Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro MELEC, veuillez visiter :
bacpro-melec.fr/annales-sujets-et-corriges

CGM

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS

MELEC

SESSION 2017

DOSSIER SUJET

LA PHILHARMONIE DE PARIS



DURÉE 5 H

ORGANISATION DU SUJET

Cette épreuve comporte 2 dossiers : un **DOSSIER SUJET** et un **DOSSIER TECHNIQUE**.

But de l'épreuve :

Ce concours général des métiers est un concours d'excellence qui vise à distinguer les meilleurs élèves et apprentis des métiers liés à l'énergie électrique.

Scénario :

La Philharmonie de Paris

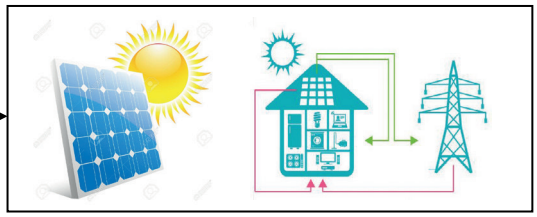
ÉPISODE 1 :
- *Distribution ⇗ HT*
- *Mesure ⇗ BT*



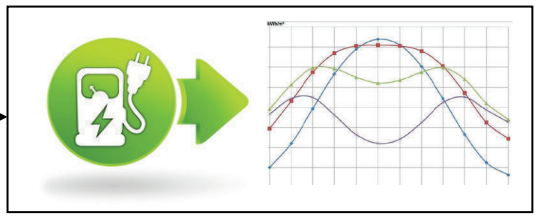
ÉPISODE 2 :
- *Bilan des consommations*
- *Efficacité énergétique*



ÉPISODE 3 :
- *Photovoltaïque*
- *Autoconsommation*



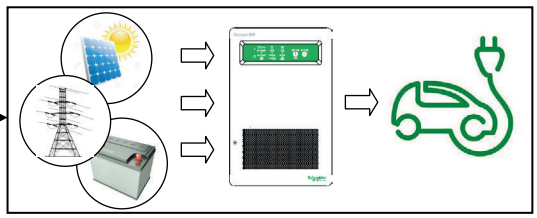
ÉPISODE 4 :
- *Borne de recharge*
- *Etude de faisabilité*



ÉPISODE 5 :
- *Choix de la borne de recharge*
- *Préparation du chantier*



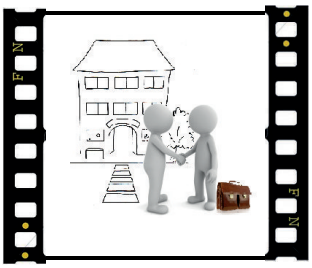
ÉPISODE 6 :
- *Mixte énergétique*
- *Onduleur-chargeur*



Conseils aux candidats :

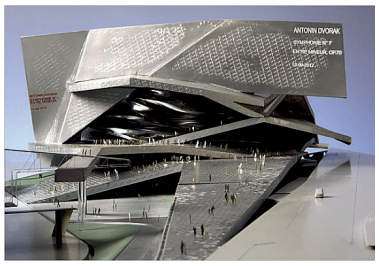
ⓘ Les 6 épisodes de ce sujet sont indépendants ; toutefois pour une meilleure compréhension du thème, il est préférable de les traiter dans l'ordre chronologique.
Une lecture attentive de l'ensemble du sujet s'avère nécessaire avant de composer.
Les candidats sont priés de rédiger sur le dossier sujet et de présenter clairement les réponses. La qualité de l'expression et les travaux demandés seront pris en compte dans l'évaluation.

PRÉAMBULE



Félicitations ! Vous venez d'être embauché !

Après plusieurs entretiens c'est bientôt le grand jour. La Philharmonie de Paris vient de vous recruter au service technique électrique.
Un peu stressé vous voulez faire bonne figure avant le grand jour et vous relisez la page de présentation que vous avez téléchargé...



En 2014, la France se dote enfin d'une salle de concert de niveau mondial avec l'ouverture de la Philharmonie de Paris.

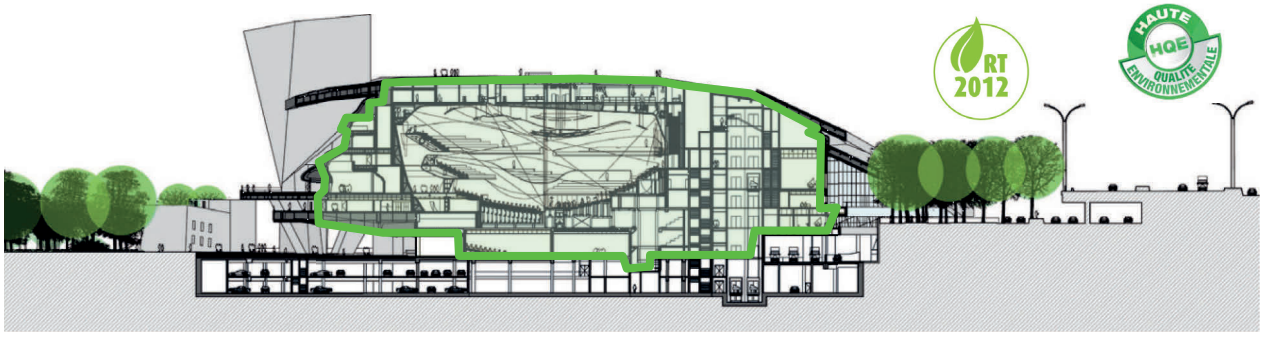
Avec une architecture innovante imaginée par Jean NOUVEL, la Philharmonie de Paris s'est implantée dans le parc de La Villette entre le Zénith et la Cité de la Musique.



Cette salle de concert futuriste de 2400 places, en cercle autour de la scène, fait en réalité partie d'un ensemble beaucoup plus vaste composé de :

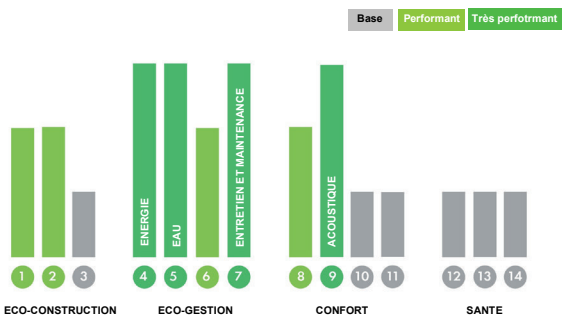
- de salles de répétitions,
- de salles d'enseignements,
- de 1 600 m² de bureaux,
- d'un double parking souterrain.

Ce bâtiment moderne a été conçu avec un souci de sobriété énergétique tel qu'il est défini par la RT2012. La Philharmonie de Paris participe à une opération expérimentale pour élaborer de nouvelles normes Haute Qualité Environnementale (HQE).



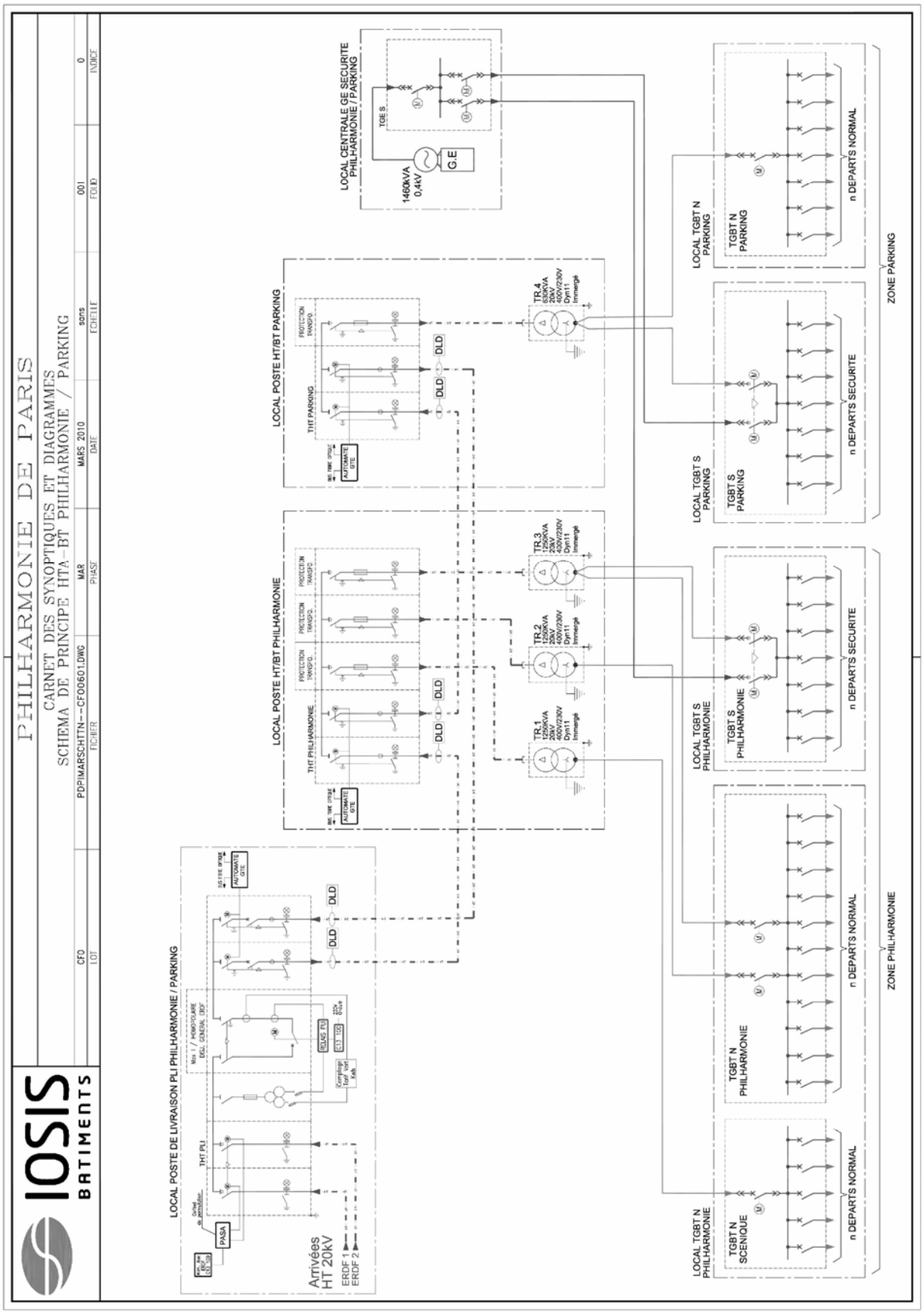
Ainsi sur 14 postes, 4 cibles ont été réalisées avec un niveau d'exigence très performant :
❹ **l'énergie**, ⑤ l'eau, ⑦ l'entretien et la maintenance, ⑨ le confort acoustique.

Avec 1000 m² de panneaux photovoltaïques et la récupération des eaux pluviales, l'objectif d'une consommation d'énergie inférieure à 50 kWh/m²/an est envisagé.



