

505 LH 68/9

354

(1937, 1939)

Protection contre les surintensités des circuits à 60.000 volts situés dans les Régions de Dax et de Bordeaux

Lettre Cie du Midi à M.T.P. avec Rapport justificatif	28. 9.37		
Dépêche M.T.P. à S.N.C.F.	26. 1.39		
Lettre S.N.C.F. au Directeur du Contrôle tech.	14.12.39		
Lettre S.N.C.F. au M.T.P.	14.12.39		
-d°-	14.12.39		
	C.D. 19.12.39	8	II bis

19 décembre 1939

334

19 décembre 1939

QU. Iibis - Compte rendu de la délégation de pouvoirs donnée par le C.D. dans sa séance du 30 août 1939.

(s) p. 8

M. LE PRESIDENT - En vertu des pouvoirs que je lui ai délégués et dont j'ai rendu compte au Comité dans sa séance du 5 septembre 1939, M. le Directeur Général a approuvé les affaires suivantes :

Projet

- Amélioration de la protection contre les surintensités des circuits à 60.000 volts situés dans les Régions de Dax et de Bordeaux (Montant : 3.200.000 fr)

Ce projet annule et remplace celui qui avait été soumis, le 26 septembre 1937, par la Compagnie du Midi et qui a été remanié à la demande du Ministre des Travaux Publics.

Les dispositions envisagées sont consécutives à l'augmentation des puissances transportées, qui nécessite une adaptation correspondante du système de protection.

Cette question qui présentait un intérêt considérable en temps de paix a vu son importance accrue dans la situation actuelle, eu égard aux besoins croissants en énergie électrique des nombreuses usines travaillant pour la Défense Nationale dans la Région intéressée.

Amélioration de la protection contre
les surintensités des circuits à 60.000 volts de la
Société Nationale des Chemins de fer Français issus
des postes de transformation de PESSAC et de DAX.

Note Technique

I - Conditions de réalisation des nouvelles installations -

Les diverses mesures envisagées par le présent projet pour l'amélioration de la protection contre les surintensités des circuits à 60.000 volts issus des postes de transformation de PESSAC et de DAX comprennent:

1° - l'installation sur les barres omnibus de chacun des postes de transformation de PESSAC et de DAX d'un transformateur de point neutre d'une impédance homopolaire minimum de 100 ohms dont les enroulements seront calibrés pour permettre le passage pendant 10 secondes d'un courant de terre de 300 ampères.

L'installation à PESSAC et à DAX des appareils en cause et de l'appareillage correspondants sera réalisée conformément aux indications des plans ci-annexés.

2° - l'installation d'une protection ampèremétrique de terre constituée par relais RMA 3 temporisé, par relais RT 5 de la Compagnie des Compteurs sur les départs de ligne à 60 KV ci-après:

départ direction "Soulaac" de la sous-station de Pauillac
départ direction "Pauillac" de la sous-station de La Médoquine
départ direction "La Médoquine" du poste de transformation de Pessac
départ direction "La Teste" de la sous-station de Lamothe
départ direction "Hendaye" de la sous-station de Mousserolles.

3° - l'installation d'un poste de relais réactancémétriques du type RXAP, de la Compagnie des Compteurs sur les arrivées ou départs de ligne à 60 KV ci-après:

départ direction "Dax" du poste de transformation de Pessac
arrivée direction "Pessac" de la sous-station de Lamothe
arrivée direction "Dax" de la sous-station de Lamothe
arrivée direction "Pessac" de la sous-station de Morcenx
arrivée direction "Dax" de la sous-station de Morcenx
départ direction "Morcenx" de la sous-station de Dax
départ direction "Mousserolles" du poste de transformation de Dax
départ direction "Puyoo" du poste de transformation de Dax
arrivée direction "Dax" de la sous-station de Mousserolles
arrivée direction "Lico" de la sous-station de Mousserolles
arrivée direction "Dax" de la sous-station de Puyoo
arrivée direction "Beauplaisir" de la sous-station de Puyoo
arrivée direction "Pau" de la sous-station de Puyoo.

