Asterial *Ingénierie*

Grand Port Maritime de Bordeaux

Projet BENAQ

Alimentation électrique a quai de navires

V0.2

Schéma directeur

PRESENTATION GENERALE

Le projet BENAQ porte sur la connexion électrique, depuis le quai, de navires durant leur séjour au port.

3 des ports de Bordeaux gérés par le Grand Port Maritime de Bordeaux – GPMB – sont concernés :

Le port de Pauillac, sous projet WP1, accueillant de grands navires de croisière ;
1 poste d'amarrage nécessitant une puissance de 12 MVA ;

Le port de Bassens, sous projet WP2, accueillant des navires RORO et des navires Porte Container ;
1 poste d'amarrage nécessitant une puissance de 5MVA ;

Le port de Bordeaux Intramuros accueillant des navires de croisière ;
1 poste d'amarrage nécessitant une puissance de 12MVA ;
1 poste d'amarrage nécessitant une puissance de 3MVA.

Compte tenu des caractéristiques électriques des navires l'alimentation se fera majoritairement sous une fréquence de 60Hz (en option 50Hz). Le dispositif d'alimentation devra donc :

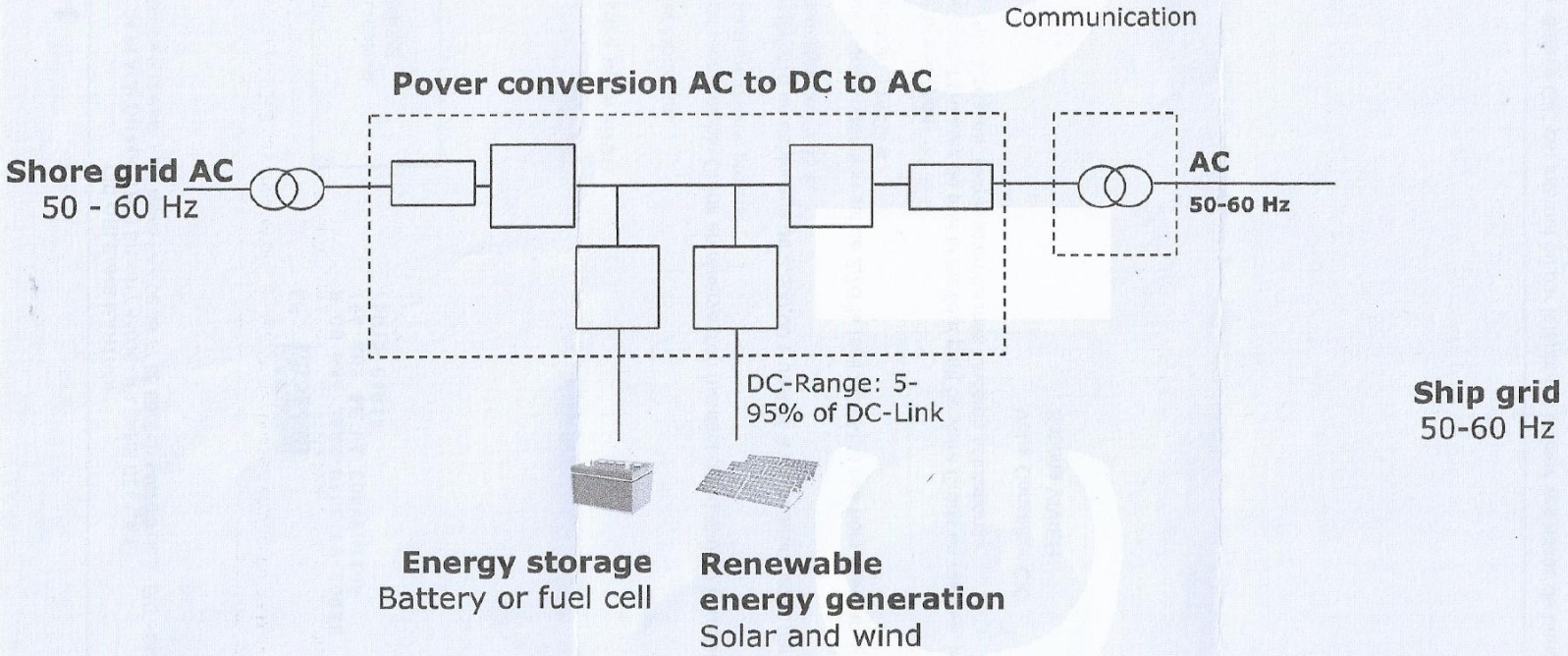
- Convertir l'alimentation Enedis en 60Hz ;
- Permettre une alimentation bi-fréquence.

