Zone Industrielle Saint Barthélémy
BP85
45110 CHATEAUNEUF SUR LOIRE
Tél. : 02 38 58 43 53
Fax : 02 38 66 21 89
E mail : bc.inoxeo@baudinchateauneuf.com

Dossier Technique INOXINOV'

PROCEDE DE CONSTRUCTION POUR BASSINS DE PISCINE AVEC REVETEMENT MIXTE EN ACIER INOXYDABLE POUR LA TETE DE BASSIN ET LES PAROIS VERTICALES ET EN MEMBRANE PVC-P ARMEE POUR LE FOND DE BASSIN ASSURANT LA FINITION ET L'ETANCHEITE D'OUVRAGES MACONNES EXISTANTS OU A CONSTRUIRE

Procédure d'obtention d'une ATEx type A

APPRECIATION TECHNIQUE EXPERIMENTALE

Siège Social
84 Avenue Jean JAURÈS
Champs sur Marne
77447 Marne La Vallée Cedex 2
Tél. : (33) 01 64 68 82 82
Fax : (33) 01 60 05 70 37

CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BATIMENT

Date de remise du présent document : lundi 5 septembre 2018
Auteurs : Jacky HUET / Boris POTTIEZ
Interlocuteur CSTB : Etienne BRUCHET
Documents joints : Annexes A, B, C et D

BC INOXEO, filiale de BAUDIN CHATEAUNEUF, qui est spécialisée dans l'étude, la conception, la fabrication et la pose de bassins de piscine en inox a déposé et obtenu une ATEX de type a pour le procédé INOXEO en 2009 (ATEx n° 1648) puis dispose depuis 2011, d'un Avis Technique régulièrement renouvelé. Le dernier en vigueur porte la référence 3-14-776*V1 et a une durée de validité jusqu'en octobre 2019.

Dans ce cadre, BC INOXEO qui a traité plus de 70 marchés publics de construction de bassins de piscine en inox (plus de 120 bassins) selon le procédé INOXEO, a développé le produit INOXINOV', plus économique, composé partiellement d'inox et partiellement de membrane armée PVC-P, souhaite disposer pour ce produit INOXINOV' d'une ATEx de type a, pour de prochaines réalisations.

Multiplex aquatique Pays de Saint Gilles Croix de Vie
Maître d'Ouvrage : Communauté de Communes Pays de Saint Gilles Croix de Vie
Architecte : Cabinet d'architecture BROCHET LAJUS PUEYO

Sommaire

Sommaire 3
Glossaire 5
Introduction 6
1 Présentation 7
1.1 Intitulé exact du procédé 7
1.2 Domaines d'emploi 7
1.3 Principe général 7
1.3.1 Rénovation 8
1.3.2 Neuf 8
1.4 Arguments du procédé 8
2 Matériaux 10
2.1 Acier inoxydable 10
2.2 Membrane PVC-P armée 11
2.3 Joint d'Etanchéité EPDM 12
2.4 Rivets 13
2.5 Béton ou ouvrage maçonné 13
2.5.1 Rénovation 13
2.5.2 Neuf 13
3. Conception 14
3.1. Champs d'utilisation 14
3.2. Parois de bassin 14
3.3. Goulottes de débordement et avaloirs 14
3.4. Fond du bassin 14
3.4.1 Rénovation 15
3.4.2 Neuf 16
3.5 Hydraulicité du bassin 16
3.5.1 Différentes configurations 16
3.5.2 Refoulement par les bajoyers 16
3.5.3 Refoulement par le fond par buses 17
3.5.4 Reprise par les goulottes 17
3.5.5 Reprise par grilles de fond 17
3.6 Surfaces antidérapantes 17
3.7 Equipements traditionnels 18
3.7.1 Escaliers 18

Ce document est la propriété exclusive de BC INOXEO, il ne peut être reproduit ni communiqué sans notre autorisation écrite.

3.7.2 Séparation entre bassins 18
4. Détails du procédé – Fabrication – Mise en œuvre 19
4.1. Description des travaux 19
4.2. Etudes et relevés des ouvrages maçonnés 19
4.2.1 Etudes et achat matière 19
4.2.2 Relevés des ouvrages maçonnés 20
4.3. Préfabrication 20
4.3.1 Parois verticales 20
4.3.2 Goulottes et avaloirs de débordement 20
4.3.3 Fond du bassin 21
4.3.4 Refoulement des eaux traitées 21
4.4 Transport et manutention 21
4.5 Intervention chantier et mise en place 21
4.6 Qualité 22
4.6.1 Soudures inox 22
4.6.2 Soudure de membrane 22
4.6.3 Dossier qualité 22
4.7 Traitement des soudures 22
4.7.1 Passivation des soudures inox 22
4.7.2 Finition des soudures de membrane 22
4.8 Raccord souples et étanches entre plages et goulottes de débordement 22
4.9 Tolérances des dimensions 23
4.10 Stockage et protection de l'ouvrage 23
4.10.1 Phase atelier 23
4.10.2 Phase chantier 23
4.11 Nettoyage final 24
4.12 Réception 24
4.13 Exploitation 24
4.13.1 Qualité des eaux de traitement 25
4.13.1.1 Traitement de l'eau 25
4.13.1.2 Chlore et ses différentes formes 25
4.13.1.3 Température des eaux 25
4.13.2 Nettoyage régulier 26
5. Prototype en test réel 27
6. Normes et règlements applicables 28
Tables des annexes 29

Ce document est la propriété exclusive de BC INOXEO, il ne peut être reproduit ni communiqué sans notre autorisation écrite.

Glossaire

Bajoyers : Nom donné aux parois verticales définissant la périphérie du bassin.

Goulottes : Chéneau situé à la périphérie extérieure du bassin, au niveau du fil d'eau et permettant la récupération des eaux de débordement.

Avaloir : Entonnoir (ici en acier inoxydable) incorporé et situé au fond des goulottes de débordement. Il permet l'évacuation des eaux de sur-verse vers une canalisation gravitaire (lot traitement des eaux) en direction du bac tampon.

Piquage : Carottage (ou réservation) vertical dans la maçonnerie permettant le passage des eaux de débordement entre le fond de la goulotte et la canalisation du traitement d'eau. Dans le cas d'un bassin inox, le piquage accueille une tuyauterie en acier inoxydable reliant l'avaloir de fond de goulotte à la bride en attente pour le raccordement avec le collecteur gravitaire PVC.

Hydraulicité : Principe de fonctionnement dans un bassin du système mis en place pour le refoulement et la récupération des eaux.

Refoulement des eaux : Action du rejet dans le bassin des eaux traitées comme exigé par le code de la santé publique.

Ligne/Zone de marnage : Zone d'une paroi verticale située au niveau du fil et définie par l'amplitude de celui-ci, entre son niveau bas et son niveau haut.

F.F.N : Fédération Française de Natation.

FINA : Fédération Internationale de Natation.

Ce document est la propriété exclusive de BC INOXEO, il ne peut être reproduit ni communiqué sans notre autorisation écrite.

Introduction

Le présent document a pour objet la description du procédé INOXINOV' de BC INOXEO. Ce procédé de construction des bassins de piscine associe l'acier inoxydable de type 316 L pour la tête (goulottes) et les parois (bajoyers) et une membrane PVC-P armée pour le fond. Ce procédé s'inscrit dans le cadre de rénovation des bassins de piscines publiques ou de la construction d'ouvrages neufs.

L'acier inoxydable est utilisé comme matériau de revêtement assurant à la fois l'étanchéité des ouvrages et l'aspect de finition pour l'ensemble des surfaces définissant le bassin. Les parois verticales sont réalisées en acier inoxydable puis assemblées entre elles et complétées d'un fond en membrane pour constituer une cuve parfaitement étanche.

Les équipements de refoulement et de récupération des eaux de débordement sont en acier inoxydable et solidaires à la cuve étanche. De manière identique, l'ensemble des liaisons fonctionnelles avec le traitement des eaux et les animations est fixé par soudure au bassin en acier inoxydable.

Une souplesse est ainsi permise dans l'évolution du procédé et dans l'adaptation d'accessoires divers en fonction des besoins de chaque projet.

Pour le procédé INOXINOV', le traitement en inox des goulottes et des parois est, tant pour la rénovation de bassins que pour la construction d'ouvrages neufs, en tous points conforme aux dispositions de l'Avis Technique 3-14-776*V1. Seul le fond de bassin du procédé INOXINOV' diffère de l'Avis Technique mentionné ci avant, l'inox est remplacé par une membrane PVC-P armée fixée mécaniquement sur un talon inox appartenant au bas des parois en inox.

Cette disposition technique du fond en membrane PVC-P armée offre une économie financière estimée entre 8 et 15 % par rapport au fond de bassin en inox. Pour autant la durée de vie de la membrane étant de l'ordre de 15 années, le fond en membrane PVC-P armée devra être remplacé dans la vie de la piscine.

Ce document est la propriété exclusive de BC INOXEO, il ne peut être reproduit ni communiqué sans notre autorisation écrite.

1 Présentation

Ci-dessous sont décrits : l'intitulé exact du procédé, ses différents domaines d'emploi, un résumé du principe général et les arguments pour lesquels l'utilisation de l'acier inoxydable et de la membrane PVC-P armée, en revêtement d'étanchéité est intéressant pour les piscines publiques.

1.1 Intitulé exact du procédé

«INOXINOV', est un procédé de construction des bassins de piscines avec un revêtement en acier inoxydable pour les parois et en membrane PVC-P armée pour le fond assurant la finition et l'étanchéité d'ouvrages maçonnés existants ou à construire ».

1.2 Domaines d'emploi

Le procédé décrit dans ce dossier technique s'applique en rénovation ou en neuf à l'exclusion des bains à remous (SPA) et des rivières à contre courant pour les :

- Piscines à usage collectif
- Centres aquatiques ou aqualudiques
- Stades aquatiques
- Centres de remise en forme
- Etablissements d'aquathéraphie
- Piscines à usage privé

Les activités de plongée avec bouteille et les activités d'aquasport avec « vélo piscine » ne sont pas recommandées pour les bassins avec des fonds en membrane armée PVC-P. Cependant, une des préconisations consiste à renforcer les fonds de bassins dans la zone de pratique de ces activités, par une seconde membrane armée PVC-P soudée à chaud sur la première membrane (la seconde membrane armée PVC-P étant de couleur différente pour une localisation de la pratique de l'activité plongée avec bouteille ou de l'activité d'aquasport avec vélo).

Pour les piscines publiques et privées les moyens d'accès aux bassins devront être antidérapants. Il est précisé dans le procédé INOXINOV' que les marches des escaliers d'accès et les marches des échelles d'accès au bassin seront en acier inoxydable antidérapant avec un groupe d'évaluation de 24° Les échelles et escaliers d'accès au bassin ne seront par conséquent pas revêtus par la membrane PVC-P.

Pour le fond de bassin en membrane PVC-P antidérapante avec un groupe d'évaluation de 18°, les zones du bassin pourront être inclinées jusqu'à 8°.

1.3 Principe général

Que se soit en rénovation ou en neuf, la structure gros œuvre reprend l'ensemble des efforts : Poids propre de l'acier inoxydable et du fond en membrane PVC-P armée, poids propre des plages périphériques, charges d'utilisation de ces plages, poussée des eaux et des matériaux de remblai.

Ce document est la propriété exclusive de BC INOXEO, il ne peut être reproduit ni communiqué sans notre autorisation écrite.

1.3.1 Rénovation

L'acier inoxydable des parois et la membrane armée PVC-P du fond viennent directement en appui sur le revêtement historique (carrelage, résine…) et ne modifient rien aux charges reprises par l'ouvrage maçonné existant. Suivant les cas rencontrés avec les découpes des têtes de bassins ou les carottages, les ouvrages existants pourront faire l'objet d'un contrôle de structure par un bureau d'études agréé pour valider leurs caractéristiques ou pour prescrire les travaux de reprise et de renfort nécessaires.

