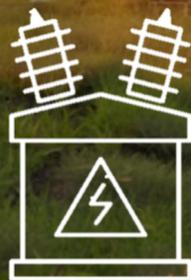


# Guide des Solutions Hydrogène de la filière électronique



GIMELEC

**Solutions d’Alimentation Électrique pour l’Électrolyse  
et  
Annuaire des Entreprises**



## À propos de la Commission Hydrogène du GIMELEC

La Commission Hydrogène du GIMELEC rassemble plus de cinquante industriels, actifs sur l'ensemble de la chaîne de valeur de l'hydrogène, depuis sa production jusqu'à son usage (industrie, mobilité, H<sub>2</sub>-to-Power...) en passant par son transport et son stockage. Leurs solutions permettent d'accompagner les développeurs de projet et d'optimiser le fonctionnement, la sécurité, les coûts et l'empreinte environnementale des installations hydrogène.

<https://gimelec.fr/hydrogene>



## À propos de ce guide

Cette publication s'adresse aux développeurs de projets et intégrateurs. Elle a été réalisée par le GIMELEC. [La première partie](#), réalisée dans le cadre de son partenariat avec France Hydrogène est un « Livre Blanc » identifiant les enjeux et contraintes de l'alimentation électrique pour l'électrolyse ; **la deuxième partie** présente les solutions permettant d'y répondre et constitue un annuaire des entreprises du GIMELEC.

Les entreprises du GIMELEC proposent notamment des solutions pour l'alimentation électrique des électrolyseurs, l'automatisation et l'instrumentation. [Cette section du guide est consacrée à l'alimentation électrique pour l'électrolyse.](#)



## À propos du GIMELEC

Le GIMELEC fédère les entreprises de la filière électronumérique française. Nos 210 adhérents conçoivent, fabriquent et déploient les solutions d'électrification, d'automatisation et de digitalisation pour l'industrie, les bâtiments, la mobilité, les infrastructures énergétiques et numériques.

<https://gimelec.fr>

# Grille de Lecture du Guide GIMELEC Hydrogène

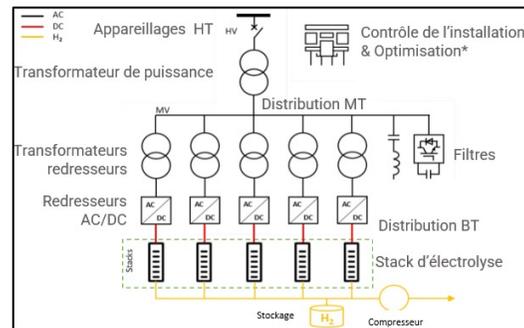
Une publication en 3 parties pour répondre aux enjeux et contraintes de l'alimentation électrique pour l'électrolyse.

## Livre Blanc



**Livre Blanc :** Quels sont les enjeux pour l'alimentation électrique des électrolyseurs ?

**Objectif :** Présenter les enjeux de la connection aux EnR ou au réseau, le périmètre d'optimisation pour la conception, les équipements et solutions digitales nécessaires, la maintenance...



## Annuaire du GIMELEC (ce document)



**PARTIE 1 (p. 4-33) :** Quelles sont les solutions pour répondre à ces enjeux

**Objectif :** Donner une vue d'ensemble des solutions proposées par les entreprises du GIMELEC, classées par services et familles d'équipements.

**comeca**  
MATERIEL TECHNOLOGIE

**Tableaux de Distribution et Centres de Commande Moteurs Intelligents dédiés aux processus continus**

Technologie débrutable issue de notre expérience dans le domaine de l'Oil & Gas et de l'offshore. Large portefeuille de solutions et de tableaux.

De TTF (DS113) à WNW (ISS33).

Lorsque des solutions intelligentes sont requises pour les départs moteurs critiques, GemStart assure la continuité de service et la maintenance prédictive des moteurs de pompes ou de ventilation jusqu'en zone ATEX.

**Principaux avantages**

Lorsque la fiabilité, la sécurité opérationnelle, la continuité du service et la durée de vie sont importantes.

Nous assurons la protection des installations et des personnes grâce à la tenue à l'arc interne éprouvée de nos tableaux.

Nos conceptions sont vérifiées avec des composants multinationaux conformément à la norme IEC 61439-1 à -3, et au-delà de ces exigences, par exemple en matière d'environnement ou de tenue au séisme, lorsque nécessaire.

**MARECHAL**  
MATERIEL TECHNOLOGIE

**Systèmes de connexion électrique basse tension**

- Pour les environnements industriels
- Zones sûres ou zones à risque d'explosion (ATEX zones 1, 2, 21, 22)

**Prise de courant**

- Jusqu'à 600 A / 1 100 V AC / 500 V DC

**Interrupteur-sectionneur**

- Jusqu'à 18,5 kV

**Connecteur unipolaire**

- Jusqu'à 1 250 A / 1 000 V AC / 500 V DC

**Connecteur Multicontacts**

- Jusqu'à 37 contacts

**Offrets Electriques**

- Boîtiers de jonction & boîtiers de distribution
- Boîtiers résistants au feu

**Eclairage pour les zones ATEX**

LED linéaires, projecteurs et lanternes



**PARTIE 2 (p. 34-48) :** Quelles entreprises derrière ces solutions

**Objectif :** Donner une vue d'ensemble de la gamme de solutions et d'expertise de chaque entreprise.

**Siemens Energy**

**Qui sommes-nous**

Nous sommes Siemens Energy – un leader global dans la technologie énergétique.

La transition énergétique est le plus grand défi auquel notre génération est confrontée. Comment réduire les émissions tout en augmentant l'énergie produite ? Il s'agit d'un combat difficile. Et il n'existe pas de solution miracle. Mais trouver des solutions à chaque fait partie de notre ADN. Depuis plus de 100 ans, nos ingénieurs sont le fer de lance de l'électrification du monde. Aujourd'hui, nous sommes une équipe de 98 000 personnes partageant la même passion, la même vision et les mêmes valeurs. Notre diversité fait notre force et nous aide à trouver des réponses avec nos partenaires. Implantée dans 90 pays, Siemens Energy est présent dans l'ensemble du paysage énergétique. De l'énergie conventionnelle à l'énergie renouvelable, des réseaux électriques au stockage, en passant par l'électrification de processus industriels complexes.

Notre mission est de fournir aux entreprises et aux pays ce dont ils ont besoin pour réduire les émissions de gaz à effet de serre et rendre l'énergie fiable, abordable et plus durable. Energizers la société.

**Positionnement**

Siemens Energy couvre l'ensemble de la chaîne de valeur de l'hydrogène, à commencer par la connexion au réseau et la stabilité du réseau. Nous proposons aussi l'unité de conversion d'énergie et le système d'électrolyse. Siemens Energy est enfin un acteur incontournable de la compression.

**Retour d'expérience**

Pays	Projet	Client	Puissance demandée	PAC
USA	Hydrogen Energy Center	Hydrogen Energy Center	1,0 MW	2021
Allemagne	Hydrogen Energy Center	Hydrogen Energy Center	1,0 MW	2021
USA	Hydrogen Energy Center	Hydrogen Energy Center	1,0 MW	2021
Allemagne	Hydrogen Energy Center	Hydrogen Energy Center	1,0 MW	2021
Allemagne	Hydrogen Energy Center	Hydrogen Energy Center	1,0 MW	2021
Allemagne	Hydrogen Energy Center	Hydrogen Energy Center	1,0 MW	2021
Allemagne	Hydrogen Energy Center	Hydrogen Energy Center	1,0 MW	2021
Allemagne	Hydrogen Energy Center	Hydrogen Energy Center	1,0 MW	2021
Allemagne	Hydrogen Energy Center	Hydrogen Energy Center	1,0 MW	2021
Allemagne	Hydrogen Energy Center	Hydrogen Energy Center	1,0 MW	2021

**Ensembles et solutions clés en main**

Nous, Siemens Energy, disposons de capacités internes en conception et ingénierie pour le contrôle et la protection, l'installation et le geste civil.

**Services, Installation et Mise en Service**

Nous assurons un fonctionnement sans faille des appareils haute tension et des produits pour une alimentation électrique fiable. Nous proposons un portefeuille de services innovant et complet pour des produits haute tension durables.

Nous maintenons le fonctionnement des transformateurs à leur niveau maximal.

Augmenter stratégiquement la valeur grâce à la Gestion du Cycle de Vie des Transformateurs (TLM)

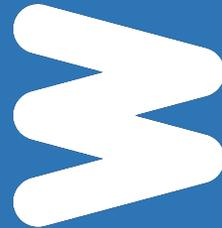
Nous nous appuyons sur plus de 100 ans d'expérience dans la production et l'exploitation de transformateurs.

**Contact**

Alexandre Rauch de Roberty  
Alexandre.rauch-de-roberty@siemens-energy.com  
Guillaume Picard  
Guillaume.picard@siemens-energy.com

## PARTIE 1

# SOLUTIONS D'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE POUR L'ÉLECTROLYSE



GIMELEC



# DIFFÉRENTS PÉRIMÈTRES DE FOURNITURE



## Différents périmètres de fourniture

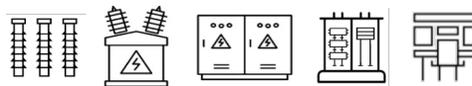
Il existe plusieurs modèles d'affaires avec différents périmètres de fourniture en fonction du projet, de l'externalisation et des stratégies d'achat. La plupart des membres du GIMELEC sont positionnés sur toutes ces combinaisons possibles, soit seuls, soit dans des consortiums communs.

### ● Création de valeur



#### Produits isolés et lots

- Interrupteurs (AIS / GIS / Hybride)
- Transformateurs de puissance
- Transformateurs redresseurs
- Électronique de puissance
- Jeu de barres AC/DC
- Protection, contrôle & supervision



#### Ensembles et systèmes

- Paquets d'ingénierie avec gestion de la construction
- Ensembles d'ingénierie
- Unités de conversion d'énergie
- Solutions de raccordement au réseau
- Solutions modulaires conteneurisées
- Solutions de qualité de l'énergie
- Services de conseil
- Sous-stations haute tension
- Sous-stations numériques



#### Services et solutions clés en main

- Intégration des systèmes
- Installation et mise en service
- Services EPC clés en main

Niveau d'intégration ●

# Sommaire

## PAGES

07-13

Services & Solutions clé en main

14-34

Produits Isolés & Lots

15-16

▶ Appareillages / Produits HT

17-18

▶ Transformateurs de puissance

19-20

▶ Protection, control & monitoring

21-24

▶ Qualité d'Energie & filtres harmoniques

25-26

▶ Transformateurs redresseurs

27-29

▶ Redresseurs AC/DC

30-31

▶ Distribution MT

32-34

▶ Distribution LT

35-49

Annuaire d'entreprises



## SERVICES & SOLUTIONS CLÉS EN MAIN

### Conception & intégration système

#### Études de conception

**ABB**



GE VERNOVA

**HITACHI**  
Inspire the Next

**Schneider**  
Electric

**SIEMENS**

**SIEMENS**  
energy

#### Gestion de projet

**ABB**

**Aventech**  
connecting energies  
by Keys

**Danfoss**

**HITACHI**  
Inspire the Next

**Schneider**  
Electric

**SIEMENS**  
energy

**AEG** POWER SOLUTIONS

**comeca**  
energy in motion



GE VERNOVA

**KEB**

**SIEMENS**

#### Solutions conteneurisées

**ABB**

**Aventech**  
connecting energies  
by Keys

**Danfoss**

**HITACHI**  
Inspire the Next

**Schneider**  
Electric

**SIEMENS**  
energy

**AEG** POWER SOLUTIONS

**comeca**  
energy in motion



GE VERNOVA

**KEB**

**SIEMENS**



#### Installation, mise en service & maintenance

**ABB**

**AEG** POWER SOLUTIONS



GE VERNOVA

**Danfoss**

**HITACHI**  
Inspire the Next

**KEB**

**Schneider**  
Electric

**SIEMENS**

**SIEMENS**  
energy



## SERVICES & SOLUTIONS CLÉS EN MAIN

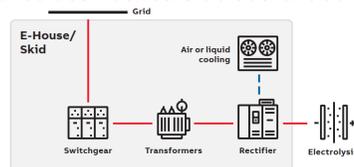


# ABB

### La conception modulaire d'ABB, de la MT au DC

Conception mécanique, électrique et de contrôle complète, résultant en un ensemble simple et standardisé. Le système complet est entièrement testé avant la livraison, ce qui permet une intégration rapide et facile.

Nos équipes d'ingénieurs sont spécialisées dans la conception de systèmes d'alimentation électrique adaptés aux exigences de votre projet et aux conditions du site. Pour maximiser l'efficacité globale, nous associons méticuleusement la technologie du redresseur à des composants semi-conducteurs qui s'intègrent parfaitement au réseau. Qu'il s'agisse d'IGBT, de thyristors ou de diodes avec des hacheurs de courant continu.



### Solutions dédiées pour :

- Compensation optimisée de la puissance réactive
- Harmoniques (THD)
- Ondulation DC

### Avantages

- Installation rapide et facile
- Services de gestion de projet
- Soutien à la conception avec des capacités de simulation
- Unités pré-assemblées et pré-testées
- Dispositifs de sécurité intégrés

### Références:

[Le système de redresseur d'ABB alimente le développement de la technologie de production d'hydrogène de Mitsubishi Heavy Industries](#)

[La technologie d'énergie avancée d'ABB jouera un rôle clé dans le projet pilote sur l'hydrogène vert](#)

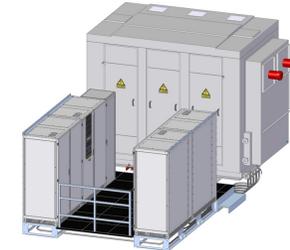
# AEG

POWER SOLUTIONS

### La proposition de valeur d'AEG Power Solutions

Armoire redresseur intégrée directement dans le local électrique de l'électrolyseur . >30MW vendus

Solution skid complète incluant transformateur HTBT, refroidissement, redresseur dédié à l'alimentation de l'électrolyseur. Ci-dessous 20 x 5MW (Application sidérurgie)



Nous proposons des solutions clef en main, en skid ou containerisée





## SERVICES & SOLUTIONS CLÉS EN MAIN



**Aventech**  
connecting energies  
*by Rigys*



### E-House

- Solution modulaire  
- Prête à connecter
- Conteneur ISO ou module de dimensions spécifiques
- Redresseur et transformateur HT/BT
- Tableau MCC/PCC
- Appareillage
- CVC
- Système d'extinction



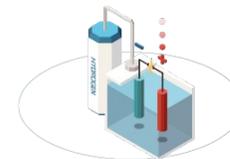
### Services

- Ingénierie (normalisation/conception en fonction des coûts)
- Fabrication
- FAT (test de validation en usine)
- Livraison sur site
- Supervision



**comeca**  
energy in motion

Notre gamme de produits comprend des solutions pour alimenter votre électrolyseur. Ils peuvent être conteneurisés et intégrer un système de refroidissement. Votre site de production peut également bénéficier de notre solution smart automation.

