SECURISATION ELECTRIQUE D'UN IGH

CHU Poitiers
CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE

Sécurisation électrique Jean Bernard

Sommaire

1 – Présentation de la distribution électrique du site

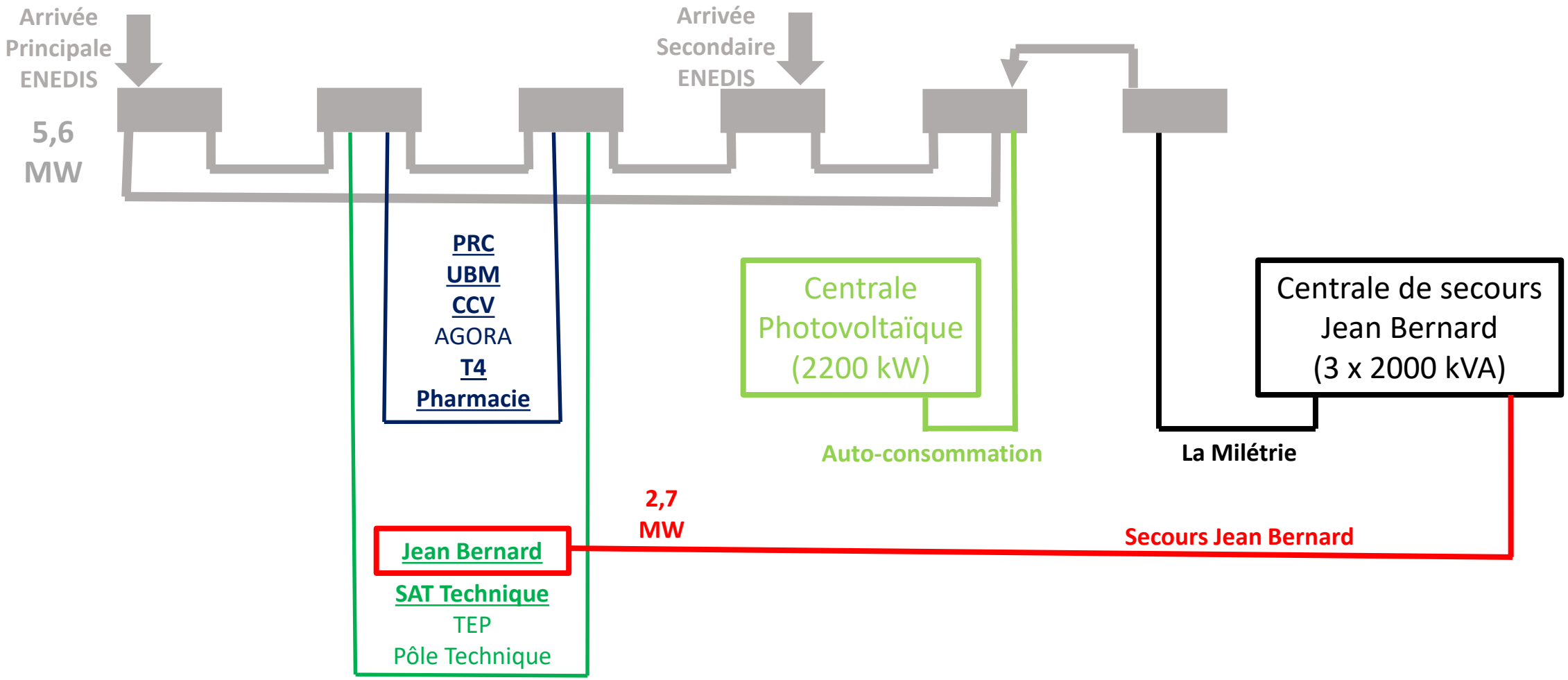
2 – Présentation du projet de sécurisation électrique de Jean Bernard

3 – Réalisation de la phase H12

4 – Réalisation de la phase NT

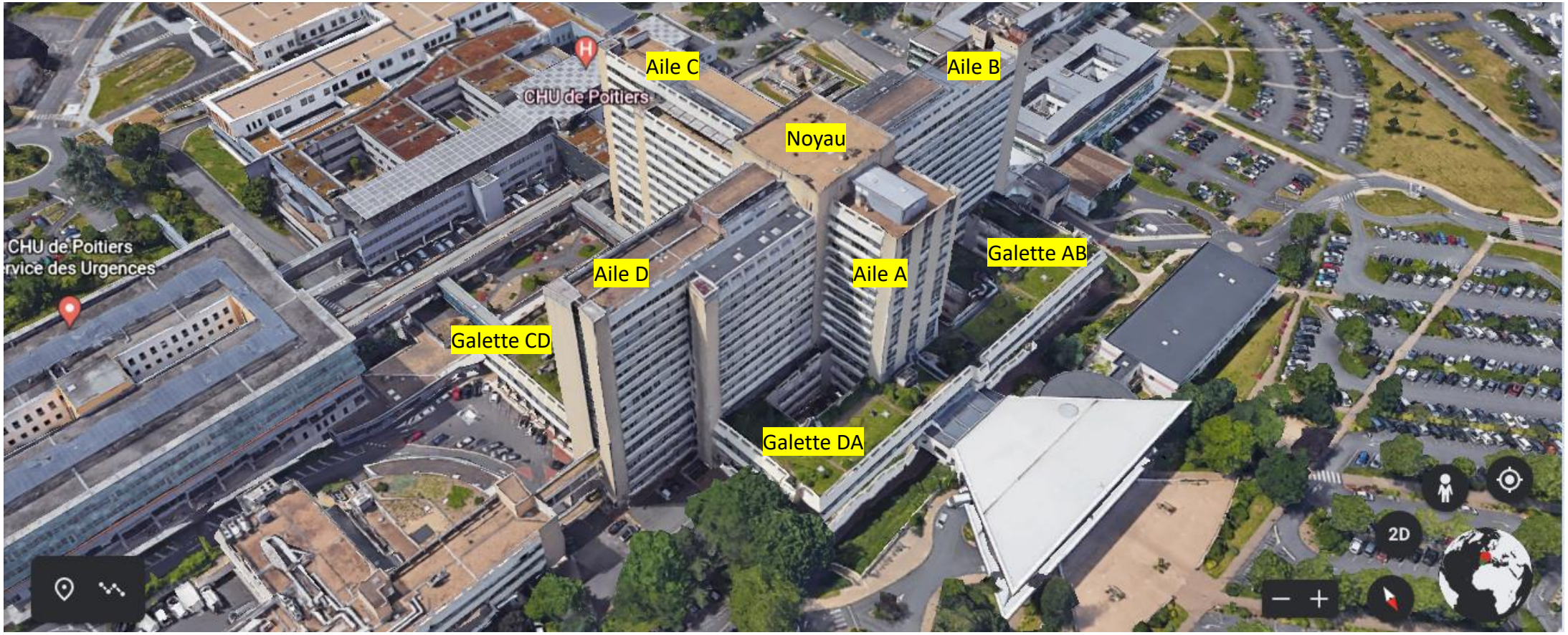
Sécurisation électrique Jean Bernard

1 – Présentation de la distribution électrique du site



Sécurisation électrique Jean Bernard

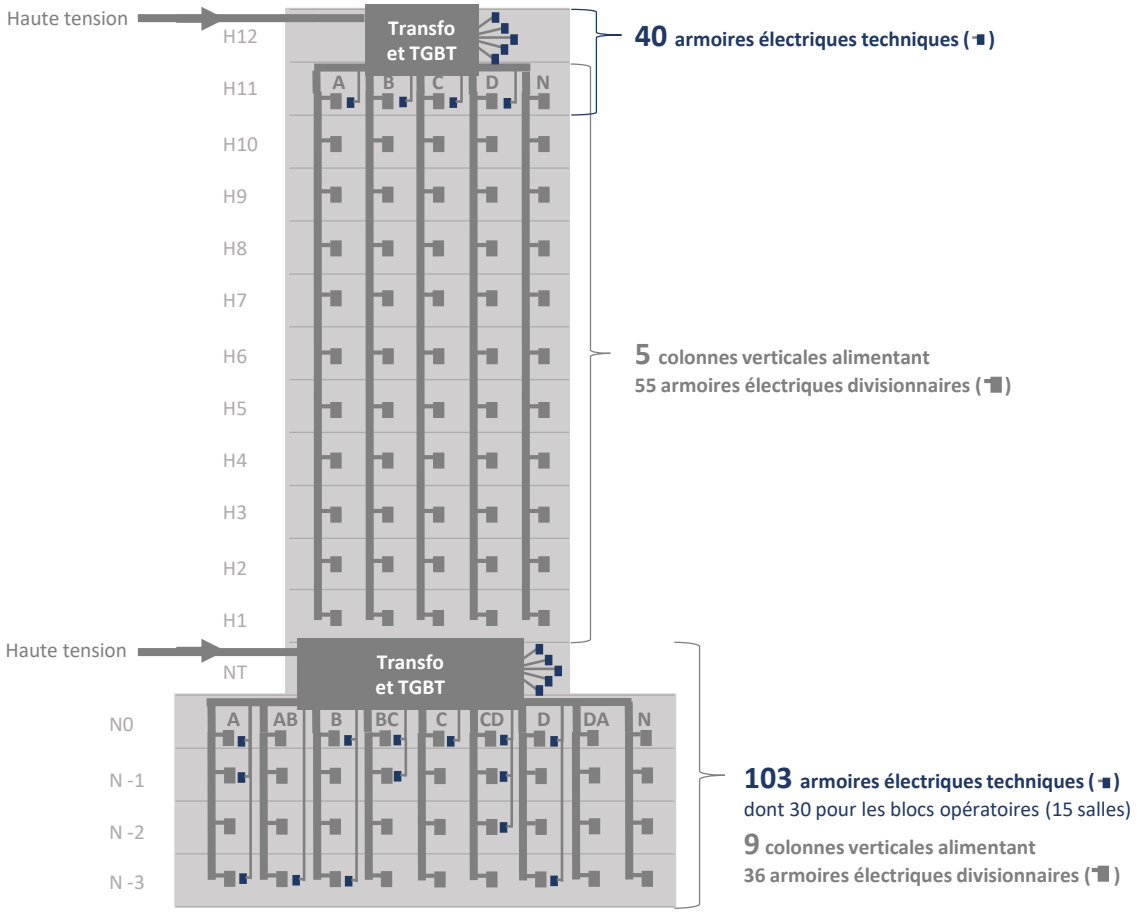
2 – Présentation du projet de sécurisation électrique de Jean Bernard



Emplacement des transformateurs et des [illegible]s

Sécurisation électrique Jean Bernard

2.1 – Installation électrique de Jean Bernard



Les armoires électriques techniques alimentent un équipement technique spécifique (centrale de traitement d'air, ventilateur de désenfumage, cuisine, ascenseurs, l'EFS, le CIC, …)**.**

Les armoires électriques divisionnaires alimentent l'éclairage et les prises de courant du bâtiment, par zone coupe-feu (aile ou noyau d'un étage).

Les armoires électriques techniques alimentent un équipement technique spécifique (centrale de traitement d'air, groupe froid, ventilateur de désenfumage, cuisine, ascenseurs, radio, scanner, IRM, salle d'opération, …)**.**

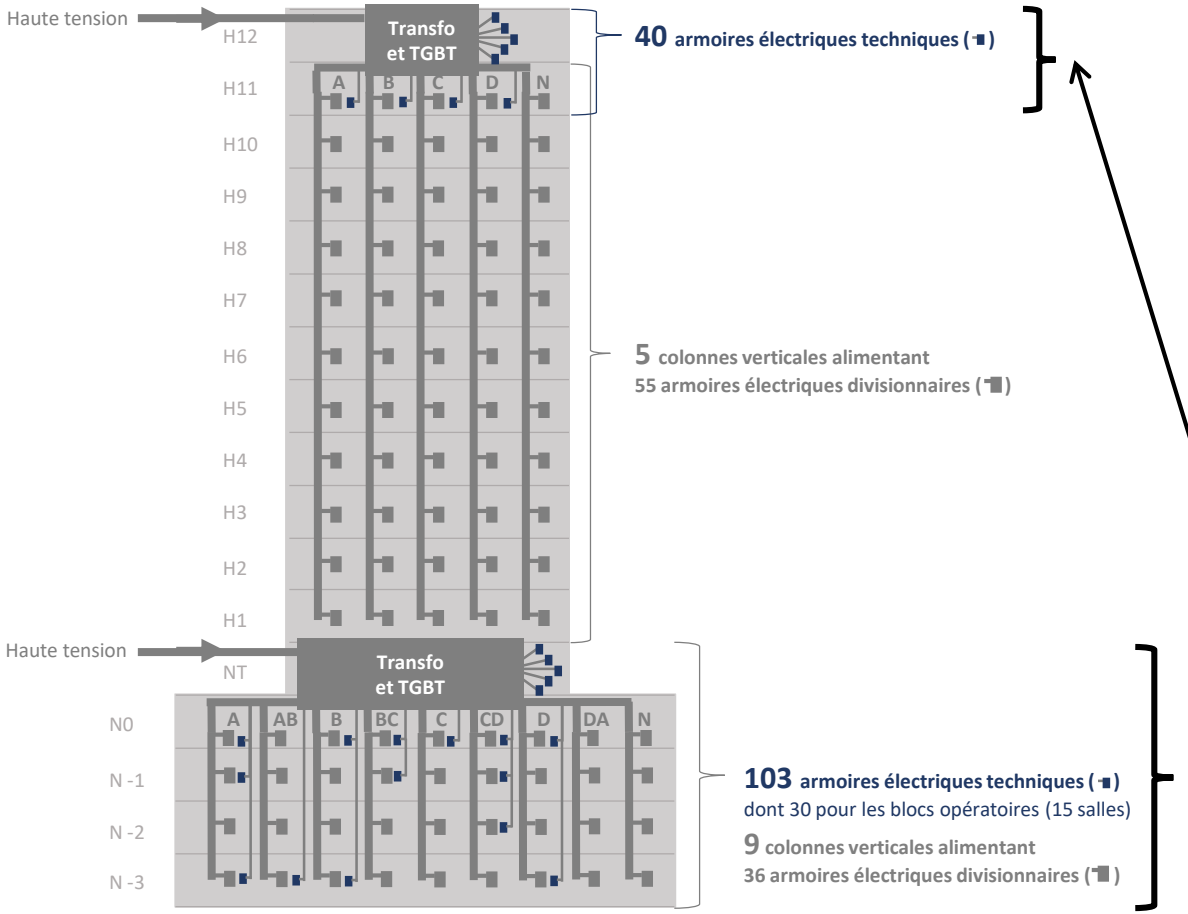
Les armoires électriques divisionnaires alimentent l'éclairage et les prises de courant du bâtiment, par zone coupe-feu (aile, galette ou noyau d'un étage).

Nota : Transfo = Transformateur. TGBT = Tableau Général Basse Tension.

Sécurisation électrique Jean Bernard

2.2 – Périmètre des travaux

Installation existante **Localisation des Travaux**



Nota : Transfo = Transformateur. TGBT = Tableau Général Basse Tension.

Situation initiale

Datant de la construction de l'IGH Jean Bernard, l'installation électrique a plus de 40 ans.

Distribution électrique générale de l'IGH :

- **La partie Haute Tension (HT) a été partiellement rénovée en 2010.**
- **La partie Basse Tension (BT) est d'origine : 1977. L'obsolescence du matériel présente des risques opérationnels.**
- Les pics de consommation atteints ne permettent plus d'assurer la redondance des transformateurs.

Distribution électrique terminale de l'IGH :

Cette partie concerne toutes les armoires électriques réparties dans le bâtiment (alimentant les éclairages, les prises de courant et tous les équipements techniques). Sa rénovation se fait dans le cadre des opérations de rénovation des services de soins et des équipements techniques (centrale de traitement d'air, groupe froid, ventilateur de désenfumage, cuisine, ascenseurs, radio, scanner, IRM, salle d'opération …).