Si l'homologation du bassin doit être maintenue ou si le revêtement historique présente des fragilités, une démolition en surface est indispensable. Les tôles d'acier inoxydable des parois viennent alors prendre place en appui sur l'ouvrage béton brut ou sur un éventuel ragréage de réglage et finition.

Pour le fond du bassin, le carrelage existant devra faire l'objet d'un diagnostic de bonne adhérence. Si celle-ci n'est pas satisfaisante, le carrelage existant devra être déposé et un ragréage soigné devra être réalisé.

Il est précisé que la pose d'un intercalaire entre les produits de ragréages alcalins et la membrane PVC-P sera requise afin de se prémunir d'un éventuel phénomène d'hydrolyse du polyester de trame de la membrane PVC-P.

1.3.2 Neuf

Le revêtement en acier inoxydable et le revêtement en membrane armée PVC-P du fond sont appliqués directement sur l'ouvrage maçonné neuf afin d'assurer l'étanchéité complète du bassin.

1.4 Arguments du procédé

Etanchéité assurée : L'utilisation de l'acier inoxydable pour les parois et la membrane armée PVC-P pour le fond permettent de garantir une étanchéité parfaite de l'ouvrage dans le temps sous réserve de la rigueur de l'entretien d'exploitation (***cf. chapitre 4.13.2. Nettoyage régulier)***

Hygiène : L'aspect de surface de l'ouvrage permet un nettoyage plus efficace. Les parois et le fond sont lisses et ne présentent que très peu de joints et d'aspérités par rapport au carrelage traditionnel.

Fonctionnalité pour les liaisons de traitement des eaux et les animations : Toutes les liaisons entre le bassin et les réseaux du traitement des eaux et des animations sont assurées par des brides en attente. Celles-ci sont soudées à la tuyauterie, elle-même solidaire du bassin par soudure. Tous ces éléments sont en acier inoxydable et facilitent le raccordement en standard des réseaux PVC-P sous pression du traitement des eaux par rapport à la prestation du bassin inox.

Coûts d'exploitation maîtrisés : Les arrêts techniques sont raccourcis, les travaux de réparation simples et rapides, le nettoyage facilité.

Ce document est la propriété exclusive de BC INOXEO, il ne peut être reproduit ni communiqué sans notre autorisation écrite.

Ecologie : Revêtement inox des parois 100% recyclable.

Délais de réalisation : Préparation des tronçons en atelier, une seule intervention chantier après l'ouvrage maçonné et une grande rapidité de pose du fond en membrane PVC-P armée.

Ce document est la propriété exclusive de BC INOXEO, il ne peut être reproduit ni communiqué sans notre autorisation écrite.

2 Matériaux

Le procédé décrit au travers de ce dossier technique se base sur l'utilisation et l'interaction de trois matériaux principaux : un revêtement en acier inoxydable et un revêtement en membrane PVC-P armée, tous deux en appui sur un ouvrage structurel existant ou neuf, réalisé en béton ou en maçonnerie traditionnelle.

Dans ce chapitre sont exposées les particularités de ces trois matériaux indispensables.

2.1 Acier inoxydable

L'acier inoxydable utilisé dépend de la composition chimique des liquides et des différentes matières en contact avec les éléments constitutifs du procédé.

La nuance choisie pour ce procédé est AISI 316L (1.4404). La présence de molybdène renforce la résistance du matériau à la corrosion et permet son immersion dans des eaux chlorées (ou de séjourner à proximité). Cependant, il est impératif que le traitement d'eau du bassin respecte le code de la santé publique sur les qualités chimiques des eaux refoulées (***cf. chapitre 4.13.1. Qualité des eaux de traitement***).

Dans le cas de traitement d'eau au sel, à l'ozone, à l'eau de mer ou à l'eau minérale, des précautions particulières doivent être prises quant à la qualité chimique des eaux rejetées. Une surveillance rigoureuse doit être menée afin de ne pas mettre en contact l'acier inoxydable du bassin avec des eaux potentiellement agressives pour l'épiderme de celui-ci.

Le métal d'apport pour les soudures se présente sous forme de baguettes standards et est identique au métal du matériau à souder. Il peut cependant s'agir d'une nuance légèrement enrichie en silicium afin d'améliorer davantage la mouillabilité et donc l'aspect de la soudure.

La tuyauterie et certains accessoires peuvent être composés d'une nuance d'acier inoxydable différente telle AISI 316 Ti (1.4571), stabilisée au titane et offrant une excellente résistance à la corrosion en milieu chloré agressif.

Un certificat de matière permettant la traçabilité de l'acier inoxydable mis en œuvre est fourni au sens de la norme EN 10204 3.1.

Nuance d'acier selon l'EN 10088		**AISI**	**Composition en % massique (Maximum ou plages autorisées)**				
Appellation	**N°**		**Carbone (C)**	**Chrome (Cr)**	**Nickel (Ni)**	**Molybdène (Mo)**	**Autres**
X2CrNiMo17-12-2	1.4404	*316L*	<0.03	16.5 – 18.5	10.0 – 13.0	2.0 – 2.5	-
X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	*316Ti*	<0.08	16.5 – 18.5	10.5 – 13.5	2.0 – 2.5	Ti : 5xC – 0.7

Tableau 1 – Composition massique des nuances d'acier inoxydable utilisées

Ce document est la propriété exclusive de BC INOXEO, il ne peut être reproduit ni communiqué sans notre autorisation écrite.

2.2 Membrane PVC-P armée

La membrane armée PVC-P utilisée dans le procédé INOXINOV' est une membrane d'étanchéité synthétique, armée d'un tissu de fil de synthèse, à base de polychorure de vinyle plastifié (PVC-P).

La membrane armée PVC-P employée est de type Sikaplan et dispose du marquage CE selon la norme NF EN 13361.

Il peut être mis en œuvre dans le procédé INOXINOV' deux références de membrane Sikaplan suivantes :

- Sikaplan WP 3150-16R d'une épaisseur de 1.60mm
- Sikaplan WP 3150-16RE d'une épaisseur de 1.60mm qui dispose d'une structure pyramidale antidérapant (endroit), lisse (envers)

Les fiches techniques des deux références de membrane PVC-P utilisées dans le procédé INOXINOV' sont disponibles sur le site internet SIKA**.** Le rapport d'essai de résistance à la glissance des membranes PVC-P Sikaplan antidérapantes conformément à l'annexe E de la norme NF EN 13451-1 a été établie par le CSTB, il est précisé que la texture de la membrane PVC-P de 1,6mm en termes de glissance est identique à la membrane PVC-P de 1,5mm.

Le fournisseur de membrane SIKA, dont les fiches techniques ont été produites atteste de son accord pour l'utilisation de ses produits dans le procédé INOXINOV'**.**

Le fournisseur de membrane SIKA confirme également avoir créé les membranes spécialisées dans les piscines en 1974 et dispose à ce jour d'un retour d'expérience conséquent**.** De plus, tous les produits SIKA sont installés par des pisciniers ayant suivi la formation de poseur membrane piscine dans le centre de formation d'Irigny (69).

En complément, Le fournisseur de membrane SIKA confirme que les produits utilisés ont une garantie de dix années**.**

Dans le cadre du procédé INOXINOV, la membrane armée PVC-P sera mis en œuvre dans le respect de la norme de pose, de remplacement, d'exploitation et d'entretien NF T 54-804.

Conformément à l'article 6.1 de la norme NF T 54-804 le radier support de la membrane ne doit pas être étanche. Il doit être percé dans les points bas, afin de récupérer les condensats, qui seront récupérés sous celui ci par un drainage préalablement réalisé en sous face se dirigeant vers un puits de décompression, et permettant l'évacuation des eaux résiduelles vers les évacuations d'eaux.

De même conformément à l'article 6.4 de la norme NF T 54-804 la mise en place d'un feutre de protection autrement dit « feutre intercalaire » entre la membrane et le support béton est indispensable. Le feutre intercalaire constitue une nappe homogène d'une épaisseur de 4mm. Composée de 350 grammes/m² de fibres polypropylène blanc (le propylène étant la fibre la plus synthétiquement neutre et présentant la meilleure résistance aux éventuelles attaques acides de la maçonnerie). Le feutre intercalaire reçoit lors de sa fabrication un traitement anti-bactéries et anti fongicide. Imputrescible de par la nature de ses fibres et totalement dépourvu de liants chimiques, il est atoxique et par conséquent, il respecte l'environnement.

Ce document est la propriété exclusive de BC INOXEO, il ne peut être reproduit ni communiqué sans notre autorisation écrite.

Le feutre est préconisé comme anti-poinçonnant stoppant les migrations dans tous les dispositifs d'étanchéité par membranes. L'utilisation du feutre, avant la pose de la membrane armée PVC-P a pour fonction de protéger de la perforation inférieure et d'assurer également la fonction d'écran chimique entre les composants du béton et le PVC.

L'utilisation du feutre intercalaire apportera également au bassin un confort supplémentaire par un contact plus moelleux.

Toutes les arrêtes des pièces en acier inoxydable qui sont en contact avec la membrane armée PVC-P ou le feutre intercalaire en polypropylène seront « non tranchantes » (arrêtes cassées). Le feutre intercalaire devra être posé en recouvrement de la tôle d'acier inoxydable au niveau du raccord entre la chape et le pied de paroi.

2.3 Joint d'Etanchéité EPDM

Le joint utilisé dans le procédé INOXINOV' est un joint d'étanchéité en matériau caoutchouc EPDM (Ethylène, Propylène, Diène, Monomère) de type équivalent au joint d'étanchéité précité dans la norme NF T 54-804.

De coloris noir, il est conditionné en rouleau de 75mètres, de largeur 18mm et d'épaisseur 3mm. Le joint dispose d'une face adhésive pour faciliter la mise en place en usine comme en chantier. Dans les angles, le joint EPDM est mis en œuvre par chevauchement ***(cf annexe A3 – Détail vue éclatée dans les angles).*** Le joint EPDM permet de suivre une courbure d'un rayon de courbure maximum R300mm ***(cf annexe A4 – Détail vue éclatée dans les parties courbes).***

De part sa composition et sa conception avec des stries qui jouent le rôle de « barrages », le joint dispose d'excellentes propriétés d'étanchéité et de résistance dans le temps. La fiche technique du joint EPDM KISO 141 précise entre autre :

- Dureté shore : 40-50
- Tenue en température : -50°C à +90°C
- Nocivité : aucune
- Absorption d'eau : négligeable
- Résistance à l'ozone : Excellente

Le joint d'une dureté comprise entre 40 et 50 shores assure la fonction d'étanchéité quand celui-ci est comprimé entre 25% et 80 %. Le procédé INOXINOV' assure une compression du joint EPDM comprise entre 40% et 50%.

Le matériau EPDM qui est reconnu par ses qualités exceptionnelles de résistance à l'eau chlorée, à l'ozone, aux rayons UV et aux variations importantes de températures, est couramment utilisé dans les installations de production de vapeur et de production d'eau potable, notamment par procédé de traitement à l'ozone.

Le tableau de compatibilité chimique confirme la résistance du joint EPDM en présence d'ozone à la fois en milieu sec et en milieu humide.

Ce document est la propriété exclusive de BC INOXEO, il ne peut être reproduit ni communiqué sans notre autorisation écrite.

2.4 Rivets

Les rivets utilisés sont conformes à la norme NF EN ISO 16585. Les rivets sont en acier inoxydable de nuance A2 et sont dit « étanches » à tête plate avec clou cannelé. Les rivets sont installés à une distance entre-axes de 50mm, ils sont de diamètre 6,4mm, et ils permettent un sertissage d'une épaisseur comprise entre 7,9 et 12,8mm.

Dans le procédé INOXINOV', les rivets ne se retrouvent pas en contact direct avec le milieu immergé de piscine. En partie supérieure, la tête du rivet se trouve isolée et protégée par la membrane armée en PVC – P et en partie inférieure le corps du rivet se trouve dans la cornière de logement prévu à cet effet.

Les rivets de nuance A2 sont sertis sur la tôle en acier inoxydable de nuance A4. La seule différence entre l'inox A2 et l'inox A4 est la teneur en molybdène, il n'y a donc pas de différence de potentiel entre ces deux matériaux, justifiant l'absence de couplage électrolytique.

