



BROCHURE SECTORIELLE
TRAITEMENT DES EAUX
DESSALEMENT · ÉPURATION · STOCKAGE

PRÉMURS · PRÉDALLES · POUTRES · DALLES TT

L'INNOVATION AU SERVICE DE L'EAU

Le prémur PCS au service des stations de dessalement, des stations d'épuration et des réservoirs : des ouvrages hydrauliques étanches et durables, fabriqués en usine et livrés au rythme des programmes nationaux de l'eau.

≥ 24 cm

de voile plein pour les ouvrages hydrauliques, 30 à 40 cm recommandés

Classe 1-2

d'étanchéité selon la NM EN 1992-3, sur étude

XS · XA

classes d'exposition marines et chimiques traitées

0

isolant dans un ouvrage hydraulique

PCS, LE CHANTIER SE CONSTRUIT À L'USINE.

ÉDITORIAL

CHAQUE MÈTRE CUBE COMPTE. CHAQUE MOIS AUSSI. ET L'OUVRAGE DOIT DURER.

Face au stress hydrique, le Maroc a fait de l'eau une infrastructure stratégique : stations de dessalement, interconnexions, stations d'épuration et réutilisation des eaux usées. Les ouvrages se comptent par centaines, et les délais sont serrés.

Les ouvrages de traitement des eaux sont d'abord des ouvrages de génie civil : bassins, bâches, filtres, stations de pompage, réservoirs, halls de process. Ils doivent être étanches, résister au milieu marin ou aux effluents agressifs, et durer.

Construits traditionnellement, ils mobilisent des coffrages en fouille profonde, des bétonnages par levées et de nombreux joints de reprise, souvent sur des sites côtiers exposés. La qualité dépend alors du chantier, et le planning de la météo.

PCS apporte la qualité d'usine aux ouvrages hydrauliques. Dans la première usine au Maroc de préfabrication de prémurs totalement industrialisée et automatisée, les parois sont fabriquées en béton C40/50, avec enrobages contrôlés, traversées et fourreaux positionnés au millimètre.

Le résultat : des ouvrages étanches, durables, livrés plus tôt.

L'EAU AU MAROC

143 MMDH

pour le programme national d'approvisionnement en eau potable et d'irrigation

≈ 60 %

de l'eau potable issue du dessalement visés en 2030, contre ≈ 25 % aujourd'hui

300 Mm³/an

à terme pour la station de dessalement du Grand Casablanca

100 Mm³/an

d'eaux usées traitées réutilisées visés fin 2027

Sources : Ministère de l'Équipement et de l'Eau, ONEE, presse économique marocaine (2025-2026).

SOMMAIRE

03 Le nouveau standard des ouvrages hydrauliques

04 Le procédé en 4 étapes

05 La gamme PCS pour l'eau

06 Spécifications techniques

07 Le référentiel marocain

08 Focus 01 · Stations de dessalement

09 Focus 02 · Réservoirs, bassins et bâches

10 Focus 03 · Stations de pompage et ouvrages de prise

11 Focus 04 · Épuration et réutilisation

12 Focus 05 · Halls de process et bâtiments techniques

13 Focus 06 · Durabilité en milieu marin

14 Avancer la mise en eau

15 Délais : le planning comparé

16 Le procédé a fait ses preuves

17 Arguments décisifs

19 Engagements PCS

20 L'usine PCS

21 Notre accompagnement

POURQUOI LE PRÉMUR

LE NOUVEAU STANDARD DES OUVRAGES HYDRAULIQUES

Un ouvrage hydraulique ne pardonne ni une fissure traversante, ni un enrobage insuffisant, ni une traversée mal placée. La préfabrication maîtrise ces trois points en usine. Six raisons de la choisir.

01

UNE ÉTANCHÉITÉ MAÎTRISÉE

Voile plein en béton armé, joints de reprise traités : classes d'étanchéité 1 ou 2 de la NM EN 1992-3, justifiées par étude.

02

UNE DURABILITÉ EN MILIEU MARIN

Béton C40/50 dense, compacité et enrobages contrôlés en usine : une réponse aux classes XS et XA.

03

DES TRAVERSÉES JUSTES

Fourreaux, manchons et réservations positionnés en usine avant la pose : moins de carottages et de reprises.

04

MOINS DE COFFRAGE EN FOUILLE

Les parois arrivent prêtes : pas de coffrage, pas de décoffrage dans des fouilles profondes et exigües.

05

DES OUVRAGES RÉPÉTITIFS

Filtres, bassins et bâches identiques : l'usine les reproduit à la même qualité.

06

DES VOLUMES LIVRÉS PLUS TÔT

Fabrication pendant les terrassements : la mise en eau arrive plus tôt dans le programme.

VOILE BANCHÉ TRADITIONNEL VS PRÉMUR PCS

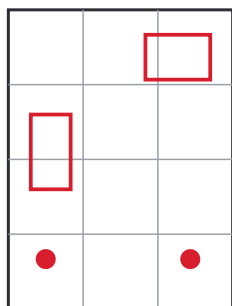
CRITÈRE	VOILE BANCHÉ TRADITIONNEL	PRÉMUR PCS
Coffrage en fouille profonde	Coffrages et étaielements sur site	Parois prêtes, pose à la grue
Compacité et enrobage	Dépendants du chantier	Contrôlés en usine
Traversées étanches	Carottages et scellements	Positionnées en usine
Joints de reprise	Nombreux, levée par levée	Limités et traités systématiquement
Ouvrages répétitifs	Refaits à chaque fois	Fabriqués en série
Délai jusqu'à la mise en eau	Séquentiel, sensible à la météo	Fabrication en parallèle

LE PROCÉDÉ

DU PLAN D'EXÉCUTION AU VOILE MONOLITHIQUE

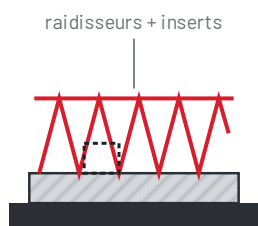
Le prémur, ou mur à coffrage intégré, se compose de deux parois minces en béton armé reliées par des raidisseurs métalliques. Posé sur site, il reçoit dans son noyau un béton de remplissage qui le transforme en voile plein et monolithique.

