XINTC B.V.
Loubergweg 22-24
6961EK EERBEEK
Pays-Bas
I www.XINTC.global
E info@XINTC.global

FICHE DE SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

Version : R2.11

PRÉSENTATION DU SYSTÈME

XINTC développe et fournit des systèmes d'électrolyse modulaires à haut rendement destinés au marché mondial de l'hydrogène de moyenne capacité. Fondés sur une technologie alcaline de nouvelle génération, nos systèmes sont conçus pour allier compétitivité, durabilité environnementale et flexibilité opérationnelle. XINTC permet une production d'hydrogène décentralisée, quels que soient le site et l'application, avec pour objectif de minimiser le coût total de possession (TCO).

Notre architecture modulaire permet une configuration rapide et une grande évolutivité. Chaque système se compose de blocs fonctionnels standardisés, configurables pour différentes sources d'énergie, pressions et puretés, ce qui réduit le TCO et simplifie le déploiement.

Lorsque la présente fiche de spécifications techniques fait partie d'un contrat d'achat, elle s'applique uniquement à la configuration spécifiée dans ce contrat. Les références figurant dans la présente fiche au SPM, aux revêtements optionnels, aux options de refroidissement ou de récupération de chaleur, à d'autres capacités et à d'autres configurations ne font pas partie de l'étendue de la fourniture, sauf si elles sont expressément incluses dans ce contrat. Les spécifications propres au projet et l'ordre de préséance prévus au contrat d'achat prévalent.

TECHNOLOGIE DE BASE

XINTC conçoit, fabrique et livre des systèmes d'électrolyse multicœurs à haut rendement destinés au marché mondial de l'hydrogène de moyenne capacité. Grâce à une technologie alcaline de nouvelle génération, nos systèmes associent durabilité environnementale et grande efficacité économique. L'objectif central de XINTC est de permettre une production d'hydrogène décentralisée, sur tout site et pour toute application, au coût le plus bas possible, en minimisant le TCO sur toute la durée de vie opérationnelle du système.

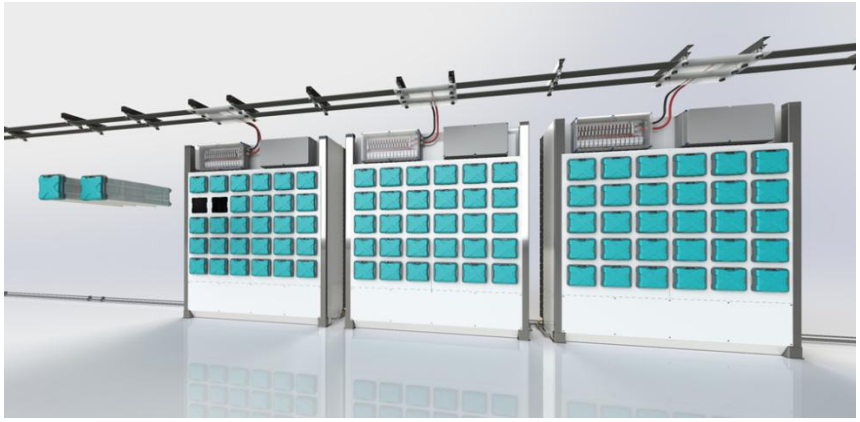
Nos électrolyseurs sont conçus pour la robustesse, la fiabilité et la simplicité d'exploitation. Plutôt que de recourir à des conceptions complexes réalisées sur mesure, XINTC utilise une architecture entièrement modulaire. Des modules standardisés peuvent être configurés rapidement pour répondre à des exigences variables en matière de source d'énergie, de pureté de l'hydrogène, de débit de production et de pression de sortie. Cette approche offre évolutivité et flexibilité.



Au cœur de notre technologie se trouvent les gas-modules brevetés de XINTC, un concept nouveau par rapport aux empilements (stacks) d'électrolyse conventionnels. Les gas-modules sont fabriqués en polymères techniques plutôt qu'en métal, ce qui leur confère une résistance chimique élevée, une grande durabilité et une recyclabilité. Leur conception ne requiert ni membranes, ni joints, ni matières premières critiques. Chaque gas-module comporte 103 cellules de réaction dans un bloc monolithique scellé, conçu pour être étanche aux liquides et aux gaz.

XINTC B.V.
Loubergweg 22-24
6961EK EERBEEK
Pays-Bas
I www.XINTC.global
E info@XINTC.global

Chaque paire de gas-modules se compose de deux gas-modules fonctionnant en parallèle, pilotés par une électronique de commutation intelligente et un logiciel de contrôle embarqué. Les gas-modules ne nécessitent aucune maintenance interne et ont une durée de vie opérationnelle prévue de 100 000 cycles de commutation ou 82 800 heures de fonctionnement, sous réserve des hypothèses de durée de vie et des limites de dégradation indiquées dans les spécifications du GPM.



Les systèmes XINTC sont constitués de sections comprenant chacune 15 paires de gas-modules. Ces sections modulaires forment les blocs fonctionnels de base de l'ensemble de la plateforme. Chaque section est conçue pour convertir en hydrogène une puissance électrique nominale de 150 kW (200 kW en crête), de manière efficace et maîtrisée. Au sein de chaque section, les gas-modules fonctionnent sous contrôle distribué : chaque gas-module communique en permanence avec les autres afin de coordonner la charge de travail, d'équilibrer les performances et d'attribuer dynamiquement les fonctions en temps réel.

COUPLAGE DIRECT AU SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE – LA MÉTHODE XINTC

Les systèmes d'électrolyse XINTC sont spécifiquement conçus pour un couplage direct en courant continu (CC) à des sources d'énergie photovoltaïque (PV), sans recourir à une électronique de puissance conventionnelle telle que des onduleurs, des convertisseurs CC/CC et des optimiseurs MPPT, ni à des systèmes de stockage par batteries.

Au lieu de convertir l'énergie solaire par des étages intermédiaires, les chaînes (strings) de panneaux PV sont raccordées directement au jeu de barres CC du Power & Control Module (PCM). Cette architecture simplifiée réduit à la fois les dépenses d'investissement et d'exploitation liées aux équipements de conversion de puissance, et évite les pertes de conversion inhérentes aux systèmes CA conventionnels.

Chaque paire de gas-modules est équipée d'une carte de circuit imprimé (PCB) spécialement conçue et d'un logiciel de contrôle embarqué permettant une commutation marche/arrêt en temps réel en fonction des fluctuations de l'apport solaire. Les gas-modules assurent ainsi eux-mêmes le rôle de **Maximum Gas Production Tracker (MGPT)**, une alternative innovante aux systèmes MPPT conventionnels.

Principaux avantages

- Aucun besoin d'onduleurs, de convertisseurs CC/CC ni de batteries.
- Réponse ultrarapide à l'intermittence de la production PV.
- Production d'hydrogène accrue grâce à l'optimisation en temps réel.
- Complexité et coût du système réduits.