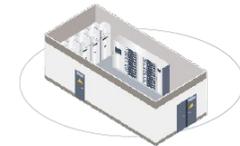


### CONVERSION DE PUISSANCE

- Nos redresseurs se distinguent par leur excellent rendement, leur facteur de puissance élevé et leur faible taux d'ondulation ou d'harmoniques résiduelles.

### DISTRIBUTION DE PUISSANCE ELECTRIQUE

- Notre offre de solutions comprend des tableaux de distribution de puissance, des tableaux d'alimentation et de commande moteurs, en version débrochable, déconnectable ou fixe.

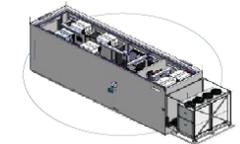


### SMART AUTOMATION

- Supervision temps réel,
- Gestion et anticipation de la consommation d'énergie, rapports d'alarmes.

### SOLUTION MODULAIRE & REFROIDISSEMENT

- Nous proposons une solution conteneurisée avec son système de refroidissement optimisé, adapté aux zones ATEX.



### GESTION DE PROJET ET SERVICES

- Nos équipes polyvalentes sont coordonnées par un chef de projet unique qui sera votre interlocuteur jusqu'à ce que votre installation soit prête à être lancée.
- Notre équipe de service prend alors le relais et assure la pérennité et la maintenance de votre outil de production.

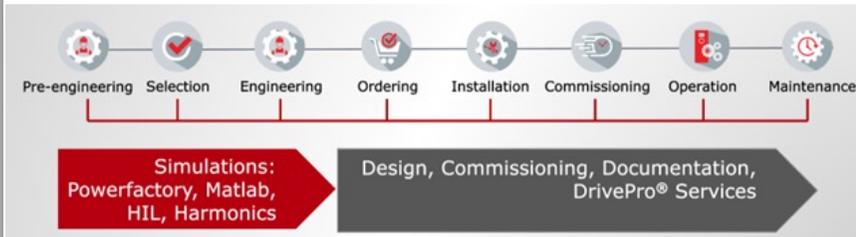


# SERVICES & SOLUTIONS CLÉS EN MAIN



Offres de convertisseurs de l'AC au DC

Solutions standard ou personnalisables pour les besoins intérieurs ou extérieurs :

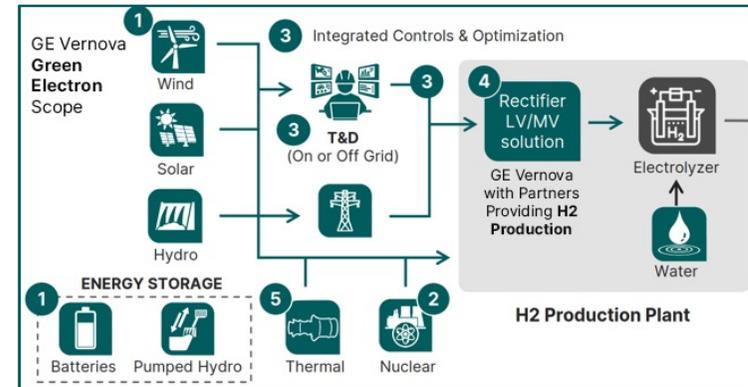


Chez Danfoss, nous vous aidons à penser au-delà de l'électrolyseur et à considérer le système lui-même. En adoptant une perspective holistique sur l'ensemble de l'écosystème, nous garantissons une efficacité énergétique et une efficacité du système à la fois évolutives et économiquement viables. Grâce à notre expertise approfondie des systèmes Power-to-X et de l'électrolyseur, nous adaptons la solution à vos besoins spécifiques. Ainsi, vous obtenez un système prêt à l'emploi avec une performance maximale de l'électrolyseur qui évolue en même temps que vos opérations, à votre rythme. Vous bénéficiez d'une meilleure économie totale et d'une tranquillité d'esprit pour l'excellence opérationnelle de chaque électrolyseur de votre usine d'électrolyse. Danfoss vous fournira une solution approuvée et respectueuse du réseau, avec une efficacité énergétique impressionnante. De faibles harmoniques et un facteur de puissance réglable vous garantissent une alimentation électrique compétitive pour votre électrolyseur. Grâce à sa longue expérience en matière de conversion d'énergie et à sa position de leader mondial, Danfoss est le partenaire idéal pour votre investissement sur le marché de l'hydrogène.



## References :

- [Danfoss supplies power converters to 24 MW green hydrogen plant in Norway](#)
- [Revolutionizing green hydrogen production with Danfoss Drives in Denmark](#)



- 3 Grid Solutions: AC/DC transmission & transmission equipment  
Grid Automation: Integrated controls from electron to hydrogen production, grid connected or island mode
- 4 Power Conversion: LV/MV equipment & solution for H2 electrolyzer plant

Grâce à la vaste gamme de produits, de solutions et de services de GE Vernova, nous pouvons vous aider à mettre en place une solution d'électrification pour alimenter un électrolyseur à partir d'énergie renouvelable, y compris un portefeuille de bout en bout, de la génération à la production.

## Advanced Grid Products & Services

### INDUSTRY LEADING PRIMARY EQUIPMENT & EXPERTISE



### INDUSTRY LEADING DIGITAL SOLUTIONS





## SERVICES & SOLUTIONS CLÉS EN MAIN



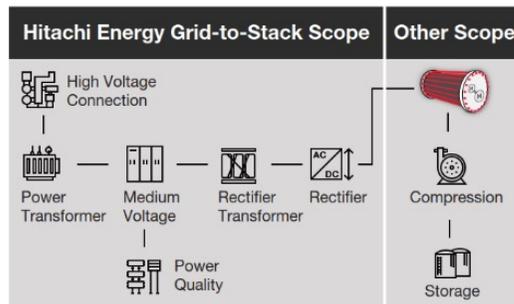
**HITACHI**  
Inspire the Next

### Optimisation du réseau électrique de vos installations

Hitachi Energy

#### Solutions Grid-to-Stack

Hitachi Energy est le partenaire idéal pour optimiser de manière globale le système électrique, depuis la connexion au réseau jusqu'aux électrolyseurs. L'intégration des équipements d'alimentation, d'automatisation et de protection favorise l'efficacité et la sécurité d'exploitation et de maintenance, tout en améliorant la fiabilité et la qualité de l'alimentation électrique.



#### Appareillage à isolation dans le gaz pour 145 - 420 kV PSEM modulaire containerisé

L'application d'appareillage intégré à isolation dans le gaz (IGA) est une configuration préconçue, normalisée et entièrement intégrée basée sur la technologie GIS (PSEM) éprouvée d'Hitachi Energy. L'IGA permet de réduire considérablement le temps d'installation par rapport aux sous-stations conventionnelles. Il s'agit de la solution idéale pour les clients qui ont besoin de sous-stations pouvant être rapidement déployées pour des extensions de réseau, des dépannages ou pour des exigences de temps d'installation courts.

La solution IGA est livrée avec tous les équipements primaires et secondaires, y compris le contrôle, la protection, la supervision et la communication, entièrement installés en container.

**KEB**



#### GESTION DE PROJET

- Un chef de projet unique suivra votre projet avec le soutien d'une équipe polyvalente.
- Suivi de l'étude à la mise en service



#### INTÉGRATION

- Solution d'armoire ou de conteneur
- Réalisation des schémas électriques
- Mise en service par nos équipes



#### AUTOMATION

- Solution d'automatisation avec acquisition en temps réel
- Base PC industriel avec supervision
- Une équipe complète d'informaticiens et d'automaticiens en support

#### STRATEGIE

- Avec une gamme complète de convertisseurs de puissance et les solutions d'automatisation associées, supportée par plus de 20 ingénieurs, KEB peut vous aider dans des projets complexes.



## SERVICES & SOLUTIONS CLÉS EN MAIN



### Consulting pour le design de vos redresseurs

La technologie de redressement étant un élément clé pour la performance de l'électrolyseur, Schneider Electric, en tant qu'expert en efficacité énergétique, fournit des services de conseil en technologie et en conception pour atteindre la performance de l'électrolyseur et le coût compétitif de l'hydrogène vert produit, basé sur trois technologies telles que les redresseurs à diodes ou à thyristors et les redresseurs actifs.

Schneider Electric propose une conception de solution de groupe de redressement personnalisée, modulaire et évolutive, incluant :

- Topologie la mieux adaptée en fonction de la puissance appliquée
- Redresseur intégré
- Conception du système de refroidissement
- Automatisation (système + redresseur) basée sur une plateforme éprouvée et maintenable
- Calcul et simulation de performance DC
- Exigences de qualité de l'énergie et analyse de l'architecture MV



### Design modulaire pour vos solutions de production d'hydrogène

- Concept de conception modulaire : peuvent être adaptées avec de mineurs changements.
- Chaque module E-house est composé d'équipements ED nécessaires pour alimenter l'électrolyseur, tels que (11/22/33) kV-MV, 400V-LV, redresseur et UPS.
- La solution modulaire permet l'expansion et un transport facile.
- Installation facile de panneaux sandwich préfabriqués et emboîtables.
- Toit et murs résistants au feu pendant 1 heure grâce à des panneaux sandwich ignifuges.
- Isolé par le toit et les murs pour fournir une isolation acoustique et thermique.
- Plancher en ciment fibreux compressé robuste offrant une facilité de fixation et de travail pour les points d'entrée de câbles.

## SIEMENS



### Sous-station E-house, E-House Skid ou E-House Mobile

- Solutions personnalisées pour toutes les applications industrielles et verticales
- Installation efficace des équipements dans un environnement contrôlé
- Essais et pré-mise en service hors site
- Livraison "Plug & Play" pour un déploiement rapide sur site

#### Avantages:

- Accélération des délais d'exécution de l'ensemble du projet
- Réduction du temps de travail et des risques EHS sur le site
- Un seul point de contact, de la commande à l'exécution
- Expertise E-House locale et mondiale
- Une empreinte mondiale pour les services sur site et le service après-vente

#### Services

Une gamme complète de différents ensembles de services :

- Analyse et planification du concept de la solution
- Mise en œuvre avec une gestion de projet unique et une expertise en ingénierie
- Mise en service et maintenance avec des accords de services à long terme
- L'exploitation de l'usine peut être axée sur l'énergie avec le contrôle et l'assurance des performances et/ou le contrôle et la flexibilité de l'énergie ou la disponibilité technique de l'usine.





## SERVICES & SOLUTIONS CLÉS EN MAIN



### SIEMENS energy

#### EPC/Sous-stations clé en main : Des solutions et services pour l'ensemble du cycle de vie

Siemens Energy est votre partenaire de choix pour les sous-stations haute tension, dans le respect du budget et des délais. Capacités internes en matière de conception et d'ingénierie pour le contrôle et la protection, l'installation et les travaux de génie civil.

- Équipement et ingénierie HT adaptés sur mesure aux besoins du client.
- Équipe dédiée au montage et à la mise en service de la sous-station
- Interfaces limitées
- Réduction des risques
- Réduction des coûts
- Calendrier d'exécution contrôlé



#### Solutions préfabriquées

Fourniture clé en main de travées HT/MT dans des conteneurs ou montés sur des skids standard ou sur mesure.

- Connexion par câble enfichable
- Système de protection et de contrôle
- Équipement auxiliaire
- Solution de levage facile

Assemblage complet, paramétrage et tests de mise en service en usine avant expédition



#### Avantages client

- Connexion et mise sous tension plus rapides grâce à la solution « plug & play »
- Réduction des risques
- Confidentialité pleinement assurée tout au long du processus de mise en œuvre
- Réduction de la durée des travaux et des interfaces lors des activités sur site



## PRODUITS ISOLÉS ET LOTS

Appareillages / Équipements HT



**HITACHI**  
Inspire the Next



**Haute Tension**



Transformateurs




**HITACHI** Inspire the Next



PAGES 15-18

Protection, Protection, Contrôle et Supervision









PAGES 19-20

Qualité d'Énergie et Filtrés Harmoniques














PAGES 21-24

Transformateurs






**Redresseurs**



Redresseur










PAGES 25-29



**Distribution MT**







PAGES 30-31



**Distribution BT**










PAGES 32-34



## Appareillages / Équipements haute-tension



### Offre decarbonation GRiDEA de GE Vernova

GRiDEA, la suite complète de solutions innovantes de GE Vernova, vise à décarboner le réseau électrique et à soutenir la transition vers un avenir énergétique plus durable.

Dans le cadre de l'offre de produits de décarbonation GRiDEA, notre gamme d'**appareillages sans SF<sub>6</sub>** présente les mêmes caractéristiques et la même empreinte dimensionnelle que l'équipement SF<sub>6</sub> de pointe, avec une **empreinte carbone considérablement réduite** sur le cycle de vie par rapport aux produits SF<sub>6</sub> et à d'autres alternatives.

GE Vernova conçoit et fabrique la majeure partie de sa gamme d'appareillages sans SF<sub>6</sub> en France.

