

RAPPORT

Pour

**DAGNOSTICS ELECTRIQUES – ECOLE MILITAIRE
D'EQUITATION à Fontainebleau (77)**

Préparé pour



Préparé par



37 rue du Bois Chaland
91090 Lisses
France

EVOLUTIONS

Révision	Date	Objet de la révision	Responsable
A	16/10/2018	Création du document	J. CAUDRON
B	06/11/2018	Ajout de compléments d'explication	J. CAUDRON

DOCUMENTS de RÉFÉRENCE

Référence	Titre du document
	Note de calcul
	Résultats d'analyse de réseaux
	Résultats contrôle thermographique
	Synoptiques général basse tension
	Plans des armoires électriques

TABLE DES MATIERES

1.	INTRODUCTION.....	4
2.	CONTROLES THERMOGRAPHIQUES.....	5
3.	ANALYSE DES RESEAUX DEPART Q1, Q2 ET Q3.....	5
4.	MESURES D'INTENSITES INSTANTANNEES	9
5.	RESULTATS DES RELEVES SITE ET BILAN NOTE DE CALCUL	12
5.1	ANOMALIES CONSTATEES	12
6.	INTERPRETATION DE LA NOTE DE CALCUL CANECO	14
7.	CONCLUSION.....	15

1. INTRODUCTION

Ce document a pour objet de présenter les résultats issus des diagnostics électriques effectués sur le site de l'Ecole Militaire d'Equitation à Fontainebleau (77).

Les relevés sur site ont été effectués entre le 04/09/2018 et le 21/09/2018.

Un enregistreur de réseaux a été posé sur les départs TGBT Q1, Q2 et Q3.

Un contrôle de thermographie de l'ensemble des armoires divisionnaires du site a été réalisé.

Un relevé de chaque armoire divisionnaire a été réalisé avec annotation des plans existants.

Le synoptique Basse Tension a été mis à jour.

La note de calcul générale de la distribution du site de l'EME a été réalisée.

Ce rapport présente les bilans.

Note : Les contrôles ont été réalisés en période creuse (pas de chauffage, peu d'activité sur site). Il serait souhaitable d'effectuer d'autres mesures en période hivernale et lors d'activité site importante.

2. CONTROLES THERMOGRAPHIQUES

Un contrôle thermographique de chaque armoire a été réalisé et le rapport de contrôle ne fait état d'aucune anomalie.

En effet, les résultats d'analyse thermique ne montrent aucun point chaud pouvant signifier un défaut sur l'installation électrique. Il serait souhaitable de réaliser à nouveau un contrôle en période hivernal lorsque l'appel de courant est plus conséquent (chauffage, éclairages).

3. ANALYSE DES RESEAUX DEPART Q1, Q2 ET Q3

La pose d'un enregistreur de réseaux a été effectué sur les départs Q1, Q2 et Q3 présent dans le TGBT. Les rapports de mesure sont joints en annexes. Il n'y a pas de dysfonctionnement, uniquement 1 point d'attention à avoir sur le taux d'harmoniques qui pourrait influencer sur le vieillissement prématuré des condensateurs de puissance.

- Le point de vigilance sur le THD (Taux de Distorsion en Harmonique en Tension) n'est pas préjudiciable pour le bon fonctionnement du site comme il n'y a pas de condensateurs de puissance sur site, le risque est écarté.
Une solution pour relever ce THD serait de placer un filtre actif en amont du TGBT pour compenser les pertes dues aux harmoniques.
- Le point de vigilance sur le facteur de puissance en dessous de 0,93 dépend du taux de distorsion en harmoniques. En effet le facteur de puissance représentant la puissance active (puissance consommée) divisée par la puissance apparente (la puissance disponible). Ce facteur étant inférieur à 1, cela signifie qu'il y a des pertes, dues aux THD. Ce n'est pas un problème pour le fonctionnement du réseau électrique du site, il faut simplement savoir qu'il y a des pertes.