XINTC B.V.
Loubergweg 22-24
6961EK EERBEEK
Pays-Bas
I www.XINTC.global
E info@XINTC.global

- Pertes par écrêtement réduites dans les limites de conception et d'exploitation convenues.

Cette configuration à couplage direct est idéale pour les environnements hors réseau ou à capacité réseau limitée, et permet une production d'hydrogène efficace et fiable partout où l'énergie solaire est disponible.

COMPOSITION DU SYSTÈME

Composant	Description
PCM (Power & Control Module)	Contient l'électronique de puissance et le système de contrôle-commande pour une alimentation CA, CC ou CA et CC.
SPM (Solar Power Module)	Contient l'électronique de puissance et le système de contrôle-commande pour une alimentation CC.
GPM (Gas Production Module)	Abrite les gas-modules ainsi que les unités de traitement de l'eau, d'électrolyte et de post-traitement.
HSM (Hydrogen Storage Module)	Stockage basse pression intégré jusqu'à 10 000 m³.
CPM (Compression & Purification Module)	Module optionnel pour un hydrogène ISO 14687:2025 Grade D à 12 bar(g).

POWER & CONTROL MODULE (PCM) + GAS PRODUCTION MODULE (GPM)

Un système d'électrolyse XINTC complet se compose de deux composants intégrés : le **Power & Control Module** (PCM) et le **Gas Production Module** (GPM). Le PCM contient l'électronique de puissance et l'infrastructure de contrôle-commande du système, tandis que le GPM abrite les gas-modules, l'unité de traitement de l'eau, le système d'électrolyte et les équipements de post-traitement du gaz. Ces deux modules sont interconnectés et fonctionnent comme une unité unique et indissociable. Le GPM produit de l'hydrogène de pureté grade 2.5 (99,5 % en gaz sec) à une pression de sortie proche de la pression atmosphérique (< 0,25 bar(g)).

Base de performance : les valeurs de la présente fiche sont indiquées au niveau du système. Les valeurs indiquées pour le GPM ne constituent pas des garanties simultanées de débit, de pureté et de pression à la sortie du CPM. Les critères de performance garantis s'appliquent uniquement lorsqu'ils sont expressément identifiés comme tels dans la spécification propre au projet et dans les protocoles FAT et SAT, qui consignent également les conditions de référence, les limites de mesure, le traitement des consommations auxiliaires et de veille, les tolérances et les méthodes d'essai.



XINTC B.V.
Loubergweg 22-24
6961EK EERBEEK
Pays-Bas
I www.XINTC.global
E info@XINTC.global

Spécifications PCM				
Alimentation électrique	**Alimentation CC**	Nominale 380–480 VCC. Cible MPPT des strings solaires vers le jeu de barres : 430–440 VCC. Tension en circuit ouvert 550 VCC (maximum).		**A**
	Alimentation CA	Triphasée 400 VCA (± 10 %), 50/60 Hz.		
Compartiments	**Électronique de puissance**	**CC seul**	Aucun convertisseur CC/CC requis. Les strings de panneaux solaires sont raccordés directement au jeu de barres CC. Diodes de blocage requises sur chaque string de panneaux solaires.	
		CA seul ou **CA + CC**	Redresseurs CA/CC (300/400 kW chacun) à technologie IGBT réglable avec isolation galvanique, conçus pour convertir la tension CA externe en tension CC interne, avec un THDi inférieur à 5 %. Comprend le poste de distribution d'énergie et le MCCB.	
	Contrôle-commande	Équipé d'un écran tactile IHM, d'une interface Modbus RTU vers l'unité XINTC Gateway sur le site du Client, d'une ASI (UPS), de systèmes de contrôle de sécurité et d'un enregistrement local complet des données. En cas d'incident critique, tous les systèmes de sécurité restent actifs pendant au moins 24 heures.		
Enveloppe	**Conteneur maritime**	Conteneur high-cube de 20 pieds personnalisé et compartimenté, finition RAL 7035 avec protection anticorrosion C3 et signalétique extérieure. Revêtement C5 en option.		
	Poids brut	< 10 500 kg.		
Accessibilité	**Électronique de puissance**	Accessible par 2 portes battantes en bout de conteneur.		
	Contrôle-commande	Accessible par une porte battante sur le côté longitudinal (avant).		
Consommation électrique	**Raccordement**	Par l'entrée de câbles existante sur le côté longitudinal (arrière).		
	Veille	Veille froide env. 0,5 kW. Veille chaude 26 kW maximum, ventilation forcée comprise.		
Sécurité	Blindage, arrêts d'urgence, voyants d'avertissement, disjoncteurs, régulation de température, fusibles, surveillance de tension, entrées de câbles étanches à l'air, détection précoce des défauts.			
Température ambiante et gestion thermique	**Standard**	5 °C à 35 °C. Refroidissement par air forcé au moyen d'une ventilation mécanique redondante.		
	Refroidissement externe	Jusqu'à 55 °C. Isolation thermique supplémentaire et échangeurs de chaleur internes pour fluide caloporteur externe.		**C**

A	**ALIMENTATION CC**

XINTC B.V.
Loubergweg 22-24
6961EK EERBEEK
Pays-Bas
I www.XINTC.global
E info@XINTC.global

Les panneaux photovoltaïques (PV) sont raccordés directement au Power & Control Module (PCM) du système d'électrolyse XINTC, ce qui supprime le besoin d'optimiseurs MPPT, de convertisseurs CC/CA ou CC/CC et de systèmes de stockage par batteries. Chaque paire de gas-modules dispose d'une carte PCB spécialement conçue et d'un logiciel de contrôle intégré, permettant une commutation marche/arrêt en temps réel en fonction des fluctuations de l'apport solaire. Les gas-modules fonctionnent ainsi comme un Maximum Gas Production Tracker (MGPT), qui remplace les systèmes MPPT conventionnels. Il en résulte une architecture système plus simple, plus efficace et plus économique.