EPISODE 1

Doc 01 *Schéma de distribution HTA / BT*



ÉPISODE I : DISTRIBUTION HT & MESURE ÉLECTRIQUE BT

ⓘ *Cet épisode est à composer à l'aide de la DT 01*

A- Premier jour :

Aujourd'hui, c'est votre premier jour au service technique électrique. A votre arrivée, votre chef de service M. LOISEAU vous donne le **Doc 01** *: schéma de distribution HTA/BT, afin de vous familiariser avec l'installation. Tâcher de faire bonne impression...*

1.1 **Donner** la ville, le nom et la fonction du bâtiment où vous vous présentez :

1.2 **Préciser** le type d'alimentation du poste de livraison Philharmonie / Parking :

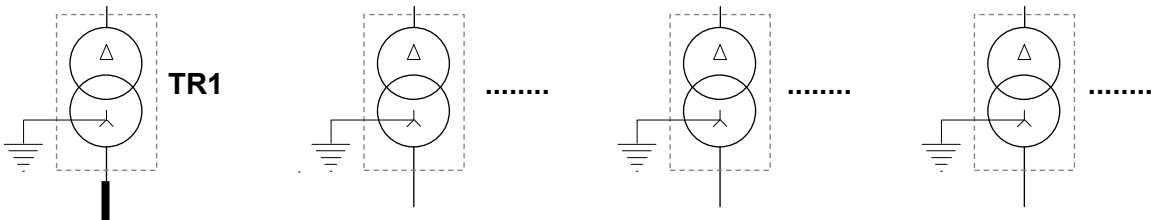
	Donner 3 justifications : - - -

1.3 **Indiquer** la tension d'alimentation du bâtiment et son domaine de tension :

1.4 **Identifier** le symbole suivant et **préciser** son rôle :



1.5 **Définir** le terme TGBT et **associer** chaque transformateur à son (ou ses) TGBT :



TGBT N SCENIQUE				

1.6 Les 1600 m² de bureaux de l'administration de la Philharmonie sont alimentées par le TGBT N-Philharmonie, **tracer** sur le **Doc 01** le parcours du courant de ERDF1 jusqu'au TGBT :

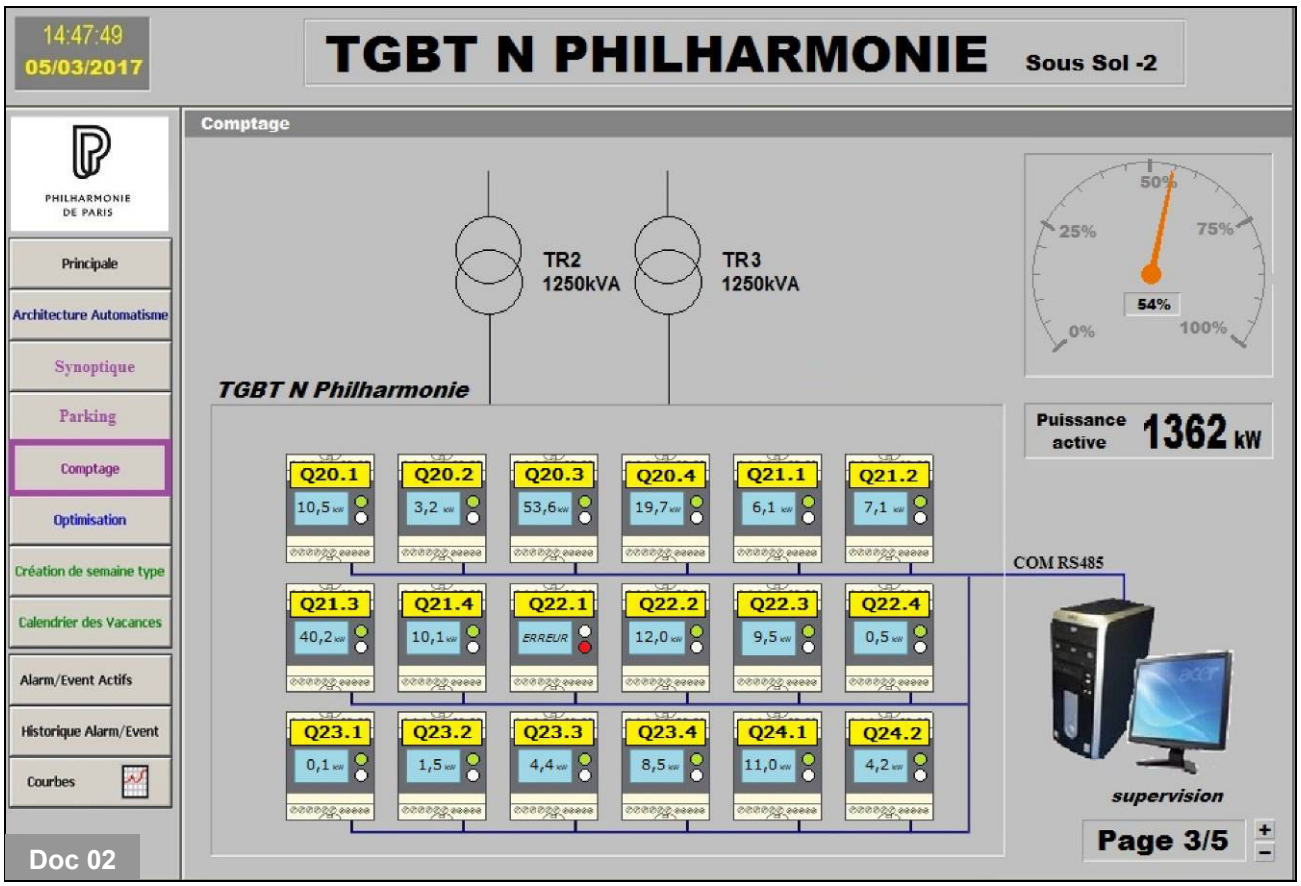
B- Première intervention :

La Philharmonie est un bâtiment HQE (Haute Qualité Environnementale) répondant aux exigences de la RT2012. Un des enjeux est de maitriser l'énergie électrique consommée par le bâtiment.

Il en résulte la mise en place de compteur sur tous les départs des TGBT afin de connaitre à tout instant la consommation des récepteurs installés dans le bâtiment.
La supervision permet de visualiser l'ensemble des mesures sur un poste informatique.
Aujourd'hui, avec votre collègue vous passez en revue la supervision de la Philharmonie...

1.7 **Préciser** la raison pour laquelle il faut réaliser les mesures de consommation :

En faisant défiler la supervision vous décelez une anomalie...

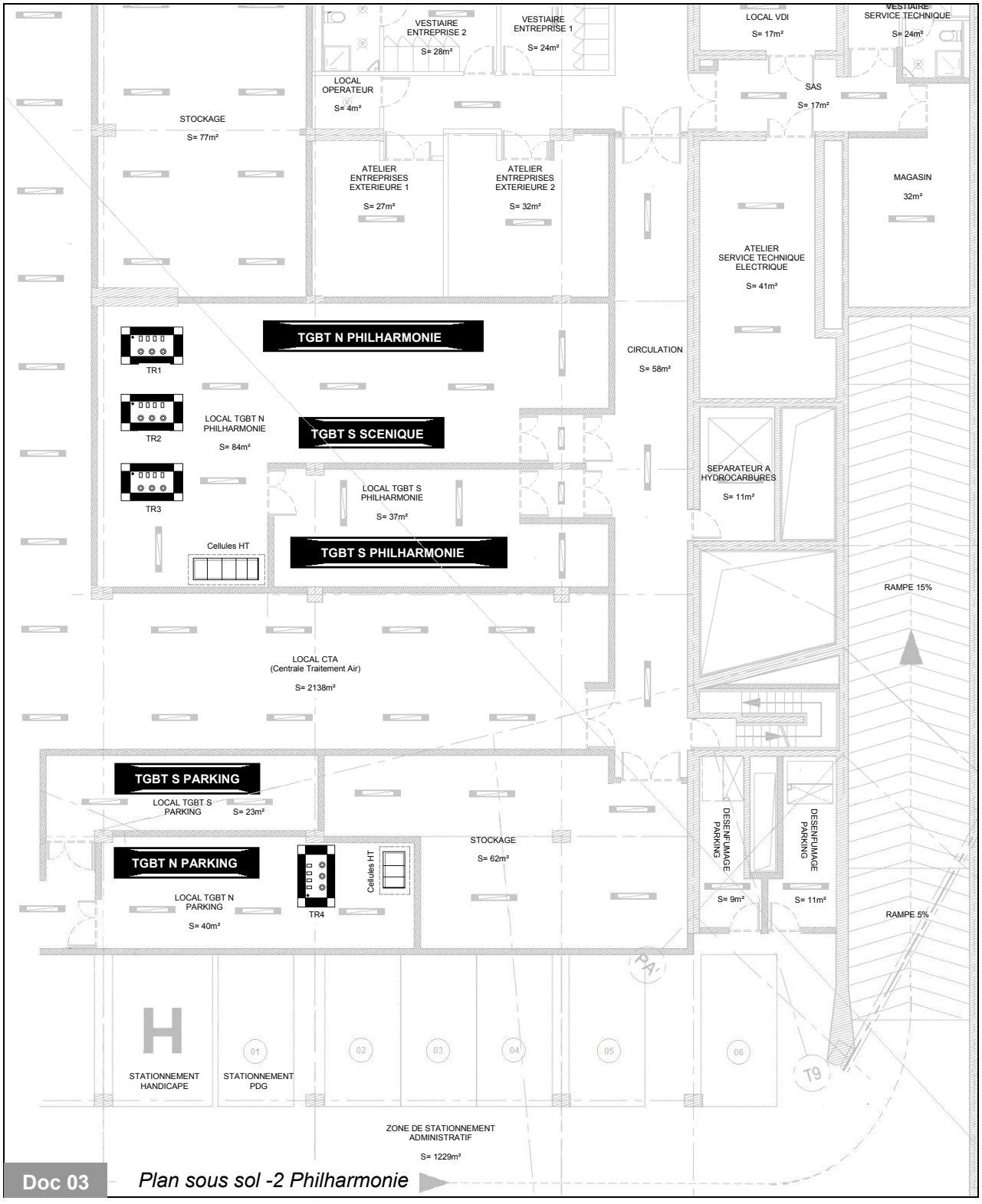


1.8 Sur le Doc 02 : *supervision*, **entourer** le compteur en défaut et **renseigner** les informations utiles pour le localiser :

Son repère :	*Son TGBT* :	*Son étage :*

1.9 Sur le **Doc 03** : *plan Sous Sol -2*, **entourer** le local TGBT N Philharmonie,

1.10 Le prestataire de sécurité du site vous demande de déclarer votre déplacement ; **flécher** l'itinéraire à parcourir entre votre atelier et le local TGBT visé :



Doc 03 *Plan sous sol -2 Philharmonie*

1.11 **Lister** les appareils électriques de distribution présents dans le local TGBT N Philharmonie et **préciser** leurs quantités :

Avant d'entrer dans le local TGBT, vous demandez à votre collègue de vous présenter sa carte d'habilitation **Doc 04** :

Doc 04

Nom : **LE BRUN Serwan** Employeur : **La philharmonie de Paris**
Fonction : **Electricien** Affectation : **Service technique électrique**

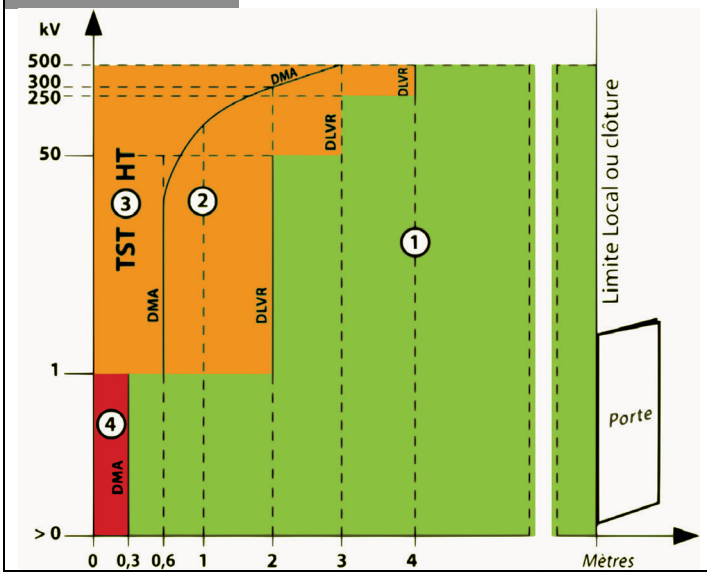
Personnel	Symbole d'habilitation	Champ d'application		
		Domaine de tension	Ouvrages concernés	Remarques
Non électricien habilité	H0	HTA	Toutes installations	
Exécutant électricien				
Chargé de travaux ou d'intervention				
	BR	BT	Toutes installations	Sauf TGBT N Scénique
Chargé de consignation	BC	BT	Toutes installations	Sauf TGBT S Philharmonie Sauf TGBT S Parking
Habilités spéciaux				

Signature du titulaire : Pour l'employeur : **M. LOISEAU** Date : **1 mars 2017**
Fonction : **chef de service** Validité **31 décembre 2017**
Signature :

1.12 **Vérifier** si sa carte d'habilitation lui permet d'accéder au local, **justifier** votre réponse :

1.13 Pour pouvoir intervenir sur le compteur défectueux, **indiquer** la distance minimale à laquelle vous devez vous trouver des cellules HT sachant que vous êtes habilité H0 et B2V :

Doc 05 *Distances limites et zones définies dans les locaux d'accès réservés aux électriciens*



En basse tension l'environnement se compose :

du voisinage qui se décompose en 2 zones : la zone de voisinage simple (zone 1) et la zone des opérations électriques (zone 4).

