

RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL
ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE THIÈS
DÉPARTEMENT DE GÉNIE ÉLECTROMÉCANIQUE



SAGESSE DEVOIR

PROJET DE FIN D'ÉTUDES

EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME D'INGÉNIEUR DE CONCEPTION

TITRE : RÉHABILITATION DU FORAGE D'EAU DE L'EPT
VOLET/ ÉQUIPEMENT ÉLECTROMÉCANIQUE

Date: juillet 1994

AUTEUR : FLORENT AGBOTON
DIRECTEUR : CHEIKH WADE
CO-DIRECTEUR: SENI TAMBA

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier ceux qui directement ou non, nous ont poussé à progresser dans notre voie et qu'une seule page ne suffirait à nommer; plus particulièrement:

MM. cheikh WADE et Séni TAMBA, professeurs à l'EPT et respectivement mes directeur et co-directeur de projet, pour leur contribution technique et les renseignements qu'ils nous ont fourni.

M. Abdoulaye BABOU, ingénieur polytechnicien en service à l'usine des eaux (SONEES HANN), pour son apport technique polyvalent ainsi que les documents qu'il a bien voulu mettre à notre disposition pour mener à bien cette étude.

Enfin, honneur à tous ces enseignants tant d'études primaires et secondaires que d'études supérieures qui ont su faire de notre vie celle d'un cadre.

DÉDICACE

À MES PARENTS

À MES FRÈRES ET SOEURS

À TOUS CEUX QUI ME SONT CHERS.

SOMMAIRE

Le but de ce travail est l'élaboration d'un rapport d'étude détaillée des différentes phases concernant la réhabilitation du forage d'eau de l'ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE THIÈS.

Il est scindé en deux (2) volets à savoir le volet génie civil et le volet génie électromécanique. Nous avons pour tâche de réaliser l'étude de ce dernier.

Ainsi, après avoir identifié les problèmes posés au niveau de la station de pompage, nous avons proposé des solutions transitoires de réhabilitation ne nécessitant pas une nouvelle conception, puis avons également conçu une nouvelle installation pour la gestion du château d'eau.

Le tout est suivi d'une évaluation économique globale de réalisation des différentes variantes proposées pour le projet ; ce qui permettra à la direction de l'école d'avoir une idée du financement de celui-ci, facilitant ainsi la décision du choix d'une entreprise.

TABLE DES MATIÈRES

TITRES	PAGES
Remerciements	i
Dédicace	ii
Sommaire	iii
Table des matières	iv
Liste des annexes	vi
Liste des figures	vii
Liste des tableaux	viii
Liste des photos	ix
Sigles et Abréviations	x
INTRODUCTION	1
Chapitre I : FORMULATION DU PROBLÈME	3
I.1 Situation actuelle de la station de pompage	3
I.2 Possibilité de remise en état	7
I.3 Analyse des besoins	11

Chapitre II : SOLUTIONS TECHNIQUES ENVISAGÉES POUR LA REMISE EN ÉTAT	14
Chapitre III : DESIGN D'UNE NOUVELLE INSTALLATION	20
III.1 Besoins à satisfaire	20
III.2 Données et hypothèses de base	20
III.3 Description des solutions proposées	21
III.4 Calculs relatifs au choix des moteurs électriques pour pompes de relevage	25
III.5 Calculs relatifs au choix des moteurs électriques pour la pompe du forage	28
III.6 Choix des différentes pompes à installer.....	31
III.7 Estimation de la puissance à installer et de la puissance d'utilisation relatives aux variantes 1 et 2 de design	38
III.8 Inventaire du matériel relatif aux variantes proposées	40
Chapitre IV : ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SOLUTIONS RETENUES	43
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	52
Annexes	56
Bibliographie	112

LISTE DES ANNEXES

ANNEXES	PAGES
ANNEXE A : LISTE DE PHOTOGRAPHIES	57
ANNEXE B : SCHEMA DE CÂBLAGE ELECTRIQUE DE REMISE EN ETAT VARIANTE 1	61
ANNEXE C : SCHEMA DE CÂBLAGE ELECTRIQUE DE REMISE EN ETAT VARIANTE 2	62
ANNEXE D : SCHEMA DE CÂBLAGE ELECTRIQUE DE REMISE EN ETAT VARIANTE 3	63-64
ANNEXE E : SCHEMA DE DISTRIBUTION D'EAU DANS LE SÉNÉGAL	65
ANNEXE F : SCHEMA DE CÂBLAGE ELECTRIQUE DU NOUVEAU DESIGN VARIANTE 1	66-67
ANNEXE G : SCHEMA DE CÂBLAGE ELECTRIQUE DU NOUVEAU DESIGN VARIANTE 2.....	68-69
ANNEXE H : DÉMARCHE SUIVIE POUR LA DÉTERMINATION DES MOTEURS ELECTRIQUES ENTRAÎNANT LES POMPES DE RELEVAGE	70
ANNEXE I : EXTRAIT DE CATALOGUES AYANT SERVI AU CHOIX DES POMPES DE RELEVAGE ET DE FORAGE	71-102
ANNEXE J : CARACTÉRISTIQUES DU G.E.	103-104
ANNEXE K : COUPE LONGITUDINALE DU FORAGE	105
ANNEXE L : ALIMENTATION POSSIBLE DES CHARGES PRIORITAIRES PAR GROUPE ÉLECTROGENE	106
ANNEXE M : SECTIONS DES CÂBLES DE CONNEXION	107
ANNEXE N : CALCUL DE LA CONSOMMATION ACTUELLE EN EAU DE L'EPT ...	108-110
ANNEXE O : ESTIMATION DE PERTES DE CHARGE SUR LA TUYAUTERIE D'AMENÉ DE L'EAU DE LA SONEES	111

LISTE DES FIGURES

FIGURES	PAGES
FIGURE I.1: COFFRET DE COMMANDE DE L'ARMOIRE ÉLECTRIQUE	6
FIGURE I.2: SCHÉMA ÉLECTRIQUE DE FONCTIONNEMENT DE LA POMPE EN SERVICE	10
FIGURE I.3: EXEMPLE DE COURBES DE CONSOMMATION	13
FIGURE II.1: SCHÉMA DE PRINCIPE DE LA VARIANTE 1 DE REMISE EN ÉTAT	15
FIGURE II.2: SCHÉMA DE PRINCIPE DE LA VARIANTE 2 DE REMISE EN ÉTAT	16
FIGURE II.3: SCHÉMA DE PRINCIPE DE LA VARIANTE 3 DE REMISE EN ÉTAT	17
FIGURE II.4: SCHÉMA DE PRINCIPE DE LA VARIANTE 4 DE REMISE EN ÉTAT	19
FIGURE III.1: SCHÉMA DE PRINCIPE DE LA VARIANTE 1 DU NOUVEAU DESIGN	21
FIGURE III.2: SCHÉMA DE PRINCIPE DE LA VARIANTE 2 DU NOUVEAU DESIGN	22
FIGURE III.3: SCHÉMA DE PRINCIPE DE LA VARIANTE 3 DU NOUVEAU DESIGN	24

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAUX	PAGES
TABLEAU I.1 : INVENTAIRE DU MATERIEL EXISTANT AU NIVEAU DE LA STATION DE POMPAGE	4
TABLEAU III.1 : DONNÉES RELATIVES AUX POMPES DE RELEVAGE	20
TABLEAU III.2 : TABLEAU DES CARACTÉRISTIQUES DES POMPES DE RELEVAGE CHOISIES	27
TABLEAU III.3 : CALCUL DE LA HMT	30
TABLEAU III.4 : TABLEAU DES CARACTÉRISTIQUES DES POMPES DE FORAGE CHOISIES	31
TABLEAU III.5 : ESTIMATION DE PUISSANCE DU TABLEAU GÉNÉRAL	38
TABLEAU III.6 : INVENTAIRE DE L'ENSEMBLE DU MATÉRIEL À ACQUÉRIR	40

LISTE DES PHOTOGRAPHIES

PHOTOS	PAGES
Photo n°1 : EMPLACEMENT DU FORAGE PROPREMENT DIT	57
Photo n°2 : VUE DU CHÂTEAU D'EAU	57
Photo n°3 : POSITION DES ÉLECTROPOMPES DE RELEVAGE DANS LE LOCAL ...	58
Photo n°4 : VUE AGRANDIE MONTRANT L'ÉTAT DE L'UNIQUE ÉLECTROPOMPE EN SERVICE	58
Photo n°5 : ARMOIRE ÉLECTRIQUE DE COMMANDE	59
Photo n°6 : PRÉSENTATION DE L'ARMOIRE ÉLECTRIQUE MONTRANT LES CONNEXIONS	59
Photo n°7 : ARRIVÉE DE LA CANALISATION VENANT DU LAC DE GUIERS	60
Photo n°8 : DÉTAIL DES CÂBLAGES DES CIRCUITS DE PUISSANCE ET DE COMMANDE	60

SIGLES/ABREVIATIONS

EPT	: École Polytechnique de Thiès
SONEES	: Société Nationale d'Exploitation des Eaux du Sénégal
HMT	: Hauteur manométrique totale
TPM	: Tours par minute
TTC	: Tout taxe comprise
TVA	: Taxe sur la valeur ajoutée
GE	: Groupe électrogène
KVA	: Kilovolt-ampère

INTRODUCTION

Avec le démarrage du projet EPT en 1973, un forage d'eau a été réalisé pour assurer l'autonomie en ce qui concerne l'alimentation en eau potable de la population du campus. Depuis quelques années le forage d'eau est inexploité parce qu'il est désaffecté ; et l'EPT est désormais alimentée en eau potable uniquement par le réseau de la SONEES.

Sachant les coûts élevés occasionnés par la consommation de l'eau fournie par la SONEES annuellement, il est souhaitable de penser à une gestion autonome de la production et de l'alimentation en eau potable de l'EPT, étant donné qu'une bonne partie de l'ouvrage existe déjà.

C'est dans ce cadre que s'inscrit le projet de Réhabilitation du Forage d'eau de l'EPT, et dont le volet équipements électromécaniques représente notre sujet de projet de fin d'étude.

Les chapitres qui suivent permettront de :

- mieux formuler et analyser les problèmes actuellement posés;
- penser aux solutions de remise en état avec les moyens

actuels ou de design d'une nouvelle installation ;

- faire une évaluation économique et financière des solutions retenues.

Enfin nous terminerons notre étude par des recommandations et conclusions.

FORMULATION DU PROBLÈME

Depuis quelques années, l'alimentation en eau potable de l'ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE THIÈS (EPT) pose un ensemble de problèmes qui entraînent des coûts excessifs et un service de qualité relativement mauvaise.

Nous exposons ci-après la situation actuelle au niveau du complexe d'alimentation en eau potable de l'EPT. Ce complexe d'alimentation en eau potable de l'EPT comprend les sources d'alimentation (FORAGE & Arrivée SONEES), la bêche de remplissage, le château d'eau, les canalisations en tuyauterie les reliant ainsi que tous les équipements électromécaniques installés pour pallier aux besoins en énergie des machines de pompage. Nous examinons ensuite la possibilité de remise en état, pour terminer par une analyse des besoins en vue du design d'un nouveau système d'alimentation du château d'eau.

I.1 SITUATION ACTUELLE DE LA STATION DE POMPAGE

Les différentes visites effectuées au niveau du complexe d'alimentation en eau potable de l'EPT nous ont permis de dresser le tableau d'inventaire du matériel disponible (tableau I.1).

TABLEAU I.1: INVENTAIRE DU MATÉRIEL EXISTANT AU NIVEAU DE LA STATION DE POMPAGE

No	DÉSIGNATION	OBSERVATIONS
1	Forage	* Divers objets s'y trouvent coincés. * Niveau statique actuellement inconnu. * Pompe forage désaffectée ; irrécupérable, diamètre : 6"
2	Bâche	* Alimentée par la SONEES avec l'eau en provenance du lac de Guiers.
3	Pompe1 + Moteur	* En fonctionnement continue. (état à vérifier) * HP = 7.5 Kw.
4	Pompe2 + Moteur	* Défectueux. (état à vérifier) * La conduite de refoulement est isolée.
5	Système de Chloration	* hors d'usage. Le bac est percé ; et la pompe doseuse n'est même plus dans le local.
6	Armoire Électrique	* Fonctionne actuellement en mode manuel. * Les connexions d'origine ont été partiellement modifiées.
7	Château d'eau	* l'interrupteur de niveau est défectueux
8	Conduite d'Alimentation	* Apparemment sans fuite importante

Initialement le château d'eau était conçu pour être alimentée soit par l'eau en provenance du forage, soit par la canalisation de la SONEES venant du lac de Guiers en situation d'appoint.

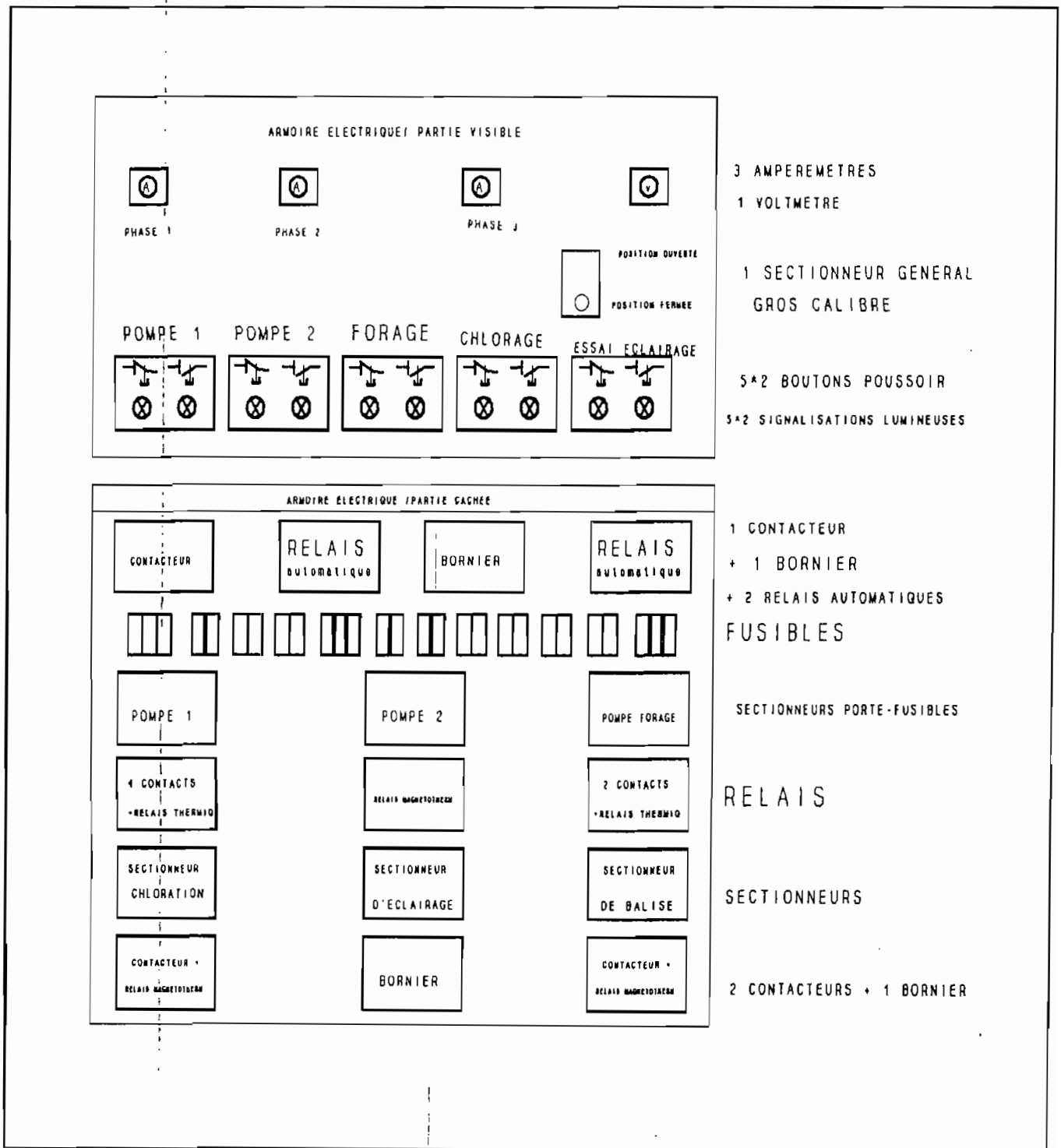
Aujourd'hui l'EPT est alimenté uniquement par la canalisation de la SONEES venant du lac de Guiers. La raison est que le forage réalisé à côté du château d'eau (voir photo 1 en annexe A) et qui devait jouer un rôle important dans l'alimentation en eau de l'EPT, est hors d'usage depuis 1984 à la suite du dénoyage de la pompe de forage. Sur les deux (2) pompes de relevage, seule une est en état de service.

Quant à l'armoire électrique (figure I.1) conçue pour gérer la station de pompage, elle a subi plusieurs modifications au niveau du câblage suite aux diverses interventions lors des dépannages. Aucun plan de racollement n'est disponible. Elle ne répond plus en ce moment aux critères de fonctionnement pour lesquels elle a été dimensionnée :

- la chloration par exemple n'est plus assurée automatiquement,
- le cycle marche-arrêt de la pompe de relevage en fonction du niveau du château d'eau n'est plus observé.

Il est à noter que la seule pompe de relevage en service fonctionne continuellement, et une bonne partie de l'eau du château se déverse dans la bêche par la conduite du trop plein ; ce qui fait que la mise en marche ainsi que l'arrêt de la pompe s'effectue en mode manuel.

FIGURE I.1: COFFRET DE COMMANDE DE L'ARMOIRE ÉLECTRIQUE



On peut également noter que, malgré les efforts considérables et le dévouement du préposé à la surveillance de la station de pompage, l'eau fournie est de qualité douteuse et des interruptions interviennent fréquemment. La chloration étant faite de manière approximative et manuellement par le préposé à la surveillance, sans contrôle des caractéristiques de l'eau. A cela s'ajoute le fait que l'utilisation continue expose la seule pompe de relevage à des pannes fréquentes.

L'analyse des problèmes posés nous permet d'envisager la rénovation du complexe d'alimentation en eau potable de l'EPT sous deux options. La première concerne la remise en état de l'ensemble des équipements disponibles, tandis que la deuxième tient compte du design d'un nouveau système d'alimentation en eau.

I.2 POSSIBILITÉ DE REMISE EN ÉTAT

Avec l'ensemble des informations dont nous disposons (après les visites effectuées aux niveau de ce complexe d'alimentation en eau potable de l'EPT), nous sommes en mesure de penser à la possibilité de la remise en état de l'ensemble des équipements électromécaniques existants sous les quatre variantes ci-après :

- la première consiste en la remise en état de l'ensemble des

équipements en service actuellement (pompe + moteur ; armoire électrique) de telle manière que les séquences de fonctionnement puissent se dérouler de façon automatique. Ainsi on devra :

- * Réduire à un strict minimum les fuites volumétriques au niveau de l'unique pompe en service en effectuant une révision suivie d'un graissage de l'ensemble pompe-moteur.
- * Revoir le câblage au niveau de l'armoire afin de permettre son fonctionnement en mode automatique, ou manuel à partir des commutateurs et boutons poussoir.

- la deuxième variante consiste à réaliser la première en y associant le fonctionnement de la deuxième pompe après remise en état de l'ensemble pompe2-moteur2. Ainsi la commande électrique à partir de l'armoire pourra être faite presque à pleine capacité, si l'on exclut la chloration et le forage qui sont actuellement désaffectés.

- pour la troisième nous proposons la mise en service d'une pompe de forage qu'on devrait réinstaller après de nouveaux essais de pompage. Ainsi, comme par le passé, l'eau du forage ou de la SONEES remplira la bache pour ensuite être relevée jusque dans le château d'eau après une chloration automatique.

- enfin la quatrième par contre propose un refoulement direct de l'eau à partir de la nouvelle pompe de forage jusque dans la conduite débouchant dans le château d'eau. La SONEES effectuera

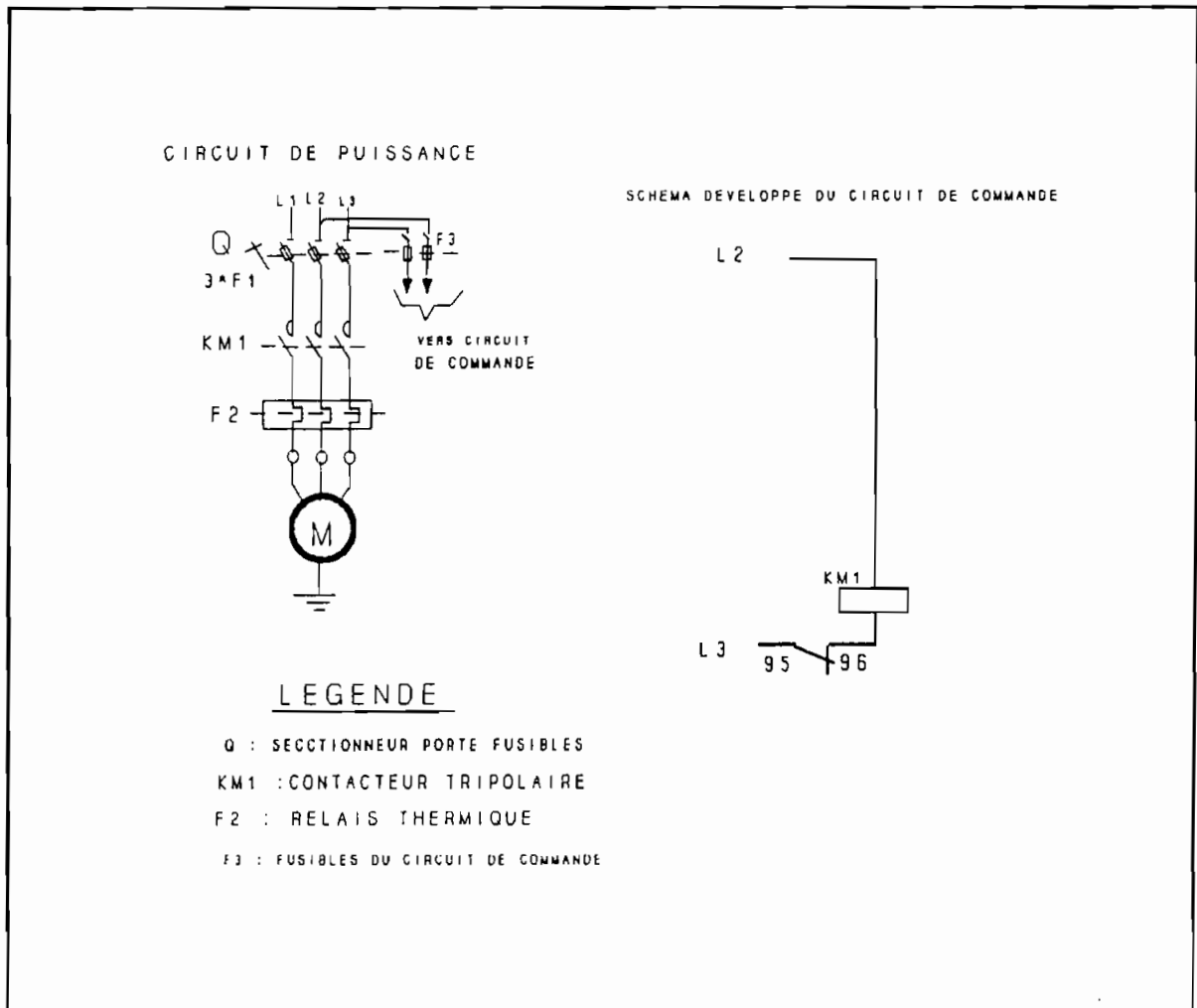
son branchement sur la même conduite et fournira cette fois-ci l'eau à une pression suffisante directement dans le château d'eau situé à 30 mètres en élévation. Contrairement à la troisième variante, celle-ci éviterait l'utilisation de la bêche d'aspiration ainsi que de pompes de relevage.

Cependant cette possibilité de remise en état ne saurait être faite sans l'existence de schémas électriques des circuits de puissance et de commande. A cet effet nous proposons, pour leur réalisation, les schémas électriques dans le chapitre n°2 (consacré aux solutions techniques de << remise en état >>), puisque ne disposant d'aucun schéma électrique de la situation actuelle de fonctionnement.

C'est ainsi qu'en suivant le chemin des câbles de connexion au niveau de l'armoire électrique nous avons pu reconstituer un schéma électrique de fonctionnement de la seule pompe en service (pompe 1) représentant la situation actuelle (voir figure I.2).

Mais, ce qui est dangereux, c'est qu'il n'y a pas de boutons poussoir marche-arrêt sur le circuit de commande; et on remarque que l'arrêt et la marche des électropompes se font à partir du sectionneur général. Cependant, nous avons remarqué que les sectionneurs, contacteurs et relais thermiques des circuits de forces motrices, et ceux du circuit d'éclairage sont encore en état, donc récupérables pour une utilisation future.

FIGURE I.2: SCHÉMA ÉLECTRIQUE DE FONCTIONNEMENT DE LA POMPE EN SERVICE



En vue d'une remise en état ou du design d'un nouveau système, il est avant tout nécessaire de faire l'analyse des besoins.

I.3 ANALYSE DES BESOINS

Qu'il s'agisse de la remise en état ou de la conception d'une nouvelle installation pour l'alimentation en eau du château d'eau, il est nécessaire de satisfaire les conditions minimales telles que l'existence de pompe de forage, de pompe de relevage, de pompe doseuse, et de l'armoire électrique de commande avec toute l'instrumentation nécessaire afin de s'assurer de meilleures conditions d'exploitation.

La nouvelle instrumentation devra permettre la mesure des paramètres nécessaires à la gestion d'un réseau de distribution que sont: la télémesure, la télécommande, la télésignalisation, et la téléalarme.

Une télémesure peut cependant permettre les mesures des pressions d'aspiration et de refoulement, du débit, du niveau de la bêche d'aspiration, de l'énergie consommée et du temps de marche. Mais étant donné que nous avons affaire à une petite station de pompage à l'EPT, nous pouvons nous en passer.

La télécommande assure le fonctionnement ou l'arrêt des groupes électropompes, l'ouverture ou la fermeture des vannes d'aspiration et de refoulement.

