> layer of structure couche de situation	ml, nb	ml, sl nb, mb,	<b>Schweißpositionen:</b> welding Positions: positions de soudage	PH	PH Siehe EN ISO 15614-2 Abs. 8.4.2
<b>Dicke [mm]:</b> parent Metal Thickness [mm]: épaisseur du matériau [mm]:	5.0	3.0 – 10.0	<b>a – Mass: [mm]:</b> throat thickness [mm]: gorge [mm]:	-/-	-/-
<b>Außendurchmesser [mm]:</b> pipe Outside Diameter [mm]: diamètre extérieur [mm]:	60.3	≥30.15	<b>Vorwärmung:</b> preheat: préchauffage:	< 80°C	
<b>Werkstoffgruppe:</b> parent Metal Group: matériaux	1.1 (P235GH) nach CR ISO 15608	1.1	<b>Zwischentemperatur:</b> interpass temperatur température entre passes	Max. 250°C	
<b>Zusatzwerkstoff/Bezeich:</b> filler Metal Type/Designation: caractéristique du métal d'apport:	W MoSi (Böhler DNV-GL) nach EN ISO 21592-A		<b>Wärmenachbehandlung:</b> post Weld Heat Treatment: traitement thermique après soudage	-/-	Siehe EN ISO 15614-1 Abs. 8.4.11
<b>Schutzgas / Wurzelenschutz:</b> shielding Gas / Backing Gas: gaz de protection / Purge:	11 Ar ≥ 99.996% (PANGAS Argon 4.6) nach ISO 14175	11	<b>Wärmeeinbringung</b> [kJ/mm]: Heat input: l'apport de chaleur:	-/-	Siehe EN ISO 15614-1 Abs. 8.4.7

#### SONSTIGE ANGABEN - OTHER INFORMATION - AUTRES PARAMÈTRES

./.

Hiermit wird bestätigt, daß die Prüfungsschweißungen in Übereinstimmung mit den Anforderungen der vorbezeichneten Vorschriften bzw. Prüfnormen zufriedenstellend vorbereitet, geschweißt und geprüft wurden. / Certified that test welds were prepared, welded and tested satisfactorily in accordance with the requirements of the code or the testing standard indicated above. / Nous certifions que les essais de soudage ont été préparés, soudés et contrôlés avec succès, conformément aux exigences du code ou de la norme d'essai ci-dessus mentionné(e).

**Ort:** Basel      **Datum der Ausstellung:** 29.07.2019      **Name und Unterschrift:**  
Location:      Date of issue:      Name and Signature:  
Lieu:      Date d'émission:      Nom et signature:

**Anlagen:**      **Prüfstelle:**  
Annexes: WPS –Nr. 141-60.3x5-01      Inspecting Authority: B. Geister  
Annexes: erstellt am 26.06.2019      Organisme de contrôle: Schweizerischer Verein für  
Schweißtechnik  
4052 Basel

ST. ALBAN-RHEINWEG 222 · 4052 BASEL · SCHWEIZ · TELEFON +41 61 317 84 84 · FAX +41 61 317 84 80  
INFO@SVSXASS.CH · WWW.SVSXASS.CH · CHE-107.304.358 MWST · IBAN-NR. CH93 0900 0000 4000 14541

## Qualification de Mode Opérateur de Soudage suivant ISO 15614



Prüf-Nr.: P192-19  
Inspection No. P-141  
N° d'inspection

Auftrags-Nr.: P192-19  
Reference No.:  
N° de référence:

Seite 2 von 4  
Page of de

### PRÜFERGEBNISSE (1) TEST RESULTS (1) / RÉSULTATS DES ESSAIS (1)

Sichtprüfung: Visual Examination: Examen visuel:	erfüllt satisfactory satisfaisant	Durchstrahlungsprüfung *): Radiography *): Radiographie *):	erfüllt satisfactory satisfaisant
Farbeindring- / Magnetpulverprüfung *): Penetrant / Magnetic Particle Test *): Ressuage / Magnétoscopie *):	erfüllt satisfactory satisfaisant	Ultraschallprüfung *): Ultrasonic Examination *): Ultra-sons *):	-/-

#### ZUGPRÜFUNG - TENSILE TESTS - ESSAIS DE TRACTION

Temperatur [°C]: RT  
Temperature/Température: RT

Nr. No. N°	Pos. Loc. Pos.	Art **) Sort **) Nature **)	Abmessungen Dimensions Dimensions [mm x mm]	Re [MPa]	Rp0,2 [MPa]	Rm [MPa]	A [%] an / on / en L0 [mm]: 60	Z [%]	Bruchlage ***) Fracture Locat. Cassure Posit.	Bemerkungen Remarks Remarques
Anforderungen Requirements / Exigences						360 - 480			--	EN ISO 1028-2
1	PA	TW	4.58x12.06	355	327	428	19	73	PM	erfüllt
2	PE	TW	4.88x12.07	351	351	443	18	73	PM	erfüllt