1 · CONCEPTION



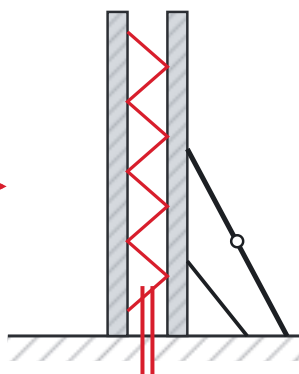
Calepinage numérique
chaque réservation
positionnée au millimètre

2 · FABRICATION



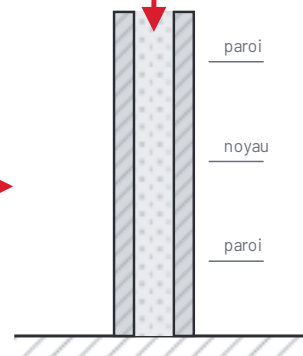
Coffrage robotisé, armatures,
inserts, 2 parois béton,
cure en chambre

3 · POSE



Pose à la grue sur attentes,
étais tirant-poussant,
10 à 15 min par panneau

4 · REMPLISSAGE



Voile plein monolithique
béton de remplissage
et aciers de couture

Croquis de principe PCS, non contractuel

01 CONCEPTION

Le bureau d'études PCS établit le calepinage à partir des plans du maître d'œuvre. Chaque baie, porte, réservation, fourreau et boîtier est positionné dans la maquette numérique, puis validé avant fabrication.

02 FABRICATION

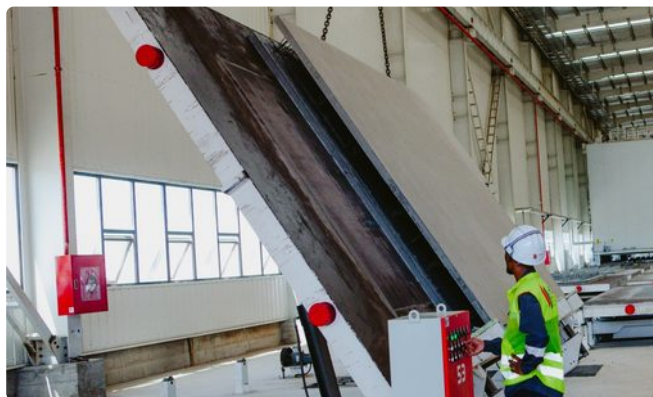
Coffrage robotisé, pose des armatures et des inserts, deux parois en béton C40/50, cure en chambre climatisée. Chaque panneau reçoit un identifiant unique.

03 · 04 POSE ET REMPLISSAGE

Livrés dans l'ordre de montage, les panneaux sont posés sur leurs attentes puis étayés. Le béton de remplissage, mis en œuvre par passes selon la hauteur, solidarise l'ensemble en un voile continu et porteur.



Robot de coffrage : mise en place automatisée des coffrages sur table, usine PCS.



Basculement d'un prémur en sortie de production, sous le contrôle des équipes PCS.

LA GAMME PCS

UN SYSTÈME COMPLET POUR TOUTE LA STATION

Des ouvrages de prise aux réservoirs d'eau produite, des bassins de prétraitement aux halls de process : la gamme PCS couvre le génie civil d'une station avec des produits compatibles entre eux. En ouvrage hydraulique, le prémur est toujours standard, sans isolant.

**PRÉMUR STANDARD****BASSINS ET BÂCHES**

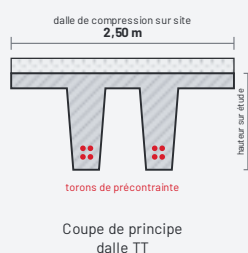
Parois de bassins, filtres, bâches, réservoirs et stations de pompage, sans isolant.

**24 à 60 cm · jusqu'à 8,80 × 3,80 m
(12 m hors circuit)**

**PRÉDALLE****COUVERTURES**

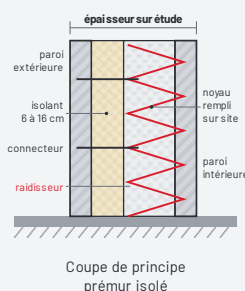
Couvertures de bâches et de réservoirs, planchers techniques avec trémies intégrées.

Dalle pleine finie 18 à 25 cm

**DALLES TT · POUTRES****HALLS DE PROCESS**

Halls d'osmose inverse et de filtration de grande portée, passerelles et planchers.

**Dalles TT 2,50 m · portée jusqu'à
30 m selon projet, hauteur selon
étude**

**PRÉMUR ISOLÉ****BÂTIMENTS D'EXPLOITATION**

Façades des locaux d'exploitation et de commande : jamais sur un ouvrage hydraulique.

**Isolant 6 à 16 cm · dimensionné
selon le RTCM**

QUEL PRODUIT POUR QUEL OUVRAGE ?

OUVRAGE	SOLUTION PCS	ÉPAISSEUR TYPE
Ouvrages de prise et stations de pompage	Prémur standard + prédalle	30 à 40 cm
Bassins de prétraitement et de décantation	Prémur standard	30 à 40 cm
Filtres	Prémur standard	30 cm
Réservoirs et bâches d'eau produite	Prémur standard + prédalle	30 à 40 cm
Bâches de saumure et de rejet	Prémur standard, XS3 + XA (sulfates), revêtement sur étude	30 à 40 cm
Bassins d'épuration et canaux	Prémur standard, béton XA sur étude	30 à 40 cm
Halls d'osmose inverse et de filtration	Prémur + dalles TT	20 à 25 cm
Locaux de réactifs et électriques	Prémur + prédalle	20 à 25 cm, REI sur étude

Épaisseurs types de prédimensionnement, confirmées pour chaque ouvrage par l'étude d'exécution selon la hauteur d'eau, la classe d'étanchéité et la classe d'exposition.

SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

DES PERFORMANCES ANNONCÉES EN VALEURS

CARACTÉRISTIQUE	VALEUR PCS	BÉNÉFICE POUR L'OUVRAGE HYDRAULIQUE
Constitution	2 parois BA + noyau de remplissage dimensionné à l'étude ; épaisseur des parois selon l'exposition (XS3 : parois renforcées, sur étude)	Voile plein, monolithique après remplissage
Épaisseur du voile fini	≥ 24 cm · 30 à 40 cm recommandés	Selon NM EN 1992-3 ; ≥ 24 cm (WU-Richtlinie), 30 à 40 cm recommandés par PCS selon étude
Béton des parois	C40/50 · jusqu'à C50/60 selon exposition NM EN 206 (2025)	Compacité élevée, faible perméabilité
Classe d'étanchéité	Classe 1 ou 2 (NM EN 1992-3)	Classe 1 : ouverture de fissure limitée de 0,2 mm (hD/h ≤ 5) à 0,05 mm (hD/h ≥ 35). Classe 2 : aucune fissure traversante
Joints	Reprises : bande ou tôle d'étanchéité ; joints verticaux : bande ou profilé d'arrêt d'eau dans le noyau	Armatures de maîtrise de la fissuration (NM EN 1992-3) ; rugosité d'interface selon NM EN 1992-1-1 §6.2.5
Classes d'exposition	XS1 · XS2 · XS3 · XA1 à XA3	Air marin, immersion, marnage, effluents agressifs : béton, enrobages et épaisseur des parois fixés sur étude
Traversées	Positionnées en usine	Fourreaux et manchons étanches en place avant la pose
Tolérances usine	± 5 mm jusqu'à 3 m	NM EN 14992 ; tolérances plus serrées selon projet
Isolant	Aucun	Jamais d'isolant dans un ouvrage hydraulique ou enterré
Séisme	RPS 2011	Effets hydrodynamiques des réservoirs pris en compte sur étude
Traçabilité	Identifiant unique par panneau	Dossier de l'ouvrage, contrôles par panneau
Cadence	Jusqu'à 200 m²/j par équipe 3 000 m²/jour usine	Équipes de pose spécialisées, en nombre adapté au projet