2.5 Béton ou ouvrage maçonné

2.5.1 Rénovation

L'idée principale du procédé est de maintenir l'ouvrage structurel historique en l'état et de lui appliquer un épiderme en acier inoxydable et en membrane PVC-P armée pour le rendre de nouveau étanche. Cette solution nécessite certaines interventions sur la maçonnerie ou le béton en place afin de rendre possible la mise aux normes de l'hydraulicité et l'adaptation d'éléments divers (hublots subaquatiques, buses de refoulement…). Suivant les cas rencontrés et les missions engagées (***cf. chapitre 1.3.1. Rénovation***), les études sont menées en partenariat avec le bureau d'étude structure béton, intégrant les éventuels piquages, les sciages ou les carottages de la structure existante.

2.5.2 Neuf

Dans le cadre de projets neufs, le bureau d'études BC dimensionne les éléments constructifs en acier inoxydable et fournit les descentes de charges au bureau d'étude structure béton. L'ouvrage maçonné ou béton est adapté initialement au produit ce qui permet d'appréhender en phase étude l'ensemble des adaptations à prévoir pour recevoir la structure en acier inoxydable et la membrane armée *(**cf chapitre 3. Conception**).*

Ce document est la propriété exclusive de BC INOXEO, il ne peut être reproduit ni communiqué sans notre autorisation écrite.

3. Conception

De par son importante expérience du domaine, et avec les multiples retours d'exploitation de piscines publiques, BC INOXEO sait appréhender, dès la phase étude, l'ensemble des éléments qui gravitent autour d'un bassin de piscine et utiles à la conception du procédé INOXINOV'.

En rénovation de bassin comme pour une réalisation neuve, le procédé est décrit comme un habillage de structure béton en acier inoxydable et en membrane PVC-P armée.

3.1. Champs d'utilisation

Les champs d'utilisation du procédé INOXINOV', les formes et les dimensions sont divers :

- Piscines couvertes ou extérieures
- Bassin sportif rectangulaire, homologué ou non
- Bassin ludique avec des formes libres
- Bassin d'apprentissage
- Pataugeoire
- Balnéothérapie, thalassothérapie
- Fosse à plongeon
- Fosse à plongée

3.2. Parois de bassin

Les parois verticales en inox 316 L peuvent être droites ou courbes et équipées en tête d'une goulotte de débordement. Ces parois sont lisses sur la majeure partie du bassin et embouties antidérapantes au niveau des zones de retournement des nageurs (-80cm à +30cm par rapport au fil d'eau). Elles sont parfaitement étanches. L'ensemble des efforts est repris par l'ouvrage maçonné. La liaison entre les deux matériaux se fait à l'aide de plats chevillés dans le béton et servant de supports pour les joints de soudure des tôles d'acier inoxydable.

3.3. Goulottes de débordement et avaloirs

Selon l'hydraulicité retenue (***cf. chapitre 3.5. Hydraulicité du bassin***), la récupération de l'eau du bassin pour son renouvellement se fait en partie ou à 100% par les goulottes de débordement en inox 316 L. Celles-ci sont situées en tête de paroi au niveau du fil d'eau. Un système d'accroche doigt prend également place en tête de bassin. L'altimétrie exacte du fil d'eau est réglée avec une tolérance de +/- 2mm sur toutes les longueurs présentant un débordement et une récupération par goulotte. Le nombre d'avaloirs et leurs positions sont déterminés en fonction des possibilités de l'ouvrage.

3.4. Fond du bassin

Le fond du bassin est composé d'une membrane PVC-P armée d'épaisseur 1.6 mm (***cf chapitre 2.2 Membrane armée PVC-P).***

Les lés de membranes, obtenus après découpe dans les rouleaux de membranes (rouleau de 25m de longueur x 1,65m de largeur), sont disposés de manière uniforme et géométrique dans le bassin.

Ce document est la propriété exclusive de BC INOXEO, il ne peut être reproduit ni communiqué sans notre autorisation écrite.

Les lés de membranes sont posés sur le fond de bassin, sur un support béton qui doit être :

- propre, dépoussiéré et dégraissé ;
- non étanche pour permettre l'élimination des condensats ;
- exempt de toute aspérité (taloché, lissé fin) ;
- compatible avec la membrane armée en PVC-P, via un écran de séparation type feutre intercalaire

En périphérie de bassin, la membrane PVC-P armée est fixée sur le talon de la paroi inox par le procédé INOXINOV' d'assemblage mécanique et étanche composé de rivets, de joint EPDM et de couvre joint inox**.**

Dans les angles du bassin, le procédé INOXINOV' permet d'assurer l'étanchéité par une disposition en chevauchement du joint EPDM. La continuité d'étanchéité est ainsi maintenue sur toute la périphérie du bassin ***(cf annexe A3 – Procédé INOXINOV' – Détail vue éclatée dans les angles).***

Dans les parties courbes du bassin, de part sa composition en EPDM souple et muni d'une face adhésive, le joint permet de s'appliquer suivant la courbure du bassin et ainsi garantir l'étanchéité du procédé INOXINOV' ***(cf annexe A4 – Procédé INOXINOV' – Détail vue éclatée dans les parties courbes).***

Tous les accessoires en inox de type bonde de fond ou buse de refoulement ou autres, disposés en fond de bassin, traversant le support et la membrane sont munis de deux joints d'étanchéités, de préférence auto-adhésifs et d'une bride de serrage (selon fabricant), comme le prévoit la norme NF T 54-804 chapitre 8.1 Accessoires de pose.

Pour la mise en eau du bassin, la membrane armée PVC-P devra être parfaitement tendue.

3.4.1 Rénovation

Trois cas peuvent se présenter par rapport au volume d'eau de l'ancien bassin :

- Le volume d'eau final du nouveau bassin ne change pas et l'incidence d'un simple lit d'agrégats ou de béton léger de réglage, déposé au fond de l'ouvrage, est validée par un contrôleur technique.
- Le volume d'eau final du nouveau bassin diminue et un remblai en matériau de densité inférieure à celle de l'eau est effectué.
- Le volume d'eau final du nouveau bassin augmente. Dans ce cas il est recommandé que le Maitre d'Ouvrage contracte une mission de contrôle technique auprès d'une bureau de contrôle afin de vérifier que le dimensionnement des ouvrages par un bureau d'études technique est sécuritaire et que les dispositions constructives retenues sont cohérentes avec les hypothèses de calcul et sont mises en œuvre conformément à la conception justifiée par le calcul.

cf annexe A5 – Procédé INOXINOV' – Coupe partielle de bassin en rénovation

Ce document est la propriété exclusive de BC INOXEO, il ne peut être reproduit ni communiqué sans notre autorisation écrite.

3.4.2 Neuf

L'assise du sol sous le futur bassin est étudiée par un bureau d'étude géotechnique. Le rapport de celui-ci détermine parmi les possibilités suivantes la configuration future de la couche d'appui de la membrane PVC-P armée :

- soit en béton, constitué d'un radier continu ou d'un plancher porté avec finition taloché fin
- soit constitué entre longrines en béton d'un remblai constitué d'une couche de forme sur environ 20 cm d'épaisseur et en surface d'une chape béton de l'ordre de 10 cm d'épaisseur avec finition taloché fin.

La chape en béton ne peut pas être remplacée par une forme en matériaux concassé présentant un aspect de surface compact.

Les trois cas de figure rencontrés en neuf sont présentés en annexe A6, A7 et A8.

3.5 Hydraulicité du bassin

Que ce soit en réhabilitation ou en neuf, le procédé décrit dans ce dossier technique permet d'intégrer l'ensemble des équipements nécessaires au traitement des eaux et aux alimentations ludiques des bassins. Tous les accessoires utilisés dans les limites du bassin pour le refoulement ou la reprise des eaux sont en acier inoxydable. Les jonctions avec le traitement des eaux s'effectuent en standard avec des brides en acier inoxydable au droit de réservations (si nécessaires), soit obtenues par carottages (rénovation) soit prévues en phase étude (neuf).

3.5.1 Différentes configurations

Il existe plusieurs solutions pour l'hydraulicité des bassins en fonction de la faisabilité et des objectifs d'exploitation future :

Hydraulicité	Refoulement	Reprise
Mixte	Bajoyers	Goulottes + Fond
Inversée	Bajoyers et/ou fond	Goulottes

3.5.2 Refoulement par les bajoyers

Dans cette configuration, la canalisation d'alimentation vient se raccorder à une bride soudée sur une tuyauterie en acier inoxydable aux limites extérieures du bassin. La tuyauterie en acier inoxydable franchie l'ouvrage structurel au travers d'une réservation ou d'un carottage prévus. Pour terminer le circuit de refoulement, une buse ou une grille extra plate est soudée sur la tôle de revêtement du bassin en acier inoxydable. La vitesse maximale de refoulement pour une buse traditionnelle est de 3m/s.

Ce document est la propriété exclusive de BC INOXEO, il ne peut être reproduit ni communiqué sans notre autorisation écrite.

3.5.3 Refoulement par le fond par buses

Cette configuration n'est compatible qu'avec une reprise des eaux en surface par goulotte de débordement : hydraulicité inversée.

Une canalisation filante (dans la longueur ou la largeur du bassin) est incorporée au remblai de réglage et alimente des antennes régulières. Ces antennes se terminent par des buses de refoulement fixées mécaniquement à la membrane PVC-P armée de fond de bassin, permettant une diffusion homogène des eaux de traitement. La vitesse maximale de refoulement à la sortie des buses de diffusion est de 3m/s.

3.5.4 Reprise par les goulottes

Comme abordé en introduction de ce chapitre *3.5. Hydraulicité du bassin*, La reprise des eaux du bassin peut se faire à 100% par les goulottes de débordement en tête de bassin. Le débordement réalise un important écrémage des impuretés en surface ainsi qu'une reprise des particules soulevées suite au refoulement par le fond.

3.5.5 Reprise par grilles de fond

La reprise par le fond n'a lieu qu'en hydraulicité mixte ou pour assurer la vidange du bassin dans les deux configurations. Un ensemble de grilles incorporé en partie inférieure des parois inox de bassin permet la reprise du complément de volume d'eau non évacué par débordement dans les goulottes.

3.6 Surfaces antidérapantes

Plusieurs surfaces du bassin praticables par les baigneurs doivent être antidérapantes :

- La membrane armée PVC-P de fond pour une profondeur inférieure à 1,50m
- Les parois verticales sur lesquelles s'appuient les nageurs lors de leur retournement (-80cm à +30cm par rapport au fil d'eau)
- Les marches d'escaliers d'accès

Les membranes armées PVC-P antidérapantes répondent aux conditions de glissance selon la norme NF T 54-804.

Les tôles inox utilisées pour ces différentes positions sont du type gaufré, ne présentant pas d'arêtes ou d'angles blessants et répondant aux conditions de glissance selon la norme NF EN 13451-1 Annexe E 2011.

Ce document est la propriété exclusive de BC INOXEO, il ne peut être reproduit ni communiqué sans notre autorisation écrite.

3.7 Equipements traditionnels

3.7.1 Escaliers

Les escaliers d'accès et les mains courantes sont réalisés à 100% en acier inoxydable. Plusieurs solutions peuvent se présenter :

- Conception autoporteuse avec un bloc escalier stabilisé à l'aide de raidisseurs en envers
- Habillage d'escalier béton avec une tôle épousant les formes de l'ouvrage.

Le bas de l'escalier (la dernière contre marche) est équipé d'un talon en inox identique à celui du bas de paroi permettant la fixation de la membrane PVC-P armée décrite au chapitre 3.4 fond du bassin ***(cf annexe A9 – Détail vue éclatée dans les angles sur escalier inox)***

3.7.2 Séparation entre bassins

Pour des séparations de bassins (souvent ludiques), il peut arriver qu'une rehausse autoporteuse en acier inoxydable soit installée en substitution d'un ouvrage maçonné. Cette paroi séparative mesure une dizaine de centimètres de largeur et dépasse au-dessus du fil d'eau de manière sécurisée. La structure de cette séparation est dimensionnée suivant la hauteur d'eau et les efforts associés à la présence ou non d'eau de part et d'autre des parois.