Le principe général d'alimentation électrique HT sera similaire, à la puissance près, pour les 3 projets.

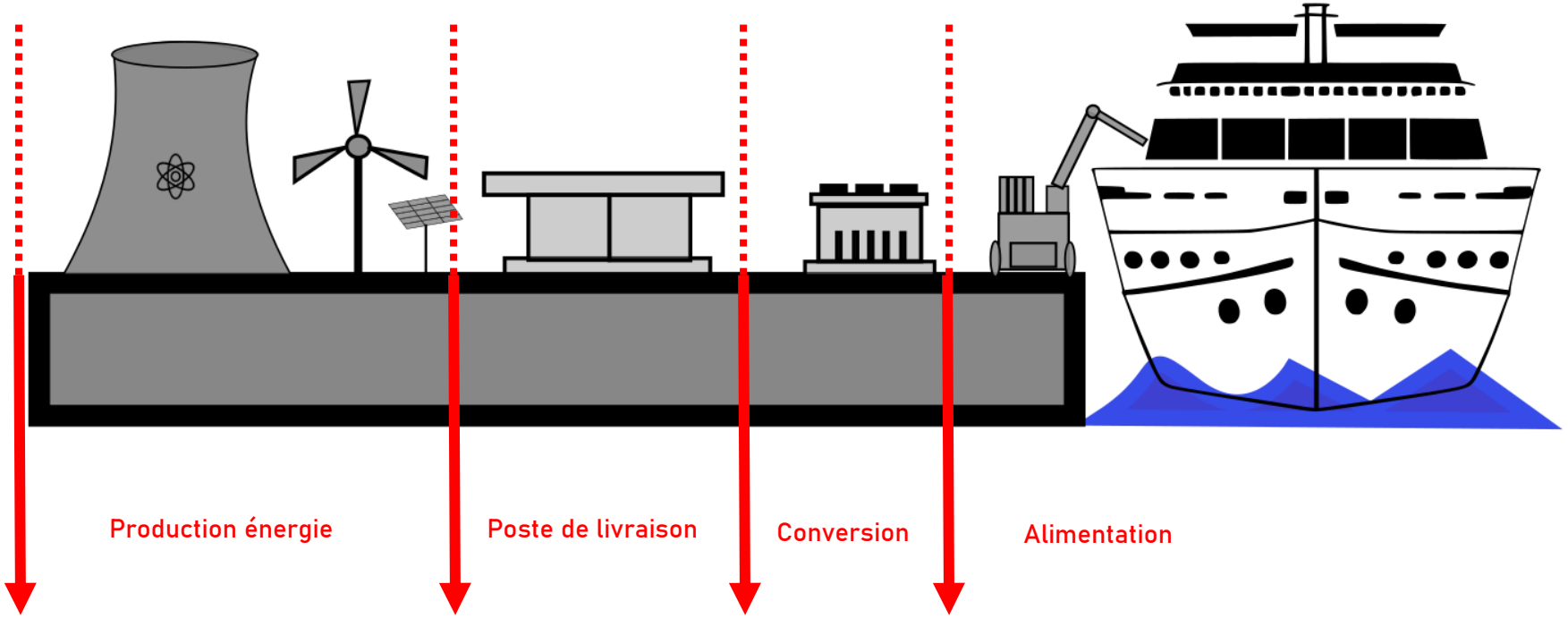
Les différences porteront principalement sur :
Le mode de raccordement quai / navire ;
Les aménagements en fonction de leur environnement.