Valeurs de référence, calculées selon NM EN 1990, NM EN 1992-1-1 et NM EN 1992-3, validées pour chaque ouvrage par le bureau de contrôle. La classe d'étanchéité 3 (aucune fuite admise) exige un revêtement d'étanchéité ou une précontrainte : elle n'est jamais obtenue par le voile seul. L'étanchéité finale est vérifiée par l'épreuve de mise en eau prévue au marché. En eau potable, l'aptitude au contact de l'eau des produits (huile de démoulage, adjuvants, revêtements) est justifiée selon projet.

CONFORMITÉ

LE RÉFÉRENTIEL MAROCAIN D'ABORD

Règle PCS : chaque performance est rattachée à la réglementation et aux normes marocaines. À défaut de norme NM, nous appliquons la norme européenne ; à défaut, le référentiel international reconnu du secteur.

DOMAINE	RÉFÉRENCE APPLIQUÉE	STATUT
Eau	Loi n° 36-15 relative à l'eau	Réglementation MA
Parasismique	RPS 2011 (RPS 2000 révisé, décret n° 2-12-682)	Réglementation MA
Béton, armatures	NM EN 206 (2025) ; NM 01.4.097, treillis NM 01.4.220	NM obligatoires
Calcul des structures	NM EN 1990, NM EN 1992-1-1	NM
Réservoirs et ouvrages étanches	NM EN 1992-3 : classes d'étanchéité 0 à 3	NM
Séisme des réservoirs	EN 1998-4 : silos, réservoirs et canalisations	EN, à défaut de NM
Produits préfabriqués	NM EN 13369 ; éléments de mur NM EN 14992, prédalles EN 13747, toiture NM EN 13693, dalles TT EN 13224	NM - EN à défaut
Voiles à coffrage intégré étanches	WU-Richtlinie (DAfStb, Allemagne), en complément de la NM EN 1992-3	Référence technique
Épreuve d'étanchéité	Fascicule 74 du CCTG (France) ou CPS du marché	Référence à défaut

ÉTANCHÉITÉ

Détails de joints, traversées et angles validés avec l'entreprise et le bureau de contrôle.

CONTRÔLE

Notes de calcul du BET, bureau de contrôle agréé, essais par laboratoire tiers.

DURABILITÉ

Classe d'exposition, enrobages et composition du béton fixés dès la conception.

NM : norme marocaine homologuée par IMANOR. NM obligatoire : norme d'application obligatoire. Références selon le dernier bulletin d'homologation IMANOR.

STATIONS DE DESSALEMENT

Le dessalement devient la première ressource en eau potable des villes côtières. Une station d'osmose inverse est un ensemble d'ouvrages de génie civil répétitifs, exposés au milieu marin : exactement ce que l'usine sait produire.



Schéma de principe d'une station de dessalement par osmose inverse et des ouvrages réalisables en éléments PCS, non contractuel.

CE QUE PCS INTÈGRE

1. **Ouvrages de prise** et stations de pompage d'eau de mer en prémur standard.
2. **Bassins de prétraitement** et filtres : ouvrages identiques fabriqués en série.
3. **Halls d'osmose inverse** de grande portée en dalles TT et poutres précontraintes.
4. **Bâches de saumure** et de rejet : XS3 + XA (sulfates), revêtement sur étude.
5. **Réservoirs d'eau produite** couverts en prédalles.
6. **Locaux de réactifs** compartimentés.

300 Mm³/an

à terme pour la station du Grand Casablanca

275 000 m³/j

pour la station de Chtouka

1,7 Md m³/an

de capacité de dessalement visée en 2030

XS 1 à 3

classes d'exposition marines traitées

GRANDES STATIONS

Alimentation des métropoles côtières.

STATIONS RÉGIONALES

Villes moyennes et provinces du Sud.

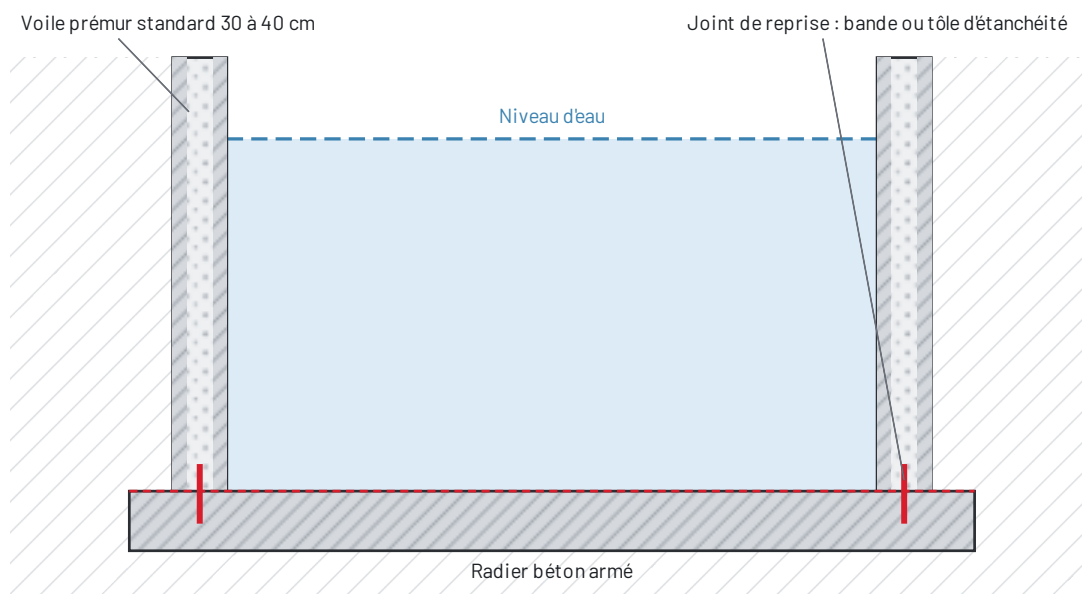
INDUSTRIELS

Eau de process pour les sites côtiers.

Face à la mer, le béton d'usine fait la différence sur la durée.

RÉSERVOIRS, BASSINS ET BÂCHES

Réservoirs d'eau potable, bassins de décantation, bâches de reprise : ces ouvrages sont en contact permanent avec l'eau. Le prémur y est toujours standard, d'épaisseur suffisante, avec des joints traités.