\*\*\*) TW = Quer zur Naht - Transv. to the Weld - Transvers soudure  
AW = Schweißgutprobe - All-weld Metal - Métal déposé  
PM = Grundwerkstoff - Parent Material - Métal de base  
H = WEZ - HAZ - ZAT  
W = Schweißgut - Weld Metal - Métal déposé  
GWL = Bruch außserh. L0 - Fracture outside L0 - Cassure hors de L0

#### BIEGEPRÜFUNG - BEND TEST - ESSAI DE PLIAGE

Biegedorn-Durchmesser : (4xt) 20 mm  
Former Diameter/Diamètre du mandrin:

Nr. No. N°	Pos. Loc. Pos.	Art **) Sort **) Nature **)	Dicke thickn. épais. [mm]	Biegewinkel/-dehnung Bend. angle /Elongation Allongement de pliage			Bemerkung Remark Remarque	Nr. No. N°	Pos. Loc. Pos.	Art **) Sort **) Nature **)	Dicke thickn. épais. [mm]	Biegewinkel/-dehnung Bend. angle /Elongation Allongement de pliage			Bemerkung Remark Remarque
				◁	L0 [mm]	%						◁	L0 [mm]	%	
1	PA	F	5.1	180			erfüllt								
2	PA	R	5.1	180			erfüllt								
3	PE	F	5.1	180			erfüllt								
4	PE	R	5.1	180			erfüllt								

\*\*\*) F = Decklage in Zugzone - Face - Endroit R = Wurzel/Gegenseite in Zugzone - Root/Back side - Envers S = Seitenbiegeprobe - Side - Cote

#### KERBSCHLAGBIEGEPRÜFUNG IMPACT TESTS - ESSAIS DE RÉSILIENCE

Art:  
Sort:  
Nature:

Anforderung [J]:  
Requirements [J]:  
Exigences [J]:

Entfällt

### PRÜFERGEBNISSE (2) TEST RESULTS (2) / RÉSULTATS DES ESSAIS (2)

#### CHEMISCHE ANALYSE [%]

CHEMICAL COMPOSITION [%] - ANALYSE CHIMIQUE [%] \*)

PM = Grundwerkstoff - Parent Material - Métal de base  
W = Schweißgut - Weld Metal - Métal déposé

Nr. No. N°	Art Sort Nature	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo			
Gemäss Werkstoffzeugnis Nr.: GWA009 Rohrwerk Maxhütte GmbH (14.06.2017)												

Ohne schriftliche Bewilligung des Prüflabors darf dieser Prüfbericht nicht auszugsweise kopiert werden.  
Ce rapport ne doit pas être reproduit partiellement sans l'approbation écrite du laboratoire.  
This test report shall not be reproduced partially without the written approval of the laboratory.

## Qualification de Mode Opérateur de Soudage suivant ISO 15614



Prüf-Nr.: P192-19  
 Inspection No. P-141  
 N° d'inspection

Auftrags-Nr.: P192-19  
 Reference No.:  
 N° de référence:

Seite 3 von 4  
 Page of de

### HÄRTEPRÜFUNG \*) HARDNESS TEST \*) - ESSAI DE DURETÉ \*)

Entfällt

### GEFÜGEUNTERSUCHUNG - TEXTURE EXAMINATION - EXAMEN DE LA STRUCTURE

Nr. No. N°	Position Location Position	Gefüge Texture/Structur		Gefügebeurteilung Texture Assessment/Analyse de la structure
		Makro Macro	Mikro Micro	
0970-19	PE	X		Der Nahtaufbau ist in Ordnung nach EN ISO 5817 Bewertungsgruppe "B"

### SONSTIGE PRÜFUNGEN - OTHER TESTS - AUTRES ESSAIS \*)

-/-

### BEMERKUNGEN - REMARKS - REMARQUES

-/-

Die Prüfergebnisse sind:  
 Test Results were:/Les résultats des essais sont:  zufriedenstellend  
 acceptable / acceptables

nicht zufriedenstellend  
 not acceptable / non acceptables

Die Prüfungen wurden ausgeführt in  
 Anwesenheit von:

Test carried out in the presence of:

Les essais ont été effectués en présence de:

Die Ergebnisse der Prüfungen entsprechen den Prüfgrundlagen.

The results of the above approval tests are in accordance with the specification.

Les résultats de l'essai de qualification sont conformes à la specification.