Spécifications GPM		
Production de gaz	**Hydrogène**	Pureté 99,5 % en gaz sec (grade 2.5). Pression de sortie < 0,25 bar(g).
	Oxygène	Dilué en interne jusqu'à des concentrations sûres avant rejet dans l'atmosphère.
Gas-module	**Puissance d'entrée**	Nominale 5 kW. Puissance crête 6,5 kW.
	Poids	< 21 kg.
	Température de fonctionnement	Env. 45 °C (55 °C maximum).
	Durée de vie prévue	Conçu pour une durée de vie de 10 ans ; le remplacement des gas-modules peut ensuite être nécessaire.
	Dégradation	Pendant la Période de dégradation de 82 800 heures de fonctionnement ou de dix (10) ans, au premier terme échu, la dégradation n'excède pas 5 % en conditions normales d'exploitation et sous un climat comparable à celui du centre des Pays-Bas, hors zone côtière (les « Conditions standard »), ou 9,5 % si les conditions climatiques ou d'exploitation du Site s'en écartent, à condition que les gas-modules soient entretenus conformément aux Manuels et au programme de maintenance prescrit par XINTC. La dégradation est l'augmentation de la consommation spécifique d'énergie (kWh/kg H_2) par rapport à la valeur de référence relevée lors du SAT, déterminée selon les Conditions de garantie.
Section	Mise en œuvre de 30 gas-modules coopérants | 15 paires.	
	Puissance d'entrée	Nominale 150 kW. Puissance crête 200 kW [avec solaire ou solaire + CA].
	Production	Nominale 62 kg/24 h. Crête 3 kg/h [avec solaire ou solaire + CA].
		Nominale 29 Nm^3/h. Crête 36 Nm^3/h [avec solaire ou solaire + CA].
Système | conteneur complet	Mise en œuvre de 240 gas-modules coopérants | 120 paires.	
	Puissance installée	Nominale 1 200 kW. Puissance crête 1 600 kW [avec solaire ou solaire + CA].
	Facteur d'utilisation PV en solaire CC	> 0,99, soit le rapport entre la puissance active absorbée par le ou les électrolyseurs et la puissance active disponible du champ solaire. En couplage solaire CC, les seuils de puissance et les pertes par écrêtement sont minimes. La puissance crête installée du système est adaptée à celle du champ solaire.
	Production	Nominale 495 kg/24 h. Crête 26 kg/h [avec solaire ou solaire + CA].

XINTC B.V.
Loubergweg 22-24
6961EK EERBEEK
Pays-Bas
I www.XINTC.global
E info@XINTC.global

Spécifications GPM			
		Nominale 229 Nm^3/h. Crête 289 Nm^3/h [avec solaire ou solaire + CA].	
	Dynamique de fonctionnement	Plage de modulation 120:1 (env. 0,83 %–100 %) sur la base d'un système complet de 8 sections (1 200 kW nominal).	
	Alimentation en eau	Consommation spécifique d'eau env. 10 l/kg, env. 0,9 l/Nm^3.	
		Prélèvement nominal d'eau env. 11–13 l/kg selon la qualité de l'eau.	
		Pression d'entrée de l'eau 2–6 bar(g) sans adoucissement, 3–6 bar(g) avec étage d'adoucissement.	
		Conductivité à l'entrée < 1 500 µS/cm, TDS < 1 000 mg/l, acidité < 0,1 meq/l, absence de chlore dissous (Cl2).	**B**
		Température d'entrée 5–30 °C.	
	Consommation électrique	Selon la configuration, la source d'énergie, le profil de charge, les conditions ambiantes et la dynamique de fonctionnement, la consommation d'énergie varie de 52 à 62 kWh/kg.	
	Consommation spécifique moyenne	Alimentation CA à charge nominale : 58 kWh/kg au niveau du système complet. Alimentation CC à charge nominale : 58 kWh/kg au niveau du système complet. Alimentation CC à charge crête : 62 kWh/kg au niveau du système complet.	
	Temps de démarrage	Démarrage à chaud 0–100 % : env. 60 s (électrolyte > 35 °C).	
		Démarrage à froid 0–100 % : env. 360 s (ambiante > 5 °C).	
	Arrêt	100–0 % : env. 10 s.	
	Flexibilité opérationnelle	0–133 % en solaire CC seul ou solaire CC + CA ; 0–100 % en alimentation CA seule.	
Enveloppe	**Conteneur maritime**	Conteneur high-cube de 40 pieds personnalisé, plancher étanche aux liquides, finition RAL 7035, protection anticorrosion C3 et signalétique extérieure. Revêtement C5 en option.	
	Poids brut	< 19 000 kg.	
Compartiment	**Compartiment de production**	Aménagement intérieur ouvert, gas-modules disposés de part et d'autre d'une allée centrale. Configurable de 2 à 8 sections. Alimentation par un jeu de barres CC à charnière axiale. Les équipements auxiliaires (unité d'osmose inverse, réservoir tampon, unité d'électrolyte, filtres interchangeables, unité de traitement du gaz) se trouvent à l'extrémité accessible du conteneur.	
Accessibilité	Accessible par deux portes battantes en bout de conteneur.		
Consommation électrique	**Veille**	Veille chaude env. 15–25 kW selon la température ambiante, dont 5 kW max. pour la ventilation forcée.	
		Veille froide 10 kW maximum.	
Sécurité	Blindage, arrêts d'urgence, voyants d'alerte, disjoncteurs, protection contre la surpression, régulation de température et de niveau, fusibles, surveillance de tension, entrées de câbles étanches à l'air, détection d'hydrogène, détection précoce des défauts.		

XINTC B.V.
Loubergweg 22-24
6961EK EERBEEK
Pays-Bas
I www.XINTC.global
E info@XINTC.global

Spécifications GPM			
Niveau sonore	< 85 dB(A) à 5 m de distance en pleine charge.		
Température ambiante et gestion thermique	**Standard**	5 °C à 35 °C. Refroidissement par air forcé au moyen d'une ventilation mécanique redondante.	
	Refroidissement externe	Jusqu'à 55 °C. Échangeurs de chaleur internes supplémentaires et fluide caloporteur externe.	**C**
	Récupération de chaleur[1]	5 °C à 35 °C, avec échangeurs de chaleur internes supplémentaires pour récupération de chaleur externe.	**D**

[1] L'option de récupération de chaleur du GPM n'est pas disponible en combinaison avec l'option de refroidissement externe, et inversement.

XINTC B.V.
Loubergweg 22-24
6961EK EERBEEK
Pays-Bas
I www.XINTC.global
E info@XINTC.global

B	**TRAITEMENT DE L'EAU**
	L'unité de traitement de l'eau comprend une unité d'osmose inverse (RO). Une unité RO à un étage est standard ; une unité RO à deux étages est mise en œuvre lorsque la qualité de l'eau fournie l'exige. Un étage d'adoucissement optionnel élimine les ions responsables de la dureté (Ca2+, Mg2+). L'eau fournie par le Client doit présenter un TDS < 1 000 mg/l et ne doit pas contenir de chlore dissous (Cl2) ; les ions chlorure (Cl-) sont admis. Si l'eau contient du chlore dissous, un filtre à charbon actif doit être installé sur la conduite d'alimentation.

C	**OPTION DE REFROIDISSEMENT EXTERNE**
	L'option de refroidissement externe permet d'utiliser un fluide caloporteur externe pour le conditionnement thermique des gas-modules et pour maintenir un climat intérieur maîtrisé dans le GPM. Fonctionnant en parallèle avec le circuit de refroidissement principal, cette configuration favorise des températures de procédé stables et les performances de l'électrolyseur. L'interface permet également de transférer l'excédent de chaleur de procédé vers un système externe de gestion thermique, ce qui rend possible l'intégration à des systèmes de refroidissement tiers sans affecter le fonctionnement normal du système.