### Appareillages isolés à l'air (CO<sub>2</sub>-O<sub>2</sub>)



### Appareillages à isolation gazeuse (g<sup>3</sup>)



### Sectionneurs HT



**HITACHI**  
Inspire the Next

Hitachi Energy

**Une gamme complète, offrant produits et services**

### Appareillages à isolation dans le gaz (GIS)

Retrouvez la gamme complète dans la section "Services & solutions clés en main".



### Appareillages isolés dans l'air (AIS)

Hitachi Energy se concentre sur le développement continu de nouvelles technologies afin d'accroître l'éco-efficacité, la disponibilité et la fiabilité des produits de sous-station AIS et peut s'appuyer sur un siècle d'expérience pratique.

L'équipement primaire des postes AIS comprend une gamme de produits allant jusqu'à 420 kV, incluant des disjoncteurs haute tension, des transformateurs de mesure, des sectionneurs, des parafoudres, des solutions de monitoring et de commutation contrôlée.



### Appareillage hybride pour 72.5 à 420 kV

Le PASS (Plug And Switch System) est un appareillage hybride compact entièrement assemblé et testé en usine, pour une installation et une mise sous tension rapides. Les solutions PASS couvrent des tensions allant de 72,5 à 420 kV et possèdent toutes les fonctions d'une travée complète dans un seul et même module. La conception hybride permet une installation extérieure et un gain de place significatif par rapport à l'équipement AIS traditionnel.



### ZOOM : Service et Maintenance

Pour éviter les défaillances, Hitachi Energy en France propose une large gamme de services, offrant la couverture et l'entretien les plus complets tout au long du cycle de vie des produits haute tension (installation, mise en service, diagnostic, réparation, remise à neuf, pièces de rechange, monitoring...)



## Appareillages / Équipements haute-tension



**SIEMENS**  
energy

### Ready for your Day Zero?

Zéro SF6, Zéro gaz à effet de serre – juste de l'air pur



8VN1 Blue GIS



8VM1 Blue GIS



Blue GIB

### Produits AIS

Nos disjoncteurs Blue Zéro F-gaz et Zéro dommage permettent de rendre les réseaux jusqu'à 145 kV plus écologiques. Pour les tensions plus élevées jusqu'à 1100 kV, nous proposons également des disjoncteurs fiables "live tank" et "dead tank" ainsi que des solutions hybrides combinant différentes fonctions dans une conception compacte, telles que nos disjoncteurs Dead Tank Compact (DTC) et Disconnecting Circuit Breaker (DCB).



Disjoncteur Live tank



Disjoncteur dead tank



Disconnecting Circuit breaker

### Produits GIS



Appareillage à isolation gazeuse 8DN8



Appareillage à isolation gazeuse 8DN9



Appareillage à isolation gazeuse 8DQ1



# Transformateurs de Puissance



## Des transformateurs sur mesure pour chaque projet

Avec sa fabrication intégrée, à la demande et sur mesure, 100% en France, celduc® peut offrir la meilleure réactivité et flexibilité. 60 ans d'expertise technique dans la conception et la construction de transformateurs avec un système qualité certifié. Gestion de projets complexes et adaptabilité aux organisations industrielles les plus exigeantes. Expertise dans les environnements exigeants : atmosphère explosive (ATEX – Ex), marine, offshore, etc.



- |                              |                                 |                              |
|------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| → ONAN                       | → ONAF                          | → OFAF                       |
| → 20 MVA - YNd11 - 32kV-11kV | → 6,5 MVA - Dyn11 - 20kV-5,65kV | → 10MVA - YNd11 - 64kV-5,4kV |
| → OLTC ±10x1,5%              | → DETC ±2,5% ±5%                | → DETC ±2,5% ±5%             |
| → Système de peinture : CX   | → Système de peinture : C5-M    | → Système de peinture : C4-M |
| → Certifié zone ATEX II      |                                 |                              |

### TECHNOLOGIE

- Des transformateurs à huile jusqu'à 30MVA, 72,5kV
- Avec DETC<sup>1)</sup> ou OLTC<sup>2)</sup> sur demande

**Note :** 1) De-Energized Tap Changer 2) On-load Tap Changer



## GE VERNOVA

L'activité Power Transformer de Grid Solutions conçoit, fabrique, teste et met en service tous les types de transformateurs de puissance, de la moyenne à la très haute tension (1200kV AC et ±1100kV DC) et de la petite (5 MVA) à la très grande puissance (2750 MVA), y compris :

### Transformateurs de puissance conventionnels

- Generator step-up & transformateurs auxiliaires
- Transformateurs de petite et moyenne puissance
- Transformateurs de grande puissance
- Autotransformateurs

### Reactors

- Series reactors
- Earthing reactors
- Smoothing reactors
- Variable Shunt reactors

### Transformateurs Spéciaux pour l'Industrie

- Electrical arc furnace (EAF) transformers
- Transformateur redresseur
- Transformateurs de régulation



Grid Solutions propose également des bushings et des solutions de supervision avancées pour tous les types d'applications.





# Transformateurs de Puissance



**HITACHI**  
Inspire the Next

**Une gamme complète,  
offrant produits et services**

©Hitachi Energy

Hitachi Energy offre une gamme complète de transformateurs de puissance, de pièces connexes et de composants. Le Groupe a déjà livré plus de 75000 unités dans le monde et est présent tout au long du cycle de vie du produit, de la fabrication au service.

- Disponible jusqu'à 500 MVA
- Tension primaire jusqu'à 550 kV
- Changeur de prise
- Monophasé ou triphasé



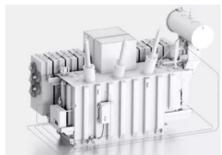
### EconIQ™ Transformer

- 23% d'émissions CO2eq en moins sur le cycle de vie
- Impact environnemental réduit
- Elimination de l'impact sur les écosystèmes environnants en cas de fuite significative



### TXpert™ Ecosystem

- Surveillance en temps réel et diagnostic
- Maintenance conditionnelle et prédictive
- Accès à distance et capacité de gestion des actifs



### CompactStar™ Transformer

- Transformateur compact, léger et de qualité supérieure
- Coût total de possession (TOC) des plateformes offshore et des sous-stations urbaines optimisé
- +30% de capacité (versus transformateurs conventionnels)

### ZOOM : Service et Maintenance

Pour éviter les défaillances, Hitachi Energy en France propose une large gamme de services, offrant la couverture et l'entretien les plus complets tout au long du cycle de vie des transformateurs (installation, mise en service, diagnostic, réparation, remise à neuf, pièces de rechange, monitoring...)

**SIEMENS**  
ENERGY

**Nous connectons les systèmes énergétiques et acheminons l'électricité de l'endroit où elle est produite à l'endroit où elle est nécessaire.**

Nous couvrons toute la gamme de tension jusqu'à 800KV et toute la gamme de puissance jusqu'à 1300MVA.

Différentes méthodes de refroidissement peuvent être utilisées en fonction des conditions de service individuelles pour garantir un fonctionnement fiable et sans problème pendant de nombreuses années. Notamment les systèmes de refroidissement huile-air ONAN, ONAF, OFAF et ODAF et les systèmes de refroidissement huile-eau OFWF et ODWF.

### Transformateurs de grande puissance

sont conçus de manière experte pour convertir les niveaux de tension et optimiser les centrales électriques et les réseaux de transmission.



### Transformateurs de moyenne puissance

permettent le passage entre les réseaux de transport et de distribution dans le monde entier, un enjeu clé dans la transition énergétique mondiale.

### Faits marquants

Première position mondiale sur le marché des transformateurs de puissance  
Leadership technologique depuis plus de 100 ans  
12 usines dans 8 pays





## Protection, Contrôle et Supervision



# ABB



### Automatisation de la distribution

→ Relais de protection modulaires, protection centralisée, protections virtualisées, sous-station numérique, surveillance, systèmes de protection contre les arcs électriques...



## GE VERNOVA



### GridBeats™

GridBeats™ est une gamme de solutions d'automatisation software-defined conçu pour la numérisation du réseau. Il offre aux clients une meilleure visibilité, un déploiement plus rapide, une résilience accrue et des opérations améliorées. Actuellement, il comprend cinq solutions : Integrated Digital Substations, Energy Asset Performance Management, Device Management, Cybersecurity et Zonal Autonomous Control.



### Protections pour la distribution et l'industrie

Multilin Agile est une solution de protection et de contrôle compacte et performante pour les applications de distribution et d'industrie. Elle offre des fonctions de protection, de surveillance et de contrôle, des capacités de configuration flexibles, avec un niveau élevé de cybersécurité.



### Comptage, qualité de l'énergie et PMU

La gamme EPM propose la qualité d'énergie IEC61000-4-30 classe A, l'unité de mesure de phaseur (PMU), la classe de précision (0,2 %) et l'enregistrement des perturbations dues à des défauts transitoires.



### Communication infrastructure critique

Systèmes de communication utilisant des commutateurs, des courants porteurs (PLC), des réseaux optiques et des solutions sans fil. Conçus pour être sûrs, flexibles et adaptés aux objectifs des clients.



### Solutions d'Automation

PowerNode offre une variété d'applications qui peuvent être adaptées aux installations existantes ou nouvelles, y compris l'industrie et l'automatisation de la production d'énergie.



### Supervision & Diagnostiques

Primary asset management software solutions, on-line DGA device monitoring, circuit breakers and switchgears monitoring solutions.



# Protection, Contrôle et Supervision



**Schneider**  
Electric



## Relais de protection HT

- Powerlogic P5/P7
- Conception modulaire, multi-protocole, IEC 61850 Ed2, Cybersecurity (P7 : IEC 62443 SL2)



## Contrôleur d'isolement

- Solutions Vigilohm pour surveiller les courants de fuite des électrolyseurs
- Assurer la sécurité de votre installation et des personnes
- Localisation des défauts



## Relais de protection thermique

- Surveillance de la température du noyau et de des enroulements de vos transformateurs
- Relais intelligent



## Protection avancées Power Logic

- **A1/A3**: Arc flash detection and protection
- **PD100**: Détection de décharges partielles

## Capteurs Easergy

- **CL110**: Mesure sans fil de température et humidité de vos connexion pour détecter les dessèrages.
- **HeatTag**: Détection anticipée d'échauffement des câbles

**SIEMENS**



## PROTECTION – SIPROTEC 5

Avec ses équipements et logiciels conçus de manière modulaire et son outil d'ingénierie DIGSI 5 haute performance, la famille de produits SIPROTEC 5 est parfaite pour les applications de protection, de contrôle, de surveillance et de mesure dans les systèmes d'énergie électrique. Elle comprend le relais de protection universel et est capable de s'interfacer avec SIPROTEC Digital Twin, une plateforme basée sur le cloud qui permet l'optimisation du système, les mises à niveau et l'analyse des défauts pour une mise en service virtuelle, économisant du temps et de l'argent.



## PROTECTION – Reyrolle

Répond à toutes les exigences de protection des marchés de la distribution et des applications industrielles - de la protection contre les surintensités à la protection des transformateurs et au contrôle de la tension, en passant par une gamme complète de relais auxiliaires et de relais de déclenchement.

## CONTRÔLE – SICAM A8000

- Adapté aux conditions ambiantes difficiles grâce à des modules mécaniquement stables et à une plage de température étendue de -40 à +70 °C
- Résistance à la haute tension jusqu'à 5 kV (IEC 60255) pour une utilisation directe dans les sous-stations
- Fonctions d'automatisation (IEC 61131-3), par exemple pour la commande d'un transformateur de distribution régulé ou pour le contrôle de la charge.



## CONTRÔLE – SICAM 8 Power Automation Platform

Solution logicielle permettant l'intégration de différents modules d'application (comme les contrôleurs IHM SICAM) pour une possibilité d'extension. Elle sert de base à différentes applications, comme le délestage de charge, le contrôle production / microgrid pour l'intégration des énergies renouvelables.



## SUPERVISION du système énergétique – Electrification X

Une suite IoT intégrée pour maîtriser tous les défis de la transition énergétique, y compris différents ensembles de fonctionnalités, de la gestion des actifs pour permettre une surveillance continue des actifs électriques au Sustainability Energy Management pour surveiller le mix énergétique.



## Qualité d'Énergie et Filtres Harmoniques



### Danfoss Advanced Active Filter AAF 007



#### > 98.2% d'efficacité de filtrage grâce à la technologie SiC avancée

L'Advanced Active Filter AAF 007 de Danfoss est conçu pour réduire la distorsion harmonique des variateurs Danfoss installés de manière centrale ou décentralisée. Les commutateurs SiC de dernière génération offrent une haute efficacité inégalée, avec des pertes de puissance réduites de 60 % par rapport aux filtres similaires et une élimination efficace des harmoniques de rang élevé. Le filtre est compatible avec tous les variateurs de la gamme de produits Danfoss et est livré préconfiguré et réglé en usine, prêt à être utilisé avec les capteurs de courant correspondants.

#### Tension de ligne et courant du filtre

3 x 380-480 V AC, modules 35 A/ 55 A/100 A/ 150 A. Maximum 600 A avec 4 x 150 A modules montés en parallèle.

[Harmonic mitigation: Danfoss Advanced Active Filter AAF 007 | Danfoss](#)



### GE VERNOVA

#### Compensation HT & Filtrage Produits et solutions

Les produits de qualité d'énergie de GE Vernova offrent une large gamme de solutions de compensation de puissance réactive et de filtrage harmonique qui aident les clients à améliorer les performances de leurs installations grâce à des économies d'énergie et à une meilleure qualité d'énergie, ce qui permet aux utilisateurs finaux de réduire leurs coûts de possession et l'impact environnemental de leurs activités.

Les filtres et bancs disponibles en rack ouvert ou en coffret métallique.



#### Filtres harmoniques HT & MT



#### Air Core Reactors



#### Series & shunt capacitor banks





## Qualité d'Énergie et Filtres Harmoniques



**HITACHI**  
Inspire the Next

©Hitachi Energy

### Améliorer la qualité du réseau pour une efficacité et fiabilité accrues

Hitachi Energy propose une gamme Power Quality complète pour accompagner les gestionnaires de réseaux ainsi que les industriels électro-intensifs.