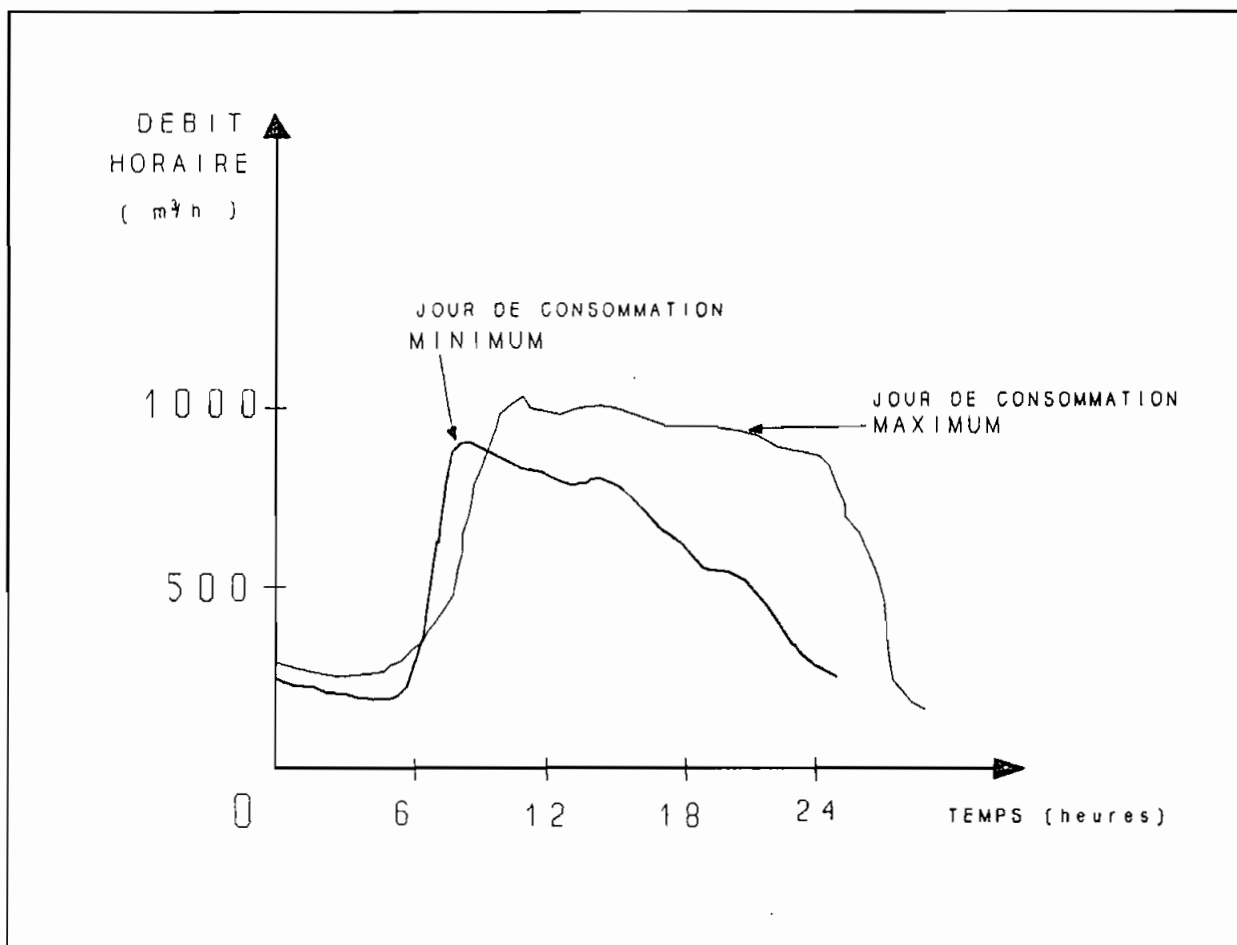
Quant à la télésignalisation, elle permet de visualiser la marche ou l'arrêt des groupes électropompes ainsi que l'ouverture

ou la fermeture des vannes.

Enfin la téléalarme (par voyant lumineux), avise le passage à un seuil : elle assure, d'une part, la sécurité des groupes électropompes (échauffement, surintensité, désamorçage et démarrages trop longs ou répétés) et d'autre part, la sécurité générale (manque d'eau à l'aspiration, surpression au refoulement), surcharge, défaut thermique, défaut de tension.

Le rôle d'une station de pompage étant de satisfaire une demande d'eau qui est essentiellement variable dans le temps et ceci en permanence 24 h/24 et 365 jours/an, la régulation du pompage s'avère donc nécessaire. En effet, l'installation d'adduction doit pouvoir assurer des débits avec une sécurité de service plus ou moins importante, si l'on tient compte de la forme des courbes de consommation suivante (figure I.3)

FIGURE I.3: EXEMPLE DE COURBES DE CONSOMMATION



Avec cette analyse de l'ensemble des problèmes posés, nous aborderons à travers le prochain chapitre l'ensemble des solutions techniques envisagées pour la remise en état du complexe d'alimentation en eau potable de l'EPT.

Chapitre II: **SOLUTIONS TECHNIQUES ENVISAGÉES POUR LA REMISE ÉTAT**

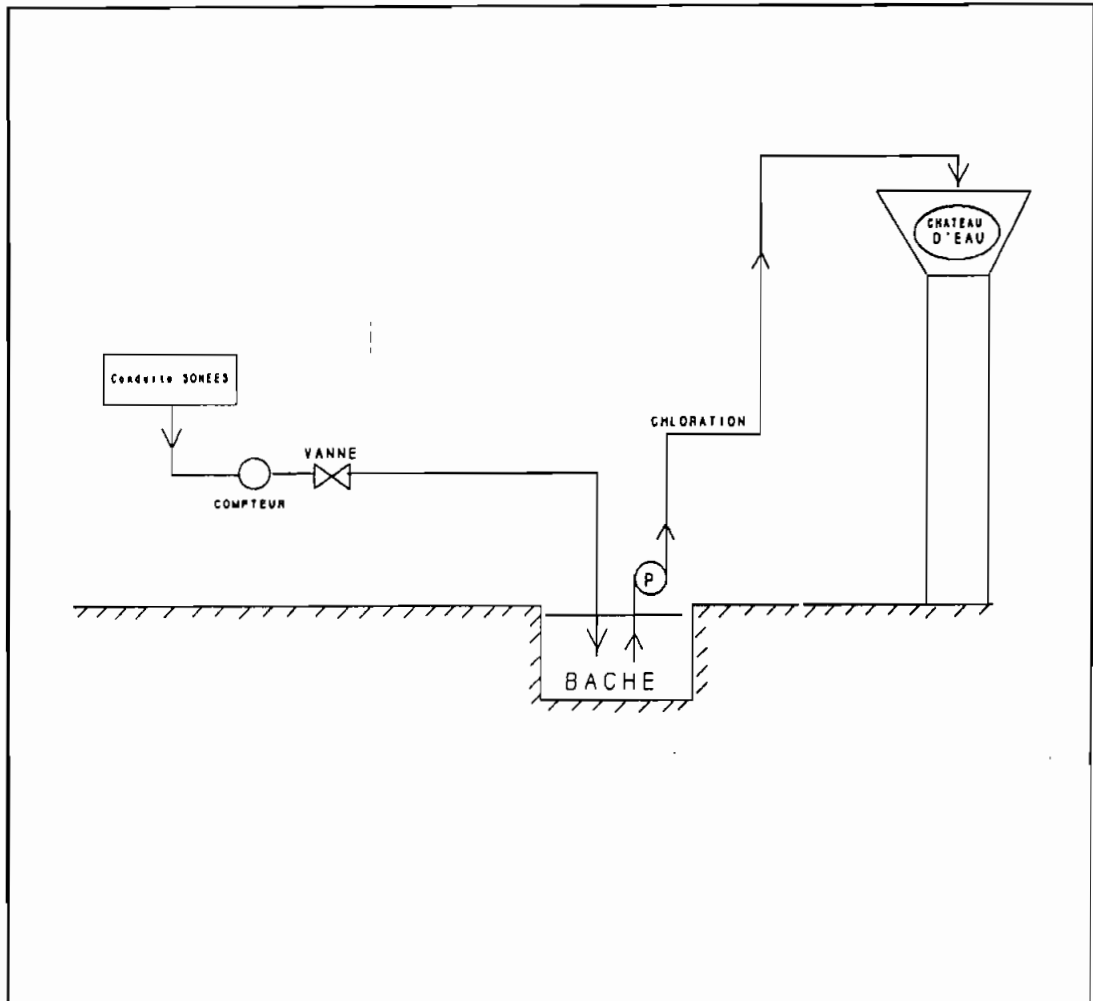
Nos solutions techniques sont axées sur la remise en état incluant essentiellement le fonctionnement de l'équipement électromécanique récupérable au niveau du complexe d'alimentation. Le tout pouvant être réalisé à moindre coût.

Chacune des solutions techniques proposées doit s'accompagner de la révision du tableau général de commande (suite aux modifications que nous y apporterons) ainsi que de celle des différents équipements électriques en place. L'état des câbles de connexion sera également vérifié. Ensuite, suivant la variante proposée lors de la possibilité de remise en état, la réalisation pourra être faite de la manière suivante :

- S'il s'agit de la première variante, le montage électrique montré en annexe B, permettra à l'ensemble des équipements de fonctionner comme actuellement - c'est-à-dire que l'eau est livrée par la SONEES dans la bache puis relevée dans le château d'eau par l'intermédiaire de la seule pompe de relevage en fonctionnement -, à la seule différence que les modifications apportées à notre niveau permettront un fonctionnement en mode automatique du tableau général ainsi que les signalisations de défaut. Le schéma de principe de cette

variante se trouve représenté ci-après (figure II.1).

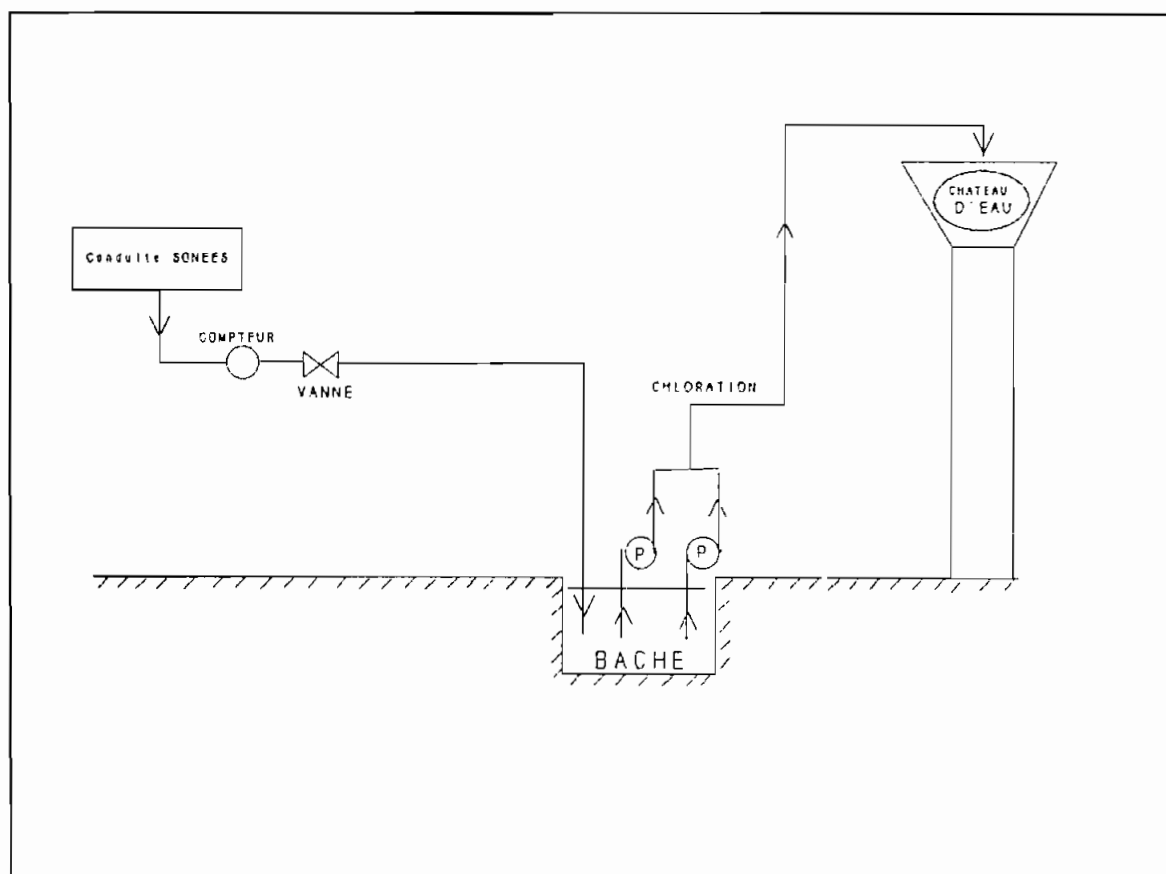
FIGURE II.1: SCHÉMA DE PRINCIPE DE LA VARIANTE 1 DE REMISE EN ÉTAT



- La seconde variante par contre sera réalisée suivant le montage électrique figurant en annexe C. La seule différence avec la première est qu'on associe à la pompe 1, le fonctionnement

de la pompe 2 qu'on devra réhabiliter. Autrement dit, l'eau est livrée par la SONEES dans la bache, puis relevée dans le château d'eau grâce aux pompes de relevages 1 et 2 qui fonctionneront de façon alternée. Les connexions seront faites de telle manière que le fonctionnement en mode automatique ou manuel soit possible à partir de l'armoire électrique. Le schéma de principe de cette deuxième solution est représenté à la figure II.2 ci-dessous.

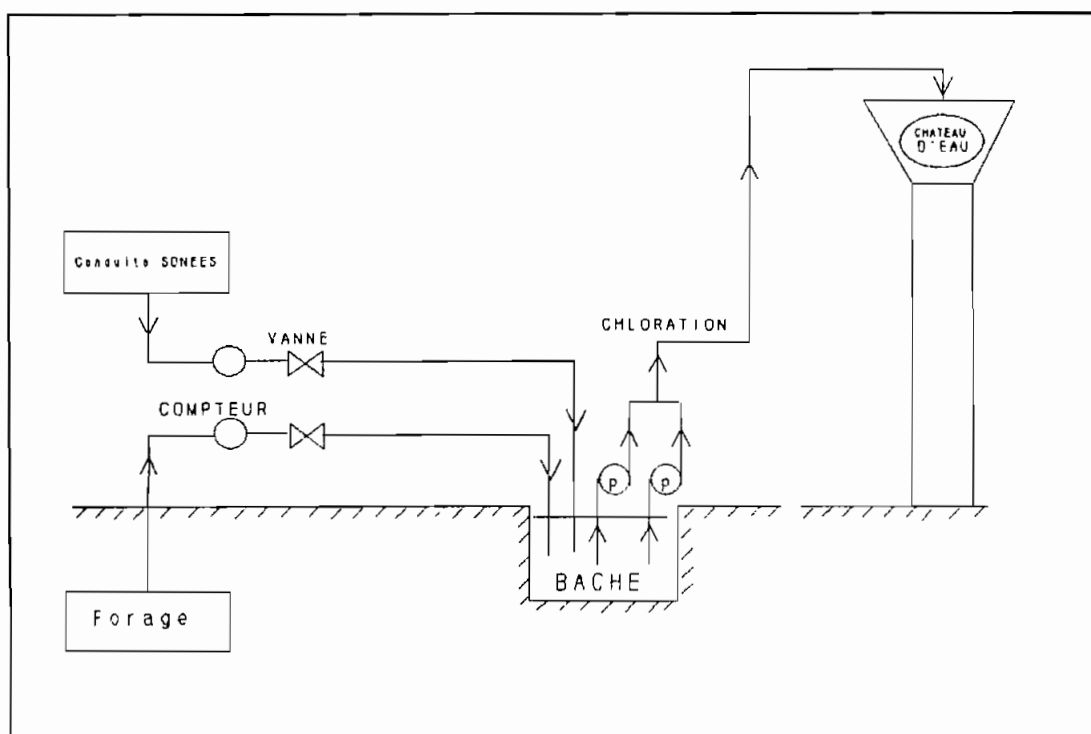
FIGURE II.2: SCHÉMA DE PRINCIPE DE LA VARIANTE 2 DE REMISE EN ÉTAT



Remarquons que, contrairement aux deux premières variantes, les deux qui suivent tiennent compte de l'exploitation effective du forage.

- Ainsi la troisième propose la remise en état de tout le complexe d'alimentation en eau de l'EPT, tel que prévu à l'origine. L'eau du forage ou de la SONEES remplit la bache. Cette eau est ensuite relevée dans le château d'eau. Le schéma de principe est ci-dessous représenté en figure II.3.

FIGURE II.3: SCHÉMA DE PRINCIPE DE LA VARIANTE 3 DE REMISE EN ÉTAT

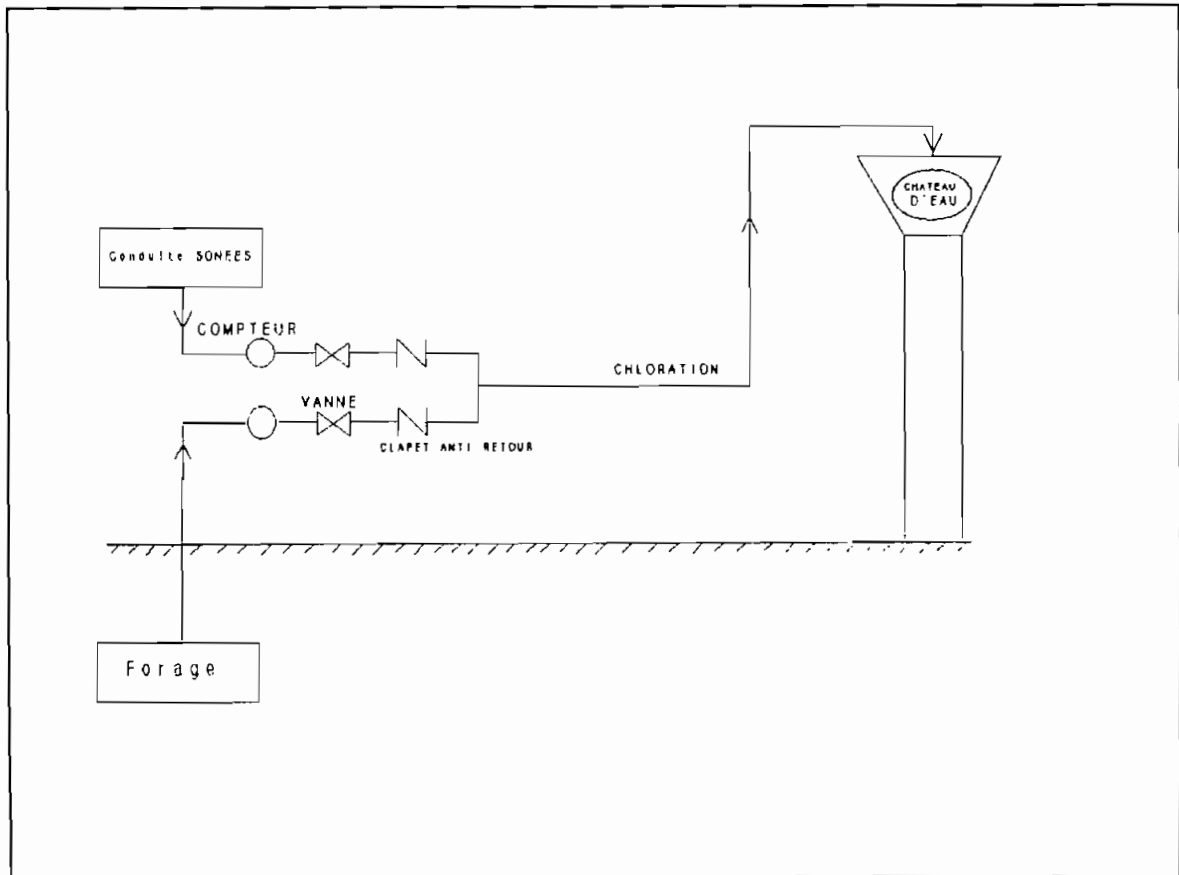


- Enfin la quatrième variante que nous jugeons beaucoup plus avantageuse, compte tenu du fait que la SONEES peut fournir de l'eau directement en élévation entre l'usine de Ngnith (depuis le lac de guiers) et le centre de traitement d'eau de thiès se présente tel que montré schématiquement à la figure II.4.

Lorsqu'on sait qu'il nous faut une pression d'environ 3 bars pour amener l'eau du sol au château d'eau, et que la conduite d'amenée d'eau est sous une pression d'environ 9 bars; nous concluons que c'est possible. D'ailleurs cette quatrième variante - la plus économique nous semble-t'il - éviterait l'utilisation d'une pompe de relevage. Seul un système de commande automatique pour vanne et clapet anti-retour serait nécessaire pour empêcher le retour de l'eau du réservoir aérien. Le remplissage du château se ferait à partir d'un interrupteur horaire selon des intervalles horaires prédéterminées. Notons que cette variante que nous envisageons pourra être réalisée si une étude faite par les services techniques de la SONEES confirme sa faisabilité (à l'EPT), puisque des réalisations de ce genre se retrouvent entre l'usine de Gnith et Tivaouane d'après nos enquêtes auprès d'eux.

Mais d'ores et déjà un bref calcul (voir annexe O) nous permet d'estimer l'ensemble des pertes de charge sur toute la longueur du tuyau d'amené de l'eau de la SONNES en tenant compte de la hauteur du château d'eau.

FIGURE II.4: SCHÉMA DE PRINCIPE DE LA VARIANTE 4 DE REMISE EN ÉTAT



Par ailleurs la remise en état suivant la variante 2 peut être améliorée si l'on réhabilite complètement le tableau de contrôle et de commande suivant le câblage montré en annexe D où nous prenons en compte un fonctionnement en modes manuel & automatique tel que précédemment conçu.

En dehors de cette remise en état, nous irons un peu plus loin en concevant une nouvelle installation pour l'alimentation en eau du château.

Chapitre III: **DESIGN D'UNE NOUVELLE INSTALLATION**

III.1 BESOINS A SATISFAIRE

Les solutions du nouveau design devront s'accompagner de l'existence ou non de pompe(s) de relevage, mais nécessairement d'un coffret de commande avec équipement de sécurité et de comptage, d'une pompe forage pour un forage effectivement réhabilité et d'une pompe doseuse.

III.2 DONNÉES ET HYPOTHÈSES DE BASE

* FORAGE: $Q(m^3/h)$ = débit à satisfaire (débit de pompage)

h = HMT = hauteur manométrique totale

η = rendement de la pompe

* POMPE DE RELEVAGE:

TABLEAU III.1: DONNÉES RELATIVES AUX POMPES DE RELEVAGE

	POMPE 1	POMPE 2
$Q (m^3/h)$	40 m^3/h	40 m^3/h
HMT	30 m	30 m

Les calculs hydrauliques ayant donné $Q = 36 m^3/h$ (voir méthode de calcul en annexe N), lorsque les pompes de relevage doivent fonctionner à pleine capacité, on remarque qu'une marge de

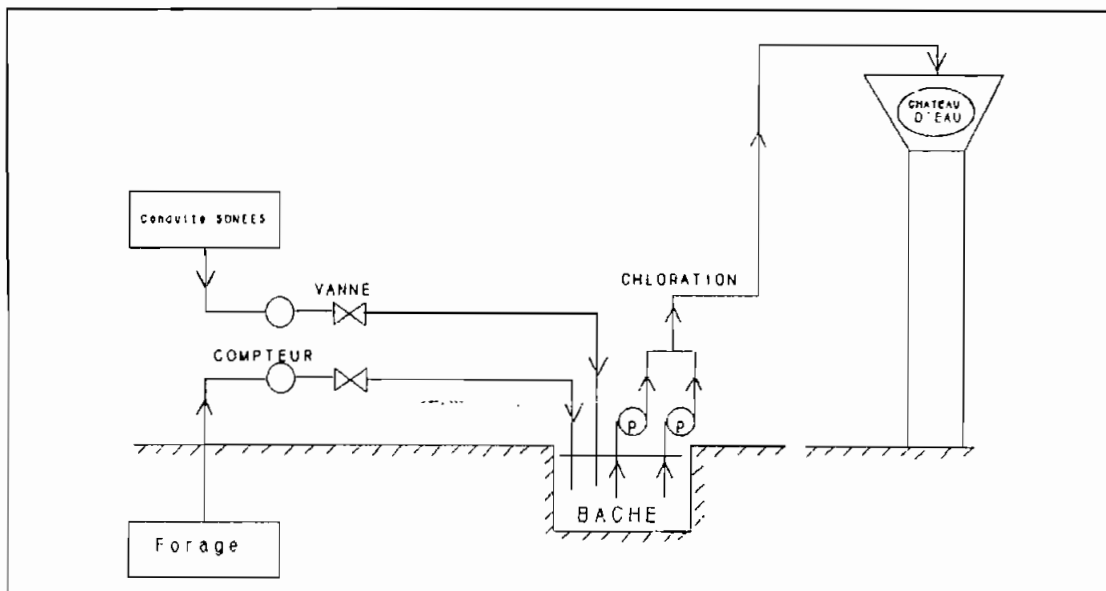
20% nous permet d'adopter un débit de pompage de 40 m³/h pour être sécuritaire.

III.3 DESCRIPTION DES SOLUTIONS PROPOSÉES

Nous envisageons le design d'une nouvelle installation sous trois variantes. Chacune d'elle devra s'accompagner de la réhabilitation effective du forage.