Coupe de principe d'un bassin en voiles prémur sur radier réalisé sur site, non contractuelle.

CE QUE PCS INTÈGRE

1. **Voile plein** d'au moins 24 cm (30 à 40 cm recommandés), noyau de remplissage suffisant.
2. **Joint radier-voile** traité par bande ou tôle d'étanchéité.
3. **Joints verticaux** entre panneaux : bande ou profilé d'arrêt d'eau dans le noyau.
4. **Traversées étanches** positionnées en usine.
5. **Couverture** en prédalles avec trémies d'accès et de ventilation.
6. **Épreuve de mise en eau** selon le marché.

≥ 24 cm

de voile, 30 à 40 cm recommandés

Classe 1-2 AEP

détanchéité selon la NM EN 1992-3

aptitude des produits au contact de l'eau potable, justifiée selon projet

0

isolant dans les parois

EAU POTABLE

Réservoirs et bâches d'eau produite.

PRÉTRAITEMENT

Bassins de décantation et de flottation.

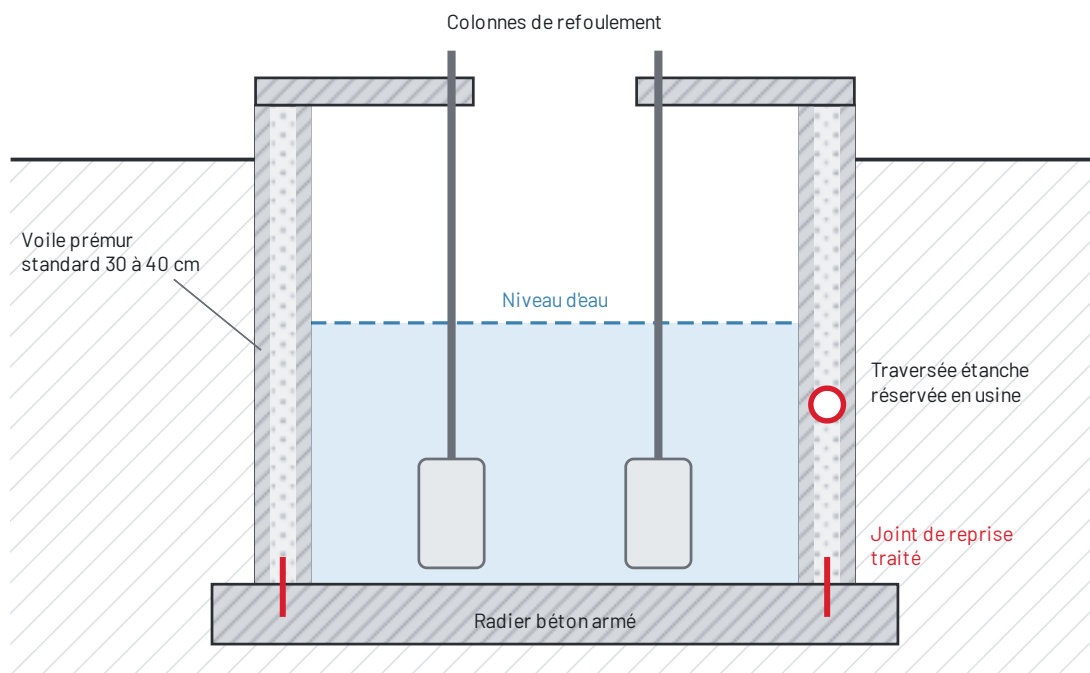
RÉTENTIONS

Bassins de confinement et de rejet.

Un bassin étanche se joue sur ses joints. Ils sont prévus dès l'usine.

STATIONS DE POMPAGE ET OUVRAGES DE PRISE

Stations de pompage d'eau de mer, bâches de reprise, ouvrages de prise et de rejet : des ouvrages profonds, souvent sous nappe, où chaque jour de coffrage en fouille coûte cher et expose les équipes.



Coupe de principe d'une bache de pompage en voiles prémur standard, non contractuelle.

CE QUE PCS INTÈGRE

1. **Parois prêtes** : pas de coffrage ni de décoffrage en fouille profonde.
2. **Voiles de 30 à 40 cm** pour la poussée des terres et de l'eau.
3. **Traversées de conduites** et manchons étanches positionnés en usine.
4. **Béton adapté** aux classes XS2 et XS3 en eau de mer, sur étude.
5. **Planchers** et couvertures en prédalles avec trémies de manutention.
6. **Joints de reprise** traités systématiquement.

30-40 cm

de voile plein

XS2 · XS3

immersion et marnage

0

coffrage en fouille pour les parois

10-15 min

de pose par élément

EAU DE MER

Stations de pompage et ouvrages de prise.

REPRISE

Bâches de reprise et de relevage.

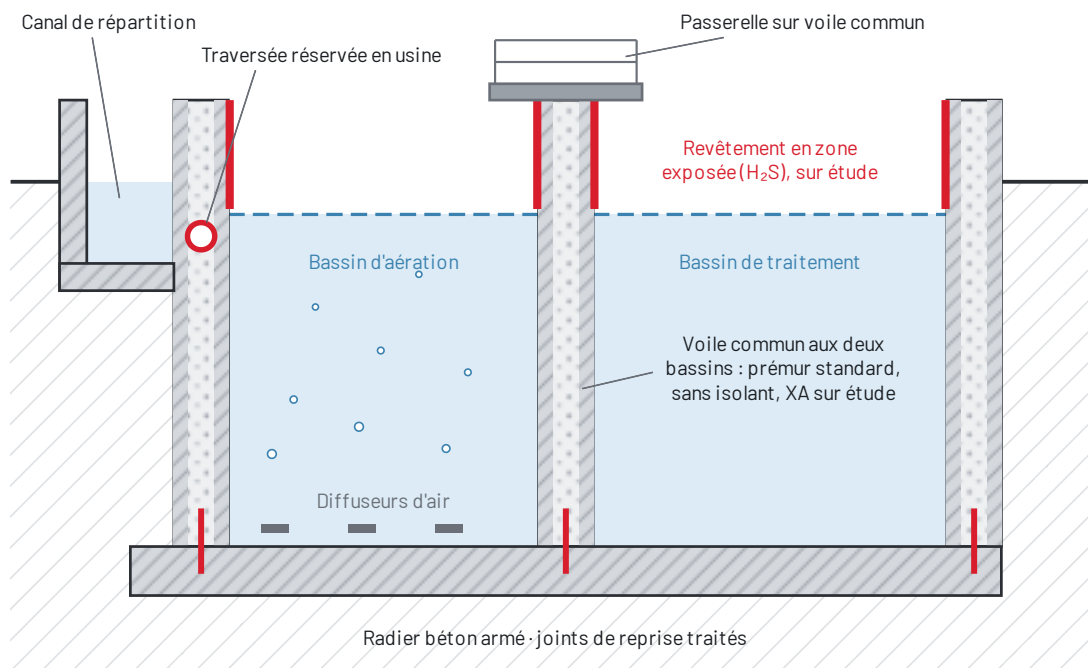
REJET

Ouvrages de rejet de saumure.