Le bas des parois de séparation entre bassin est équipé d'un talon en inox identique à celui du bas de paroi permettant la fixation de la membrane PVC-P armée décrite au chapitre 3.4 fond du bassin.

Ce document est la propriété exclusive de BC INOXEO, il ne peut être reproduit ni communiqué sans notre autorisation écrite.

4. Détails du procédé – Fabrication – Mise en œuvre

Le procédé de revêtement INOXINOV' de bassin mixte en acier inoxydable et en membrane PVC-P armée se base sur la préfabrication d'éléments en atelier. Ces éléments assurent l'étanchéité de différents types de bassin. Ils sont ensuite transportés sur le chantier, posés, réglés et assemblés par soudures en appui sur l'ouvrage structurel maçonné.

4.1. Description des travaux

Le phasage du procédé pour une rénovation ou un ouvrage neuf est le suivant :

- Etudes, relevés et réception des ouvrages maçonnés
- Préfabrication des éléments en atelier/usine
- Transport sur chantier
- Pose, calage, réglage et fixation
- Fourniture et pose des accessoires nécessaires
- Exécution des soudures définitives inox
- Contrôle des soudures inox
- Traitement des soudures inox
- Pose du fond en membrane PVC-P armée
- Soudures à chaud des lés de membranes PVC-P
- Contrôle des soudures de membrane PVC-P
- Raccord souple plage/goulottes de débordement
- Protection des ouvrages jusqu'à la réception
- Enlèvement des protections et nettoyage final

4.2. Etudes et relevés des ouvrages maçonnés

Deux phases principales précédent la fabrication et l'intervention sur le chantier : Les relevés des ouvrages maçonnés en interaction avec l'acier inoxydable et la membrane en PVC-P armée, et les études associées.

4.2.1 Etudes et achat matière

À l'aide de son bureau d'étude interne (BE), BC INOXEO assume l'exécution de ses plans de synthèse, de fabrication et de montage, ainsi que les calculs justificatifs pour le dimensionnement de l'ouvrage en acier inoxydable.

Fort de sa connaissance de l'acier BC INOXEO possède un Service Achat qui a la compétence pour acheter des matières les plus complexes dans leur formulation et à même de répondre aux besoins. L'approvisionnement se fait notamment auprès de forges ou fournisseurs tels que, OUTO KUMPU, APERAM, AMD Ouest, SAPIM, PRESCO, THYSEN et SIKA France pour la membrane PVC-P armée.

BC INOXEO gère ainsi toutes les étapes du procédé, depuis la phase étude jusqu'à la livraison de l'ouvrage.

Ce document est la propriété exclusive de BC INOXEO, il ne peut être reproduit ni communiqué sans notre autorisation écrite.

4.2.2 Relevés des ouvrages maçonnés

Une réception des ouvrages supports est prévue préalablement aux études et à l'intervention sur chantier des compagnons de montage. Un relevé géomètre établie l'acceptation des travaux antérieurs sur certaines zones avant la pose des éléments en acier inoxydables :

- Bajoyers maçonnés (homologation du bassin)
- Remblais de fond
- Réservations, carottages, sciages des têtes de bassin (dimensions, positions…)

4.3. Préfabrication

L'acier inoxydable utilisé est approvisionné sous forme de tôles et de profils du commerce de dimensions et d'épaisseurs différentes selon l'utilisation. L'état de surface des éléments au contact des eaux du bassin est du type 2B selon la norme EN 10088-1 : laminé à froid, recuit puis décapé et laminé de nouveau à l'aide de cylindres finement polis, entraînant un faible écrouissage superficiel et donnant un aspect brillant.

La traçabilité de la matière est assurée par un certificat au sens de la norme EN 10204 3.1, réclamé directement aux forges ou aux négociants lors de l'achat.

Les risques de contamination ferreuse et de corrosion du matériau sont minimisés par l'utilisation d'outils et d'espaces de travail spécifiques pour l'acier inoxydable.

4.3.1 Parois verticales

Les tronçons sont préfabriqués en atelier à partir de tôles, avec un profil de préhension en tête assurant également le réglage d'altimétrie du fil d'eau. Ces tronçons sont soudés bout à bout sur chantier, afin de former une coque étanche, en appui sur la maçonnerie et délimitant le bassin.

Un talon est réalisé en pied de paroi afin d'accueillir la membrane PVC-P armée en fond de bassin. Ces éléments de parois verticales sont obtenus par découpage, pliage et façonnage de tôles d'épaisseur comprise entre 1,5mm et 2,5mm.

Des formes droites comme courbes peuvent être réalisées après cintrage et soudage de certains éléments.

4.3.2 Goulottes et avaloirs de débordement

Les goulottes de débordement sont préfabriquées de manière identique aux parois verticales. Les tôles utilisées ont une épaisseur courante de 2mm. Elles sont renforcées par des profilés en acier inoxydable soudés sur l'envers. La tête de bassin (partie supérieure des parois verticales) est fixée aux goulottes par un cordon de soudure horizontal sur l'équivalent des longueurs de débordement. Une feuillure filante est prévue au long de cette soudure afin de recevoir la grille de goulotte.

Ce document est la propriété exclusive de BC INOXEO, il ne peut être reproduit ni communiqué sans notre autorisation écrite.

4.3.3 Fond du bassin

Le fond du bassin est composé de la membrane armée en PVC-P décrite dans le chapitre 2.2 membrane armée PVC-P.

L'assemblage de la membrane armée PVC-P de fond sur les bas de parois inox est décrit au chapitre 3.4 fond de bassin.

4.3.4 Refoulement des eaux traitées

Le refoulement des eaux traitées s'effectue soit par des buses intégrées en parois inox, soit par des buses de fond scellées traversant la membrane de fond. Les buses de refoulement sont approvisionnées auprès d un fournisseur.

4.4 Transport et manutention

Les dispositions de transport sont organisées selon la norme EN 10088-2 sur les conditions de manutention et de stockage. Le transport s'effectue par voie routière. Le calage et le conditionnement de la marchandise sont réalisés minutieusement sur palettes ou à l'aide de bastaings en bois. Des crochets de manutention en acier inoxydable sont soudés provisoirement aux éléments préfabriqués. Des élingues textiles sont utilisées pour l'élévation ainsi que des cales en bois pour le stockage. Le port d'EPI adaptés aux travaux de manutention est obligatoire (gants, chaussures de sécurités…).

4.5 Intervention chantier et mise en place

La phase chantier représente la seconde partie du procédé après la fabrication en atelier.

La pose des tronçons préfabriqués se fait par des systèmes de réglage et de calage. Une fois que les éléments sont en place et que les contrôles des dimensions sont effectués, les tôles sont pointées afin de figer les goulottes et les têtes de bassin. Les éléments verticaux sont alors assemblés entre eux par cordon de soudure TIG.

La membrane PVC-P armée est la dernière étape de pose du chantier. La membrane se pose une fois les têtes de bassin et parois verticales montées, les pièces à sceller posées, et une fois le support béton réalisé.

La pose de la membrane PVC-P doit être réalisée lorsque la température extérieure et celles des supports est supérieure à 10°C comme le préconise la norme NF T 54-804 article 9.1

Les rouleaux de membranes armées sont amenés sur le chantier. Les lés destinés à habiller le fond du bassin peuvent être assemblés, soit dans le sens de la largeur, soit dans le sens de la longueur du bassin. Les lés doivent être disposés de façon à obtenir des recouvrements de 4 à 5 cm comme le prévoit la norme NF T 54-804.

Ce document est la propriété exclusive de BC INOXEO, il ne peut être reproduit ni communiqué sans notre autorisation écrite.

4.6 Qualité

4.6.1 Soudures inox

L'ensemble des soudures inox réalisées est exécuté par des compagnons soudeurs qualifiés EN ISO 9606-1. Le procédé utilisé est le TIG (Tungsten Inert Gas) avec protection à l'argon. Le métal d'apport est de qualité identique au matériau à souder (cf. chapitre *2.1. Acier inoxydable*). Un certificat de qualification de soudeur acier inoxydable par procédé TIG au sens des normes NF EN 287-1 :2004 + A2 :2006 est fourni pour chaque intervenant.

4.6.2 Soudure de membrane

L'ensemble des soudures à chaud de membrane PVC-P est effectuée par des soudeurs agréés auprès du fournisseur SIKA France. L'agrément s'obtient à la suite d'une formation de poseur membrane piscine, une carte d'applicateur agrée justifie la réussite à l'examen de formation, elle est délivrée par l'organisme de formation SIKA France.

4.6.3 Dossier qualité

A l'issu du chantier, un dossier qualité sera remis à la Maitrise d'ouvrage**,** en complément du dossier des ouvrages exécutés (D.O.E).

4.7 Traitement des soudures

4.7.1 Passivation des soudures inox

L'élévation thermique lors de d'une opération de soudure peut détruire ponctuellement la protection passive de l'acier inoxydable et des couches de calamines se forment en surface. Ces couches sont éliminées par décapage et passivation électrochimique.

4.7.2 Finition des soudures de membrane

Toutes les soudures de membrane sont vérifiées à la pointe sèche avant l'opération de finition des soudures de membrane qui consiste à déposer sur les bords propres et secs soudés, un cordon de PVC en solution (article 10.5.3 de la norme NF T 54-804)

4.8 Raccord souples et étanches entre plages et goulottes de débordement

Les raccords souples et étanches entre les plages et les goulottes de débordement réalisés avec bande Sikadur-CombiflexSGT et colle Sikadur 31DW sont mis en œuvre uniquement par des intervenants agréés SIKA pour la pose de ces produits.

Ce document est la propriété exclusive de BC INOXEO, il ne peut être reproduit ni communiqué sans notre autorisation écrite.

4.9 Tolérances des dimensions

Quel que soit le type de projet et de bassin, la tolérance concernant la ligne d'eau pour le débordement au niveau des goulottes est de +/- 2mm.

S'il s'agit d'un bassin sportif, les tolérances pour les dimensions d'homologation exigées par la Fédération Internationale de Natation (FINA) sont : +0,030m et –0,000m. Ces tolérances sont identiques quelle que soit la longueur initiale du bassin (25m ou 50m). Cependant, sachant qu'une plaque de touche pour chronométrage est donnée pour 10mm d'épaisseur, le relevé final déterminera le nombre de plaques pour lequel le bassin est homologué (2, 1 ou 0). Au final, c'est ce nombre de plaque qui détermine le niveau de compétition possible d'accueil du bassin :

Nombre de plaques	Dimensions du bassin	Niveau de compétition
2	*+0,020m < bassin < +0,030m*	*International et national*
1	*+0,010m < bassin < +0,020m*	*Interrégional, régional et départemental*
0	*+0,000m < bassin < +0,010m*	*Départemental*
0	*Bassin< +0,000m ou > +0,030m*	*Bassin non homologué*

Les dimensions sont à mesurer sur la bande définie entre –80cm et +30cm par rapport au fil d'eau.

4.10 Stockage et protection de l'ouvrage

4.10.1 Phase atelier

Dès la livraison, les tôles inox sont protégées par un adhésif. Celui-ci n'est enlevé qu'au droit des linéaires de soudures ou des zones d'intervention. Malgré la manutention et dans la mesure du possible, les protections sont maintenues sur les tôles jusqu'au nettoyage final.

Les éléments avant ou après préfabrication sont stockés dans des aires prévues à cet effet et éloignés de tout risque de contamination ferrique.

4.10.2 Phase chantier

Une zone de stockage pour l'acier inoxydable est prévue initialement dans le plan d'installation chantier (PIC). Le fond du bassin est souvent utilisé à cet effet. La précaution est prise quant à ne pas approcher de matériau ferreux à proximité du stockage de l'acier inoxydable. Par retour d'expérience, une attention toute particulière est portée sur la nature des travaux périphériques et sur les risques des déchets produits (découpe de bac acier, perçage, limaille de fer…). Des choix dans le phasage des interventions peuvent être pris allant dans le sens de la protection de l'ouvrage. Enfin, si le lieu et/ou la météo l'imposent, une bâche peut être mise en place sur les éléments exposés à d'éventuels risques de contaminations superficielles. Les rouleaux de membranes armées PVC-P sont livrés sur le chantier dans leur emballage d'origine, au moment de la mise en œuvre et doivent être déposés dans un emplacement propre et sec, et toujours à plat ou debout.