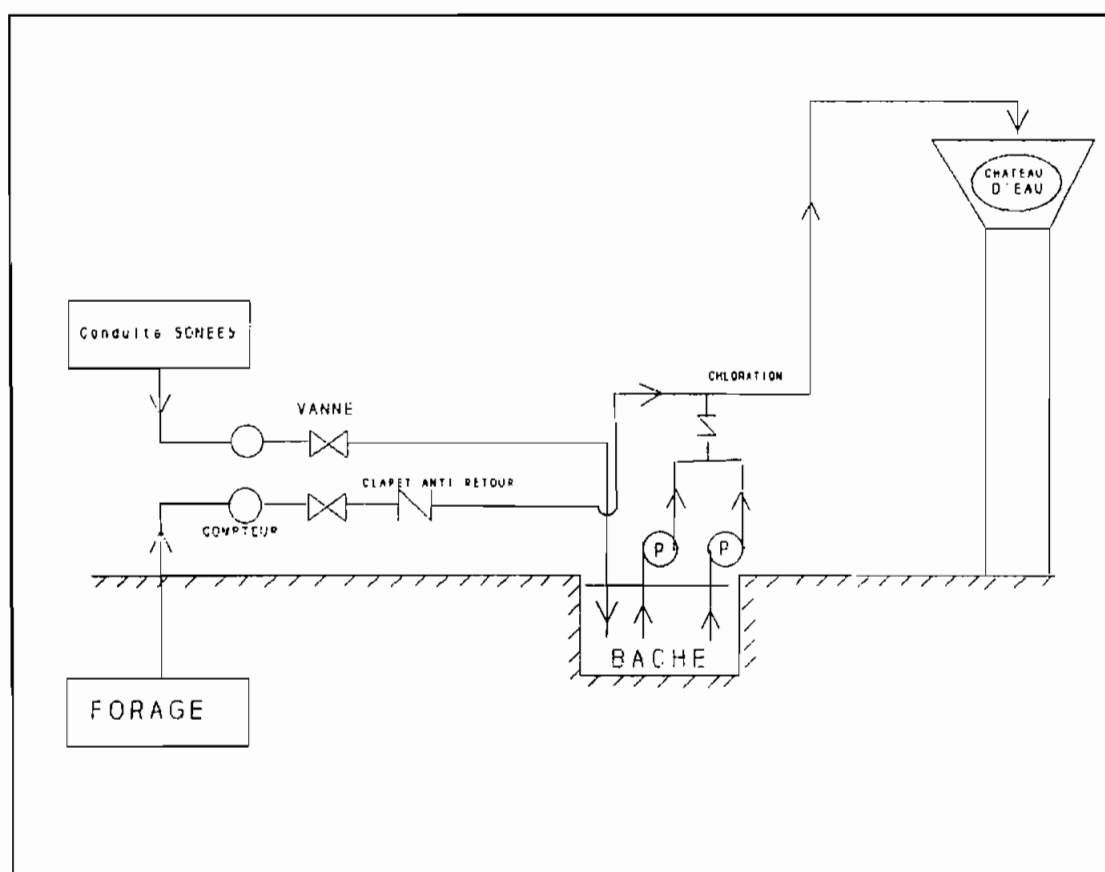
La première propose simplement la réhabilitation du forage ainsi que le fonctionnement rationnel du système de relevage géré par l'armoire de commande et de contrôle de la station de pompage. Son schéma de principe se trouve représenté à la figure III.1. Les circuits de commande et de puissance qui lui sont associés sont représentés en annexe F.

FIGURE III.1: SCHÉMA DE PRINCIPE DE LA VARIANTE 1 DU NOUVEAU DESIGN



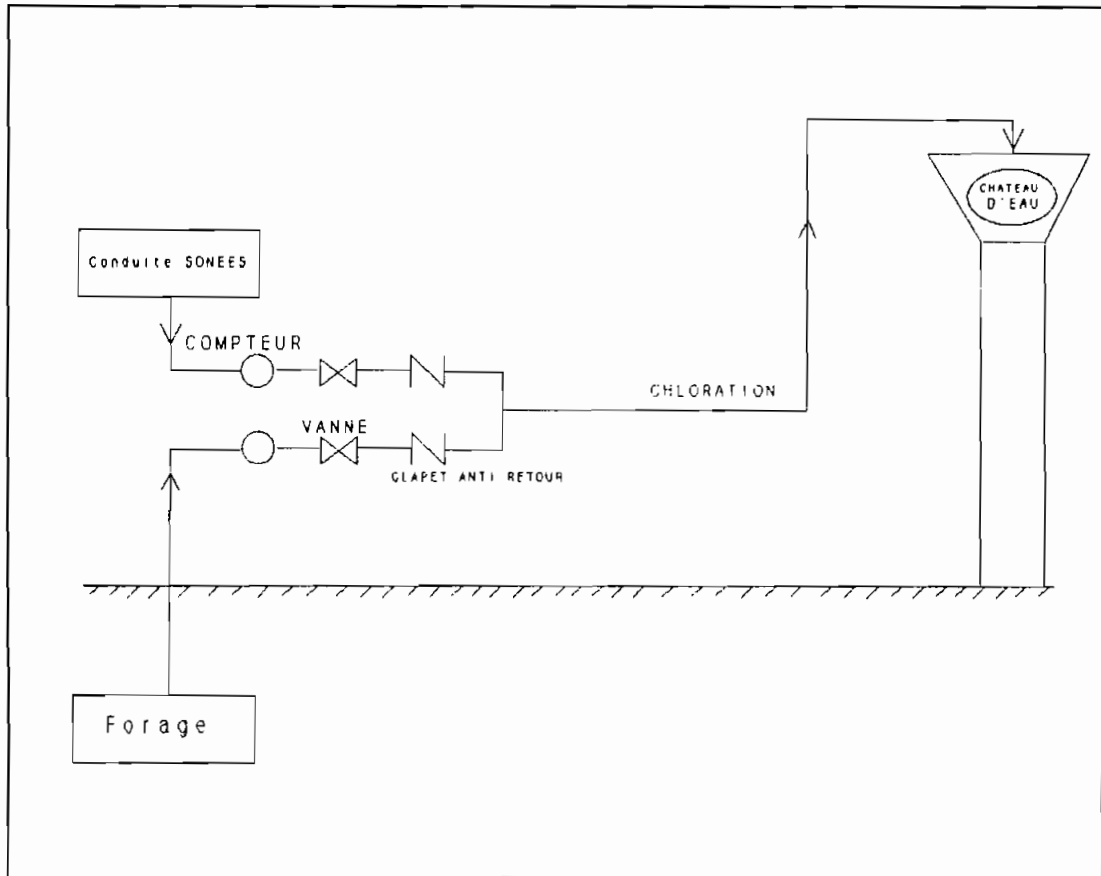
La deuxième variante (figure III.2, ci-dessous) propose l'injection de l'eau en provenance du forage directement dans le château d'eau, alors que la conduite d'amenée de l'eau de la SONEES débouche dans la bache. Cette eau sera ensuite relevée par des pompes de relevage jusque dans le château d'eau. Nous présentons en annexe G le schéma unifilaire du circuit de puissance de cette variante, ainsi que son circuit de commande.

FIGURE III.2: SCHÉMA DE PRINCIPE DE LA VARIANTE 2 DU NOUVEAU DESIGN



La troisième (figure III.3) revient à injecter directement l'eau alimentant le complexe dans le château d'eau. Le lac de Guiers se trouvant en élévation par rapport à Thiès, l'eau en provenance de l'usine de Ngnith parvient à l'EPT par gravité dans des conduites en acier Φ 900, et sous forte pression (le réseau d'adduction d'eau du Sénégal se trouve ci-joint en annexe E). Usant de cet avantage, nous proposons la variante qui consiste à recevoir par le branchement sur la conduite ALG (en provenance du lac de Guiers), l'eau directement dans le château d'eau. Puisque la conduite est sous une pression d'environ 9 bars, la SONEES est donc en mesure de relever l'eau jusque dans le château avec une pression suffisante de 3 bars. Cette variante n'est envisageable que si une étude faite par la SONEES le confirme tel que nous l'avons si bien spécifié pour la quatrième variante de l'option Remise en État. Sinon pour vaincre les pertes de charge, et pouvoir injecter l'eau livrée par SONEES actuellement, on sera amené à disposer de surpresseurs en amont du château d'eau.

FIGURE III.3: SCHÉMA DE PRINCIPE DE LA VARIANTE 3 DU NOUVEAU DESIGN



III.4 CALCULS RELATIFS AUX CHOIX DES MOTEURS ÉLECTRIQUES POUR LES POMPES DE RELEVAGE

CALCULS RELATIFS AU CHOIX DES MOTEURS ÉLECTRIQUES ENTRAINANT LES POMPES DE RELEVAGE

(bibliographie: Mémotech Électrotechnique, démarche utilisée: voir annexe H)

	<u>POMPE1</u>	<u>POMPE2</u>
1°) $J = MD^2/4$ (lecture après choix des pompes)		
2°) $P_e = g.q.h/1000\eta$	5.9Kw	5.6Kw
3°) $M_r/M_n' = 0.2$ (abaque) $\Rightarrow M_r$ du type K_n^2	K_n^2	K_n^2
4°) Type de service : S (intermittent à démarrage)	S_4	S_4
5°) Facteur de marche K_m pour 10h/jour.....	0.42	0.42
6°) Fréquence de rotation $n_s = 1500$ tr/min.....	1500	1500
7°) Forme de fixation	V_1	B_3
8°) Ambiance , coefficient: - température (K_t)...	0.95	0.95
- altitude (K_a).....	1	1
9°) Correction de puissance		
$P_m = P_e \cdot (K_n/K_t \cdot K_a)$	6.2Kw	5.7Kw
10°) Puissance normalisée.....	7.5Kw	7.5Kw
11°) Classe des isolants		
température ambiante peut atteindre 40°C		
$\Delta t = 80^\circ c \rightarrow$ classe B correct pour $t = 120^\circ c$.	B	B
12°) Niveau sonore pour $n_s \neq 1500$ TPM: $\Rightarrow 70$ dB.	70dB	70dB

13°) Tension de fonctionnement.....	380 V	380 V
14°) Chute de tension (5%) → u = 19 V.....	19 v	19 v
15°) Pointe de courant admissible avec démarreur I _d ≤ I _p où I _p # 5I _n	I _p ≤ 60A	I _p ≤ 60A
16°) Puissance normalisée en service.....	7.5Kw	7.5Kw
17°) Indice de protection IP(local de pompe)...	IP235	IP235
18°) Type de démarrage:		
* Puissance du moteur P _n	7.5Kw	7.5Kw
* (J = 0.03345)		
* Courant démarrage direct I _d /I _n = 7.9 Id1=.. I _{n, 380v} = 16 A	126.4A >I _p	126.4A >I _p
* Couple M _d /M _n = 3.2	(pas bon)	(pas bon)
* Choix d'un démarrage:		
K ² = Md'/Md = 1.4/3.2 = 0.44 → K = 0.66		
U' = K.U = 250 v		
Résistance statorique		
→ Id'/In = 250/380(7.9) = 5.23	83.4A	83.4A
19°) Calcul du temps de démarrage		
* Couples:		
- Nominal	49Nm	49Nm
- Résistant	38Nm	35Nm
- Démarrage par RS	68.3Nm	68.3Nm
- Accélérateur	3 mKg	3.7mKg
* Temps de démarrage	1/6 s	1/10 s

20°) Choix du moteur:

Moteur LS132M/4 de 7.5 Kw

Moteur fermé standard Alu IP23V₁ IP23B₃

$\eta = 85\%$; débit $Q = 0.2P_n(1/\eta - 1) = 0.26 \text{ m}^3/\text{h}$
d'air pour la ventilation

$I_n = 11.8 \text{ A}$

CHOIX DES GROUPES MOTO-POMPE DE RELEVAGE:

Les calculs précédents nous permettent d'obtenir l'ordre de grandeur de la puissance que devrait avoir un moteur choisi séparément pour entraîner une pompe de débit $40 \text{ m}^3/\text{h}$ tournant à 1500 TPM .

Mais disposant de catalogues de choix de groupes moto-pompe, nous avons fait nos choix parmi les pompes ETANORM ou MEN qui n'existent que pour des vitesses de 1450 et 2900 TPM . Ce sont des pompes équivalentes que nous avons choisi.

En prenant comme hypothèses : $N = 1450 \text{ RPM}$

$HMT = 30 \text{ m}$

$Q = 40 \text{ m}^3/\text{h}$,

nous obtenons les caractéristiques suivantes:

TABLEAU III.2 : TABLEAU CARACTÉRISTIQUE DES POMPES DE RELEVAGE CHOISIE

Marque	Série	NPSH	P. Moteur	Démarrage	Rendement
ETANORM	50-315	1.1 m	7.5 KW	direct	61 %
MEN	65-315	1.9 m	7.5 KW	direct	62%

III.5 CALCULS RELATIFS AU CHOIX DE LA POMPE DU FORAGE

Actuellement les groupes électropompes immergés constituent le moyen de pompage le plus économique, le plus simple et le plus sûr pour l'exploitation des forages de nappes souterraines.

1) Paramètres de choix du groupe électropompe :

- Type de puits (voir le schéma se trouvant en annexe K)
C'est un forage de 325 m de profondeur avec une chambre de pompage de 8"3/4 de diamètre dont le fond se situe à 150 m
- Le niveau dynamique est à 105 m = W_t
- Le réservoir inférieur (bâche) est situé au même niveau que le bord supérieur du forage et est placé à 22.5 m de distance. Le refoulement est libre dans la bâche par le haut.
- le réservoir supérieur (château) est à lui situé à 30 m d'altitude au dessus de la bâche.
- Tuyauterie de refoulement :
 - * depuis la sortie du forage :
longueur horizontale = 22.5 m
longueur verticale par rapport au bord supérieur du forage = 1 m, $\Phi = 115$ mm \rightarrow DN = 100 mm
Colonne ascendante de refoulement depuis le groupe électropompe \rightarrow sortie forage $h = 145$ m ; $\Phi = 3$ "
- Profondeur d'installation désirée de la pompe à partir du raccord du tuyau de refoulement: $ET_p = 145$ m
- Profondeur d'installation utile
- Diamètre extérieur utilisable du puits en profondeur

d'installation de la pompe $B_w = 8''5/8$

- Profondeur d'installation utilisable avec le ΦB_w (mesuré depuis le bord supérieur du forage): $B_t = 150 \text{ m}$

Estimation de perte de charge H_f

D'après le catalogue de KSB relatif à la détermination des pompes centrifuges, pour une conduite incrustée, un peu rouillée on a : rugosité $\epsilon = 1 \text{ mm}$

* **f de la colonne ascendante** : $\begin{cases} D = 80 \text{ mm} \\ \epsilon = 3 \text{ mm}, \epsilon/D = 1/80 = 0.0125 \end{cases}$

$$R = 4Q/(\pi D \dot{v}) = 4(0.00555)/\pi(0.08)(0.897 \cdot 10^{-6}) = 73929975$$

$$\epsilon/D = 0.0375, \text{ abaque donne } f_1 = 0.060$$

$$\epsilon/D \rangle 0.01 \rightarrow$$

$$f_2 \approx \frac{1.325}{\left\{ \ln \left(\frac{\epsilon/D}{3.7} + \frac{2.51}{R_0 \sqrt{f_1}} \right) \right\}^2} = 0.042 \text{ par itération}$$

* **f de la conduite de refoulement :**

$$\epsilon/D = 1/100 = 0.01$$

$$R = 4Q/(\pi D \dot{v}) = 4(0.00555)/\pi(0.1)(0.897 \cdot 10^{-6}) = 8 \cdot 10^4$$

$$f \approx \frac{1.325}{\left\{ \ln \left(\frac{\epsilon/D}{3.7} + \frac{5.74}{R_0^{0.9}} \right) \right\}^2} = 0.039$$

$$H_f = (0.0826) Q^2 (\sum f_i \cdot l_i / D_i^5)$$

Les calculs ci-dessus nous permettent d'établir le tableau récapitulatif des HMT ci-après:

TABLEAU III.3 Calcul de la HMT

	ΔZ	H_L	H_f	$HMT_{total} = \Delta Z + H_L + H_f$
1^{er} cas: refoulement dans la bâche	146 m	$53156.65Q^2$	$161071.1Q^2$	$146 + 214207.8 Q^2$ (Courbe N°1)
2e cas: refoulement dans le château	175 m	$53156.65Q^2$	$170748.3Q^2$	$175 + 223885 Q^2$ (Courbe N°2)

Choix de la pompe de forage dans le catalogue PLEUGER

En traçant les courbes caractéristiques résultantes de conduites dans le graphe des caractéristiques des pompes PLEUGER de la série **NE66 de 2840TPM, 50 Hz** ; nous obtenons respectivement pour chaque cas : (Voir annexe I, page 92)

Courbe N°1 \rightarrow intersection avec la courbe n° 18 des pompes, d'où on obtient : $H = 152.6 m$

$$Q = 20 m^3/s$$

$$\eta_p = 70\%$$

$$P_{pauf} = 0.66 Kw$$

$$NPSH = 2.70 m$$

Courbe N°2 \rightarrow intersection avec la courbe n° 22 des pompes, d'où on obtient : $H = 182 m$

$$Q = 20 m^3/s$$

$$\eta_p = 70\%$$

$$P_{\text{Pauf}} = 0.66 \text{ Kw}$$

$$NPSH = 2.70 \text{ m}$$

Ainsi donc on pourra choisir des groupes électropompes de caractéristiques suivantes :

TABLEAU III.4: TABLEAU DES CARACTÉRISTIQUES DES POMPES FORAGE CHOISIES

	POMPE + MOTEUR (série)	PUISSANCE	INTENSITÉ	DÉMARRAGE
1er cas	NE66-18 + M6-38	13.5 Kw	30 A /_{380v}	YΔ
2e cas	NE66-22 + M6-45	16.5 Kw	36.5 A/_{380v}	YΔ

Les choix des pompes de relevage et du forage ayant été faits, il convenait de voir s'ils étaient disponibles sur le marché. Ce que nous avons fait; puis nous nous sommes rendu compte que nous étions dans l'obligation de faire des choix parmi d'autres pompes équivalentes et disponibles. Ainsi l'évaluation économique des solutions retenues n'en serait que facilité.

III.6 CHOIX DES DIFFÉRENTES POMPES À INSTALLER

Pour faire ces choix parmi la gamme des pompes équivalentes disponibles à la SOFICA -représentant exclusif de la marque KSB/GUINARD-, nous avons pris comme hypothèses de base les débits respectifs de pompage ainsi que les HMT correspondant que nous

avons dû majorer de 10% pour être dans les limites d'une bonne estimation des pertes de charges dans les conduites. Ceci étant, les choix des pompes de relevage ont été aussi bien parmi les pompes immergées (à axe verticale) que parmi les pompes de surface (à axe horizontale). La pompe du forage, par contre, a été choisie parmi les électropompes immergées en tenant compte du remplissage direct du château, ou du remplissage de la bêche compte tenu des variantes envisagées. Nous avons terminé par le choix d'une pompe doseuse de débit réglable. Nous énumérons ci-après les différents électropompes choisies (avec les accessoires nécessaires) munies de leurs caractéristiques et prix TTC. La TVA appliquée est de 20%, et elle passe à 10% pour tous les moteurs dont la puissance est supérieure à 10 KW. Ces prix datent du mois de juillet 1994.

III.6.1 GROUPE ÉLECTROPOMPE À AXE VERTICAL/POMPE IMMERGÉE

VITESSE DE ROTATION : 1450 TPM		
ÉQUIPEMENT	SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES	PRIX UNITAIRE
Pompe W.8.100 T6	Débit 40 m ³ /h ; HMT 35 m ; η 79%	2.780.000 FCFA
Moteur IP54	1450 TPM, 7,5 KW - 220/380V - Triphasé - 50 Hz	1.208.000 FCFA
Élément de colonne 4"/22	longueur 2080 mm	705.000 FCFA
Coude de refoulement	avec support moteur 4" ST/F350	2.351.000 FCFA
PRIX GLOBAL DE L'ENSEMBLE TTC:		7.044.000 FCFA

VITESSE DE ROTATION : 2900 TPM		
ÉQUIPEMENT	SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES	PRIX UNITAIRE
Pompe W.6.50 T3	Débit 40 m ³ /h ; HMT 35 m ; η 75%	1.384.000 FCFA
Moteur IP54	2900 TPM; 7,5 KW - 220/380V - Triphasé - 50 Hz	1.175.000 FCFA
Élément de colonne 3"/22	longueur 2798 mm	560.000 FCFA
coude de refoulement	avec support moteur 3"/F265	1.560.000 FCFA
PRIX GLOBAL DE L'ENSEMBLE TTC :		4.679.000 FCFA

III.6.2 GROUPE ÉLECTROPOMPE À AXE HORIZONTAL/POMPE DE SURFACE

VITESSE DE ROTATION : 1450 TPM		
ÉQUIPEMENT	SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES	PRIX UNITAIRE
ETANORM 50-315-G1R307 (Groupe électropompe complet)	Débit 40 m ³ /h ; HMT 30 m ; η 60.5%	pas vendu séparément
Moteur	1450 TPM, 7,5 KW - 220/380V - Triphasé - 50 Hz	pas vendu séparément
Aspiration DN65PN16		pas vendu séparément
Refoulement DN50PN16		pas vendu séparément
PRIX GLOBAL DE L'ENSEMBLE TTC :		3.080.000 F

VITESSE DE ROTATION : 2900 TPM		
ÉQUIPEMENT	SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES	PRIX UNITAIRE
ETANORM 40-160-G1R160 (Groupe électropompe complet)	Débit 40 m ³ /h ; HMT 31 m ; η 76% avec une puissance absorbée de 4.6 Kw	pas vendu séparément
Moteur	2900 TPM, 7,5 KW - 220/380V - Triphasé - 50 Hz	pas vendu séparément
Aspiration DN65PN16		pas vendu séparément
Refoulement DN50PN16		pas vendu séparément
PRIX GLOBAL DE L'ENSEMBLE TTC :		2.275.000 F

Remarque : Pour ces types d'électropompes, on confectionnera des brides et conduites (comme éléments de raccordement) avec une tôle de 2*1 m² d'épaisseur 15 mm qui serait suffisant et dont le prix TTC est 146.300 FCFA.

III.6.3 GROUPE ÉLECTROPOMPE IMMERGÉ POUR LE FORAGE

REMPLISSAGE DIRECT DU CHÂTEAU PAR LE FORAGE:

$$\text{HMT} = (145 \text{ m} + 30 \text{ m}) (1 + 10\%) \approx 190 \text{ m}$$

ÉQUIPEMENT	SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES	PRIX UNITAIRE
Groupe électropompe immergé, Type UPA 150S-20/23 + UMA 150B16/21 Moteur	Débit 20m ³ /h ; HMT 190 m 16,5 KW - 380 V - Triphasé 50 Hz, Démarrage étoile-triangle	4.300.000 F
Armoire de démarrage étoile-triangle et de protection manque d'eau avec 3 électrodes de niveau	le tout est dans un coffret métallique	2.550.000 F
Deux câbles d'alimentation moteur de 160 m de long	4*10 mm ²	(5860 F/m) 3.750.000 F
Câble unifilaire pour électrodes 3*160m		(731 F/m) 351.000 F
Interrupteur à flotteur (dans le château d'eau)		90.000 F
PRIX GLOBAL DE L'ENSEMBLE TTC :		11.041.000 F

REMPLISSAGE DE LA BÂCHE SOUS LE CHÂTEAU PAR LE FORAGE:

$$\text{HMT} = (145 \text{ m}) (1 + 10\%) \approx 159 \text{ m}$$

ÉQUIPEMENT	SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES	PRIX UNITAIRE
Groupe électropompe immergé, Type S6-21T18 + FK6-15 Moteur	Débit 20m ³ /h ; HMT 157 m 15 KW - 380 V - Triphasé 50 Hz, Démarrage étoile-triangle	3.690.000 F

Armoire de démarrage étoile-triangle et de protection manque d'eau avec 3 électrodes de niveau	le tout est dans un coffret métallique	2.550.000 F
Deux câbles d'alimentation moteur de 160 m de long	4*10 mm ²	(5860 F/m) 3.750.000 F
Câble unifilaire pour électrodes 3*160m		(731 F/m) 351.000 F
Interrupteur à flotteur (dans le château d'eau)		90.000 F
PRIX GLOBAL DE L'ENSEMBLE TTC :		10.431.000 F

III.6.4 POMPE DOSEUSE à DÉBIT VARIABLE ET ACCESSOIRES

ÉQUIPEMENT	SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES	PRIX UNITAIRE
Pompe type D6PR3 avec bac de capacité 120 l	Débit horaire réglable de 0 à 8,3 l/h et pouvant être injecté sous une contre pression de 12 bar	pas vendu séparément
Moteur	1,5 KW + Agitateur 0,75 KW 220/380V - Triphasé - 50 Hz	pas vendu séparément
Crépine + tuyau + canne d'injection		pas vendu séparément
PRIX GLOBAL DE L'ENSEMBLE TTC :		2.760.000 F

Nos choix ayant été faits, nous considérerons comme forces motrices pour l'estimation de puissance, les moteurs des pompes de relevage, du forage, et de chloration ; ainsi que le moteur de l'agitateur.

Mais il nous faut souligner quand même que pour des pompes de débit et HMT presque identiques, les électropompes de surface de vitesse de rotation 2900 TPM sont préférables à celles immergées (électropompes à axe verticale), compte tenu de leur facilité d'entretien à cause du fait qu'elles sont facilement accessibles et ne nécessitent pas de réglage trop précis après démontage. Elles ont également des rendements élevés, et s'acquièrent avec un investissement plus réduit.

III.6 ESTIMATION DE LA PUISSANCE À INSTALLER ET DE LA PUISSANCE D'UTILISATION RELATIVES AUX VARIANTES 1 ET 2 DE DESIGN

TABLEAU III.6 : ESTIMATION DE PUISSANCE DU TABLEAU GÉNÉRAL

OBSERVATION	NIVEAU D'INSTALLATION							1er NIVEAU		2e NIVEAU	
	REPERE	UTILISATION	P. installée (KW)	coeff d'utilisation	P. d'utilisation (KW)	P. apparente		coeff simultané	KVA	coeff simultané	KVA
						COS	P(Kva)				
estimation par calcul	1	moteur électrique pour la pompe de forage	16.5	0.8	13.2	0.87	15.17	1	15.17		
estimation par calcul	2	moteur d'une pompe de relevage	7.5	0.8	6	0.86	6.98				
estimation	3	moteur de la pompe doseuse	1.5	0.8	1.2	0.86	1.40	0.9	8.17	0.9	25.26
estimation	4	moteur de l'agitateur	0.75	0.8	0.6	0.86	0.70				
estimation	5	6 ampoules à vis de 100 W	0.6	1	0.6	1	0.6	1	0.6		
sur-estimation	6	prises de courant (3 de 5 A/220 v)	1.1	1	3,3	1	3.3	0.4	1.32		
		TOTAL:	27.95								

CALCUL DE LA PUISSANCE DU GROUPE ÉLECTROGÈNE DE SECOURS:

Soit K_a (K_a supérieur à 1), le coefficient qui tient compte des prévisions d'extension. Nous prenons $K_a = (40\% + 1)$, sachant que l'extension peut également concerner les forces motrices.