En haute tension l'environnement se compose :

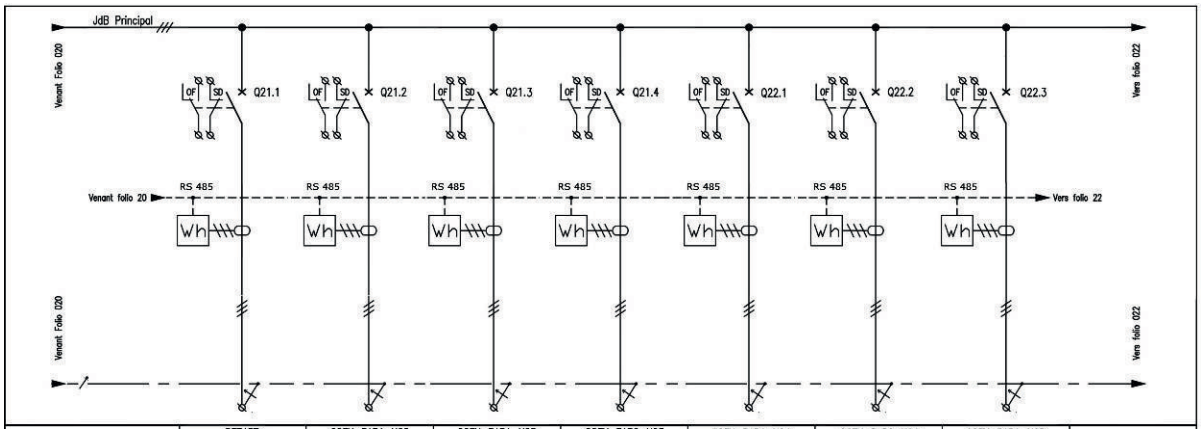
du voisinage qui se décompose en 2 zones : la Zone de voisinage simple (zone 1) et la Zone de voisinage renforcé (zone 2)

la Zone des travaux sous tension (zone 3).

*Voilà, tout est conforme, vous entrez dans le local TGBT N Philharmonie en compagnie de votre collègue : M. LE BRUN, pour inspecter le compteur défectueux (**Doc 02**).*

1.14 Avec le **Doc 06** : *départs* présent dans le TGBT, **entourer** le compteur défaillant et **donner** les caractéristiques de la protection à consigner :

Repère appareil	*Appareil*	*Calibre*	*Nb de pôles*



DESIGNATION		DEPART TDN-BAR-N00 NIVEAU N00	COFN-BAR1-N02 BAR 1 NIVEAU N02	COFN-BAR1-N03 N° LOCAL: N-03-ACC-05 NIVEAU N03	COFN-BAR2-N03 N° LOCAL: N-03-ACC-01 NIVEAU N03	COFN-BAR1-N04 NIVEAU N04	COFN-BAR2-N04 N° LOCAL: S-04-ACC-03 NIVEAU N04	COFN-BAR1-N05 N° LOCAL: N-05-ACC-02 NIVEAU N05	
REPERE		TDN-BAR-N00	COFN-BAR-N02	COFN-BAR1-N03	COFN-BAR2-N03	COFN-BAR1-N04	COFN-BAR2-N04	COFN-BAR1-N05	
CIRCUIT	Phases L1/L2/L3	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	
LIAISON	Type	U1000R2V	U1000R2V	U1000R2V	U1000R2V	U1000R2V	U1000R2V	U1000R2V	NIVEAU SS2
	S (mm²)	4G16mm²	4G10mm²	4G10mm²	4G10mm²	4G10mm²	4G10mm²	4G10mm²	
PROTECTION	Type/Courbe	Déclencheur électronique	Déclencheur électronique	Déclencheur électronique	Déclencheur électronique	Déclencheur électronique	Déclencheur électronique	Déclencheur électronique	INDICE 2E
	Calibre (A)	100 A	40 A	40 A	40 A	40 A	40 A	40 A	NUMERO 10022011
	Nb de pole	3P3D	3P3D	3P3D	3P3D	3P3D	3P3D	3P3D	021 / 036
OBSERVATIONS		Irth: 63 A	Irth: 20 A	Irth: 20 A	Irth: 20 A	Irth: 25 A	Irth: 20 A	Irth: 20 A	
COFELY INEO		LA PHILHARMONIE DE PARIS		DEPARTS – SCHEMA TGBT N PHILHARMONIE					Doc 06

1.15 **Indiquer** les opérations pour consigner la protection et **préciser** les tâches à réaliser :

Opérations	*Tâches réalisées*

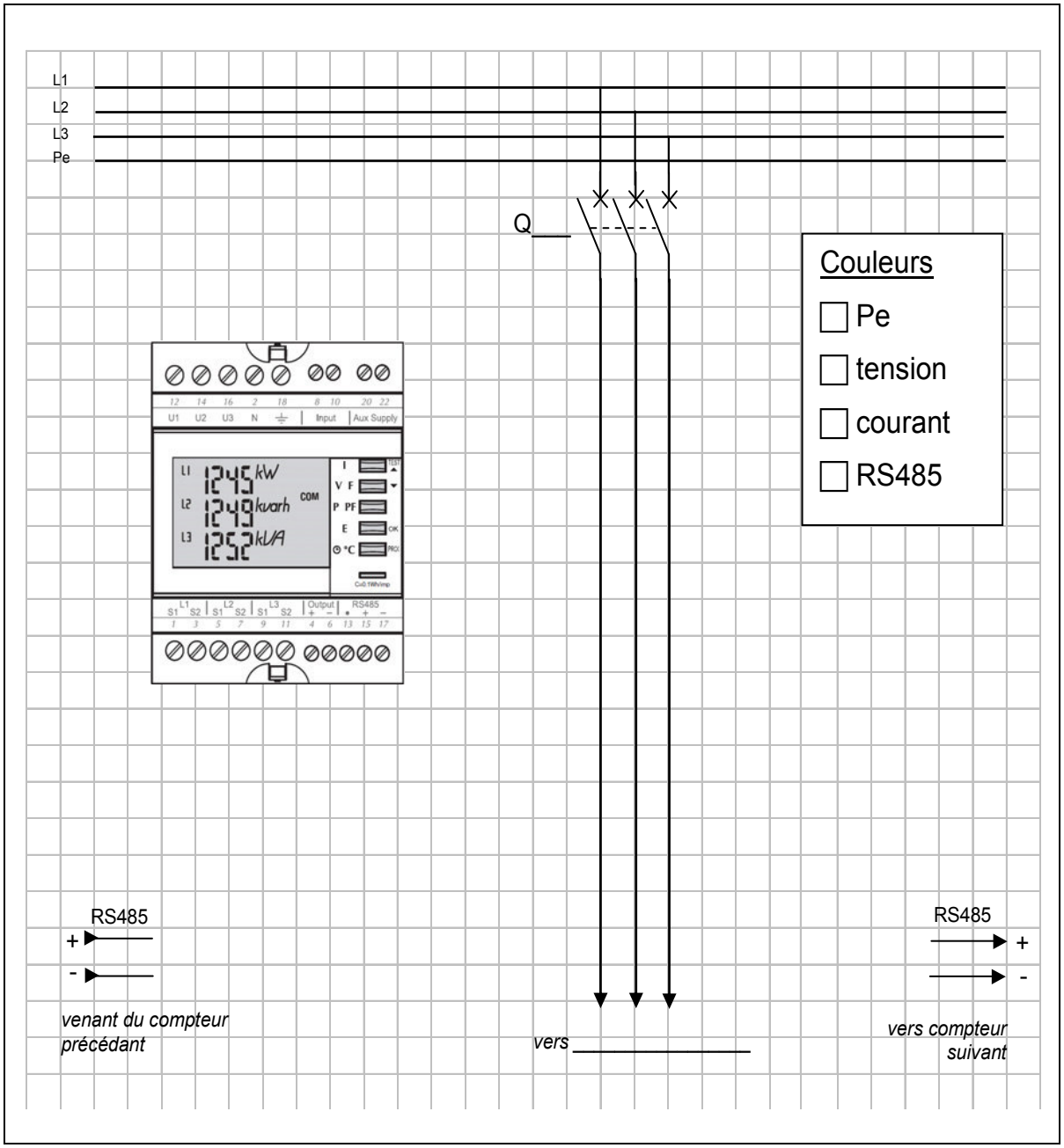
Maintenant que la sécurité est assurée, vous inspectez le compteur défectueux. Une trace noire sur l'appareil et une odeur « de brulé » vous confirme que le compteur est à remplacer…

1.16 Vous observez aussi que ses bornes RS485 sont raccordées, **expliquer** pourquoi :

1.17 En stock nous disposons d'appareils de marque *Socomec* type DRIS A10, **choisir** la référence de l'appareil à installer :

	Justifications : - -

1.18 **Compléter** le schéma de câblage du nouveau compteur en utilisant 4 couleurs :
ⓘ le départ mesuré n'est pas équilibré.



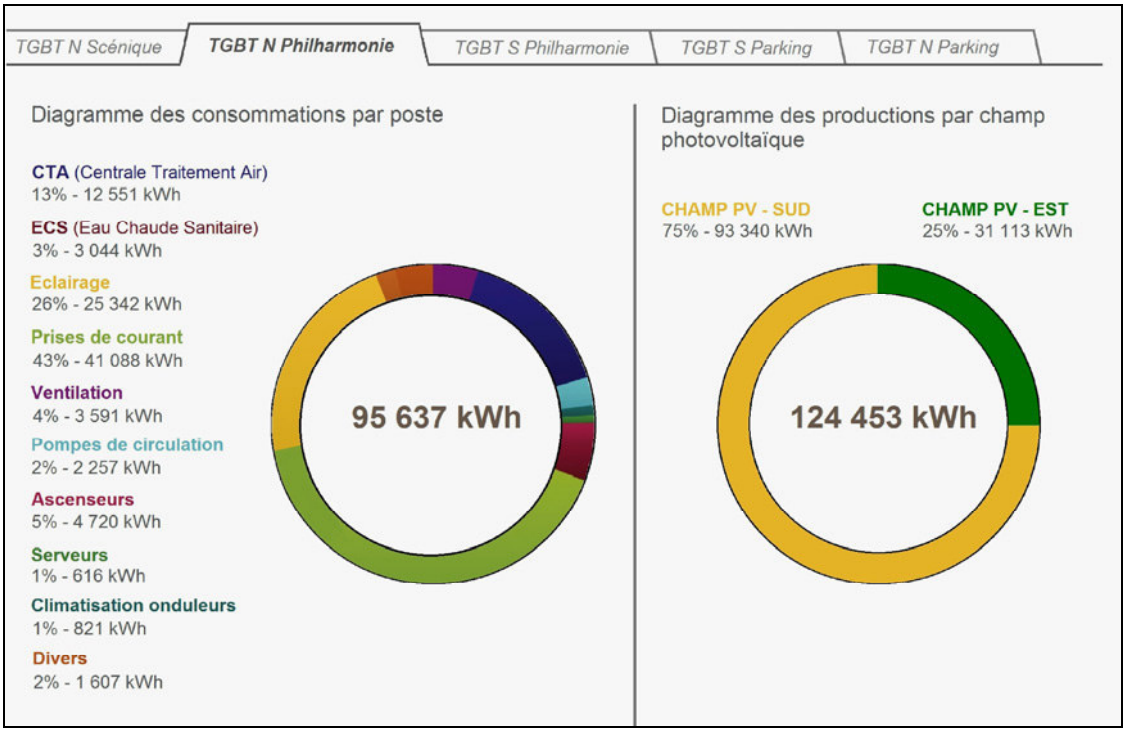
1.19 Après déconsignation et remise en fonctionnement, le compteur indique *Err 5*, **identifier** le problème et **proposer** une solution :

Identification :	*Solution :*

EPISODE 2

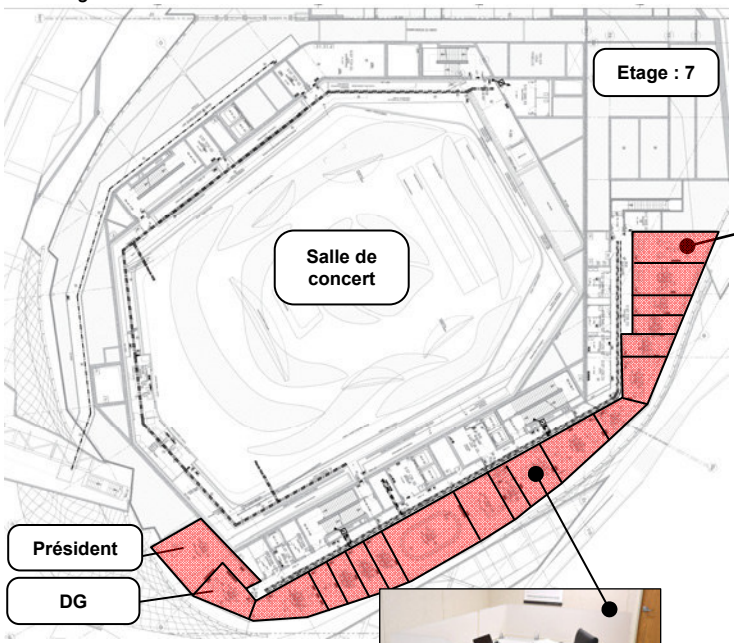
Doc 07 — *Bilan annuel 2016 du TGBT N Philharmonie (consommations & production)*

La Philharmonie de Paris est un bâtiment tertiaire HQE (Haute Qualité Energétique) ayant un niveau d'exigence très performant sur l'énergétique.
Pour ces raisons, il est possible de connaitre les consommations annuelle (en kWh).