D	**OPTION DE RÉCUPÉRATION DE CHALEUR**
	Un circuit secondaire de récupération de chaleur, intégré en parallèle avec le circuit de refroidissement principal, permet de récupérer l'énergie thermique du système d'électrolyse. Cette option améliore le rendement global du système en associant la production d'hydrogène à la valorisation de la chaleur résiduelle. À charge nominale, jusqu'à 80 % de la chaleur de procédé peut être récupérée pour une application secondaire sans affecter les performances de l'électrolyseur. La chaleur récupérée est généralement fournie à une température de départ de 40 °C, adaptée au chauffage industriel basse température ou aux réseaux de chaleur. La température de départ peut être portée jusqu'à 80 °C au moyen d'une pompe à chaleur, non comprise dans l'étendue de la fourniture.

SOLAR POWER MODULE (SPM) + GAS PRODUCTION MODULE (GPM)

Un système d'électrolyse XINTC fonctionnant exclusivement en courant continu se compose de deux composants intégrés : le **Solar Power Module** (SPM) et le **Gas Production Module** (GPM). Le SPM contient l'électronique de puissance et l'infrastructure de contrôle-commande nécessaires au raccordement à une source CC dédiée, telle qu'un champ PV ou un système de stockage d'énergie par batteries. Le GPM abrite les gas-modules, l'unité de traitement de l'eau, le système d'électrolyte et les équipements de post-traitement du gaz.

Le SPM et le GPM sont intégrés physiquement et fonctionnellement, et fonctionnent comme une unité unique et indissociable. Le GPM produit de l'hydrogène de pureté grade 2.5 (99,5 % en gaz sec) à une pression de sortie proche de la pression atmosphérique (< 0,25 bar(g)). Avec un raccordement CC direct, un GPM d'une puissance nominale de 1 200 kW peut fonctionner temporairement jusqu'à 1 600 kW (133 %).

XINTC B.V.
Loubergweg 22-24
6961EK EERBEEK
Pays-Bas
I www.XINTC.global
E info@XINTC.global



Spécifications SPM				
Alimentation électrique	**Alimentation CC**	Nominale 380–480 VCC. Cible MPPT des strings solaires vers le jeu de barres : 430–440 VCC. Tension en circuit ouvert 550 VCC (maximum).		**A**
Compartiments	**Électronique de puissance**	**CC seul**	Aucun convertisseur CC/CC requis. Les strings de panneaux solaires sont raccordés directement au jeu de barres CC. Diodes de blocage requises sur chaque string de panneaux solaires.	
	Contrôle-commande	Équipé d'un écran tactile IHM, d'une interface Modbus RTU vers l'unité XINTC Gateway sur le site du Client, d'une ASI (UPS), de systèmes de contrôle de sécurité et d'un enregistrement local complet des données. En cas d'incident critique, tous les systèmes de sécurité restent actifs pendant au moins 24 heures.		
Enveloppe	**Conteneur maritime**	Conteneur high-cube de 10 pieds personnalisé et compartimenté, finition RAL 7035 avec protection anticorrosion C3 et signalétique extérieure. Revêtement C5 en option.		
	Poids brut	< 7 000 kg.		
Accessibilité	**Électronique de puissance**	Accessible par 2 portes battantes en bout de conteneur.		
	Contrôle-commande	Accessible par une porte battante sur le côté longitudinal (avant).		
Consommation électrique	**Raccordement**	Par l'entrée de câbles existante sur le côté longitudinal (arrière et avant).		
	Veille	Veille froide env. 0,5 kW. Veille chaude 2 kW maximum, ventilation forcée comprise.		
Sécurité	Blindage, arrêts d'urgence, voyants d'avertissement, disjoncteurs, régulation de température, fusibles, surveillance de tension, entrées de câbles étanches à l'air, détection précoce des défauts.			
Température ambiante et gestion thermique	**Standard**	5 °C à 35 °C. Refroidissement par air forcé au moyen d'une ventilation mécanique redondante.		

HYDROGEN STORAGE MODULE (HSM)

Pour un stockage sûr et efficace de l'hydrogène sur site, XINTC propose le **Hydrogen Storage Module** (HSM),

XINTC B.V.
Loubergweg 22-24
6961EK EERBEEK
Pays-Bas
I www.XINTC.global
E info@XINTC.global

un composant entièrement intégré du système d'électrolyse XINTC. Le HSM est un gazomètre hémisphérique basse pression conçu pour stocker l'hydrogène à une pression proche de la pression atmosphérique. Il comporte un système de membranes multicouches qui contient l'hydrogène et le protège des influences extérieures. Des soufflantes redondantes ventilent en continu l'espace entre la membrane intérieure, qui contient l'hydrogène, et la membrane extérieure, qui sert de barrière de protection. Cette conception vise à empêcher la formation ou l'accumulation de mélanges gazeux potentiellement dangereux. Le HSM est disponible en différentes configurations de volume, jusqu'à 10 000 m³, afin de répondre à des besoins de stockage variés, et il est équipé de fonctions de contrôle-commande, de surveillance et de sécurité intégrées à l'architecture du système XINTC.



Spécifications HSM		
Membrane		Tissu polyester bicouche enduit de PVC sur les deux faces, aux propriétés antistatiques, à faible perméabilité et résistant aux UV, à la prolifération microbienne, à l'abrasion et au biogaz. Classé ignifuge B1 selon la norme DIN 4102.
Capacité		Volumes : 150 m³ ; 400 m³ ; 1 000 m³ ; 1 500 m³ ; 2 000 m³ ; 5 000 m³ ; 10 000 m³.
Alimentation électrique	**Alimentation CA**	Triphasée 400–440 VCA, 50/60 Hz.
Pression	**Entrée**	10–25 mbar.
	Sortie	< 25 mbar.
Niveau sonore	< 60 dB(A) à 5 m de distance des soufflantes à air forcé.	
Fondation	**Dimensions de la sphère**	150 m³ : Ø 8,4 m ; 400 m³ : Ø 11,6 m ; 1 000 m³ : Ø 15,7 m ; 1 500 m³ : Ø 17,9 m ; 2 000 m³ : Ø 19,7 m ; 5 000 m³ : Ø 26,7 m ; 10 000 m³ : Ø 33,7 m.
	Dimensions du béton	Carrée, d'un côté au moins égal au diamètre de la sphère + 2 m.
	Ancrage	Système d'ancrage mécanique à joint de membrane, installé sur fondation en béton au moyen de brides en acier inoxydable.
Alimentation	**Raccordement**	Par l'armoire de commande.
Contrôle-commande et sécurité	Détecteur d'hydrogène, cellules de pesage, capteur de niveau de volume, soupape de sûreté, évent à pression réglable, hublot d'inspection, transmetteur de pression, ventilation (de sécurité) par air forcé au moyen de soufflantes ATEX mécaniques redondantes.	