Enjeux des travaux

Remplacer la partie basse tension de la distribution générale de l'IGH :

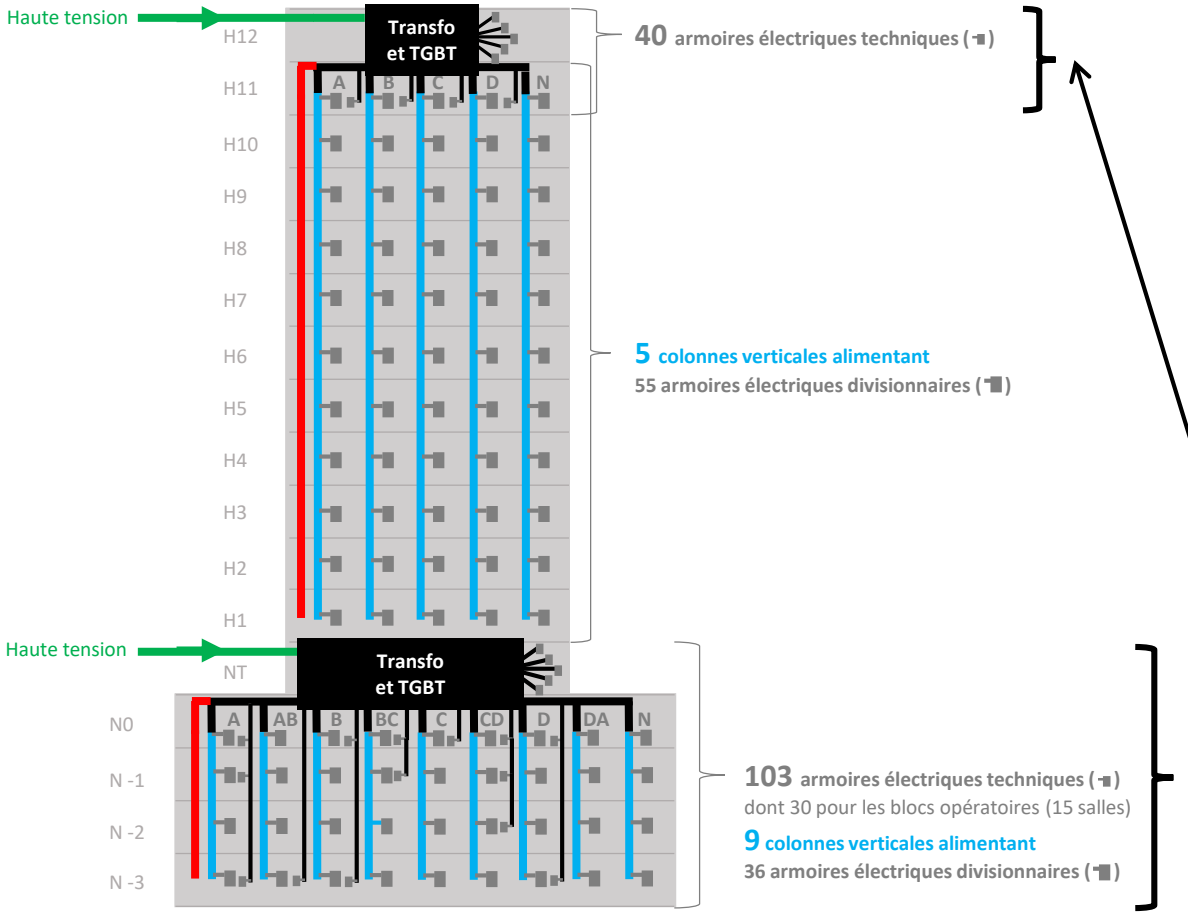
- **Les transformateurs HT/BT,**
- **Les tableaux généraux basse tension (TGBT),**
- **Les câbles entre les TGBT et les armoires techniques,**
- **Les câbles entre les TGBT et les colonnes verticales distribuant les armoires divisionnaires (éclairages et prises de courant).**

→ **Augmenter la puissance électrique distribuée**

Sécurisation électrique Jean Bernard

2.2 – Périmètre des travaux

Installation existante **Localisation des Travaux**



Nota : Transfo = Transformateur. TGBT = Tableau Général Basse Tension.

Situation initiale

Datant de la construction de l'IGH Jean Bernard, l'installation électrique a plus de 40 ans.

Distribution électrique générale de l'IGH :

- **La partie Haute Tension (HT) a été partiellement rénovée en 2010.**
- **La partie Basse Tension (BT) est d'origine : 1977. L'obsolescence du matériel présente des risques opérationnels.**
- Les pics de consommation atteints ne permettent plus d'assurer la redondance des transformateurs.

Distribution électrique terminale de l'IGH :

Cette partie concerne toutes les armoires électriques réparties dans le bâtiment (alimentant les éclairages, les prises de courant et tous les équipements techniques). Sa rénovation se fait dans le cadre des opérations de rénovation des services de soins et des équipements techniques (centrale de traitement d'air, groupe froid, ventilateur de désenfumage, cuisine, ascenseurs, radio, scanner, IRM, salle d'opération …).

Enjeux des travaux

Remplacer la partie basse tension de la distribution générale de l'IGH :

- **Les transformateurs HT/BT,**
- **Les tableaux généraux basse tension (TGBT),**
- **Les câbles entre les TGBT et les armoires techniques,**
- **Les câbles entre les TGBT et les colonnes verticales distribuant les armoires divisionnaires (éclairages et prises de courant).**

→ **Augmenter la puissance électrique distribuée**

Examiner l'état des colonnes verticales.

L'entreprise attributaire SPIE a prévu la création d'une colonne verticale de secours (pour les basculements), qui restera.

CHU Poitiers

Sécurisation électrique Jean Bernard

2.3 – Coût des travaux

Budget			TOTAL (k€ TDC)
	Electricité	Gros –Œuvre	
H12	2 870	490	3 360
NT	3 810	970	4 780
Total	6 680	1 460	8 140

Ordre de grandeur :

- 4 000 heures d'ingénierie
- 22 000 heures de chantier
- 6 km de chemins de câbles
- 100 km de câbles
- 40 ml d'armoires électriques
- 12 transformateurs HT/BT
- 1 grutage de 70 m

Améliorations apportées :

- L'amélioration de la sécurité incendie de l'IGH avec :
  - La création de 2 postes HTA indépendants, sur 2 zones coupe-feu distinctes.
  - La création de 2 TGS redondants.
- La création d'une colonne électrique de secours.
- La tenue en température des équipements qui passe de 40°C à 50°C dans le local électrique.
- L'augmentation de la puissance électrique distribuée.
- La diminution drastique des interventions sous tension.
- La qualification des colonnes verticales.

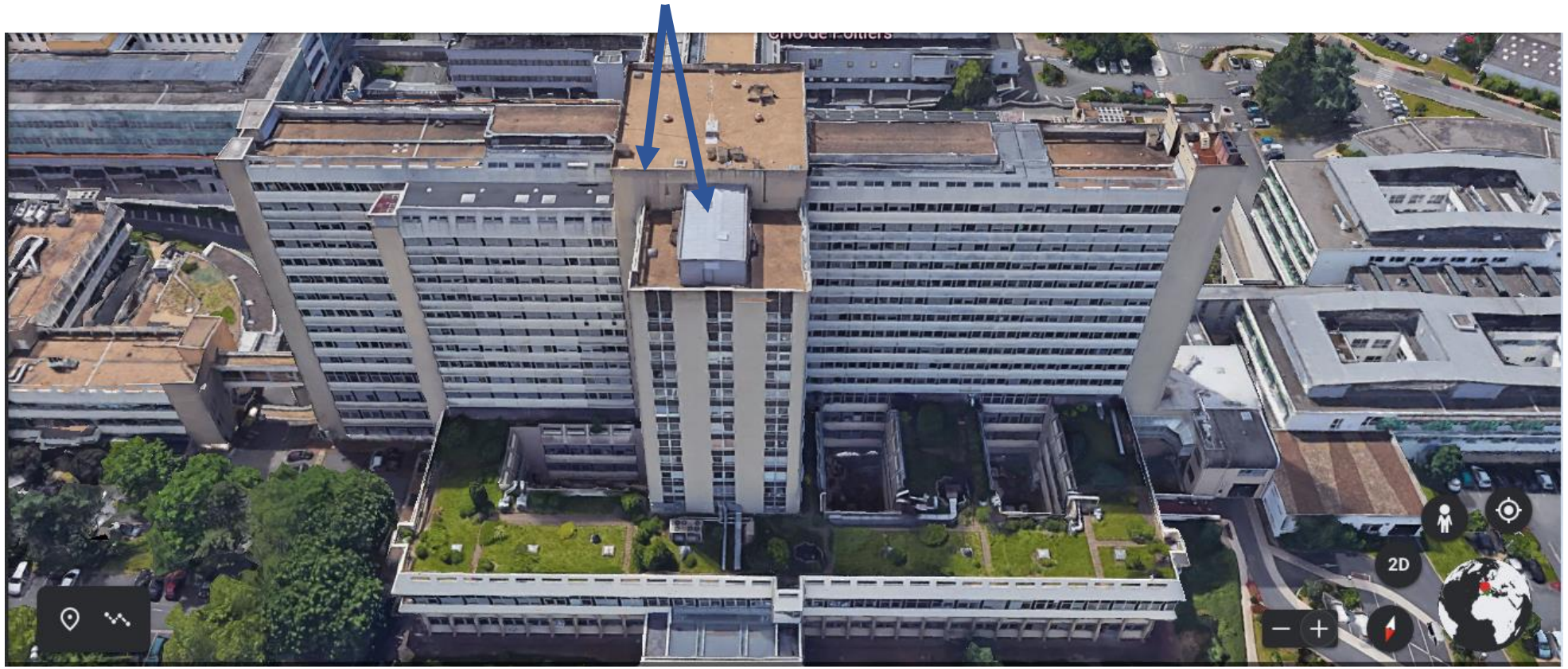
Particularités de cette opération :

- La création de nouveaux locaux techniques pour accueillir une installation plus volumineuse car plus sécuritaire.
- L'éloignement des locaux HTA par rapport au TGBT (au NT).
- L'acheminement au NT et au H12 , des gros équipements (transformateurs).
- La gestion du risque hygiène nécessitant la mise en place de protocoles d'intervention dans les services de soins et dans les ambiances maitrisées (Blocs opératoires).
- La gestion du risque amiante complexifiant notamment la pose des nouveaux câbles. Les zones nécessitant un diagnostic, sont source d'aléas importants dans la mise en œuvre finale.
- L'indispensable continuité de service nécessitant :
  - Une organisation des interventions dans les services de soins, adaptée à l'activité de chaque service.
  - La mise en place d'alimentations provisoires conséquentes, pour assurer le basculement des services de soins et des services techniques sur la nouvelle installation.