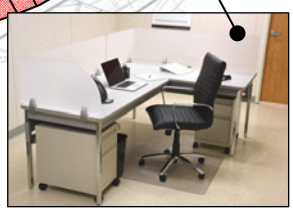


Doc 08 — *Répartition des bureaux de la Philharmonie*

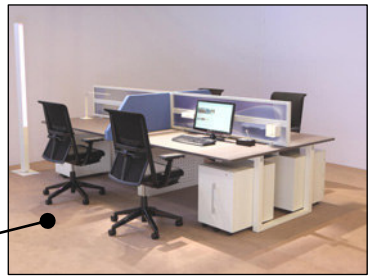
7ème étage de la Philharmonie - Vue de dessus



Plateau des bureaux



1 poste par bureau



4 postes par bureau

Répartition des bureaux de la Philharmonie

Etage	*Bureaux*	*Postes de travail*
00	9	9
00bis	30	40
1er	27	46
2ème	6	14
3ème	2	2
4ème	0	0
5ème	0	0
6ème	11	28
7ème	19	30
8ème	0	0

ÉPISODE 2 : BILAN DES CONSOMMATIONS & EFFICACITE ÉNERGETIQUE

ⓘ *Cet épisode est à composer à l'aide de la des DT 02, 03 et 04*

Afin de maintenir la haute qualité énergétique du bâtiment Philharmonie, les postes de consommation sont relevés annuellement.
Aujourd'hui, c'est à vous que l'on confie cette tâche...

A- Relevé des consommations :

2.1 À la lecture du **Doc 07** : *bilan annuel 2016 du TGBT N Philharmonie*, **identifier** les 3 postes les plus énergivores :

2.2 **Relever** la consommation annuelle des postes raccordés au TGBT N Philharmonie :
Vérifier s'ils répondent aux estimations HQE du bureau d'étude :

Relevés des consommations au TGBT N Philharmonie :

Postes du TGBT N Philharmonie	*Consommations annuelles*	*Estimations HQE*	*Conformité HQE*	
	en kWh	*en kWh*	*C*	*NC*
Ventilation		3 600	❒	❒
Eclairage		25 176	❒	❒
Climatisation (CTA)		12 750	❒	❒
Prises de Courant		25 445	❒	❒
ECS		3 050	❒	❒
Ascenseurs		4 653	❒	❒
Les autres postes		5 320	❒	❒

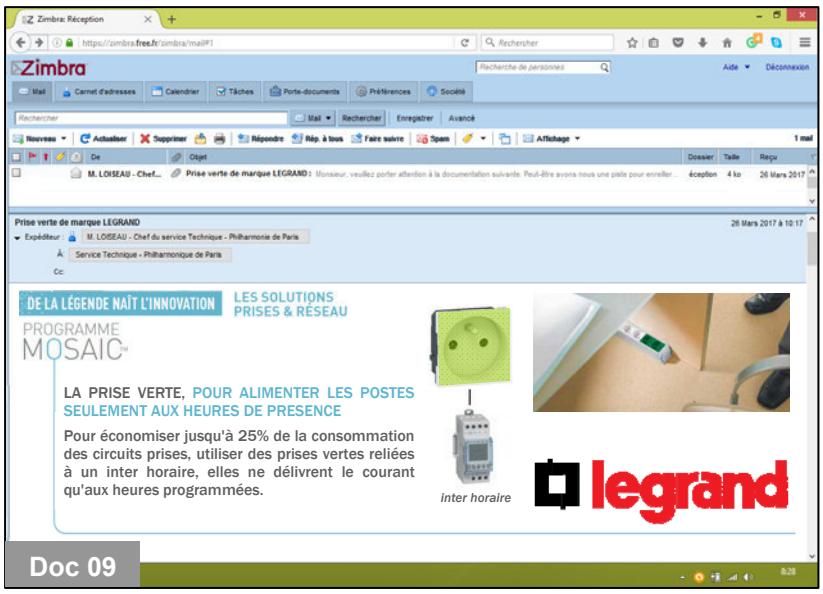
2.3 **Établir** la liste des non conformités HQE issues du TGBT N Philharmonie :

Poste NC	*Différence*		*Justification possible*
	en kWh	*en %*	

B- Solution pour économiser de l'énergie :

Un audit interne a permis de découvrir que des convecteurs électriques d'appoint portatif ont été utilisés durant l'hiver, de jour comme de nuit...

Dans le but de limiter cette sur-consommation, votre chef de service M. LOISEAU, vous envoie un e-mail **Doc 09** *« information constructeur »….*



2.4 **Préciser** en quoi cette solution peut participer à faire des économies d'énergie :

Après 15 jours au service technique, on vous confie votre première mission en autonomie.
Vous allez installer la solution "prise verte" sur l'ensemble des bureaux du 7ème étage **Doc 08** *!*

2.5 Un bloc nourrice composé de 4 prises (2 vertes + 2 blanches) sera implanté sous chaque poste de travail.
Donner la référence, l'intensité max. et le nombre de blocs nourrices à prévoir :

Référence	*Intensité maximale*	*Nombre de blocs nourrices*

2.6 **Identifier** la protection amont d'un bloc nourrice et **donner** ses caractéristiques :

☐ Sectionneur ☐ Disjoncteur ☐ Disjoncteur différentiel ☐ Contacteur	*Caractéristiques :*

2.7 L'inter horaire qui pilote les prises vertes est implanté dans le coffret divisionnaire de l'étage. Il possède deux contacts de sortie au lieu d'un ; **indiquer** pourquoi cette solution est rentable pour l'exploitant :

2.8 Un contact de commande de l'inter horaire supporte 16A ; **calculer** le nombre d'inter-horaire à installer. En **déduire** le nombre de disjoncteurs

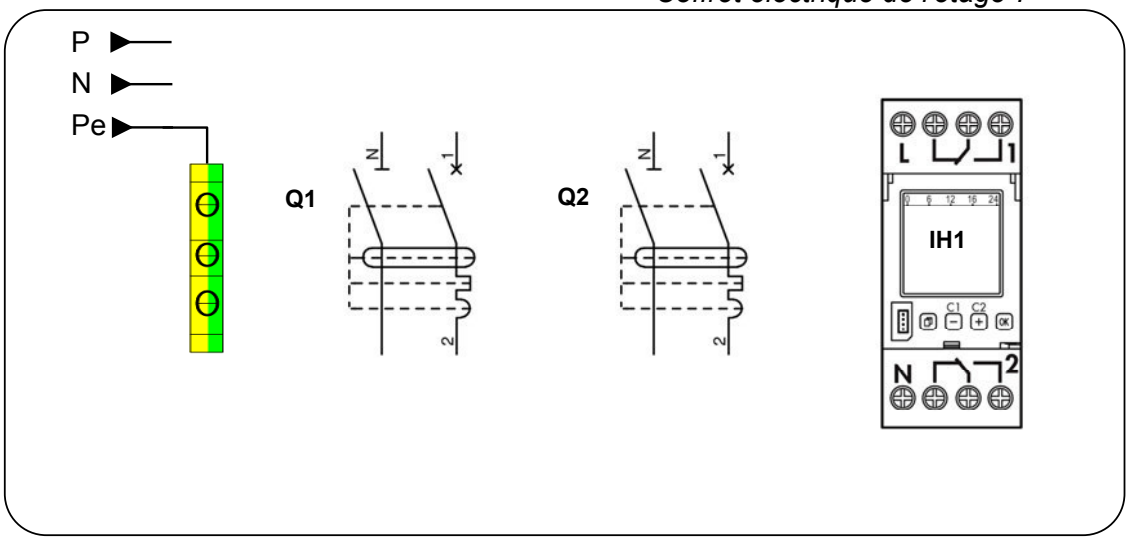
2.9 **Renseigner** le bon de commande du chantier "prise verte" pour le 7ème étage :

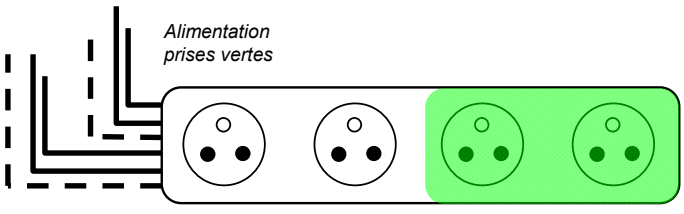
	Référence	*Quantité*	*Marque*
Bloc nourrice *(2 blanches + 2 vertes)*			
Inter horaire *(2 contacts)*			
Protection amont			

2.10 **Compléter** le schéma de principe ci-dessous d'un bureau à 2 postes.

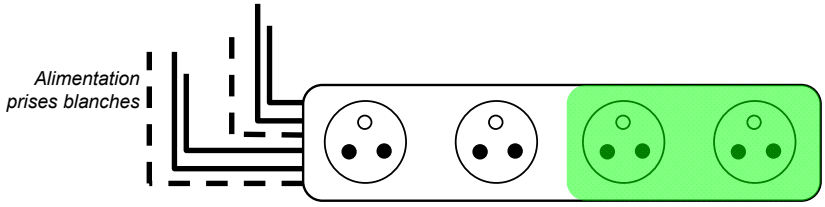
ⓘ Le bloc nourrice 1 est protégé par Q1 et ses prises vertes sont commandées par IH1,
ⓘ Le bloc nourrice 2 est protégé par Q2 et ses prises vertes sont commandées par IH1,
ⓘ IH1 est un inter horaire à 2 contacts de sortie,

Coffret électrique de l'étage 7





Bloc nourrice 1



Bloc nourrice 2

Pour gagner du temps au moment de la programmation de l'inter horaire, il faut dupliquer le programme du premier vers les suivants.

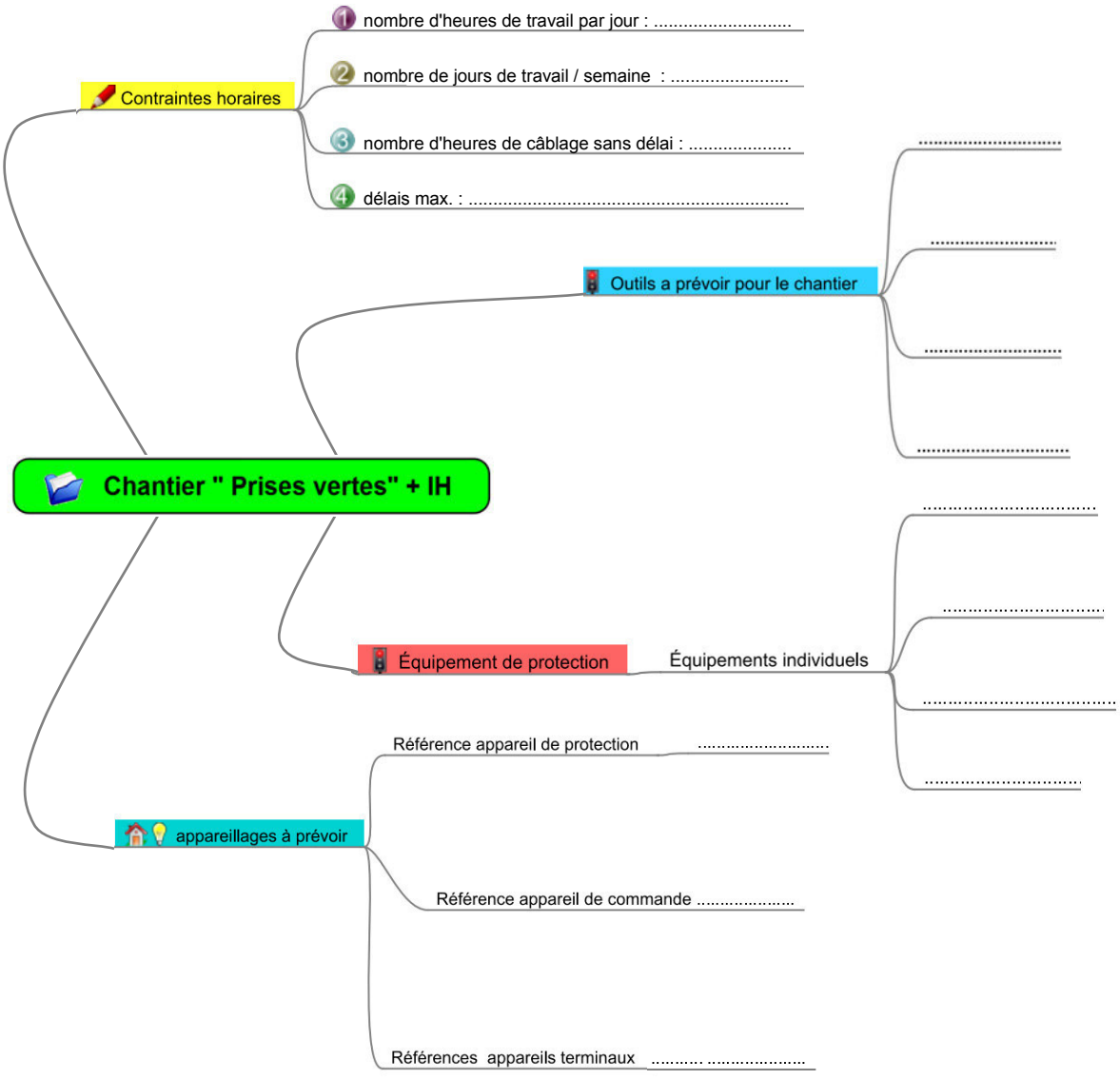
2.11 **Indiquer** la procédure à réaliser pour écrire le programme sur la clé USB jusqu'à son implantation dans un autre inter horaire (1 phrase par étape) :