D'où :

$$P_{(G.E.)} = P_{[Transfo]} = (K_a) (P_u / \cos\phi) = (1.4) (25.26) = 35.40 \text{ KVA}$$

Ainsi, si les forces motrices au niveau du château d'eau doivent faire partir de l'ensemble des charges prioritaires alimentées par un groupe électrogène de secours général dont l'EPT se doterait, le complexe d'alimentation en eau potable devrait être alimenté par une ligne capable de transporter une puissance appelée d'environ 36 KVA (par exemple : câbles en aluminium de section 16 mm²). L'alimentation électrique par une source de remplacement du complexe se ferait tel que montré en annexe L afin d'assurer l'autonomie du château d'eau. Mais si le complexe d'alimentation en eau devrait être une entité complètement isolée, alors un G.E. d'au moins 36 KVA serait suffisant. Celui de 40 KVA -exécution compact II- conviendrait dans ce cas (voir brochure de choix et caractéristiques en annexe J), et sera implanté à proximité du complexe d'alimentation dans un local ouvert à façade grillagée dont le coût sera estimé lors de l'évaluation économique des solutions envisagées.

Toutes ces études nous ont permis de faire aisément l'inventaire du matériel relatif aux variantes proposées.

III.8 INVENTAIRE DU MATÉRIEL RELATIF AUX VARIANTES PROPOSÉES

Il importe de noter qu'ici nous inventorions tout nouveau matériel pouvant entrer dans la réalisation d'une variante envisagée. Les prix y figurant sont donnés en TTC où systématiquement une TVA de 20% est appliquée. Cette TVA passe à 10% uniquement lorsqu'il s'agit des moteurs de puissance normalisée supérieure à 7.5 KW.

TABLEAU III.6 : INVENTAIRE DE L'ENSEMBLE DU MATÉRIEL À ACQUÉRIR

REP	DÉSIGNATION	TYPE/MARQ.	OBSERVATION	PRIX UNIT. f CFA
PF1	pompe de forage1 + moteur avec accessoires	UPA150S20/ 23 + UMA150B16/ 21 KSB	16,5 KW 380v	11.041.000
PF2	pompe de forage2 + moteur avec accessoires	S6-21T18 + KK6-15 KSB	15 KW 380v	10.431.000
EPR	électropompe de relevage + accessoires	40-160- G1R160 ETANORM	7,5 KW 220/380 V	2.275.000
PD	pompe doseuse + accessoires	D6PR3	1.5 KW	2.760.000
DG	disjoncteur général	42003/ Merl Gerin	réglé à 45A	197.456
Q0	sectionneur parafoudre	DK1-FB/ Téleméca.	HPC Neutre	85.678
Q1	sectionneur forage	GK1EM/ Téleméca.	HPC 4*50	40.690
KM1K M ₁₁	contacteur	LC1D63/4 Téleméca.		170.580

Ri	résistance de démarrage	0,6 ohm	Mennequin	6.500
RT1	relais thermique	LR1D63/359 Télémecca.	40/67	42.000
Q2	sectionneur pompe doseuse	LS1D2531/ Télémecca.	HPC 4*50	40.690
KM2	contacteur	LC1D093/ Télémecca.		23.056
RT2	relais thermique	LR1D09308/ Télémecca.	2,5/4	36.702
EN	électrode de niveau			90.000
IPS	ipsotherme	LT2SE10M/ Télémecca.		76.000
IH	interrupteur horaire	03753/ LEGRAND		56.000
CH	compteur horaire	CH48/ SCHLU MBERGER	220 V	80.440
KA1	relais marche forage	CA2DN31B7 +LA2012 Télémecca	avec auxiliaire	+ 22.600 + 43.500
RDF	relayage démarrage fréquent	CA2DN122B7 / Télémecca		22.600
VL1	voyant lumineux 220v	XB2BV64/24 Télémecca.		6.400
VL2	voyant lumineux 24v	D11CE024 Télémecca.		2.000
C1	commutateur interrupteur	XB2BD21/ Télémecca.		10.232
BPM	bouton poussoir marche	XB2BR42/ Télémecca.		7.439
BPA	bouton poussoir arrêt	XB2BR31/ Télémecca.		7.439
C2	commutateur	XBCD19104C 12/ Télémecca.		20.520
	câble souple de s 2.5 mm ²	quincaill- lerie	par mètre	300
	câble souple de s 6 mm ²	quincaill- lerie	par mètre	624
	câble souple de s 10 mm ²	quincaill- lerie	par mètre	720
	compteur d'eau	à la SIFICA	(prix indicatif)	500.000
Tr	transformateur 220/24v	réf 42714	400 VA	86.400

GE	groupe électrogène 40 KVA + Alter + accessoi	DAP40BT- Perk4236/ PERKINS + LEGRAND		8.820.000
D	diode	36647 + 36649 LEGRAND	plaquette de 10	20.280 + 15.600
Fu	fusible	4 /12/20 A	8.5*31.5	600

Ainsi, ayant répertorié l'ensemble des matériels spécifiques à l'ensemble des variantes proposées aussi bien dans l'option remise en état, que dans l'option nouveau design; nous sommes à même d'évaluer le prix de revient de chacune d'elles à travers le prochain chapitre. En ce qui concerne les options de nouveaux design tous les câbles de connexions seront de section conforme à celle fournie par Merlin Gerin suivant la méthode présentée en annexe K.

Chapitre IV : **ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES SOLUTIONS RETENUES**

Dans cette partie de notre étude nous essayerons de donner en détail tous les éléments entrant dans la réalisation de chacune des variantes envisagées pendant la recherche des solutions techniques, en vue d'évaluer le prix de revient de chacune d'elles.

IV.1 CAS DES VARIANTES ENVISAGÉES POUR LA REMISE EN ÉTAT

L'option remise en état nous a permis d'entrevoir la réhabilitation du complexe d'alimentation en eau potable sous quatre (4) variantes.

☛ La première nous amène à faire fonctionner le complexe tel qu'il se trouve actuellement suivant le schéma de principe montré à la figure II.1 . Mais l'armoire de commande électrique devra être modifiée selon les schémas figurant en annexe B. Vu l'état de l'unique électropompe en service, nous nous sentons obligé de la rénover. Ce qui nous amenerait à priver la station de pompage de pompe de relevage pour quelques jours, et partant, la population du campus de l'EPT en eau. Il serait donc souhaitable de se procurer une électropompe de surface parmi celles choisies dans le chapitre précédent, de l'installer afin de procéder à la rénovation de celle qui existait et qui pourrait

être en réserve dans la station de pompage. Cette fois-ci les boutons poussoir marche et arrêt qui avaient été désaffectés devront être dorénavant câblés dans le circuit de commande. Donc, pour cette variante on aura à utiliser du matériel de récupération ainsi que de nouveaux matériels :

MATÉRIELS RÉCUPÉRABLES:

l'armoire électrique avec presque l'ensemble des éléments s'y trouvant et en particulier :

- les sectionneurs porte fusibles, avec les fusibles
- les contacteurs de puissance
- les relais thermiques
- les boutons poussoir marche et arrêt
- et les fils de connexions pour ne citer que ceux là ; tous disponibles et donc procurables à un coût nul.

MATÉRIELS À ACHETER :

DÉSIGNATION	RÉFÉRENCE type/MARQUE	QTÉ	PRIX UNITAIRE (f CFA)
électropompes de relevage	40106G1R160 ETANORM	1	2.275.000 F
électrodes de niveau		1	90.000 F
pompe doseuse avec accessoires		1	2.760.000 F
lampes témoin pour marche et défaut	XB2BV64/24 Télémecca.	4	6.400 F
ipsotherme	LT2SE10M/ Télémecca.		76.000 F

interrupteur horaire	03753/ LEGRAND	1	56.000 F
compteur horaire	CH48/ SCHLUM BERGER	1	84.440 F
feuille de tôle d'épaisseur 15 mm	2*1 m ²		146.300 F
On aura donc un coût de revient total:			5.513.340 F

Cette variante a l'avantage d'être peu coûteuse, simple et facile d'exécution. Elle peut d'ailleurs faire l'objet d'un TP d'installation électrique. En outre, elle permet de garantir une bonne qualité de l'eau du château qui sera systématiquement traitée au chlore. Enfin, le fait d'avoir une nouvelle électropompe garantit un bon fonctionnement sur environ une dizaine d'années au moins (l'électropompe rénovée étant mise en réserve dans la station de pompage).

La deuxième variante dont le principe de fonctionnement est présenté à la figure II.2 permet par contre de faire fonctionner le complexe d'alimentation en eau presque de la même façon que la première ; seulement on y associe une seconde pompe. D'après les renseignements reçus à la SOFICA, il est bien possible de réviser et de réhabiliter les électropompes se trouvant dans la station de pompage de l'EPT. Mais seulement il faudra d'abord les diagnostiquer. La seule pompe actuellement en fonction (pompe immergée) est déjà dans un état d'usure avancé (voir photo 4) ; en plus c'est une marque canadienne qui date de plus d'une

dizaine d'années. Sachant que de par ses prestations de service, la SOFICA réhabilite les électropompes de même marque que celles qu'elle commercialise, on voit bien qu'il sera donc difficile pour une société comme la SOFICA de réhabiliter une électropompe pareille. Surtout s'il s'avère qu'on doit nécessairement changer des pièces, il serait difficile de pouvoir s'en procurer car en matière d'appareils de pompage l'évolution de la technologie est très rapide, et l'obsolescence se remarque vite.

Ainsi suggérons-nous l'acquisition de deux nouvelles pompes et pour des facilités d'entretien, on préférera des pompes de surface aux pompes immergées. Cela aurait été mieux si on pouvait trouver des pompes d'occasion en bon état. Mais nous n'envisageons pas cette possibilité puisque ne connaissant aucunement le passé de tels appareils qui, quoiqu'on puisse dire sont d'une fiabilité douteuse. Donc en conservant l'ensemble du matériel récupérable, on pourra penser à l'achat de quelques nouveaux dont nous dressons la liste ci-après.

DÉSIGNATION	RÉFÉRENCE type/MARQUE	QTÉ	PRIX UNITAIRE (f CFA)
électropompes de relevage	40106G1R160 ETANORM	2	2.275.000 F
électrodes de niveau	Redox.	2	90.000 F
pompe doseuse avec accessoires		1	2.760.000 F
lampes témoin pour marche et défaut	XB2BV64/24 Télémecca.	6	6.400 F
ipsotherme	LT2SE10M/ Télémecca.	2	76.000 F
interrupteur horaire	03753/ LEGRAND	2	56.000 F
compteur horaire	CH48/SCHLUM BERGER	2	84.440 F
feuille de tôle d'épaisseur 15 mm	2*1 m ²	2	146.300 F
On aura donc un coût de revient total:			8.253.880 F

Par rapport à la première, cette variante-ci est un peu plus chère, mais rend plus sécuritaire le pompage au niveau du complexe d'alimentation par la présence de deux pompes de relevage qui pourront être mises en service toutes les 24 h grâce aux boutons poussoir simplement par le préposé à la surveillance du complexe d'alimentation en eau, ou simultanément lorsqu'il y a puisage au niveau de la station de pompage. L'armoire électrique de commande étant en position manuelle.

✱ Vient ensuite la troisième variante qui donne en plus des possibilités offertes par la deuxième, la possibilité de puisage direct de l'eau à partir du forage tel que schématiquement montré

sur la figure II.4 . Au prix de revient de la variante 2, s'additionne les frais d'acquisition de l'électropompe immergée du forage -voir tableau III.4- , de type S6-21T18 + KK6-KSB avec accessoires qui s'élève à 10.431.000 F ; ainsi que celui d'un compteur horaire de 84.440 F.

Ainsi le coût de revient global TTC sera :
--

18.768.080 F

■ Enfin la quatrième variante jugée beaucoup plus avantageuse et qui ne fait qu'entrevoir à priori l'acquisition de l'électropompe de forage du type UPA150520/23 + UMA 150B16/21KSB lorsque le refoulement est directement dans le château d'eau. Mais comme nous l'avons si bien spécifié à la page 16 de notre étude, seule une étude de faisabilité faite par les services techniques de la SONEES confirmera sa faisabilité. Autrement dit notre étude peut nous permettre simplement d'évaluer le coût de réalisation de cette variante.

IV.2 CAS DES VARIANTES DU NOUVEAU DESIGN

L'option design d'une nouvelle installation nous a permis d'envisager la réhabilitation du complexe d'alimentation en eau potable sous 3 variantes. La troisième étant pratiquement égale à la quatrième de l'option remise en état, nous nous abstenons de l'évaluer pour les mêmes raisons que celles évoquées dans le

paragraphe précédent. Ainsi seules les deux premières seront évaluées.

■ La première repose sur la réhabilitation du forage suivant le schéma de principe se trouvant à la figure III.1, ainsi que le fonctionnement rationnel du système de relevage géré par l'armoire électrique de commande de la station de pompage; le circuit de commande étant sous 220 v. Plusieurs composants de l'armoire électrique pourront être réutilisés. L'inventaire du matériel presque identique à celui de la variante 3 de remise en état se présente comme suit :

DÉSIGNATION	RÉFÉRENCE type/MARQUE	QTE	PRIX UNITAIRE (f CFA)
électropompes de relevage	40106G1R160 ETANORM	2	2.275.000 F
électrodes de niveau	Redox	2	90.000 F
pompe doseuse avec accessoires		1	2.760.000 F
lampes témoin pour marche et défaut	XB2BV64/24 Télémecca.	6	6.400 F
ipsotherme	LT2SE10M/ Télémecca.	2	76.000 F
interrupteur horaire	03753/ LEGRAND	2	56.000 F
compteur horaire	CH48/SCHLUM BERGER	3	84.440 F
feuille de tôle d'épaisseur 15 mm	2*1 m ²	2	146.300 F
électropompe immergée pour le forage	S621T18+KK6KS B	1	10.431.000 F
On aura donc un coût de revient total:			18.769.320 F

■ La seconde variante reprend toute l'installation selon un design en conformité avec ce qui est d'usage à l'heure actuelle en matière de système de pompage. L'installation électrique à réaliser est présentée en annexe F. Elle a l'avantage d'utiliser un circuit de commande sous 24 v alternatif grâce à l'utilisation d'un transformateur de sécurité. Avec cette variante-ci, on prévoit l'autonomie de la station de pompage en l'alimentant en secours par un groupe électrogène (G.E.) de 40 KVA, à défaut d'une ligne transportant une puissance appelée de 36 KVA provenant d'un G.E. dont l'EPT se doterait pour l'ensemble de ses charges prioritaires. Comme matériels entrant dans cette nouvelle conception on aura:

DÉSIGNATION	RÉFÉRENCE type/MARQUE	QTÉ	PRIX UNITAIRE (F CFA)
électropompes de relevage	40106G1R160 ETANORM	2	2.275.000 F
électrodes de niveau	Redox	2	90.000 F
pompe doseuse avec accessoires		1	2.760.000 F
lampes témoin pour marche et défaut	D11CE024 Télémecca.	8	2.000 F
ipsotherme	LT2SE10M/ Télémecca.	2	76.000 F
interrupteur horaire	03753/ LEGRAND	2	56.000 F
compteur horaire	CH48/SCHLUM BERGER	3	84.440 F
feuille de tôle d'épaisseur 15 mm	2*1 m ²	2	146.300 F

électropompe immergée pour le forage	UPA150S20/23+ UMA150B16/21K SB	1	11.041.000 F
disjoncteur général	42003/ Merlin GERIN	1	197.456 F
transformateur 220/24 v 400 VA	42714/ LEGRAND	1	86.400 F
G.E. de 40 KVA, 380v/50 Hz + local du G.E.	Perkins/L.S. (estimation)	1	8.820.000 F 1.300.000 F
diodes pour circuits test	36647 LEGRAND	lot de 10	20.280 F
diodes pour circuits test	36649 LEGRAND	lot de 10	15.600 F
fusibles 8.5*31.5 type aM	4A/12A/20A	20	600 F
sectionneur forage		1	40.690 F
sectionneur parafoudre	DK1FB/ Télémecca.	1	85.678 F
sectionneur pompe doseuse	LS1D2531/ Télémecca.	1	40.690 F
sectionneur pompe de relevage	LS1D2531/ Télémecca.	2	40.690 F
sectionneur agitateur + éclairage	LS1D2531/ Télémecca.	1	40.690 F
contacteur pompes	LC1D093/ Télémecca	3	23.056 F
boutons poussoir Marche/ Arrêt	XB2BR42/31 Télémecca	10	7.439 F
commutateur	XBCD19104C12/ Télémecca	1	20.520 F
câbles souples 2.5 mm ² 6 mm ²	quincaillerie	15 m 30 m	300 F 624 F
On aura donc un coût de revient total:			30.157.392 F

RECOMMANDATIONS

L'étude de la réhabilitation du forage d'eau nous a permis d'envisager la remise en état simple suivant quatre variantes et le design d'une nouvelle installation sous trois variantes. L'évaluation du coût de revient de chacune d'elles ayant été faite, nous suggérons que :

- à défaut d'un investissement nouveau de grande envergure en vue d'une rénovation complète de son complexe d'alimentation en eau potable, l'EPT se dote de nouvelles pompes de relevage, vu l'état d'usure avancée de celle en service, et la pollution sonore qu'elle crée. Une simple panne de cette électropompe suffirait pour mettre la population du campus dans une situation de gêne pendant un bon moment surtout si sa réparation dure ou devient impossible. Et comme il vaut mieux prévenir que guérir, nous estimons qu'on devrait réaliser tout au moins la première variante qui est la moins coûteuse, et peut être réalisée avec une enveloppe financière largement suffisante de 6.000.000 F (lorsqu'on tient compte d'une marge supplémentaire d'environ 10%).

- au cas où assez de fonds seraient disponibles, les variantes 2 ou 3 de remise en état soient privilégiées par rapport à la première (à concurrence du budget disponible).

- pour une station de pompage plus fiable, une nouvelle installation soit financée surtout si dans un avenir proche la population de l'EPT doit s'accroître jusqu'à atteindre son maximum. Dans ce cas sa réalisation nécessiterait, d'après nos calculs près de 30.200.000 F de frais d'équipement dont un peu moins de 10.200.000 F pour le G.E. de secours de la station de pompage uniquement. Il serait donc souhaitable de rejeter l'acquisition d'un tel G.E. et d'assurer l'autonomie à partir d'une ligne provenant d'un G.E. général englobant toutes les charges électriques prioritaires au sein de l'EPT. Ce qui réduirait donc le coût de réalisation de cette variante à près de 20.000.000 F, auquel s'ajoutera celui du forage proprement dit.

Enfin, nous terminons cette rubrique en insistant sur le fait que, quelle que soit la variante adoptée, sa réalisation doit s'accompagner d'un programme de maintenance de l'ensemble des équipements qui seront implantés.

CONCLUSION

L'objectif premier de notre étude était de fournir des solutions en vue de la réhabilitation du forage de l'EPT. Cette étude est plus axée sur le volet électromécanique qui consiste à équiper le forage après sa réhabilitation. Ce qui nous a mené après le choix des différents équipements électromécaniques à déterminer les coûts de revient des variantes proposées.

Mais notre étude n'est que partielle puisqu'elle n'englobe pas le forage proprement dit, qui relève du génie civil. Cet aspect du projet a été étudié par notre coéquipier du génie civil, qui après son étude nous amène à dire que la réhabilitation du forage proprement dit coûterait 8.226.000 F HT (soit 9.871.200 F TTC). À cela s'ajouterait le prix de revient de notre deuxième variante du nouveau design.

Ainsi la réhabilitation du complexe d'alimentation devrait s'articuler autour d'un coût global de revient de 30.000.000 F. Si on tient compte d'une marge financière de 10% compte tenu des imprévues inévitables à la réalisation d'un projet, on atteindrait environ 33.000.000 F. Cette variante se prête mieux à la réhabilitation, avec une alimentation secours par G.E. général

(pour toute l'EPT) plutôt qu'avec un G.E. spécifique au forage.

Les coûts globaux estimés pour l'évaluation de chacune de nos solutions n'a aucunement pris en compte les frais de main d'oeuvre car, ce sont des données qui peuvent varier d'une entreprise à une autre. Mais étant donné que l'EPT est un établissement public, elle bénéficiera d'exonération auprès des fournisseurs pour tout achat des équipements et matériels qui se feront hors taxes et hors douane. Ce qui nous permet de dire que les différences de coûts occasionnées pourront couvrir les frais de main d'oeuvre.

Enfin nous ne saurons terminer sans notifier qu'un projet de réinstallation ou réhabilitation d'un groupe électrogène général pour l'EPT devrait être envisagé pour l'alimentation de toutes les charges prioritaires.

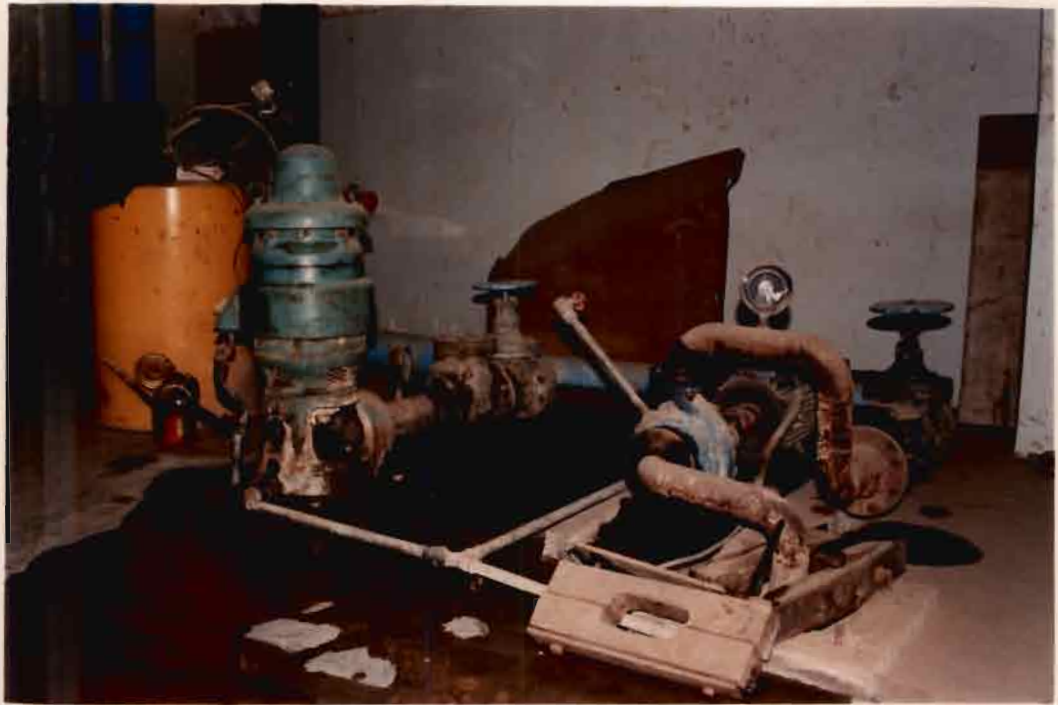
ANNEXES



↑ Photo n°1 : EMBLACEMENT DU FORAGE PROPREMENT DIT



↑ Photo n°2 : VUE DU CHÂTEAU D'EAU



↑ Photo n°3 : POSITION DES ÉLECTROPOMPES DE RELEVAGE
DANS LE LOCAL



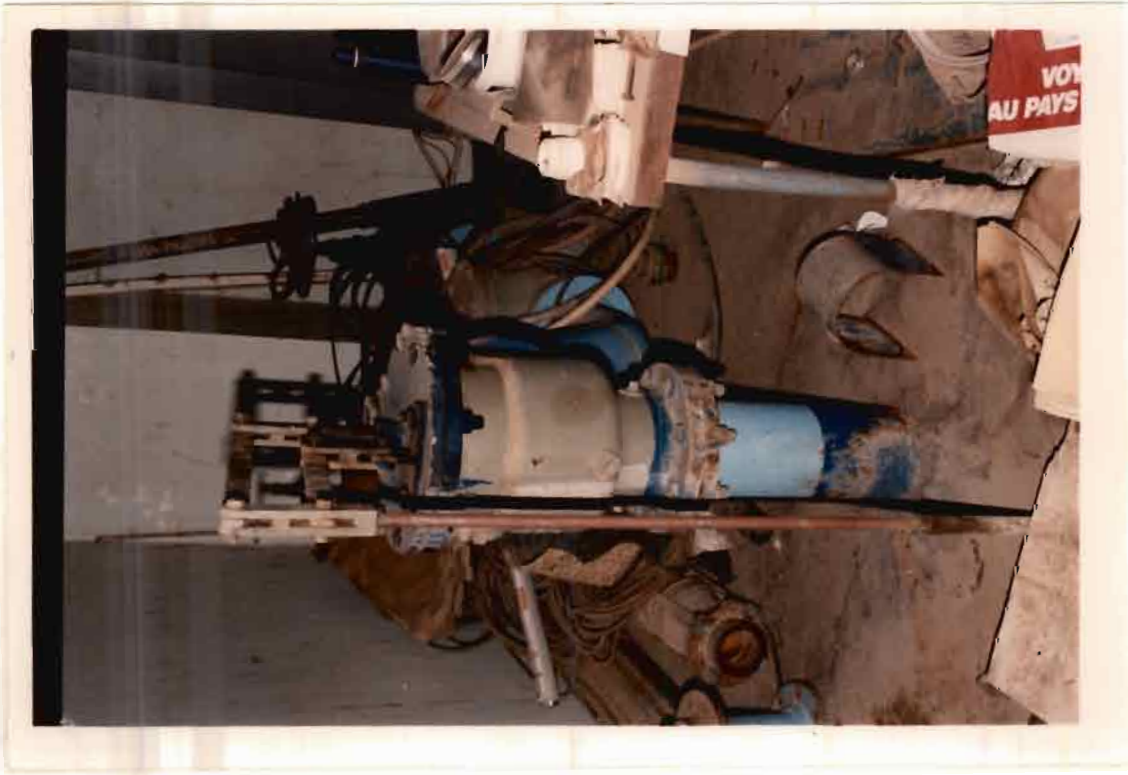
↑ Photo n°4 : VUE AGGRANDIE MONTRANT L'ÉTAT DE L'UNIQUE
ÉLECTROPOMPE EN SERVICE



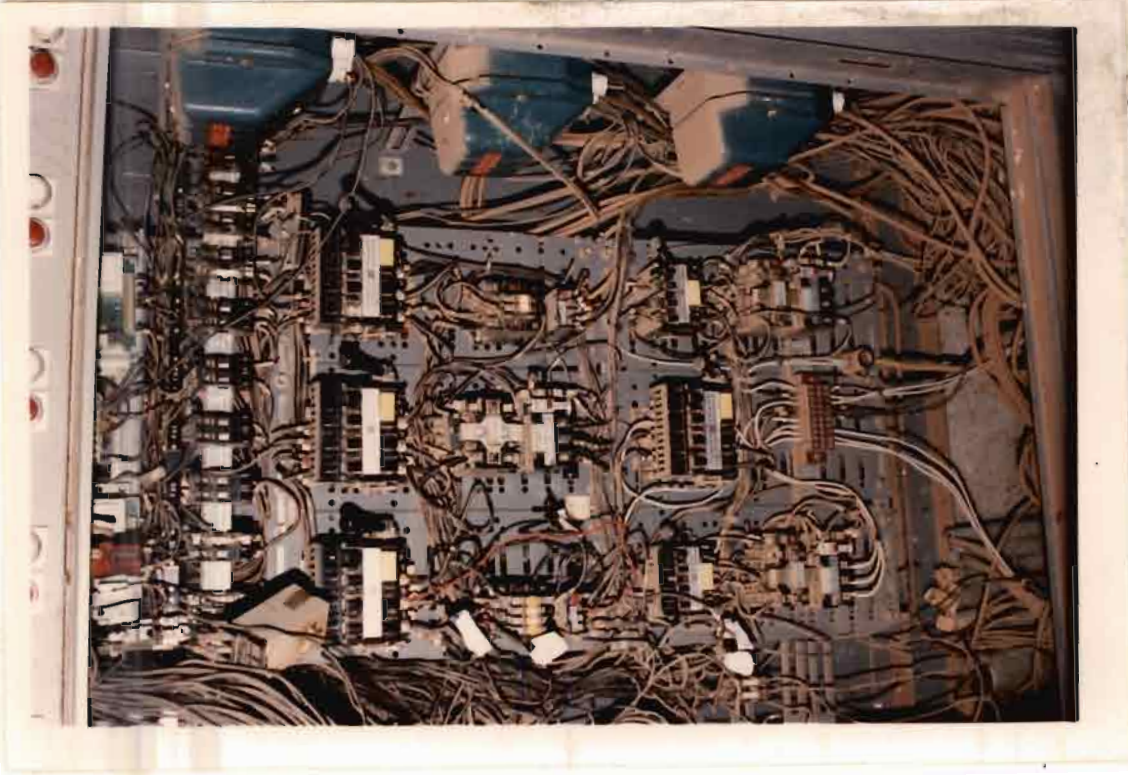
↑ Photo n°5 : ARMOIRE ÉLECTRIQUE DE COMMANDE