XINTC B.V.
Loubergweg 22-24
6961EK EERBEEK
Pays-Bas
I www.XINTC.global
E info@XINTC.global

Spécifications HSM	
Température ambiante	-20 °C à 55 °C.

COMPRESSION & PURIFICATION MODULE (CPM)

Pour les applications exigeant une pureté d'hydrogène plus élevée et une pression de sortie accrue, l'hydrogène de grade 2.5 (99,5 % en gaz sec) stocké dans le HSM à une pression proche de la pression atmosphérique peut être porté à la qualité pile à combustible selon ISO 14687:2025 Grade D, à une pression de sortie de 12 bar(g), par l'ajout du **Compression & Purification Module** (CPM). Le CPM réalise trois étapes de post-traitement : (1) la compression, (2) l'élimination des traces d'oxygène et (3) le séchage. Le CPM est un composant standardisé du système d'électrolyse XINTC et est configuré pour une capacité nominale de système de 1 à 1,2 MW. La conception évite les pertes d'hydrogène : l'hydrogène utilisé pour la régénération des colonnes de séchage PSA/TSA est récupéré et recyclé au sein du système.



Spécifications CPM		
Traitement du gaz	**Hydrogène**	À 229 Nm^3/h, ISO 14687:2025 Grade D à une pression de sortie de 12 bar(g).
Alimentation électrique	**Alimentation CA**	Triphasée 400–440 VCA, 50/60 Hz. Puissance installée (crête) 160 kW.
Compartiments	**Compartiment de compression et de purification**	Skid de compresseur à anneau liquide (LRC) bi-étagé nécessitant peu de maintenance, unité de désoxygénation (DEO) avec séparateur d'eau, unité de séchage PSA/TSA exclusive, mesure du débit de gaz en sortie, mesure de la pureté du gaz en sortie.
	Contrôle-commande compartiment	Équipé d'un écran tactile IHM, d'une interface Modbus RTU vers l'unité XINTC Gateway sur le site du Client, d'une ASI (UPS), d'une surveillance de sécurité, d'une signalisation et d'un enregistrement local des données. En cas d'incident critique, tous les systèmes de sécurité restent actifs pendant au moins 24 heures.
Enveloppe	**Conteneur maritime**	Conteneur high-cube de 20 pieds personnalisé et compartimenté, finition RAL 7035 avec protection anticorrosion C3 et signalétique extérieure. Revêtement C5 en option.
	Poids brut	< 9 000 kg.
Accessibilité	**Compartiment de purification**	Accessible par des portes battantes doubles aux deux extrémités.

XINTC B.V.
Loubergweg 22-24
6961EK EERBEEK
Pays-Bas
I www.XINTC.global
E info@XINTC.global

Spécifications CPM		
	Contrôle-commande	Accessible par une porte battante sur le côté longitudinal (avant).
Alimentation	**Raccordement**	Par l'entrée de câbles existante sur le côté longitudinal (arrière).
	Veille	Veille froide (protection antigel et électronique du système) env. 3 kW. Veille chaude (mode recyclage) à pleine puissance.
	Consommation	Env. 4 kWh/kg à charge nominale.
Gestion thermique	Refroidissement par air forcé au moyen d'un système de ventilation mécanique à vitesse variable.	
Sécurité	Blindage, arrêts d'urgence, voyants d'avertissement, disjoncteurs, régulation de température, fusibles, surveillance de tension, entrées de câbles étanches à l'air, détection précoce des défauts.	
Température ambiante et gestion thermique	**Standard**	-10 °C à 45 °C. Groupe froid actif.
	Option	Jusqu'à 55 °C. Adaptation du groupe froid actif.

CLASSEMENT DES ZONES A RISQUE D'EXPLOSION

Conformément à la directive 1999/92/CE (directive ATEX « lieux de travail ») et à la norme EN IEC 60079-10-1, les modules du système d'électrolyse XINTC, dont le Power & Control Module (PCM), le Solar Power Module (SPM), le Gas Production Module (GPM), le Hydrogen Storage Module (HSM) et le Compression & Purification Module (CPM), ne constituent pas des zones à risque d'explosion dans des conditions normales d'exploitation. Par conséquent, ces modules ne sont pas soumis à un zonage ATEX.

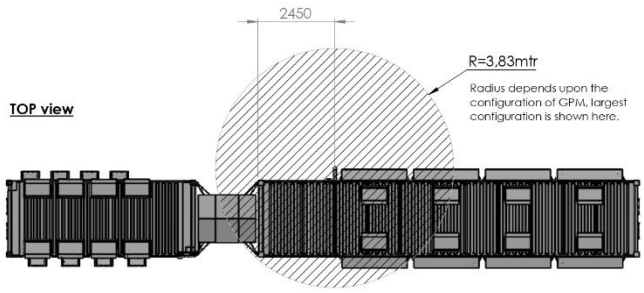
Un classement en zone à risque d'explosion s'applique uniquement à des points de rejet de décompression définis, où une atmosphère explosive hydrogène-air n'est pas susceptible de se former en fonctionnement normal et, si elle se forme, ne persiste que pendant une courte durée. Ces points sont :

- Sortie d'évent de décompression sur le GPM.
- Sorties d'évent de décompression sur le HSM, y compris le dôme tampon et la fosse de raccordement de la tuyauterie collectrice.
- Sortie d'évent de décompression sur le CPM.

Ces zones de rejet sont classées en zone 2, groupe de gaz IIC, classe de température T1. Les équipements installés dans ces zones doivent être au moins de catégorie 3G. Ce classement repose sur les caractéristiques de l'hydrogène (groupe de gaz IIC) et sur une température de surface maximale admissible de 450 °C (classe de température T1). Aucun zonage ATEX ne s'applique au-delà de ces zones de rejet d'évent définies localement.

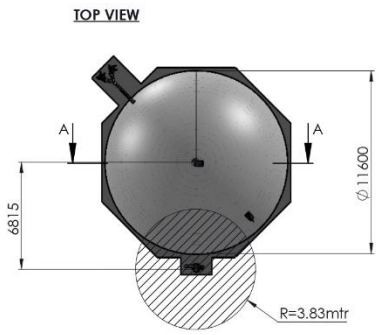
Le classement des zones à risque d'explosion exposé ci-dessus est confirmé pour chaque installation par une évaluation documentée et propre au projet, qui tient compte de la configuration installée, des sources de dégagement, de la ventilation, des interfaces et des équipements environnants. Le classement des zones et le marquage des équipements sont indiqués séparément. La déclaration UE de conformité, la législation et les normes applicables sont celles en vigueur à la date de mise sur le marché ou de mise en service des équipements. La répartition des responsabilités suit le contrat d'achat et sa matrice des responsabilités.