Sécurisation électrique Jean Bernard

3 – Réalisation de la phase H12

Locaux électriques existants du H12

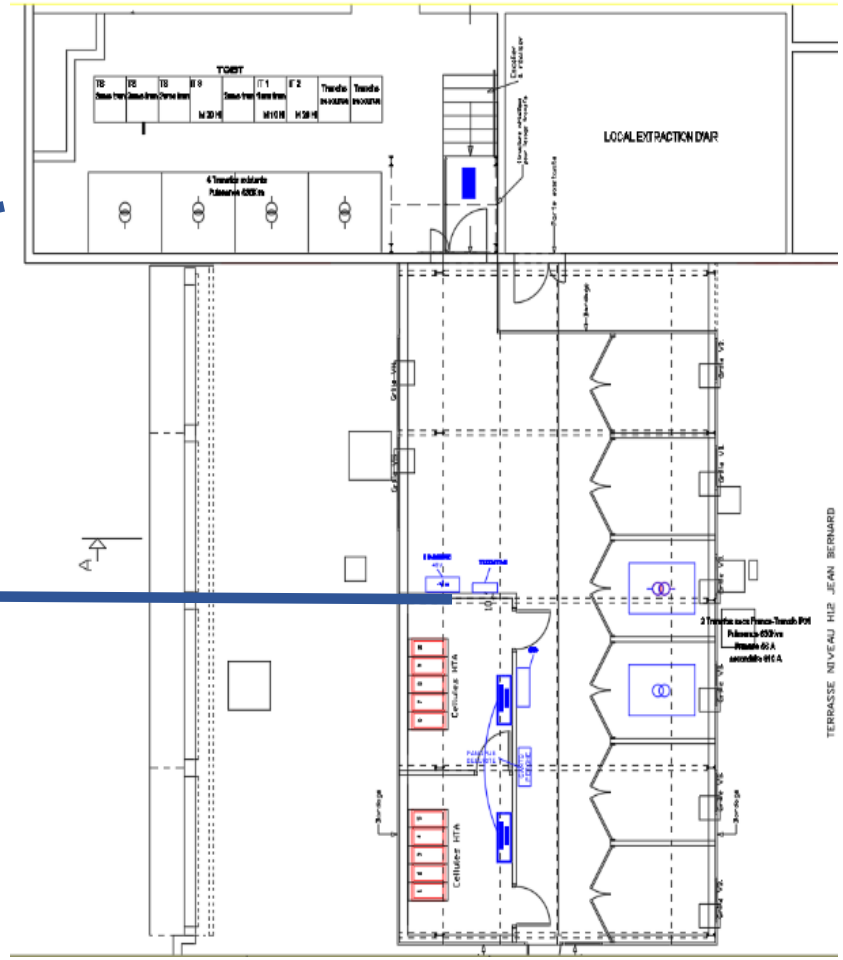


Sécurisation électrique Jean Bernard

3.1 – Travaux d’aménagement des locaux électriques au H12



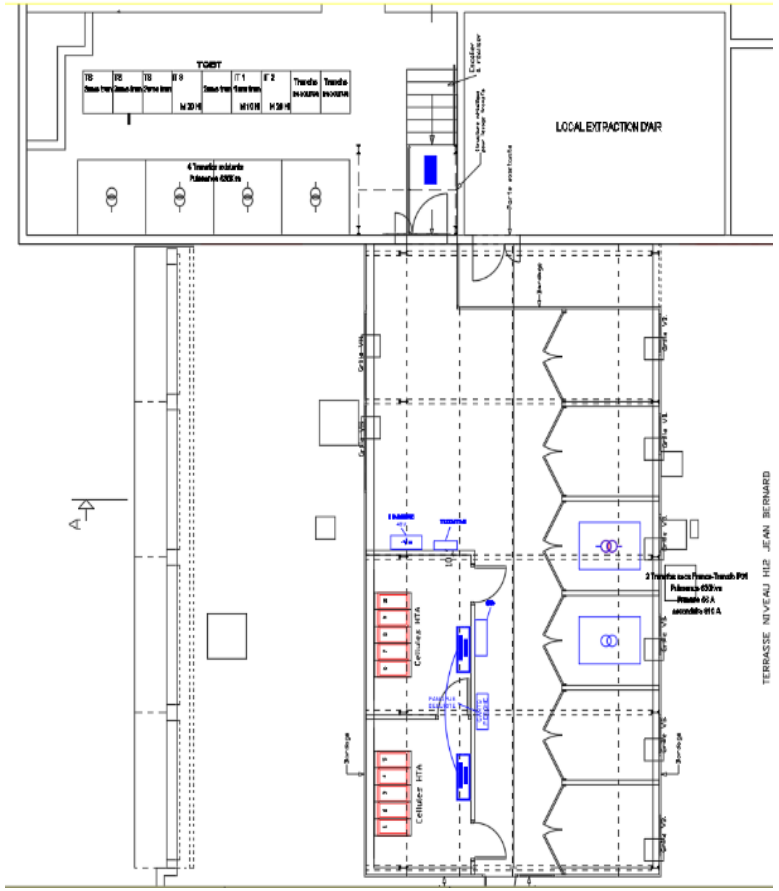
Locaux électriques existants du H12



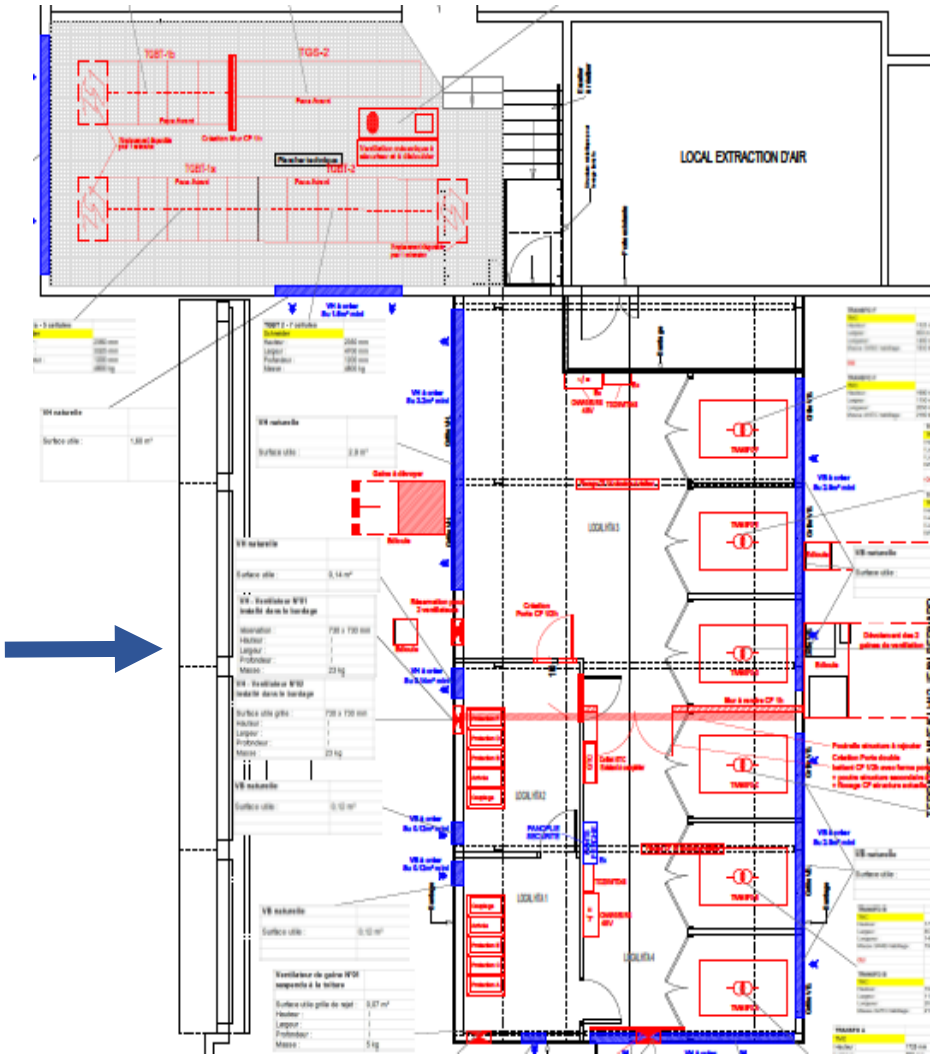
Sécurisation électrique Jean Bernard

3.1 – Travaux d'aménagement des locaux électriques au H12





Aménagement des locaux électriques du H12

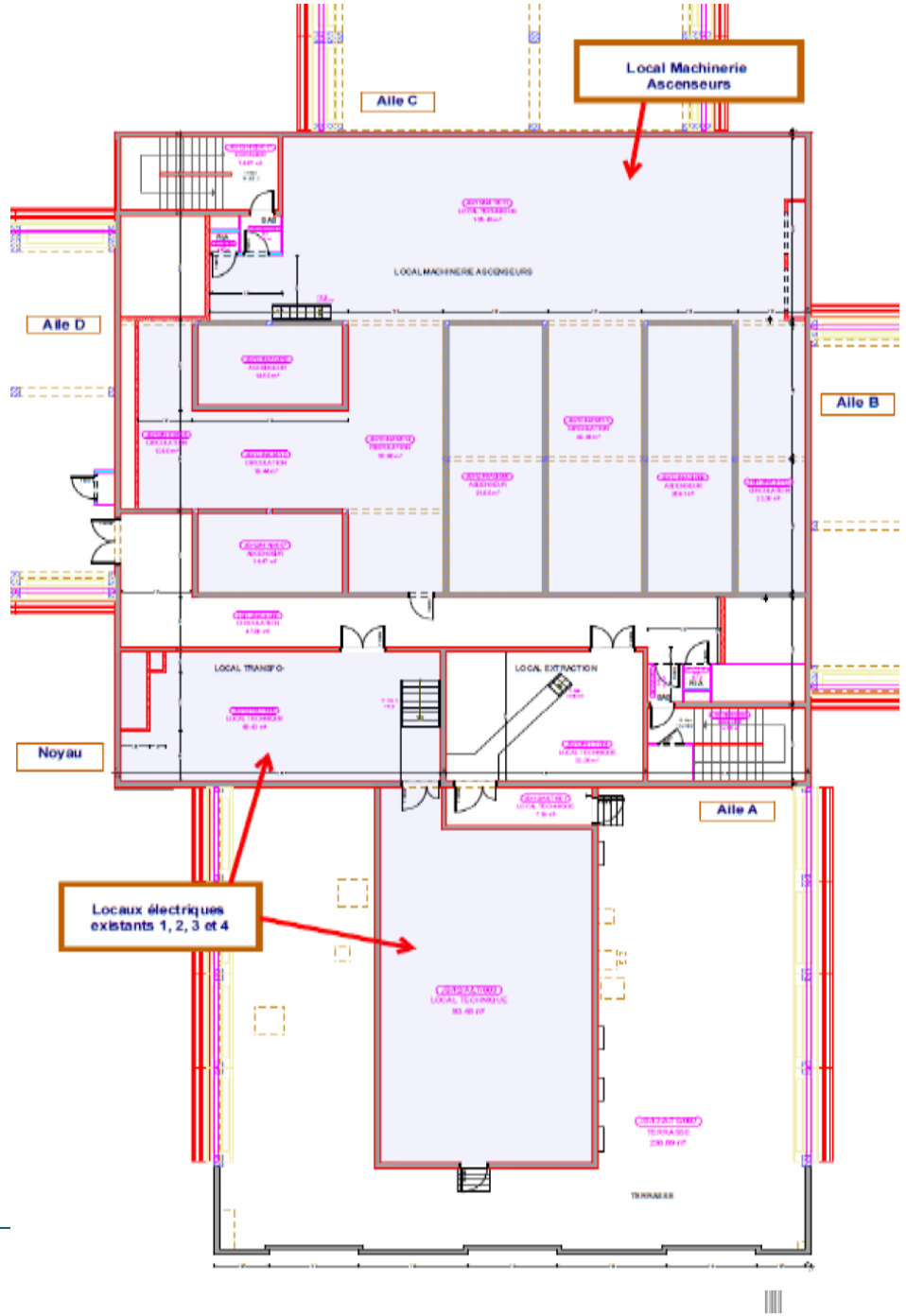


CHU Poitiers

Sécurisation électrique Jean Bernard

3.1 – Travaux d’aménagement des locaux électriques au H12





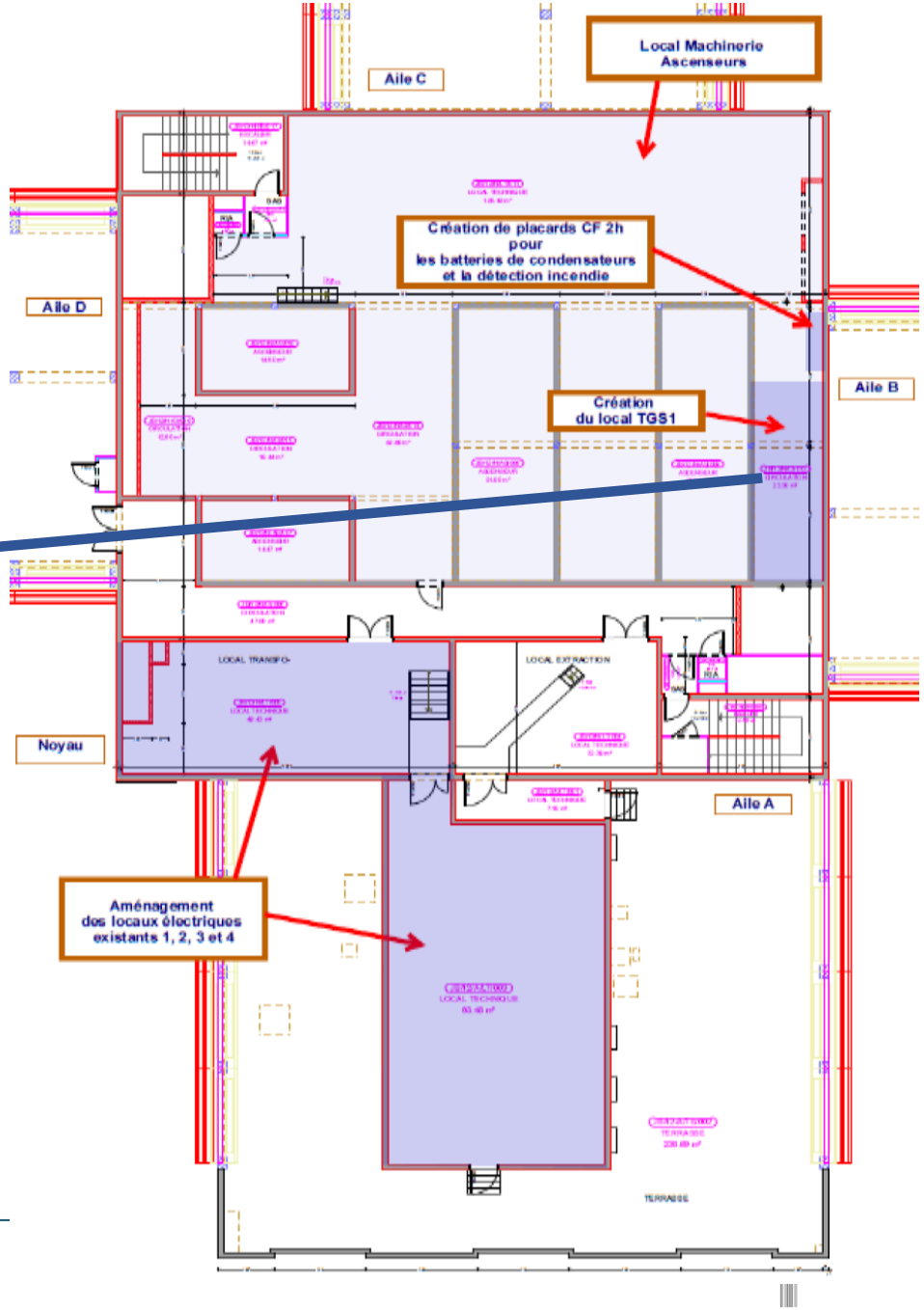
CHU Poitiers

Sécurisation électrique Jean Bernard

3.1 – Travaux d'aménagement des locaux électriques au H12



Création de locaux électriques au H12



CHU Poitiers





1ère étape : Aménagement des locaux pour accueillir les 6 nouveaux transformateurs



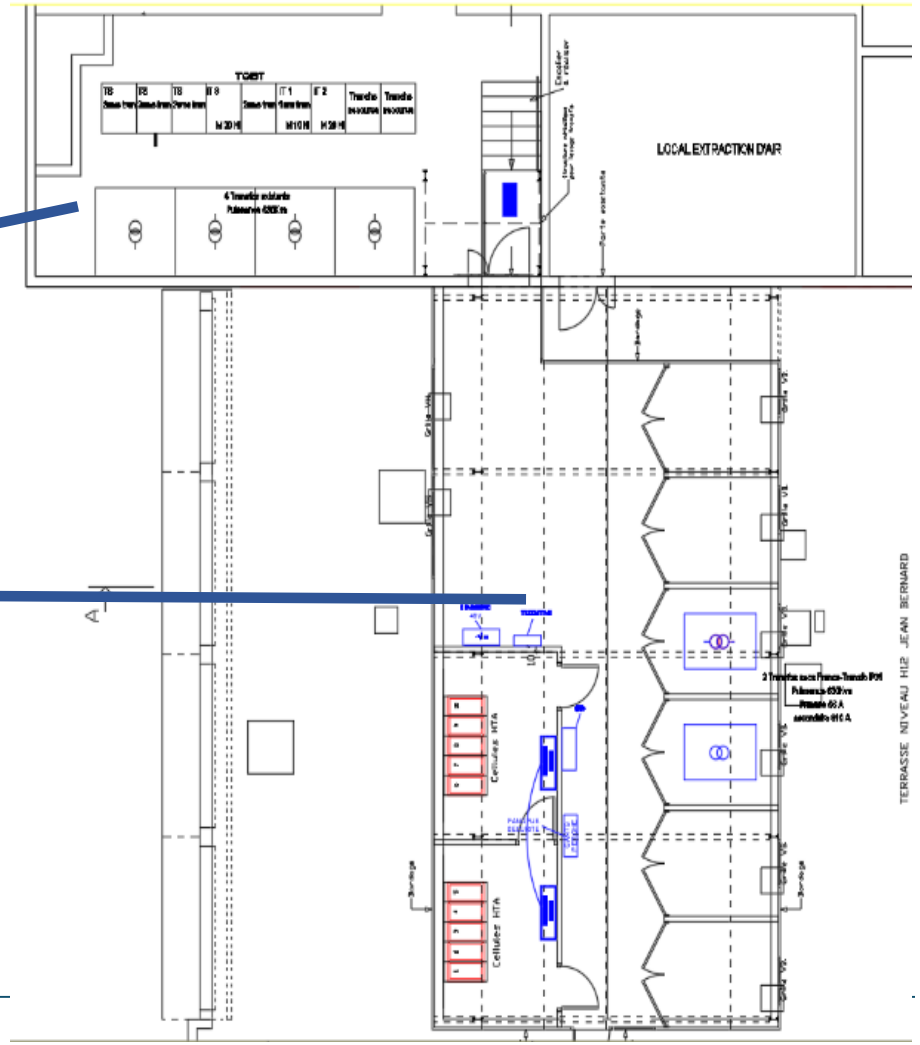


Sécurisation électrique Jean Bernard

3.2 – Travaux électriques



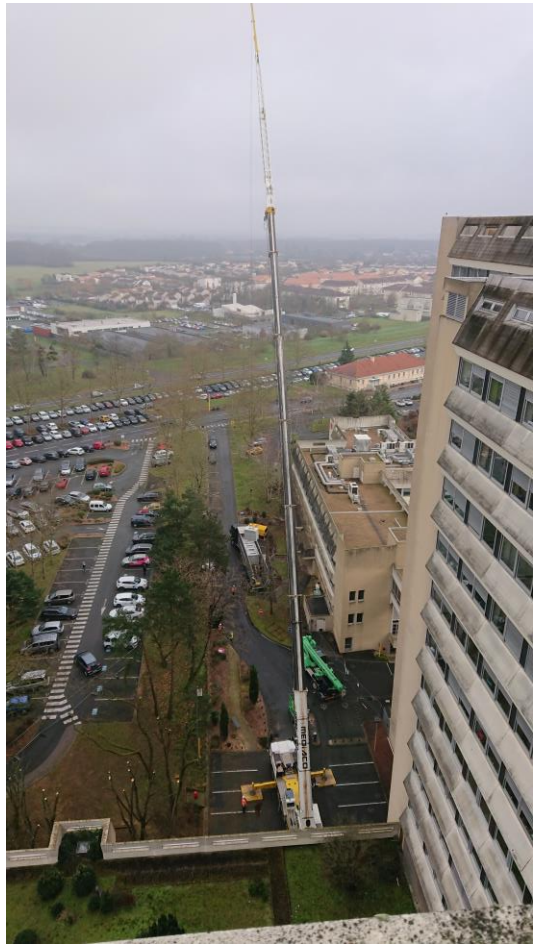
Locaux électriques existants du H12



Sécurisation électrique Jean Bernard

3.2 – Travaux électriques

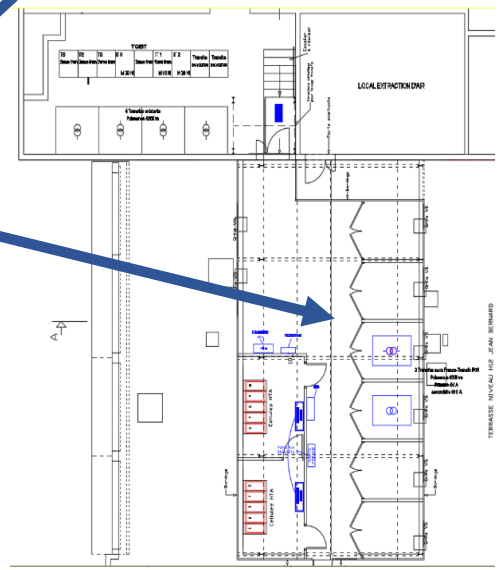
2ème étape :
Grutage des 6 nouveaux transformateurs







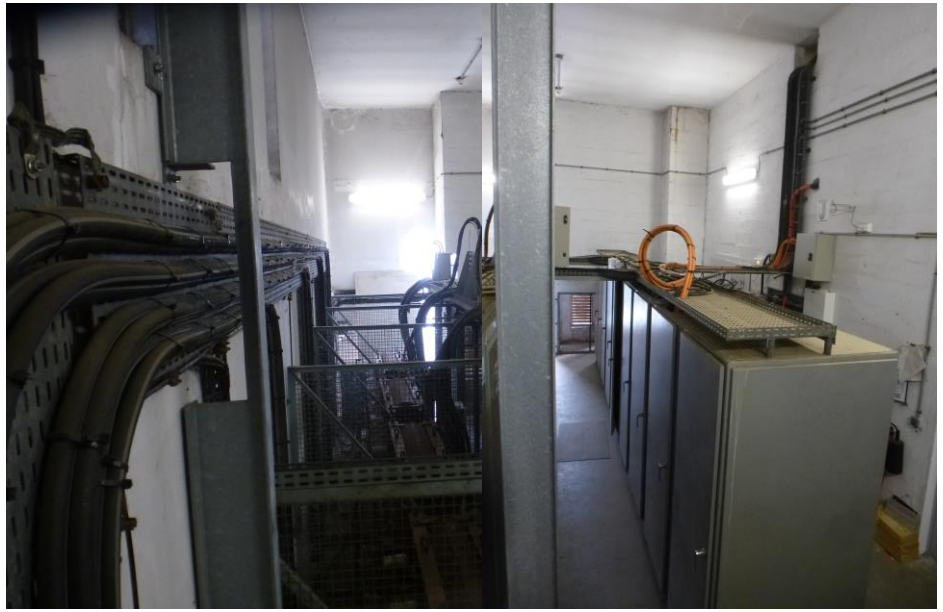




Sécurisation électrique Jean Bernard

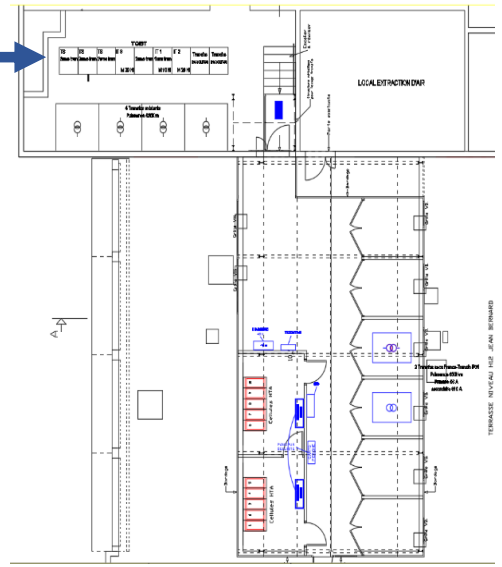
3.2 – Travaux électriques

3ème étape : réalimentation du TGBT existant depuis les nouveaux transformateurs









Sécurisation électrique Jean Bernard

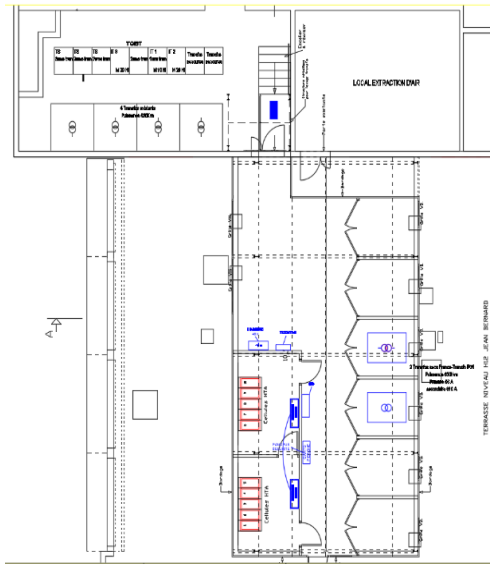
3.2 – Travaux électriques

4ème étape : Evacuation des anciens transformateurs puis désamiantage et rénovation de la 1ère moitié du local TGBT