Ces relais ampèremétriques et réactancemétriques seront montés dans des armoires étanches (montage à l'extérieur) placées non loin des disjoncteurs qu'ils seraient appelés à commander.

Les armoires à relais ainsi que les transformateurs d'intensité et de tension nécessaires à leur alimentation seraient installées dans les établissements intéressés conformément aux indications des divers plans ci-annexés.

II - Influence des nouvelles installations sur la valeur et la durée des courants de défaut à la terre -

Les valeurs maxima des courants de défaut à la terre ont été calculées d'une part dans la situation actuelle (mise à la terre du neutre 60 KV assurée par les transformateurs des groupes de traction) d'autre part dans la situation future (transformateur de point neutre à Pessac et à Dax).

Les résultats des calculs ont fait l'objet d'un graphique.

Ce graphique permet d'obtenir immédiatement pour un défaut dont la position est déterminée, le courant de terre passant dans les lignes alimentant le défaut.

Pour des défauts situés entre Pessac et Morcenx et Pessac et Soulac, la valeur maxima du courant à la terre n'est pas sensiblement modifiée par l'installation des transformateurs de point neutre.

Ce n'est que pour des défauts situés au voisinage de Dax (Morcenx-Dax et Dax-Puyoo) que l'intensité correspondante est augmentée assez sensiblement du fait de l'installation du transformateur de point neutre de Dax. Toutefois, cette intensité reste très inférieure aux valeurs que l'on peut constater dans la situation actuelle en cas de défaut à la terre entre Pessac et Lamothe.

D'autre part, le nouveau système de protection réduit très notablement la durée du courant de défaut.

Actuellement, les relais de protection déterminent le déclenchement des disjoncteurs au bout de 2 secondes environ dans le cas de défaut à la terre.

La nouvelle protection doit éliminer le défaut à la terre au bout d'un temps maximum de 0,5 seconde.

AMELIORATION DE LA PROTECTION CONTRE LES
SURINTENSITES DES CIRCUITS A 60.000 VOLTS DE LA
SOCIETE NATIONALE DES CHEMINS DE FER FRANCAIS ISSUS
DES POSTES DE TRANSFORMATION DE PRESSAC ET DE DAX

NOTE JUSTIFICATIVE

Le système de protection contre les surintensités actuellement réalisé sur les circuits à 60.000 volts de la partie ouest du réseau H.T. qui avait été concédé à la Cie des Chemins de fer du Midi, date d'une quinzaine d'années.

Ce système qui, à l'époque de son installation était approprié à la configuration et à l'importance de ce réseau, comportait sur les arrivées ou départs de ligne à 60 KV de chaque poste de transformation 60/150 KV et des principales sous-stations de traction des relais dits à maxima. Ces relais étaient rendus unidirectionnels sur les sections de lignes reliées aux deux extrémités à des sources d'énergie.

D'autre part, la mise à la terre du point neutre du réseau à 60 KV était effectuée dans les sous-stations de traction par l'intermédiaire des transformateurs d'alimentation des commutatrices.

Ces dispositions donnèrent à l'origine des résultats satisfaisants. Mais, par la suite, du fait du raccordement à nos installations de nouvelles lignes H.T. de l'augmentation des puissances transportées par les circuits à 60 KV et des puissances mises en jeu sur les dits circuits au moment d'un court-circuit, elles se révélèrent insuffisantes.

C'est ainsi que des déclenchements intempestifs se sont produits fréquemment sur les circuits considérés soit par suite d'une orientation erronée des éléments directionnels, soit du fait d'une sélection défectueuse due au manque d'homogénéité des dispositifs de protection.

D'autre part, en raison de l'importance des puissances transportées qui imposait un réglage "intensité" élevé pour les relais, les courants de défaut sont insuffisants dans certains cas pour déterminer le fonctionnement de la protection.

C'est ce manque de sensibilité qui détermina en 1934 un accident mortel : la tension induite dans les circuits téléphoniques par un courant de défaut à la terre non éliminé par la protection, électrocuta un agent de notre Service de la Voie travaillant sur ces circuits.