↑ Photo n°6 : PRÉSENTATION DE L'ARMOIRE ÉLECTRIQUE
MONTRANT LES CONNEXIONS

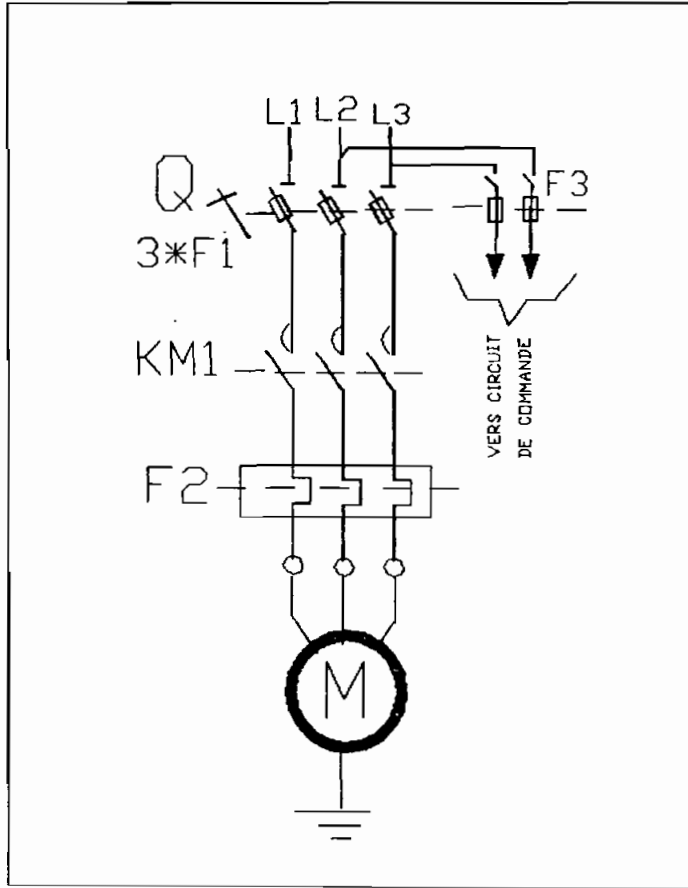


↑ Photo n°7 : ARRIVÉE DE LA CANALISATION VENANT DU LAC DE GUIERS

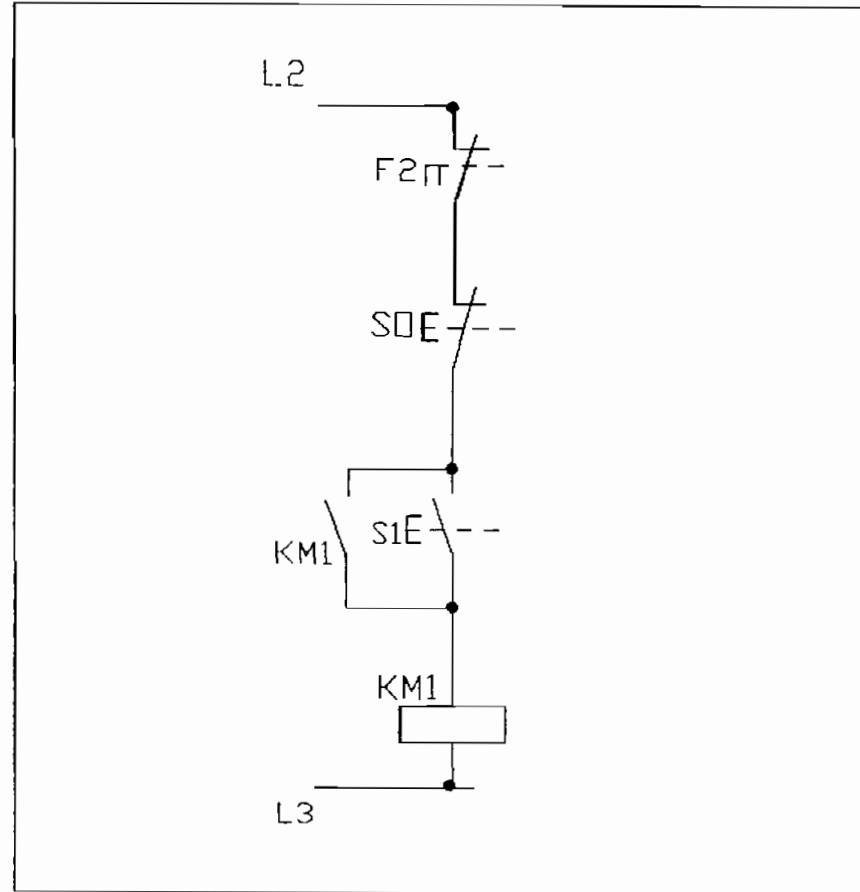


↑ Photo n°8 : DÉTAIL DES CÂBLAGES DES CIRCUITS DE PUISSANCE ET COMMANDE

CIRCUIT DE PUISSANCE



SCHEMA DEVELOPPE DU CIRCUIT DE COMMANDE



LEGENDE

SD= BP ARRET
 S1= BP MARCHE
 F3= FUSIBLES DE COMMANDE
 F1= FUSIBLES DE PUISSANCE

KM1= CONTACTEUR 3P+1F
 F2 = RELAIS THERMIQUE
 M= MOTEUR 3 Ph A CAGE
 Q= SECTIONNEUR

ECOLE POLYTECHNIQUE DE THIES

PROJET DE FIN D'ETUDES 93-94

ELEVE ING.: FLORENT AGBOTON

Matricule: 743

TITRE: SCHEMA ELECTRIQUE

REMISE EN ETAT

VARIANTE 1

ECHELLE SCHEMATIQUE

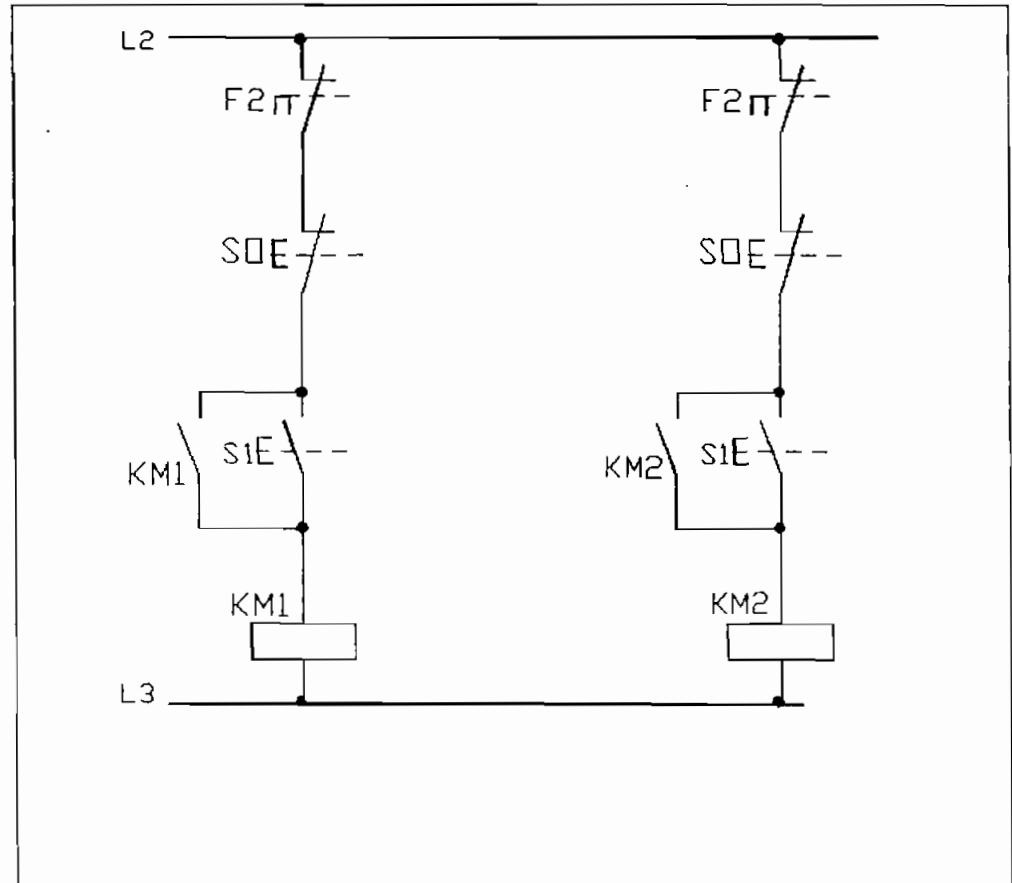
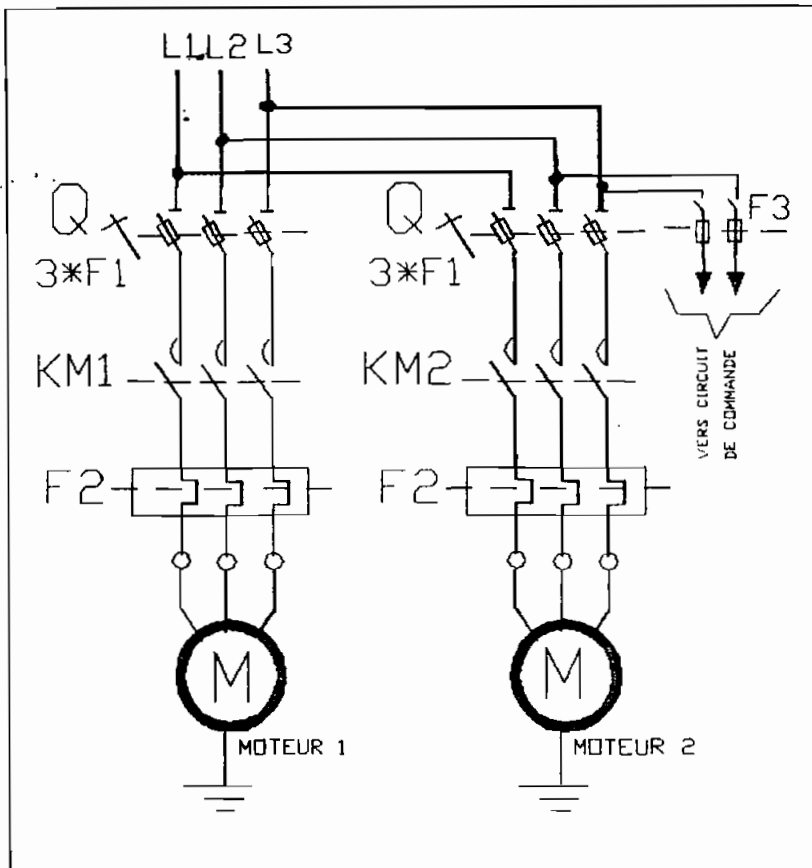
DATE: 10/07/94

No DU PLAN:

PFE-01

CIRCUIT DE PUISSANCE

SCHEMA DEVELOPPE DU CIRCUIT DE COMMANDE



LEGENDE

S0 = BP ARRÊT

S1 = BP MARCHÉ

F3 = FUSIBLES DE COMMANDE

F1 = FUSIBLES DE PUISSANCE

HT = RELAIS HAUTE TEMPERATURE MOTEUR

KM2, KM1 = CONTACTEUR 3P+1F

F2 = RELAIS THERMIQUE

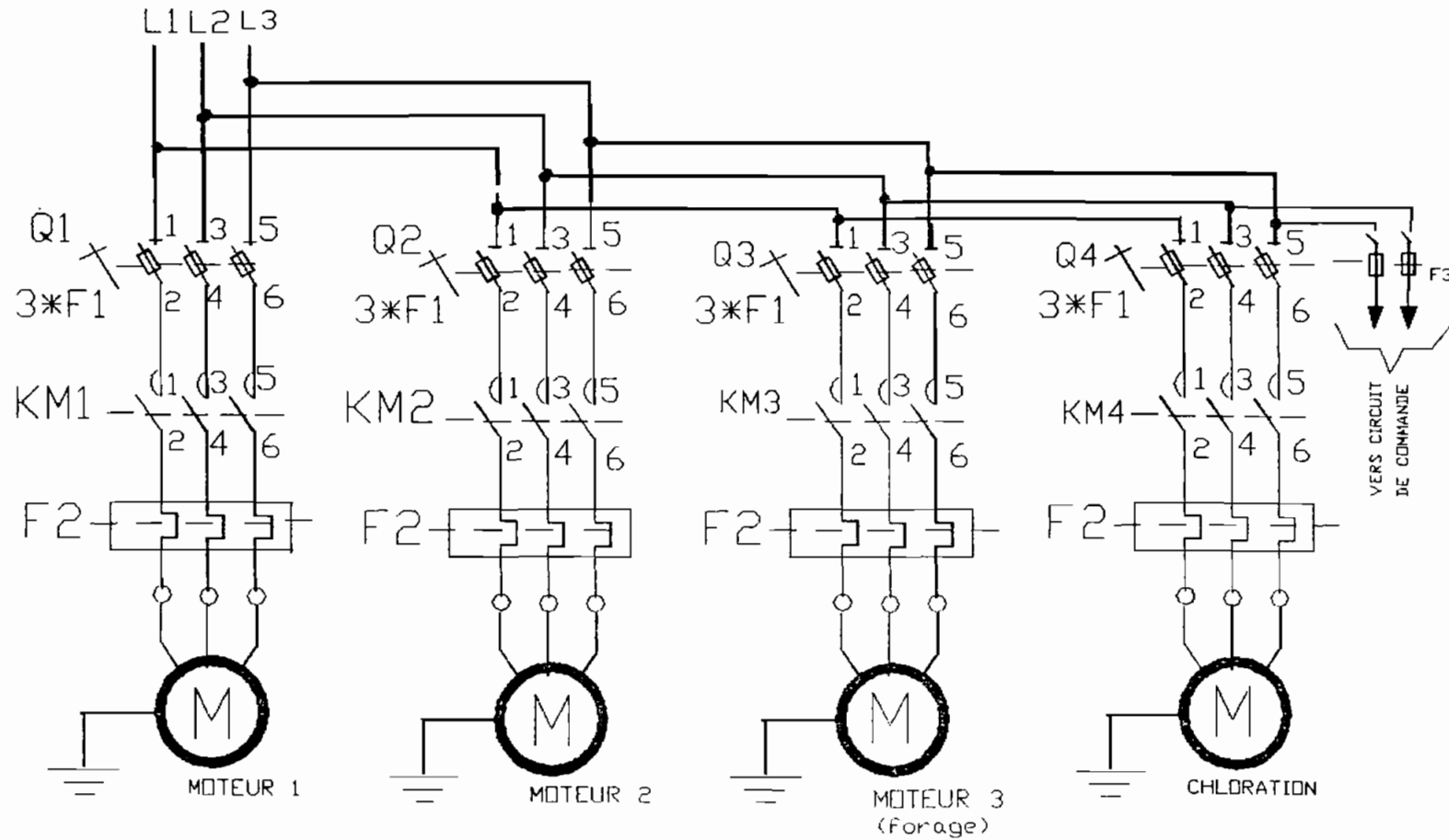
M = MOTEUR 3 Ph A CAGE

Q = SECTIONNEUR

29

ANNEXE C

ECOLE POLYTECHNIQUE DE THIES PROJET DE FIN D'ETUDES 93-94		TITRE: SCHEMA ELECTRIQUE REMISE EN ETAT VARIANTE 2	
ELEVE ING.: FLORENT AGBOTON Matricule: 743		ECHELLE SCHEMATIQUE	No DU PLAN: PFE-02
		DATE: 10/07/94	



LEGENDE

KMi = CONTACTEUR 3P + 1F
 F3= FUSIBLES DE COMMANDE
 F1= FUSIBLES DE PUISSANCE
 F2 = RELAIS THERMIQUE
 M= MOTEUR 3 Ph A CAGE
 Q= SECTIONNEUR

ECOLE POLYTECHNIQUE
DE THIES

PROJET DE FIN D'ETUDES 93-94

ELEVE ING.: FLORENT AGBOTON

Matricule: 743

TITRE: CIRCUIT DE PUISSANCE
DE LA REMISE EN ETAT
VARIANTE 3

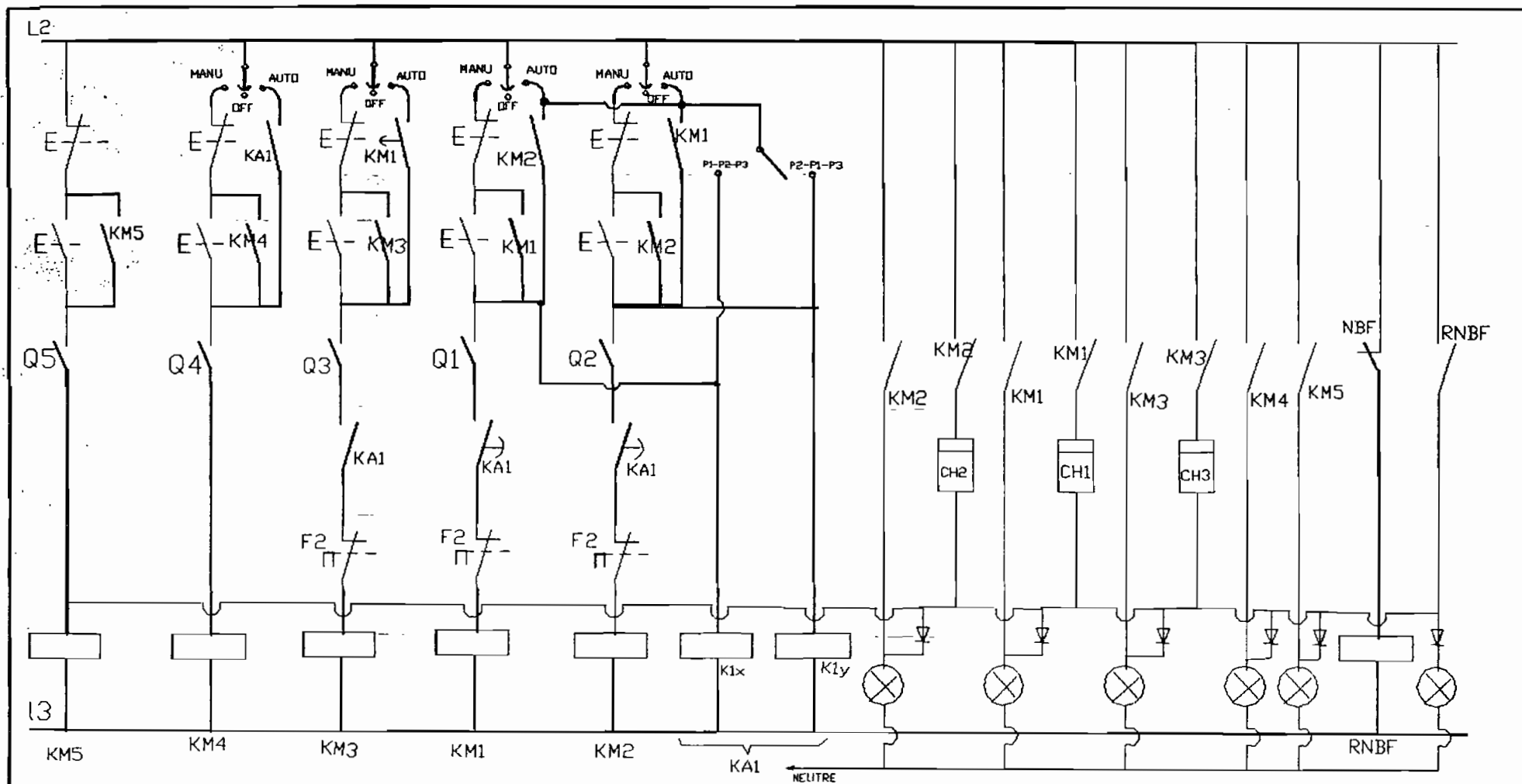
ECHELLE SCHEMATIQUE

DATE: 10/07/94

No DU PLAN:

PFE-03

49



LEGENDE

KMi = CONTACTEUR 3P + 1F

F2 = RELAIS THERMIQUE 10

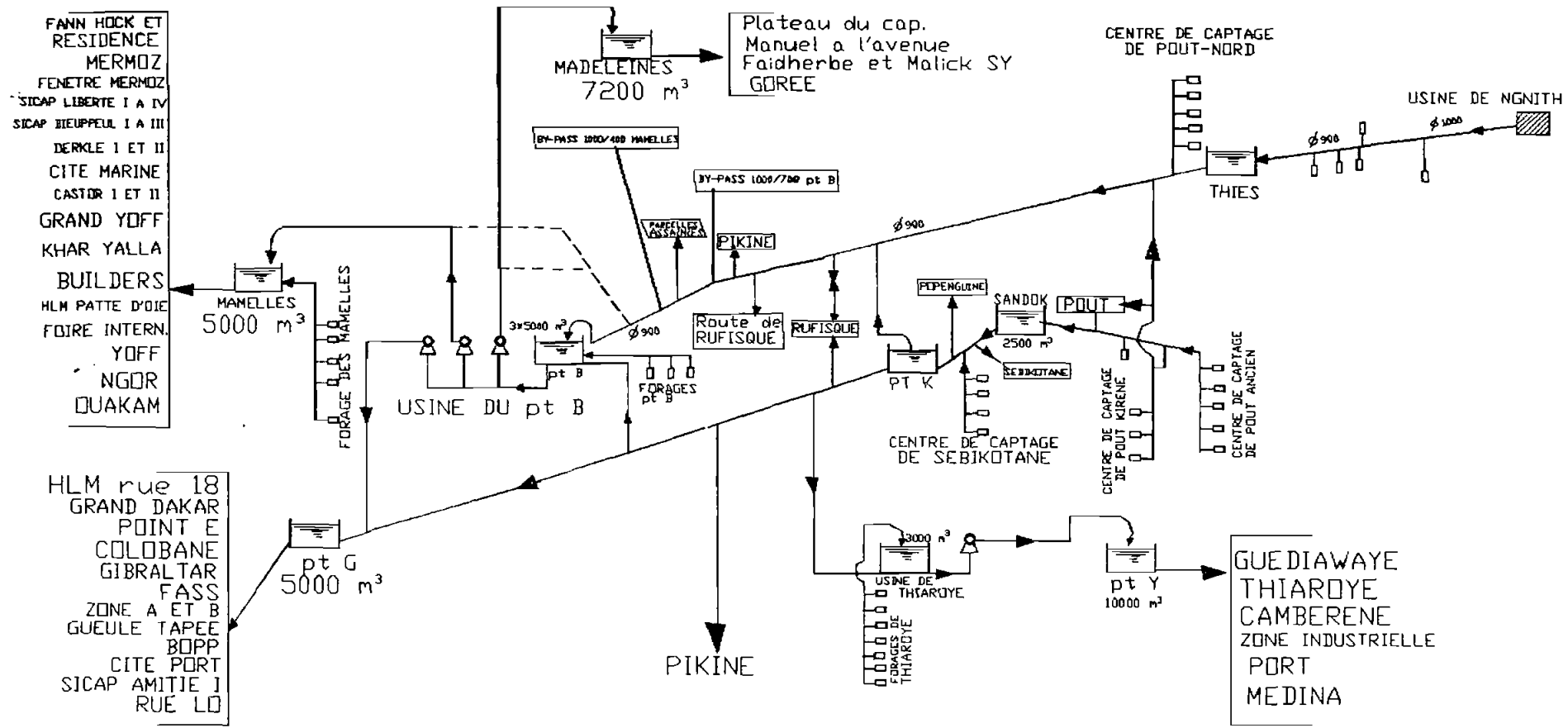
Q = SECTIONNEUR

CH = COMPTEUR HORAIRE

KA1 = CONTACTEUR A 2 POSITIONS STABLES

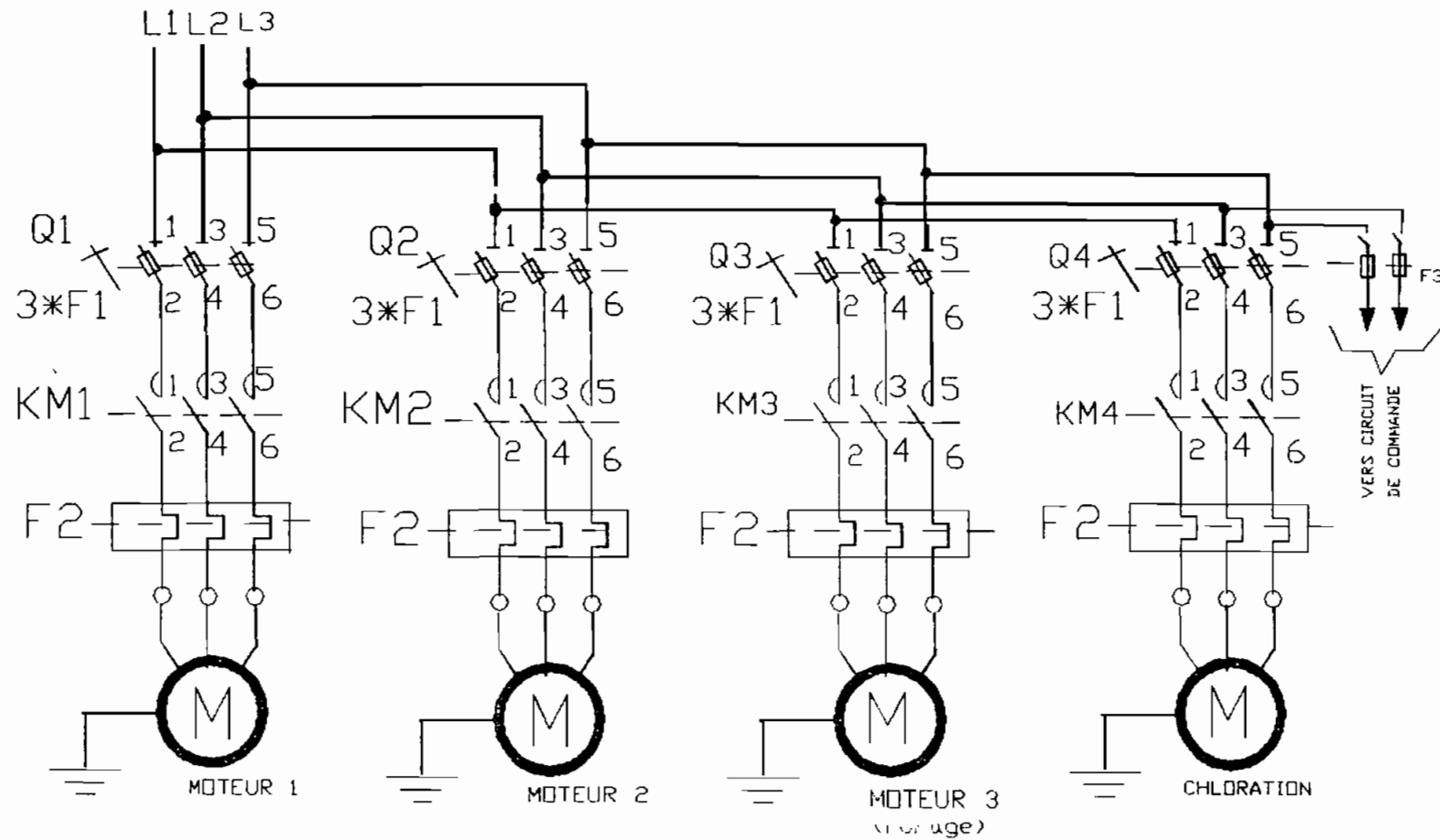
ECOLE POLYTECHNIQUE DE THIES PROJET DE FIN D'ETUDES 93-94	TITRE: CIRCUIT DE COMMANDE DE LA VARIANTE 3 DE REMISE EN ETAT
ELEVE ING: FLORENT AGBOTON Matricule: 743	ECHELLE SCHEMATIQUE DATE: 10/07/94 No DU PLAN: PFE-04