Etape ❶	
Etape ❷	
Etape ❸	
Etape ❹	

C- Synthèse du chantier "prise verte" :

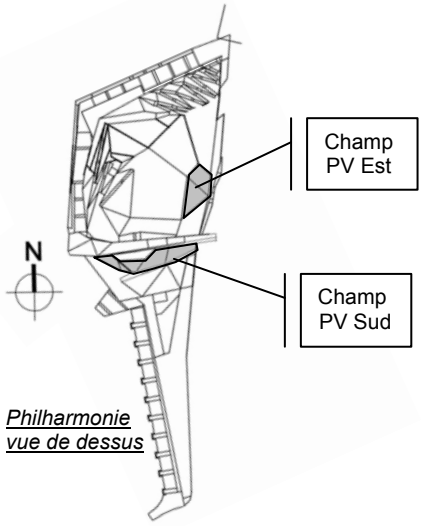
Ne pouvant priver l'étage de la direction d'électricité durant toute une journée, M. LOISEAU vous indique que les interventions seront limitées à la pause déjeuner de 12h30 à 13h30 du mardi au vendredi. Un délai de 2 semaines vous est octroyé (3 maximum).

2.12 **Compléter** l'organisation du chantier :



EPISODE 3

Doc 10 — *Production photovoltaïque*



Philharmonie vue de dessus

La Philharmonie de Paris possède sur sa toiture deux champs photovoltaïques d'une superficie totale de 1 000 m².

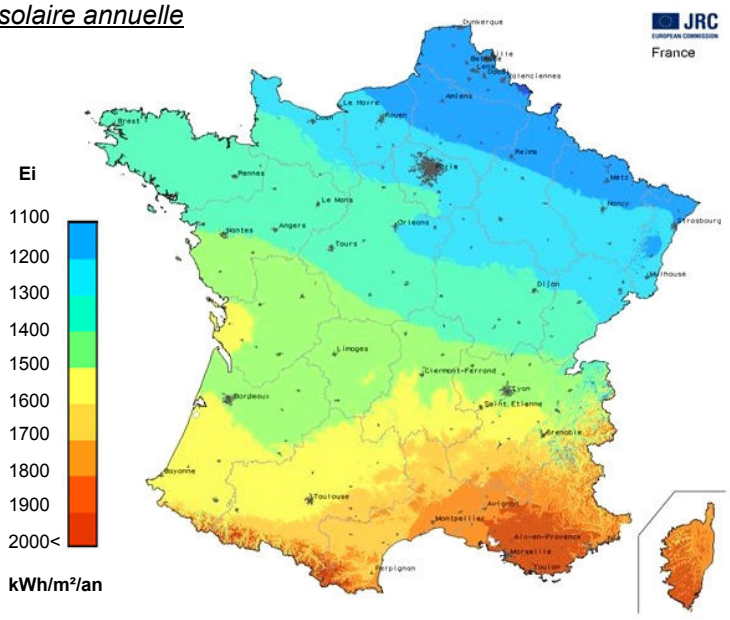
Caractéristiques des champs :

Champ	*Surface*	*Nb de modules*	*Orientation*	*Inclinaison*
Est	*275 m²*	*171*	*-90°*	*10°*
Sud	*725 m²*	*450*	*0°*	*20°*

Les modules photovoltaïques (PV) de marque PHOTOWATT sont intégrés en surimposition au bâti entrainant une sous-ventilation.

Doc 11 — *Carte de France de l'énergie solaire annuelle*

Exprimée en kWh/m²/an c'est l'énergie solaire annuelle reçue sur une surface orientée au sud et inclinée idéalement.



Doc 12 — *Coefficient de performance PR*

Type d'intégration au bâti	Intégration totale	Surimposition		Sur châssis
Ventilation	Modules très peu ventilés	Modules peu ventilés	Modules ventilés	Modules bien ventilés
Ratio de performance PR	0,7	0,75	0,8	0,85

Doc 13 — *Coefficient Trigonométrique TRIGO*

			Orientation (°)								
			180	135	90	45	0	-45	-90	-135	-180
			N	**NO**	**O**	**SO**	**S**	**SE**	**E**	**NE**	**N**
Inclinaison (°)	0		0,875	0,875	0,875	0,875	0,875	0,875	0,875	0,875	0,875
	10		0,792	0,814	0,866	0,917	0,938	0,917	0,866	0,814	0,792
	20		0,693	0,739	0,843	0,940	0,980	0,940	0,843	0,739	0,693
	30		0,595	0,661	0,812	0,943	0,998	0,943	0,812	0,661	0,595
	35		0,548	0,622	0,794	0,945	1	0,945	0,794	0,662	0,548
	40		0,503	0,586	0,775	0,933	0,995	0,933	0,775	0,586	0,503
	50		0,417	0,519	0,731	0,903	0,968	0,903	0,731	0,519	0,417
	60		0,343	0,463	0,682	0,857	0,919	0,857	0,682	0,463	0,343
	70		0,291	0,415	0,628	0,794	0,850	0,794	0,628	0,415	0,291
	80		0,259	0,374	0,570	0,719	0,764	0,719	0,570	0,374	0,259
	90	90°	0,242	0,337	0,511	0,635	0,662	0,635	0,511	0,337	0,242

ÉPISODE 3 : PRODUCTION D'ÉNERGIE & AUTOCONSOMMATION

ⓘ *Cet épisode est à composer à l'aide de la DT 05*



Le bilan énergétique du TGBT N Philharmonie (Doc 07) indique la production photovoltaïque annuelle de la Philharmonie. A la lecture des valeurs affichées, votre collègue semble surpris. Il vous demande d'estimer la production du champ PV-Sud et lui prendra en charge le champ PV-Est.

A- Caractéristiques de l'installation :

3.1 **Donner** la fonction d'un module PhotoVoltaïque (PV) et son principal inconvénient :

Fonction	
Inconvénient	

3.2 **Recueillir** les données sur l'installation photovoltaïque de la Philharmonie :

Champ PV-Sud	unités	réponse
Ville		
Nombre de modules PV		
Orientation des modules PV		
Inclinaison des modules PV		

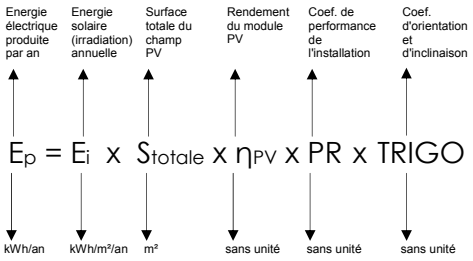
Module PV	unités	réponse
Marque		
Type de module		☐ Monocristallin ☐ Multicristallin
Puissance crête (Pc)		
Rendement (η_{PV})		
Longueur	m	
Largeur	m	

3.3 **Calculer** la puissance du champ PV-Sud (P_{CPV}) en fonction de la puissance crête d'un module et du nombre de modules :

3.4 **Décrire** les conditions météorologiques nécessaires à l'obtention de cette puissance maximale :

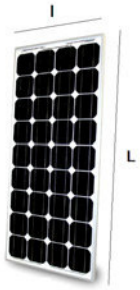
B- Estimation de la production annuelle du champ PV-sud (en kWh) :

Cette formule permet d'estimer la production d'énergie électrique (E_p) d'une installation PV :



3.5 **Donner** énergie solaire annuelle (E_i) **Doc 11**:

3.6 **Calculer** la surface utile d'un module PV exposé au soleil (S_u) en m² :



3.7 **Calculer** la surface totale du champ PV-Sud (S_{totale}) :

3.8 **Donner** le rendement d'un module PV (η_{PV}) :

3.9 **Donner** le coefficient de performance de l'installation (PR) **Doc 12** :

3.10 **Donner** le coefficient trigonométrique (TRIGO) **Doc 13**:

3.11 **Calculer** la production annuelle d'énergie électrique du champ PV-Sud (E_p) :

C- Comparaison :

3.12 - **Calculer** la différence entre l'estimation de la production annuelle du champ PV-Sud (on prendra 100 MWh/an) avec sa production réelle **Doc 07**.
- La production étant revendue, **calculer** la perte financière avec un tarif de 30 c€ le kWh,
- **Conclure**,

Comparaison :
Perte :
Conclusion :

De son côté votre collègue est arrivé aux mêmes conclusions...

D- Anticipations & nouveaux usages du bâtiment...

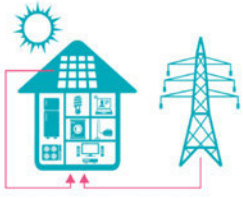
Aujourd'hui la Philharmonie de Paris revend la totalité de l'énergie électrique produite. Toutefois il existe d'autres solutions telles que l'autoconsommation.

3.13 **Définir** cette pratique et **étudier** sa faisabilité à l'aide **Doc 14** ci-dessous, argumenter votre proposition :

Votre définition :
Étude de faisabilité argumentée :

Doc 14

Les cibles de l'autoconsommation





- Résidentiel individuel : parité réseau OK, mais peu de consommation électrique diurne → faible puissance pour un fort taux d'autoconsommation.
- Résidentiel collectif : parité réseau OK, mutualisation des consommations électriques diurnes → bon profil conso/production, fort taux d'autoconsommation, cadre réglementaire à préciser.
- Tertiaire : pré-parité réseau, consommations électrique diurnes régulières → bon profil conso/production, fort taux d'autoconsommation.
- Ilot urbain/quartier : foisonnement des consommations électriques diurnes → bon profil conso/production, fort taux d'autoconsommation, cadre réglementaire à faire évoluer.



La ville de Paris est en pleine évolution ; elle souhaite pouvoir réponde aux enjeux de demain comme l'explique le **Doc 15** : *le plan de la Mairie de Paris.*
En vous inscrivant dans cette dynamique, vous devez soumettre un projet ambitieux au directeur de la Philharmonie de Paris, en utilisant la production photovoltaïque...



3.14 **Détailler** le plan de la Mairie de Paris, puis **proposer** une solution technique :

Plan de la Mairie de Paris :
Solution technique :

Doc 15

Voiture électrique à Paris : le plan de la Mairie de Paris

D'ici 2020, la Mairie de Paris veut bannir les véhicules diesel de la capitale. Pour atteindre cet ambitieux objectif, la Maire a présenté son plan antipollution. Les premières mesures restreignant l'accès des bus et camions s'appliqueront dès le 1er juillet 2015. Dans ce plan, les voitures électriques et hybrides rechargeables tiennent une place de choix.

Accès interdit aux véhicules polluants

Dans une interview donnée au journal Le Monde dans son édition du 27 janvier 2015, Mme la Maire égrène les mesures destinées à **interdire les véhicules polluants** de sa ville à l'horizon 2020. Issu d'une promesse de campagne, son plan antipollution sera présenté le 9 février 2015 au Conseil de Paris. A compter du 1er juillet 2015, **l'accès de la capitale aux bus et camions âgés de plus de 14 ans sera interdit**. A terme, des « zones à basses émissions » seront mises en place, accessibles qu'aux vélos et aux véhicules électriques et hybrides rechargeables.