.....

A la suite de cet accident, des dispositions provisoires ont été prises afin de permettre l'élimination des défauts à la terre en attendant le remaniement complet de la protection du réseau à 60 KV. Ces mesures provisoires comportent :

- 1°) la coupure à Labouheyre de la ligne à 60 KV Pessac-Dax ;
- 2°) la coupure à Puyco de la ligne à 60 KV Dax-Pau ;
- 3°) l'unification des types de relais dans les établissements de chacune des régions de Pessac et de Dax ;
- 4°) la mise à la terre du neutre H.T. des transformateurs élévateurs de l'usine de Licq à Atherey.

Toutefois, bien que constituant dans leur ensemble une amélioration sérieuse de la situation, ces diverses mesures ne peuvent être considérées comme une solution entièrement satisfaisante.

De nombreux inconvénients subsistent en effet :

1°) Insensibilité des relais aux courants de défauts entre phases lorsque ceux-ci sont de l'ordre de grandeur des courants parcourant normalement les lignes.

2°) Mauvaise sélection des défauts de terre : du fait de la réactance homopolaire élevée des groupes de traction les courants de terre sont généralement limités à des valeurs faibles qui ne suffisent pas pour assurer la sélection.

3°) Précarité des mises à la terre, les commutatrices des groupes de traction risquent de se découpler au moment d'un défaut à la terre sous l'effet de la perturbation correspondante. Dans ce cas, la circulation des courants de terre peut ne plus être assurée.

Par ailleurs, le débouclage de la ligne 60 KV Pessac-Dax à Labouheyre diminue la sécurité de l'alimentation de nos installations et crée pour notre exploitation d'importantes sujétions.

Enfin, en raison de l'absence de mise à la terre dans les postes de Pessac et de Dax, la position du point neutre 60 KV n'est fixée d'une façon efficace que par les transformateurs de l'usine de Licq dans la région de Dax et par ceux des installations de l'Energie Electrique du Sud-Ouest et de la Société Minière et Métallique des Landes dans la région de Pessac.

En cas d'isolement de ces installations la stabilité du point neutre de notre réseau à 60 KV n'est donc plus assurée d'une façon satisfaisante.

Pour remédier à tous les inconvénients précédents, les résultats de nos études nous ont amenés à prévoir :

.....

1°) l'installation aux postes de transformation de Fessac et de Dax d'un transformateur de point neutre à faible impédance homopolaire qui permettrait la circulation des courants de terre en cas de défaut et assurerait d'autre part, en toute circonstance, la stabilité de notre réseau à 60 KV;

2°) le remplacement de tous les anciens dispositifs de protection actuellement en service sur la partie ouest du réseau;

3°) le rebouclage de la ligne à 60 KV Fessac-Dax.

En ce qui concerne les relais de protection, nous envisageons d'adopter :

- des postes de relais réactancémétriques du type R.X.A.F. de la Cie des Compteurs pour la protection contre les défauts entre phases et entre phases et terre sur les lignes alimentées par les deux extrémités;
- des relais ampéremétriques de terre conjugués avec des relais de temps pour la protection contre les défauts entre phases et terre sur les lignes à simple alimentation.

Les liaisons entre les neutres des transformateurs d'alimentation des commutateurs des sous-stations de traction et la terre seraient supprimées.

D'après l'expérience que nous en avons, les types de relais précédents sont actuellement ceux qui conviennent le mieux pour assurer la protection des lignes considérées.

La Notice technique ci-annexée indique les dispositions envisagées pour la réalisation des mesures ci-dessus, ainsi que les caractéristiques du matériel prévues. Elle met également en évidence l'influence de l'installation des transformateurs de point neutre sur l'importance des courants de défaut à la terre.

La réalisation des nouvelles dispositions envisagées donne lieu, d'après le détail estimatif ci-annexé, à une dépense de 3.200.000 fr à imputer au compte des travaux complémentaires de l'établissement.