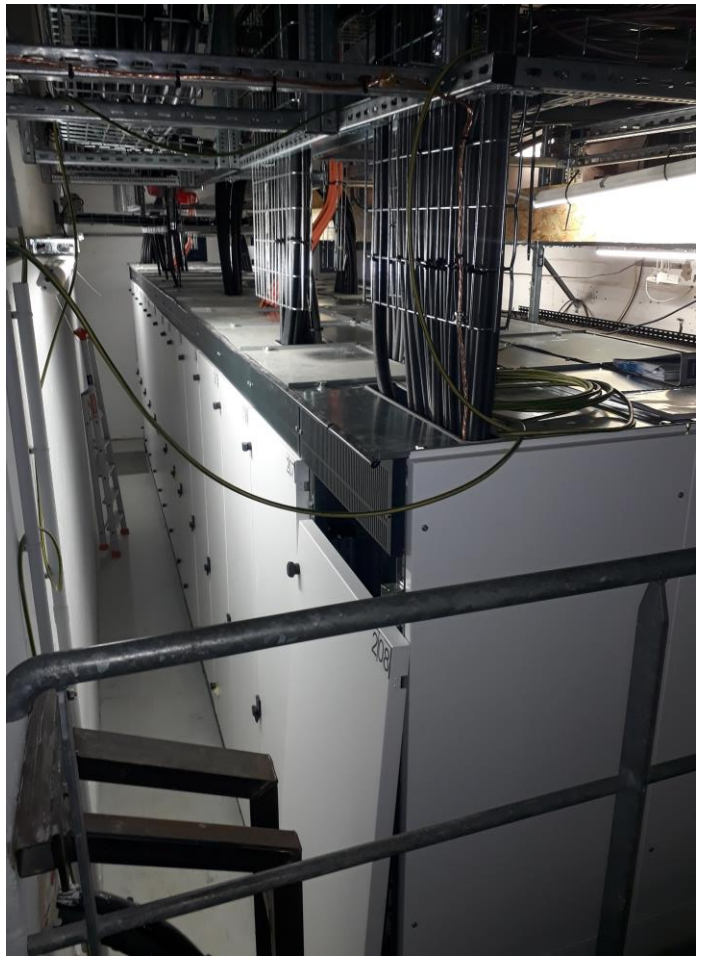






Sécurisation électrique Jean Bernard

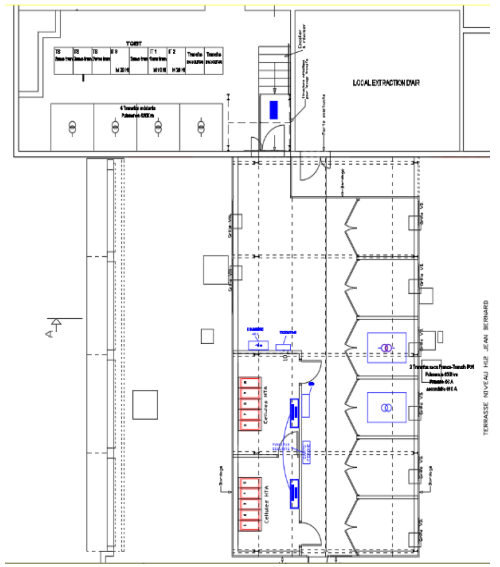
3.2 – Travaux électriques **5ème étape : Installation de la 1ère partie du TGBT**











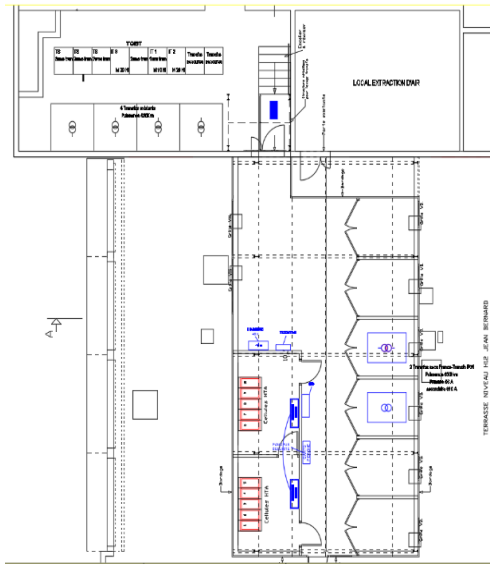
Sécurisation électrique Jean Bernard

3.2 – Travaux électriques

6ème étape : Basculement des alimentations électriques de l'ancien TGBT sur le nouveau TGBT





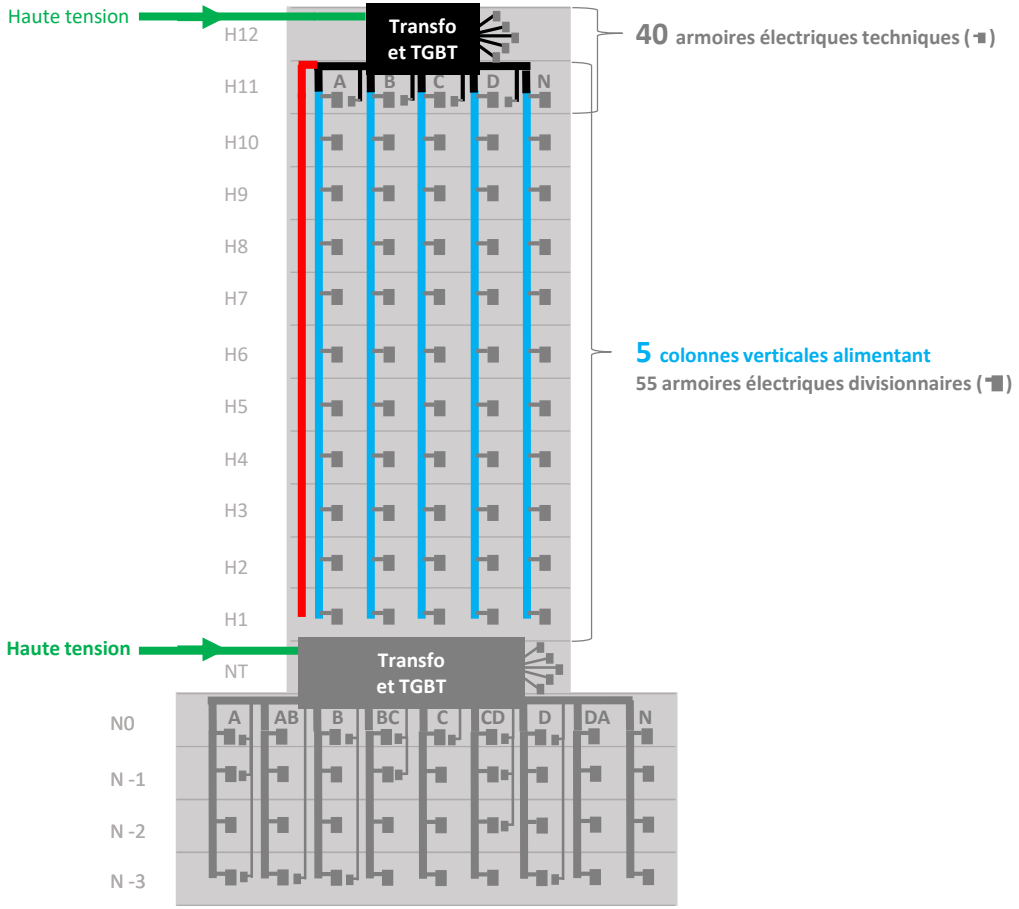


Sécurisation électrique Jean Bernard

3.2 – Travaux électriques

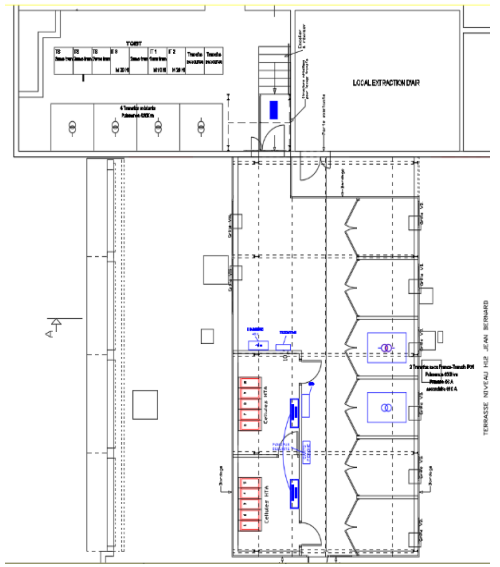
6ème étape : Basculement des alimentations électriques de l'ancien TGBT sur le nouveau TGBT





Organisation des coupures électriques pour basculer l'alimentation des armoires techniques une par une.

Organisation des coupures électriques pour basculer une aile de 11 étages (250 patients hospitalisés)

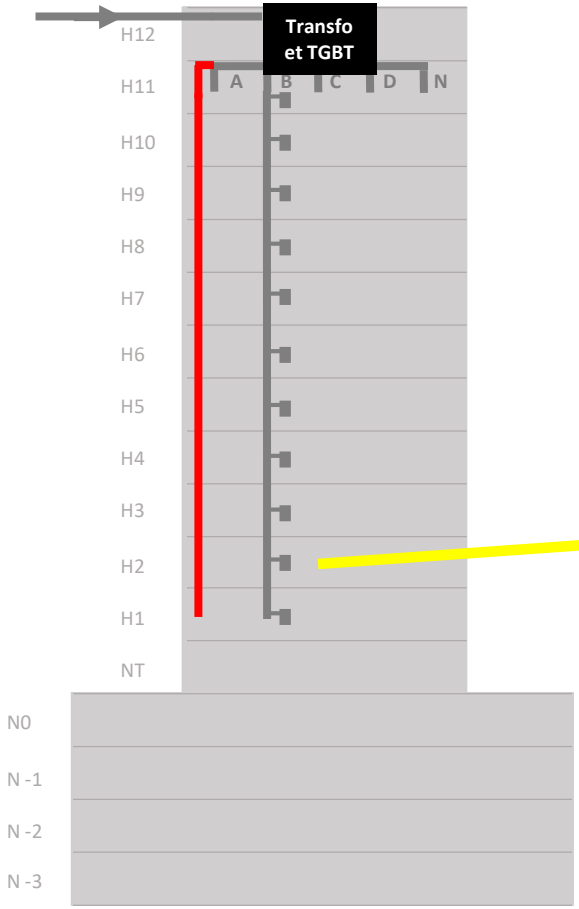


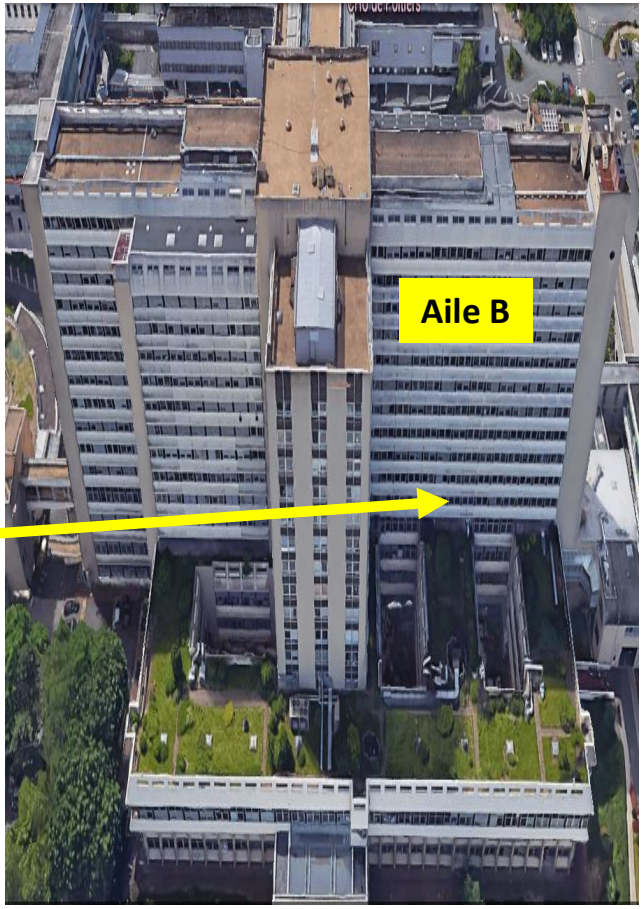
CHU Poitiers

Sécurisation électrique Jean Bernard

3.2 – Travaux électriques

6ème étape : EXEMPLE du basculement de l'aile B du H11 au H1 de l'ancien TGBT sur le nouveau TGBT





1 semaine de basculement

Une vingtaine d'électriciens mobilisés :

1 électricien SPIE affecté au TD d'un étage

1 électricien CHU affecté à 3 étages en validation

1 pilotage d'opération CHU au H12

1 encadrement des travaux SPIE

Un vocabulaire précis et un visuel lisible des TD de générations différentes pour des intervenants étrangers au site.

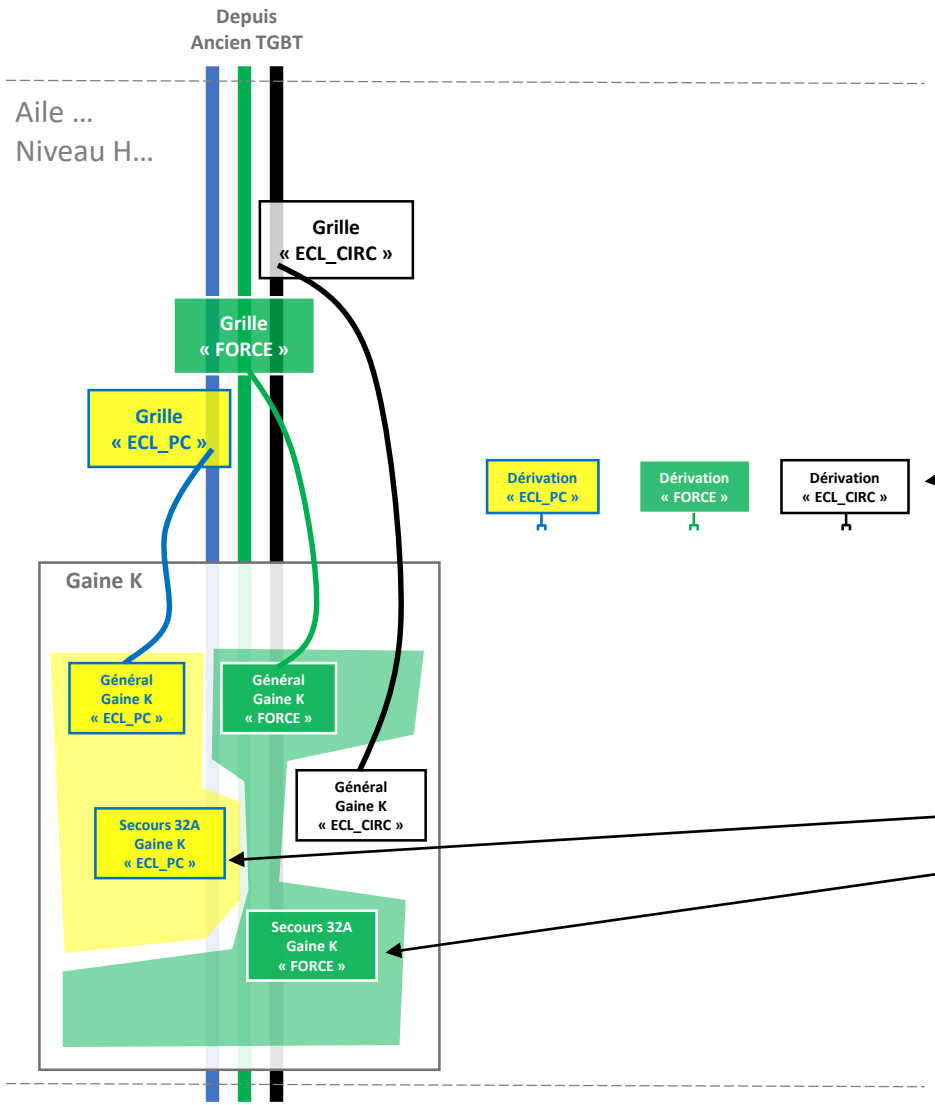
Un protocole de basculement :

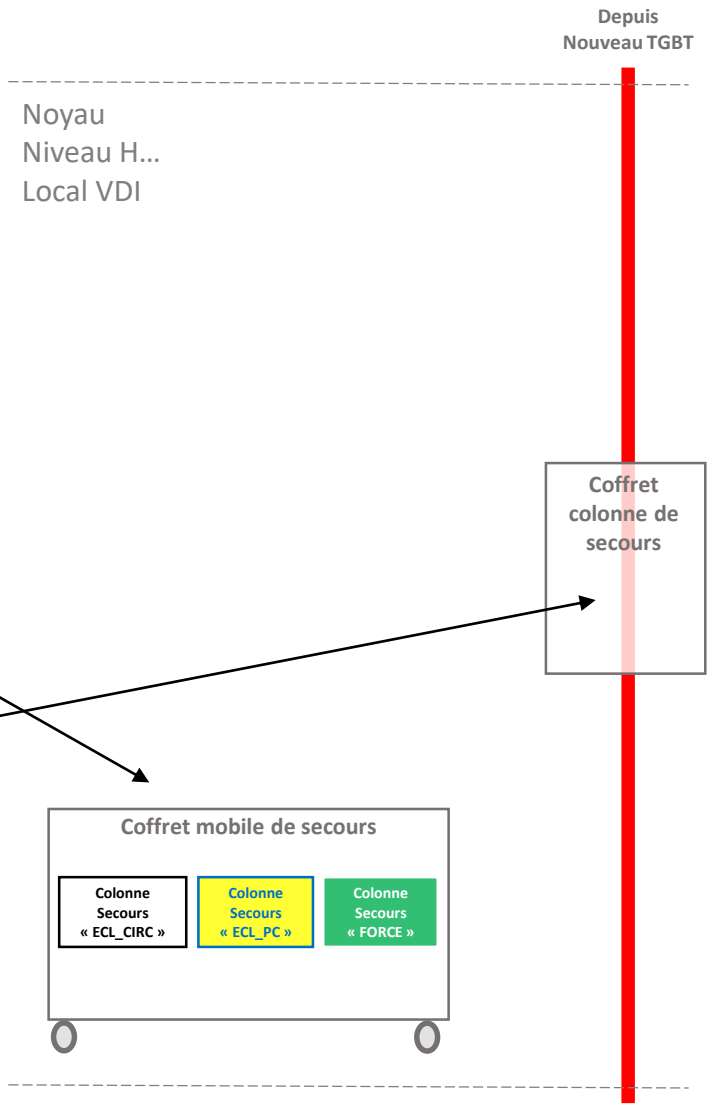
- Identique pour chaque aile, quels que soient les services de soins impactés.