59



ANNEXE E

ECOLE POLYTECHNIQUE DE THIES PROJET DE FIN D'ETUDES 93-94	TITRE: SCHEMA DU RESEAU DE DISTRIBUTION D'EAU DANS LE SENEGAL (Realisation a partir d'un document de la SONEES)
ELEVE ING.: FLORENT AGBOTON Matricule: 743	ECHELLE: SCHEMATIQUE DATE: 10/07/94 No DU PLAN: PFE-05

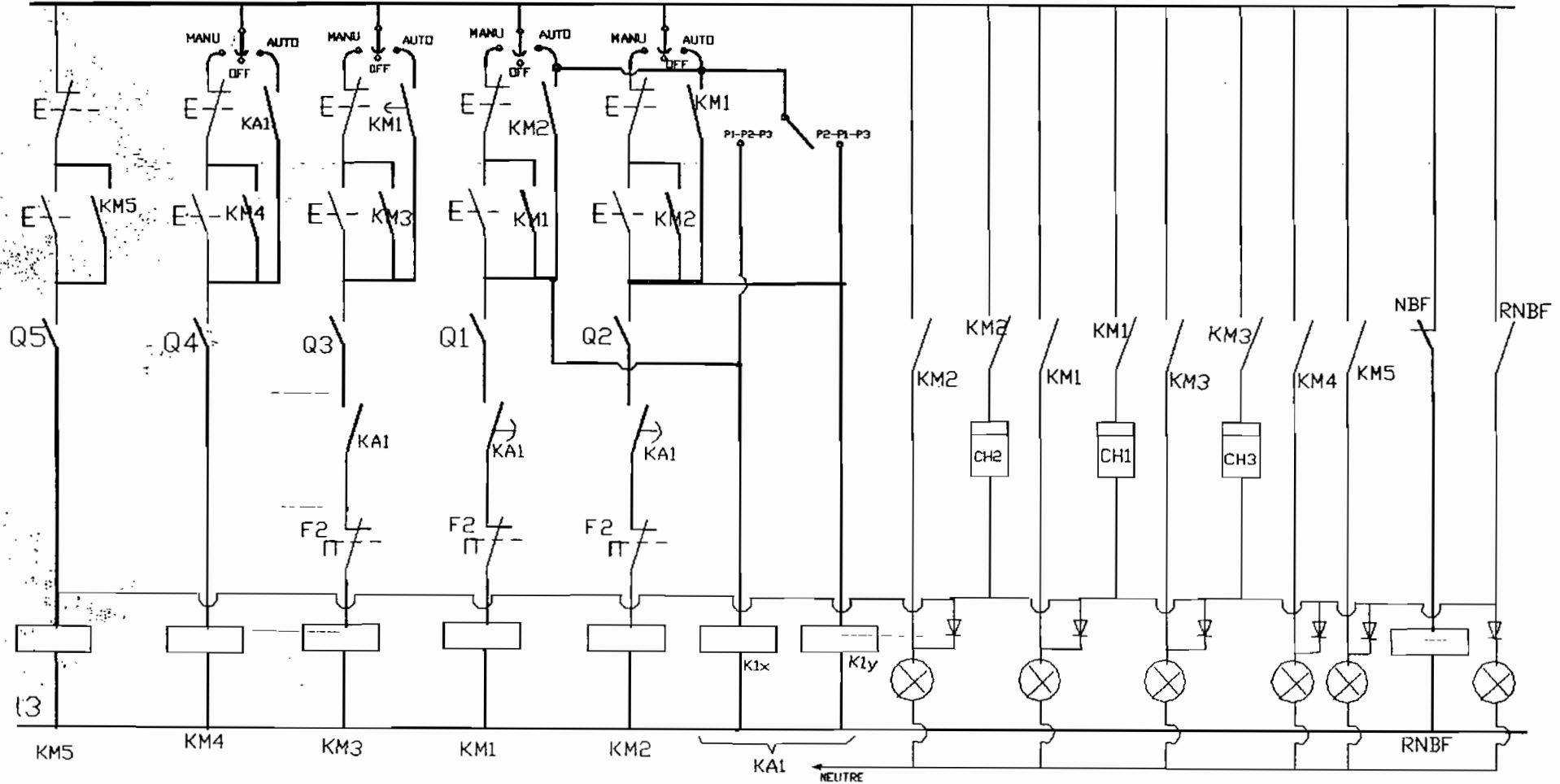


LEGENDE

KMi = CONTACTEUR 3P + 1F
 F3= FUSIBLES DE COMMANDE
 F1= FUSIBLES DE PUISSANCE
 F2 = RELAIS THERMIQUE
 M= MOTEUR 3 Ph A CAGE
 Q= SECTIONNEUR

ECOLE POLYTECHNIQUE DE THIES PROJET DE FIN D'ETUDES 93-94	TITRE: CIRCUIT DE PUISSANCE DE LA VARIANTE 1 DU NOUVEAU DESIGN	
	ELEVE ING. FLORENT AGBOTON Matricule: 743	ECHELLE SCHEMATIQUE DATE: 10/07/94

L2



LEGENDE

KMi= CONTACTEUR 3P + 1F

F2= RELAIS THERMIQUE 10

Q= SECTIONNEUR

CH= COMPTEUR HORAIRE

KA1 = CONTACTEUR A 2 POSITIONS STABLES

ECOLE POLYTECHNIQUE
DE THIES

PROJET DE FIN D'ETUDES 93-94

ELEVE ING.: FLORENT AGBOTON

Matricule: 743

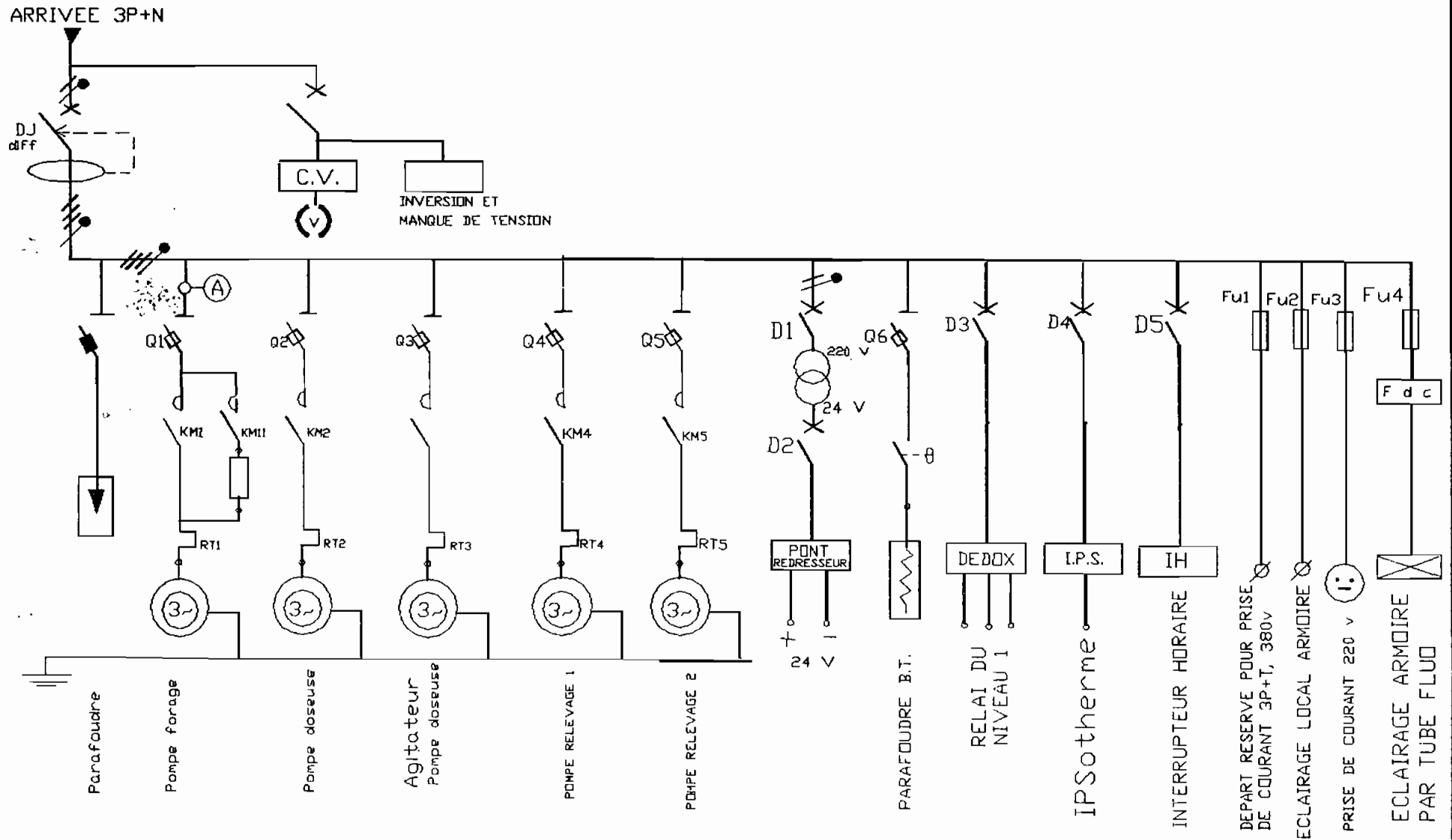
TITRE: CIRCUIT DE COMMANDE
DE LA VARIANTE 1
DU NOUVEAU DESIGN

ECHELLE SCHEMATIQUE

DATE: 10/07/94

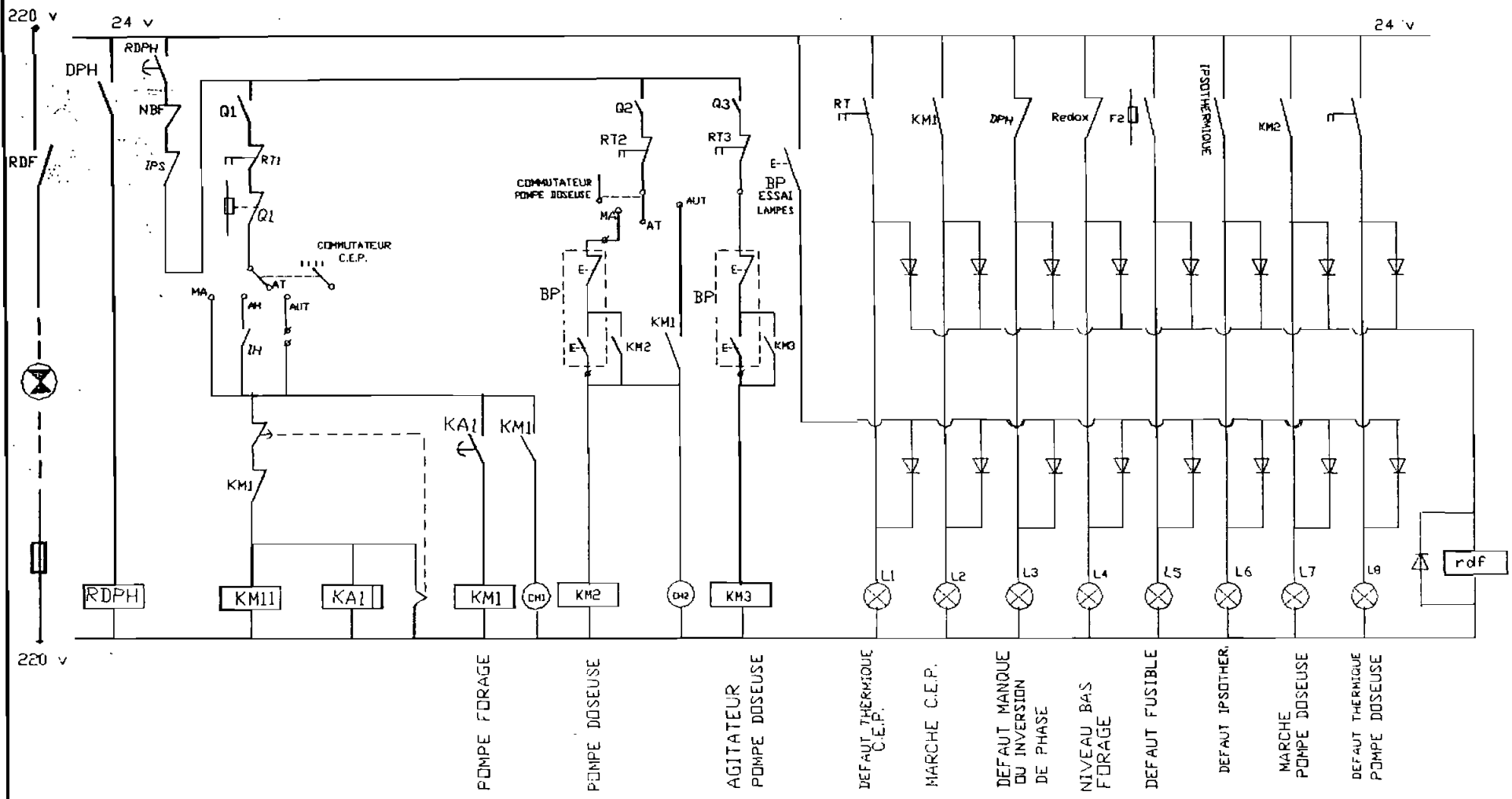
No DU PLAN:

PFE-07



ECOLE POLYTECHNIQUE DE THIES PROJET DE FIN D'ETUDES 93-94		TITRE: SCHEMA UNIFILAIRE du nouveau design CIRCUIT DE PUISSANCE/var 2	
ELEVE ING.: FLORENT AGBOTON Matricule: 743		ECHELLE : SCHEMATIQUE	No DU PLAN: PFE-08
		DATE: 10/07/94	

69



NB: LA COMMANDE DES POMPES DE RELEVAGE SERA EFFECTUEE EN MODE MANUEL COMME POUR LA REMISE EN ETAT DES QU'ON VOUDRA FAIRE USAGE DE L'EAU DE LA SONEES

ECOLE POLYTECHNIQUE DE THIES PROJET DE FIN D'ETUDES 93-94		TITRE: CIRCUIT DE COMMANDE DU FORAGE ET DE LA CHLDRATION VARIANTE 2/nouveau design	
ELEVE ING.: FLORENT AGBOTON Matricule: 743		ECHELLE SCHEMATIQUE DATE: 10/07/94	
		No DU PLAN: PFE-09	

DEMARCHE DE DETERMINATION DES MOTEURS ELECTRIQUES

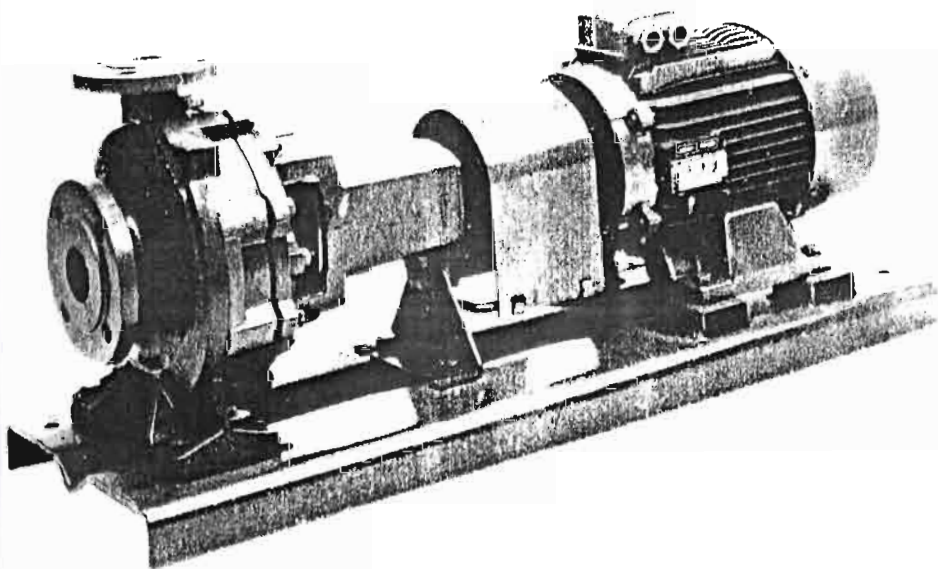
	Pompe N°1	Pompe N°2
<p>1*) Moment d'inertie: J Puissance d'entrainement: Pe Couple résistant suivant le type de machine: Mr Type de service: S Facteur de marche: Km Fréquence de rotation: n Forme de fixation: B ou V</p>		
<p>2*) Température de fonctionnement: correcteur Kt Altitude de fonctionnement: correcteur Ka Classe des isolants: Niveau sonore : Volume du local de fonctionnement:</p>		
<p>3*) Tensions de fonctionnement: U Variations de tension: U'/U Chute de tension: u Pointes de courant admissibles: Ip</p>		
<p>4*) Correction suivant la fréquence de rotation: Puissances normalisées des moteurs: Pn Couples courants-hauteurs d'axe: Transformation de la puissance en couple:</p>		
<p>5*) Pointes de courant au démarrage: Id, Id' Couples moteur: Md, Md', Mn Couples résistants: Mr, Mn' Couple accélérateur: Ma Temps de démarrage, td et de freinage, tf</p>		
<p>6*) Choix du démarreur suivant la machine entraînée: Comparaison des modes de démarrage: Critères économiques: Démarrage et freinage des moteurs asynchrones: (hors convertisseurs statiques) Détermination du démarreur électrique:</p>		
<p>7*) Puissance efficace en régime intermittent: Classe de démarrage: Nd Facteur de démarrage: Kd Abaques de résolution pour moteur à cage fonctionnant en service intermittent: Moteurs freins fonctionnant en service intermittent: Moteurs à bagues fonctionnant en service intermittent:</p>		
<p>8*) Guide de choix des moteurs triphasés</p>		

**EXTRAITS DE CATALOGUES
AYANT SERVI AU CHOIX
DES POMPES DE RELEVAGE ET DE FORAGE**

POMPES NORMALISEES
STANDARDIZED PUMPS

ETANORM

SELON NORMES : NFE 44111 - ACCORDING TO : DIN 24255



LIVRET TECHNIQUE
TECHNICAL BOOK

UTILISATIONS

- SERVICES GENERAUX INDUSTRIE
- MARINE CHANTIERS
- TRANSFERT HYDROCARBURES
- IRRIGATION
- ASPERSION
- ADDUCTION D'EAU
- INCENDIE
- SURPRESSION
- CLIMATISATION

APPLICATIONS

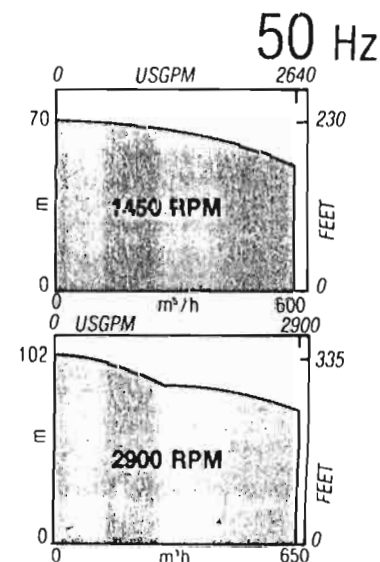
- GENERAL INDUSTRIAL SERVICE
- MARINE - CIVIL WORKS
- TRANSFER OF HYDROCARBONS
- IRRIGATION
- SPRINKLER
- WATER SUPPLY
- FIRE FIGHTING
- WATER BOOSTER SETS
- AIR CONDITIONING

CARACTÉRISTIQUES

- TEMPERATURE : - 30 °C à + 140 °C
 - PRESSION DE SERVICE : 16 bar.
- La somme de la pression d'entrée et de la hauteur de refoulement au point de débit nul ne doit pas dépasser la valeur indiquée.
Pour Etanorm B. Pression de service ≤ 10 bar. DNS 200 PN 10.

CHARACTERISTICS

- TEMPERATURE : - 30 °C to + 140 °C
 - WORKING PRESSURE : 16 bar.
- The sum of suction pressure and head at zero flow point may not exceed the stipulated value.
For Etanorm B. Working pressure ≤ 10 bar. DNS 200 PN 10.



ENTRAINEMENT

par moteur à rotor en court-circuit, ventilé, pour courant triphasé 220 V/380 V jusqu'à 2.2 kW, 380 V/660 V au-delà, IP 54.
En option : IP 23.

DRIVE

by surface cooled three-phase squirrel cage motor, 220 V/380 V, up to 2.2 kW, above 380 V/660 V, IP 54.
In option : IP 23.

MATERIAUX

MATERIALS

	Etanorm G	Etanorm B
Volute	Fonte grise	Bronze ordinaire
Couvercle de refoulement	Fonte grise	Bronze ordinaire
Roue	Fonte grise	Bronze ordinaire
Bagues d'usure	Fonte grise	Bronze au zinc
Arbre	Acier à revenu	Bronze d'aluminium
Chemise de protection d'arbre	Acier au chrome-molybdène	Bronze ordinaire
Support de palier	Fonte grise	Fonte grise
	Etanorm S	Etanorm C
Volute	Fonte nodulaire	Acier moulé au nickel chrome-molybdène
Couvercle de refoulement	Fonte nodulaire	Acier moulé au nickel chrome-molybdène
Roue	Fonte grise	Acier moulé au nickel chrome-molybdène
Bagues d'usure	Fonte grise	Acier moulé au nickel chrome-molybdène
Arbre	Acier à revenu	Acier moulé au nickel chrome-molybdène
Chemise de protection d'arbre	Acier au chrome molybdène	Acier moulé au nickel chrome-molybdène
Support de palier	Fonte grise	Fonte grise

	Etanorm G	Etanorm B
Volute casing	Cast iron	Tin bronze
Discharge cover	Cast iron	Tin bronze
Impeller	Cast iron	Tin bronze
Casing wear rings	Cast iron	Red bronze
Shaft	Tempering steel	Aluminium bronze
Shaft protecting sleeve	Chrome molybdenum steel	Tin bronze
Bearing bracket	Cast iron	Cast Iron
	Etanorm S	Etanorm C
Volute casing	Spheroidal graphite cast iron	Cast chrome nickel molybdenum steel
Discharge cover	Spheroidal graphite cast iron	Cast chrome nickel molybdenum steel
Impeller	Cast iron	Cast chrome nickel molybdenum steel
Casing wear rings	Cast iron	Chrome nickel molybdenum steel
Shaft	Tempering steel	Chrome nickel molybdenum steel
Shaft protecting sleeve	Chrome molybdenum steel	Chrome nickel molybdenum steel
Bearing bracket	Cast iron	Cast iron

Dimensions de raccordement et performances selon DIN 24 255

Connecting dimensions and performance data acc. to DIN 24 255

Bague d'usure facilitant le service

Casing wear rings easy maintenance

Géométrie d'entrée calculée pour une capacité d'aspiration optimale (NPSH) et une usure par cavitation la plus faible

Suction geometry designed for max. suction capacity (NPSH) and optimal cavitation behaviour

Roue à une hydraulique optimisée, aux rendements excellents et une graduation fine du diagramme Q-H

Impeller with optimized hydraulics, excellent efficiencies and fine graduation of the QH-performance chart.