TOTAL ESTIMATIF

Total pour le Chapitre I	2.783.000
Chapitre II - Contrôle et surveillance des travaux	139.000
Chapitre III - Somme à valoir	<u>278.000</u>
Dépenses totales au compte des travaux complémentaires de l'établissement	<u>5.200.000 f</u> <u>=====</u>
Pour mémoire :	
Valeur initiale des installations supprimées	<u>100.000 f</u> <u>=====</u>

SOCIETE NATIONALE DES CHEMINS DE FER FRANCAIS

Le 14 décembre 1939

D 3471-19

Monsieur le Ministre,

Conformément à la demande que vous avez formulée dans votre dépêche Electricité n° 178.508 du 26 janvier dernier, j'ai l'honneur de vous adresser ci-joint un nouveau projet relatif à l'amélioration de la protection contre les surintensités des circuits à 60.000 volts situés dans les régions de DAX et de BORDEAUX.

Les dispositions envisagées sont consécutives à l'augmentation des puissances transportées qui nécessite une adaptation correspondante du système de protection.

Cette question qui présentait un intérêt considérable en temps de paix a vu son importance accrue dans la situation actuelle, eu égard aux besoins croissants en énergie électrique des nombreuses usines travaillant pour la Défense Nationale dans les régions intéressées.

J'adresse également à la Direction de l'Electricité et à M. le Directeur du Contrôle Technique un exemplaire du projet en cause qui annule et remplace celui que nous avons adressé le 28 septembre 1937 sur le même sujet.

J'ai l'honneur de vous renouveler, Monsieur le Ministre, l'assurance de mon très respectueux dévouement.

P. le Président du Conseil d'Administration

Le Directeur Général,

Signé : LE BESNERAIS

Monsieur le Ministre des Travaux Publics
Direction des chemins de fer

D 3471 - 19

C O P I E

14 décembre 1939

Monsieur le Ministre,

Conformément à la demande que vous avez formulée dans votre dépêche Electricité n° 178.508 du 26 janvier dernier, j'ai l'honneur de vous adresser ci-joint, un nouveau projet relatif à l'amélioration de la protection contre les surintensités des circuits à 60.000 volts situés dans les régions de DAX et de BORDEAUX.

Les dispositions envisagées sont consécutives à l'augmentation des puissances transportées qui nécessite une adaptation correspondante du système de protection.

Cette question qui présentait un intérêt considérable en temps de paix a vu son importance accrue dans la situation actuelle, eu égard aux besoins croissants en énergie électrique des ~~xxx~~ nombreuses usines travaillant pour la Défense Nationale dans la Région intéressée.

J'adresse également à la Direction des Chemins de fer et à M. le Directeur du Contrôle Technique un exemplaire du projet en cause qui annule et remplace celui que nous avons adressé le 28 septembre 1937 sur le ~~xxx~~ même sujet.

J'ai l'honneur de vous renouveler, Monsieur le Ministre, l'assurance de mon très respectueux dévouement.

P. Le Président du Conseil d'Administration,
Le Directeur Général,

signé : LE BESNERAI.

Monsieur le Ministre des Travaux Publics,
Direction de l'Electricité.-

SOCIÉTÉ NATIONALE DES CHEMINS DE FER FRANÇAIS

D 3471-19

14 décembre 1939

Le Directeur Général

À Monsieur le Directeur du Contrôle Technique
des Chemins de fer et des Transports
au Ministère des Travaux Publics.

Conformément à la demande formulée dans la dépêche ministérielle Elec. n° 178.508 du 26 janvier dernier, notre Société vient de soumettre à l'approbation de M. le Ministre des Travaux Publics un projet relatif à l'amélioration de la protection contre les surintensités des circuits à 60.000 volts situés dans les régions de DAX et de BORDEAUX.

J'ai l'honneur de vous adresser une expédition de ce projet qui annule et remplace celui que nous avons soumis à l'approbation de l'Administration Supérieure le 26 septembre 1937.

Signé : LE BESNERAIS.