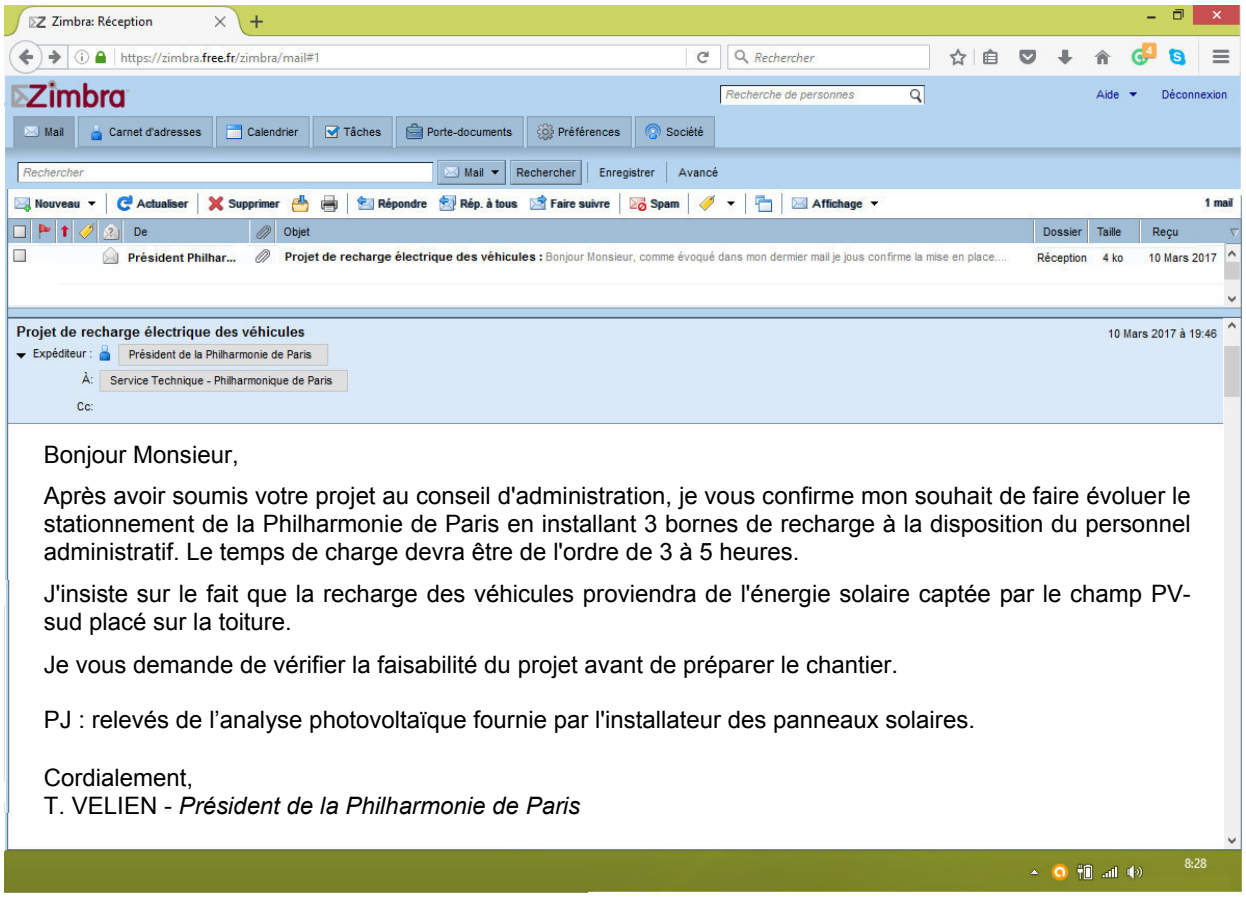


Bornes de recharge : 5 millions € pour les investisseurs

Au moment même où le Sénat exige un rapport détaillé sur l'origine des particules fines dont les effets délétères sur la santé sont avérés, les annonces d'Anne Hidalgo viennent à point nommé. Dans le plan antipollution de la ville, les **voitures électriques et hybrides rechargeables** tiendront une place de choix. Paris accompagnera financièrement les automobilistes dans l'achat de véhicules rechargeables et **subventionnera l'installation de bornes de recharge** : normale, accélérée et rapide dont la tarification sera attractive. L'ensemble de ces mesures sera financé par une enveloppe annuelle de 5 millions d'euros. Dans les prochaines semaines devrait également être adopté le **stationnement gratuit** des véhicules hybrides rechargeables essence-électrique. Jusqu'à présent, seuls les modèles 100 % électriques étaient concernés par cette mesure incitative.

EPISODE 4

Doc 16 — *e-mail reçu*



Zimbra: Réception

https://zimbra.free.fr/zimbra/mail#1

Zimbra — Aide — Déconnexion

Mail | Carnet d'adresses | Calendrier | Tâches | Porte-documents | Préférences | Société

Nouveau | Actualiser | Supprimer | Répondre | Rép. à tous | Faire suivre | Spam | Affichage | 1 mail

De	Objet	Dossier	Taille	Reçu
Président Philhar...	Projet de recharge électrique des véhicules : Bonjour Monsieur, comme évoqué dans mon dermier mail je jous confirme la mise en place....	Réception	4 ko	10 Mars 2017

Projet de recharge électrique des véhicules — 10 Mars 2017 à 19:46

Expéditeur : Président de la Philharmonie de Paris

À : Service Technique - Philharmonique de Paris

Cc:

Bonjour Monsieur,

Après avoir soumis votre projet au conseil d'administration, je vous confirme mon souhait de faire évoluer le stationnement de la Philharmonie de Paris en installant 3 bornes de recharge à la disposition du personnel administratif. Le temps de charge devra être de l'ordre de 3 à 5 heures.

J'insiste sur le fait que la recharge des véhicules proviendra de l'énergie solaire captée par le champ PV-sud placé sur la toiture.

Je vous demande de vérifier la faisabilité du projet avant de préparer le chantier.

PJ : relevés de l'analyse photovoltaïque fournie par l'installateur des panneaux solaires.

Cordialement,
T. VELIEN - *Président de la Philharmonie de Paris*

8:28

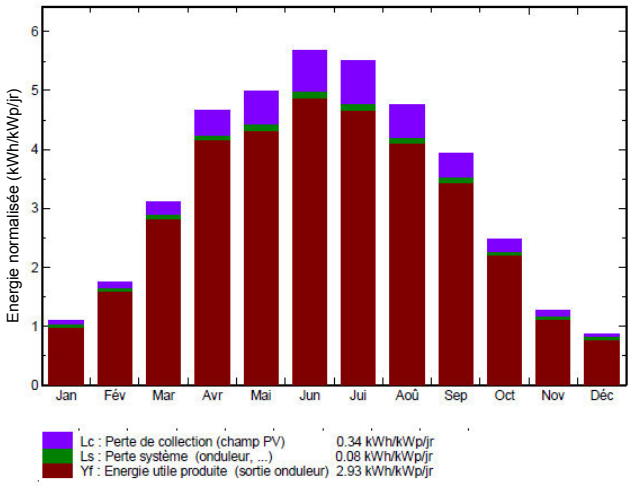
Doc 17 — *Pj : Bilan annuel de la production PV du champs-Sud*

Bilans et résultats principaux

	GlobHor kWh/m²	T Amb °C	GlobInc kWh/m²	EArray MWh
Janvier	23.6	5.22	33.9	3.45
Février	39.4	5.96	48.7	4.98
Mars	81.3	8.60	96.4	9.68
Avril	126.0	11.76	140.0	13.72
Mai	148.3	15.63	154.5	14.76
Juin	168.6	18.78	170.4	16.10
Juillet	166.3	20.31	170.9	15.95
Août	138.1	19.97	147.9	14.00
Septembre	102.1	16.60	118.0	11.37
Octobre	60.5	13.11	76.9	7.58
Novembre	28.2	8.49	38.1	3.80
Décembre	18.1	5.40	27.2	2.75
Année	1100.5	12.52	1222.9	118.14

Légendes: GlobHor — Irradiation globale horizontale
T Amb — Température ambiante
GlobInc — Global incident plan capteurs
EArray — Energie effective sortie champ

Productions normalisées (par kWp installé) : Puissance nominale 108 kWc



ÉPISODE 4 : BORNES DE RECHARGE & ÉTUDE DE FAISABILITÉ

ⓘ *Cet épisode est à composer à l'aide de la DT 06*

Un projet ambitieux vous est confié ; vous devez vérifier sa faisabilité et préparer le futur chantier.

A- Prise en main du nouveau projet :

Ce matin, vous débutez votre journée en consultant votre messagerie internet...

4.1 **Préciser** l'expéditeur de l'e-mail **Doc 16** et le contenu du projet :

Expéditeur :
Détails sur le projet :

4.2 Analyse du projet :

4.2.1 A l'aide de la liste de mot, **identifier** les constituants,

4.2.2 **Flécher** le parcourt énergétique,

4.2.3 **Entourer** en NOIR convertisseur DC en AC

4.2.4 **Entourer** en BLEU la partie DC et en ROUGE la partie AC de l'installation

Lite des constituants :

- ❑ *la borne de recharge*
- ❑ *le soleil*
- ❑ *la voiture électrique*
- ❑ *le TGBT*
- ❑ *le convertisseur DC / AC*
- ❑ *les panneaux photovoltaïques*

Chaîne énergétique :













B- Etude de faisabilité :

Si l'installation doit charger des véhicules avec la production du champ PV-sud, il faut dans les conditions les moins favorables, vérifier si les bornes peuvent fonctionner simultanément et si le temps de charge est compatible…

4.3 Conditions les moins favorables :

À l'aide du Doc 17, **identifier** le mois durant lequel la production PV est la plus basse :

Mois	*Justification*
Production	

4.4 Bornes de recharge :



La borne de recharge permet comme son nom l'indique de charger les véhicules électriques. L'élément déterminant pour la choisir est le temps qu'elle mettra pour atteindre une charge complète d'un véhicule.

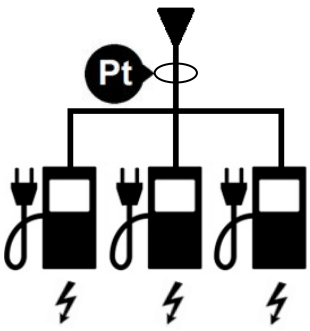
4.4.1 À partir du souhait du Président de la Philharmonie, **donner** le temps de charge d'un véhicule :

Temps de charge souhaité	
Temps de charge retenu	☐ 20min ☐ 30min ☐ 1h ☐ 2h ☐ 4h ☐ 8h ☐ 12h

4.4.2 Le temps de charge étant choisi, **identifier** les caractéristiques de la borne :

Temps de charge		*Type de charge*	
Réseau		*Mode*	
Courant		*Puissance*	

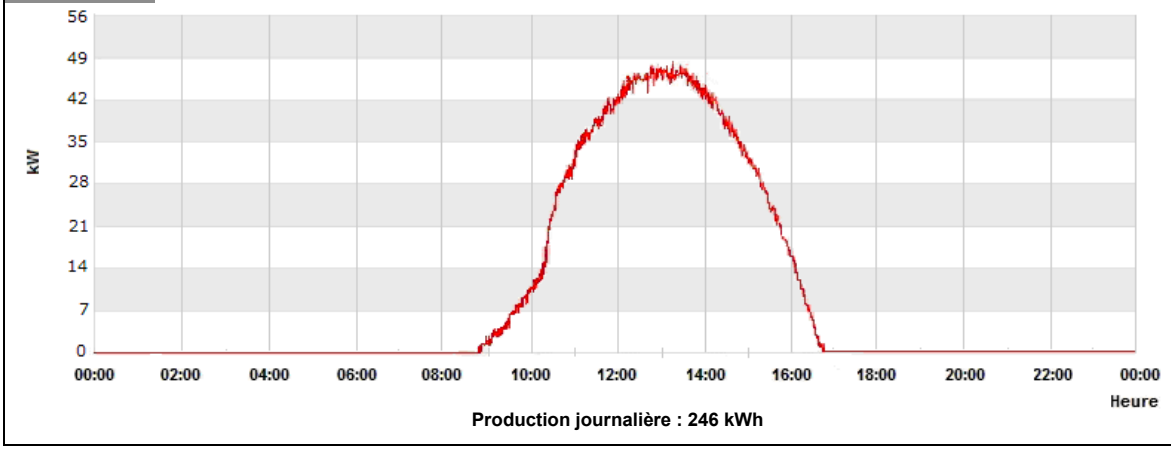
4.4.3 **Calculer** la puissance totale (Pt) absorbée lorsque les 3 bornes chargent :



4.5 Compatibilité Production / Bornes :

Ci-joint **Doc 18**, *la courbe de production journalière du champ PV-Sud le 21-12- 2016,*

Doc 18 *Courbe de production du champ PV-Sud le 21-12-2016*



4.5.1 **Préciser** pourquoi cette courbe de production est la plus faible de l'année :

4.5.2 **Tracer** en vert sur le **Doc 18** la puissance totale (Pt) absorbée par les 3 bornes,

4.5.3 **Préciser** l'intervalle horaire à laquelle une puissance de 21 kW est disponible :