XINTC B.V.
Loubergweg 22-24
6961EK EERBEEK
Pays-Bas
I www.XINTC.global
E info@XINTC.global

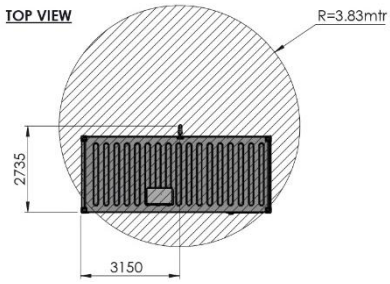


Power & Control Module

Gas Production Module



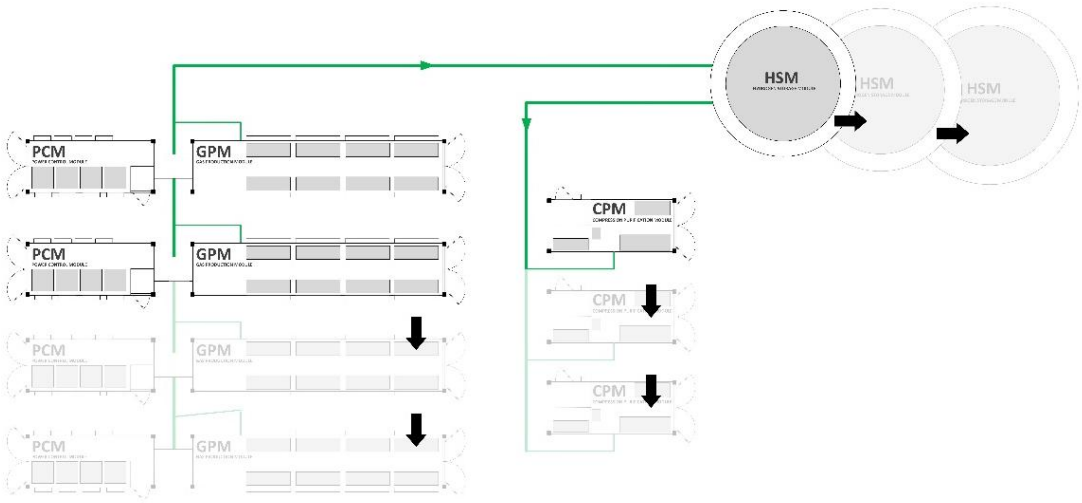
Hydrogen Storage Module



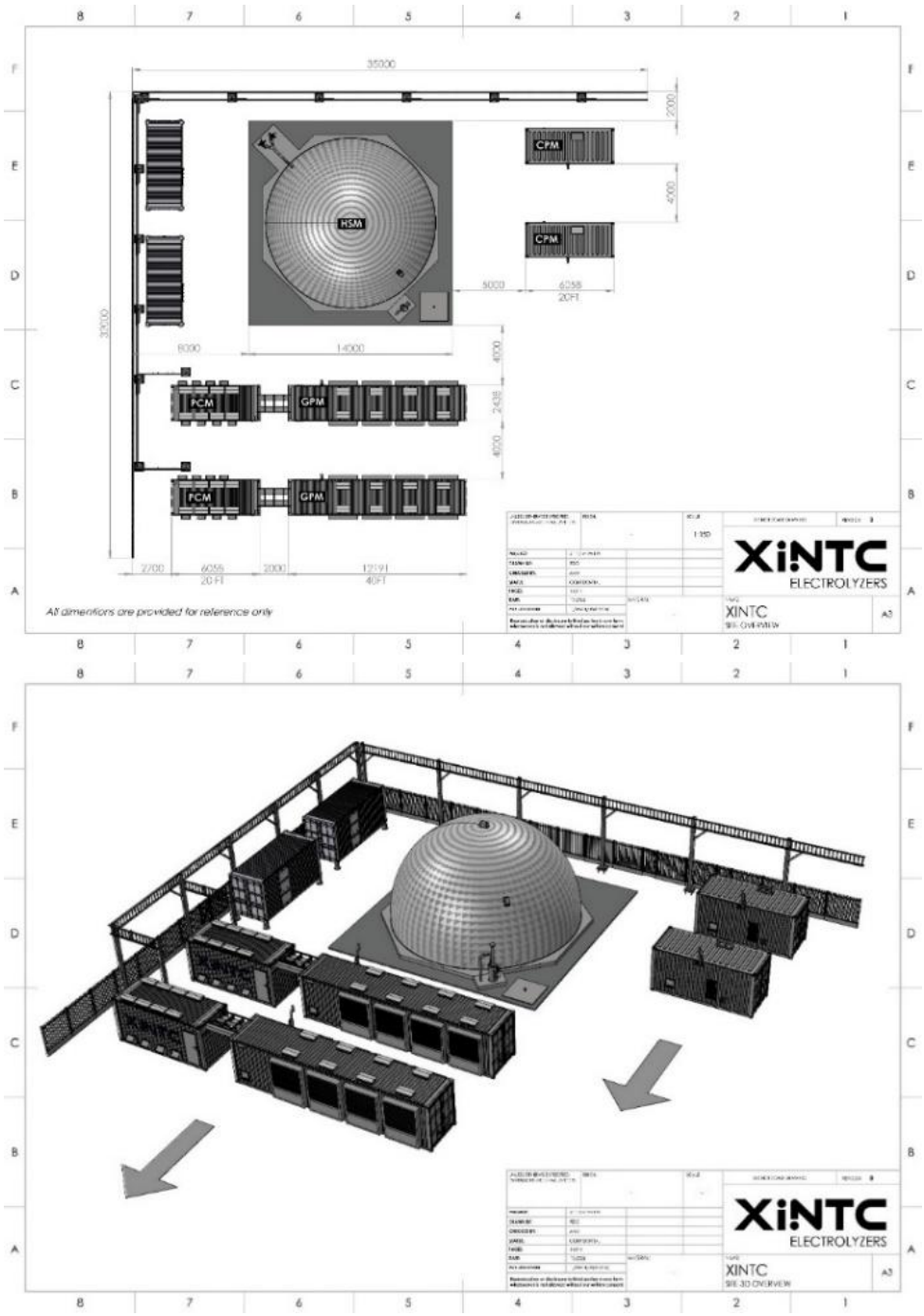
Compression & Purification Module

CONFIGURATION LIBRE ET CAPACITÉ ÉVOLUTIVE

Les modules du système sont conçus pour un déploiement flexible et permettent une reconfiguration ou une extension à tout moment, afin de répondre à l'évolution des besoins de l'entreprise. La capacité augmente par l'ajout de modules. Le logiciel intégré à chaque module du système est conçu pour accompagner l'évolutivité future et l'intégration transparente de fonctionnalités supplémentaires. La configuration optimale est déterminée par une étude technico-économique fondée sur les exigences, le profil énergétique et les objectifs opérationnels du Client.