Les solutions Hitachi Energy permettent une meilleure qualité de réseau en éliminant les perturbations et en optimisant le facteur de puissance conformément aux exigences du réseau. Hitachi Energy accompagne les clients tout au long de leur projet, depuis le diagnostic des problèmes de qualité du réseau jusqu'à la conception, l'installation, la mise en service et le SAV.



**Condensateurs**, améliorent le facteur de puissance dans le réseau



**Filtres harmoniques**, filtrent les harmoniques à des niveaux acceptables ; améliorent la stabilité de la tension et réduisent les pertes du réseau



**Static Var Compensation (SVC)**, steady-state and dynamic voltage control of power distribution & transmission systems



**Shunt reactors**, absorbent la puissance réactive et augmentent l'efficacité énergétique du système



**Low & High power STATCOM**, contrôle dynamique de la tension des réseaux de transport et de distribution d'électricité



**SVC + STATCOM (hybride)**, extension simplifiée de la plage dynamique, meilleure gestion des imprévus et réduction des pertes totales

**KEB**



### FILTRES HAUTE-FREQUENCE

- Suppression des interférences haute-fréquence principales
- Filtres standard AC et DC avec courant de fuite réduit
- Également disponible en variantes pour les réseaux IT



### FILTRES HARMONIQUES

- Solution passive pour la réduction des harmoniques de réseau
- Réduit le THDi jusqu'à < 8 % et le PWHD jusqu'à < 15 %
- Design compact



### FILTRES DE MODE COMMUN

- Réduit les interférences symétriques et asymétriques.
- Créé une tension et un courant sinusoïdaux à la sortie du contrôleur d'entraînement.
- Un réseau DC défini peut être créé en conjonction avec l'AIC.

### TECHNOLOGIE

- Gamme complète de filtres AC et DC
- Filtres harmoniques, THDI < 8%, 1,5...250 kW
- Filtres LCL 3x400/480V, 9,5A...460 A



## Qualité d'Énergie et Filtrés Harmoniques



**Schneider**  
Electric



### Filtre harmonique LV

#### AccuSine PCS+

- Jusqu'à 300 A par armoire
- Jusqu'à 690V



### Correction de facteur de puissance

#### AccuSine PFV+

- Jusqu'à 690 kVAR
- Jusqu'à 690 V

#### VarSet

- 400V/415V 50/60Hz
- Jusqu'à 1150kVAR



### Onduleur Galaxy VS / VL / VX

Permet l'arrêt en toute sécurité de vos électrolyseurs même en cas de coupure de courant.

### Power monitoring expert

Suivre en temps réel votre distribution électrique afin d'améliorer l'efficacité et la fiabilité.



### Power quality meter

PM8000 – Surveiller très simplement le contenu harmonique de votre installation pour éviter les pannes intempestive et les pénalités de votre fournisseur d'énergie.



## SIEMENS



### SICAM PQS – collecte et archivage des données

Collecte et archivage centralisés de tous les enregistrements de défauts et de toutes les données relatives à la qualité de l'énergie provenant des appareils de terrain, quel que soit leur fabricant.



### SICAM PQ Analyzer – Suivi et analyse

Avec des options d'évaluation complètes pour les données de mesure de la qualité de l'énergie électrique archivées et les enregistrements de défauts. Il comprend le test des valeurs mesurées par rapport aux normes de qualité d'énergie et aux limites spécifiées individuellement (évaluation du Grid Code) pour une analyse et des rapports ciblés.



### SICAM Q100

L'appareil de mesure multifonctionnel est utilisé pour l'acquisition, la visualisation, l'évaluation et la transmission des variables électriques mesurées telles que le courant alternatif, la tension alternative, la fréquence, la puissance, les harmoniques, etc.



### SIPROTEC Enregistreur de défauts

La complexité des systèmes électriques s'est accrue, rendant essentielle la surveillance de zones étendues, où les enregistreurs de défauts et les unités de mesure de phase (PMUs) jouent un rôle important pour comprendre les conditions dans la zone étendue tout en analysant la localisation des défauts, le comportement de protection et la stabilité du système, ainsi qu'en surveillant la mesure de phase.



### SICAM Q200

Analyseur de réseau pour l'acquisition et l'évaluation haute définition de la qualité d'énergie dans les systèmes d'alimentation électrique. Il offre des algorithmes et des fonctions pour les applications de gestion de l'énergie. L'appareil permet l'acquisition et l'analyse en continu de tous les paramètres pertinents. Les résultats obtenus permettent d'identifier et de mettre en œuvre des programmes de qualité pour garantir la qualité de l'alimentation.



## Qualité d'Énergie et Filtrés Harmoniques



**SIEMENS**  
energy

### Un portefeuille de technologies innovantes pour relever les défis d'aujourd'hui sur le transport d'électricité

Les systèmes de transmission AC flexibles contribuent à stabiliser les réseaux et à relever les défis actuels en matière de transport d'énergie. Gardez une longueur d'avance avec les innovations long-terme, flexibles et durables de Siemens Energy, basées sur une électronique de puissance éprouvée, pour façonner les réseaux de demain.



SVC PLUS\* (STATCOM)



SVC PLUS FS\* (E-STATCOM)



Synchronous condenser

Siemens Energy est active dans le monde entier et possède une expérience avérée de tous les défis techniques et environnementaux liés aux réseaux de transport d'électricité. Même les industries du monde entier s'appuient sur les solutions de Siemens Energy pour optimiser leur alimentation électrique afin d'assurer un fonctionnement harmonieux et la conformité aux réglementations des services publics. Avec des projets de systèmes de transmission AC flexibles exécutés jusqu'au niveau de tension le plus élevé sur l'ensemble du portefeuille FACTS, Siemens Energy peut se considérer comme le leader mondial du marché et de la technologie.



Fixed series capacitor (FSC)



Mechanically switched capacitors (MSC and MSCDN)



Unified power flow controller (UPFC PLUS\*)



# Transformateurs Redresseurs



## Expert en transformateurs à enroulements multiples pour électrolyseurs et applications industrielles



- ONAN
- 13 MVA
- secondaires avec déphasages spécifiques
- 11kV-630V



- ONAN
- 10,6 MVA
- D d0-22,5° d0-7,5° d0+7,5° d0+22,5°
- 20kV-1,85kV
- Peinture : système C5-M



- ONAN
- 2,6 MVA
- D d0-22,5° d0-7,5° d0+7,5° d0+22,5°
- 500V-40V

### TECHNOLOGIE

- Transformateurs huile jusqu'à 30MVA, 72,5kV
- Avec DETC<sup>1)</sup> ou OLTC<sup>2)</sup> sur demande
- Multi-secondaires et adaptés au spectre harmonique spécifié

**Nota :** 1) De-Energized Tap Changer 2) On-load Tap Changer



## Une gamme complète, offrant produits et services



Les transformateurs redresseurs d'Hitachi Energy peuvent être intégrés dans une solution compacte, en container, convertissant le courant AC en DC pour la production d'hydrogène par électrolyse de l'eau.

- Les **applications** vont de l'électrolyse d'aluminium de grande taille aux opérations de taille moyenne
- L'**unité de régulation de tension peut être intégrée ou séparée** au transformateur
- Les **Rectiformers (transformateurs redresseurs) peuvent être fournis en tant que solution à réservoir unique** pour les applications jusqu'à une valeur nominale de ~160 MVA. Cependant, les limitations de transport exigent que 2 transformateurs soient fournis en unités séparées pour des valeurs nominales plus grandes



### Gamme complète de transformateur redresseur

- Solutions compactes (en container) jusqu'à grande échelle
- Solutions pour redresseurs AFE, DB, DSS et multi-enroulements
- Combinés à une diode ou à un redresseur de thyristor

### Large portée de gamme :

- Puissance allant de 1 à 350 MVA
- Haute tension : de 6 à 220 kV
- Base installée de plus de 20 000 MVA
- Basse tension : de 0.08 à 1.5 KV
- Fréquence 50 & 60 Hz
- Basse tension de 4 à 200 KA



# Transformateurs Redresseurs



## Transformateur Trihal

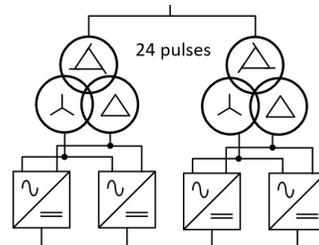
- Jusqu'à 20MVA AN / 25MVA AF
- Performances à la pointe de la technologie  
E4 C4 F1 <5pC
- EcoDesign : perte réduite
- Durable: recyclable jusque 96,5%
- Isolation jusque 36kV
- Classe F or H

## Surveillance Transformateur HTB/HTA

- EcoStuxure Transformer Expert

## Relais de protection thermique

- Surveillance de la température du noyau et des enroulements
- Relais intelligents



## Transformateur pour Redresseurs

- 12 pulses:**
- 1 transfo 3 enroulements
  - Couplage Dy5d6
- 24 pulses:**
- Couplage primaire delta étendu
  - 2 transfo 3 enroulements

## Capteurs

- Capteur de surveillance de températures des connexions BT & HT
- Capteur d'environnement sans fil
- PT100 Sensors



## Nous fournissons des actifs clés à la première et à la dernière étape des réseaux électriques

Siemens Energy se conforme aux lois et réglementations relatives aux transformateurs de distribution

## Faits marquants

- Numéro 2 mondial dans le domaine des transformateurs de distribution (DT)
- Leader technologique pour les applications éoliennes offshore (DT)
- 12 usines dans 10 pays



Produits principaux	Gammes	Fréquences
Transformateurs secs de distribution et de conversion GEAFOL / CARECO	Jusqu'à 50 MVA Jusqu'à Um 72,5 kV	16,7 / 50 / 60 Hz
Transformateurs de distribution immergés	Jusqu'à 5 MVA Jusqu'à 36 kV	50 ou 60 Hz





## Redresseurs AC/DC



### Gammes de redresseurs



#### DCS880

- Thyristor
- Jusqu'à 20 MW+
- Tension DC: 10V-1'500V
- Refroidissement à l'air
- THDi : dépendant de la configuration du redresseur et du système
- Facteur de puissance: 0.90-0.95
- Faible empreinte, 4500 kW/m<sup>2</sup>
- 6/12/18/24-P
- Intérieur/Extérieur en conteneur



#### ACS880

- IGBT- ou Diode + IGBT DC/DC Convertisseur
- Jusqu'à 10MW
- Tension DC: 450V-1'050V
- Refroidissement à l'air ou liquide
- THDi < 3%
- Facteur de puissance: 0.99-1.00
- Tension AC à très faible taux harmonique
- Puissance réactive faible ou nulle
- Intérieur/Extérieur en conteneur



#### IGBT Extérieur

- IGBT
- Jusqu'à 10MW
- Tension DC: 850V-1'500V
- Refroidissement à l'air
- THDi < 3%
- Facteur de puissance 0.99-1.00
- Tension AC à très faible taux harmonique
- Puissance réactive faible ou nulle
- Intérieur/Extérieur monté sur skid



#### Unirec H2

- Thyristor
- Courant DC jusqu'à 6 kA, extensible jusqu'à 18 kA
- Refroidissement liquide
- THDi : dépendant de la configuration du redresseur et du système
- Facteur de puissance: 0.90-0.95
- 6/12/18/24-P
- Intérieur/Extérieur en conteneur

### AEG POWER SOLUTIONS



<4 MW

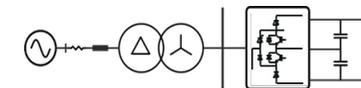
Power Frame Solution

<16 MW

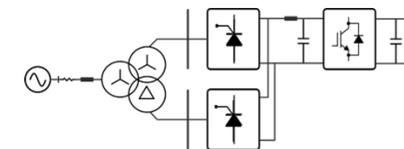
Power Block Solution

AEG Power Solutions vous propose la **technologie optimale** pour répondre à tous les besoins clients !

**Active Front End 3-niveaux**  
Jusqu'à 1500Vdc/2000A par module



**6/12P Diode + DC/DC chopper**  
Jusqu'à 1000Vdc/3000A par module





## Redresseurs AC/DC



### Gamme de produits ALLHYDRE

Nos redresseurs se distinguent par leur excellent rendement, leur facteur de puissance élevé et leur faible taux d'ondulation ou d'harmoniques résiduelles. S'appuyant sur l'expertise de Comeca – comme l'ingénierie thermique, l'électronique et l'intégration de systèmes - la gamme **ALLHYDRE** offre des solutions hautement polyvalentes, évolutives et conteneurisables, conçues pour alimenter toutes les technologies d'électrolyseurs.



#### ALLHYDRE LAB

→ Allhydre LAB est un redresseur à découpage monophasé jusqu'à 2,4 kW destiné aux petites installations ou aux centres d'essais.



#### ALLHYDRE MOB

→ Allhydre MOB est un redresseur de courant triphasé à découpage, à base de composants IGBT, d'une capacité maximale de 240 kW par module et jusqu'à 1,2 MW.



#### ALLHYDRE PRO

→ Allhydre PRO est une solution IGBT modulaire permettant une grande flexibilité en termes de courant et de tension de sortie, jusqu'à 700V ou jusqu'à 2800A, pour une puissance maximum de 1 MW.



#### ALLHYDRE PRIME

→ Allhydre PRIME est une solution IGBT à quantum de puissance modulaire pour répondre aux besoins de puissance de 1,2 à 5 MW ou leurs multiples avec une tension de sortie maximale de 1500V et un THDi < 5%.



### iC7-Hybrid



#### S'ouvrir à la conversion intelligente de l'énergie

Le convertisseur de puissance iC7-Hybride est votre ticket d'entrée dans la transition énergétique. Réalisez des économies d'énergie grâce à des solutions hybrides et purement électriques dans le domaine de la conversion d'énergie marine. Améliorez les applications de réseau intelligent telles que le stockage d'énergie, l'alimentation à quai, la charge et l'électrolyse.