À partir de		*Jusqu'à*	

4.5.4 **Calculer** le temps de disponibilité des 21 kW :

4.6 Au vu des résultats obtenus, **conclure** sur la faisabilité du projet :

EPISODE 5

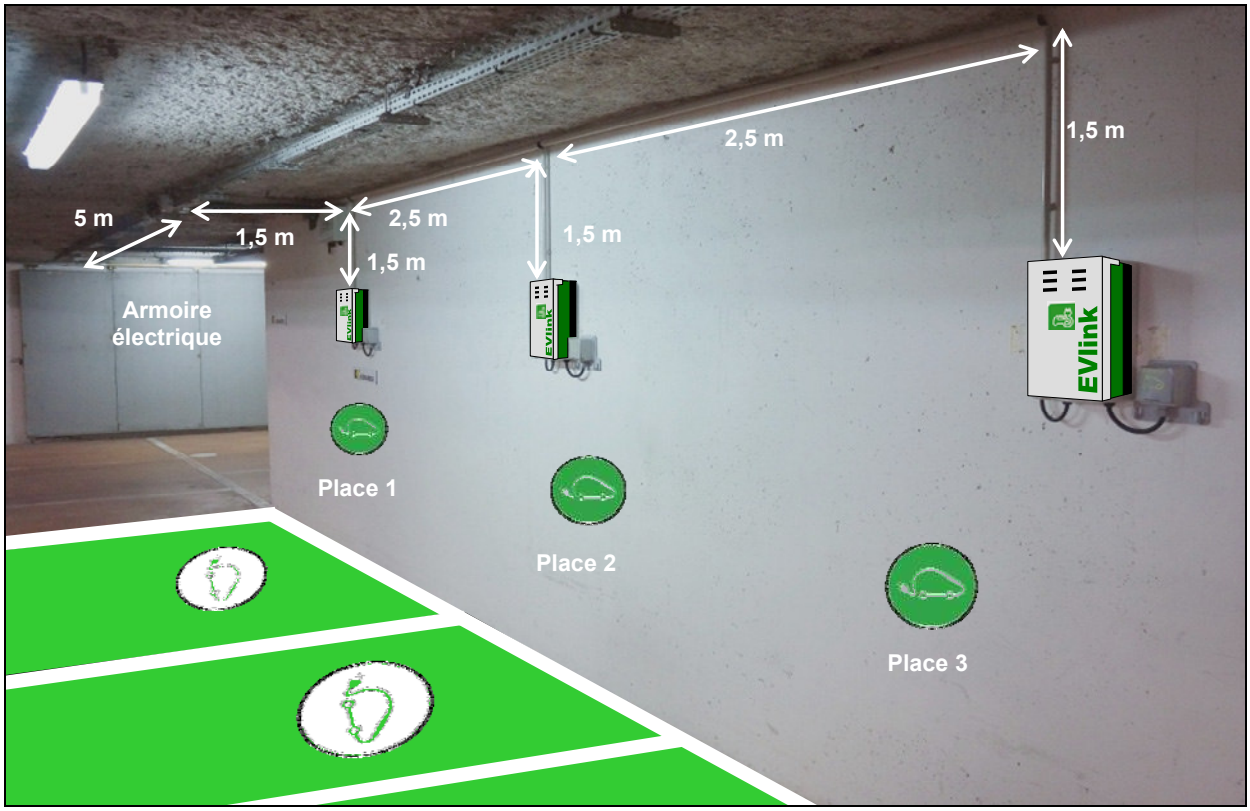
Doc 19 *Cahier des charges pour la mise en œuvre des bornes de recharge*

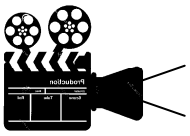


Borne de recharge Schneider

- Les bornes de recharges sont de marque *Schneider*,
- La gamme retenue est *EVlink parking*,
- Chaque emplacement de recharge est équipé d'une borne,
- Chaque borne est équipée d'une seule prise de type 2 (T2),
- Chaque utilisateur est muni d'un badge pour activer la borne (contrôle RFID),
- L'installation est de type mural pour encombrement réduit,
- Les bornes sont fixées à une hauteur de 1m 40,
- Chaque borne est alimentée en 230V~,
- La borne délivre une puissance de 7 kW,
- Le chemin de câble au plafond est utilisé pour la distribution,
- Les canalisations neuves sont en IRL20 pour montage métro,
- Des lyres de fixation sont implantées tout les mètres,
- Câblage de la borne en mode BASIC (un défaut sur le circuit d'alimentation d'une prise entraîne l'arrêt total de la station)

Doc 20 *Métrage des équipements du parking*





ÉPISODE 5 : CHOIX DE LA BORNE & PREPARATION DE CHANTIER

ⓘ *Cet épisode est à composer à l'aide de la DT 07, 08 et 09*



Dans cet épisode, vous allez effectuer une préparation de chantier afin d'implanter les 3 bornes de recharge dans le parking de la Philharmonie. Ce chantier prévoit la pose des câbles d'alimentation et leurs protections associées.

A- Choix de la borne de recharge :

5.1 L'installation de la borne sera murale, **proposer** 2 arguments qui justifient ce choix :

Justifications :

5.2 **Choisir** la référence de la borne

Référence borne de recharge	

5.3 **Lister** les appareillages de protection du circuit de puissance à installer pour chaque borne de recharge :

Appareillages de protections	*Références*

5.4 **Donner** le calibre du disjoncteur protégeant assurant la protection de la borne :

5.5 À l'aide du calibre du disjoncteur **choisir** la section des conducteurs électriques alimentant chaque borne et **préciser** sa leur longueur maximale (en m) :

Section		*Longueur max.*	

5.6 En vous appuyant sur le **Doc 20** : *métrage des équipements du parking,*

5.6.1 **Déterminer** la longueur de câble nécessaire pour alimenter la place de parking 3,

5.6.2 **Déterminer** la longueur de câble nécessaire pour alimenter la place de parking 2,

5.6.3 **Déterminer** la longueur de câble nécessaire pour alimenter la place de parking 1,

ⓘ prévoir une réserve de 20%

Parking 3

Parking 2

Parking 1

5.7 **Préciser** la longueur totale nécessaire à l'alimentation des 3 bornes (de l'armoire aux bornes 1, 2, 3), **donner** la référence du câble ainsi que le prix HT :

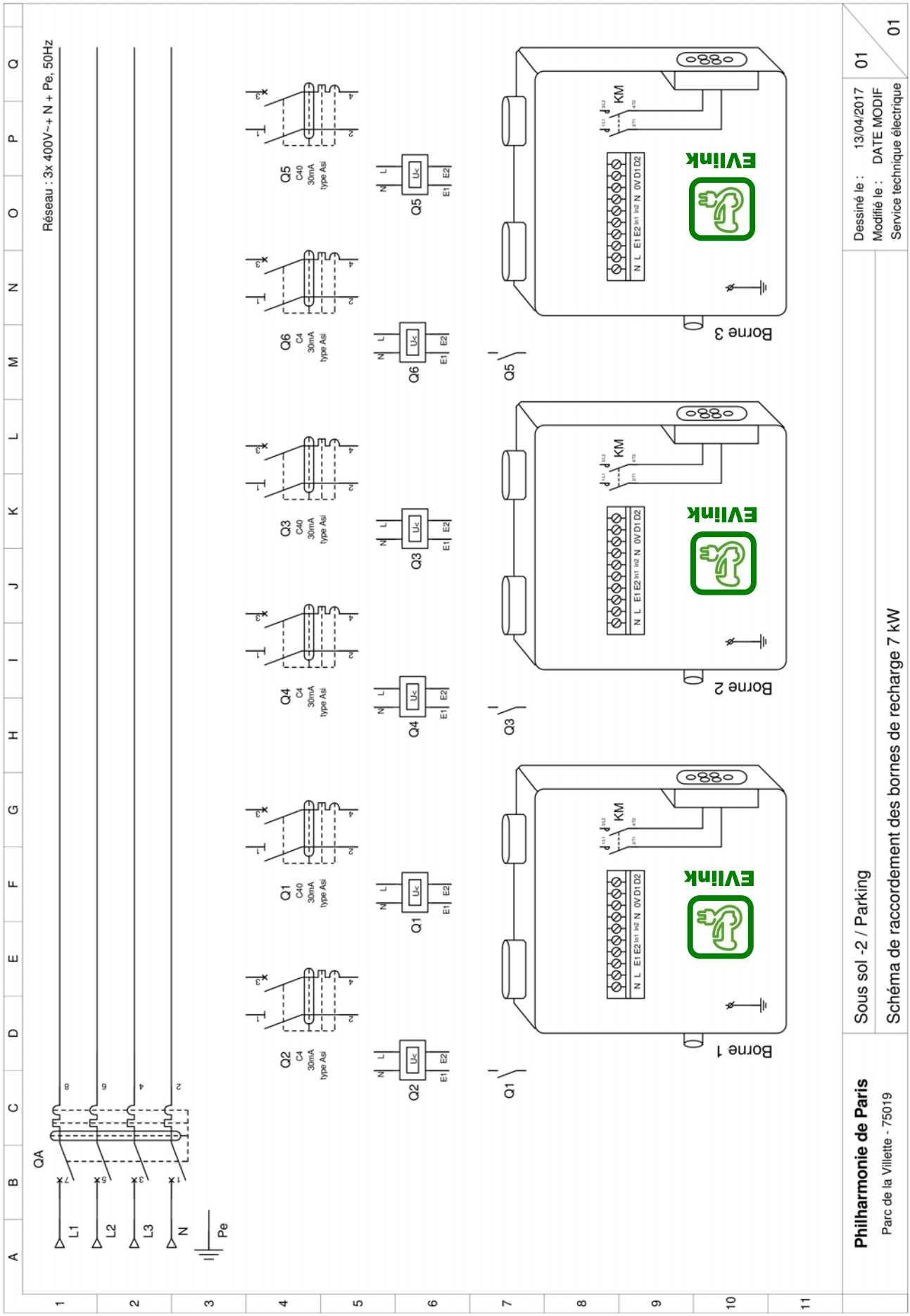
Longueurs de câbles pour les 3 bornes :	*Référence câble :*
Prix associé à cette longueur :	

5.8 Afin de préparer le chantier, **compléter** le bon de commande pour qu'il soit transmis au magasinier du service maintenance :

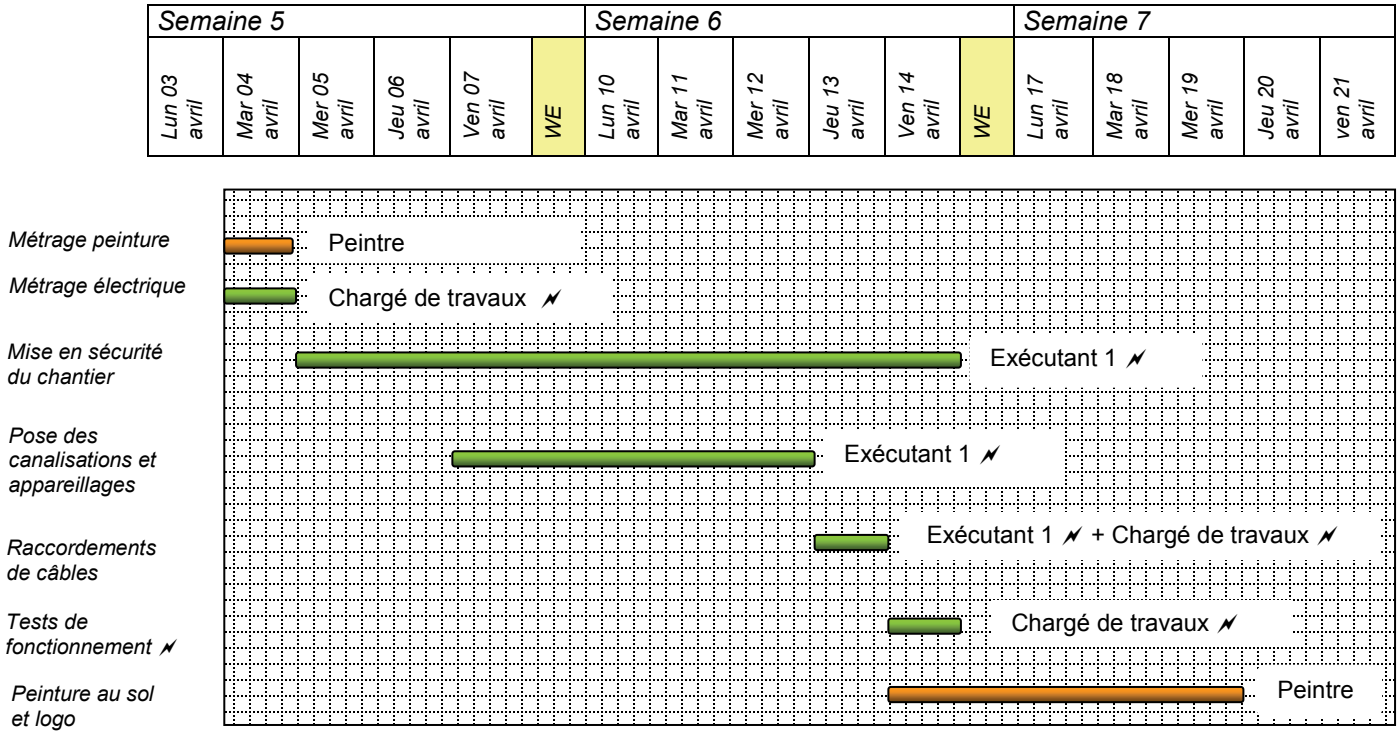
BON DE COMMANDE

Désignation	Référence	Quantités	Unité

5.9 **Proposer** en couleur, le schéma de branchement des bornes de recharge électrique :
ⓘ veiller à ne pas déséquilibrer le réseau de distribution,



5.10 Maintenant que vous avez le schéma et le matériels nécessaire, on vous donne le planning du chantier qui fera intervenir deux corps d'état les peintres (peinture au sol + logo) et des électriciens (pose et raccordement).