Résultats d'analyse de l'enregistrement sur départ Q1 :

Période d'enregistrement : du 13/09/2018 13 :40 au 17/09/2018 à 05 :00

Phénomène	Résumé des mesures	Effets sur l'installation (en cas de détection du phénomène)	OK	A voir	Attention	NA
Continuité de la tension	Pas d'interruption lors de la campagne de mesure	arrêt	▲			
Creux de tension	Pas de creux lors de la campagne de mesure	Pas d'effet autre que visuel	▲			
thd U	Le thd en tension moyen est le plus souvent inférieur à 3 %, cette valeur est acceptable	Usure prématurée de l'installation	▲			
Thd I	Le thd en courant est parfois situé au dessus de 15 %	Influence sur le vieillissement des condensateurs de puissance utilisés pour compenser l'énergie réactive		▲		
Facteur de puissance	Le facteur de puissance moyen est en dessous de 0.93			▲		
Déséquilibre	Pas de déséquilibre		▲			
Flicker	Reste en dessous de 1	Entraine des papillotements des luminaires	▲			

La tension délivrée est conforme à la norme EN50160.

Pour un réseau encore mieux équilibré, totalement compensé en réactif et sans harmoniques de courant nous préconisons un filtre actif de 4 fil taille 30 A.

Résultats d'analyse de l'enregistrement sur départ Q2 :

Période d'enregistrement : du 17/09/2018 à 08 :20 au 19/09/2018 à 05 :00

Phénomène	Résumé des mesures	Effets sur l'installation (en cas de détection du phénomène)	OK	À voir	Attention	NA
Continuité de la tension	Pas d'interruption lors de la campagne de mesure	arrêt	▲			
Creux de tension	Pas de creux lors de la campagne de mesure	Pas d'effet autre que visuel	▲			
thd U	Le thd en tension moyen est le plus souvent inférieur à 3 %, cette valeur est acceptable	Usure prématurée de l'installation	▲			
Thd I	Le thd en courant est parfois situé au dessus de 15 %	Influence sur le vieillissement des condensateurs de puissance utilisés pour compenser l'énergie réactive		▲		
Facteur de puissance	Le facteur de puissance moyen est en dessous de 0.93			▲		
Déséquilibre	Pas de déséquilibre		▲			
Flicker	Reste en dessous de 1	Entraine des papillotements des luminaires	▲			

La tension délivrée est conforme à la norme EN50160.

Nous constatons qu'il y a un courant harmonique de rang 3 qui circule donc le courant se retrouvera dans le conducteur de neutre à hauteur de 9 A au minimum (somme des 3 phases).

Résultats d'analyse de l'enregistrement sur départ Q3 :

Période d'enregistrement : du 19/09/2018 à 08 :20 au 21/09/2018 à 09 :00

Phénomène	Résumé des mesures	Effets sur l'installation (en cas de détection du phénomène)	OK	A voir	Attention	NA
Continuité de la tension	Pas d'interruption lors de la campagne de mesure	arrêt	▲			
Creux de tension	Pas de creux lors de la campagne de mesure	Pas d'effet autre que visuel	▲			
thd U	Le thd en tension moyen est le plus souvent inférieur à 3 %, cette valeur est acceptable	Usure prématurée de l'installation	▲			
Thd I	Le thd en courant est parfois situé au dessus de 15 %	Influence sur le vieillissement des condensateurs de puissance utilisés pour compenser l'énergie réactive		▲		
Facteur de puissance	Le facteur de puissance moyen est en dessous de 0.93			▲		
Déséquilibre	Pas de déséquilibre		▲			
Flicker	Reste en dessous de 1	Entraine des papillotements des luminaires	▲			

La tension délivrée est conforme à la norme EN50160.

4. MESURES D'INTENSITES INSTANTANNEES

La mesure instantanée des intensités appelées sur les armoires a été réalisée. Nous attirons l'attention sur le fait que cette campagne de mesure a été faite lors de la fin d'été, sans chauffage, ce qui peut entraîner un gros écart de mesure et ne reflète donc pas le maximum de puissance qui peut être appelée sur les armoires.

L'intérêt de ces relevés est de constater qu'il n'y pas de départs trop chargés et surtout de vérifier l'équilibre entre phases.