Alimentation AC de navires en 50 ou 60 Hz

Opportunité d'intégration du stockage et des énergies renouvelables



Raccordement électrique à quai des navires
WP1 – WP2 – WP3



1 – Cadrage - Schéma directeur

Le local électrique comprenant la centrale de conversion sera, de préférence, installé à proximité du poste de livraison ENEDIS. Cependant pour des raisons techniques ou d'esthétique il pourra être déporté.

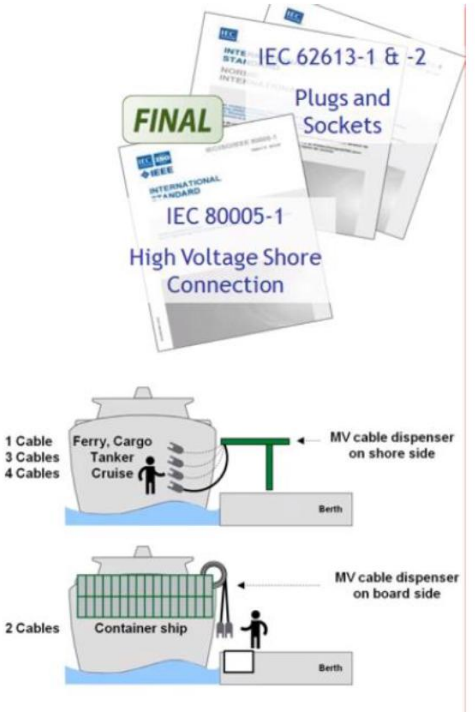
Les câbles haute tension chemineront sous fourreaux, en caniveaux ou en extérieur le long d'une structure.

Les équipements électriques seront conformes à la norme IEC/ISO/IEEE 8005 (Édition de 2019) – Part 1 : High Voltage Shore Connection et à ses annexes.

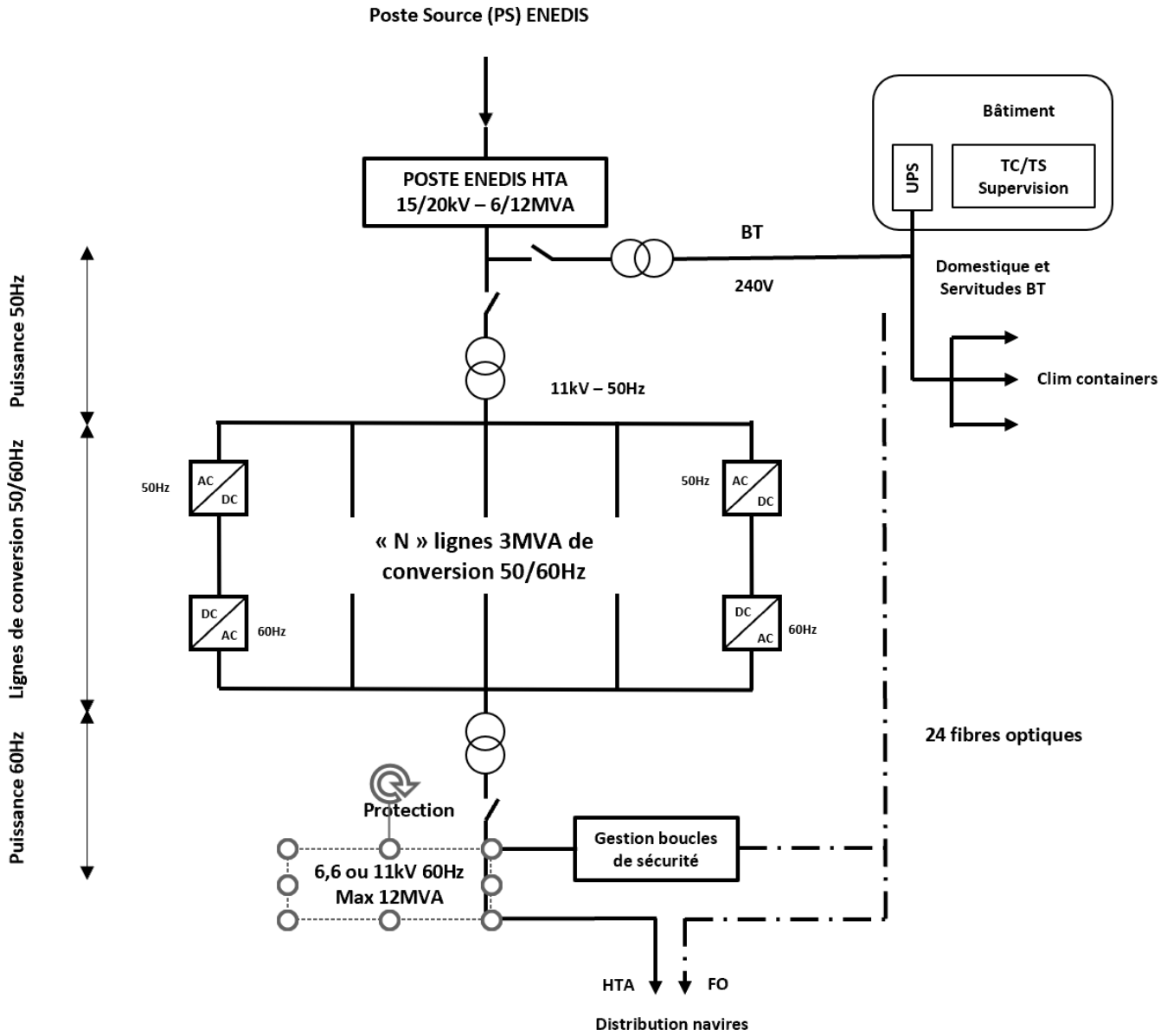
Standard HVSC IEC/ISO/IEEE 80005-1
Sum up