- Limitant au strict nécessaire :
  - les coupures électriques : par aile, 1 coupure de l'éclairage de toutes les circulations de 1 heure en journée.
  - les interventions sous tension : par aile, 33 débranchements (3 x 11 étages).

CHU Poitiers

Etat initial de l'installation électrique de l'aile B à chaque niveau du H11 au H1





Attention, le bâtiment est en exploitation :
- Les installations électriques sont sous tension.
- Le bâtiment héberge des activités médicales.

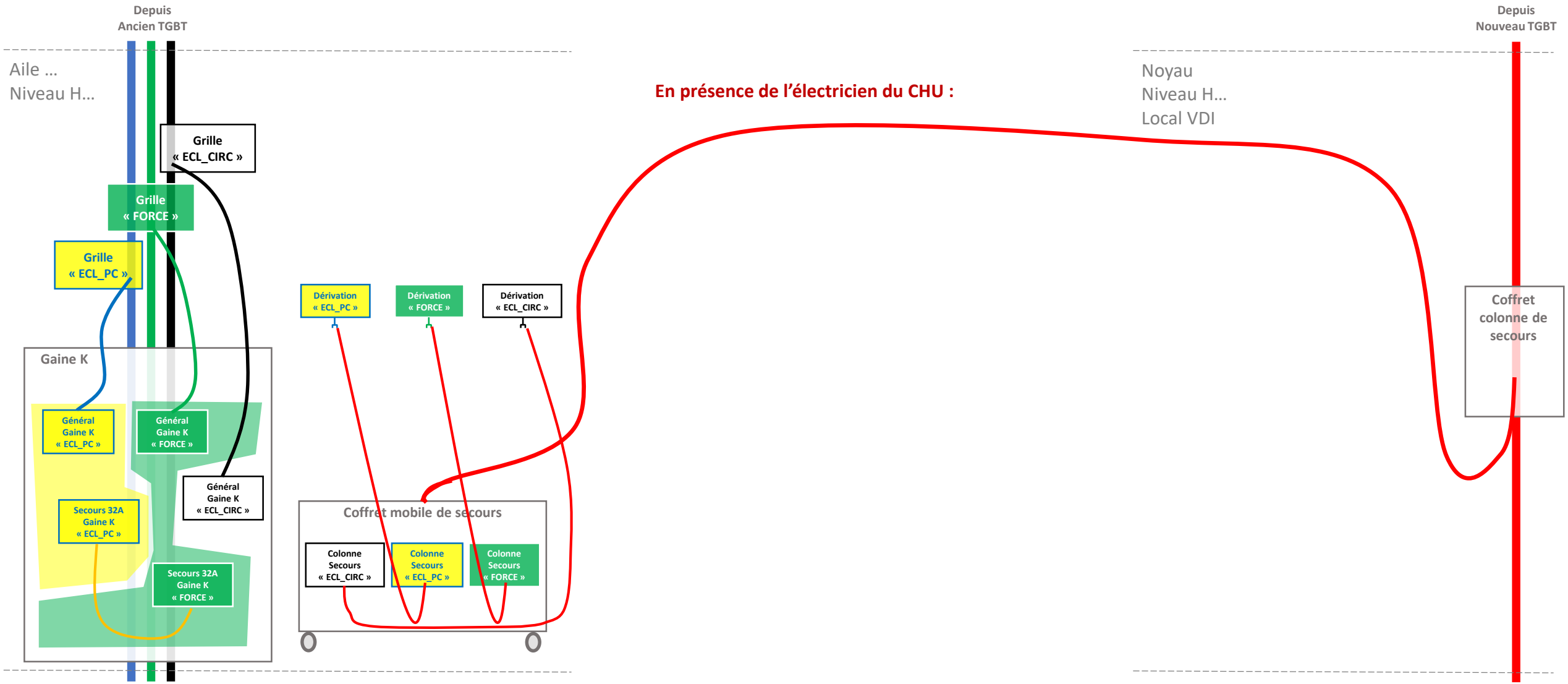
ATTENTION : SILENCE DANS LES SERVICES DE SOINS (ailes B, C et D)

Ne sont pas encore sous tension :
- Les nouveaux équipements de « Dérivation ».
- Les coffrets mobiles de secours.

Sont consignés <u>avec de la présence tension en amont</u> :
- Le disjoncteur sur la colonne de secours.
- Le disjoncteur « Secours 32A Gaine K ECL_PC ».
- Le disjoncteur « Secours 32A Gaine K FORCE ».

Les gaines k ne sont pas IP2X.
Port obligatoire des EPI Basse Tension.

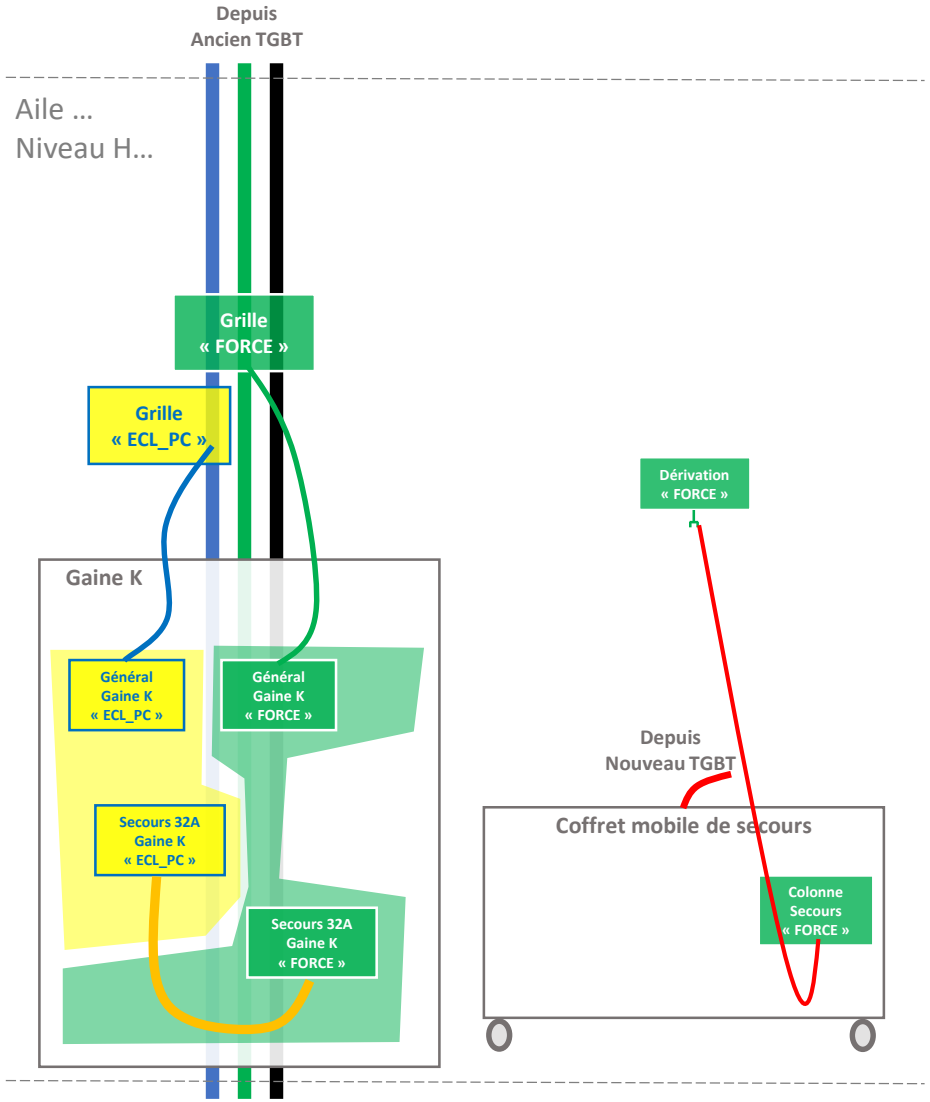
1ère étape : Mise en place des secours électriques dans chaque gaine K



Les gaines k ne sont pas IP2X.

Port obligatoire des EPI Basse Tension.

2ème étape : Basculement en secours dégradé de la partie FORCE sur la partie ECL_PC de la gaine k

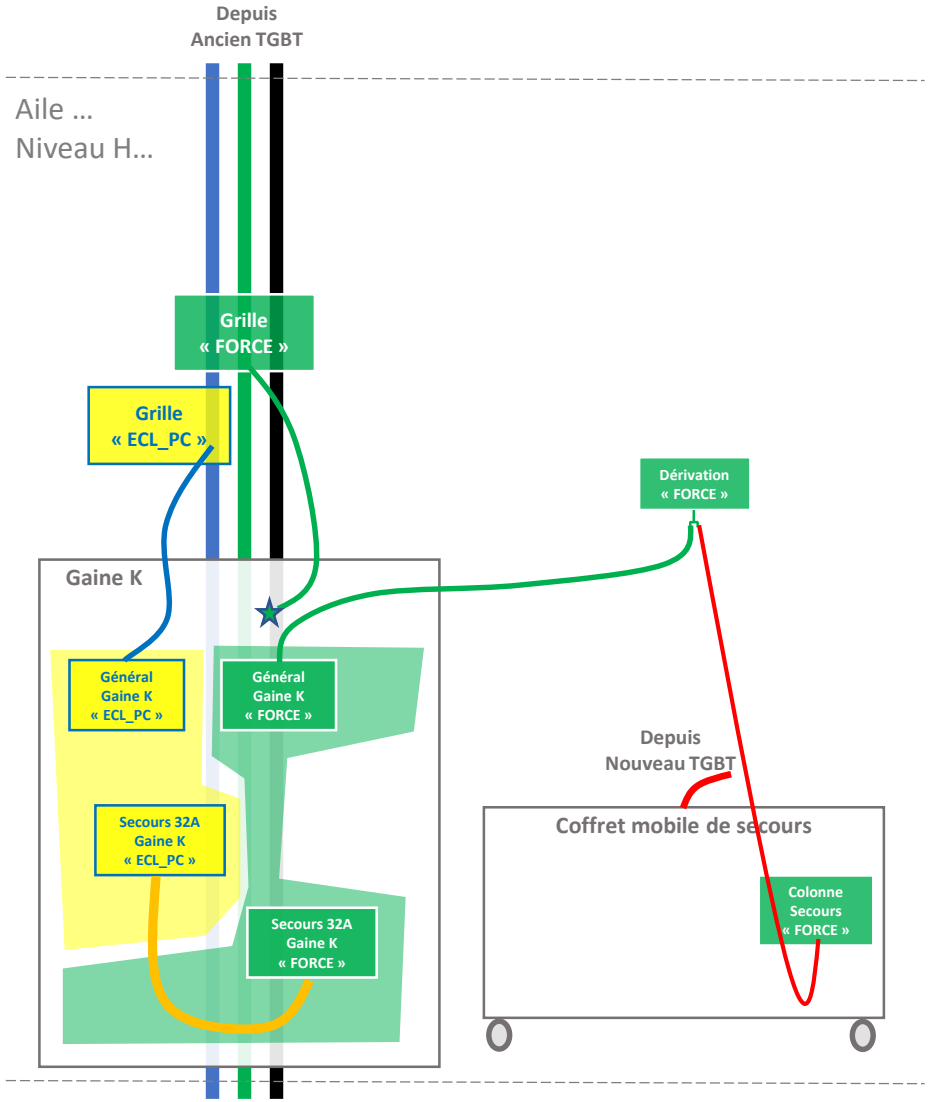


Les gaines k ne sont pas IP2X.

Port obligatoire des EPI Basse Tension.

Mardi 21 Novembre 2023
9H00 – 11H00

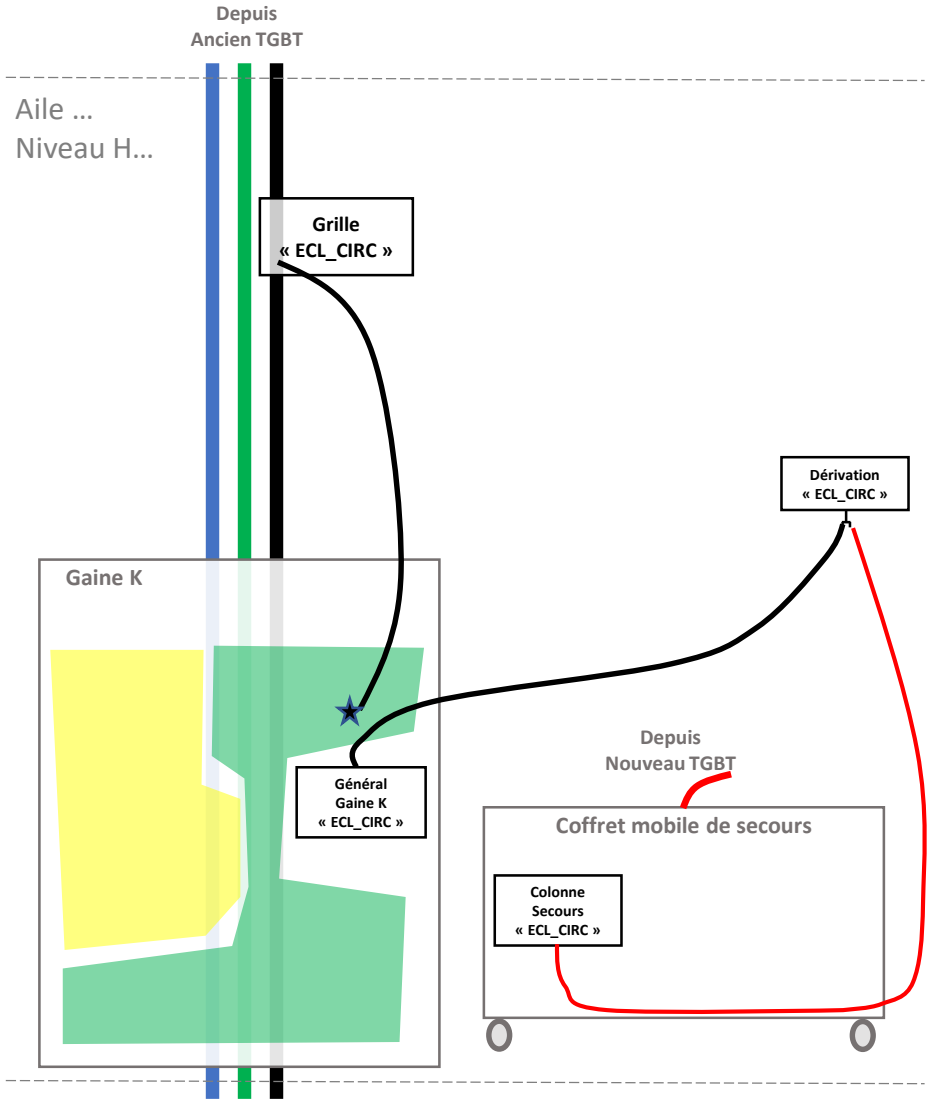
3ème étape : Basculement en secours total de la partie FORCE sur la colonne de secours du bâtiment



Les gaines k ne sont pas IP2X.

Port obligatoire des EPI Basse Tension.

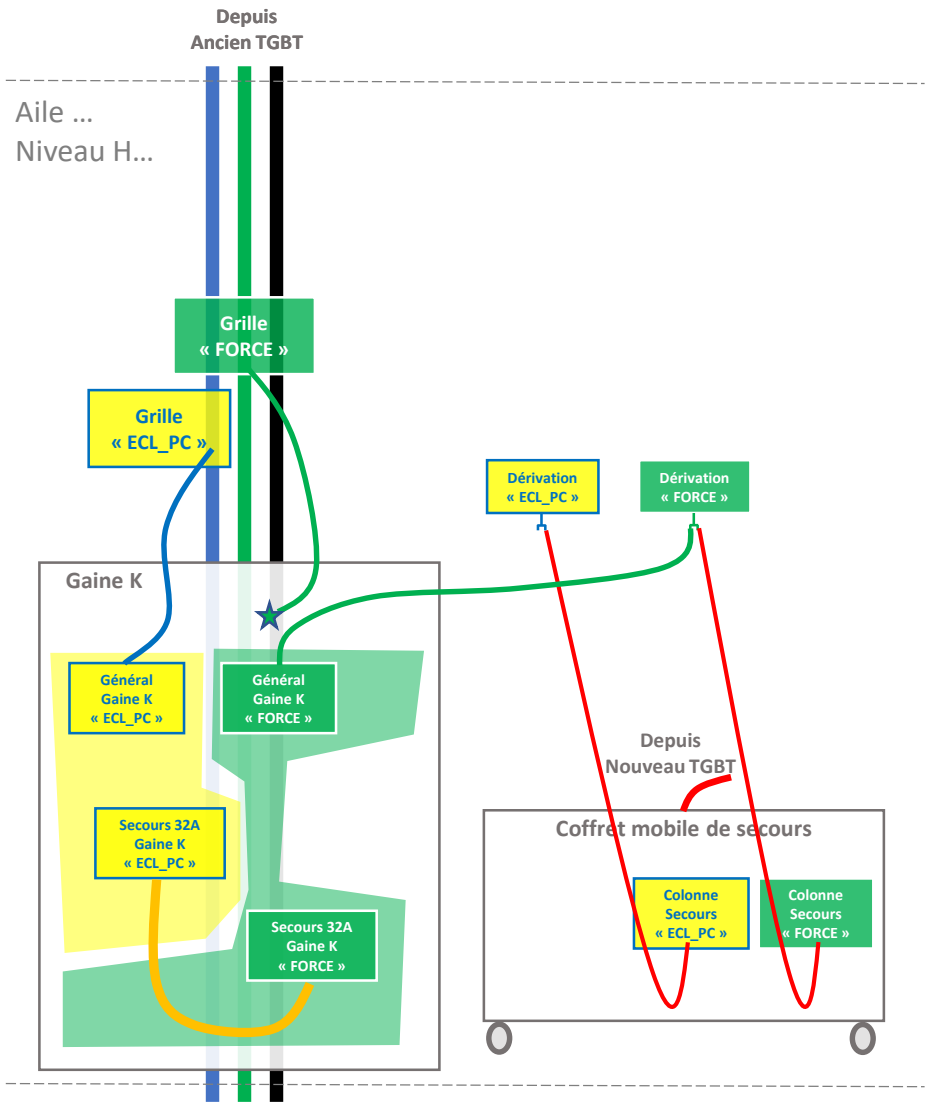
4ème étape : Basculement en secours total de la partie ECL_CIRC sur la colonne de secours du bâtiment



Les gaines k ne sont pas IP2X.