#### Tension d'alimentation et gamme de puissance

- Tension nominale :
  - 3 x 380-500 VAC, 460-800 VDC
  - 3 x 525-690 VAC, 640-1100 VDC
  - Tension plus élevée sur demande jusqu'à 1500 VD
- Courant nominal : 236-8000 A
- Plage de puissance : 0.25 - 9.5 MVA et au-delà

[iC7-Hybride | Danfoss](#)



## Redresseurs AC/DC



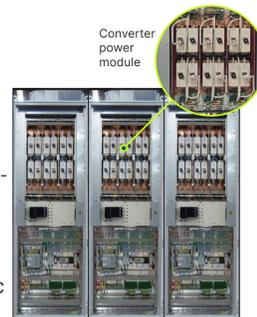
### GE VERNOVA

Les systèmes de redressement à courant élevé de Power Conversion constituent une solution optimisée et flexible pour répondre aux besoins à grande échelle de nombreux processus industriels lourds tels que l'électrochimie, la production d'hydrogène et d'autres applications spécialisées. Notre offre prend en charge des configurations de 0 kA à 45 kA de courant de sortie DC.

#### Solutions à base Thyristor

Nos solutions de redressement Powersemi PW refroidies à l'eau sont optimisées pour les stacks d'électrolyse grande échelle de 25 MVA, tandis que nos solutions de redressement Powersemi PA refroidies à l'air permettent de construire des blocs de 5 à 10 MVA.

- Densité de puissance élevée grâce au SCR (thyristor) press-pack
- Utilisations variées pour les entraînements DC et synchrones
- Grande fiabilité car conçu pour un fonctionnement n-1 avec le courant nominal
- 12/24/48 ou plus
- Prêt pour l'installation conteneurisée



Air-cooled rectifier



Water-cooled rectifier

#### Solutions à base IGBT

Notre solution IGBT pour les électrolyseurs permet d'éliminer les filtres ou la compensation des harmoniques et de fournir des services auxiliaires supplémentaires au réseau. La dégradation des piles d'électrolyseurs est gérée par nos solutions entièrement intégrées, ce qui permet un fonctionnement sans heurts et une maintenance réduite tout au long du cycle de vie de l'électrolyseur. La solution IGBT est conçue comme un front-end actif (AFE) et est connectée à la sortie de la liaison DC avec les stacks d'électrolyseurs pour un bloc de construction typique de 1 à 10 MVA.

- Conception fiable, robuste et éprouvée avec un temps d'installation réduit
- Grande flexibilité grâce à une variété de calibres
- Haute qualité du réseau éliminant le besoin de filtres harmoniques et permettant la fourniture de services auxiliaires.

### 



#### Module F5-AIC AC/DC

- Redresseur actif à faible taux d'harmoniques
- Correction du facteur de puissance (PFC) et régulation du  $\cos \varphi$
- Tension continue stabilisée et contrôlée



#### Onduleur F6 DC/AC

- Conversion AC/AC ou DC/AC
- Refroidissement à l'air ou liquide
- Fréquence de commutation jusqu'à 16 khz



#### Module R6 AC/DC

- Redresseur passif
- Technologie thyristor 6-pulse
- Protection et supervision DC

#### TECHNOLOGIE

- Une gamme complète de convertisseurs AC/DC ou DC/AC, technologie AIC (ACTIVE-INFEED-CONVERTER)
- Larges gammes de courant, de tension et de puissance : jusqu'à 1005 kVA, 400 VAC, 840 VDC



# Distribution Moyenne Tension



## Distribution Primaire

AIS UniGear ZS1, ZS2 - GIS ZX range

- Pour la distribution primaire, jusqu'à 36 kV.
- Fabriqué et soutenu sur 6 continents.
- Approuvé pour des applications spécifiques telles que la marine, le sismique et le nucléaire.
- Disponible en version numérique (Capteurs, surveillance...)



## Distribution Secondaire

AIS Uniseq (24kV Max) - GIS Safeplus (36 kV Max)

- Convient aux conditions marines, aux zones à haut risque sismique et aux environnements à basse température
- Conception peu encombrante, unités fonctionnelles compactes
- Conception modulaire et flexible : installation, fonctionnement et entretien simples.



## Distribution primaire



### PIX Mset

- Isolation dans l'air
- Modulaire
- Disjoncteur vide débrochable
- Jusqu'à 24kV
- Jusqu'à 4000A & 5000A / 31,5kA



### F400

- Isolation dans l'air
- Modulaire
- Disjoncteur vide débrochable
- Jusqu'à 36kV
- Jusqu'à 2500A / 31,5kA

## Démarrateur et Variateur de vitesse moyenne tension

### ATV

- De 3,3kV à 13,8kV
- De 300kVA à 25MVA



## Distribution secondaire

### SM Airset

- AIS
- Modulaire
- 24kV
- Jusqu'à 1250A / 20kA



### RM AirSet Ring Main Unit

- GIS
- Compact
- Jusqu'à 24kV
- 630A / 20kA



### Premset

- 2SIS
- Jusqu'à 17,5kV
- Jusqu'à 1250A/25kA
- IEC/UL





## SIEMENS

### APPAREILLAGES PRIMAIRES

#### Blue GIS – Sans SF6

- Jusqu'à 12 kV/ 40 kA/ 2750 A
- Jusqu'à 24kV/ 25 kA/ 1250 A
- Isolant basé sur les composants de l'air ambiant
- Principe de commutation basé sur la technologie du vide
- Conception GIS éprouvée

#### Appareillage isolé à l'air (AIS) NXAIR

- Jusqu'à 17.5 kV/ 50 kA/ 4000 A ; jusqu'à 24 kV/ 25 kA/ 2500 A ; jusqu'à 36 kV/ 31.5 kA/ 2900 A
- L'air est toujours disponible comme moyen d'isolation
- Certification marine
- SIQuench® pour le système d'atténuation active de l'effet d'arc



### APPAREILLAGES SECONDAIRES

#### Blue GIS – Sans SF6

- Jusqu'à 12 kV / 20 kA / 630 A ; Jusqu'à 24 kV / 20 kA / 630 A
- Isolant basé sur les composants de l'air ambiant
- Système basé sur des capteurs pouvant être contrôlé à différents niveaux

### APPAREILLAGES PRIMAIRES & SECONDAIRES

#### APPAREILLAGES à Isolation Gazeuse (GIS) 8DA10/8DB10/ NXPLUS/ 8DDJH

- Jusqu'à 40.5 kV/ 40 kA/ 5000 A
- Boîtier primaire hermétiquement scellé
- Le jeu de barres et le disjoncteur sont unipolaires et encapsulés dans des boîtiers différents (IP65).
- 8DA10/ 8DB10 avec des courts-circuits bi- et triphasés impossible à cause de l'encapsulation monophasée.





## Distribution Basse Tension



### ABB



#### MNS 3.0 Front Access – MCC / PCC Jusqu'à 6300A et 100kA

**Normes** : Conforme IEC/TR 61641 Ed.3 avec les critères 1 à 7 – IEC 61439-2

**Versions de connectivité des modules** : Débrochable - Embrochable y compris compact – Fixe

**Configuration des jeux de barres** : Configurations en L et en U - Dos à dos - Duplex - Unités de distribution d'énergie (PDU)



#### MNS Rear – MCC/ PCC Jusqu'à 7300A and 100kA

**Normes** : Conforme IEC/TR 61641 Ed.3 avec les critères 1 to 7 – IEC 61439-2

**Versions de connectivité des modules** : Débrochable - Fixe

**Accès** : aux bornes de câbles par l'arrière aux modules par l'avant

#### Armoire de contrôle - Solution sur mesure

**Ingénierie de Conception** : Construit pour imprimer ou Construit sur mesure - Prototypage

**Industrialisation** : Lean Manufacturing - Tests - Niveau de complexité élevé



### Aventech

connecting energies  
*by Repes*



#### Tableau BT - OMERYS

- MCC/PCC – Fixe & débrochable
- Panneau modulaire/ Conception fiable et durable
- Continuité du service
- Jusqu'à 6300AIS333 - Forme 4b
- Test spécifique / Test de courant de court-circuit / Jeu de barres



#### Panneau électriques personnalisés

- Distribution électrique
- Contrôle & commande
- Automatisation (PCU, sécurité,..)
- Scada



#### Armoire de traitement des gaz/électrique

- Instrumentation
- Tuyauterie LP/HP
- Collecteur de gaz
- Enceinte spécifique et équipements certifiés pour l'environnement ATEX



## Distribution Basse Tension



### Tableaux de Distribution et Centres de Commande Moteurs Intelligents dédiés aux processus continus

Technologie débrochable issue de notre expérience dans le domaine de l'Oil & Gas et de l'offshore. Large portefeuille de solutions et de tableaux.

De FFF (IS111) à WWW (IS333).

Lorsque des solutions intelligentes sont requises pour les départs moteurs critiques, GemStart assure la continuité de service et la maintenance prédictive des moteurs de pompes ou de ventilation jusqu'en zone ATEX.



### Principaux avantages

Lorsque la fiabilité, la sécurité opérationnelle, la continuité du service et la durée de vie sont importantes.

Nous assurons la protection des installations et des personnes grâce à la tenue à l'arc interne éprouvée de nos tableaux.

Nos conceptions sont vérifiées avec des composants multimarques conformément à la norme IEC 61439-1 & -2 et au-delà de ces exigences, par exemple en matière d'environnement ou de tenue au séisme, lorsque nécessaire.



### Systèmes de connexion électrique basse tension

- Pour les environnements industriels
- Zones sûres ou zones à risque d'explosion (ATEX zones 1, 2, 21, 22)



#### Prise de courant

- Jusqu'à 660 A / 1 100 V AC / 1 500 V DC

#### Interrupteur-sectionneur

- Jusqu'à 18,5 kW



#### Connecteur unipolaire

- Jusqu'à 1 250 A / 1 000 V AC / 1 500 V DC

#### Connecteur Multicontacts

- Jusqu'à 37 contacts

#### Coffrets Electriques

- Boîtiers de jonction & boîtiers de distribution
- Boîtiers résistants au feu

#### Éclairage pour les zones ATEX

- LED linéaires, projecteurs et lanternes





## Distribution Basse Tension



**Schneider**  
Electric

### Disjoncteur courant fort

- Jusqu'à 6300A et 1000 Vac
- Jusqu'à 4000A et 1500 Vdc
- Motorisation en option



### MCCB

- Jusqu'à 3200A
- Jusqu'à 690V ac
- Motorisation en option



### Variateurs de vitesse

- Contrôle des pompes d'alimentation en eau de vos électrolyseurs
- Contrôle moteur de forte puissance pour la compression de l'hydrogène



### Switch and disconnecter

- ComPact INS Jusqu'à 2500A
- Compact NSX/NA jusqu'à 630A
- Motorisation en option



### Busway

- Gagner de la place et du temps
- Jusqu'à 1000Vdc
- Jusqu'à 10kA



### iPMCC: Contrôle digital avec BlokSet et Okken

- Centre de contrôle moteur intelligent
- Pompe d'alimentation en eau des électrolyseurs
- Contrôle moteur pour la compression basse pression de l'hydrogène



## SIEMENS

### SIVACON S8plus Power

#### Tableau de distribution et Centre de Contrôle du Moteur

- Jusqu'à 690 V / 150 kA (Icw) / 7 010 A
- Solution intégrée pour une distribution intelligente de l'énergie avec des liens vers des systèmes d'automatisation et de gestion de l'énergie
- Conception vérifiée de l'appareillage de commutation et de commande conformément à la norme IEC 61439-2 en version single/double front (Certification Marine disponible)
- Haut niveau de sécurité pour le personnel et le tableau de distribution : essai d'arc électrique selon la norme IEC/TR 61641 et système de protection contre les arcs électriques optionnel, actif et réinitialisable.
- Combinaison de différents types de montage : débrochable, fixe et enfichable



#### Gamme complète de jeux de barres AC/DC avec le système de goulottes SIVACON 8PS

- 800 A à 6 300 A avec une capacité de court-circuit élevée
- Conception vérifiée de l'ensemble de l'appareillage de commutation et de commande selon la norme IEC 61439-1/-6
- Connexion sécurisée aux appareillages et transformateurs SIVACON S8
- Haut degré de protection et de sécurité incendie
- Fonctionnement fiable grâce aux tensions de fonctionnement élevée et pleine charge à haute température ambiante (40 °C)



#### TECHNOLOGIE

- Solution flexible, modulaire, rentable et peu encombrante
- Maintenance préventive soutenue par des informations de diagnostic

## PARTIE 2

---

# ANNUAIRE DES ENTREPRISES

---



GIMELEC

## GIMELEC COMMISSION H<sub>2</sub> : Offreurs de Solutions



### Fiches Entreprise – Sommaire

- 37 **ABB** 
- 38 **AEG Power Solutions** 
- 39 **Aventech** 
- 40 **Celduc Transfo** 
- 41 **Comeca** 
- 42 **DANFOSS** 
- 43 **GE VERNOVA** 

- 44 **Hitachi Energy** 
- 45 **KEB** 
- 46 **Marechal Electric** 
- 47 **Schneider Electric** 
- 48 **SIEMENS** 
- 49 **Siemens Energy** 

# ABB



## Qui sommes-nous ?

ABB est un leader technologique dans le domaine de l'électrification et de l'automatisation, permettant un avenir plus durable et plus économe en ressources. Les solutions de l'entreprise associent savoir-faire technique et logiciels pour optimiser la façon dont les choses sont fabriquées, déplacées, alimentées et exploitées.

## Positionnement

En suivant notre objectif et tirant parti de nos positions fortes dans les domaines de l'Electrification, du Motion, de l'Automation des Processus, de la Robotique et de l'Automation Discrète, nous visons à créer une valeur supérieure pour toutes nos parties prenantes. ABB peut être votre partenaire pour toute solution H2 d'alimentation électrique pour les usines d'électrolyse à tous les stades : concept, pré-FEED, FEED, exécution du projet et support après-vente avec contrat de service à long terme (LTSA).