\*) falls erforderlich / if required / si nécessaire

Name und Unterschrift:

Name and Signature:

Nom et signature:

B Geistert

Prüfstelle:

Inspecting Authority:

Organisme de contrôle:

Schweiz. Verein für  
 Schweißtechnik  
 4052 Basel

## Qualification de Mode Opérateur de Soudage suivant ISO 15614



Prüf-Nr.: P192-19  
Inspection No. P-141  
N° d'inspection

Auftrags-Nr.: P192-19  
Reference No.:  
N° de référence:

Seite 4 von 4  
Page of de

### Gefügebilder / Image de texture / Image structur

Makro:

Schliff Nr.: 0970-19



Ohne schriftliche Bewilligung des Prüflabors darf dieser Prüfbericht nicht auszugsweise kopiert werden.  
Ce rapport ne doit pas être reproduit partiellement sans l'approbation écrite du laboratoire.  
This test report shall not be reproduced partially without the written approval of the laboratory.

## Attestation de prévention des risques de chute de hauteur et port du harnais



LA CULTURE DE LA HAUTEUR

ALTIUS LEMAN SARL  
Rue de Sébeillon 9b  
1004 Lausanne – Suisse  
Tél. : +41 (0) 21 623 21 16  
contact@altius-leman.ch  
CHE-285 716 450

Nous soussignés, Société **ALTIUS LEMAN** attestons que **SANSONE Stéphane** de la Société :

**PUKALY SA**  
**Rue de la Muse 3**  
**1205 GENEVE**

a participé à la session de formation intitulée :

**Prévention des risques de Chute de Hauteur avec utilisation des EPI (formation port du harnais) et  
Travail en tension sur longe de maintien**  
selon le programme STD-AMS (disponible sur simple demande)  
**le 23/04/2019**

pour une durée totale de 7 heures

Dont les objectifs principaux sont :

Permettre aux personnels travaillant en hauteur de se sécuriser dans le cadre de la protection individuelle. Le matériel mis en œuvre est celui de la protection anti chute et du maintien à poste à l'exclusion des travaux sur corde.

En vertu de quoi, nous lui adressons le présent certificat.

A Lausanne, le 6 mai 2019

Cachet

**ALTIUS LEMAN SARL**  
Rue Sébeillon 9b  
1004 LAUSANNE / SUISSE  
Tél. +41 21 623 21 16  
CHE 285.716.450

Signature



## Attestation sécurité en milieu confiné



LA CULTURE DE LA HAUTEUR

ALTIUS LEMAN SARL  
Rue de Sebellion 9b  
1004 Lausanne – Suisse  
Tél. : +41 (0) 21 623 21 16  
[contact@altius-lemman.ch](mailto:contact@altius-lemman.ch)  
CHE-285 716 450

Nous soussignés, Société **ALTIUS LEMAN** attestons que **KHOUDOUR Salim** de la Société :

**PUKALY SA**  
**Rue de la Muse 3**  
**1205 GENEVE**

a participé à la session de formation intitulée :

**Formation sécurité en milieu confiné** selon le programme  
**STDS1601** (disponible sur simple demande)  
**le 24/04/2019**  
pour une durée totale de 7 heures

Dont les objectifs principaux sont :

Connaître les risques des milieux confinés. Savoir détecter les gaz, ventiler l'espace et utiliser les EPI respiratoires. Permettre aux personnes intervenant dans les cuves d'utiliser correctement les EPI antichute et d'actionner le dispositif d'évacuation pré installé.

En vertu de quoi, nous lui adressons le présent certificat.

A Lausanne, le 6 mai 2019

Cachet

**ALTIUS LEMAN SARL**  
Rue Sebellion 9b  
1004 LAUSANNE / SUISSE  
Tél. +41 21 623 21 16  
CHE 285.716.450

Signature





## 2- REFERENCES

Année	Client	Projet	Lieu	Descriptif
2009	INTERCONTINENTAL		Genève	Chauffage-Ventilation
2010	MIGROS	Centre aquatique Vitam'Parc	Neydens (FR)	Chauffage-Ventilation
2011	IKEA		Vernier	Ventilation
2012	OMPI		Genève	Chauffage
2012	UEFA		Nyon	Chauffage-Ventilation
2012	HOTEL DE POLICE		Lausanne	Chauffage-Ventilation
2013	LA POSTE		Montbrillant	Chauffage-Ventilation
2013	IKEA		Aubonne	Chauffage-Ventilation
2014	HUG	BD2	Genève	Chauffage-Ventilation
2014	LA MOBILIERE		Genève	Chauffage-Ventilation
2015	RTS		Genève	Chauffage-Ventilation
2015	HOPITAL DE LA TOUR		Meyrin	Chauffage
2015	CFF	Gare de Cornavin	Genève	Chauffage
2016	SKYLAB	CAD ZIPLO	PLO	Réseau à distance
2016	HUG	Maternité	Genève	Chauffage
2017	PATEK PHILIPPE		PLO	Chauffage-Ventilation
2018	TOTAL	World Trade Center II	Genève	Chauffage-Ventilation
2019	SIG	CADeco Jonction UNIGE Sciences II	Genève	Chauffage
2019	SIG	CADeco Jonction SST Sciences II et Cité Vogt	Genève	Chauffage
2019	SIG	CADeco Jonction Introductions CAD	Genève	Chauffage
2019	SIG	CADeco Jonction Quai de Seujet	Genève	Chauffage



## Projet SIG CADeco Jonction UNIGE Sciences II

Réalisation de 4 conduites en trainasse depuis l'introduction CAD jusqu'à la chaufferie en DN 300.