Port obligatoire des EPI Basse Tension.

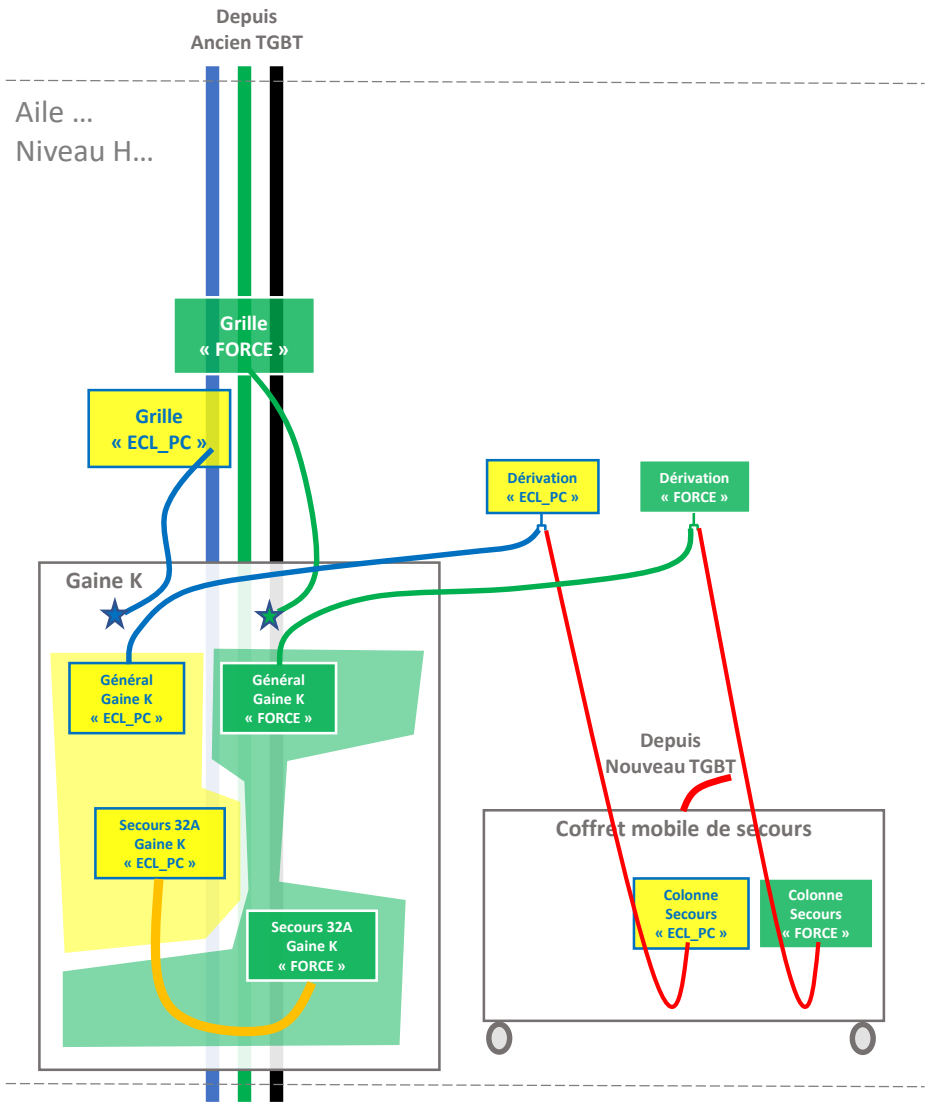
5ème étape : Basculement en secours dégradé de la partie ECL_PC sur la partie FORCE de la gaine k



Les gaines k ne sont pas IP2X.

Port obligatoire des EPI Basse Tension.

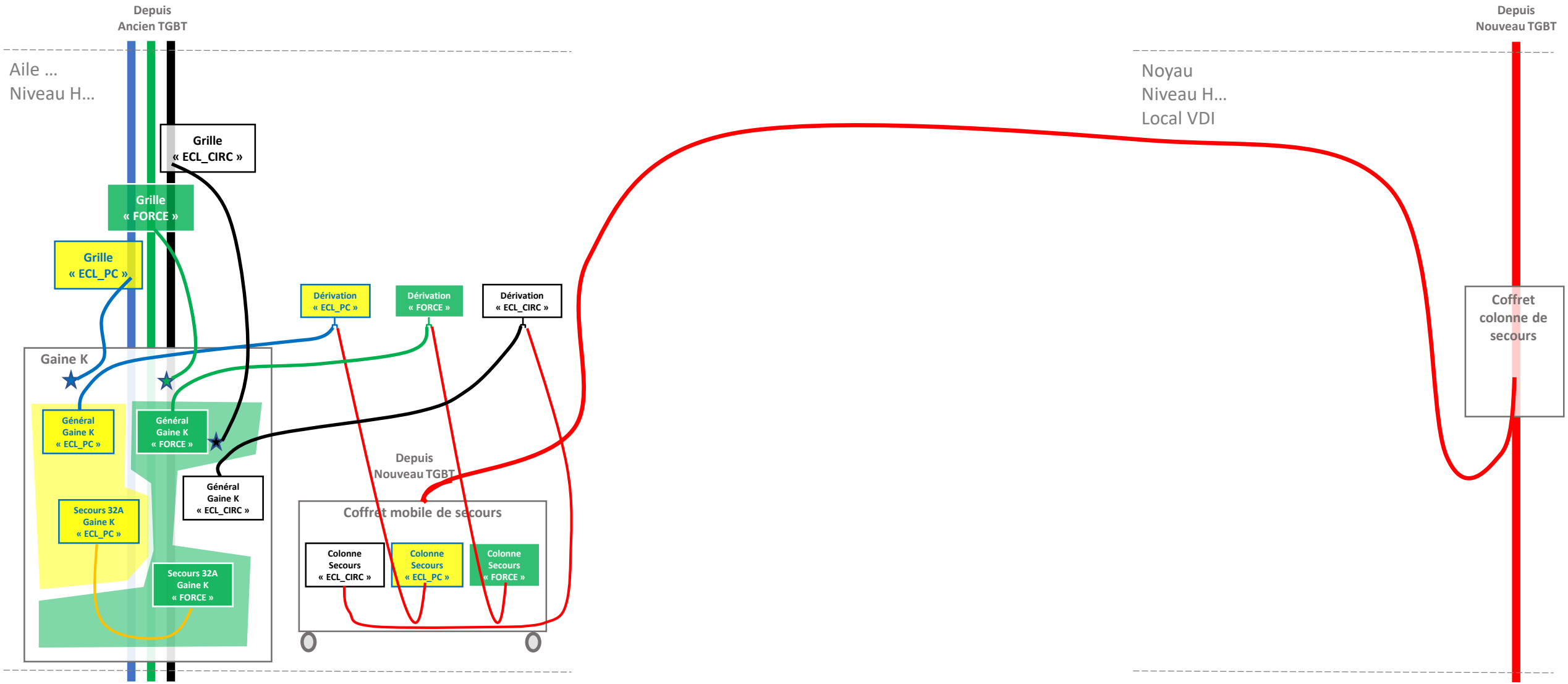
6ème étape : Basculement en secours total de la partie ECL_PC sur la colonne de secours du bâtiment



Les gaines k ne sont pas IP2X.

Port obligatoire des EPI Basse Tension.

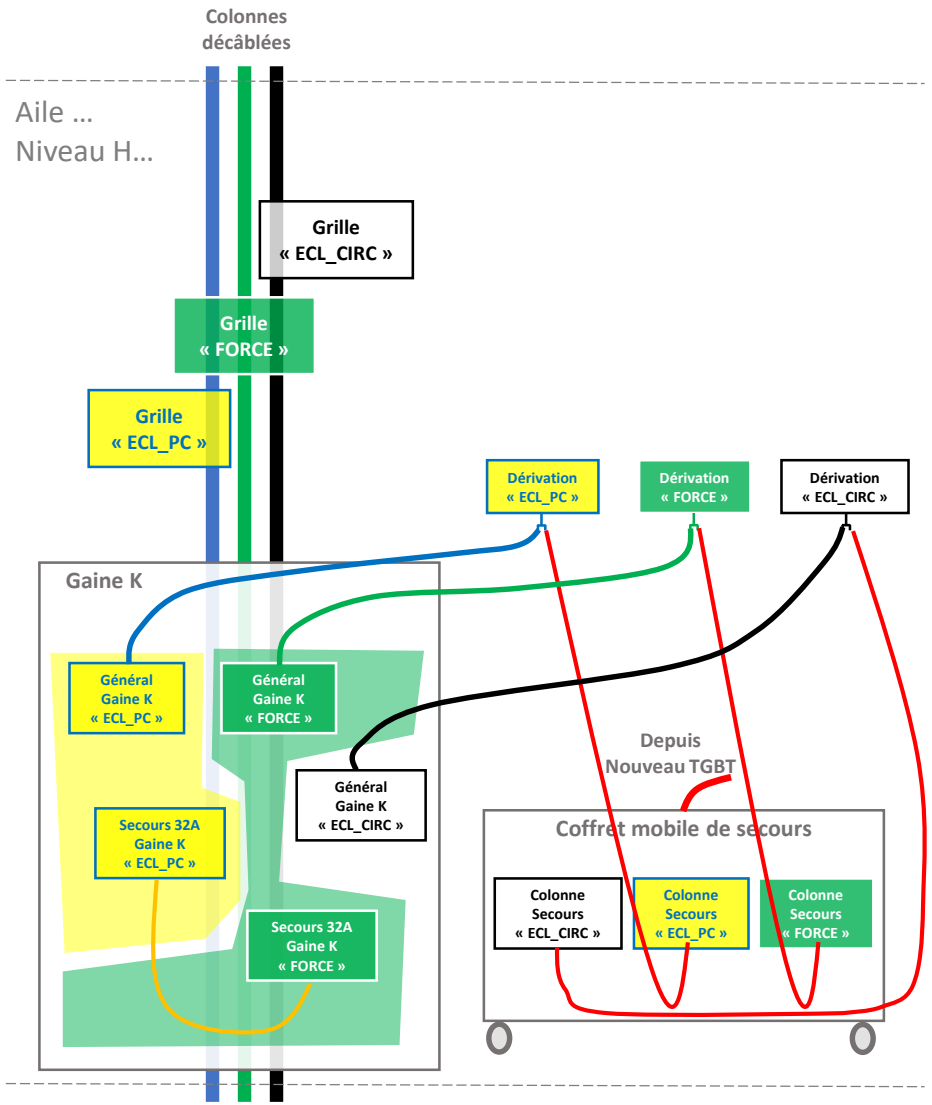
Etat après le basculement total de l'aile sur la colonne de secours du bâtiment



Les gaines k ne sont pas IP2X.

Port obligatoire des EPI Basse Tension.

7ème étape : Dépose de tous les raccordements sur les colonnes de l'aile

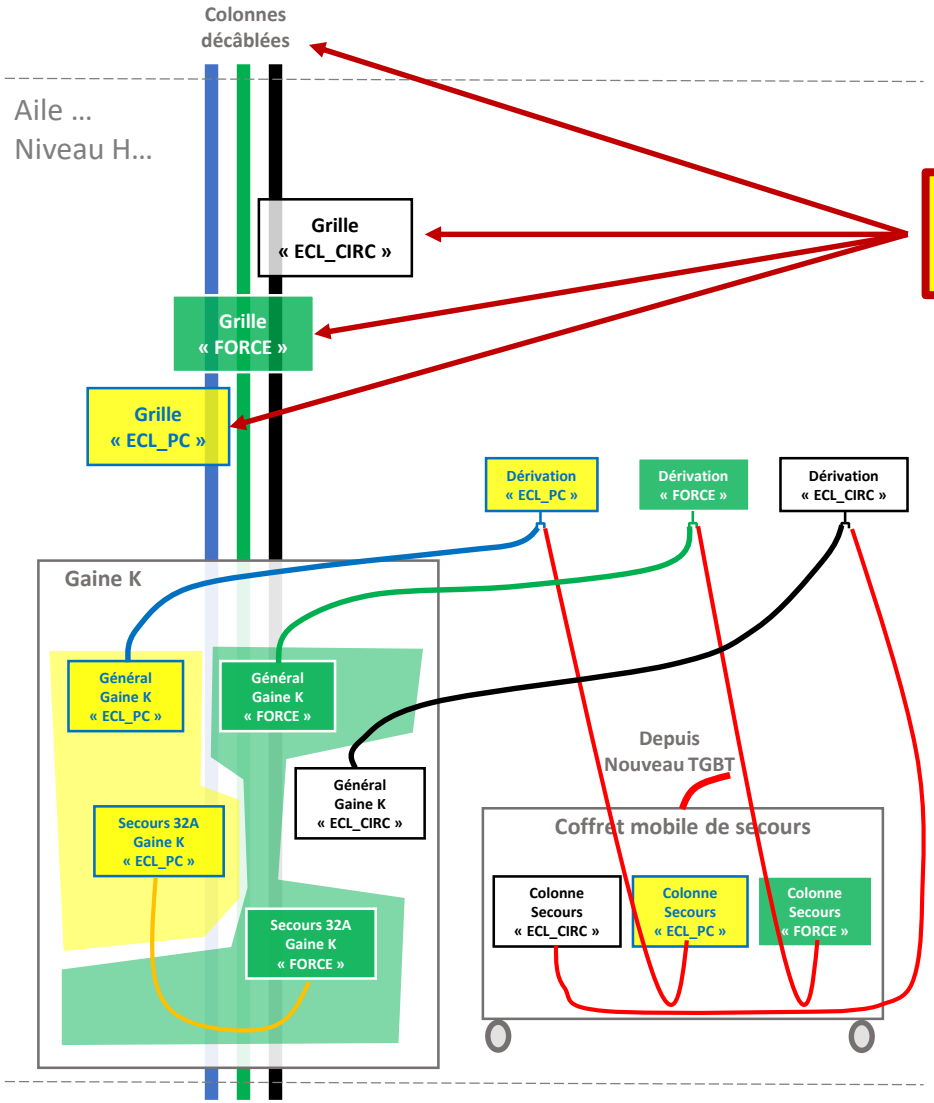


Les colonnes de l'aile sont prêtes pour les mesures de qualification des câbles.

Les gaines k ne sont pas IP2X.

Port obligatoire des EPI Basse Tension.

8ème étape : Mesures de qualification des colonnes de l'aile



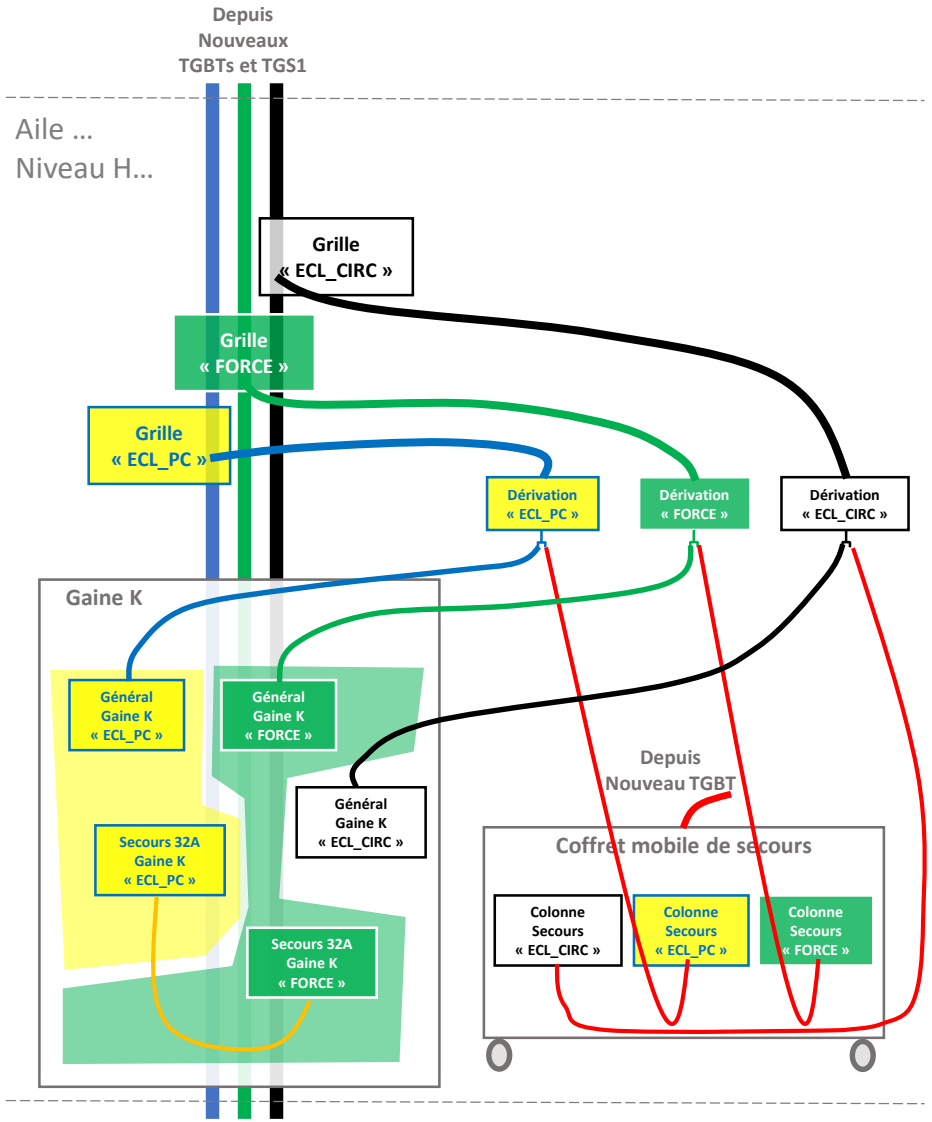
Au niveau de la gaine k de chaque service :

Les colonnes sont sous tension pendant les mesures.
Accès interdit aux grilles du H11 au H1.