5.10.1 **Préciser** par quelle(s) activité(s) débute le chantier ?

5.10.2 **Calculer** le nombre de jours de travail prévus pour la pose des canalisations et des appareillages électriques :

5.10.3 **Donner** la date à laquelle deux corps de métiers se rencontrent :

5.10.4 **Dénombrer** les personnes présentes sur le chantier le 13-04-2017 :

Vous êtes le chargé de travaux, vous suivez l'avancement des tâches prévues.

5.10.5 Calculer votre nombre de jours d'intervention et proposez une solution si le chantier électrique n'est pas fini à la date du 14-04-2017 :

EPISODE 6

Date 15 avril 2017

Expéditeur : Bureau d'étude
Destinataire : Service technique de la Philharmonie de Paris

Objet : Schéma de principe

Bonjour Monsieur,

Afin d'optimiser le fonctionnement de votre installation, nous vous recommandons de remplacer les onduleurs existants par des onduleurs-chargeurs.
Effectivement, utilisation de cet appareil permet d'apporter deux améliorations :
- *stocker l'énergie produite si aucune voiture n'est en charge,*
- *utiliser le réseau de distribution pour compléter la charge en cas de faible production,*

Ci-dessous, le schéma de principe d'un onduleur-chargeur de la gamme Conext SW.

Cordialement,

Schneider Electric

Système d'onduleur unique avec énergie renouvelable (solaire)

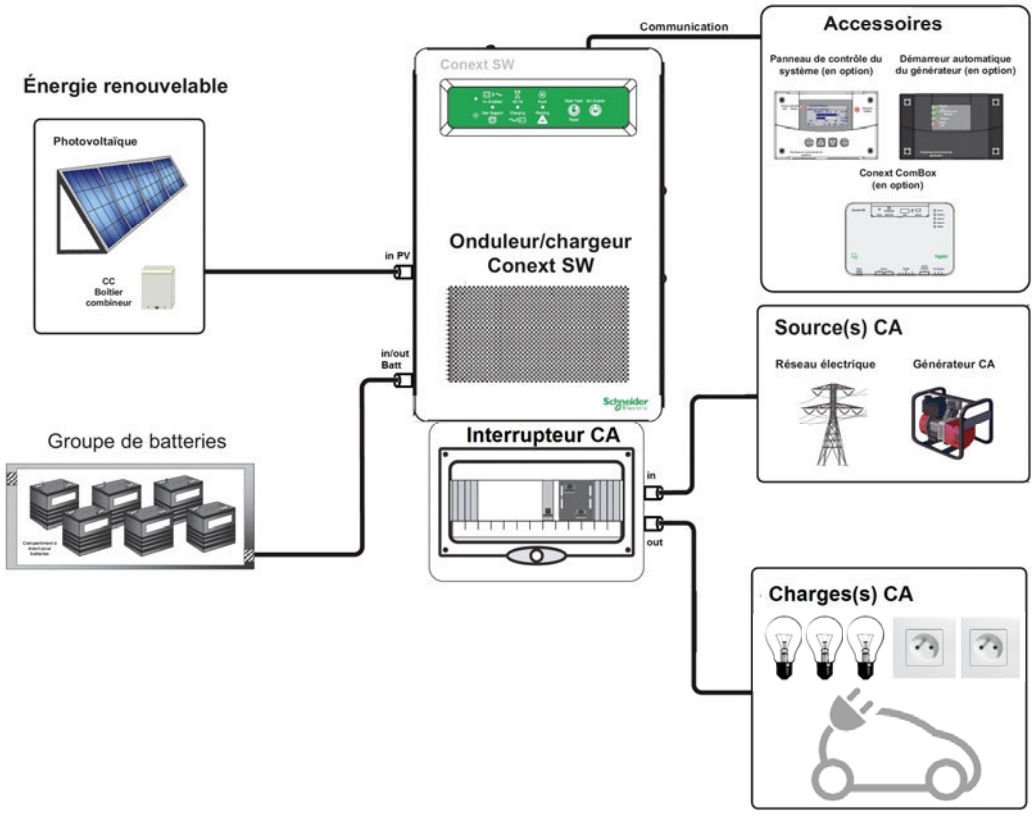


Figure 3-3 Présentation du système d'onduleur unique avec énergie renouvelable (solaire)

ÉPISODE 6 : MIXTE ÉNERGÉTIQUE & ONDULEUR-CHARGEUR

ⓘ *Cet épisode est à composer à l'aide de la DT 10*



Votre projet "autoconsommer l'énergie électrique issue du photovoltaïque à destination des véhicules rechargeables" a été confié à un bureau d'étude.
Pour améliorer et piloter l'installation, il faut remplacer les onduleurs par des onduleurs-chargeurs ! Vous proposez vos services pour la mise en place des nouveaux éléments ; une promotion semble être à la clé...

A- Découverte de l'onduleur-chargeur :

6.1 **Définir** les deux fonctions de l'onduleur-chargeur pour notre installation :

6.2 On voit sur le *schéma de principe* **Doc 21** la présence d'un groupe de batteries, **expliquer** la raison pour laquelle le bureau d'étude a rajouté cette solution :

6.3 **Indiquer** le(s) type(s) de tension que reçoit l'onduleur-chargeur et celle(s) qu'il délivre :

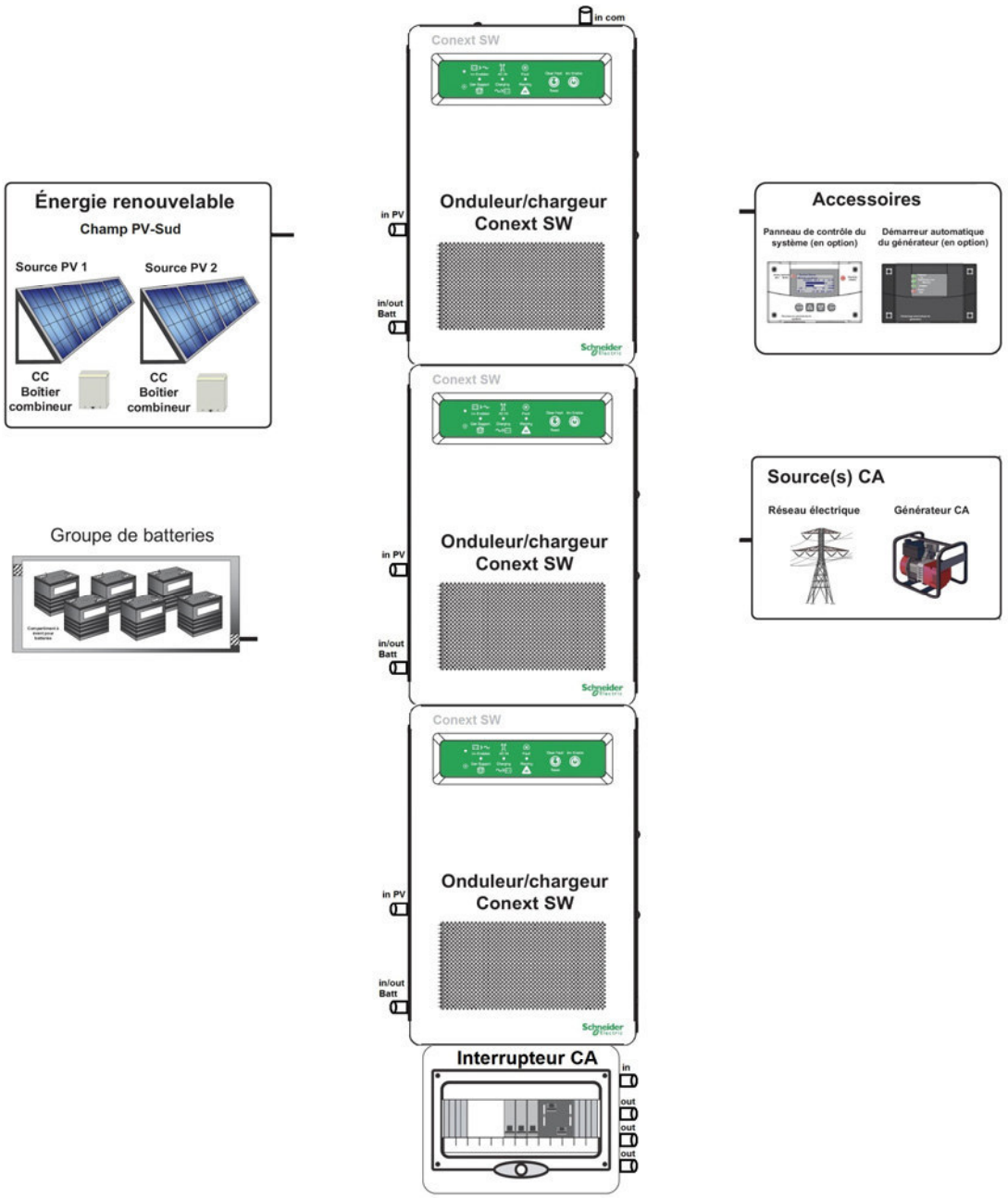
6.4 Sachant qu'une borne de recharge a besoin d'une puissance de 7 kW, **donner** la référence de l'onduleur-chargeur Conext SW à installer :

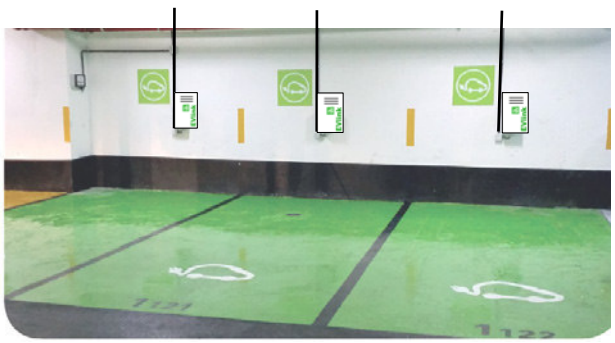
Référence :

6.5 Sachant qu'une borne doit pouvoir délivrer 7kW, **déterminer** le nombre d'onduleurs-chargeurs nécessaires pour alimenter les 3 bornes de recharge installées dans le parking :

6.6 La Philharmonie de Paris utilise le champ PV-Sud en autoconsommation ; **compléter** le schéma de branchement ci-dessous à l'aide du **Doc 21** :

- ⓘ utiliser la couleur rouge pour les câbles alternatifs,
- ⓘ utiliser la couleur bleue pour les câbles continus,
- ⓘ utiliser la couleur noir pour la communication.





La solution mise en œuvre se veut une réponse à plusieurs problématiques :

L'utilisation du bâtiment comme source d'énergie → Solution : Production renouvelable
La volonté de faire naître des nouveaux usages → Solution : Voitures électriques
Avoir une gestion de l'énergie plus performante → Solution : Mesure et contrôle des consos.

Pour que les installateurs utilisent un langage commun, le terme "autoconsommation" a été défini tel que :

$$\text{Autoconsommation (\%)} = \frac{\text{Energie PV consommée sur place}}{\text{Energie PV produite}}$$

6.7 **Expliquer** ce que représente une autoconsommation de 100% :

6.8 Dans le cas de la Philharmonie, une partie de la production PV-Sud sert à recharger des voitures électrique, **indiquer** si nous sommes à 100 % d'autoconsommation ?

6.9 **Préciser** quels autres récepteurs de Philharmonie de Paris pourraient être alimentés par les panneaux PV :

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.