Cette installation représente environ 300 mètres de tubes, 200 soudures bout à bout contrôlées par radiographie et une épreuve à 24 bars.

Modes opératoires :

- Note de calcul de flexibilité suivant EN 13480
- Découpe et préparation des chanfreins à l'aide d'une machine spéciale
- Préfabrication de tronçons au sol et positionnement des supports
- Soudage au procédé TIG par des soudeurs qualifiés (épaisseur 6mm)
- Levage et positionnement en hauteur
- Soudage en position au niveau des raccords
- Contrôle par radiographie
- Epreuve hydraulique à 24 bars puis rinçage

Pour le dossier Qualité final, nous avons effectué une traçabilité des soudures, des métaux d'apport et des CND.





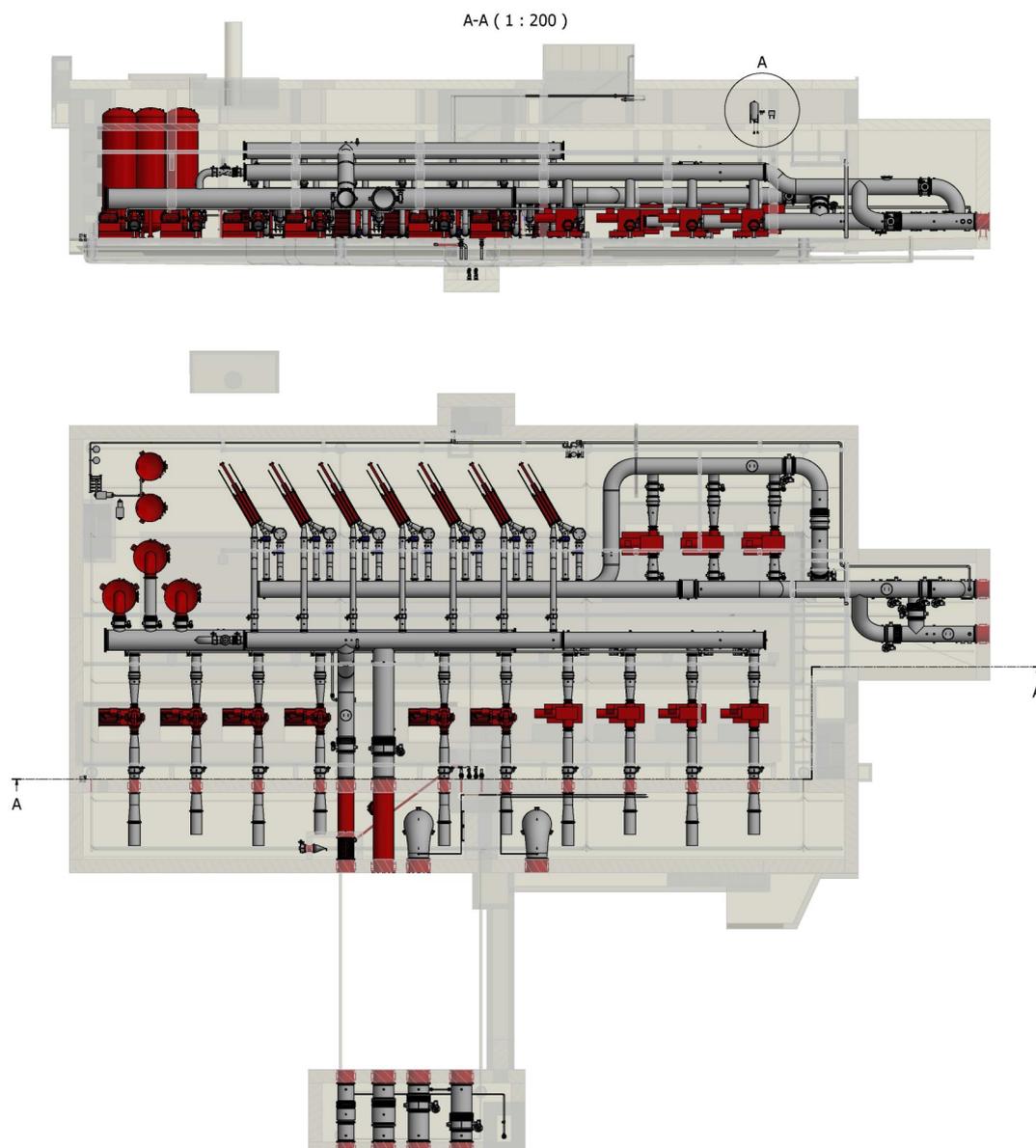


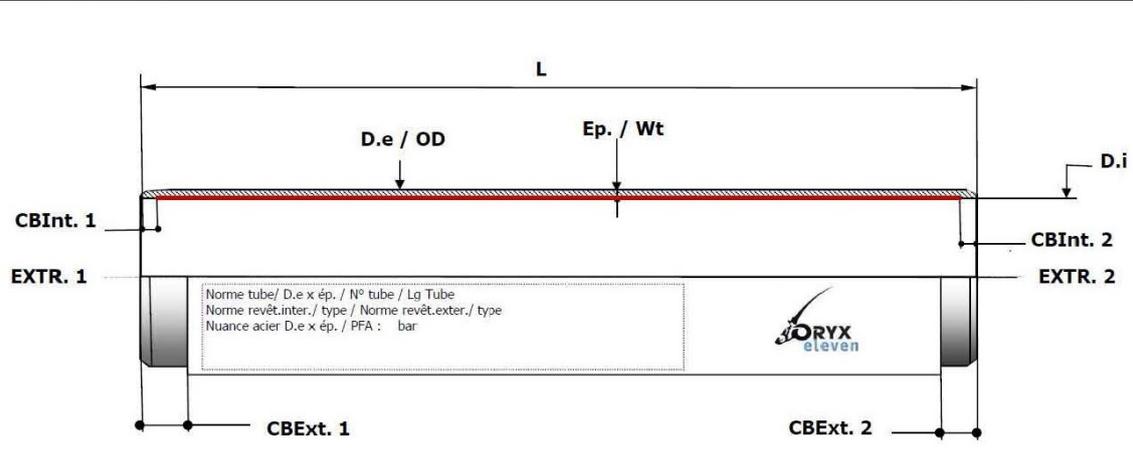
## Projet SIG GeniLac 220MW - Station de pompage du Vengeron

Ce projet, bien que perdu lors du dernier tour face à une société étrangère, reste pour nous une référence.

En effet, nous avons porté ce dossier durant plusieurs mois grâce à notre consortium international ORYX ELEVEN (fourniture) et PUKALY (montage), allant à soulever des disfonctionnements et à apporter des plus-values au projet.

L'objet de cet station de pompage était la fourniture, fabrication et montage de tubes et accessoires en DN 1800, DN 1400, DN 1200, DN 1000... en acier carbone et inox.



		<b>FICHE TECHNIQUE TUBE DN1800 REVÊTU EXTERIEUR POLYETHYLENE- INTERIEUR EPOXY- BOUT à BOUT</b>		 Jan 2019 Page : 1 / 1	
					
Spécifications tube / Pipe specifications			Spécifications revêtements / Coatings		