Paris, le 26 janvier 1939

Direction Générale
des Chemins de fer
et des Transports

5ème Bureau

Electrification

Région du Sud-Ouest

Réseau de transport
d'énergie électrique
à 60.000 volts.

Région de Dax
et de Bordeaux.

Protection contre
les surintensités.

Améliorations

Elec. 178.508

LE MINISTRE

à Monsieur le Président du Conseil d'Administration
de la Société Nationale des Chemins de fer français

La Compagnie du Midi m'a présenté le 28 septembre 1937, un projet relatif à l'amélioration de la protection contre les surintensités, des circuits à 60.000 volts de son réseau de transport d'énergie situés dans les régions de Dax et de Bordeaux.

Le montant des dépenses était évalué à 2.200.000 fr imputables au compte des travaux complémentaires non remboursables en cas de rachat.

Le Service du Contrôle Technique a reconnu que le projet présentait, en ce qui concerne la sécurité du personnel et la bonne exploitation des installations électriques du chemin de fer, une utilité certaine. Ce Service a, toutefois, fait observer que l'approbation ne pourrait intervenir qu'après présentation d'un projet détaillé comportant des plans et justifications précis en vue, notamment, de la consultation de l'Administration des Postes et Télégraphes. L'estimation de la dépense devrait, en outre, être révisée pour tenir compte des circonstances économiques actuelles.

D'autre part, les dépenses prévues pour la protection de l'usine de Licq-Atharey et de la ligne qui relie cette usine à St-Pierre-d'Irube doivent être retranchées du projet, ces installations étant concédées à la Société des Voies Ferrées départementales du Midi.

Adoptant cet avis, je vous retourne le dossier présenté, en vous invitant à m'adresser de nouvelles propositions complétées dans le sens des indications qui précèdent.

P. le Ministre des Travaux Publics,

signé: CLAUDON

28 septembre 1937

11F 27106/819 h

Monsieur le Ministre des Travaux Publics
Direction Générale des Chemins de fer
(2ème Bureau)
244, boulevard St-Germain - PARIS.

PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITES

J'ai l'honneur de vous adresser ci-joint un projet relatif à l'amélioration de la protection contre les surintensités des circuits à 60.000 volts du réseau du MIDI, situés dans les régions de DAX et de BORDEAUX.

Le dossier de ce projet que je vous adresse en simple exemplaire comporte les pièces énumérées au bordereau ci-joint.

J'adresse également à la Direction de l'électricité et à M. le Directeur du Contrôle de la Voie et des Bâtiments et des Lignes Nouvelles un exemplaire du projet en cause.

LE DIRECTEUR GENERAL
LECLERC du SABLON

AMELIORATION DE LA PROTECTION CONTRE
LES SURINTENSITES DES CIRCUITS A 60.000 VOLTS DU RESEAU
DU MIDI SITUES DANS LES REGIONS DE DAX ET DE BORDEAUX

I.IF 2 m

RAPPORT JUSTIFICATIF

La protection contre les surintensités réalisée sur les circuits à 60.000 V. de la partie ouest du réseau du Midi date actuellement d'une quinzaine d'années.

Ce système de protection d'une conception ancienne et approprié à la configuration et à l'importance du réseau de transport à 60.000 V. de la Cie du Midi, de l'époque, s'est révélé ces dernières années dans bien des cas inopérant par suite de l'extension donnée au réseau, notamment par le raccordement des lignes de Sociétés étrangères à notre Compagnie et de l'augmentation considérable de ce fait des puissances mises en jeu au moment des courts circuits.

C'est ainsi qu'en janvier dernier, les dispositifs de protection contre les défauts de mise à la terre n'ayant pas fonctionné d'une façon satisfaisante pour éliminer en temps voulu une section de ligne à 60.000 V. dans la région de Dax, sur laquelle un claquage d'une chaîne d'isolateurs s'était produit au cours d'une violente tempête, il en est résulté d'importantes avaries de matériel.

En outre, au cours de l'incident, des perturbations ont été constatées sur les lignes de télécommunication voisines.