Au final, toutes les conditions suivantes doivent être réunies pour garantir la qualité des choix de stockage retenus :

Ce document est la propriété exclusive de BC INOXEO, il ne peut être reproduit ni communiqué sans notre autorisation écrite.

- Accessibilité aisée pour la livraison comme pour l'approvisionnement jusqu'au bassin
- Exposition à des matériaux à risque nulle ou maîtrisée
- Position non gênante pour la circulation de chantier

4.11 Nettoyage final

Le nettoyage final intervient en phase préparatoire à la livraison de l'ouvrage. Les bandes de protection adhésives sur les tôles inox sont retirées et la surface du bassin est passivée. Une solution d'acide nitrique diluée est appliquée au balai brosse sur les parois verticales et sur le fond de bassin en membrane armée PVC-P.

Les accessoires hydrauliques sont également passivés. Le temps de contact minimum est d'une heure à plusieurs heures suivant l'état de contamination des surfaces à traiter (à température ambiante).

Le rinçage final s'effectue au nettoyeur haute pression à l'eau claire neutralisée avant d'être rejetée à l'égout.

4.12 Réception

Un contrôleur géomètre agrée établit un rapport certifiant du parfait nivellement du profil de débordement sur tout le périmètre de débordement (cf. chapitre 4.8 Tolérances des dimensions).

De même, pour l'homologation à la compétition d'un bassin sportif, un second contrôle géomètre est effectué. Les relevés de celui-ci doivent être retranscrit dans un dossier d'homologation, adressé au Comité Régional de la F.F.N et soumis à l'avis de la Commission Fédérale d'Equipement.

4.13 Exploitation

L'exploitation d'un bassin de piscine avec un revêtement mixte en acier inoxydable et en membrane armée en PVC-P exige rigueur et vigilance des exploitants.

La qualité des eaux de traitement doit être scrupuleusement surveillée et correspondre à tout moment aux exigences sanitaires.

Dès lors qu'il se trouve immergé dans une ambiance favorable, l'acier inoxydable s'auto protège et ne subit pas d'agression chimique particulière. C'est l'une des raisons pour laquelle il faut veiller à minimiser le temps pendant lequel le bassin est vide et exposé lors des arrêts techniques.

D'autre part, malgré de bonnes propriétés mécaniques conférées par le PVC-P, les membranes armées ne sauraient résister à des agressions extérieures. Par conséquent il faut éviter le contact direct des produits de traitement et les chocs mécaniques (article 14 de la norme NF T 54-804- Condition d'exploitation et d'entretien)

Ce document est la propriété exclusive de BC INOXEO, il ne peut être reproduit ni communiqué sans notre autorisation écrite.

4.13.1 Qualité des eaux de traitement

La nature des eaux au contact du revêtement mixte en acier inoxydable et en membrane armée en PVC-P est différente selon le traitement d'eau installé, l'utilisation et l'établissement. Dans le cadre du code de la santé publique et plus particulièrement pour le respect des exigences d'exploitations d'une piscine publique, les différents paramètres répertoriés ci-dessous sont à surveiller.

4.13.1.1 Traitement de l'eau

Qualité de l'eau

Un pH idéal se situe entre 6,9 et 7,4. Un pH au-delà de ces limites peut générer des effets néfastes pour les matériaux du bassin, aussi bien pour l'acier inoxydable que pour la membrane armée PVC-P. Un bon pH est non seulement indispensable pour un confort de baignade mais aussi pour préserver les équipements. Il est également indispensable pour une bonne efficacité du désinfectant.

Le taux de titre alcalimétrique complet (TAC) devra être compris entre 100 et 200 ppm soit entre 10 et 20 degrés français.

Produits et procédés de désinfection

Il est important de contrôler et de vérifier la nature des produits et procédés utilisés pour les corrections apportées afin de neutraliser le pH de l'eau. En effet, certains acides ne sont pas compatibles avec l'acier inoxydable et même classés dangereux pour le matériau. L'utilisation notamment de l'acide chlorhydrique et de l'acide phosphorique est strictement interdite. Une orientation vers l'acide sulfurique est conseillée.

Les produits de désinfection à utiliser sont ceux décrits en 14.3.2 de la norme NF T54-804.

Les procédés de désinfection à retenir sont ceux décrits en 14.3.2 de la norme NF T54-804, à savoir notamment :

- L'Electrolyse du sel contenu dans l'eau,
- Le rayonnement ultraviolet
- Le traitement à l'ozone

4.13.1.2 Chlore et ses différentes formes

Le chlore est présent dans l'eau sous différentes formes possédant un pouvoir désinfectant plus ou moins important. L'équilibre entre ses composés évolue dans le temps. Il est important de contenir la concentration de chlore actif (HOCl) à partir du chlore libre et du pH conformément aux limites définies par l'ARS Agence Régionale de la Santé.

4.13.1.3 Température des eaux

L'eau des bassins diffère selon leur utilisation.

Pour un bassin de nage, la température doit être comprise entre 25°C et 28°C.

Les bassins ludiques et balnéothérapie, avec des animations diverses comme les bains à remous ou rivières à contre courant possèdent une température d'eau qui doit être inférieure à 32°C. Les bassins avec revêtement en acier inoxydable et en membrane armée PVC-P peuvent supporter ces températures d'eau d'exploitation. Cependant, une élévation trop importante

Ce document est la propriété exclusive de BC INOXEO, il ne peut être reproduit ni communiqué sans notre autorisation écrite.

pourrait avoir des conséquences sur les qualités d'eaux de traitement et les rendre agressives pour le matériau. C'est en ce sens qu'il faut être vigilent lors de l'exploitation.

4.13.2 Nettoyage régulier

Les surfaces et éléments situés au niveau des zones de marnage des bassins ou soumis à des projections doivent être nettoyés à l'eau claire quotidiennement. L'ambiance chargée de gaz chloré des halles bassin(s) peut être néfaste à l'épiderme du matériau. Par retour d'expérience, les éléments en acier inoxydable situés en extérieur et soumis aux rinçages pluviaux subissent beaucoup moins de problème de corrosion. C'est pourquoi il est impératif de maintenir un entretien des surfaces et des accessoires en acier inoxydable régulier.

Indications d'entretien :

- Accessoires et surfaces hors de l'eau = quotidiennement
- Parois verticales et fond = hebdomadaire
- Goulottes de débordement = mensuel
- Buse de refoulement = biannuel (arrêt technique)

L'utilisation d'un robot de nettoyage compatible avec un fond de bassin en membrane armée PVC-P est vivement conseillé. Pour autant les personnels chargés de l'entretien de la piscine devront faire preuve de vigilance notamment pour le nettoyage du fond en rive des parois dans les zones de fixation de la membrane (possible légère accumulation de déchets).

Ce document est la propriété exclusive de BC INOXEO, il ne peut être reproduit ni communiqué sans notre autorisation écrite.

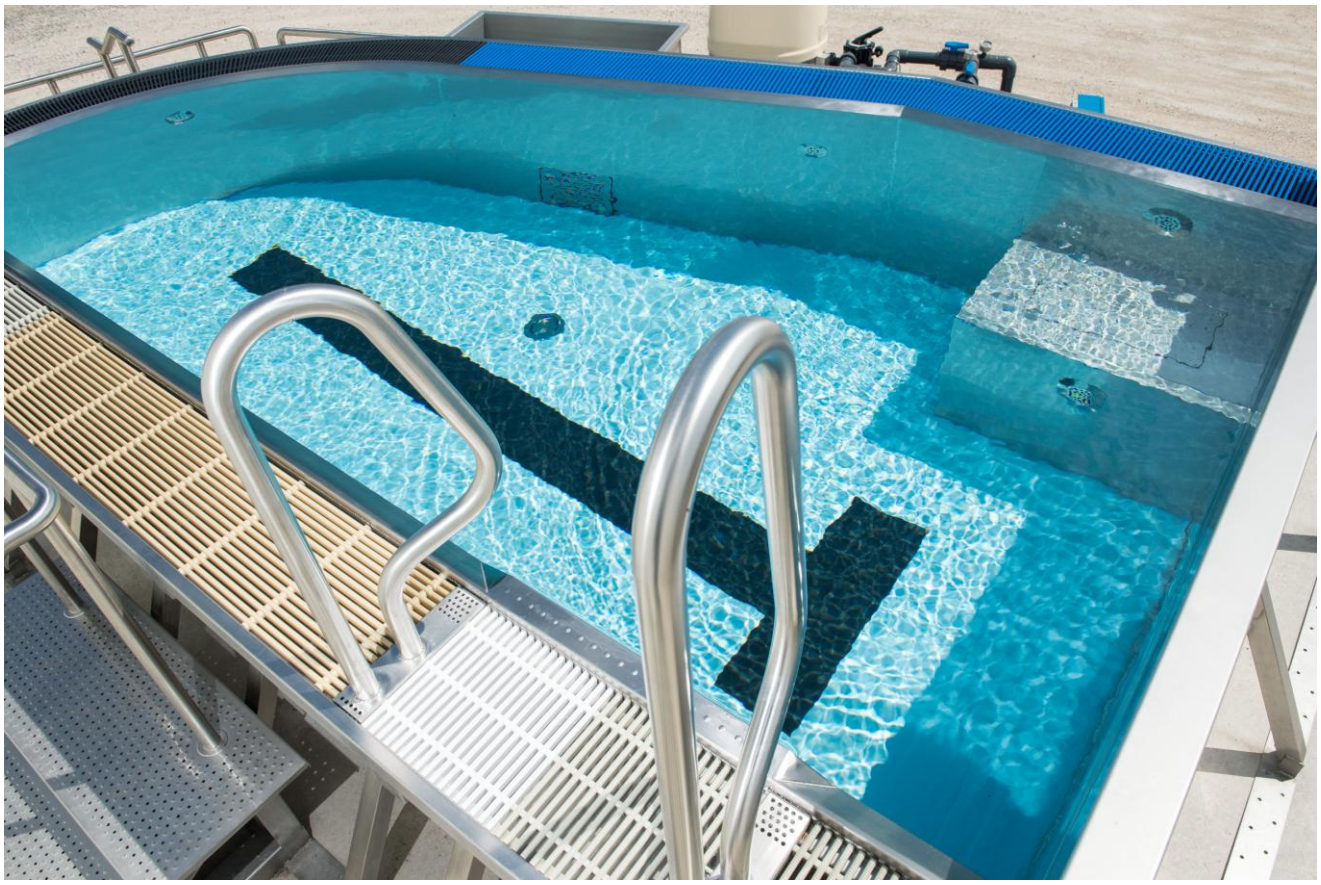
5. Prototype en test réel

A la suite des études et recherches menées sur l'année 2015/2016 dans le cadre du développement du procédé INOXINOV, BC INOXEO a décidé en septembre 2016 de concevoir et réaliser un prototype « Test » en grandeur réelle au sein de son usine de fabrication.

L'objectif du prototype « Test », encore appelé « Démonstrateur » est d'une part de valider dans le temps la pérennité du procédé INOXINOV' et d'autre part de faire découvrir l'invention auprès des personnes intéressées : Architectes, Maitres d'ouvrages, Bureau d'études et toutes autres personnes susceptibles d'être intéressées

Le démonstrateur se représentant sous la forme d'un bassin hors sol de forme libre et d'une surface d'environ 8m² met en évidence toutes les configurations possibles de bassins. Il dispose de plus d'une installation de traitement d'eaux chlorées et chauffées qui fonctionne quotidiennement et permet de retrouver les conditions réelles d'exploitation.