Lors de nos relevés, 5 locaux ont été inaccessible marqués (Local fermé) et la mesure de puissance instantanée n'a pu être relevée sur 7 autres armoires par manque de place pour insérer la pince ampèremétrique.

Ci-dessous, vous trouverez les résultats de mesures.

ARMOIRE	LIBELLE	BATIMENT	I/N	I/PH1	I/PH2	I/PH3
Armoire N° 1	Tableau Général Basse Tension	Bâtiment 025	39,8A	56A	85,4A	61,5A
Armoire N° 2	Manège DROUOT	Bâtiment 026	2,9A	12,4A	14,4A	24,6A
Armoire N° 3	Aire de Lavage	Bâtiment 035	0A	0A	0A	0A
Armoire N° 4	SHN	Bâtiment 023	2,7A	2,9A	0,4A	0,9A
Armoire N° 5	Sellerie	Bâtiment 021	1,1A	2,6A	1,9A	2,6A
Armoire N° 6	Local Moto	Bâtiment 022	18,8A	18A	2A	2,6A
Coffret Ecl. Extérieur	Local Moto	Bâtiment 022	0A	0A	0A	0A
Armoire N° 7	Ecurie	Bâtiment 010	0,1A	0,1A	3,1A	3,4A
Armoire N° 8	Ecurie Cours en U	Bâtiment 022	0,2A	0A	0,2A	0A
Armoire N° 9	Cercle / Foyer	Bâtiment 006	5,5A	2,5A	0A	0A
Armoire N° 10	Bureau Administratif	Bâtiment 006	6,2A	9,1A	4,8A	6,0A
Armoire N° 10 Bis	Bureau Administratif	Bâtiment 006	Repris sur arm. 10			
Armoire N° 12	Piste	Bâtiment 009	Local fermé (pas de mesures effectuées)			
Armoire N° 16	Tunnel Pompes / Eclairage	Exterieur	0A	0A	0A	0A
Armoire N° 17	Ecurie	Bâtiment 005	1,1A	1,7A	2,2A	2A

Armoire N° 17 Bis	Ecurie	Bâtiment 005	0,9A	1,1A	2A	1,6A
Armoire N° 18	Ecurie Côté Nord	Bâtiment 005	Mesure impossible (pas la place)			
Armoire N° 19	Ecurie Côté Nord	Bâtiment 005	Mesure impossible (pas la place)			
Armoire N° 20	Ecurie Côté Ouest	Bâtiment 005	5,1A	7,1A	10A	6,1A
Armoire N° 21	Etage Côté Nord/Est	Bâtiment 005	3,5A	0,1A	3,8A	0,5A
Armoire N° 22	Etage Côté Est	Bâtiment 005	5,7A	2A	4,1A	8,7A
Armoire N° 23	Etage Côté Sud/Est	Bâtiment 005	4,1A	1,8A	2,8A	4,1A
Armoire REMATIS	Etage Côté Sud/Est	Bâtiment 005	4,3A	1,2A	2,5A	4,2A
Armoire N° 24	Etage Côté Sud/Est	Bâtiment 005	1,1A	0,4A	3,1A	3,1A
Armoire N° 25	Etage Côté Sud	Bâtiment 005	Mesure impossible (pas la place)			
Armoire N° 26	Etage Côté Nord/Ouest	Bâtiment 005	3,6A	5A	1,1A	0,9A
Armoire N° 26 Bis	Etage Côté Nord/Ouest	Bâtiment 005	0,5A	0,6A	0,2A	0,1A
Armoire N° 27	RdC Côté Est	Bâtiment 005	Mesure impossible (pas la place)			
Armoire N° 28	Ecurie	Bâtiment 027	5,5A	4,1A	2,1A	0A
Coffret N° 28/1	Ecurie 1	Bâtiment 027	Repris sur arm. 28			
Coffret N° 28/2	Ecurie 2	Bâtiment 027	Repris sur arm. 28			
Coffret N° 28/3	Sellerie	Bâtiment 027	Repris sur arm. 28			
Armoire N° 29	Plomberie	Bâtiment 029	Mesure impossible (pas la place)			
Armoire N° 30	Menuiserie	Bâtiment 026	Mesure impossible (pas la place)			
Armoire N° 31	Garage	Bâtiment 028	1A	2A	0,2A	1,1A
Armoire N° 32	Maréchalerie	Bâtiment 015	1,7A	1,7A	0,5A	0,9A
Armoire N° 33	Maréchalerie	Bâtiment 015	0,2A	0,25A	0,2A	0,15A
Armoire N° 34	Forge	Bâtiment 014	3,8A	5,9A	2,1A	1,3A
Armoire N° 35	Musée de la Ferrure	Bâtiment	0A	0A	0A	0A