Déjà, en 1934, dans des circonstances analogues, la mise à la terre d'une phase de la ligne à 60.000 V. de Dax à Puyoo avait provoqué l'électrocution d'un agent de notre service de la Voie par suite des effets d'induction résultant du courant de défaut intense sur les circuits téléphoniques.

A la suite de cet accident, des dispositions provisoires avaient été prises afin de permettre l'élimination des défauts à la terre en attendant la mise au point d'une étude de la protection du réseau à 60 kV demandée aux divers constructeurs français. L'incident survenu en janvier dernier montre que la protection existante, bien qu'étant une amélioration sur celle réalisée au début, n'est pas suffisante.

A l'heure actuelle, nous sommes toujours à la merci d'incidents de la nature de ceux signalés ci-dessus, incidents dont les conséquences peuvent être graves, principalement pour la sécurité du personnel.

.....

Pour remédier à cette situation, nous proposons de prendre les dispositions ci-après :

- 1° - Installation d'un transformateur de point neutre sur le réseau à 60.000 V. aux postes de Dax et de Pessac (près Bordeaux);
- 2° - Modification des dispositifs de protection contre les surintensités installés sur les départs de ligne à 60.000 V. de ces postes et des sous-stations alimentées par eux.

La réalisation de ces dispositions fera l'objet d'un projet technique spécial qui sera soumis ultérieurement à l'approbation de l'Administration Supérieure.

Elles donneraient lieu, d'après le détail estimatif ci-annexé, à une dépense de 2.200.000 fr. imputable au compte des travaux complémentaires de premier établissement proprement dits non remboursables en cas de rachat.

Pour la réalisation de ces mesures, il a été prévu au budget 1937 chapitre II, article 74, une somme de 300.000 fr. la différence, soit 1.900.000 fr étant inscrite au budget de l'exercice 1938.

Les imputations, tant en dépenses qu'en recettes, seraient faites conformément aux termes de la Décision Ministérielle du 20 mai 1902.

Va pour être annexé à ma lettre
en date du

Le Directeur de la Compagnie

signé : LECLERC du SABLON

Adressé par le
Chef du Service
du Matériel et de la Traction,

signé : MARTIN

I.F 813 h

AMELIORATION DE LA PROTECTION
CONTRE LES SURINTENSITES SUR LA PARTIE OUEST DU
RESEAU A 60.000 VOLTS DE LA COMPAGNIE DU MIDI.

A - DETAIL ESTIMATIF DES DEPENSES A ENGAGER.

Désignation des installations et des travaux	par paragraphe	par établissement
A - <u>SOUS-STATION DE PAUILLAC</u> -		
Installation sur le départ 60.000 V. "SOULAC" d'une protection ampéremétrique de terre avec relais de temps	6.500	6.500
B - <u>SOUS-STATION DE LA MEDOQUINE</u> -		
Installation sur le départ 60.000 v. "PAUILLAC" d'une protection ampéremétrique de terre avec relais de temps	6.500	6.500
C - <u>POSTE DE TRANSFORMATION DE PESEAC</u> -		
a) <u>Protection des arrivées ou départs de lignes à 60.000 volts.</u>		
Installation d'un poste de relais réactance- métriques sur le départ de ligne direction "DAX"	22.000	
Installation d'un 3ème transformateur d'inten- sité 150/5 A. sur le dit départ	10.500	
Installation sur le départ 60 Kv direction "La MEDOQUINE" d'une protection ampéremè- trique de terre avec relais de temps.	6.500	
Travaux et fournitures divers pour la mise en place et l'utilisation du matériel ci- dessus:		
- Canalisations électriques, isolateurs, opérations de montages, etc....	11.000	
	<u>50.000</u>	

.....