XINTC B.V.
Loubergweg 22-24
6961EK EERBEEK
Pays-Bas
I www.XINTC.global
E info@XINTC.global



LIMITES DE FOURNITURE

Les exigences de raccordement électrique sont précisées ci-dessous. Le Client est responsable du choix et du dimensionnement des câbles, y compris la section, le matériau et le type, en tenant compte de la longueur des câbles et du mode de pose (aérien ou enterré).

XINTC B.V.
Loubergweg 22-24
6961EK EERBEEK
Pays-Bas
I www.XINTC.global
E info@XINTC.global

PCM	Entrée Depuis	Sortie Vers	Spécifications
Câbles d'alimentation CC (solaire)	SITE		4 × boîtes d'entrée (Entry Boxes), chacune : 16 × câbles CC N et 16 × câbles CC P par boîte d'entrée, unipolaires. Chaque câble : env. 550 Voc / 425 Vmp / 62,5 A Imp.[2]
Câbles d'alimentation CA	SITE		4 × boîtes d'entrée (Entry Boxes), chacune : 3 × raccordements CA, chacun triphasé 400 VCA, 50 Hz, env. 420 A, PE requis ; aucun blindage requis.
Câble d'alimentation auxiliaire CA[3]	SITE		3P+N+PE, 400 VCA, 50 Hz, env. 160 A.
Câble de communication		SITE	Modbus RTU (RS485).
Ligne de sécurité	SITE		24 VCC (jaune), unipolaire.
Ligne de sécurité		SITE	24 VCC (jaune), unipolaire.
Mise à la terre	SITE		4 × points de mise à la terre, un à chaque coin du conteneur, raccordés au réseau de terre du site ; tige en cuivre massif étamé, 50 mm² / Ø 8 mm.
SPM			
Câbles d'alimentation CC (solaire)	SITE		4 × boîtes d'entrée (Entry Boxes), chacune : 16 × câbles CC N et 16 × câbles CC P par boîte d'entrée, unipolaires. Chaque câble : env. 550 Voc / 425 Vmp / 62,5 A Imp.
Câble de communication		SITE	Modbus RTU (RS485).
Ligne de sécurité	SITE		24 VCC (jaune), unipolaire.
Ligne de sécurité		SITE	24 VCC (jaune), unipolaire.
Mise à la terre	SITE		4 × points de mise à la terre, un à chaque coin du conteneur, raccordés au réseau de terre du site ; tige en cuivre massif étamé, 50 mm² / Ø 8 mm.
GPM			
Eau	SITE		Raccord de conduite d'eau PEHD OD16 mm avec prise de courant externe 230 VCA, 50 Hz, 16 A pour le traçage électrique de la conduite d'eau.
Évacuation		SITE	Rejet à l'égout (puisard ouvert) à proximité du module du système.
Eau de procédé	SITE	SITE	Filetage BSP 1 pouce.
Mise à la terre	SITE		4 × points de mise à la terre, un à chaque coin du conteneur, raccordés au réseau de terre du site ; tige en cuivre massif étamé, 50 mm² / Ø 8 mm.
Hydrogène gazeux		HSM	Bride DIN DN65 PN10.

[2] Optimisé pour chaque installation solaire, selon le type de panneaux PV, avec une cible de 425 Vmp. La tension en circuit ouvert ne doit pas être dépassée.

[3] Si seule une alimentation CC dédiée est disponible, l'option d'onduleur CC/CA est retenue. Alternative : batterie externe.

XINTC B.V.
Loubergweg 22-24
6961EK EERBEEK
Pays-Bas
I www.XINTC.global
E info@XINTC.global

PCM	Entrée Depuis	Sortie Vers	Spécifications
Azote gazeux	SITE		Raccord à collier pour tube de 15 mm.
HSM			
Câble d'alimentation	SITE		3P+N+PE, 400 VCA, 50 Hz, env. 16 A.
Ligne de sécurité	SITE		24 VCC (jaune), unipolaire.
Ligne de sécurité		SITE	24 VCC (jaune), unipolaire.
Câble de communication		SITE	Modbus RTU (RS485).
Hydrogène gazeux	GPM		Bride DIN DN65 PN10.
Hydrogène gazeux		SITE/CPM	Bride DIN DN100 PN16.
Mise à la terre			Terre de protection (PE).
CPM			
Câble d'alimentation	SITE		3P+N+PE, 400 VCA, 50 Hz, env. 350 A ; câble blindé et armé requis.
Ligne de sécurité	SITE		24 VCC (jaune), unipolaire.
Ligne de sécurité		SITE	24 VCC (jaune), unipolaire.
Câble de communication		SITE	Modbus RTU (RS485).
Mise à la terre	SITE		4 × points de mise à la terre, un à chaque coin du conteneur, raccordés au réseau de terre du site ; tige en cuivre massif étamé, 50 mm² / Ø 8 mm.
Hydrogène gazeux	HSM		Bride DIN DN100 PN16.
Hydrogène gazeux		SITE	Bride DIN DN50 PN25.
Azote gazeux	SITE		Raccord à collier pour tube de 15 mm.
Évacuation		SITE	Rejet à l'égout (puisard ouvert) à proximité du module du système.

EXIGENCES D'INSTALLATION COMPLÉMENTAIRES

Implantation	Les unités PCM (ou SPM) et GPM sont installées dans l'alignement l'une de l'autre, avec un dégagement minimal de 2 m. Toutes les unités conteneurisées doivent être posées sur une surface en béton plane conforme à la norme DIN 18202:2019-07 et présentant une capacité portante suffisante. Le site d'installation doit être librement accessible à un porte-char surbaissé et à une grue.
Exigences supplémentaires	Sur la base des résultats d'une analyse des risques formelle, l'autorité compétente (telle que le service chargé de l'environnement) peut exiger des mesures de sécurité supplémentaires, telles qu'une clôture autour de l'installation d'électrolyse, une vidéosurveillance ou la construction d'un mur de séparation en blocs de béton.