Les gaines k ne sont pas IP2X.

Port obligatoire des EPI Basse Tension.

9ème étape : Pose et raccordement des nouvelles bretelles de dérivation sur les colonnes de l'aile

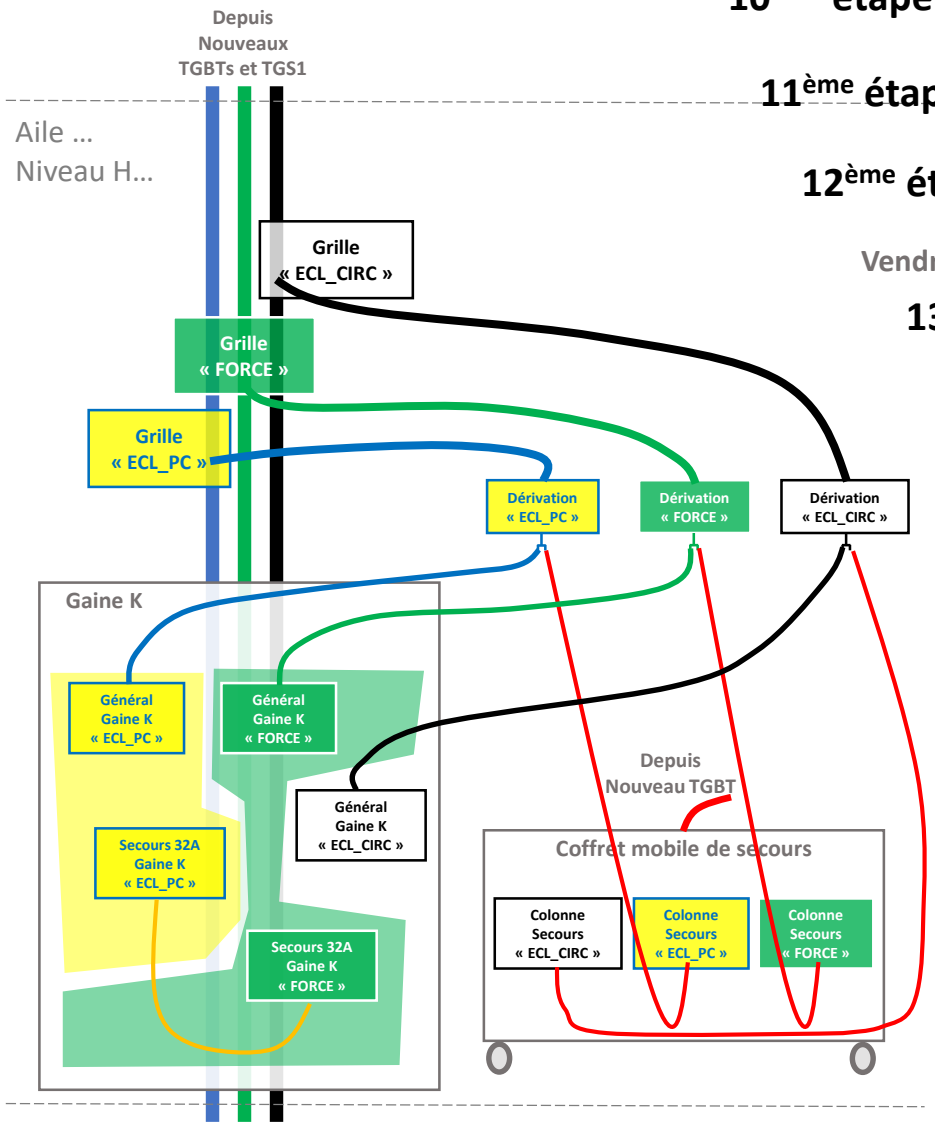


Les gaines k ne sont pas IP2X.

Port obligatoire des EPI Basse Tension.

Les colonnes de l'aile sont raccordées aux nouveaux TGBTs et TGS1.

Jeudi 23 Novembre 2023



Les gaines k ne sont pas IP2X.

Port obligatoire des EPI Basse Tension.

10ème étape : Contrôle des nouveaux raccordements sur les colonnes de l'aile

11ème étape : Remise sous tension des colonnes de l'aile et contrôle des phases avant basculement.

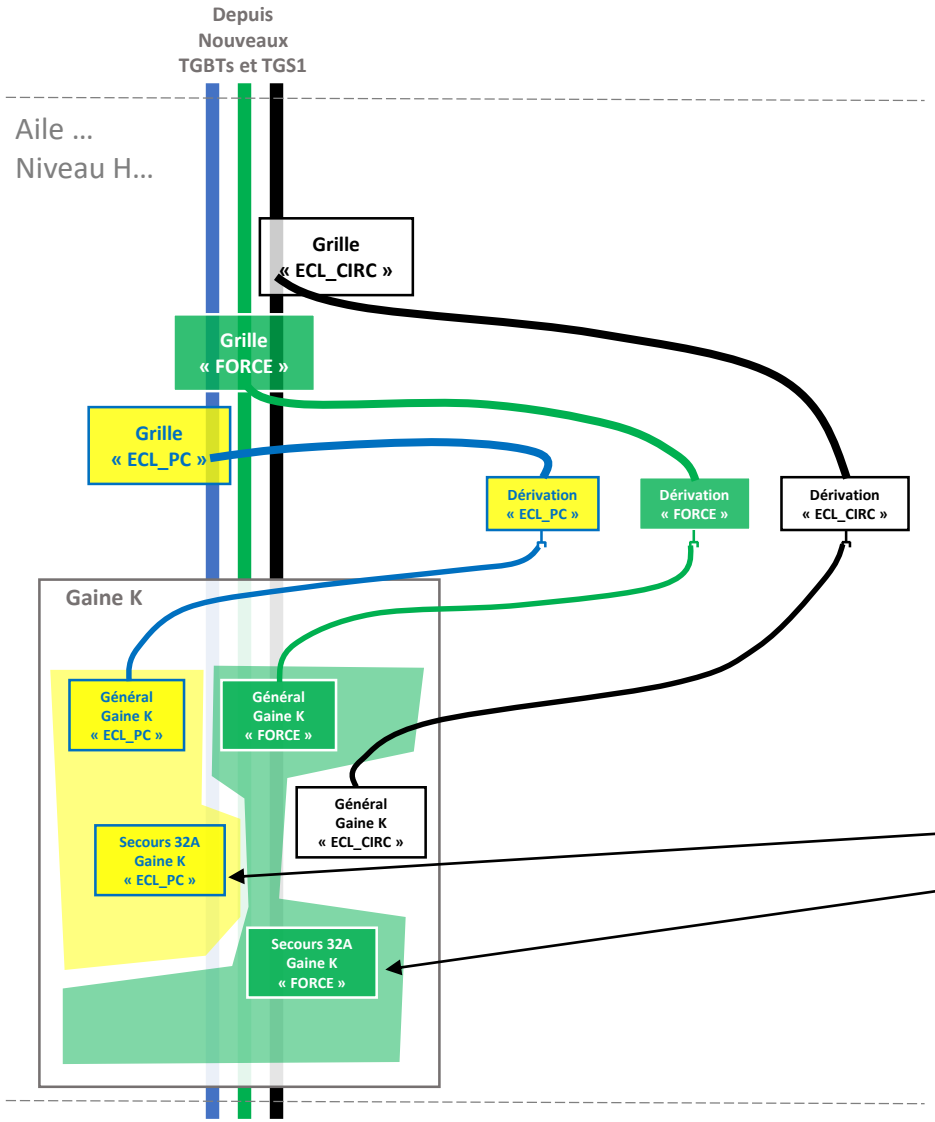
12ème étape : Basculement des gaines K de la colonne de secours sur les colonnes de l'aile.

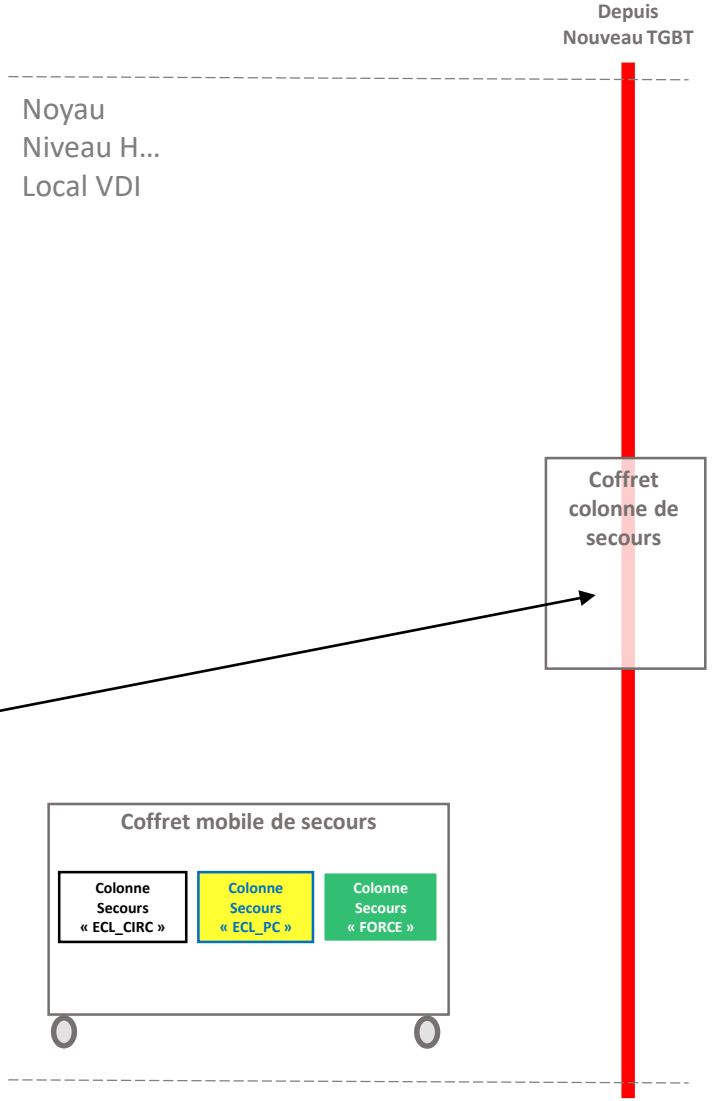
Vendredi 24 Novembre 2023

13ème étape : Mise hors tension de la colonne de secours du bâtiment

14ème étape : Dépose des secours électriques dans chaque gaine k et repli dans le local VDI

Etat final





Sont consignés avec de la présence tension en amont :

- Le disjoncteur sur la colonne de secours.
- Le disjoncteur « Secours 32A Gaine K ECL_PC ».
- Le disjoncteur « Secours 32A Gaine K FORCE ».

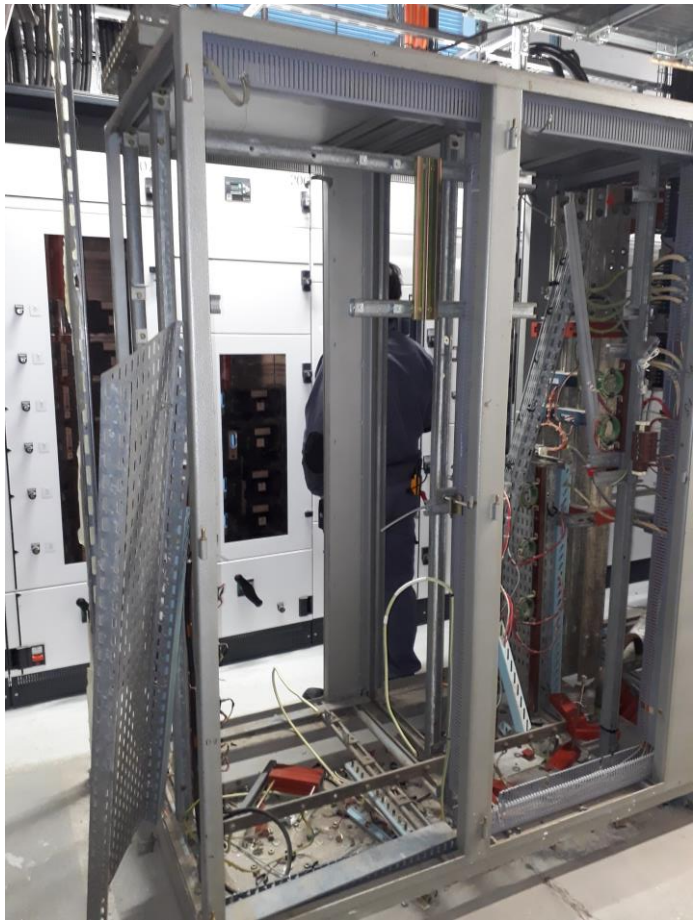
Les gaines k ne sont pas IP2X.

Port obligatoire des EPI Basse Tension.

Sécurisation électrique Jean Bernard

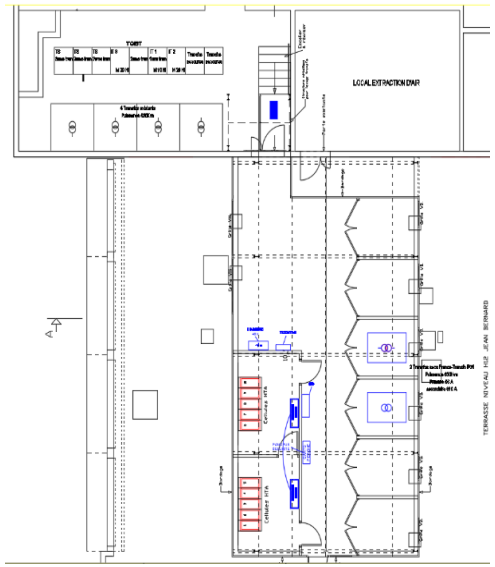
3.2 – Travaux électriques

7ème étape : Evacuation de l'ancien TGBT









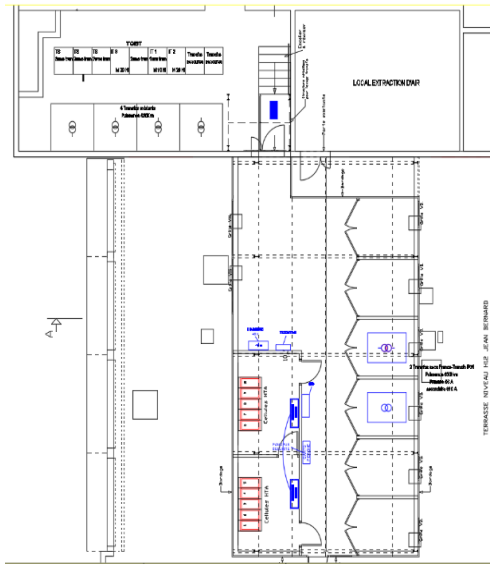
Sécurisation électrique Jean Bernard

3.2 – Travaux électriques

8ème étape :
Rénovation de la 2ème moitié du local TGBT







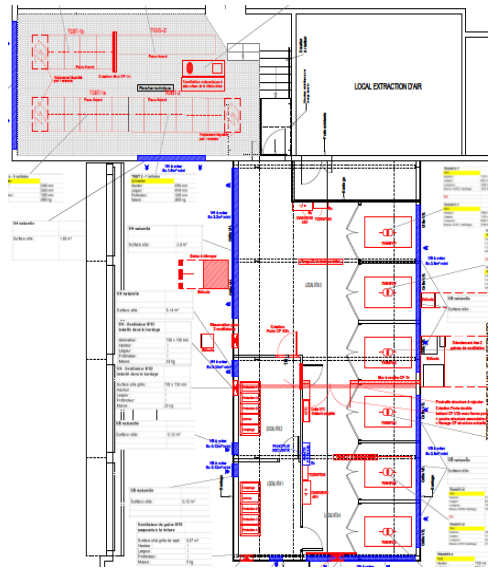
Sécurisation électrique Jean Bernard

3.2 – Travaux électriques

9ème étape :
Installation de la 2ème partie du TGBT







CHU Poitiers

Sécurisation électrique Jean Bernard

3.3 – Retour d'expérience



Des points de vigilance :

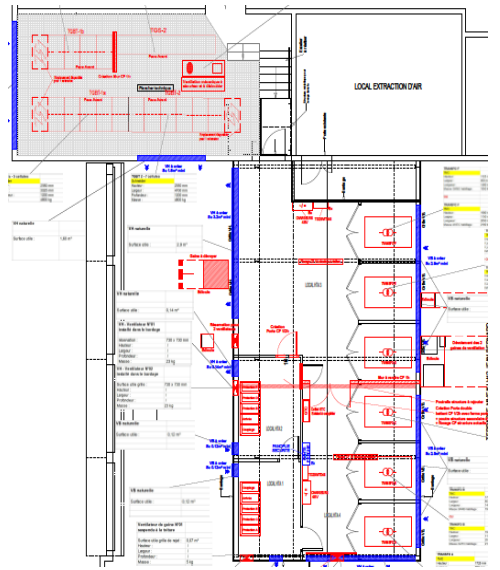
1 - Des travaux dans des locaux électriques sous tension nécessitant une délimitation des zones chantiers et une sécurisation importante des zones en exploitation.