Presse-étoupe à tresses ou garniture mécanique, non refroidi

Packed gland or mechanical seal, uncooled

Construction process, démontage facile, le corps de pompe reste fixé à la tuyauterie

Back-pull-out design, easy dismantling, pump casing remains in the pipeline

Couvercle de corps calculé pour 16 bar et d'une haute fiabilité

Casing cover designed for 16 bar to guarantee high operating reliability

Roulements à gorge profonde robustes protégés grâce aux joints labyrinthiques contre les impuretés

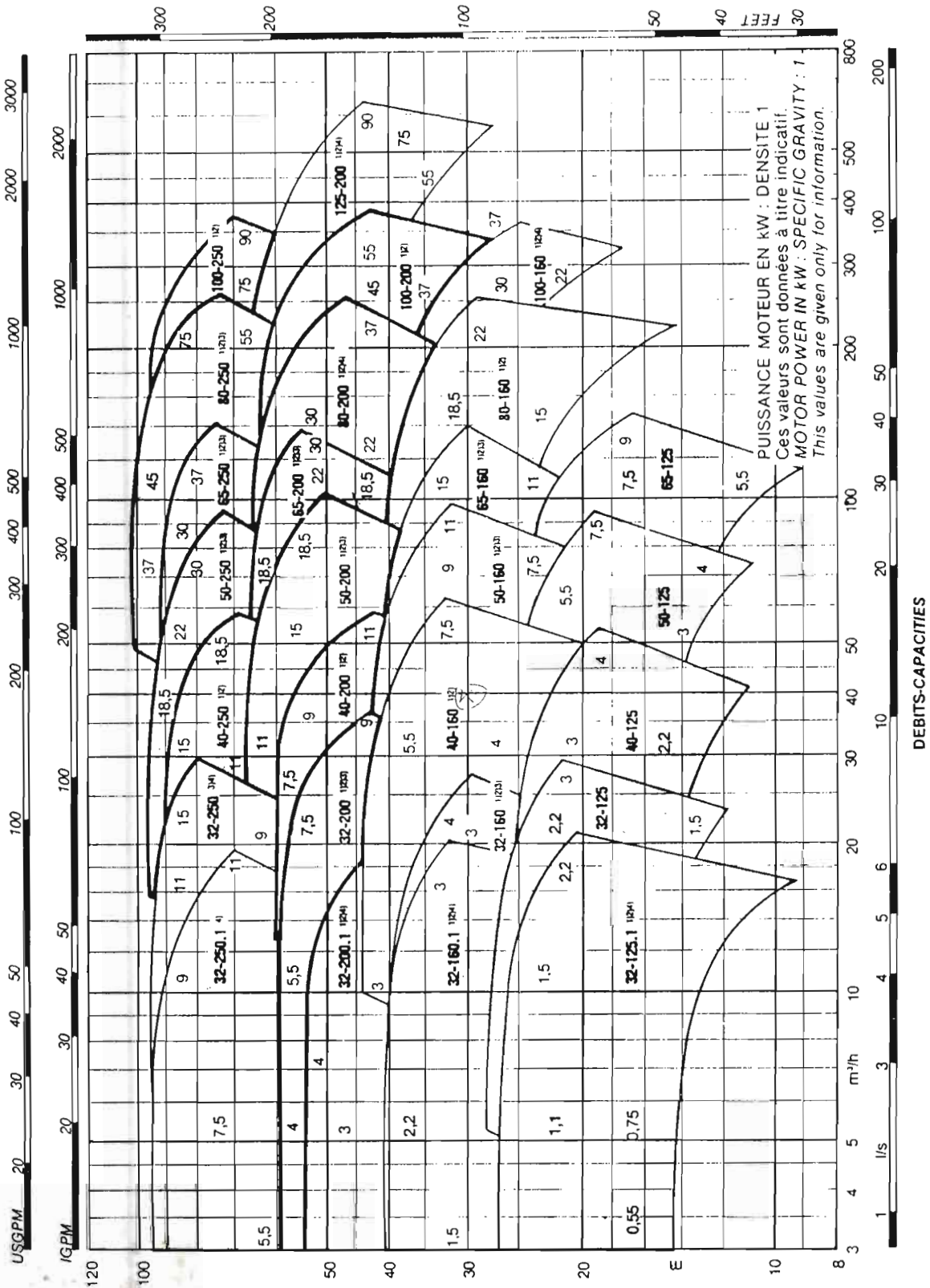
Robust deep-groove ball bearings protected against contamination by means of labyrinth rings

Béquille rend la pompe insensible aux forces des tubulures

Support foot to protect the pump against nozzle forces

Chemise de protection d'arbre évite l'usure de l'arbre

Shaft protecting sleeve to avoid wear on the shaft

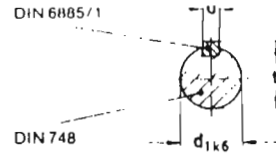
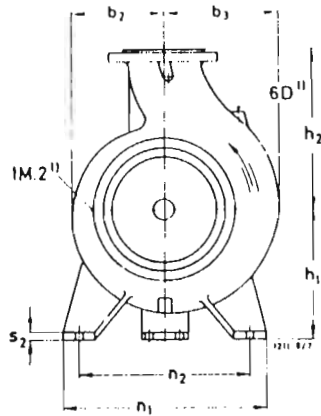
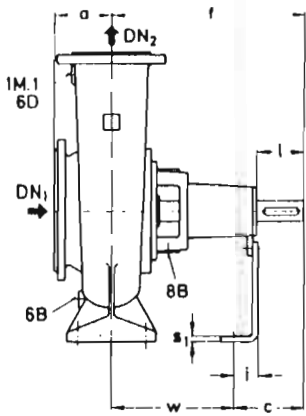


HAUTEURS MANOMÉTRIQUES TOTALES
TOTAL MANOMETRIC HEADS

NB : Pour courbes individuelles voir livret 1211-54 M
For detailed curves see bulletin 1211-54 M

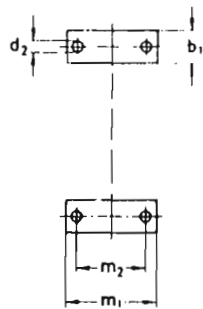
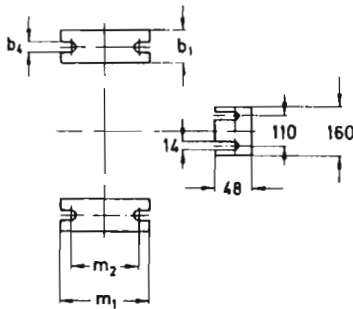
PUISSANCE MOTEUR EN KW : DENSITE 1
Ces valeurs sont données à titre indicatif.
MOTOR POWER IN KW : SPECIFIC GRAVITY : 1
This values are given only for information.

DEBITS-CAPACITIES



Etanorm G, M, S, B

Etanorm C



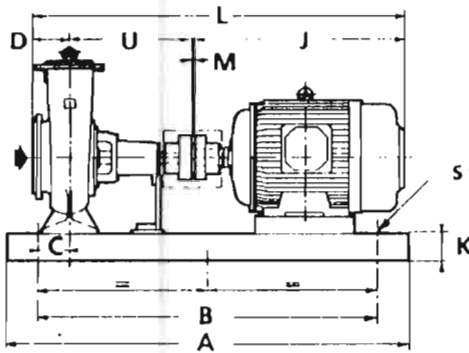
	DN 32, 40, 50 DIN / PN	DN 65, 80, 100 DN 125, 150 DIN / PN	DN 200 DIN / PN
Etanorm G, M	2533 / 16	2533 / 16	2532 / 10
Etanorm S	2533 / 16	2533 / 16	2533 / 16
Etanorm B	2532 / 10	2532 / 10	2532 / 10
Etanorm C	2545 / 40	2543 / 16	2501 / 10

1 M 1/2	Druckmeßgerät
6 B	Förderflüssigkeit-Entleerung
6 D	Förderflüssigkeit-Auffüllen und Entlüften
8 B	Leckflüssigkeit-Abfäß
1 M 1/2	Pressura gauge
6 B	Medium handled-drain
6 D	Medium handled-filling and venting
8 B	Leakage liquid-drain
1 M 1/2	Manomètre
6 B	Vidange du liquide véhiculé
6 D	Remplissage du liquide véhiculé et dégazage
8 B	Purge d'eau de fuite
1 M 1/2	Manometro
6 B	Vuotamento del liquido da convogliare
6 D	Riempimento / Disaerazione
8 B	Scarico di gucciolamento
1 M 1/2	Manometer
6 B	Afap
6 D	Vullen en ontluchten
8 B	Lekvloestofalvoer

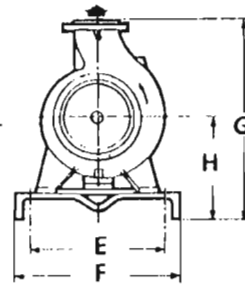
Etanorm	DN ₁	DN ₂	a	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	c	d _{1k6}	d ₂	f	h ₁	h ₂	i	l	m ₁	m ₂	n ₁	n ₂	s ₁	s ₂	t	u	w	1 M 1/2	8 B
32-125.1	50	32	80	50	113	113	14	100	24	—	360	112	140	23	50	100	70	190	140	4	15	26,9	8	260	G 3/8	G 1/2
32-160.1	50	32	80	50	116	125	14	100	24	—	360	132	160	23	50	100	70	240	190	4	15	26,9	8	260	G 3/8	G 1/2
32-200.1	50	32	80	50	128	137	14	100	24	—	360	160	180	25	50	100	70	240	190	8	18	28,9	8	260	G 3/8	G 1/2
32-250.1	50	32	100	65	164	171	14	100	24	—	360	180	225	25	50	125	95	320	250	6	18	26,9	8	260	G 3/8	G 1/2
32-125	50	32	80	50	113	113	14	100	24	—	360	112	140	23	50	100	70	190	140	4	15	26,9	8	260	G 3/8	G 1/2
32-160	50	32	80	50	113	125	14	100	24	14	360	132	160	23	50	100	70	240	190	4	15	26,9	8	260	G 3/8	G 1/2
32-200	50	32	80	50	132	141	14	100	24	14	360	160	180	25	50	100	70	240	190	6	18	26,9	8	260	G 3/8	G 1/2
32-250	50	32	100	65	170	176	14	100	24	14	360	180	225	25	50	125	95	320	250	6	18	26,9	8	260	G 3/8	G 1/2
40-125	65	40	80	50	113	113	14	100	24	—	360	112	140	23	50	100	70	210	160	4	15	26,9	8	260	G 3/8	G 1/2
40-160	65	40	80	50	115	131	14	100	24	—	360	132	160	23	50	100	70	240	190	4	15	26,9	8	260	G 3/8	G 1/2
40-200	65	40	100	50	115	131	14	100	24	—	360	160	180	25	50	100	70	265	212	6	18	28,9	8	260	G 3/8	G 1/2
40-250	65	40	100	65	165	178	14	100	24	—	360	180	225	25	50	125	95	320	250	6	18	26,9	8	260	G 3/8	G 1/2
40-315	65	40	125	65	194	203	14	130	32	—	470	225	250	24	80	125	95	345	280	6	18	35,3	10	340	G 3/8	G 1/2
50-125	65	50	100	50	113	128	14	100	24	—	360	132	160	23	50	100	70	240	190	4	18	26,9	8	260	G 3/8	G 1/2
50-180	65	50	100	50	126	147	14	100	24	14	360	160	180	25	50	100	70	265	212	6	18	26,9	8	260	G 3/8	G 1/2
50-200	65	50	100	50	145	165	14	100	24	14	360	160	200	25	50	100	70	265	212	6	18	26,9	8	260	G 3/8	G 1/2
50-250	65	50	100	65	168	184	14	100	24	14	360	180	225	25	50	125	95	320	250	6	18	26,9	8	260	G 3/8	G 1/2
50-315	65	50	125	65	200	216	14	130	32	—	470	225	280	24	80	125	95	345	280	6	18	35,3	10	340	G 3/8	G 1/2
55-125	80	65	100	65	120	148	14	100	24	—	360	160	180	25	50	125	95	280	212	6	18	26,9	8	260	G 3/8	G 1/2
55-160	80	65	100	65	130	158	14	100	24	14	360	160	200	25	50	125	95	280	212	6	18	26,9	8	260	G 3/8	G 1/2
55-200	80	65	100	65	154	177	14	100	24	14	360	180	225	25	50	125	95	320	250	6	18	26,9	8	260	G 3/8	G 1/2
55-250	80	65	100	80	180	200	19	130	32	18	470	200	250	24	80	160	120	360	280	6	20	35,3	10	340	G 3/8	G 1/2
55-315	80	65	125	80	208	229	19	130	32	—	470	225	280	24	80	160	120	400	315	6	20	35,3	10	340	G 3/8	G 1/2
80-160	100	80	125	65	153	192	14	100	24	—	360	180	225	25	50	125	95	320	250	6	18	26,9	8	260	G 3/8	G 1/2
80-200	100	80	125	65	161	189	14	130	32	14	470	180	250	24	80	125	95	345	280	6	18	35,3	10	340	G 3/8	G 1/2
80-250	100	80	125	80	184	210	19	130	32	18	470	200	280	24	80	160	120	400	315	6	18	35,3	10	340	G 3/8	G 1/2
80-315	100	80	125	80	220	244	19	130	32	—	470	250	315	24	80	160	120	400	315	6	20	35,3	10	340	G 3/8	G 1/2
80-400	100	80	125	80	253	276	19	160	42	—	530	280	355	25	110	160	120	435	355	6	20	45,1	12	370	G 3/8	G 1/2
100-160	125	100	125	80	178	225	19	130	32	—	470	200	280	24	80	160	120	360	280	6	18	35,3	10	340	G 1/2	G 1/2
100-200	125	100	125	80	173	213	19	130	32	—	470	200	280	24	80	160	120	360	280	6	18	35,3	10	340	G 1/2	G 1/2
100-250	125	100	140	80	190	220	19	130	32	—	470	225	280	24	80	160	120	400	315	6	18	35,3	10	340	G 1/2	G 1/2
100-315	125	100	140	80	225	255	19	130	32	18	470	250	315	24	80	160	120	400	315	6	18	35,3	10	340	G 1/2	G 1/2
100-400	125	100	140	100	253	280	24	160	42	—	530	280	355	25	110	200	150	500	400	6	20	45,1	12	370	G 1/2	G 1/2
125-200	150	125	140	80	195	244	19	130	32	—	470	250	315	24	80	160	120	400	315	6	20	35,3	10	340	G 1/2	G 1/2
125-250	150	125	140	80	226	275	19	130	32	18	470	250	355	24	80	160	120	400	315	6	20	35,3	10	340	G 1/2	G 1/2
125-315	150	125	140	100	238	278	24	160	42	23	530	280	355	25	110	200	150	500	400	6	20	45,1	12	370	G 1/2	G 1/2
125-400	150	125	140	100	275	306	24	160	42	—	530	315	400	25	110	200	150	500	400	6	20	45,1	12	370	G 1/2	G 1/2
150-200	200	150	160	100	238	315	24	130	32	—	470	280	400	24	80	200	150	550	450	6	20	35,3	10	340	G 1/2	G 1/2
150-250	200	150	160	100	228	298	24	130	32	23	470	280	400	24	80	200	150	500	400	6	20	35,3	10	340	G 1/2	G 1/2
150-315	200	150	160	100	255	303	24	160	42	—	530	280	400	25	110	200	150	550	450	6	20	45,1	12	370	G 1/2	G 1/2
150-400	200	150	160	100	285	325	24	160	42	—	530	315	450	25	110	200	150	550	450	6	20	45,1	12	370	G 1/2	G 1/2

1) Anschluß serienmäßig nicht gebohrt / Connection according to standard not bored / Raccord n'est pas alésé par série / Attacco non torato in serie / Voet standaard niet geboord

2) „G“ = DIN ISO 228/1



S trous / holes Ø T



MOTEURS

- **STANDARD** : Moteur fermé IP 54, 220 / 380V jusqu'à 2,2 kW, 380 / 660V au delà de 2,2 kW
- **OPTION** : Moteur Protégé, IP 23

MOTORS

- **STANDARD** : Totally enclosed motor, IP 54 : 220 / 380V up to 2,2 kW, 380 / 660V above 2.2 kW
- **OPTION** : Drip proof motor, IP 23

Dimensions en / in mm


TYPES	Palier bearing	ORIFICES NOZZLES		MOTEUR MOTOR		IP	Cotes indicatives pour avant projet et susceptibles de modifications Dimensions are approximate only do not use for construction purposes																Poids Weight kg	OPTION Accouplement à pièce d'espacement With spacer part coupling				Poids Weight kg
		ASP SUC	HT DEL	kW	HP		A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	S	T	U	A1		B1	L1	M1		
							NOTA : J - L - L1																					
50-125	24	65	50	0,55	0,75	54	800	750	75	100	200	320	342	182	254	50	717	3	4	14	360	62,6	900	850	814	100	67,7	
				0,75	1										258		721					65,6			818		70,7	
				1,1	1,5										295		758					67,6			855		72,7	
50-160	24	65	50	0,55	0,75	54	800	750	75	100	200	320	390	210	254	50	717	3	4	14	360	63,6	900	850	814	100	68,7	
				0,75	1										258		721					66,6			818		71,7	
				1,1	1,5										295		758					68,6			855		73,7	
50-200	24	65	50	1,5	2	54	800	750	75	100	200	320	410	210	254	50	717	3	4	14	360	70,6	900	850	814	100	75,7	
				1,1	1,5										258		721					73,6			818		78,7	
				1,5	2										295		758					75,6			855		80,7	
50-250	24	65	50	2,2	3	54	900	850	75	100	200	320	410	210	254	50	717	3	4	14	360	70,6	900	850	814	100	75,7	
				3	4										338		801					75,6			855		80,7	
				4	5,5										374		837					92,6			934		95,7	
50-315	32	65	50	5,5*	7,5*	54	900	850	87,5	100	270	370	485	260	254	80	717	3	4	14	360	99,6	1000	950	855	100	105	
				1,5	2										338		801					106			898		111	
				2,2	3										374		837					114			934		119	
50-315	32	65	50	5,5*	7,5	54	1100	1020	108	125	350	440	605	325	374	100	972	3	6	16	470	173	1300	1220	1069	100	181	
				5,5*	7,5										393		991					179			1088		187	
				7,5	10										415		878					129			975		134	
65-125	24	80	65	0,55	0,75	54	800	750	87,5	100	200	320	390	210	254	50	717	3	4	14	360	67,6	900	850	814	100	72,7	
				0,75	1										258		721					70,6			818		75,7	
				1,1	1,5										295		758					72,6			855		77,7	
65-160	24	80	65	0,75	1	54	800	750	87,5	100	200	320	410	210	254	50	717	3	4	14	360	69,6	900	850	814	100	74,7	
				1,1	1,5										258		721					72,6			818		77,7	
				1,5	2										295		758					74,6			855		79,7	
65-200	24	80	65	2,2	3	54	900	850	87,5	100	270	370	485	260	258	80	721	3	4	14	360	83,6	1000	950	858	140	99,7	
				3	4										338		801					89,6			895		102	
				4	5,5										374		837					103			938		108	
65-200	24	80	65	5,5*	7,5*	54	900	850	87,5	100	270	370	485	260	258	80	721	3	4	14	360	111	1000	950	974	140	116	
				1,1	1,5										295		758					96,6			895		102	
				1,5	2										338		801					103			938		108	
65-200	24	80	65	2,2	3	54	900	850	87,5	100	270	370	485	260	374	80	837	3	4	14	360	111	1000	950	974	140	116	
				3	4										393		856					117			993		122	
				5,5*	7,5										415		878					126			1015		131	

* Moteur non normalisé

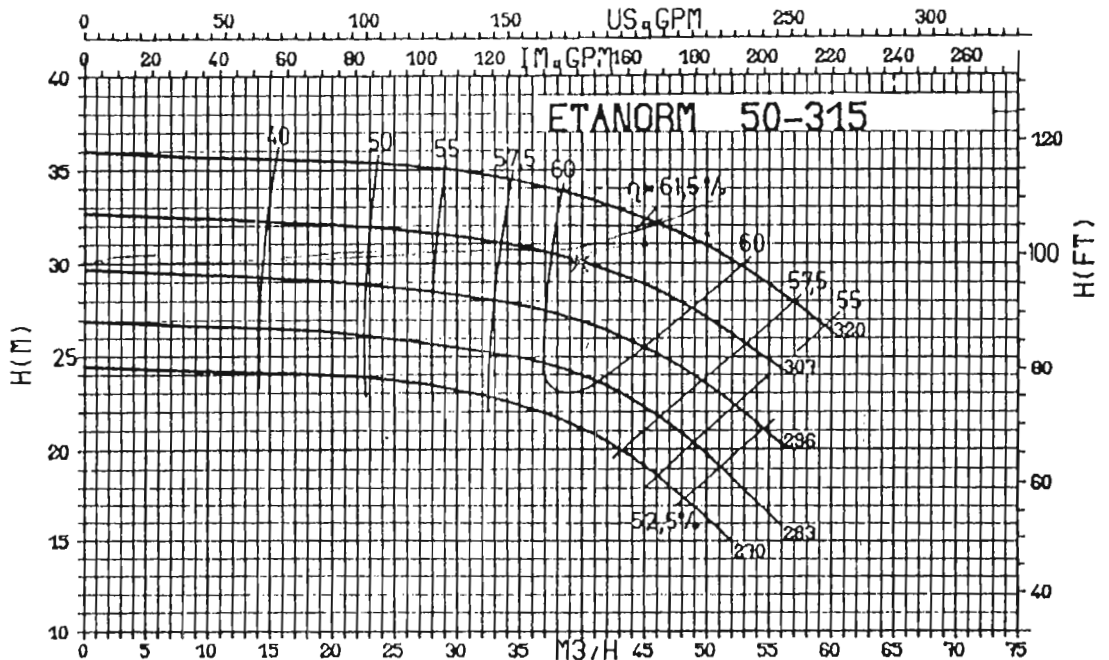
* No standardized motor

- Les poids et dimensions sont établis avec moteurs asynchrones triphasés "LEROY SOMER"
- Lors d'un accouplement avec un autre moteur, il n'est pas toujours possible d'utiliser un châssis standard. Il est impératif pour satisfaire à cette demande de fournir aux services techniques un plan exact pour communication de prix et délai.

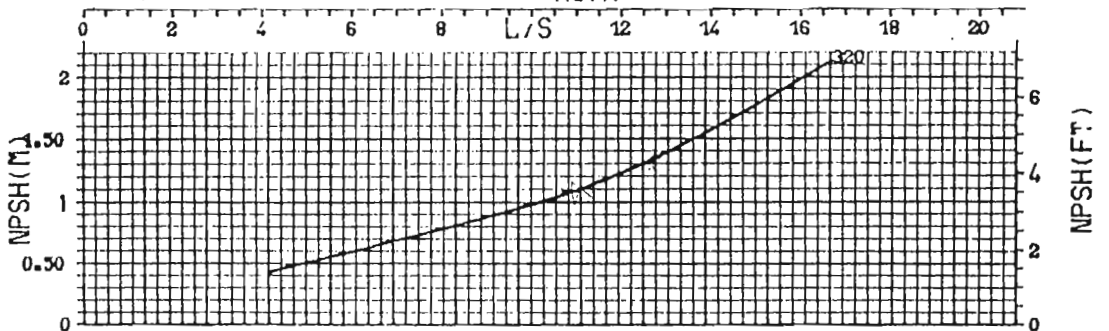
Overall dimensions and weights are given with threephased asynchronous motors "LEROY SOMER"
For coupling with other motor maker, it is not always possible to use a standard base plate. To satisfy this request, it is necessary to give an exact drawing to our technical offices, for new purpose of price.

Baureihe Pump Type Modèle	Tipo Serie Tipo	Nenn Drehzahl Nom Speed Vitesse nom.	Velocità di rotazione nom. Nominaal toerental Revoluciones nom.	 <p>Schanzlin & Becker Aktiengesellschaft D-6710 Frankenthal (Pfalz)</p> <p>KSB pumpen</p> <p>Geschäftsbereich Serienpumpen Johann-Klein-Straße 9, Postfach 225 D-6710 Frankenthal (Pfalz)</p>
ETANORM 50-315	50-315	1450 1/min		
Angebots-Nr. Projekt-No. No. de l'offre	Offerta-Nr. Offertenr. Offerta-No.	Pos.-Nr. Item No. No. de pos.	Pos.-Nr. Positiernr. Pos.-No.	

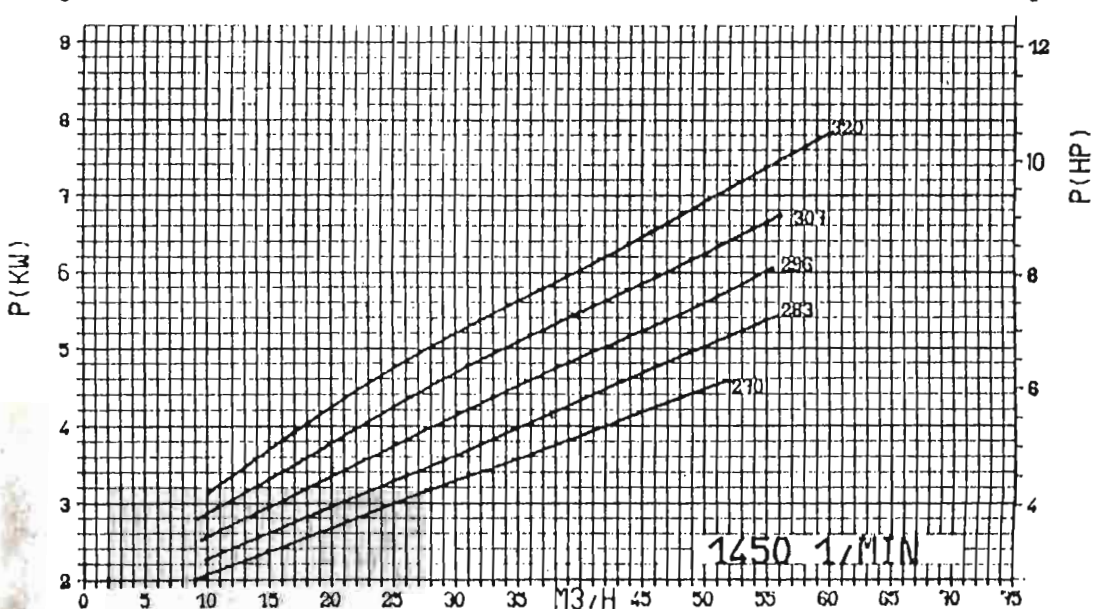
Förderhöhe
Head
Hauteur
Prevalenza
Opvoerhoogte
Altura



NPSH



Leistungsbedarf
Pump Input
Puiss. abs.
Potenza ass.
Opgenomen vermogen
Potencia nec.