XINTC B.V.
Loubergweg 22-24
6961EK EERBEEK
Pays-Bas
I www.XINTC.global
E info@XINTC.global

NORMES TECHNIQUES

Législation applicable

Module	Règlement Machines (RM) 2023/1230	Directive CEM (EMCD) 2014/30/UE	Directive RoHS 2011/65/UE	Directive Équipements sous pression (DESP) 2014/68/UE	Cyber Resilience Act (CRA) 2024/2847
PCM / SPM + GPM	X	X	X		Modules préparés pour le CRA
HSM	X	X	X		
CPM	X	X	X	X	

Normes appliquées

Standard	Titre
EN IEC 60204-1:2018	Sécurité des machines – Équipement électrique des machines – Partie 1 : Règles générales
EN IEC 62061:2021	Sécurité des machines – Sécurité fonctionnelle des systèmes de commande électriques, électroniques et électroniques programmables
EN ISO 22734-1:2025	Générateurs d'hydrogène utilisant le procédé d'électrolyse de l'eau – Partie 1 : Sécurité
ISO 14687:2025	Qualité du carburant hydrogène – Spécification de produit
EN 61000-6-2:2005	Compatibilité électromagnétique (CEM) – Normes génériques – Immunité pour les environnements industriels
EN 61000-6-4:2007+A1:2011	Compatibilité électromagnétique (CEM) – Normes génériques – Norme sur l'émission pour les environnements industriels
EN IEC 62443-3-3:2019	Réseaux de communication industriels – Sécurité des réseaux et des systèmes – Partie 3-3 : Exigences de sécurité pour les systèmes et niveaux de sécurité
EN IEC 62443-4-1:2018	Sécurité des systèmes d'automatisation et de commande industrielles – Partie 4-1 : Exigences relatives au cycle de vie du développement de produit sécurisé
EN IEC 60079-10-1:2021	Atmosphères explosives – Partie 10-1 : Classement des emplacements – Atmosphères explosives gazeuses
EN IEC 60079-14:2025	Atmosphères explosives – Partie 14 : Conception, sélection et construction des installations électriques

La liste complète des normes appliquées figure dans la déclaration UE de conformité.

CONSIDERATIONS

Rendement électrochimique	La conversion électrochimique au sein des gas-modules est plus efficace à faible charge (c'est-à-dire à faible densité de courant). Si des charges plus élevées augmentent la production d'hydrogène, elles s'accompagnent d'une légère baisse du

XINTC B.V.
Loubergweg 22-24
6961EK EERBEEK
Pays-Bas
I www.XINTC.global
E info@XINTC.global

	rendement. Par conséquent, lorsque l'exploitation le permet, l'installation d'une capacité supplémentaire fonctionnant à puissance réduite peut améliorer le rendement global du système.
Configuration du système	Configurer le système avec un nombre pair de sections, plutôt qu'impair, peut générer des économies, réduire la consommation de matériaux et améliorer le rendement de conversion énergétique dans des conditions normales d'exploitation. Des calculs fondés sur des scénarios sont recommandés pour éclairer les décisions et évaluer le TCO avec précision.

SERVICE ET MAINTENANCE

Le service et la maintenance d'un électrolyseur XINTC sont conçus pour être simples, économiques et le moins perturbants possible. L'architecture modulaire du système et l'utilisation de composants nécessitant peu de maintenance, tels que les gas-modules en polymère conçus pour 100 000 cycles de commutation, réduisent considérablement le besoin d'interventions périodiques.[4]

La maintenance préventive porte principalement sur les inspections de routine, les mises à jour logicielles et le remplacement en temps voulu d'un nombre limité de pièces d'usure telles que joints, pompes et vannes. Une inspection technique complète est réalisée une fois par an, comprenant le contrôle de tous les composants rotatifs et l'exécution de la liste de contrôle de maintenance du système. L'électrolyte doit être remplacé chaque année, et les filtres RO devraient également être remplacés une fois par an, selon la qualité de l'eau d'alimentation. De même, les filtres des gaines d'admission d'air du Gas Production Module doivent être contrôlés et remplacés chaque année, en fonction des conditions environnementales. Les mises à jour logicielles requises, y compris les mises à jour de sécurité, sont installées sur site par XINTC ou par un partenaire de service, conformément au Service Level Agreement et au Contrat de licence.

Chaque module enregistre des données essentielles, par seconde et par composant, dans son journal de données local. La Gateway les regroupe en données d'exploitation du système, alarmes comprises, qui sont mises à la disposition du système de contrôle-commande du Client. Le Client communique les données d'exploitation du système à XINTC au moins une fois par mois, selon une méthode convenue. XINTC utilise ces données pour la maintenance prédictive, en identifiant les tendances et les signaux d'alerte précoce d'usure ou de défaillance de pièces telles que capteurs, pompes et ventilateurs. Lorsque des données au niveau des composants sont nécessaires, XINTC lit le journal de données local sur site, lors d'une maintenance ou à la suite d'un défaut. Grâce au haut niveau de standardisation, toutes les opérations de service peuvent être réalisées sur site de manière rapide et uniforme. Cette approche favorise une disponibilité élevée du système et contribue à un faible TCO.

Les dépenses d'exploitation (OPEX) prévues pour les modules d'électrolyse s'élèvent à 1,5 % à 2,5 % par an des prix catalogue applicables, exprimées comme valeur indicative moyenne sur toute la période d'amortissement des modules, hors remplacement des gas-modules au terme de leur durée de vie. Ce chiffre doit être considéré uniquement comme une indication, car les OPEX réelles dépendent de multiples variables, dont le profil d'utilisation (heures de fonctionnement, fréquence des cycles et variabilité de la charge, par exemple), les conditions climatiques et environnementales locales ainsi que les caractéristiques du site d'installation et de l'alimentation électrique. Le chiffre d'OPEX comprend une provision pour pièces de rechange, ainsi que les

[4] Les valeurs de durée de vie, de dégradation, d'OPEX et de LCOH sont indicatives, sauf si elles sont expressément identifiées comme critères garantis propres au projet. La base d'OPEX précise la période annuelle, les prix catalogue de référence, la maintenance incluse, les provisions pour consommables et remplacements, ainsi que le traitement de l'électricité, de l'eau, des redevances logicielles et des frais d'utilisation des modules du système. Les scénarios illustratifs de LCOH ne modifient ni le prix d'achat, ni l'étendue de la fourniture, ni les critères de performance convenus.

XINTC B.V.
Loubergweg 22-24
6961EK EERBEEK
Pays-Bas
I www.XINTC.global
E info@XINTC.global

principaux consommables et les opérations de maintenance courante requises sur la durée de vie du système. D'autres facteurs déterminants sont le coût des consommables et des médias filtrants, les tarifs de service locaux, les frais de déplacement et les éventuels frais d'intervention sur site. Les coûts de service et de maintenance peuvent varier d'une année à l'autre et seront vraisemblablement influencés par l'inflation locale et l'évolution générale du marché.

Les valeurs de durée de vie, de dégradation, d'OPEX et de LCOH figurant dans la présente fiche sont indicatives, sauf si elles sont expressément identifiées comme critères garantis dans le contrat d'achat. Les scénarios illustratifs de LCOH ne modifient ni le prix d'achat, ni l'étendue de la fourniture, ni les critères de performance convenus. Ceci ne limite aucune garantie expresse ni aucun engagement de service prévus au contrat d'achat ou dans les Conditions de garantie.