Nuance d'acier / Steel grade :	<b>S235</b>	Revt. Extérieur (1) External coating	<b>POLYETHYLENE EXTRUDE</b>		
Norme tube / Pipe standard :	<b>EN 10224</b>	Norme / According	<b>EN ISO 21809-1</b>		
Diamètre extérieur : D.e/OD (mm)	<b>1829,0</b>	Ep. / thickness mm	<b>3</b>		
Epaisseur/w.thickness: Ep./Wt (mm)	<b>16,0</b>	Revt.Intérieur. External coating	<b>Epoxy alimentaire</b>		
Long. utile/usefull lenght : Lu (m)	<b>déc-13</b>	Norme / According	<b>EN 10339</b>		
Profondeur totale de tulipe Total bell depth : P (mm)	-	Ep. / thickness (μ)	<b>400</b>		
PFA : (bar)	<b>22</b>	Epoxy dans la tulipe	-		
Poids revêtu : (Kg/mètre)	<b>720,00</b>	Ep. / thickness (mm)	-		
EXTR.1 : Extrémité 1 / Pipe-end N° 1			EXTR.2 : Extrémité 2 / Pipe-end N° 2		
Coupe d'équerre Square cut	O/N Y/N	<b>N</b>	Coupe d'équerre Square cut	O/N Y/N	<b>N</b>
Chanfreinée 30° 30° bevelled	O/N Y/N	<b>O/Y</b>	Chanfreinée 30° 30° bevelled	O/N Y/N	<b>O/Y</b>
Arasage cordon intérieur Internal weld seam ground	mm	<b>N</b>	Arasage cordon intér. Internal weld seam ground	mm	<b>N</b>
Arasage cordon extérieur External weld seam ground	mm	<b>20</b>	Arasage cordon extér. External weld seam ground	mm	<b>20</b>
Cut-back extérieur (mm)	CBExt. 1	<b>150</b>	Cut-back extérieur (mm)	CBExt. 2	<b>150</b>
Cut-back intérieur (mm)	CBint. 1	<b>50</b>	Cut-back intérieur (mm)	CBint. 2	<b>50</b>
Vernis de protection extérieur External weldable vernish	O/N Y/N	<b>O/Y</b>	Vernis de protection ext. External weldable vernish	O/N Y/N	<b>O/Y</b>
Bouchon d'extrémité Cap	O/N Y/N	<b>N</b>	Bouchon d'extrémité Cap	O/N Y/N	<b>N</b>
			Diamètre intér. tulipe Inside bell diameter	mm (+2 /-0)	-