CONCEPTION

ACHATS

INSTALLATION &  
MISE EN SERVICE

MAINTENANCE

## Retours d'expérience

Depuis 1958, nous avons fourni plus de 750 systèmes de redressement à des usines chimiques du monde entier. Aujourd'hui, nous restons déterminés à faire progresser les alimentations DC pour la production d'hydrogène vert, en facilitant les efforts de décarbonation dans les industries lourdes et en contribuant à un avenir bas-carbone.

[La technologie d'énergie avancée d'ABB joue un rôle clé dans un projet pilote d'hydrogène vert](#)

[Le système de redressement d'ABB alimente le développement de la technologie de production d'hydrogène de Mitsubishi Heavy Industries](#)

## Conception

IGBT, Diode, Redresseurs à base de Thyristor pour électrolyseurs  
Incluant refroidissement par air et liquide

## Produits

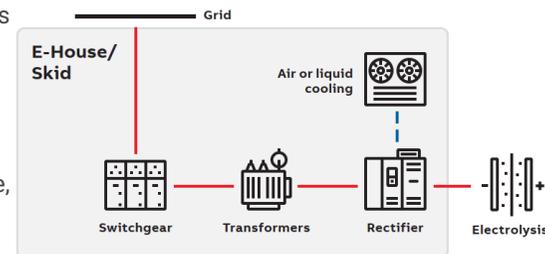
IGBT, Diode, Redresseurs à base de Thyristor  
Système d'Alimentation Electrique



## Ensembles et solutions clés en main

Nous concevons des solutions globales pour une adaptation parfaite et une performance complète de l'ensemble, y compris les produits de tiers.

Solution globale : Appareillage, transformateurs, redresseurs et systèmes de contrôle



## Services

Services sur site : supervision de l'installation, mise en service, formation, pièces détachées & consommables

Numérique : assistance à distance ; surveillance de l'état du redresseur ABB Ability™, EMS

Prolongation de la durée de vie, évaluation du cycle de vie, mises à niveau, rétrofits et modernisation.

Performance : ingénierie et conseil, inspection et diagnostic, réparation en atelier, contrat de service à long terme (LTSA), maintenance.

**Plus de 1 200 ingénieurs de service sur le terrain, ainsi que plus de 600 partenaires de service et 50 ateliers.**

## Contact

sebastien.meunier@fr.abb.com

## Qui sommes-nous ?

AEGPS s'engage à faire progresser le marché de l'hydrogène vert, en proposant une offre unique dédiée aux procédés d'électrolyse. Depuis plus de 75 ans, nous nous adressons à toutes les industries, à tous les environnements et à tous les défis. Notre gamme impressionnante de systèmes d'alimentation et de conversion de l'énergie, couvrant onduleurs AC et DC, chargeurs de batterie, redresseurs, onduleurs et systèmes de conversion, et comprenant les services et la maintenance, fait de nous **un leader mondial** de la conversion et du stockage de l'énergie.

Chez AEG Power Solutions, nous **Alimentons** un avenir **Durable** !

## Positionnement

CONCEPTION

ACHATS

INSTALLATION & MISE EN SERVICE

MAINTENANCE

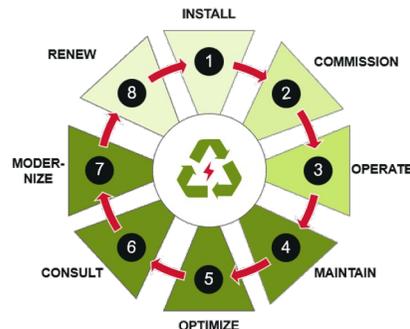
## Retours d'expérience

Plus de **250MW** d'alimentation électrique **installés** pour la production d'hydrogène !

- **100MW** en cours d'exécution (Acier Vert – Allemagne)
- **16 MW** livrés (soutien au réseau – Guyane française)
- **+30MW** de redresseurs intégrés pour un fabricant d'ELX Allemand depuis 2020
- **16MW** conversion de puissance pour des ELX Danois

## Services

- 52 partenaires de service dans le monde
- **120 ingénieurs service**
- Offre de service complète
- Maintenance 24/7



## Conception

Notre portefeuille de produits couvre toutes les topologies : Multipulse diode/thyristor, Active Front End 3-niveaux, Diode + DC/DC chopper **AEG Power Solutions** a le produit qui répond à vos besoins !

## Produits

### DC3 (1 module)

Solution diode + DC/DC chopper  
Tension de sortie : 50 à 1000Vdc  
Courant de sortie : jusqu'à 3200Adc  
Modularité : jusqu'à 8 modules ensemble !  
Dépliant [ici](#)

### DC4 (1 module)

Full IGBT: AFE-3 niveaux  
Tension de sortie : 650 à 1500Vdc  
Courant de sortie : jusqu'à 2000Adc  
Modularité : jusqu'à 8 modules ensemble !  
Dépliant [ici](#)



≤ 2 MW  
Rectifier Module



≤ 15 MW  
Power Block



## Ensembles et solutions clé en main

Nous offrons une solution clé en main complète pour alimenter votre électrolyseur !



Exemple d'un système de conversion de puissance 8MW pour un fabricant d'électrolyseur

## Contact

Thibault MURCIA – Product Manager Energy Transition  
thibault.murcia@aegps.com

## Qui sommes-nous ?

Expert en ingénierie, fabrication et industrialisation d'équipements électriques en environnement sévère

En tant qu'intégrateur de systèmes industriels et fabricant de tableaux électriques, nous accompagnons nos clients de la conception de leur solution jusqu'à l'exécution du projet.

Nous avons 50 ans d'expérience dans l'industrie, les énergies renouvelables (solaire, BESS, éolienne, hydroélectricité), les réseaux électriques et la mobilité (ferroviaire et véhicules électriques).

Notre entreprise travaille sur des projets spécifiques et uniques et/ou sur des productions standardisées/en grand volume pour de grands déploiements en Europe et outre-mer.

## Positionnement



## Retours d'expérience :

- **MCPHY** (Tableau électrique et de contrôle pour station de recharge)
- **ATAWEY** (Tableau électrique et de contrôle pour station de recharge)
- **ATAWEY** (E-House : Station de recharge conteneurisée clé en main pour la compression)
- **INOCEL** (Solution conteneurisée clé en main pour pile à combustible)

## Conception :

Ingénierie électrique et mécanique (boîtier armoire électrique, structure pour E-House, tuyauterie, CVC, système d'extinction...)

## Produits :

Tableau BT **OMERYS** (tableau électrique modulaire pour le marché des nouvelles énergies, l'industrie et la mobilité)

## Ensembles et solutions clé en main

Sur la base d'un conteneur ISO, d'un E-House spécifique ou d'un skid, nous pouvons construire une solution clé en main prête à être connectée, incluant les équipements électriques et les procédés de notre client (électrolyseur, PAC, redresseur, équipements BT, traitement de l'eau, pipping...).



Produit autonome : Tableaux de distribution BT pour les conditions extérieures ou à l'intérieur des zones de production



## Services

- Ingénierie
- Sourcing/Procurement (chaque élément)
- Gestion de la chaîne d'approvisionnement (flux entrants et sortants)
- Lean Manufacturing
- Contrôle & test
- Supervision sur site

## Contact

arthur.adalsberg@aventech-e.com

### Qui sommes-nous ?

Depuis 1962, nous sommes leaders industriels dans la conception et la fabrication de transformateurs de puissance et de transformateurs sur mesure. Notre vaste expérience nous permet de concevoir, produire, tester et installer des transformateurs qui répondent précisément aux exigences uniques de nos clients. Nos produits sont réputés pour leur durabilité et leur fiabilité, ce qui les rend idéaux pour une utilisation dans des environnements difficiles tels que les sites industriels, les sites offshore et les zones ATEX. Nous nous efforçons d'être très réactifs et flexibles, en nous adaptant aux besoins techniques et logistiques spécifiques de chaque projet et de chaque client. Nos transformateurs sont entièrement conçus et fabriqués en France, dans notre usine historique de Sorbiers.

### Positionnement

Nous excellons dans la création de transformateurs multi-secondaires, qui sont largement utilisés pour alimenter les redresseurs de puissance. Notre expertise nous rend particulièrement bien placés pour fournir des transformateurs de puissance et des transformateurs de redresseurs pour les applications d'électrolyse.

Nous contribuons aussi activement à la transition énergétique et au développement de l'hydrogène en fournissant des transformateurs pour l'alimentation des moteurs et des compresseurs dans les grandes industries chimiques. Nos transformateurs sont largement utilisés dans les processus où l'hydrogène est produit, stocké ou transféré.

CONCEPTION

ACHATS

INSTALLATION &  
MISE EN SERVICE

MAINTENANCE

### Retours d'expérience

- Transformateur redresseur intégré dans la solution de Bernard Bonnefonds pour alimenter un stack d'électrolyse John Cockerill
- Nombreux projets de transformateurs multi-secondaires pour alimenter des redresseurs pour ABB, GE Vernova...

### Conception

Transformateurs sur mesure, basés sur les spécifications des clients  
Capacité à supporter un contenu harmonique élevé  
Conception robuste pour fonctionner dans des environnements difficiles (corrosion, chaleur...)  
Maîtrise des différentes méthodes de refroidissement : ONAN, ONAF, OFAF, OFWF...



### Produits

Transformateurs de puissance  
Transformateurs redresseurs  
Transformateurs spéciaux, multi-secondaires  
: 12-pulse, 24-pulse...  
De ~100kVA à ~30MVA – 72,5kV  
Type huile - enroulements cuivre



### Services

Support technique  
Support installation et maintenance

### Contact

cmondesert@celduc.com  
[www.celduc-transfo.com](http://www.celduc-transfo.com)



## Qui sommes-nous ?

Créateurs de solutions de gestion de l'énergie, nous sommes un groupe français avec 8 implantations internationales. Intégrateur multimarques, nous apportons à nos clients les meilleures réponses à leurs besoins en combinant des solutions d'électronique de puissance et de conversion. Avec COMECA, vous aurez la garantie de la tranquillité d'esprit, de l'efficacité et de la pérennité de vos installations. Nos solutions contribuent à la décarbonation et sont déjà utilisées par plus de 2 000 clients dans le monde. Elles sont présentes dans les secteurs de la production et de la distribution d'énergie, les environnements off-shore ou on-shore sévères, les infrastructures ferroviaires et portuaires et la recharge de véhicules électriques.

## Positionnement

CONCEPTION

ACHATS &  
FABRICATION

INSTALLATION &  
MISE EN SERVICE

SERVICES TOUT AU  
LONG DU CYCLE DE VIE

Nous proposons une large gamme de solutions pour l'alimentation de l'électrolyseur, qu'il s'agisse du redresseur seul ou de l'ensemble redresseur-transformateur.

Notre gamme répond efficacement aux besoins de la mobilité, de la production industrielle et de la production de masse.

Nous pouvons également étudier et fabriquer des redresseurs et des convertisseurs DC/DC spécifiques, pour un projet unique ou une production répétitive.

Nos tableaux de contrôle-commande et nos tableaux débrochables basse tension répondent aux exigences de sécurité, de fiabilité et de continuité de services pour tous les moteurs sur les sites de production.

Ces ensembles peuvent être intégrés sur demande dans des stations préfabriquées ou conteneurisées.



## Retours d'expérience

France

- CMI : 12 redresseurs 4 x 374 kW & 8 x 412 kW
- AREVA : 2 redresseurs 540 kW
- COFELY INEO : 1 redresseur 400 kW
- ELOGEN : 2 redresseurs 280 kW et 150 kW
- ENHYWERE : redresseurs 180 kW et tableaux ctrl/cde
- QAIR : projet Hyd'Occ 20 MW.

Espagne

- SGL : 5 redresseurs pour une puissance totale de 2 MW

Roumanie

- ACI : 2 redresseurs 750 kW

Corée du Sud

- SOJEON : 2 redresseurs 2 MW et 3 MW

## Services

Supervision et anticipation : Via une interface locale, un système de télésurveillance, de télémaintenance ou de pilotage et de supervision

Prédiction du vieillissement du couple convertisseur/électrolyseur

Installation, mise en service de nos équipements, formation, assistance technique, maintenance préventive et corrective

Gestion de l'obsolescence et des pièces de rechange.



## Contact

[e.gourier@comeca-group.com](mailto:e.gourier@comeca-group.com)

<https://hydrogene.comeca-group.com>

## Qui sommes-nous ?

Danfoss Power Electronics and Drives est un leader mondial de la conversion de puissance AC/DC et DC/DC, ainsi que de la commande de vitesse variable pour les moteurs électriques. Avec le plus grand portefeuille au monde de convertisseurs de puissance, de variateurs iC7, de variateurs VLT® et de variateurs VACON® à portée de main - et avec le soutien d'un partenaire dont l'héritage repose sur des décennies de passion et d'expérience - votre chemin vers un avenir meilleur n'en est qu'à ses débuts.

Avec plus de 35 millions de convertisseurs livrés depuis 1968, 9 usines de variateurs dans le monde et des bureaux dans plus de 80 pays, nous sommes prêts pour les projets GW d'électrolyseurs.

## Positionnement

CONCEPTION

ACHATS

INSTALLATION &  
MISE EN SERVICE

MAINTENANCE

Danfoss fournit des solutions de redressement pour toutes les technologies d'électrolyse avec une large gamme de courant jusqu'à 6000 A et de tension jusqu'à 1500 VDC.

Des solutions dédiées à la haute tension peuvent être étudiées sur demande pour des projets de grande envergure.

Les solutions peuvent convenir à des installations intérieures ou extérieures. Les technologies utilisées sont sélectionnées pour répondre aux exigences de faible harmonique et de haut rendement.

Les installations de redresseurs seront gérées par les Partenaires Danfoss ou les clients Danfoss.

La mise en service des redresseurs et les services seront gérés par Danfoss.

## Retours d'expérience

- Europe (SOUS NDA) : 2024 - 200 MW POUR un électrolyseur PEM
- Danemark : 2022 - 20 MW pour un électrolyseur alcalin
- UK : 2023 - 2 MW pour un électrolyseur PEM
- Austria : 2023 - 3 MW pour un électrolyseur alcalin
- France : 2023-2024, 3 MW pour un électrolyseur SOEC

## Conception

Sur la base des modules de puissance fabriqués en grandes séries, Danfoss Drives peut fournir des solutions standard ou personnalisées, en fonction des exigences spécifiques du projet. L'étendue de la fourniture peut être discutée au cas par cas.