Mis en eau en décembre 2016, le démonstrateur à ce jour d'une durée de vie de 18 mois, ne présente aucun dysfonctionnement mécanique, aucun défaut d'étanchéité. Le démonstrateur permet à ce jour d'apporter des éléments probant quant à la tenue dans le temps du procédé INOXINOV'.



Prototype Test « Démonstrateur » en fonctionnement depuis décembre 2016

Ce document est la propriété exclusive de BC INOXEO, il ne peut être reproduit ni communiqué sans notre autorisation écrite.

6. Normes et règlements applicables

«Les Piscines - Aide à la conception pour les maîtres d'ouvrage » Edition 2018 7ème édition – Fédération Française de Natation

EN 13451 – 1-8 : Equipements de piscine

EN 19643 : Traitement des eaux de piscine

EN ISO 7393 – 1-3 : Qualité de l'eau

NF ISO 9297 : Dosage des chlorures

EN 19643 : Conception hydraulique

EN 51097 : Revêtement de sol – antidérapant

EN 10088 – 1-3 : Les Aciers inoxydables

NF T 54-804 : Les membranes armées en PVC-P

NF EN 10204 : Certificat de contrôle délivré par l'usine

EN 287-1 : Qualification des soudeurs

NF EN 729-2 : Exigence de qualité en matière de soudage

NF EN 12072 : Consommable de soudage et métaux d'apport

EN 288-3 : Contrôle de procédé de soudage

EN 439 : Gaz de protection pour le soudage à l'arc et la coupe

Ce document est la propriété exclusive de BC INOXEO, il ne peut être reproduit ni communiqué sans notre autorisation écrite.

Tables des annexes

Annexes A – Plans

A3 – Procédé INOXINOV' – Détail vue éclatée dans les angles

A4 – Procédé INOXINOV' – Détail vue éclatée dans les parties courbes

A5 – Procédé INOXINOV' – Coupe partielle de bassin en rénovation

A6 – Procédé INOXINOV' – Coupe partielle de bassin neuf – Version habillage

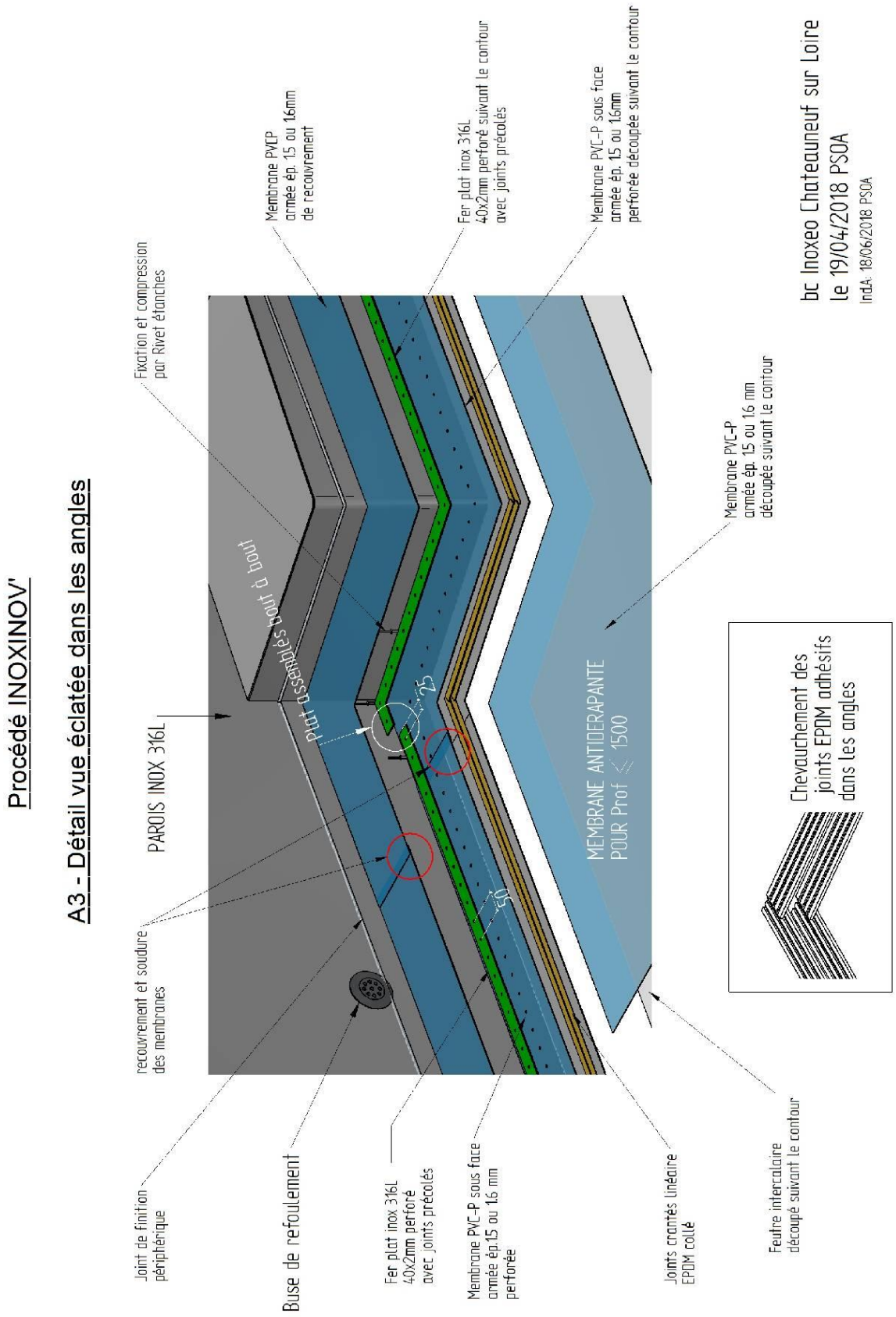
A7 – Procédé INOXINOV' – Coupe partielle de bassin neuf – Version structurelle

A8 – Procédé INOXINOV' – Coupe partielle de bassin neuf – Version autoportante

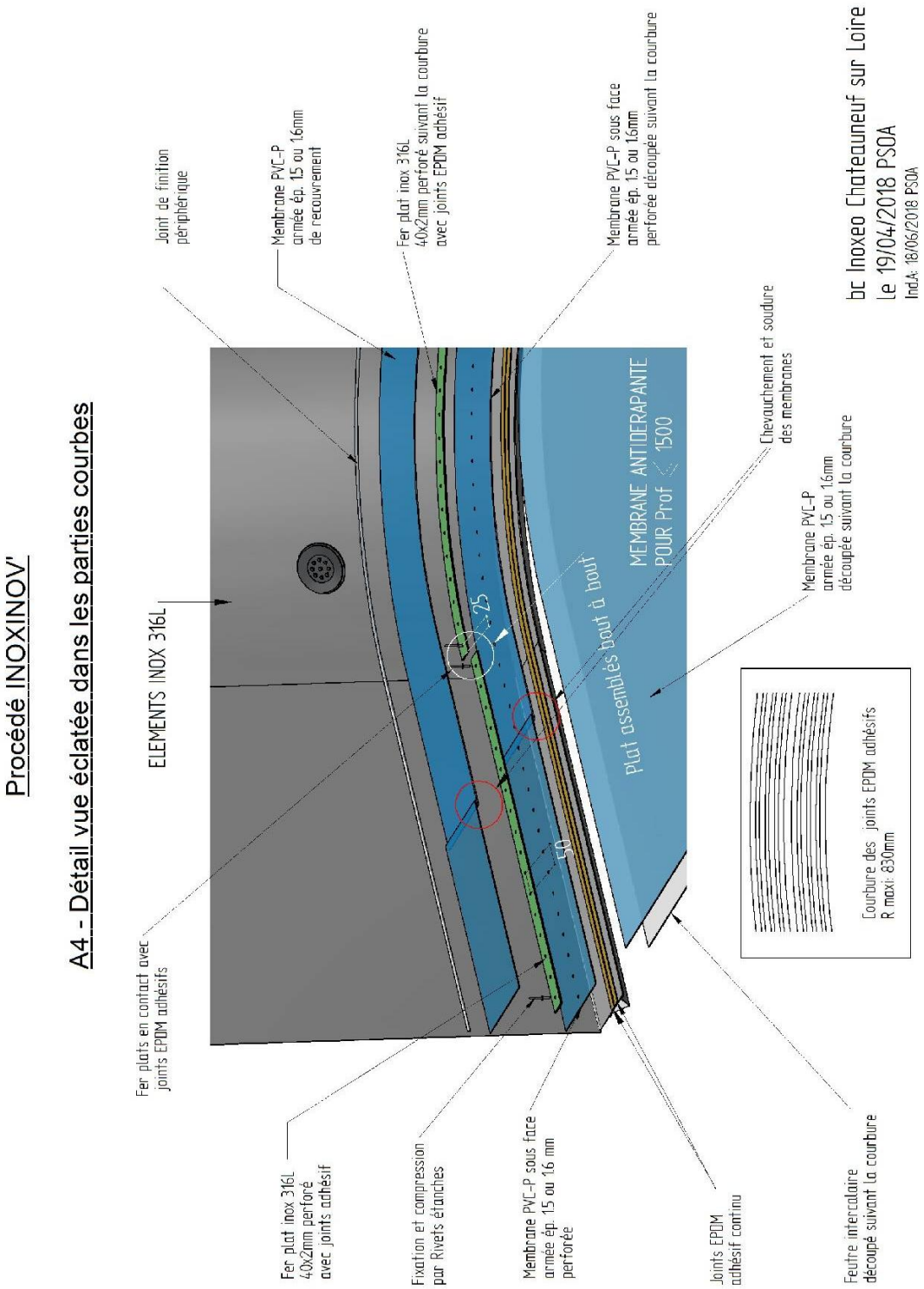
A9 – Procédé INOXINOV' – Détail vue éclatée dans les angles 90° sur escalier inox

A10 – Procédé INOXINOV' – Principe d'étanchéité sous carrelage et sur chape

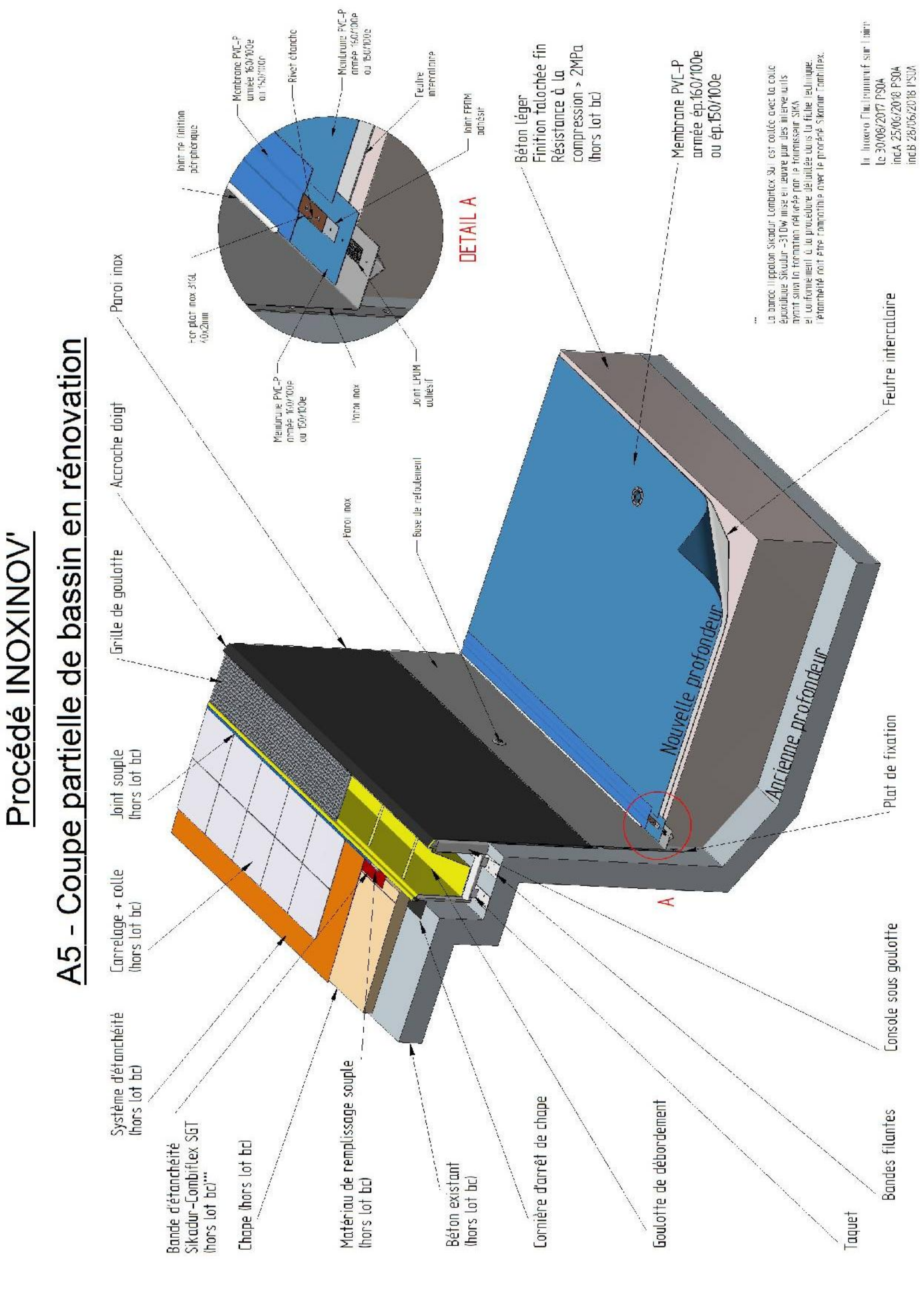
Ce document est la propriété exclusive de BC INOXEO, il ne peut être reproduit ni communiqué sans notre autorisation écrite.