## Annexe 2 : Note de calculs

**Welded Branch (Tees) (EN 13480-3 Chap. 8.4.3 a), b )**

Client:	ORYX ELEVEN		Date:	
Project Name (No.):	DN1400x800 - PN10		Revision:	
Element Type & Location:			Calculated by:	

---

**Design Conditions**

Design Temperature	T = 20 °C
Design Pressure	P <sub>d</sub> = 1 MPa

---

**Material**

Run Pipe (Shell) P355N / 1.0562 / weld. tube (eord = 12 - 20 mm) - EN 10217-3 (FGS (RTTP))

Elongation	A = 22 %	Steel	Non-Austenitic Steel
------------	----------	-------	----------------------

\* at Room Temperature      \* at Design Temperature

Yield Strength	R <sub>m</sub> = 355 MPa	Yield Strength	R <sub>m(T)</sub> = 355 MPa
Tensile Strength	R <sub>m</sub> = 490 MPa	Tensile Strength	R <sub>m(T)</sub> = 490 MPa
Proof Strength (0,2% ext.)	R <sub>p0,2</sub> = 355 MPa	Proof Strength (0,2% ext.)	R <sub>p0,2(T)</sub> = 355 MPa
Proof Strength (1,0% ext.)	R <sub>p1,0</sub> = - MPa	Proof Strength (1,0% ext.)	R <sub>p1,0(T)</sub> = - MPa

Time-Independent Nominal Design Stress      f<sub>s</sub> = min(ReH/T / 1,5 ; R<sub>m</sub> / 2,4) = 204.1 MPa

---

**Branch** P355N / 1.0562 / weld. tube (eord = 12 - 20 mm) - EN 10217-3 (FGS (RTTP))

Elongation	A = 22 %	Steel	Non-Austenitic Steel
------------	----------	-------	----------------------

\* at Room Temperature      \* at Design Temperature

Yield Strength	R <sub>m</sub> = 355 MPa	Yield Strength	R <sub>m(T)</sub> = 355 MPa
Tensile Strength	R <sub>m</sub> = 490 MPa	Tensile Strength	R <sub>m(T)</sub> = 490 MPa
Proof Strength (0,2% ext.)	R <sub>p0,2</sub> = 355 MPa	Proof Strength (0,2% ext.)	R <sub>p0,2(T)</sub> = 355 MPa
Proof Strength (1,0% ext.)	R <sub>p1,0</sub> = - MPa	Proof Strength (1,0% ext.)	R <sub>p1,0(T)</sub> = - MPa

Time-Independent Nominal Design Stress      f<sub>b</sub> = min(ReH/T / 1,5 ; R<sub>m</sub> / 2,4) = 204.1 MPa

---

**Reinforcing Pad** P355N / 1.0562 / weld. tube (eord = 12 - 20 mm) - EN 10217-3 (FGS (RTTP))

Elongation	A = 22 %	Steel	Non-Austenitic Steel
------------	----------	-------	----------------------

\* at Room Temperature      \* at Design Temperature

Yield Strength	R <sub>m</sub> = 355 MPa	Yield Strength	R <sub>m(T)</sub> = 355 MPa
Tensile Strength	R <sub>m</sub> = 490 MPa	Tensile Strength	R <sub>m(T)</sub> = 490 MPa
Proof Strength (0,2% ext.)	R <sub>p0,2</sub> = 355 MPa	Proof Strength (0,2% ext.)	R <sub>p0,2(T)</sub> = 355 MPa
Proof Strength (1,0% ext.)	R <sub>p1,0</sub> = - MPa	Proof Strength (1,0% ext.)	R <sub>p1,0(T)</sub> = - MPa

Time-Independent Nominal Design Stress      f<sub>p</sub> = min(ReH/T / 1,5 ; R<sub>m</sub> / 2,4) = 204.1 MPa

---

**Component Geometry**

Run Pipe	Outside Diameter	D <sub>o</sub> = 1422 mm
	Nominal / Measured Thickness	e <sub>ord</sub> = 12.5 mm
Branch	Outside Diameter	d <sub>o</sub> = 813 mm
	Nominal / Measured Thickness	e <sub>ord</sub> = 8 mm

Reinforcing Pad	Width	l <sub>p</sub> = 0 mm
	Thickness	e <sub>ord</sub> = 0 mm

---

**Tolerances**

Corrosion / Erosion Allowance	C <sub>1</sub> = 0 mm
Manufacturer's Thickness Tolerance	C <sub>2</sub> = 8 %
Thinning Allowance	C <sub>3</sub> = 0 mm