- **Max power demand shore to ship**
  - 6,5MVA / 11kV for Ferry ship, 1 cable
  - 7,5MVA / 6,6kV for container ship, 2 cables
  - 11MVA / 6,6kV for LNG, 3 cables
  - 20MVA / 11 & or 6,6kV for cruise ship (at least 16MVA), 4 cables
- **Cables are systematically on shore side except for container ships**
- **Standardized socket & plugs for ships IEC 62 613, Plugs & Sockets Outlets**
- **Neutral resistance grounding (value for continuous rated)**
- **No requirement to guaranty the continuity of service, Trip at the first fault**
- **Ship power restoration (failure of shore system or ship failure)**
- **Interlockings are done by pilot wires and handwires, keys are not requested**
- **Galvanic insulation transformer have to be used for each ship**

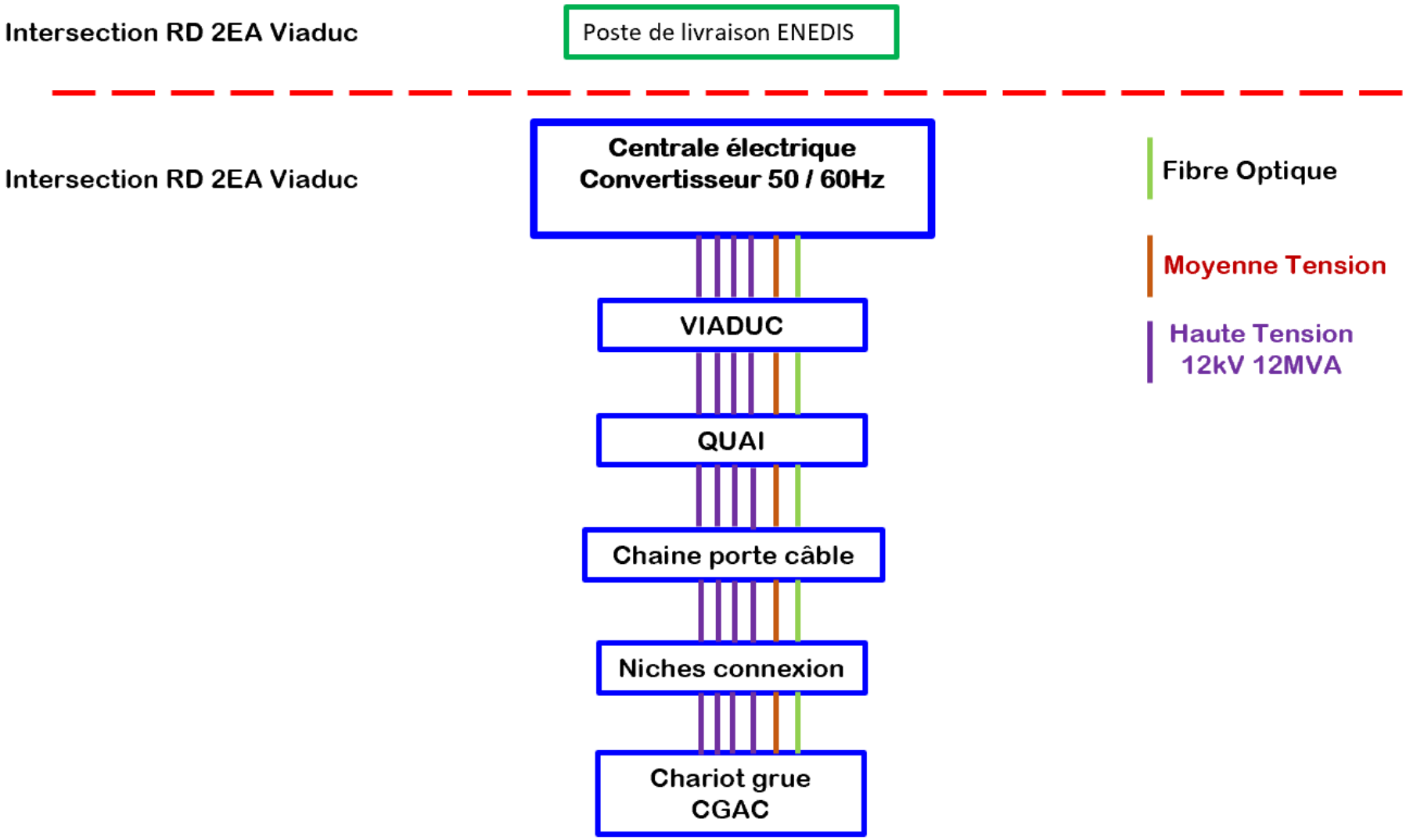
Next step : The standard tomorrow



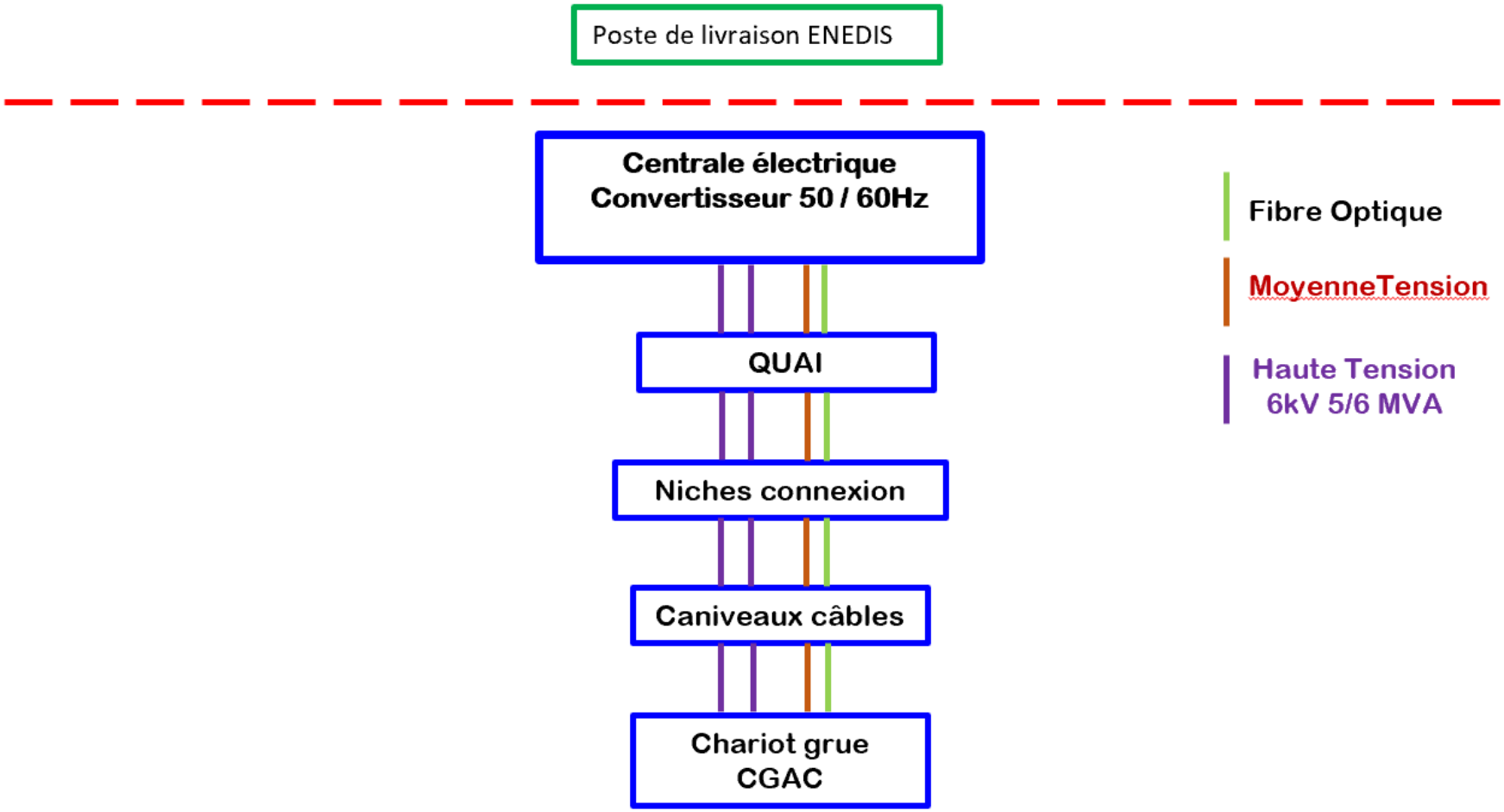
La déclinaison Française de cette norme où les Réseaux Publics de Distribution (RPD HTA) sont en 50HZ est représentée sur le synoptique suivant :



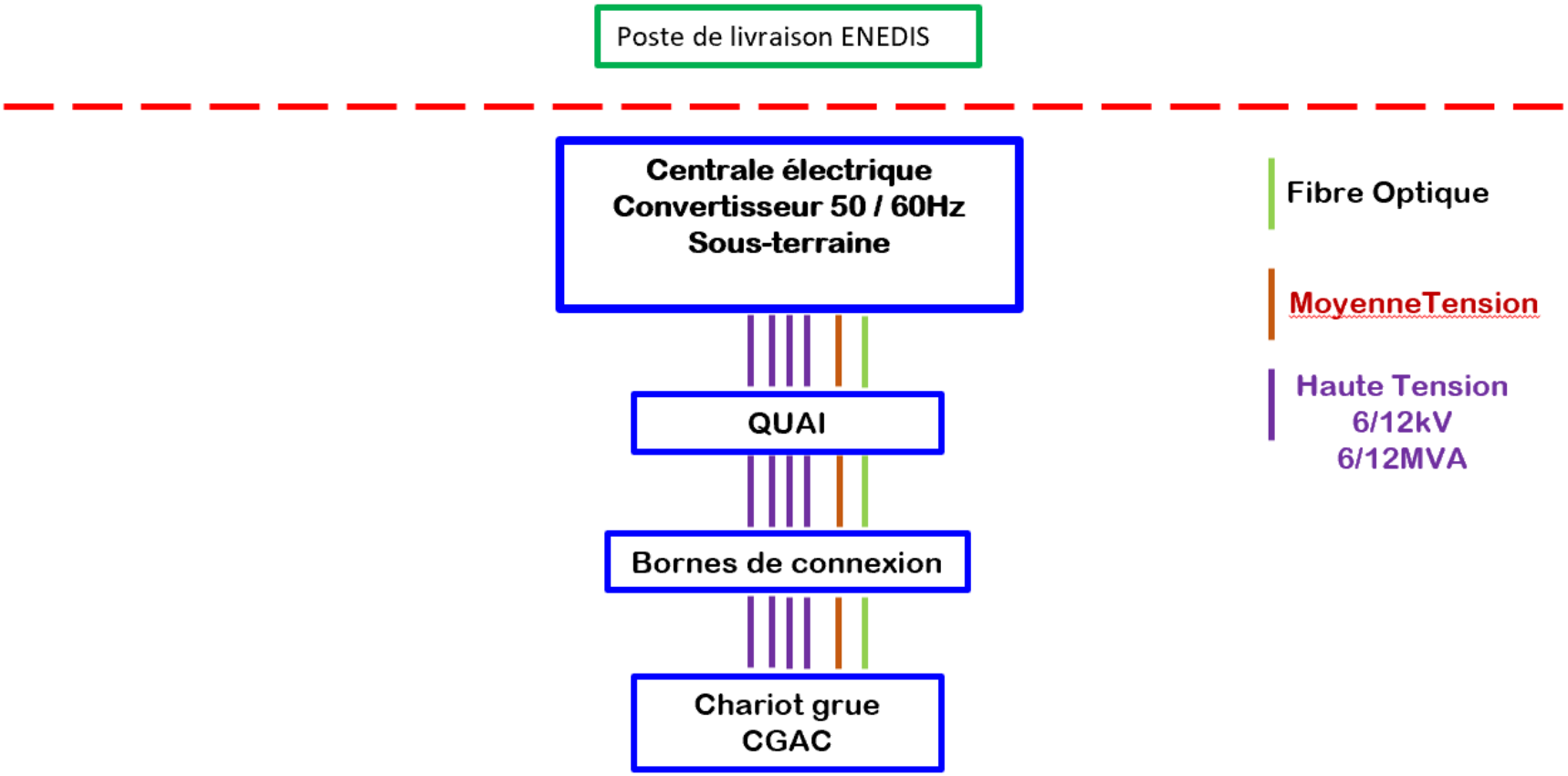
PRINCIPE GENERAL WP1 – Port de PAUILLAC - Grands navires de croisière