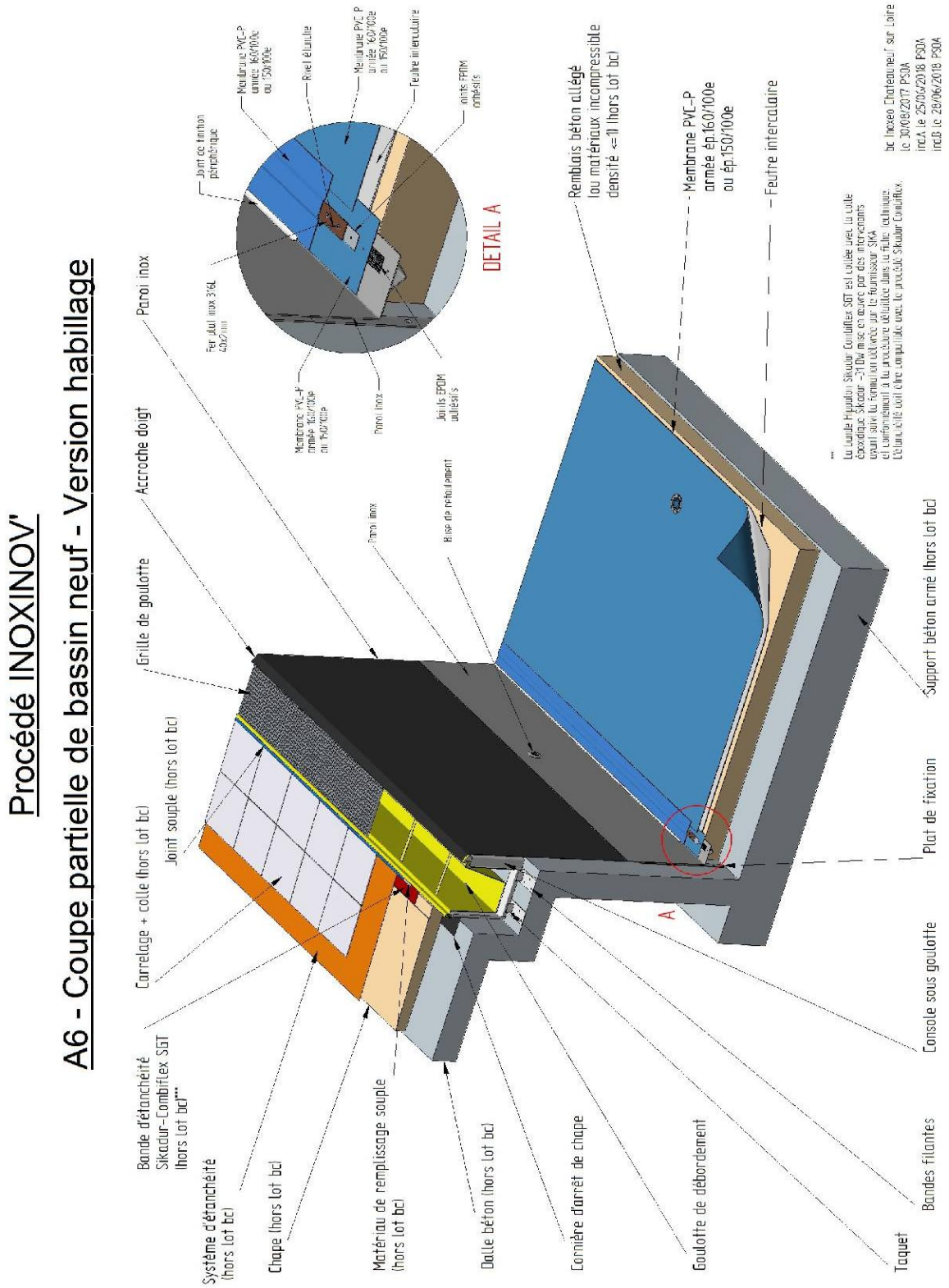


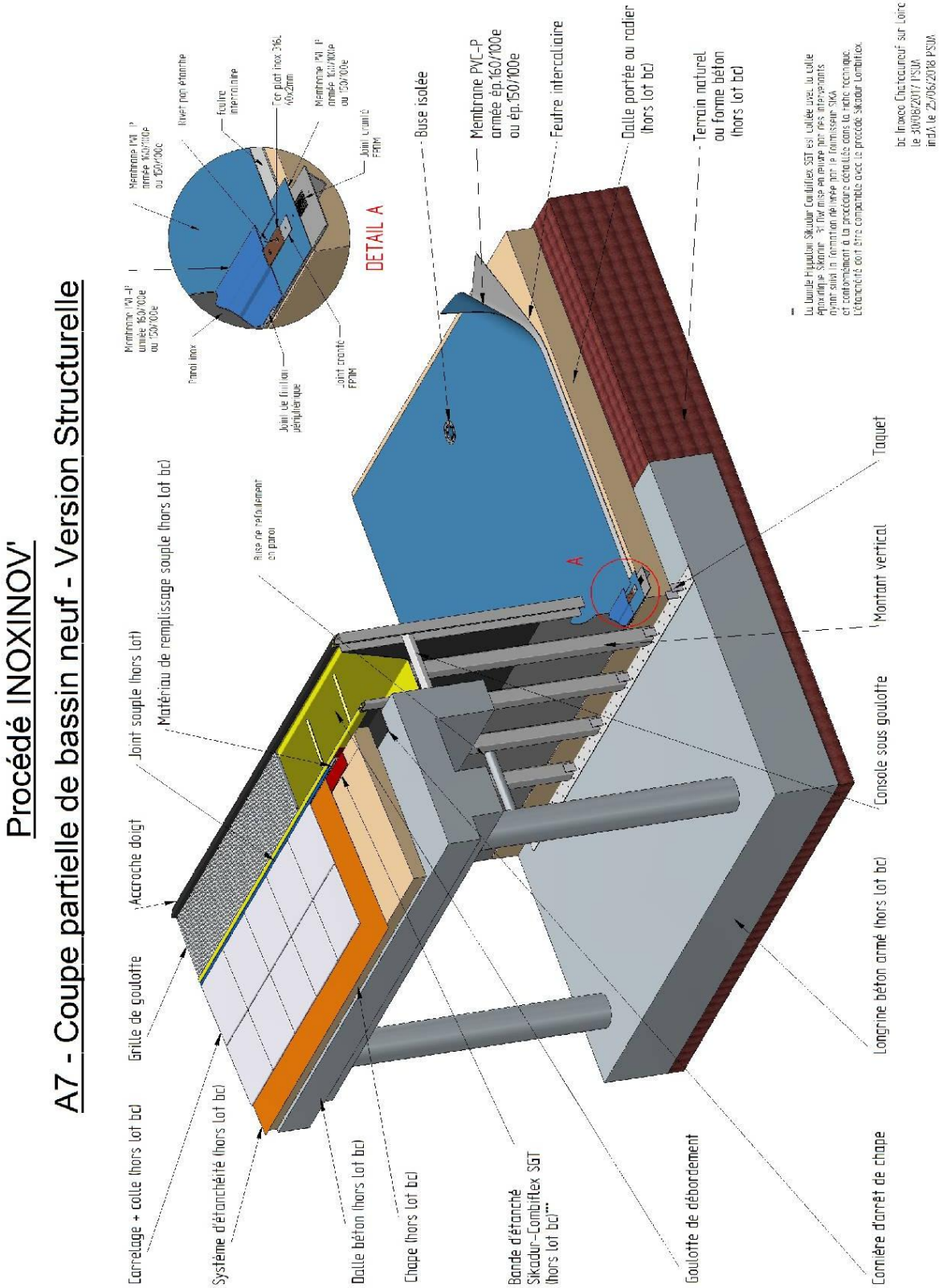
Ce document est la propriété exclusive de BC INOXEO, il ne peut être reproduit ni communiqué sans notre autorisation écrite.



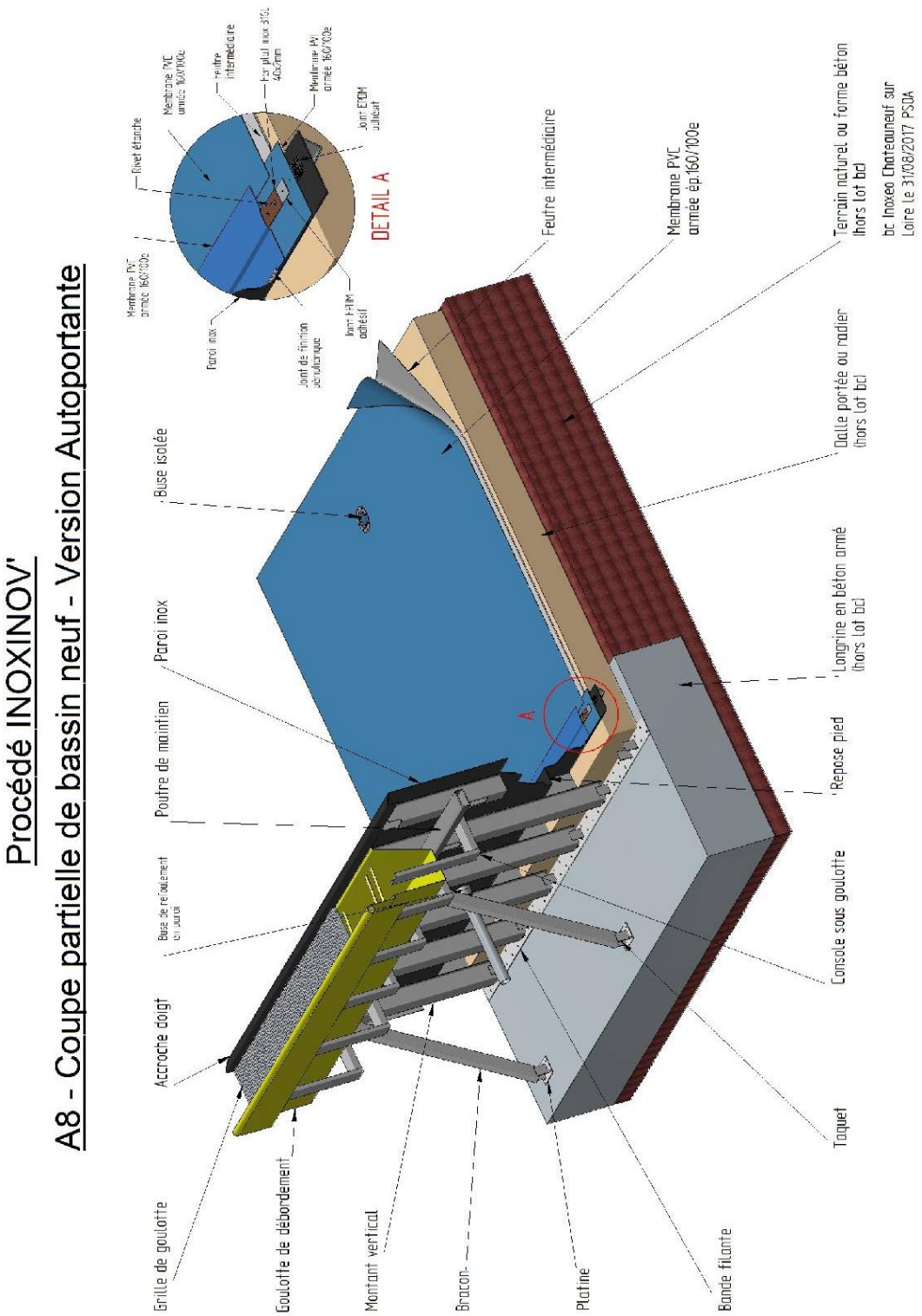
Ce document est la propriété exclusive de BC INOXEO, il ne peut être reproduit ni communiqué sans notre autorisation écrite.