Désignation des installations et des travaux.	par paragraphe	par établissement
b) <u>Installation d'un transformateur de point neutre.</u>		
Transformateur de point neutre, triphasé, type extérieur à refroidissement naturel, tension normale à 60 kv, fréquence 50 p.p.s. couplage zig-zag, impédance 0 - 150 ohms.	225.000	
1 pôle de disjoncteur pour montage à l'ex- térieur et ses relais de commande	40.000	
1 transformateur d'intensité 200/5 A.	3.500	
2 sectionneurs tripolaires type extérieur à double rupture 60 kv.	70.000	
Travaux et fournitures divers pour la mise en place et l'utilisation du matériel ci-dessus:		
Ouvrages en maçonnerie pour supporter le transformateur et le disjoncteur; isolateurs, ferrures, canalisations électriques, conne- xions d'huile et accessoires, opérations de montage, etc....	60.000	
	398.500	
Total pour le poste de transformation de PESSAC		448.500
D - <u>SOUS-STATION DE LANOTHE -</u>		
Installation de deux postes de relais réactancémétriques à raison de 1 poste pour chacun des départs de ligne 60 kv. direction "PESSAC" et direction "DAX"	44.000	
Installation de 6 transformateurs d'intensité type borne sur les 2 départs en cause à raison de 3 appareils par départ.	45.000	
Installation sur le départ "La TESTE" d'une protection ampéremétrique de terre avec relais de temps.	6.500	
Installation de 3 transformateurs de potentiel type borne sur le jeu de barres 60 KVA de la sous-station.	45.000	

Désignation des installations et des travaux	Par paragraphe	Par établissement
Travaux et fournitures divers pour la mise en place et l'utilisation du matériel ci-dessous :		
Canalisations électriques, isolateurs, ferru- res, massifs pour transformateurs de mesure, sectionneurs d'isolement pour les transforma- teurs de potentiel, opérations de montage, etc..	40.000	
Total pour la Sous-Station de LANGYHE		180.500
E - Sous-Station de MORGENX		
Installation de deux postes de relais réactan- cemétriques à raison de 1 poste pour chacun des départs de ligne 60 kv. direction "Pessac" et direction "Dax".	44.000	
Installation de 3 transformateurs d'intensité type borne sur les deux départs mentionnés ci- dessus, à raison de 3 par départ.	45.000	
Installation de 3 transformateurs de potentiel type borne sur le jeu de barres à 60.00 v. de la sous-station.	45.000	
Travaux et fournitures divers pour la mise en place et l'utilisation du matériel ci-dessus :		
Canalisations électriques, isolateurs, ferrures massifs pour transformateurs de mesure, section- neurs pour l'isolement des transformateurs de potentiel des jeux de barres à 60 kv., opéra- tions de montage, etc ...	36.000	
Total pour la sous-station de MORGENX		170.000
F - Poste de transformation de DAX.		
a) <u>Protection des arrivées ou départs de ligne à 60.000 v.</u>		

Désignation des installations et des travaux	Par paragraphe	Par établissement
Installation de trois postes de relais, réactancemétriques à raison de 1 poste pour chacun des départs à 60 kv. direction "Pessac" direction "Puyô", direction "Bayonne".	66.000	
Installation d'un troisième transformateur d'intensité du type normal pour chacun des trois départs mentionnés ci-dessus, soit 3 appareils.	33.000	
Travaux et fournitures divers pour la mise en place et l'utilisation du matériel ci-dessus:		
- canalisations électriques, isolateurs, ferrures, massifs pour les transformateurs de mesure, opérations de montage etc...	31.000	
	<hr/> 130.000	
b) <u>Installation d'un transformateur de point neutre.</u>		
Transformateur de point neutre, triphasé extérieur, à refroidissement naturel, tension normale 60 kv. fréquence 50 p.p.s couplage zig-zag, impédance 0-150 ohms	225.000	
1 pôle de disjoncteur type pour montage à l'extérieur et son relais de commande.	40.000	
1 transformateur d'intensité 200.5 A.	3.500	
2 sectionneurs tripolaires type extérieur à double rupture 60 kv.	70.000	
Travaux et fournitures divers pour la mise en place et l'utilisation du matériel ci-dessus:		
- Ouvrages en maçonnerie pour supporter le transformateur et le disjoncteur, isolateurs, ferrures, canalisations électriques et canalisations d'huile, accessoires, opérations de montage etc.....	60.000	
	<hr/> 398.500	
Total pour le poste de transformation de DAX		528.500