Moins de temps en fouille, c'est moins de risques et moins d'aléas.

ÉPURATION ET RÉUTILISATION DES EAUX

Le Maroc accélère l'assainissement et la réutilisation des eaux usées traitées pour l'arrosage, l'industrie et l'agriculture. Bassins d'aération, clarificateurs, canaux et bâches se répètent de station en station.



Coupe de principe de deux bassins accolés en voiles prémur standard sans isolant, avec canal de répartition et traversée réservée en usine, non contractuelle.

CE QUE PCS INTÈGRE

1. **Bassins rectangulaires** d'aération, de traitement et de stockage en prémur standard.
2. **Canaux** de répartition et de comptage.
3. **Béton formulé** pour les effluents agressifs XA1 à XA3 (ciment adapté, E/C, NM EN 206) ; zones exposées à l'H₂S protégées par revêtement, sur étude.
4. **Bâches d'eau traitée** pour la réutilisation.
5. **Locaux d'exploitation** en prémur et prédalles.

100 Mm³/an

d'eaux usées traitées réutilisées visés fin 2027, contre 52,6 Mm³/an

≈ 3 MMDH

pour le programme de réutilisation

XA 1 à 3

classes d'attaque chimique traitées

10-15 min

de pose par élément traités

STATIONS URBAINES

Bassins et ouvrages répétitifs.

RÉUTILISATION

Bâches et réservoirs d'eau traitée.

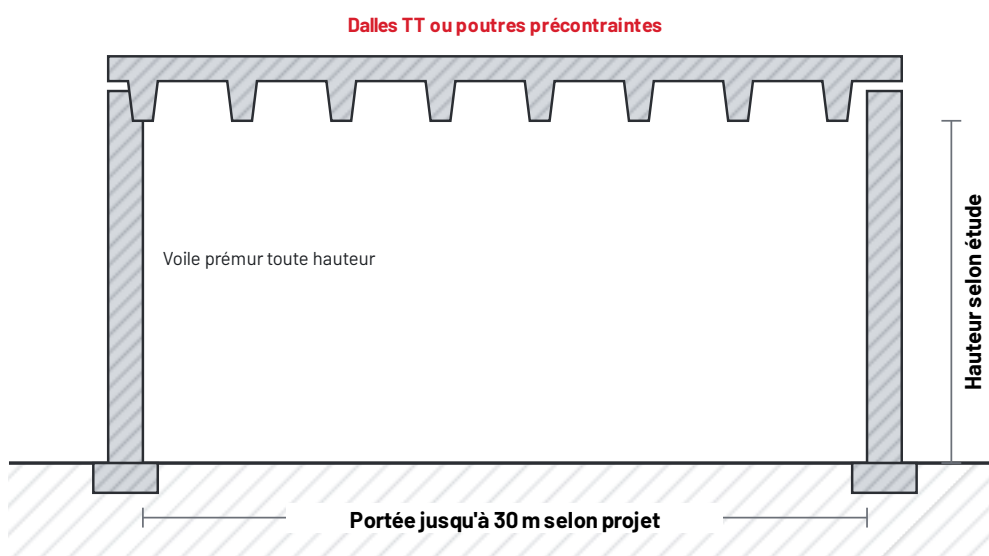
INDUSTRIELS

Prétraitement des effluents sur site.

L'eau usée d'aujourd'hui est la ressource de demain. Ses ouvrages doivent durer.

HALLS DE PROCESS ET BÂTIMENTS TECHNIQUES

Halls d'osmose inverse et de filtration, salles électriques, locaux de réactifs, bâtiments d'exploitation : une station est aussi un site industriel, qui demande de grands volumes libres et des locaux compartimentés.



Coupe de principe d'un hall de process : voiles prémur et couverture en dalles TT ou poutres, non contractuelle.

CE QUE PCS INTÈGRE

1. **Halls de grande portée** : dalles TT jusqu'à 30 m de portée selon projet (hauteur selon étude), implantation libre des trains d'osmose.
2. **Voiles** d'un seul tenant jusqu'à 8,80 m de hauteur.
3. **Locaux de réactifs** compartimentés, rétentions en prémur standard.
4. **Salles électriques** et de commande, faux-planchers et trémies intégrés.
5. **Bâtiments d'exploitation** en prémur isolé : confort thermique des équipes.

30 m

de portée des dalles TT selon projet ; hauteur selon étude

8,80 m

de voile d'un seul tenant

REI 120

dès 20 cm ; jusqu'à REI 240 en forte épaisseur (≥ 27 cm), selon projet et NM EN 1992-1-2

C40/50

béton dense en ambiance saline

OSMOSE INVERSE

Trains de membranes et pompes haute pression.

ÉNERGIE

Postes, salles électriques et de commande.

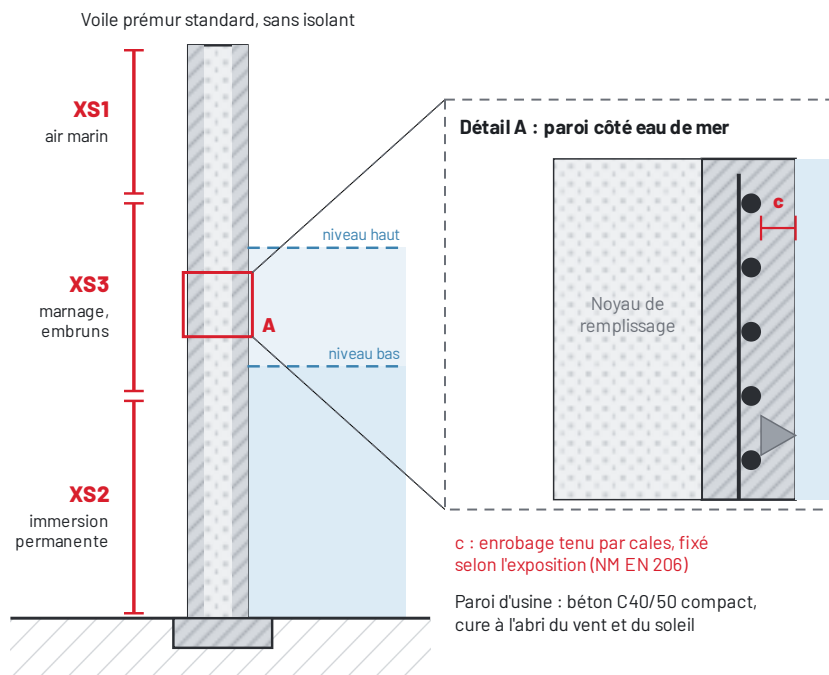
EXPLOITATION

Bureaux, laboratoire, ateliers.