---

**Analysis Thickness**

Run Pipe (Shell) Analysis Thickness	e <sub>sa</sub> = e <sub>ord,s</sub> - C <sub>1</sub> - C <sub>2</sub> - C <sub>3</sub> = 11.5 mm
Branch Analysis Thickness	e <sub>sb</sub> = e <sub>ord,b</sub> - C <sub>1</sub> - C <sub>2</sub> - C <sub>3</sub> = 7.36 mm
Reinforcing Pad Thickness	e <sub>sp</sub> = e <sub>ord</sub> = 0 mm

---

**Limitations / Conditions**

Ratio	d <sub>o</sub> / D <sub>o</sub> = 0.5 ≤ 1	Valid
	e <sub>sb</sub> / e <sub>sa</sub> = 0.6 ≤ 1.3	Valid

---

**Evaluation of the Results**

Equivalent Diameter of the Run Pipe (Shell)	D <sub>eq</sub> = 1410.5 mm
Equivalent Diameter of the Branch	d <sub>eq</sub> = 805.6 mm
Reinforcing Length in Run (Shell) Pipe Wall	l <sub>r</sub> = 127.3 mm
Reinforcing Length in Branch Pipe Wall	l <sub>b</sub> = 77 mm
Effective Cross Sectional Area of the Run Pipe (Shell)	A <sub>rs</sub> = 1549.2 mm <sup>2</sup>
Effective Cross Sectional Area of the Branch	A <sub>bs</sub> = 566.7 mm <sup>2</sup>
Effective Cross Sectional Area of the Reinforcing Pad	A <sub>rp</sub> = 0 mm <sup>2</sup>
Pressured Area	A <sub>c</sub> = 408760.7 mm <sup>2</sup>
Percent Area Replaced	$[(l_r - p_d/2)A_{rs} + (l_b - p_d/2)A_{bs} + (l_p - p_d/2)A_{rp}] / p_d A_p \cdot 100\% = 105 \%$

**NO Additional Reinforcement is Required.**

## Projet SIG CADeco Jonction Introduction CAD

Réalisation d'une panoplie de 15 sous-stations (DN 300, DN 125...) pour l'introduction du CAD et le raccordement dans divers bâtiments.





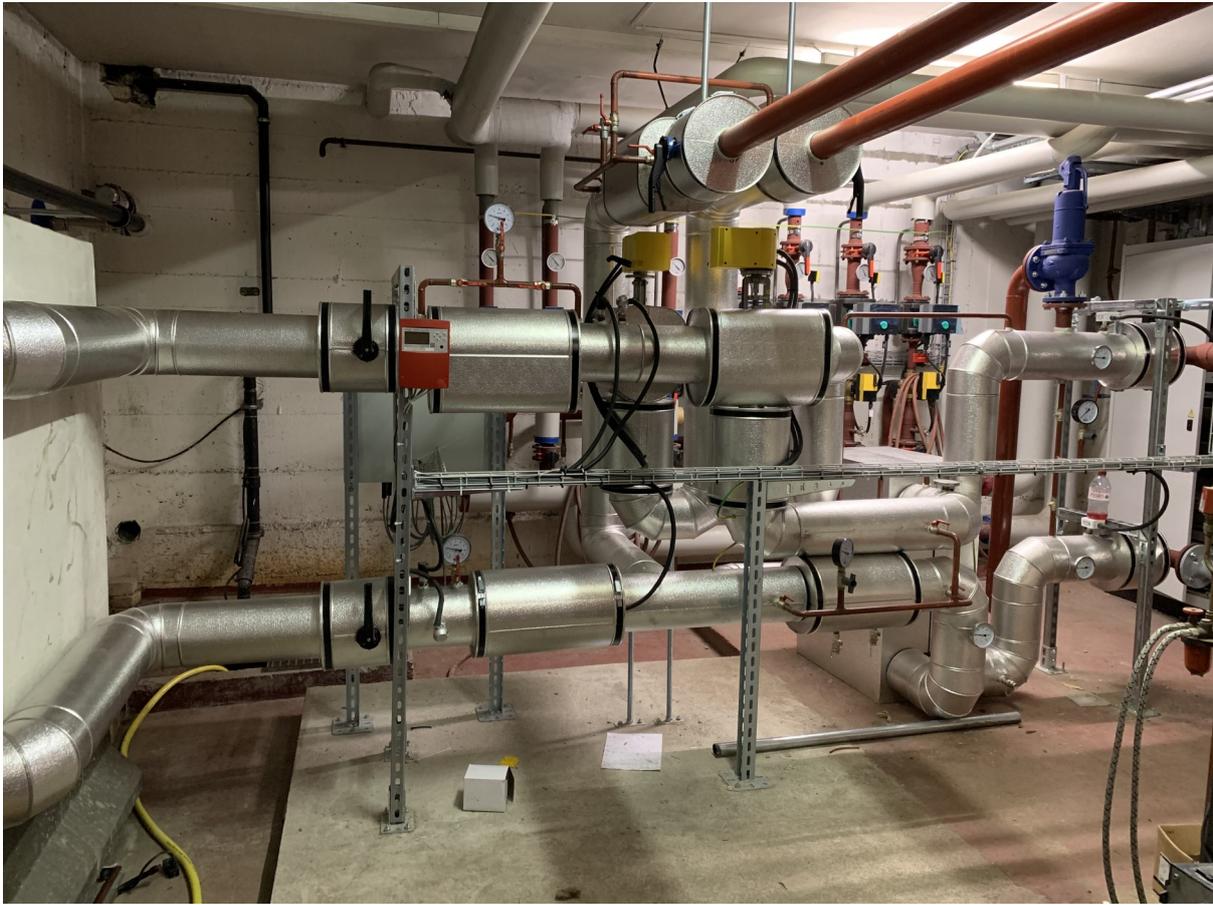
## Projet SIG CADeco Jonction SST Sciences II et Cité Vogt