## Produits

Les solutions sont basées sur différents modules de puissance fabriqués en grande série :

- iC7 Hybrid : [iC7-Hybrid | Danfoss](#)
- iC7 automation air cooled system module : [iC7-Automation | Danfoss](#)
- VACON® NXP Grid Converter : [VACON® NXP Grid Converter | Danfoss](#)
- VACON® NXP DC/DC Converter : [VACON® NXP DC/DC Converter | Danfoss](#)
- VACON® 3000 Enclosed Drive : [VACON® 3000 Enclosed Drive | Danfoss](#)



## Ensembles et solutions clé en main

En tant que fabricant de convertisseurs, Danfoss se concentre principalement sur la partie redresseur. Il peut être fourni en modules IP00 pour les OEM ou les intégrateurs de systèmes. Il peut également être fourni à l'intérieur ou à l'extérieur pour l'installateur ou le client final. Les transformateurs provenant de fabricants externes peuvent être gérés dans certains cas par Danfoss, ses partenaires ou ses clients.

## Services

Danfoss **DrivePro®** Lifecycle Services est une collection de produits sur mesure conçus en fonction des besoins des clients.

Des ensembles de pièces de rechange optimisés aux solutions de surveillance de condition, nous proposons des offres de services personnalisées pour soutenir votre entreprise tout au long des différentes étapes du cycle de vie de vos convertisseurs de puissance.

## Contact

pascal.paucod@danfoss.com

## Qui sommes-nous ?

GE Vernova Inc. GE Vernova est une entreprise mondiale dédiée à l'énergie qui comprend les segments Power, Wind et Electrification et qui est soutenue par ses activités d'accélérateur. S'appuyant sur plus de 130 ans d'expérience dans la résolution d'enjeux mondiaux, GE Vernova est idéalement positionnée pour contribuer à la transition énergétique en continuant à électrifier le monde tout en œuvrant simultanément à sa décarbonation. GE Vernova aide ses clients à alimenter les économies et à fournir l'électricité indispensable à la santé, à la sécurité et à l'amélioration de la qualité de vie. GE Vernova a son siège à Cambridge (Massachusetts, États-Unis) et emploie environ 75 000 personnes dans plus de 100 pays à travers le monde. Soutenue par l'objectif de la société, L'Energie pour Changer le Monde, la technologie de GE Vernova aide à offrir un avenir énergétique plus abordable, plus fiable, plus durable et plus sûr.

L'activité Grid Solutions de GE Vernova électrifie le monde avec des technologies et des systèmes de réseau avancés, permettant le transport et la distribution de l'énergie du point de production au point de consommation, et soutenant une transition énergétique décarbonée et sécurisée.

## Positionnement

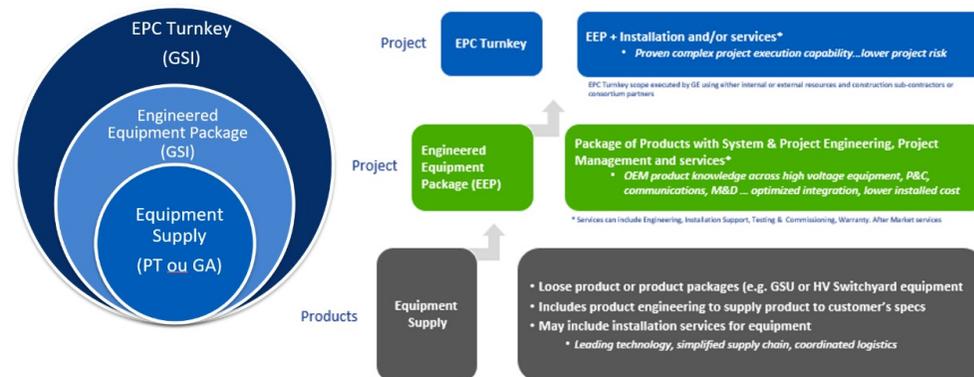
Des décennies d'expérience dans l'industrie de l'électrolyse combinées au savoir-faire collectif de notre équipe nous permettent de comprendre clairement vos besoins spécifiques. Nous savons que vous avez des exigences et des contraintes uniques en ce qui concerne l'équipement, l'économie, la continuité du service, les facteurs de puissance et la teneur en harmoniques : des facteurs décisifs pour la conception et l'installation de votre solution. Notre équipe d'experts internationaux travaille main dans la main avec vous tout au long du projet pour assurer la viabilité et la fiabilité à long terme de votre centrale H<sub>2</sub>.

## Conception

Nos experts ont les réponses aux exigences de votre projet : de l'analyse préliminaire de l'installation et du réseau, en passant par l'élaboration d'une conception détaillée, le coût total de possession et l'évaluation du cycle de vie, jusqu'à l'installation, la mise en service et l'entretien.

## Ensembles et solutions clé en main

En choisissant une solution clé en main, vous choisissez une solution qui vous permet la réussite, l'efficacité et la rentabilité. Nous fournissons les services d'ingénierie et de gestion de projet nécessaires à la fourniture de sous-stations HT sur la base d'ensembles d'équipements techniques (EEP) et/ou sur la base d'Ingénierie, Fourniture et Construction (EPC), avec tous les services d'assistance connexes.



## Produits

Nous fournissons l'ensemble des produits et équipements HT pour la fourniture de sous-stations aux performances exceptionnelles : du « réseau au stack », y compris les tableaux de distribution HT isolés au gaz ou à l'air, les transformateurs de puissance, l'automatisation et le contrôle, ainsi que les redresseurs et les équipements spéciaux de transformateurs de puissance pour fournir une alimentation DC aux stacks d'électrolyseurs.

## Services

Études d'ingénierie et de conception  
 Accord de service à long terme pour la maintenance  
 Sous-station numérique

## Contact

[www.gevernova.com/grid-solutions](http://www.gevernova.com/grid-solutions)

Contactez-nous @ <https://www.gevernova.com/grid-solutions/contact.htm>

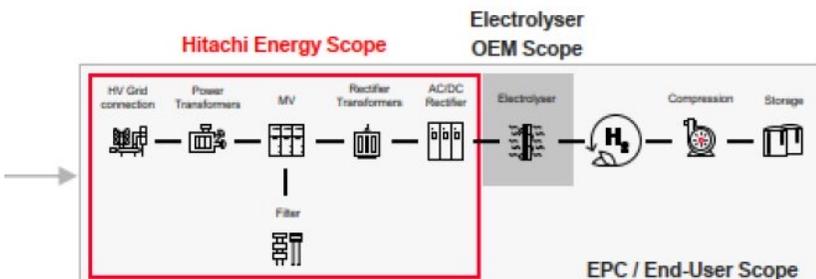
## Qui sommes-nous ?

Hitachi Energy est un leader mondial voué à la promotion d'un avenir énergétique durable pour tous. Le Groupe dispose d'une base installée inégalée dans plus de 140 pays, au service des clients des secteurs des infrastructures, des services publics, de l'industrie, des transports et des Datacenters.

Grâce à des technologies et à des services novateurs, y compris le raccordement de plus de 150 gigawatts de liaisons HVDC intégrées aux réseaux électriques, nous contribuons à rendre la chaîne de valeur énergétique plus efficace et l'électricité plus accessible à tous. Ensemble avec les parties prenantes de tous les secteurs et de toutes les régions géographiques, nous assurons la transformation numérique nécessaire pour accélérer la transition énergétique vers un avenir neutre en carbone. Hitachi Energy, dont le siège social est en Suisse, emploie plus de 45 000 personnes dans 60 pays et génère un chiffre d'affaires de plus de 13 milliards de dollars US.

## Positionnement sur le marché H2

Hitachi Energy ambitionne de devenir un acteur clé de la chaîne de valeur de l'hydrogène vert, en s'appuyant sur son positionnement dans les secteurs des énergies renouvelables, de l'industrie et des services publics, avec une présence à la fois dans l'alimentation électrique des électrolyseurs et dans le remplacement propre des générateurs d'électricité par des piles à combustible.



## Contact

Hitachi Energy France  
23 avenue Carnot  
Massy 91300, Essonne, France  
Email : [contact-us@hitachienergy.com](mailto:contact-us@hitachienergy.com)  
Web: <https://www.hitachienergy.com/>

## Cas de référence : Ovako, Suède

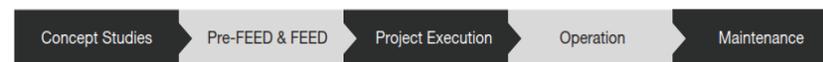
Etudes préliminaires d'optimisation du concept suivies de la livraison d'une solution Grid-to-Stack alimentant un électrolyseur de 20 MW, avec logiciel de prédiction permettant de réduire les temps d'arrêt de l'électrolyseur.

## Etudes

Plus de 30 études FEED pour projet jusqu'à 2GW.

## Planification & optimisation de projet basées sur 120 ans d'expérience en matière de raccordement du réseau

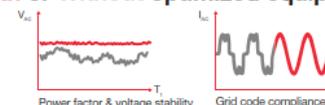
Optimiser la conception globale et le coût total de possession (TCO) pendant les études pré-FEED/FEED, tout en atténuant les risques associés aux équipements à long délai de livraison.



## Conversion & qualité d'énergie

Identifier et mettre en œuvre la technologie de **convertisseur appropriée** en combinaison avec des **solutions de compensation de la puissance réactive** et des **harmoniques**, pour une **efficacité** et des **coûts équilibrés**, en s'appuyant sur des semi-conducteurs fabriqués en interne.

## With or Without optimized equipment



## Optimisation des coûts

Maximiser la sécurité et les performances et réduire le TCO nécessite une approche globale de la conception qui tienne compte de :

- la sécurité électrique
- les caractéristiques de l'électrolyseur
- la philosophie d'exploitation de l'usine
- les exigences du code réseau

	AC	AC/DC	DC	DC/DC
Power factor & voltage stability	\$	\$\$	\$\$\$	\$\$\$\$
Grid code compliance	\$\$\$	\$\$	\$	\$

## Performance du système

Garantir la sécurité pendant l'exploitation & la maintenance grâce à un système bien conçu et à l'utilisation d'équipements robustes.

## Service et maintenance

Accroître la fiabilité du cycle de vie Produits et l'efficacité grâce aux contrats service et à la solution de gestion de performance des actifs, Lumada APM Software, qui permet une exploitation et une maintenance basées sur l'état des équipements.

# KEB



## Qui sommes-nous ?

- fabricant et fournisseur de systèmes d'entraînement et d'automatisation depuis plus de 50 ans
- siège social à Barntrup, en Westphalie orientale, Allemagne
- géré par ses propriétaires
- 1 550 employés dans le monde
- haut niveau d'expertise en conseil/service
- 14 sociétés nationales/bureaux de représentation dans le monde

## Positionnement

Sur la base de notre gamme complète de produits onduleurs, nous sommes en mesure de proposer des convertisseurs de fréquence ou des solutions AIC pour le contrôle de tous types de moteurs ou pour la conversion d'énergie, combinés à nos produits d'automatisation (PC industriel et HMI) et à nos logiciels HELIO et NOA pour la supervision, la télésurveillance, l'acquisition et le traitement des données. Nous proposons également une gamme complète de filtres passifs (filtres radiofréquences et harmoniques).

CONCEPTION

ACHATS

INSTALLATION &  
MISE EN SERVICE

MAINTENANCE

## Produits

- **CONTRÔLE & AUTOMATION** : HMI Ecran Tactile, Contrôleur d'Automation, PC Industriel, Moniteurs I/O, sécurité fonctionnelle
- **TECHNOLOGIE D'ENTRAÎNEMENT** : Contrôleur d'Entraînement, convertisseur de fréquence, Convertisseur d'Alimentation Active
- **FILTRES** : mains et motor chokes, filtres harmoniques, filtres HF pour AC ou DC, filtres sinusoïdaux, filtres de mode commun
- **MOTEURS ET ENGRENAGES** : Engrenages hélicoïdaux, engrenages à vis sans fin, engrenages coniques, moteurs asynchrones triphasés et servomoteurs à aimant permanent.



## Ensembles et solutions clé en main

Nous pouvons concevoir des solutions intégrées dans des armoires ou des conteneurs pour des projets complexes, développer des programmes d'automatisation et des interfaces HMI, et assurer la mise en service et la maintenance, avec le soutien d'une équipe technique multidisciplinaire.



## Services

La gamme complète de nos solutions de convertisseurs de puissance et d'automatisation est basée sur une interface moderne de communication par bus en temps réel. Grâce à nos outils de supervision et de contrôle à distance, nous assurons la surveillance des installations ainsi que la collecte et l'analyse des données pour la maintenance préventive, à l'aide de notre plateforme NOA. Nos équipes techniques assurent la mise en service, le développement de logiciels pour PLC et HMI, le support technique et la formation aux produits. De plus, un service après-vente est disponible pour assurer la maintenance des produits et la fourniture de pièces détachées.



## Contact

info@keb.fr

## Qui sommes-nous ?

Depuis sa création en 1952, MARECHAL ELECTRIC s'est imposé comme un acteur majeur dans le domaine des connexions électriques de puissance pour les environnements industriels et à risques. Avec plus de 70 ans d'expertise, le groupe est aujourd'hui reconnu mondialement pour ses solutions électriques innovantes et hautement sécurisées qui répondent aux besoins des industries les plus exigeantes.

MARECHAL ELECTRIC est un groupe français indépendant avec une forte présence internationale. Avec des filiales, des sites de production, des bureaux de vente et un solide réseau de partenaires sur les cinq continents, l'entreprise entretient des relations à long terme avec plus de 15 000 clients et fournit plus de 120 pays.

Nos sites de production, situés en Afrique du Sud, en Allemagne, en Australie, aux États-Unis, en France et en Italie, sont certifiés ISO 9001.