Une station qui tourne jour et nuit mérite un bâtiment qui ne bouge pas.

DURABILITÉ EN MILIEU MARIN

Sur la côte, l'ennemi du béton armé est le chlorure : il traverse un béton poreux et corrode les armatures. La réponse tient en trois mots, que l'usine maîtrise mieux que le chantier : compacité, enrobage, cure.



Coupe de principe d'une paroi en pré-mur standard au contact de l'eau de mer : zones d'exposition XS1, XS3, XS2 et enrobage, non contractuelle.

CE QUE PCS INTÈGRE

1. **Béton C40/50**, jusqu'à C50/60 selon exposition : compacité élevée, faible perméabilité aux chlorures.
2. **Enrobages contrôlés** par cales et positionnement en usine ; enrobage, épaisseur des parois et classe de béton fixés selon l'exposition.
3. **Cure maîtrisée** à l'abri du vent et du soleil.
4. **Parement de moule** fermé et régulier.
5. **Contrôles** et traçabilité par panneau.

XS1

air marin, ouvrages côtiers

XS2

immersion permanente

XS3

marnage et embruns

NM EN 206

classe de béton et enrobages selon l'exposition, sur étude

COMPOSITION

Béton et enrobages définis selon la NM EN 206 et la NM EN 1992-1-1.

FABRICATION

Positionnement des armatures contrôlé avant bétonnage.

SUIVI

Éprouvettes et contrôles tracés par panneau.

La durabilité ne se décrète pas sur le chantier. Elle se fabrique en usine.

CHANTIER HYDRAULIQUE

AVANCER LA MISE EN EAU

Chaque station entre dans un programme national avec une date de mise en service attendue par des villes entières. Sur des sites côtiers exposés au vent et à la houle, l'industrialisation sécurise le planning.

200 m²/j

par équipe de pose, au maximum ; nombre d'équipes adapté au projet

3 000 m²/j

de capacité de production de l'usine

10-15 min

de pose par élément

0

coffrage ni décoffrage sur site pour les parois

UN CHANTIER PLUS SÛR ET PLUS RÉGULIER

- ▶ **Moins de travail en fouille** : les parois arrivent prêtes à poser.
- ▶ **Moins de dépendance à la météo** : la qualité du béton se joue en usine.
- ▶ **Des traversées en place** : les lots process et tuyauterie démarrent avec moins de carottages.
- ▶ **Un planning plus prévisible** : fabrication en parallèle des terrassements.
- ▶ **Une documentation** de fabrication par panneau.

DU TERRASSEMENT À LA MISE EN EAU

- 1 Fabrication en usine** pendant les terrassements et les radiers.
- 2 Pose et remplissage** des voiles, traitement des joints.
- 3 Épreuve de mise en eau** selon le marché.
- 4 Équipements** et mise en service.

SUR LE SITE	CHANTIER EN BÉTON BANCHÉ	CHANTIER PCS
Travail en fouille	Important	Réduit
Sensibilité à la météo	Forte	Limitée
Traversées	Carottées sur site	Positionnées en usine

MAÎTRE D'OUVRAGE

Mise en service avancée.

CONCESSIONNAIRE

Un génie civil fiable pour l'exploitation.

ENTREPRISE GÉNÉRALE

Un lot génie civil maîtrisé.

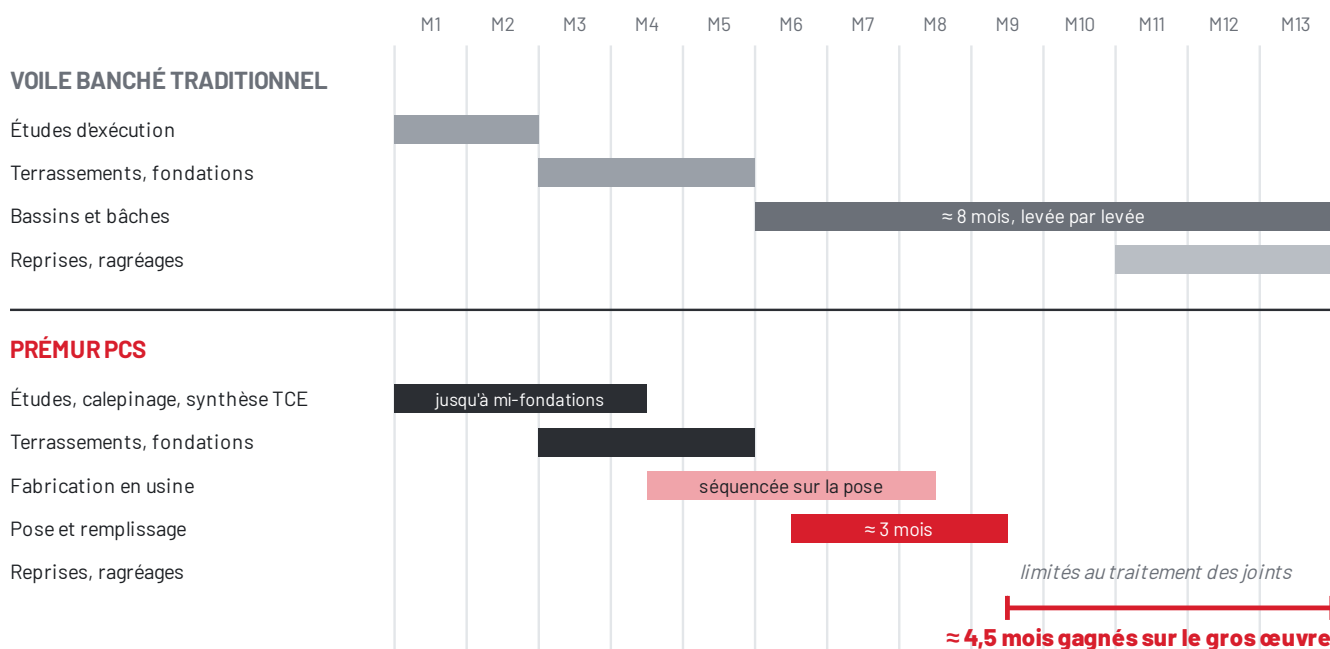
Livrer l'eau plus tôt, c'est le premier service rendu.

DÉLAIS

LE PLANNING

CHANGE DE DIMENSION

Avec PCS, la fabrication des parois démarre dès la synthèse validée, pendant les fondations. L'ouvrage n'est plus une succession de levées en fouille : c'est un assemblage.