Procédé INOXINOV'
A5 - Coupe partielle de bassin en rénovation
Système d'étanchéité (hors lot bc)
Bande d'étanchéité Sikadur-Combiflex SGT (hors lot bc)**
Carrelage + colle (hors lot bc)
Chape (hors lot bc)
Joint souple (hors lot bc)
Matériau de remplissage souple (hors lot bc)
Grille de goulotte
Béton existant (hors lot bc)
Accroche doigt
Cornière d'arrêt de chape
Paroi inox
Goulotte de débordement
Taquet
Bandes filantes
Console sous goulotte
Plat de fixation
Feutre intercalaire
Paroi inox
Buse de refoulement
Nouvelle profondeur
Ancienne profondeur
Membrane PVC-P armée ép.160/100e ou ép.150/100e
Béton léger Finition talochée fin Résistance à la compression > 2MPa (hors lot bc)
DETAIL A
Joint de finition périphérique
Membrane PVC-P armée 160/100e ou 150/100e
Rivet étanche
Feutre intercalaire
Joint EPDM adhésif
Fer plat inox 316L 40x2mm
Paroi inox
A

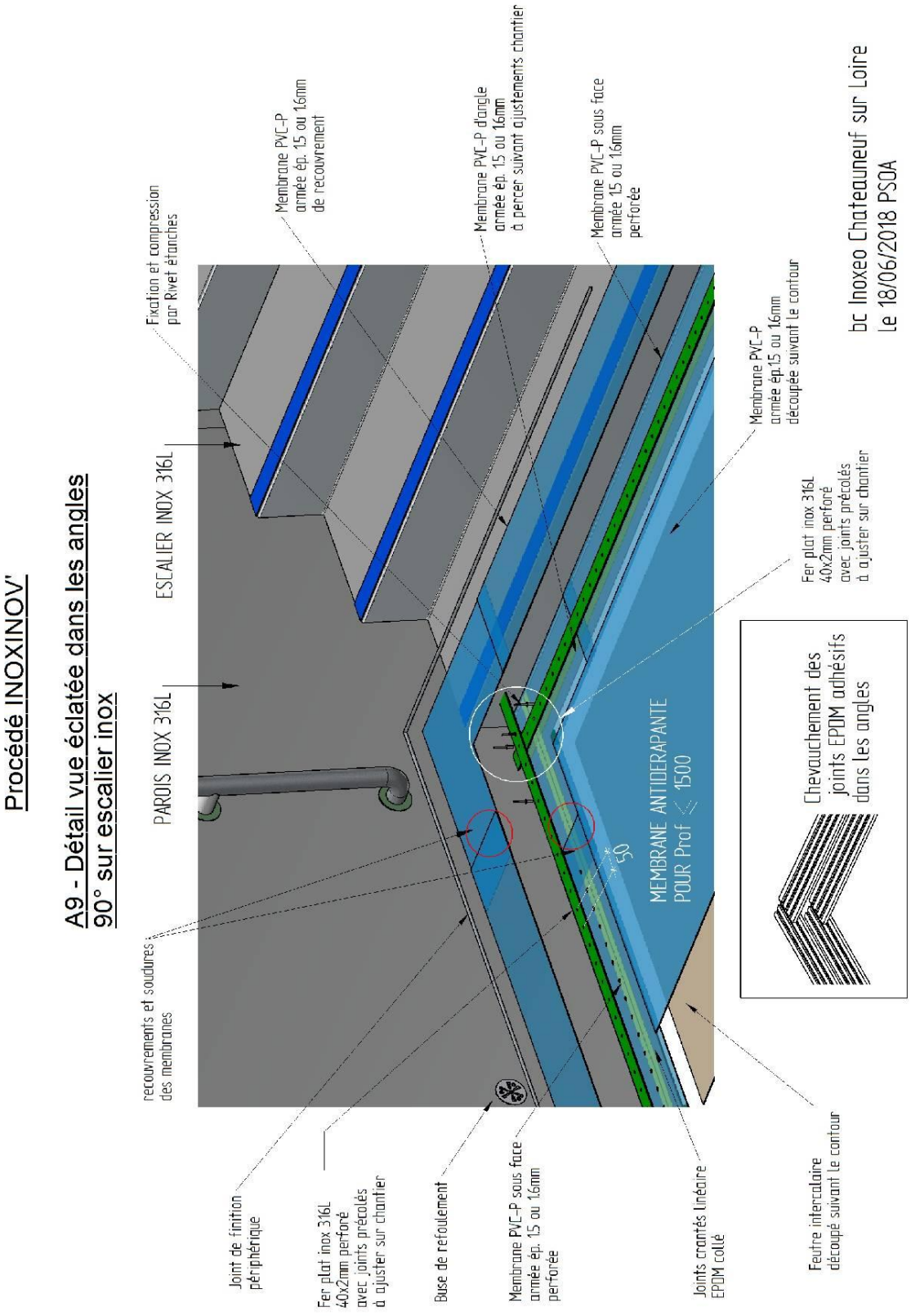

Procédé INOXINOV"
A6 - Coupe partielle de bassin neuf - Version habillage
DETAIL A
Paroi inox
Accroche doigt
Grille de goulotte
Joint souple (hors lot bc)
Carrelage + colle (hors lot bc)
Bande d'étanchéité Sikadur-Combiflex SG1 (hors lot bc)***
Système d'étanchéité (hors lot bc)
Chape (hors lot bc)
Matériau de remplissage souple (hors lot bc)
Dalle béton (hors lot bc)
Cornière d'arrêt de chape
Goulotte de débordement
Taquet
Bandes filantes
Console sous goulotte
Plat de fixation
Support béton armé (hors lot bc)
Remblais béton allégé ou matériaux incompressible densité <=11 (hors lot bc)
Membrane PVC-P armée ép.160/100e ou ép.150/100e
Feutre intercalaire
Joint co-traton périphérique
Membrane PVC-P armée 160/100e ou 150/100e
Rivet d'étanchéité
Membrane PVC-P armée 160/100e ou 150/100e
Feutre intercalaire
Joints EPDM adhésifs
Fer plat inox 316L 40x5mm
Membrane PVC-P armée 160/100e ou 150/100e
Paroi inox
Joints EPDM adhésifs
Paroi inox
Base de refoulement
A



Ce document est la propriété exclusive de BC INOXEO, il ne peut être reproduit ni communiqué sans notre autorisation écrite.

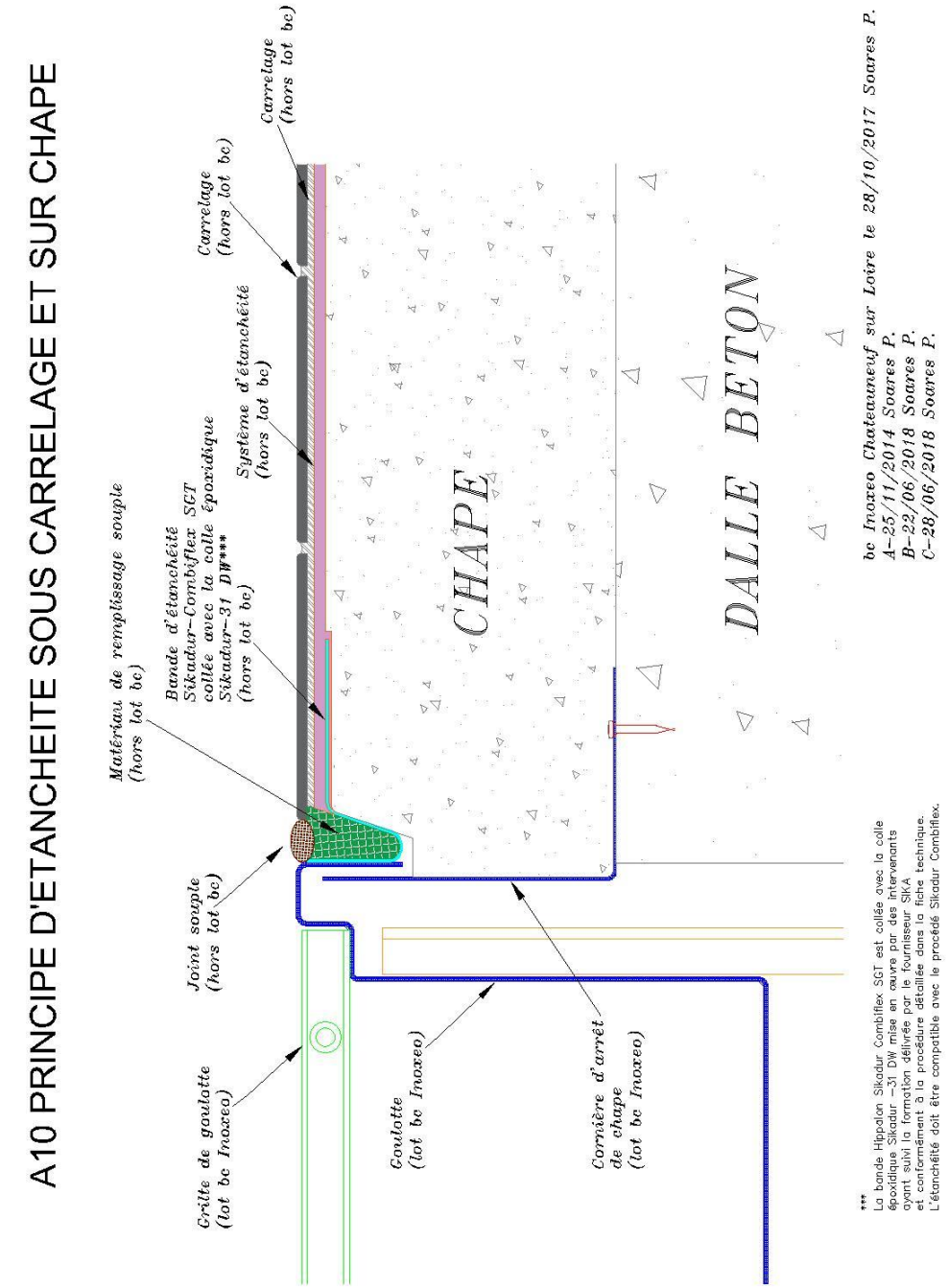


Ce document est la propriété exclusive de BC INOXEO, il ne peut être reproduit ni communiqué sans notre autorisation écrite.



Ce document est la propriété exclusive de BC INOXEO, il ne peut être reproduit ni communiqué sans notre autorisation écrite.

A10 PRINCIPE D'ETANCHEITE SOUS CARRELAGE ET SUR CHAPE



Ce document est la propriété exclusive de BC INOXEO, il ne peut être reproduit ni communiqué sans notre autorisation écrite.