PRINCIPE GENERAL WP2 – Port de BASSENS - Navires RORO et Portes containers



PRINCIPE GENERAL WP3 – Port de BORDEAUX Intramuros - Navires de croisières



Exemple d'installation, hors sol, en containers 40"



Equipement intérieur – ligne de conversion



2 -Chariot Automoteur Gestionnaire de Câbles (CAGC)
Le CAGC sera conforme à la norme IEC/ISO/IEEE 8005 (Édition de 2019)

Exemple CAGC STEMMANN



Exemple CAGC CAVOTEC



Les puissances électriques maximales délivrables aux navires seront de 12MW en 11kV et de 9MW en 6,6kV.

Le CAGC sera constitué de :

- Un système enrouleur/dérouleur de câbles en deux parties :
  - Enrouleur principal pour des câbles supportant 20MVA/11kV et un câble de neutre ;
  - Enrouleur secondaire pour un câble de Fibres Optiques.
- Un système de bras articulé permettant d'amener tous ces câbles à bord ;
- Un coffret étanche contenant les IHM de contrôle/commande du bras articulé et de gestion de sécurité des connexions navire.

Le CAGC sera automoteur électrique. Ses batteries seront en charge permanente à son point de repos. Le chargeur de batteries sera alimenté en BT.

Le CAGC devra être abrité pendant les périodes hivernales.

Les transferts de charge quai /bord et les puissances électriques appelées, tant à l'arrivée du navire (connexion) qu'à son appareillage (déconnexion), seront gérés par le navire.

La chute de l'alimentation HTA quai sera gérée par le navire (évitement du black-out bord).

Le positionnement du CAGC, la commande de son bras articulé et l'amenée à bord des câbles et des connecteurs de puissance seront télécommandés.

Ce système assurera la supervision et les télécommandes des boucles de sécurité de connexion au navire.

Il sera composé de :

- Une unité IHM installée dans un coffret étanche solidaire du CAGC alimentée en 24 ou 48V CC
- Une unité centrale qui aura été livrée dans les containers et déplacée dans le Bâtiment ENERGIE.

Les transmissions de données entre ces deux unités seront assurées par une boucle de Fibres Optiques.