		014				
Armoire N° 36	Salle d' Opération	Bâtiment 011	Local fermé (pas de mesures effectuées)			
Armoire N° 37	Bureaux Vétérinaire	Bâtiment 012	3A	3A	0,5A	0,7A
Armoire N° 38	Bureau Maréchalerie	Bâtiment 014	0,6A	0,9A	0A	0A
Armoire N° 39	Armoire Chauffage	Bâtiment 013	2,6A	3,2A	1,4A	4,1A
Armoire N° 40	Salon de Coiffure	Bâtiment 001	Local fermé (pas de mesures effectuées)			
Armoire N° 41	Info / Tél	Bâtiment 001	Local fermé (pas de mesures effectuées)			
Armoire N° 42	Poste de Sécurité	Bâtiment 003	0,9A	0,9A		
Armoire N° 43	Mess des Officiers	Bâtiment 034	Local fermé (pas de mesures effectuées)			
Armoire N° 44	Débarras Côté Sud/Est	Bâtiment 005	1,5A	0,1A	1,9A	1,1A
Armoire S. de COURS	Salle de Cours	Bâtiment 005	0A	0A	0A	0A
Armoire N° 45	Etage Côté Nord/Est	Bâtiment 005	Mesure impossible (pas la place)			
Armoire N° 46	Ecurie Côté Est	Bâtiment 005	23,9A	5,6A	24,2A	9,6A
Armoire N° 47	Sellerie Centrale		3,9A	4A	0,1A	0,5A
Armoire N° 48	Sellerie Centrale		0A	0A		
Armoire N° 49	Escalier Gauche Cours en U	Bâtiment 022	0,1A	0,1A		
Armoire N° 50	Escalier Droite Cours en U	Bâtiment 022	0,1A	0,1A		
Armoire N° 51	Près Local SCALIET	Bâtiment 005	2,9A	3,1A	1,2A	0A

5. RESULTATS DES RELEVES SITE ET BILAN NOTE DE CALCUL

5.1 ANOMALIES CONSTATEES

Dans cette partie, toutes les anomalies hors celles relevées dans la note de calcul sont listées. Il s'agit essentiellement d'identification manquantes, ou de protections non adéquates.

TGBT :

- Les caches bornes de la protection C1300 ont été réalisées en métal, les dimensions de ceux-ci font qu'ils sont très près des cosses (moins de 2mm de part et d'autre). Ceux-ci présentent un réel danger en cas d'appui ou de démontage pour des mesures.

Armoire n°2 – Manège DROVOT bât 24

- Les télérupteur 1 à 6 ne sont plus utilisés (les circuits d'éclairage sont pilotés par interrupteur). Il serait souhaitable de les faire déposer.

Armoire n°22 – bât 005

- Reprendre l'identification des départs.

Armoire n°28 – bât 27 Ecurie

- Reprendre l'identification des départs.
- Un contacteur 63A pour l'arrêt d'urgence a été placé en amont du Général (pas protégé) → Reprendre le câblage en aval du disjoncteur.

Armoire n°29 – Plomberie

- Départ PC Menuiserie non coupé par le Général Armoire, à signaler par une étiquette ou à reprendre sous le général.

Armoire n°30 – Menuiserie

- Départ Armoire n°29 non coupé par le général armoire. A signaler par une étiquette ou à reprendre sous le général.