Réalisation de 5 skids de 250 et 3700 kW pour la distribution de chaleur dans le quartier de l'UNIGE.

La réalisation s'est organisé en 5 phases :

- Pré-fabrication en atelier par tronçon (tuyauteries et instruments)
- Montage sur site
- Contrôles des soudures par radiographie
- Mise en eau et test de pression suivant les Conditions Techniques Générales SIG
- Pose de l'isolation





## Projet SIG CADeco Jonction Quai de Seujet

Réalisation de 2 conduites en trainasse à 4 mètres de hauteur depuis l'introduction CAD en DN 300 dans le local PAC jusqu'au attentes au dessus du SAS.

Cette installation représente environs 70 mètres de tubes, 50 soudures bout à bout contrôlées par radiographie et une épreuve à 24 bars.

Modes opératoires :

- Découpe et préparation des chanfreins à l'aide d'une machine spéciale
- Préfabrication de tronçons au sol et positionnement des supports
- Soudage au procédé TIG par des soudeurs qualifiés (épaisseur 4.5mm)
- Levage et positionnement en hauteur
- Soudage en position au niveau des raccordements
- Contrôle par radiographie
- Epreuve hydraulique à 24 bars puis rinçage





**Projet en consortium avec ORYX ELEVEN sur France**

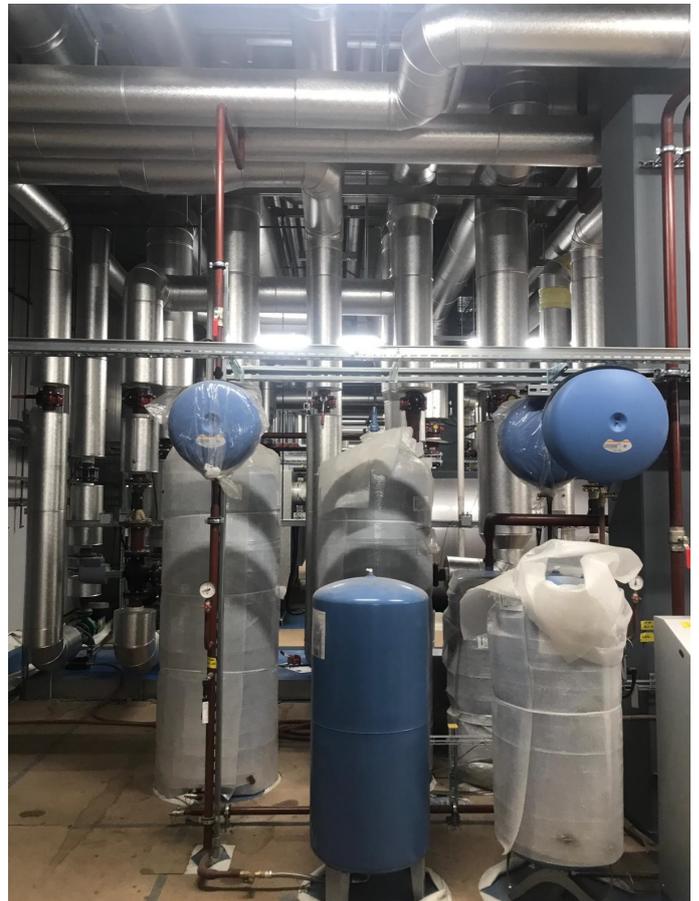


**Projet en consortium avec ORYX ELEVEN sur France**



## Divers













RUE DE LA MUSE 3 - CH-1205 GENEVE

T : +41 22 328 15 02

W : [www.pukaly.ch](http://www.pukaly.ch)

**Pukaly SA est certifiée ISO 9001, ISO 3834 et engagée pour construire un avenir durable.**