2 - Des travaux en grande hauteur : désamiantage, sciage, maçonnerie, serrurerie à proximité du vide ; grutage de charges lourdes.

3 – Une définition claire des rôles de chacun : exploitant électricien hospitalier, entreprise électrique, entreprises non sachant électricien.

4 – Une confrontation constructive « Exploitant <-> Travaux » contribuant :
- à la sécurité des personnes : double consignation systématique.
- à la continuité de service : contrôle contradictoire, mise sous tension et essais en présence des 2 parties.





Sécurisation électrique Jean Bernard

3.3 – Retour d’expérience



L’exigence des basculements des ailes :

1 – Une analyse croisée de l’impact des basculements (coupures électriques, réduction temporaire des consommations) :

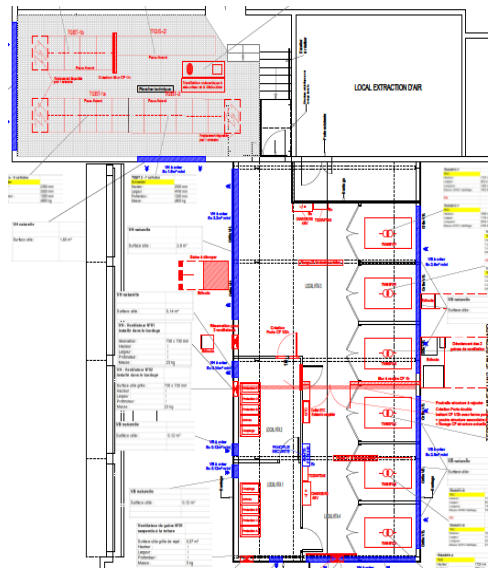
- le comportement des installations techniques
- les pratiques des usagers et leur réaction aux impacts

2 – La limitation des **solutions palliatives.**

3 – Garantir la possibilité du **retour en arrière en cas d’échec.**

4 – Pour le basculement des ailes, une méthodologie précise et optimisée : l’effet du coefficient multiplicateur 165 (11 étages x 5 TD par étage x 3 alimentations par TD = 165 points d’alimentations à basculer) notamment sur les manipulations à risque.





Sécurisation électrique Jean Bernard

4 – Réalisation de la phase NT

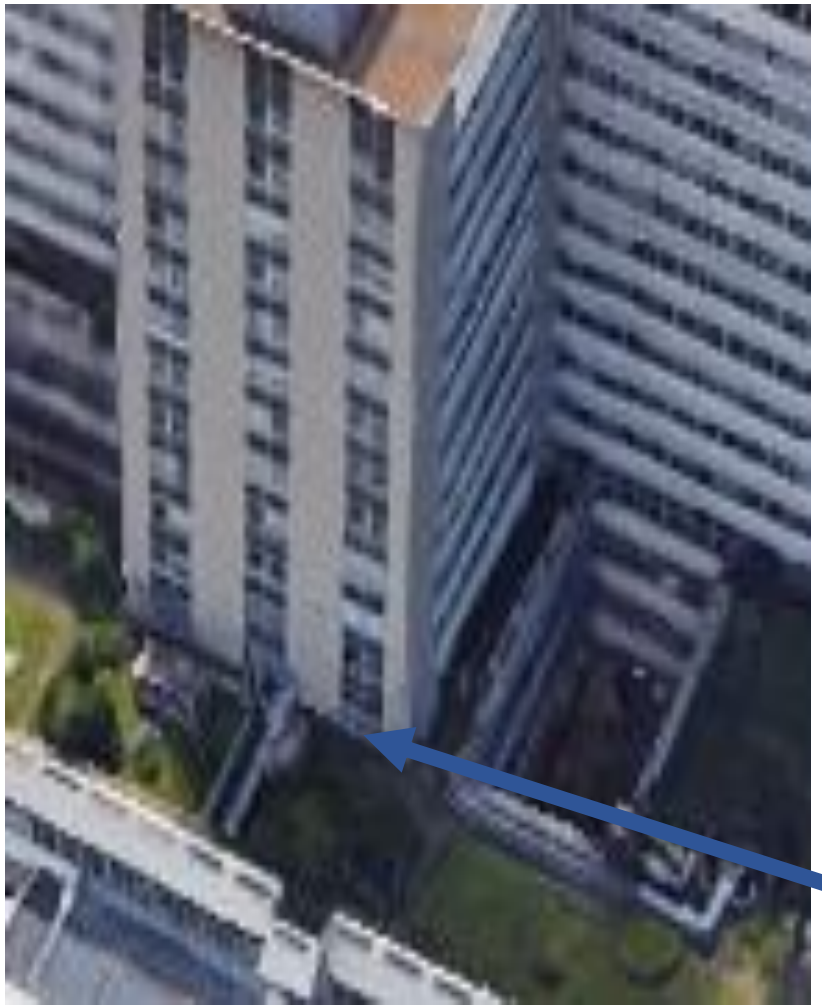


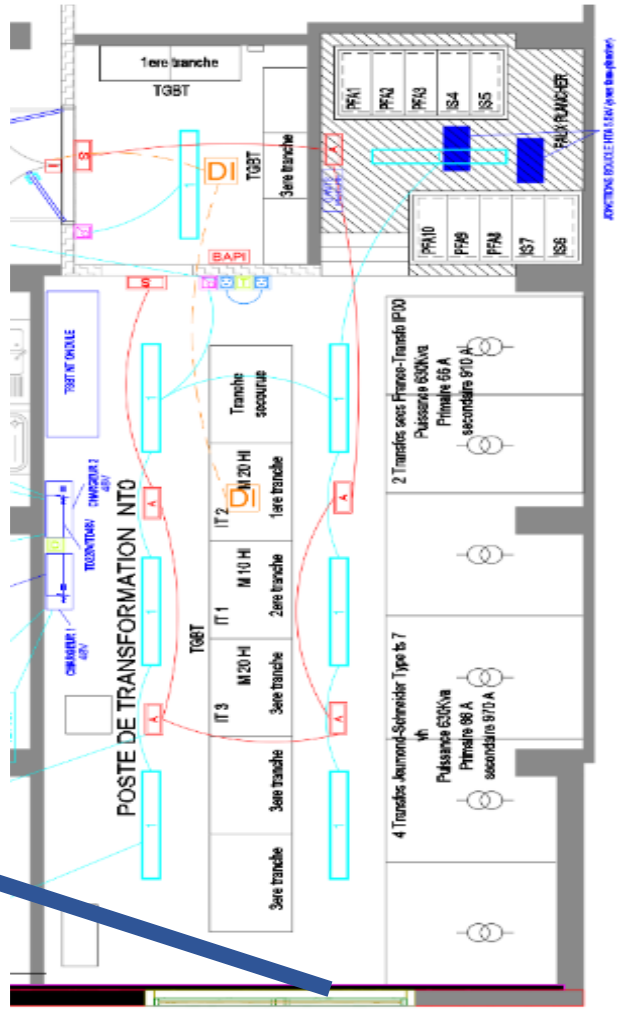
Local électrique existant du NT

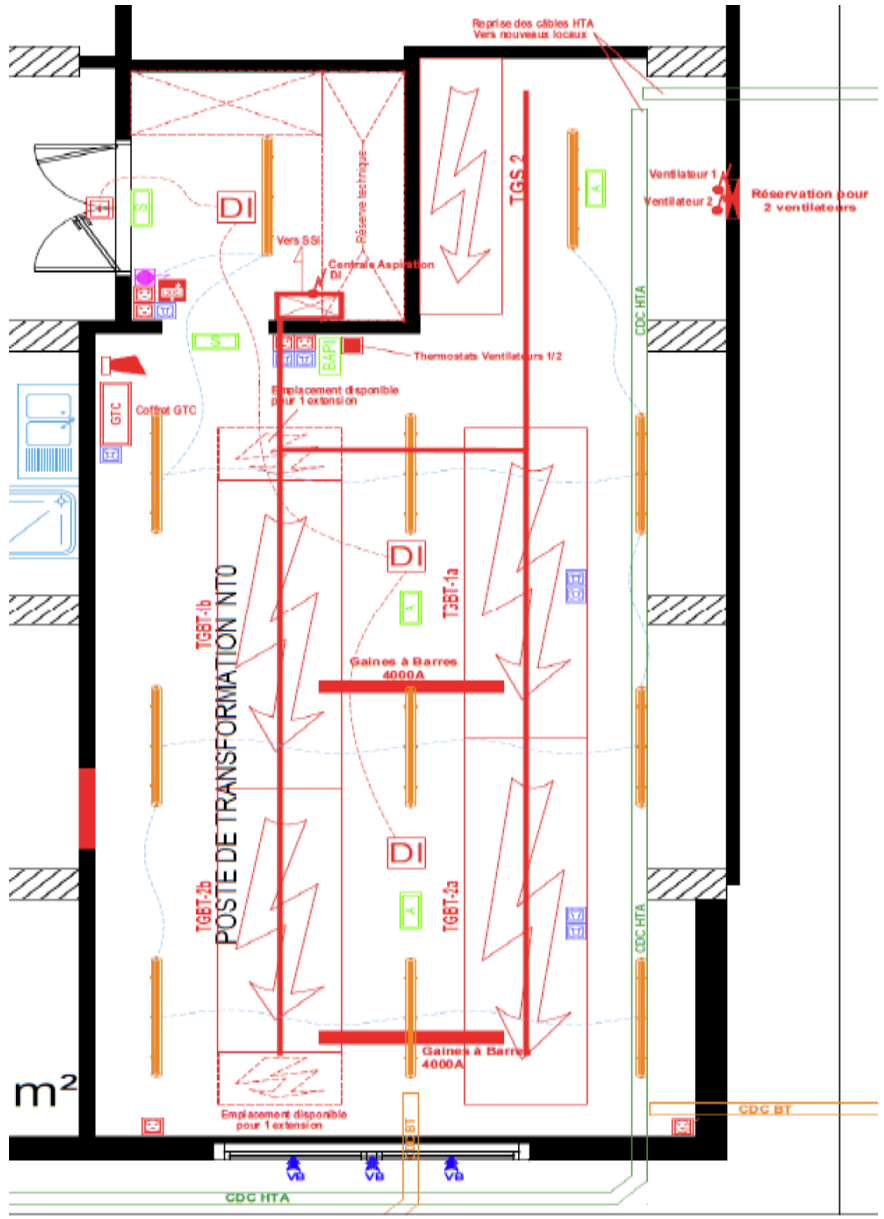
Sécurisation électrique Jean Bernard

4 – Réalisation de la phase NT

Aménagement du local électrique du NT



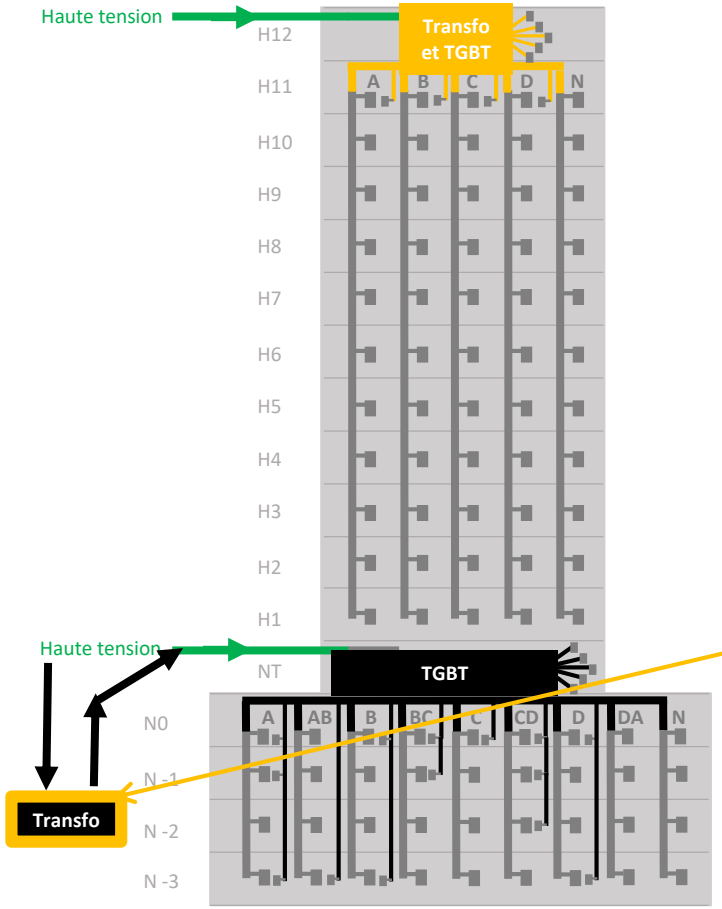




Sécurisation électrique Jean Bernard

4 – Réalisation de la phase NT

Installation initiale **Travaux Faits** **Travaux à faire**



Locaux Haute Tension
(transfos)
au niveau -2
(à côté de la morgue)

Construction de nouveaux locaux HTA

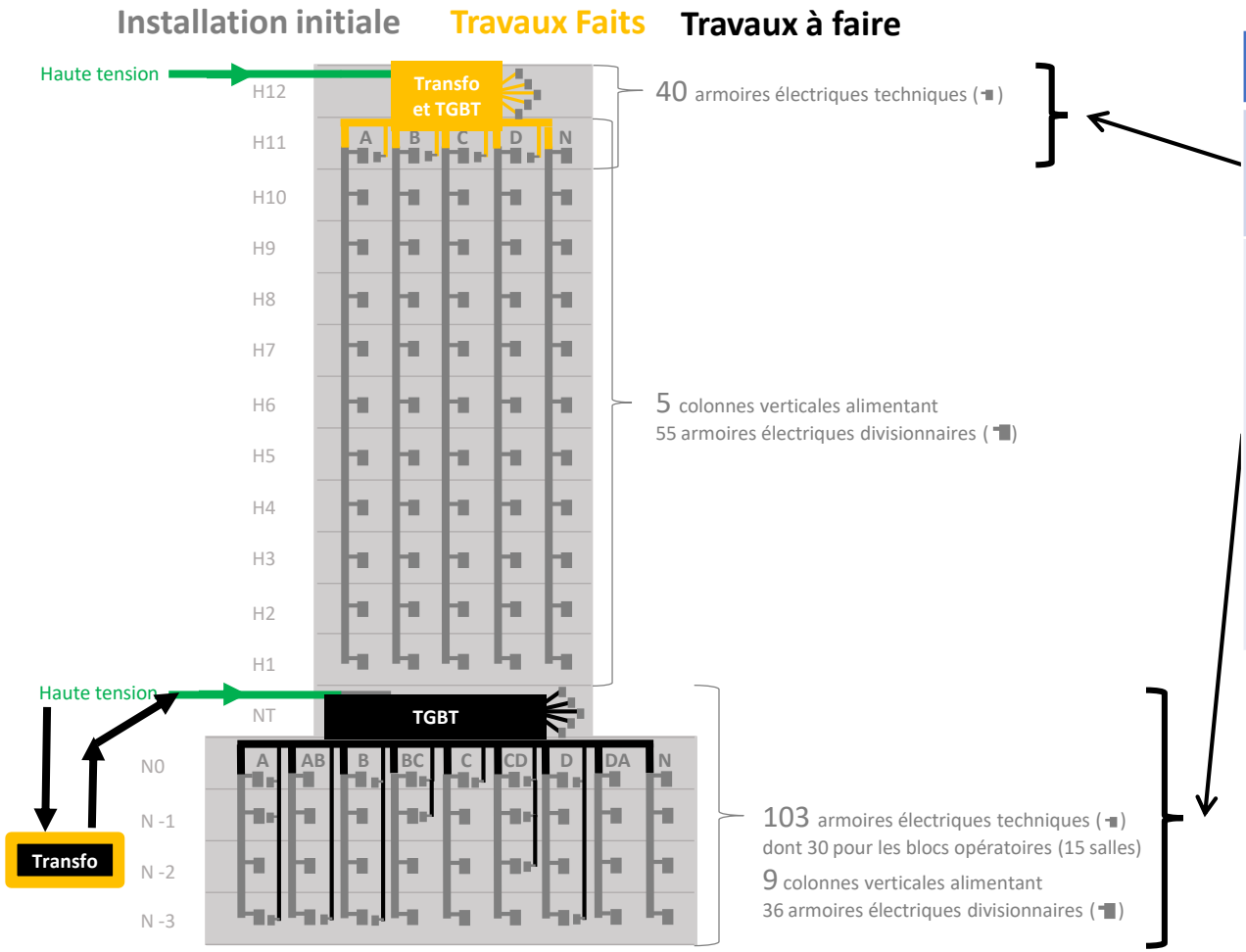






Sécurisation électrique Jean Bernard

Situation actuelle du projet



Phase	Planning
H12	Travaux **terminés** : février 2022 - février 2024 Des **réserves** restent à lever (objectif fin 2026).
NT	**Travaux préalables terminés** fin octobre 2026 : construction de nouveaux locaux haute tension au N-2. **Travaux électriques relancés** en octobre 2026. **Nous travaillons le planning d'exécution avec l'entreprise SPIE pour avancer la fin de travaux de juin 2028 à février 2028.**

Nota : Transfo = Transformateur. TGBT = Tableau Général Basse Tension.

CHU Poitiers

Sécurisation électrique Jean Bernard

Merci de votre attention