Notre engagement en faveur de l'innovation se traduit par un investissement constant de 5 % de notre chiffre d'affaires dans la recherche et le développement, ce qui nous permet d'offrir des produits toujours à la pointe des normes de sécurité internationales (IEC, IECEx, CENELEC, ATEX).

## Positionnement

### Distribution BT

- Alimentation électrique de sécurité (groupe électrogène / UPS)
- Module électrique (convertisseur basse tension / transformateur)

### Electrolyseur

- Module eau (raccordements pompes)
- Module hydrogène (connexions certifiées ATEX)

## Retours d'expérience

Fournisseur pour les projets de stations d'hydrogène, menés par McPHY et ATAWAY.

## Conception & produits

MARECHAL ELECTRIC, spécialiste mondial des connecteurs électriques de 5 A à 1 250 A, de l'éclairage et des solutions personnalisées pour les environnements industriels et dangereux (zone 1, 2, 21, 22), propose une gamme complète de produits sous les marques MARECHAL® et TECHNOR®.

Notre produit phare, le DECONTACTOR™, intègre une technologie brevetée qui permet une déconnexion de la charge jusqu'à 250 A, éliminant tout risque d'arc électrique et offrant une sécurité optimale aux utilisateurs.

Nous proposons une large gamme de :

- Interrupteur-sectionneur separable jusqu'à 18.5 kW,
- Prise de courant jusqu'à 660 A / 1 100 V AC & 1 500 V DC,
- Connecteur unipolaire jusqu'à 1 250 A / 1 000 V AC / 1 500 V DC,
- Connecteur Multicontacts jusqu'à 37 contacts,
- Coffrets électriques de jonction et de distribution,
- Eclairage pour zone ATEX (LED linéaire, projecteur, lanterne)



## Contact

MARECHAL ELECTRIC S.A.S. Headquarter  
5 avenue du Chemin de Presles  
94410 Saint-Maurice – France

[www.marechal.com](http://www.marechal.com)

@ : [contact@marechal.com](mailto:contact@marechal.com)



## Qui sommes-nous?

Notre mission est d'être le partenaire de confiance **du développement durable et de l'efficacité** de nos clients.

Nous sommes **un leader mondial de la technologie industrielle** avec une expertise de référence dans l'électrification, l'automatisation et la digitalisation des **industries** intelligentes, des **infrastructures** résilientes, des **centres de données** durables, des **bâtiments** intelligents et des **maisons** intuitives. Grâce à notre profonde expertise métier, nous proposons des solutions IoT basées sur l'IA intégrant produits connectés, automatismes, logiciels et services sur l'ensemble du cycle de vie des activités industrielles, pour créer des jumeaux numériques et générer une croissance rentable **pour nos clients**.

Nous sommes une **entreprise humaine** rassemblant un écosystème de 150 000 collaborateurs et de plus d'un million de partenaires dans plus de 100 pays au plus proche de nos clients et de nos parties prenantes. Nous plaçons **la diversité et l'inclusion** au coeur de tout ce que nous faisons, guidés par notre volonté profonde de contribuer à **un futur durable pour tous**.

## Positionnement

Distribution HTA/HTB & BT

- Cellules moyenne tension
- Transformateur de distribution
- Alimentation électrique de sécurité (UPS)
- Distribution basse tension
- Automates de contrôle et de sécurité
- Instrumentation

## Conception de solution de bout en bout

Nos équipes sont disponibles pour vous aider dans vos nouveaux projets et couvrir toutes les phases du pre-design, à la mise en service et la maintenance.

## EcoStruxure™ at every level

Apps,  
Analytics,  
& Services



AVEVA System Platform

Edge  
Control



M580 safety



EcoStruxure  
Foxboro DCS



ESX Automation Expert

Connected  
products



Switchgears



Transformers



Powerlogic



ACB



Drives



iPMCC



Instruments

## Contact

stephane.baux@se.com

# SIEMENS

# SIEMENS

## Qui sommes-nous ?

**SIEMENS** est une entreprise technologique spécialisée dans l'industrie, les infrastructures, les transports et la santé. Qu'il s'agisse d'usines plus économes en ressources, de chaînes d'approvisionnement résilientes, de bâtiments et de réseaux plus intelligents, de transports plus propres et plus confortables ou de soins de santé avancés, nous créons des technologies avec du sens qui apportent une réelle valeur ajoutée à nos clients.

En combinant les mondes réel et numérique, nous donnons à nos clients les moyens de transformer leurs industries et leurs marchés, en les aidant à transformer le quotidien de milliards de personnes.

## Positionnement dans l'écosystème H2

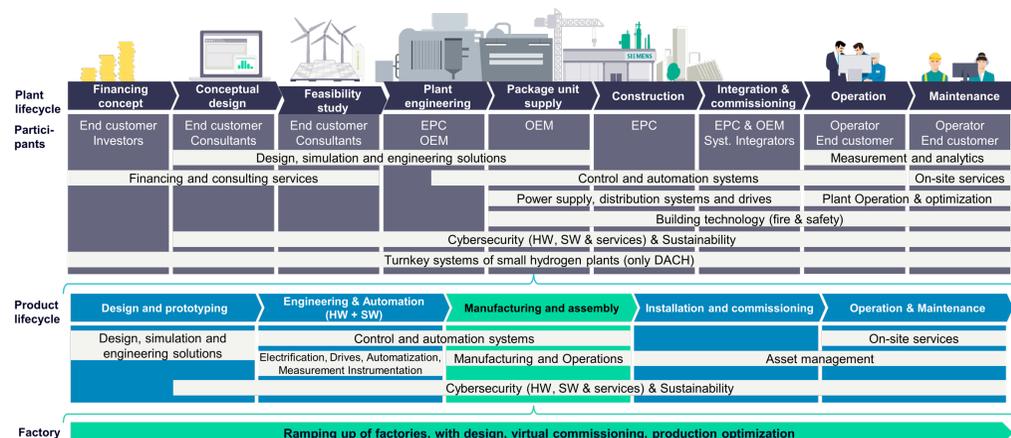
**SIEMENS** est un partenaire solide tout au long de la chaîne de valeur de l'hydrogène, où l'hydrogène propre est un élément essentiel de la transition vers un avenir plus durable. Le développement durable étant un élément clé de la stratégie de l'entreprise, de ses activités commerciales et de ses décisions d'investissement, Siemens s'engage à faire de l'hydrogène une activité pour ses clients - à l'épreuve du temps, rentable et à grande échelle. Notre expertise industrielle dans les applications de la chaîne de valeur de l'hydrogène fait de nous un partenaire solide pour les équipementiers, les EPCs, les opérateurs, les clients finaux, les gouvernements et les municipalités.

En nous appuyant sur notre expertise en numérisation, d'automatisation et d'électrification, nous nous attachons à accompagner nos clients tout au long de leur parcours hydrogène et du cycle de vie de leur projet.

Nos solutions couvrent tout, des premiers pilotes et objectifs aux schémas directeurs évolutifs & normalisés, y compris la production d'électricité verte et la connexion au réseau, ainsi que la production, le stockage, le transport et l'utilisation de l'hydrogène avec des concepts d'électrification, d'automatisation et de numérisation adaptés aux exigences de l'hydrogène.

## Retours d'expérience

[The path of Wunsiedel – un des plus grands projets allemands](#)  
[Technologie de switching et protection pour les stations de recharge GeoPura, Energy-as-a-Service basé sur l'hydrogène](#)  
[aeSolutions – Expertise dans la Production d'Hydrogène](#)  
[Siemens et Shell signent un MoU pour des solutions d'énergie bas-carbone](#)  
[Carburant d'Aviation Vert, Production Complètement Automatisée](#)



## Conception

De la conception à l'ingénierie pour les systèmes entiers autant que les produits, tels que les électrolyseurs, avec des outils de simulation pour différents niveaux de jumeaux numériques.

## Produits

Depuis les éléments de produits individuels, tels que les relais de protection, les unités terminales à distance, les PLCs, les équipements de réseau, les entraînements basse tension, les disjoncteurs, jusqu'aux systèmes, tels que les appareillages moyenne tension, les tableaux de distribution basse tension, les systèmes de contrôle et d'automatisation.

## Ensembles et solutions clé en main

SIEMENS est en mesure de fournir un ensemble complet d'ingénierie, par exemple des e-house et des sous-stations intelligentes pour les stations d'hydrogène.

De plus, SIEMENS possède une expertise complète dans la livraison de projets clés en main pour les usines de production d'hydrogène en Allemagne, en Autriche et en Suisse.

## Contact

Siemens AG  
 Smart Infrastructure  
 Electrification and Automation  
 Mozartstr. 31c  
 91052 Erlangen Germany  
[siemens.com/hydrogen](https://www.siemens.com/hydrogen)

## Qui sommes-nous

**Nous sommes Siemens Energy – un leader global dans la technologie énergétique**

La transition énergétique est le plus grand défi auquel notre génération est confrontée. Comment réduire les émissions tout en augmentant l'énergie produite ? Il s'agit d'un combat difficile. Et il n'existe pas de solution miracle. Mais trouver des solutions a toujours fait partie de notre ADN. Depuis plus de 150 ans, nos ingénieurs sont le fer de lance de l'électrification du monde. Aujourd'hui, nous sommes une équipe de 98 000 personnes partageant la même passion, la même vision et les mêmes valeurs. Notre diversité fait notre force et nous aide à trouver des réponses avec nos partenaires.

Implantée dans 90 pays, Siemens Energy est présent dans l'ensemble du paysage énergétique. De l'énergie conventionnelle à l'énergie renouvelable, des réseaux électriques au stockage, en passant par l'électrification de processus industriels complexes.

Notre mission est de fournir aux entreprises et aux pays ce dont ils ont besoin pour réduire les émissions de gaz à effet de serre et rendre l'énergie fiable, abordable et plus durable. Énergisons la société.

## Positionnement

Siemens Energy couvre l'ensemble de la chaîne de valeur de l'hydrogène, à commencer par la connexion au réseau et la stabilité du réseau. Nous proposons aussi l'unité de conversion d'énergie et le système d'électrolyse. Siemens Energy est enfin un acteur incontournable de la compression.

## Retour d'expérience

Pays	Projet	Client	Puissance demandée	PAC
<a href="#">EAU</a>	<a href="#">DFWA Expo 2020</a>	<a href="#">Dubai Electricity and Water Authority (DEWA)</a>	<a href="#">1.25 MW</a>	<a href="#">2021</a>
<a href="#">Allemagne</a>	<a href="#">Werite</a>	<a href="#">Solarbelt FairFuel gGmbH</a>	<a href="#">1.25 MW</a>	<a href="#">2021</a>
<a href="#">Chili</a>	<a href="#">Haru Oni 1</a>	<a href="#">Highly Innovative Fuels (HIF)</a>	<a href="#">1.25 MW</a>	<a href="#">2022</a>
<a href="#">Allemagne</a>	<a href="#">Wunsiedel</a>	<a href="#">Siemens AG, SWW Wunsiedel GmbH</a>	<a href="#">8.5 MW</a>	<a href="#">2022</a>
<a href="#">Allemagne</a>	<a href="#">Oberhausen</a>	<a href="#">Air Liquide</a>	<a href="#">Jusque 20 MW</a>	<a href="#">2024</a>
<a href="#">Danemark</a>	<a href="#">Kassø</a>	<a href="#">European Energy</a>	<a href="#">50 MW</a>	<a href="#">en construction</a>
<a href="#">Allemagne</a>	<a href="#">Hv4Chem-El</a>	<a href="#">BASF</a>	<a href="#">50 MW</a>	<a href="#">en construction</a>
<a href="#">France</a>	<a href="#">Normand'Hv</a>	<a href="#">Air Liquide</a>	<a href="#">200 MW</a>	<a href="#">en construction</a>

## Ensembles et solutions clé en main

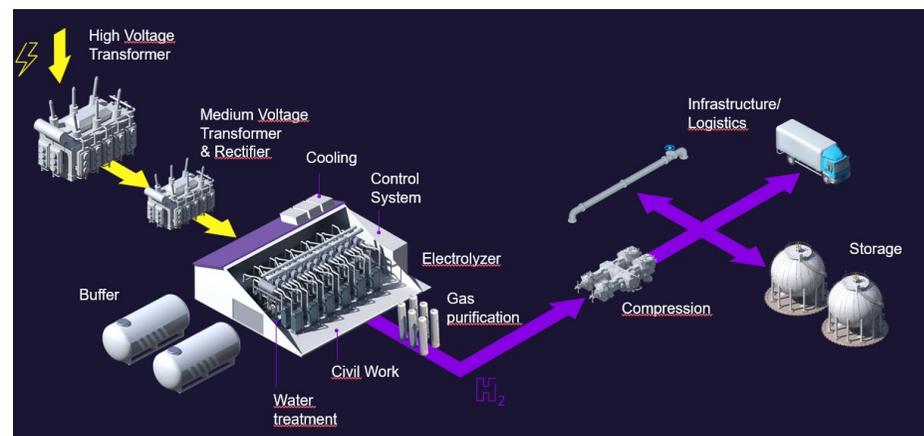
Nous, Siemens Energy, disposons de capacités internes en conception et ingénierie pour le contrôle et la protection, l'installation et le génie civil.

CONCEPTION

ACHATS

INSTALLATION & MISE EN SERVICE

MAINTENANCE



## Services, Installation et Mise en Service

Nous assurons un fonctionnement optimum des appareillages haute tension et des produits pour une alimentation électrique fiable.

Nous proposons un portefeuille de services innovant et complet pour des produits haute tension durables.

Nous maintenons le fonctionnement des transformateurs à leur niveau maximal.

Augmenter stratégiquement la valeur grâce à la Gestion du Cycle de Vie des Transformateurs (TLM)

Nous nous appuyons sur plus de 100 ans d'expérience dans la production et l'exploitation de transformateurs.

## Contact

Alexandre Rauch de Roberty

[Alexandre.rauch-de-roberty@siemens-energy.com](mailto:Alexandre.rauch-de-roberty@siemens-energy.com)

Guillaume Picard

[Guillaume.picard@siemens-energy.com](mailto:Guillaume.picard@siemens-energy.com)