Exemple indicatif pour un ensemble de bassins et de bâches (≈ 6 000 m² de voiles). Hypothèse : 2 équipes de pose, jusqu'à 200 m²/j chacune ; la durée intègre remplissage par levées, couvertures et épreuve de mise en eau. Le planning réel est établi avec le maître d'œuvre et l'entreprise générale.

200 m²/j

par équipe de pose, au maximum ; nombre d'équipes adapté au projet

3 000 m²/j

de capacité de production de l'usine

10-15 min

de pose par élément

POURQUOI C'EST SI RAPIDE

- ▶ Fabrication séquencée sur le planning de pose
- ▶ Aucun coffrage ni décoffrage en fouille
- ▶ Aucun décoffrage de paroi sur site
- ▶ Traversées positionnées avant la pose

CE QUE LE MAÎTRE D'OUVRAGE Y GAGNE

- ▶ Mise en eau anticipée
- ▶ Moins d'aléas liés à la météo
- ▶ Qualité homogène des ouvrages
- ▶ Équipes moins exposées en fouille

RÉFÉRENCES INTERNATIONALES DU PROCÉDÉ

LE PROCÉDÉ A FAIT SES PREUVES

En Europe, les voiles à coffrage intégré sont utilisés depuis longtemps pour les ouvrages étanches, dans un cadre technique précis. PCS applique ces règles au Maroc.

ALLEMAGNE

OUVRAGES ÉTANCHES EN VOILES À COFFRAGE INTÉGRÉ

La directive allemande sur les ouvrages étanches en béton encadre l'usage des voiles à coffrage intégré en contact permanent avec l'eau.

≥ 24 cm

de voile ; 30 à 40 cm recommandés par PCS selon étude

EUROPE

ADHÉRENCE DU NOYAU

La rugosité des faces intérieures assure la liaison avec le béton de remplissage ; elle est justifiée comme une interface.

§ 6.2.5

rugosité d'interface selon NM EN 1992-1-1

EUROPE

BASSINS ET RÉSERVOIRS EN PRÉMURS

Des fabricants européens proposent des bassins et réservoirs en prémurs de classe d'étanchéité 2 avec des voiles de 30 cm.

30 cm

pour la classe 2

ROYAUME-UNI

DÉCANTEURS DE STATION D'ÉPURATION

Décanteurs circulaires en éléments béton préfabriqués de grand diamètre.

22,7 m

de diamètre

EUROPE

CLASSES D'ÉTANCHÉITÉ

L'EN 1992-3 (NM EN 1992-3 au Maroc) définit quatre classes d'étanchéité ; les classes 1 et 2 sont obtenues par le dimensionnement du voile, la classe 3 par revêtement ou précontrainte.

0 → 3

classes d'étanchéité

INTERNATIONAL

DALLES TT DE GRANDE PORTÉE

Les dalles TT franchissent jusqu'à 30 m selon projet (hauteur selon étude) : des halls d'osmose et de filtration à grande portée libre.

30 m

de portée selon projet ; hauteur selon étude

Références internationales de la préfabrication béton, réalisées par d'autres industriels et citées pour illustrer le niveau de performance du système constructif. Sources publiques : DAfStb (WU-Richtlinie), CEN (EN 1992-3, EN 1992-1-1), PCI, publications professionnelles.

POUR LE MAÎTRE D'OUVRAGE

10 RAISONS DE PRESCRIRE PCS DÈS LA PROGRAMMATION

01 UNE MISE EN EAU AVANCÉE

La fabrication démarre dès la synthèse validée.

02 UNE ÉTANCHÉITÉ MAÎTRISÉE

Classes 1 ou 2 de la NM EN 1992-3, joints traités.

03 UNE DURABILITÉ MARINE

Béton C40/50 et enrobages contrôlés en usine.

04 DES TRAVERSÉES JUSTES

Positionnées en usine : moins de carottages.

05 UN CHANTIER PLUS SÛR

Moins de travail en fouille profonde.

06 DES OUVRAGES IDENTIQUES

Bassins et filtres fabriqués en série.

07 UNE TRAÇABILITÉ COMPLÈTE

Chaque panneau identifié et documenté.

08 DES HALLS DE GRANDE PORTÉE

Dalles TT jusqu'à 30 m de portée selon projet, hauteur selon étude.

09 UNE CAPACITÉ INDUSTRIELLE

3 000 m² de prémurs par jour.

10 UN INDUSTRIEL MAROCAIN

Au service de la sécurité hydrique nationale.



**ÉTANCHE. DURABLE. LIVRÉ PLUS TÔT.
ET FABRIQUÉ AU MAROC.**

POUR LA MAÎTRISE D'ŒUVRE ET LES BUREAUX D'ÉTUDES

CONCEVOIR AVEC PCS, C'EST CONCEVOIR ÉTANCHE

CE QUE VOUS Y GAGNEZ

- **Des détails d'étanchéité** standardisés : joints radier-voile, angles, traversées.
- **Des tolérances industrielles** : ± 5 mm jusqu'à 3 m (NM EN 14992), plus serrées selon projet.
- **Des enrobages maîtrisés** selon la classe d'exposition.
- **Une interface maîtrisée** avec les radiers et ouvrages en béton armé traditionnel.
- **Un bureau d'études PCS** aux côtés de l'ingénierie de traitement.

CE QUE NOUS VOUS LIVRONS

Calepinage et plans de fabrication	Panneau par panneau, selon NM EN 13369 et NM EN 14992
Notes de calcul	NM EN 1992-1-1, NM EN 1992-3, RPS 2011
Détails d'étanchéité	Joints, angles, traversées
Dossier qualité	Contrôles et traçabilité par panneau



Raidisseurs d'armatures prêts pour la fabrication des prémurs.

À INTÉGRER DANS VOS CCTP

CLAUSES DE PRESCRIPTION TYPES

1. Les voiles pourront être réalisés en **murs à coffrage intégré (prémurs)** ou par tout procédé équivalent justifié par l'entreprise, sous réserve de satisfaire aux performances ci-après.
2. Les éléments préfabriqués seront conformes à la **NM EN 13369** et à la norme produit applicable (**NM EN 14992** pour les murs) ; leur fabrication sera coordonnée avec le planning de pose.
3. Les parois des ouvrages hydrauliques formeront, après remplissage, un voile plein en béton armé **sans isolant**, d'au moins **24 cm** (30 à 40 cm recommandés selon étude).
4. La classe de béton sera fixée selon l'exposition (**NM EN 206**), avec des enrobages conformes à la classe d'exposition de chaque paroi.
5. La classe d'étanchéité visée selon la **NM EN 1992-3** (1 ou 2) sera justifiée par la note de calcul ; la classe 3 imposera un revêtement ou une précontrainte.
6. Les joints de reprise et les joints verticaux entre panneaux recevront un **dispositif d'arrêt d'eau** ; des armatures de maîtrise de la fissuration seront prévues.
7. Les traversées seront **positionnées en usine** ; l'aptitude au contact de l'eau potable des produits employés sera justifiée.
8. L'étanchéité sera vérifiée par une **épreuve de mise en eau** selon le marché.
9. Chaque élément sera identifié individuellement et **tracé** de la fabrication à la pose.
10. Le béton de remplissage (classe, Dmax, consistance, vitesse de remplissage) et les jonctions (aciers de couture, liaisons voile/plancher, traitement des joints) seront définis par le BET et mis en œuvre selon la **NM EN 13670**, sous le contrôle du bureau de contrôle.