Armoire n°31 – bât 028 Garage

- Effectuer le repérage complet des différents circuits.

Armoire n°32 – bât 15 Maréchalerie

- Effectuer le repérage complet des différents circuits.
- Poser une protection isolante sur le répartiteur.

Armoire n°37 – bât 12

- Effectuer le repérage complet des différents circuits.
- Départ Eclairage + PC + Pharmacie, protégé par 1 différentiel 300mA → Du fait que des prises de courant sont reprises sur ce départ, poser un différentiel 30mA.

Armoire n°38 – Maréchalerie

- Effectuer le repérage des différents circuits.

Armoire n°39 – bât 13 Chauffage

- Effectuer le repérage des différents circuits.

Armoire n°40 – bât 01 Salon de coiffure

- Le départ pour l'armoire 41 est repris directement en amont de l'armoire sous protection → Poser une protection pour ce câble et indiquer par étiquette qu'il n'est pas coupé par le général armoire.
- Le départ « Poste vétérinaire » n'est pas coupé par le général armoire → Reprendre ce départ sous le général ou indiquer par étiquette qu'il n'est pas coupé par le général.

Armoire n°42 – bât 003 Poste de sécurité

- Reprendre l'identification des départs.

Armoire n°43 – bât 034 Mess des officiers

- Compléter l'identification des départs.

Armoire n°44 – bât 005

- Compléter l'identification des départs.
- Réparer ou changer la commande extérieure de la protection générale défectueuse.

Armoire n°45 – bât 005

-
- Compléter l'identification des appareils.
 - Déposer les circuits inutilisés ou repérer en « Réserve ».

6. INTERPRETATION DE LA NOTE DE CALCUL CANECO

L'intégralité de l'installation électrique du site a été saisie sous le logiciel CANECO. Ce logiciel permet de créer une note de calcul de façon à dimensionner les circuits électriques selon les normes en vigueur, réaliser des schémas électriques de puissance et de commande et valider la conformité du circuit électrique.

La note de calcul est présentée comme suit :

- Première partie : Fiches de calculs, il apparaît en toutes lettres la conformité ou non-conformité du circuit/câble. Les abréviations sont détaillées dans le classeur n°1 de la note de calcul.
- Deuxième partie : Schémas unifilaire de distribution, il représente de façon schématique le circuit électrique. Toutes les non-conformités apparaissent en rose.
- Troisième partie : Fiches de conformité, sur cette fiche est regroupée les valeurs essentielles pour déterminer et comprendre la conformité d'un circuit. Nous y retrouvons le dispositif de protection, la surcharge câbles, la chute de tension, les contacts indirects, et l'ik phase, neutre et PE(N).
- Quatrième partie : Courbes de coordination protection/câble, ces courbes représentent en bleu la courbe de déclenchement du disjoncteur et en vert les zones de probabilité de court-circuit.

L'ensemble des installations y sont figurés, ce document est la trame électrique qui permettra de faire la remise en conformité électrique.

7. CONCLUSION

À la suite du diagnostic réalisé sur site, nous avons pu établir la note de calcul générale. Les principales non conformités portent sur des chutes de tension élevées, au-delà des normes en vigueur. Pour se mettre en conformité, il faudrait remplacer l'ensemble des câbles non conformes (voir note de calcul).

D'autres part, il faudrait veiller à une mise à jour de l'identification de l'ensemble des départs pour une meilleure compréhension de la distribution électrique sur le site. Nous attirons votre attention sur l'importance du repérage de façon à faciliter les maintenances, les dépannages, et les rénovations des installations.

Egalement, nous attirons votre vigilance sur l'installation des équipements terminaux dont il faut respecter les règles de mise en œuvre (mise à la terre, boîte de dérivation, carters de protection sur les équipements).

En conclusion, l'installation existante ne présente pas de défaut majeur. Il faut veiller à remplacer les protections différentielles obsolètes et les poignées de commande extérieures de certains tableaux défectueuses. Pour être conforme à la réglementation, il faudra veiller à corriger l'ensemble des points relevés lors de cette campagne de diagnostic.