Désignation des installations et des travaux	Par paragraphe	Par établissement
G - Sous-station de MOUSSEROLLES.-		
Installation de deux postes de relais réactancémétriques à raison de 1 poste pour chacun des départs de ligne 60.000 v. direction "Dax" et direction "St-Pierre d'Irube"	44.000	
Installation de six transformateurs d'intensité type borne sur les deux départs en cause à raison de 3 appareils par départ	45.000	
Installation sur le départ "Hendaye" d'une protection ampéremétrique de terre avec relais de temps	6.500	
Installation de trois transformateurs de potentiel type borne sur les barres à 60.000 v. de la sous-station	45.000	
Travaux et fournitures divers pour la mise en place et l'utilisation du matériel ci-dessus :		
- Canalisations électriques, isolateurs ferrures, massifs pour transformateurs de mesure, sectionneurs d'isolement pour les transformateurs de potentiel, opérations de montage, etc...	40.000	
Total pour la sous-station de MOUSSEROLLES		180.500
H - Sous-station de FUYOO.-		
Installation de trois postes de relais réactancémétriques à raison de 1 poste pour chacun des trois départs de ligne à 60.000 volts direction "Dax", direction "St-Pierre d'Irube" et direction "Fau"	66.000	
Installation d'un 3ème transformateur d'intensité du type normal sur chacun des trois départs mentionnés ci-dessus, soit 3 appareils	33.000	
Installation de trois transformateurs de potentiel type borne sur les barres à 60.000 v. de la sous-station	45.000	

Désignation des installations et des travaux	Par paragraphe	Par établissement
Travaux et fournitures divers pour la mise en place et l'utilisation du matériel ci-dessus :		
- canalisations électriques, isolateurs, ferrures, massifs pour transformateurs de mesure, sectionneurs d'isolement pour les transformateurs de potentiel, opérations de montage, etc.....	36.000	
Total pour la sous-station de PUYOO		180.000
H - Usine de LICQ-ATHEREY.-		
Installation d'un poste de relais réactance- métriques sur le départ 60 kv. en direction de St-Pierre-d'Irube	22.000	
Installation de trois transformateurs d'inten- sité type borne	22.500	
Installation de trois transformateurs de poten- tiel type borne	45.000	
Travaux et fournitures divers pour la mise en place et l'utilisation du matériel ci-dessus :		
- canalisations électriques, isolateurs, ferrures, massifs pour transformateurs de mesure, sectionneurs d'isolement pour les transformateurs de potentiel opérations de montage, etc.....	30.500	
Total pour l'usine de LICQ		120.000
I - Pour les sous-stations équipées avec des commutatrices entre PESSAC-DAX-BOUSSEROLLES et PUYOO.-		
Par sous-station :		
3 relais à minimum de tension à action instan- tannée	4.500	
1 transformateur spécial de tension pour l'alim- entation des relais (1140 v/110 v ou 680/110 v.	1.000	
	

Désignation des installations et des travaux	Par paragraphe	Par Etablissement
1 jeu d'appareillage pour le branchement de ce transformateur sur les circuits BT de l'un ou l'autre des transformateurs des groupes de traction	1.500	
Travaux et fournitures divers	1.000	
Total par sous-station	8.000	
Total pour les 11 sous-stations intéressées ci-après :		
Croix-d'Hins, La Teste, Lamothe, Labouheyre, Morcenx, St-Vincent, Mousserolles, Beauplaisir, Puyô, Ossès et Sauveterre		88.000
Total pour le Chapitre I		1.917.000
Chapitre II - Contrôle et surveillance des travaux		92.000
Chapitre III - Somme à valoir		191.000
Total général.....		2.200.000

B - IMPUTATIONS.-

Compte des travaux complémentaires de premier établissement proprement dits non remboursables en cas de rachat :

2.200.000 fr