Clauses proposées à titre indicatif, à adapter par le maître d'œuvre à chaque programme.

QUI FAIT QUOI

NOS ENGAGEMENTS, CLAIREMENT DÉLIMITÉS

Un maître d'ouvrage doit savoir ce qu'il achète. Voici ce que PCS prend en charge, et ce qui relève du projet et de l'entreprise de gros œuvre.

Études	Calepinage, plans de fabrication et synthèse des réservations, établis avec le BET et la maîtrise d'œuvre du projet.
Fabrication	Éléments produits dans l'usine PCS selon la NM EN 13369 et la norme produit applicable, avec traçabilité par panneau et contrôles avant expédition.
Livraison	Plan de transport établi au calepinage : ordre de pose, poids des éléments, grue requise, convoi adapté aux grands panneaux (jusqu'à 8,80 × 3,80 m).
Pose	Selon le marché : fourniture seule avec assistance technique à la pose, ou fourniture et pose par des équipes partenaires en nombre adapté au projet, chacune jusqu'à 200 m ² par jour.
Remplissage et jonctions	Béton de remplissage, aciers de couture et traitement des joints définis par le BET du projet et réalisés par l'entreprise de gros œuvre, selon la NM EN 13670.
Qualité et contrôle	Contrôle de production en usine et traçabilité par panneau ; validation par le BET, le bureau de contrôle agréé et un laboratoire tiers ; élément témoin sur demande.
Responsabilités et garanties	Définies au contrat selon le périmètre retenu (fourniture seule ou fourniture et pose).

LE COÛT GLOBAL, PAS SEULEMENT LE PRIX AU M²

- ▶ Moins de coffrage, de main-d'œuvre et d'encadrement sur site
- ▶ Moins de reprises, de ragréages et d'aléas de chantier
- ▶ Frais de chantier réduits par un gros œuvre plus court
- ▶ Ouvrage mis en service plus tôt : recettes ou service anticipés

Chiffrage sur demande, à partir des plans du projet.

FACE AU PORTIQUE BÉTON ET À LA MAÇONNERIE

- ▶ Voiles porteurs et de contreventement en une seule opération
- ▶ Pas de maçonnerie ni d'enduit sur les voiles : parements coffrés en usine
- ▶ Masse du béton favorable à l'acoustique et au comportement au feu
- ▶ Réservations et fourreaux positionnés avant fabrication

DÈS L'ESQUISSE

ÉTUDE DE FAISABILITÉ ET VARIANTE PRÉMUR SUR DEMANDE

Transmettez vos plans en phase APS ou APD : nos ingénieurs évaluent la faisabilité, proposent un calepinage de principe et un phasage de pose, et vous aident à rédiger une prescription ouverte, compatible avec les règles de la commande publique.



L'USINE PCS

LA PREMIÈRE USINE AU MAROC DE PRÉMURS 100 % INDUSTRIALISÉE

Première usine au Maroc de préfabrication de prémurs totalement industrialisée et automatisée, le site PCS concentre, sur un même lieu, la conception, la production et le contrôle de tous les composants.

11 ha

de site industriel, dont 30 000 m² couverts

3 000 m²/j

de capacité de production de prémurs

360 m³/h

avec deux centrales à béton intégrées

10-15 min

de pose par composant sur chantier

AUTOMATISATION

Robots de coffrage, tables de production en circulation continue, dosage et mise en œuvre du béton pilotés : une répétabilité impossible à atteindre sur chantier.

MAÎTRISE

Cure en chambre climatisée, contrôles dimensionnels et visuels à chaque étape, vérification des inserts et réservations avant expédition.

TRAÇABILITÉ

Un identifiant unique par panneau et un suivi numérique de production : chaque élément est retrouvable, de la table de fabrication au bâtiment.



PCS, le chantier se construit à l'usine.

NOTRE ACCOMPAGNEMENT

DE L'AVANT-PROJET À LA MISE EN EAU

Plus PCS intervient tôt, plus le gain est important. Nous accompagnons le maître d'ouvrage, l'ingénierie de traitement et l'entreprise dès l'avant-projet.

1**AVANT-PROJET**

Choix des ouvrages et des épaisseurs.

2**CONCEPTION**

Classes d'étanchéité et d'exposition, détails de joints.

3**PANNEAU
TÉMOIN**

Prototype avec traversée et joint pour validation.

4**FABRICATION**

Séquencée sur la pose : panneaux posés dès livraison, stockage réduit.

5**POSE**

Remplissage et traitement des joints.

6**MISE EN EAU**

Épreuve et documentation de l'ouvrage.

NOTRE ENGAGEMENT

LE PANNEAU TÉMOIN

Pour chaque programme, PCS propose de fabriquer en usine un panneau témoin à l'échelle 1, avec une traversée et un détail de joint, pour valider les dispositions d'étanchéité avec l'entreprise et le bureau de contrôle.

- ▶ Validation des détails de joints et de traversées
- ▶ Contrôle des enrobages et du parement
- ▶ Documentation de fabrication de l'ouvrage

Validez le détail une fois. Nous le reproduisons sur chaque ouvrage.

VISITEZ L'USINE

VOYEZ VOS OUVRAGES SE FABRIQUER

Nous accueillons dans notre usine les maîtres d'ouvrage, les ingénieries et les entreprises pour une visite de la ligne de production.

Étude de calepinage et de phasage sur demande.



**PARLONS DE VOTRE
PROCHAINE STATION**

contact@pcsmaroc.ma
pcsmaroc.ma



L'INTELLIGENCE DU BÉTON POUR DES PROJETS D'AVENIR

Prémurs, prédalles, poutres et dalles TT pour les stations de dessalement, les stations d'épuration, les réservoirs et les ouvrages de pompage.

CONTACT

contact@pcsmaroc.ma

WEB

pcsmaroc.ma

Document non contractuel, destiné aux maîtres d'ouvrage et à leurs équipes de maîtrise d'œuvre. Les valeurs indiquées sont des valeurs de référence du procédé ; les performances de chaque ouvrage sont justifiées par l'étude d'exécution et validées par le bureau de contrôle. Croquis de principe non contractuels. Références internationales citées à titre d'illustration du procédé. © PCS – Precast Concept Solutions, 2026.