1211.464/296

Baureihe Pump Type Modèle	Tipo Serie Tipo	Nenn-drehzahl Nom Speed Vitesse nom	Velocità di rotazione nom. Nominaal toerental Revoluciones nom.
ETANORM	32-160	2900 1/min	
Angebots-Nr. Projekt-No. No. de l'offre	Offerta-Nr. Offertenr. Offerta-No.	Pos.-Nr. Item No No. de pos	Pos.-Nr. Positiennr. Pos.-No

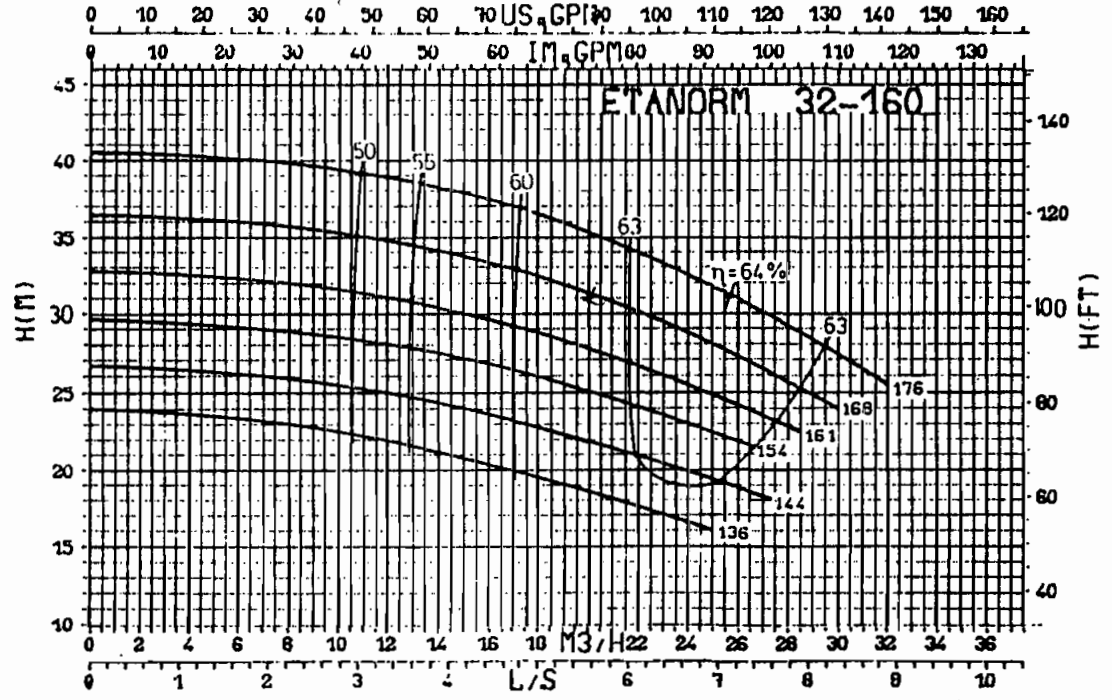


Schanzlin & Becker
Aktiengesellschaft
D-6710 Frankenthal (Pfalz)

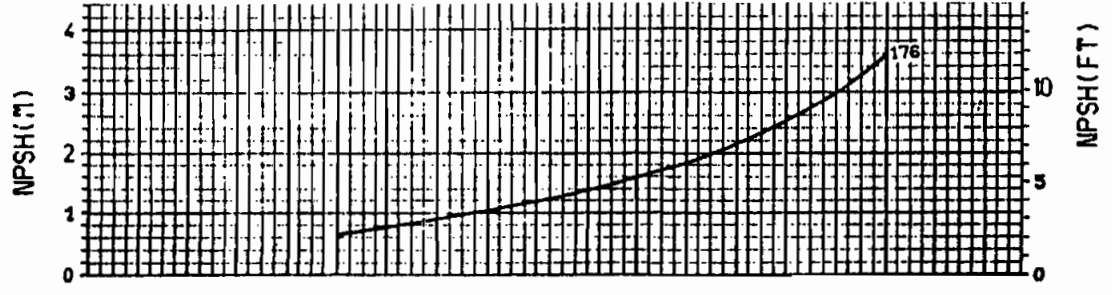
KSB pumpen

Geschäftsbereich Serienpumpen
Johann-Klein-Straße 9, Postfach 225
D-6710 Frankenthal (Pfalz)

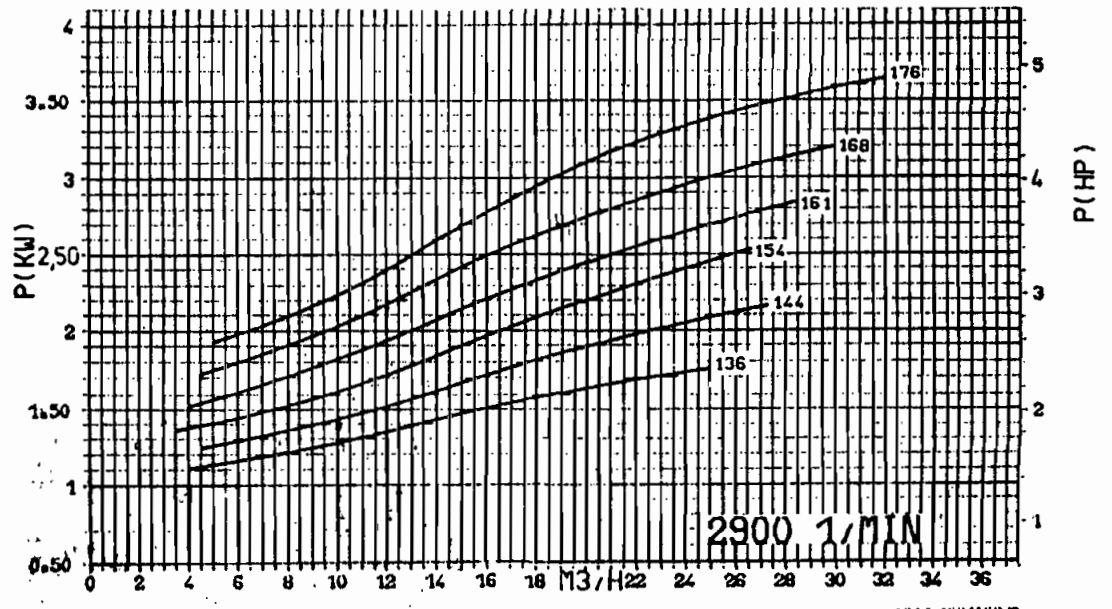
Förderhöhe
Head
Hauteur
Prevalenza
Opvoerhoogte
Altura




NPSH



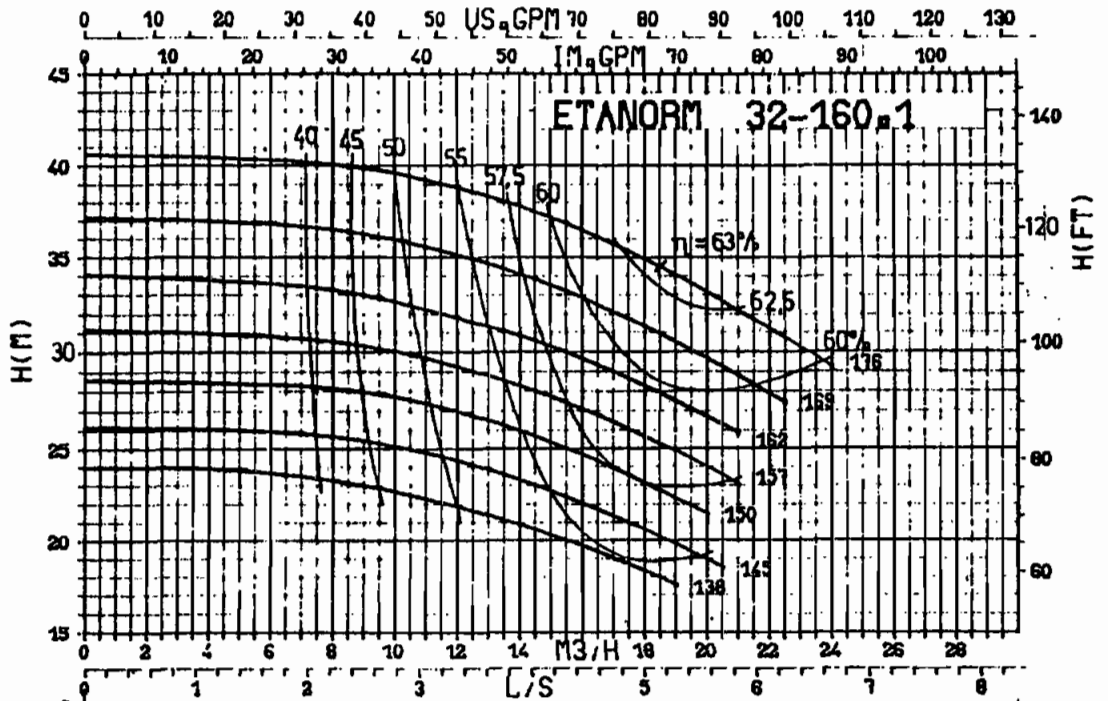
Leistungsbedarf
Pump Input
Puiss. abs.
Potenza ass.
Opgenomen vermogen
Potencia nec.



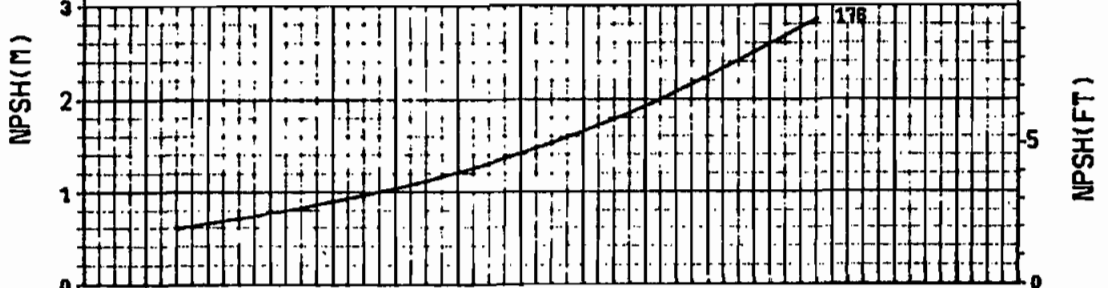
1211.452/182/2

Baureihe Pump Type Modèle	Tipo Serie Tipo	Nenn Drehzahl Nom Speed Vitesse nom.	Velocità di rotazione nom. Nominaal toerental Revoluciones nom.	 <p>Schanzlin & Becker Aktiengesellschaft D-6710 Frankenthal (Pfalz)</p> <p>KSB pumpen</p> <p>Geschäftsbereich Serienpumpen Johann-Klein-Straße 9, Postfach 225 D-6710 Frankenthal (Pfalz)</p>
ETANORM 32-160.1	32-160.1	2900 1/min	2900 1/min	
Angebots-Nr. Projekt-No. No. de l'offre	Offerta-Nr. Offertenr. Offerta-No.	Pos.-Nr. Item No. No. de pos.	Pos.-Nr. Positiennr. Pos.-No.	

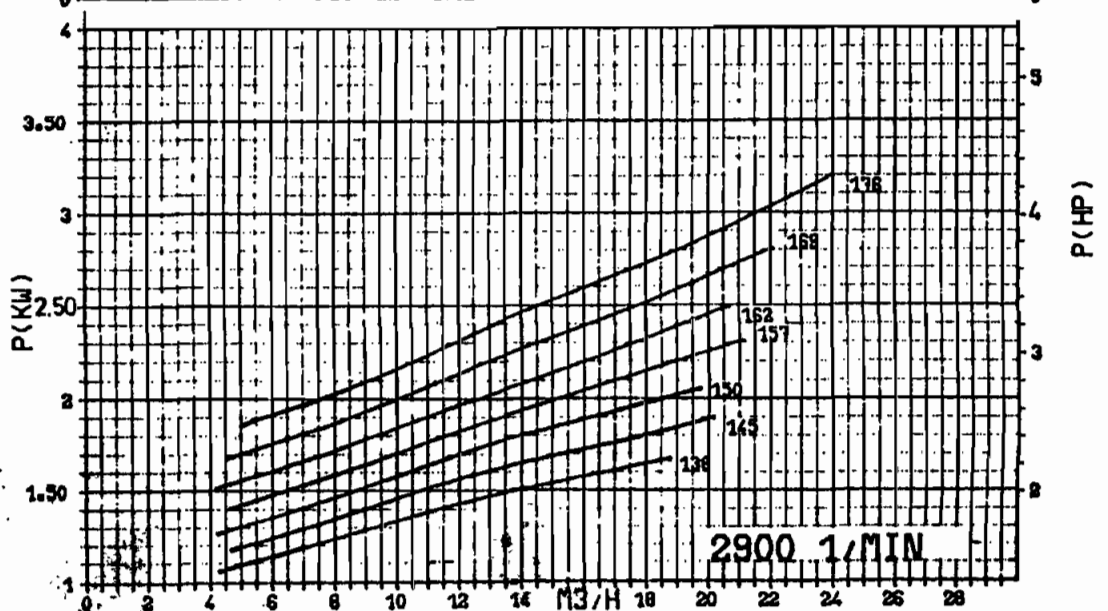
Förderhöhe
Head
Hauteur
Prevalenza
Opvoerhoogte
Altura



NPSH



Leistungsbedarf
Pump Input
Puiss. abs.
Potenza ass.
Opgenomen vermogen
Potencia nec.



1211.462/162

POMPES
JEUMONT-SCHNEIDER

DRESSER

Série normalisée
Standardized

NF E 44 111
DIN 24 255

MEN MHP-ME

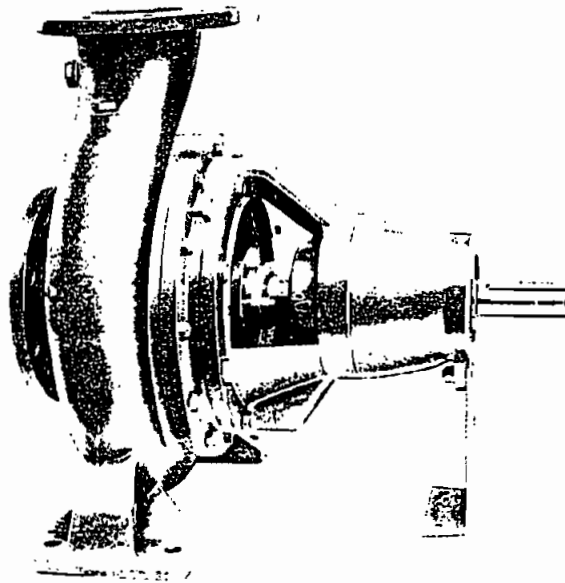
- Adduction et circulation d'eau
- Exhaure
- Incendie
- Irrigation par aspersion,
par ruissellement
- Eau chaude jusqu'à 140° C
- Eau de mer
- Industrie: hydrocarbures,

Extensions
hors normes
*Out of standard
extensions*

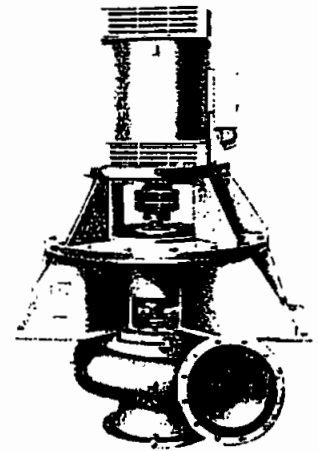
Pompes centrifuges monocellulaires
pour EAU et tous les liquides non
abrasifs et non corrosifs - Process

*Single-stage pumps for WATER
and non abrasive and non corrosive
liquids — Process.*

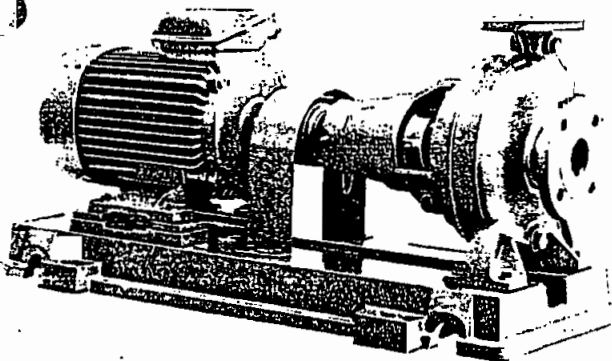
- Water supply and circulation
- Drainage
- Fire service
- Spray and trickling
irrigation
- Hot water up to 140° C (284° F)
- Sea water
- Industry: hydrocarbons,



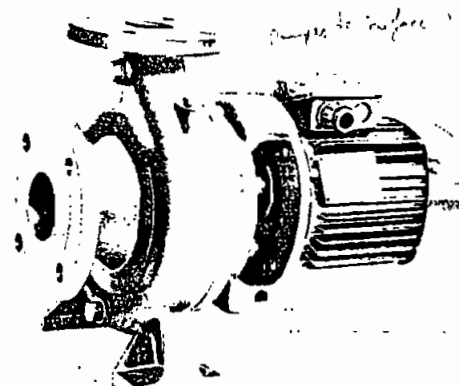
MEN



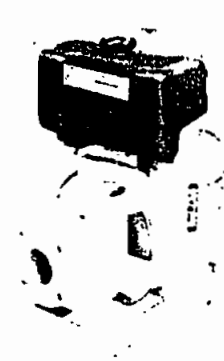
ME-V



Groupe MEN



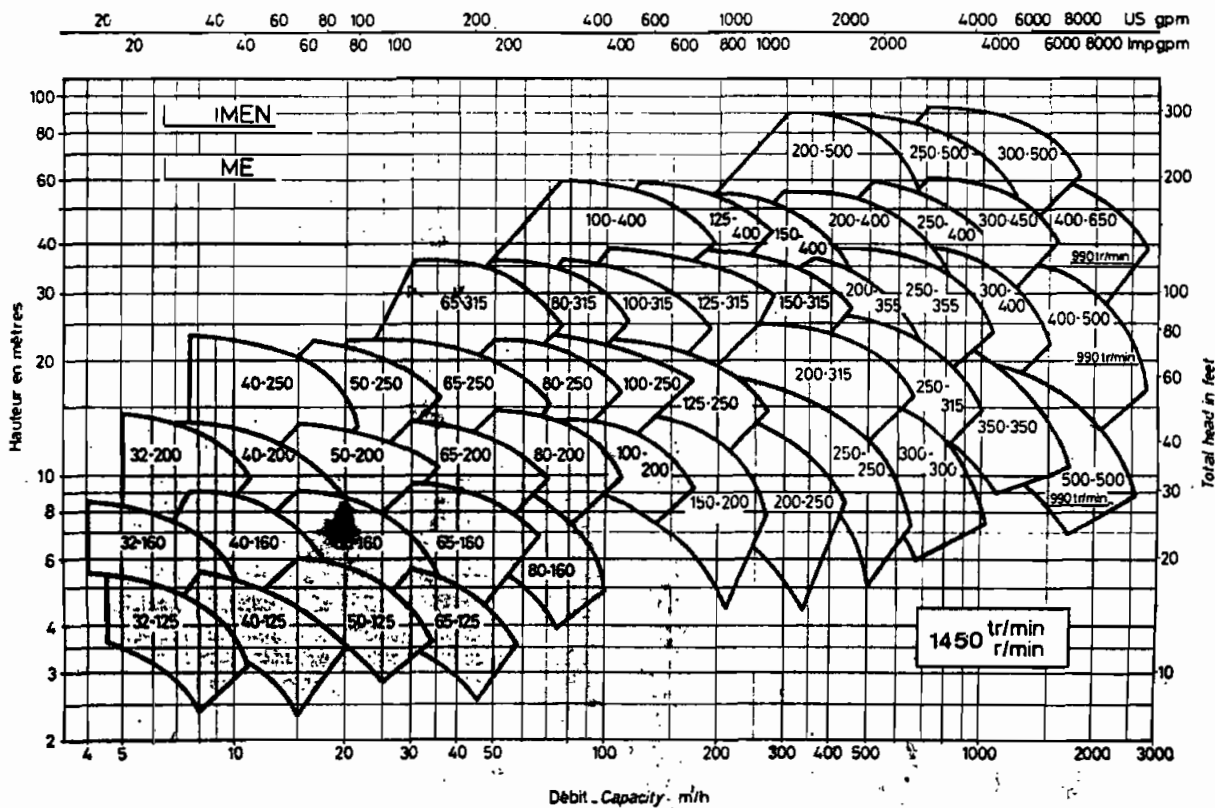
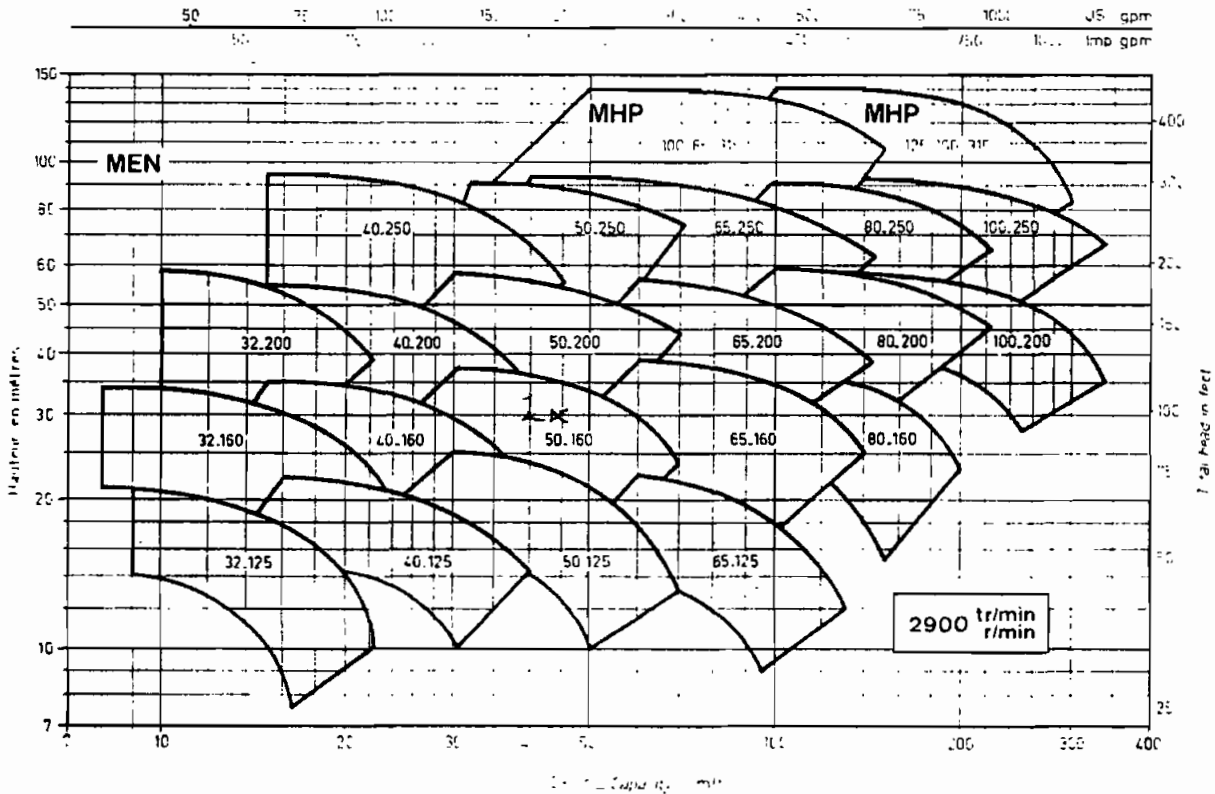
MEN'ABLOC



MEN-T

POMPES JEUMONT-SCHNEIDER

Exemples de designation Pump designation	MEN	50	200
	ME	250	355
	MHP	100	315
	Serie de pompe Type of pump	Ø aspiration mm Suction Ø mm	Ø refoulement mm Discharge Ø mm



• Pour le choix définitif se reporter aux courbes caractéristiques particulières de chaque pompe.
• Pour autres vitesses de rotation, nous consulter

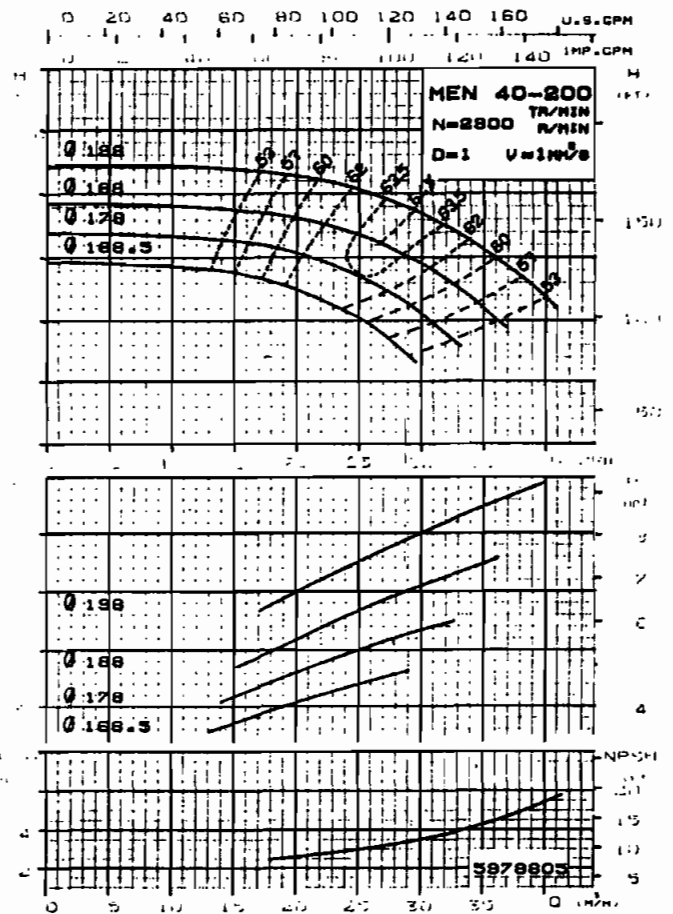
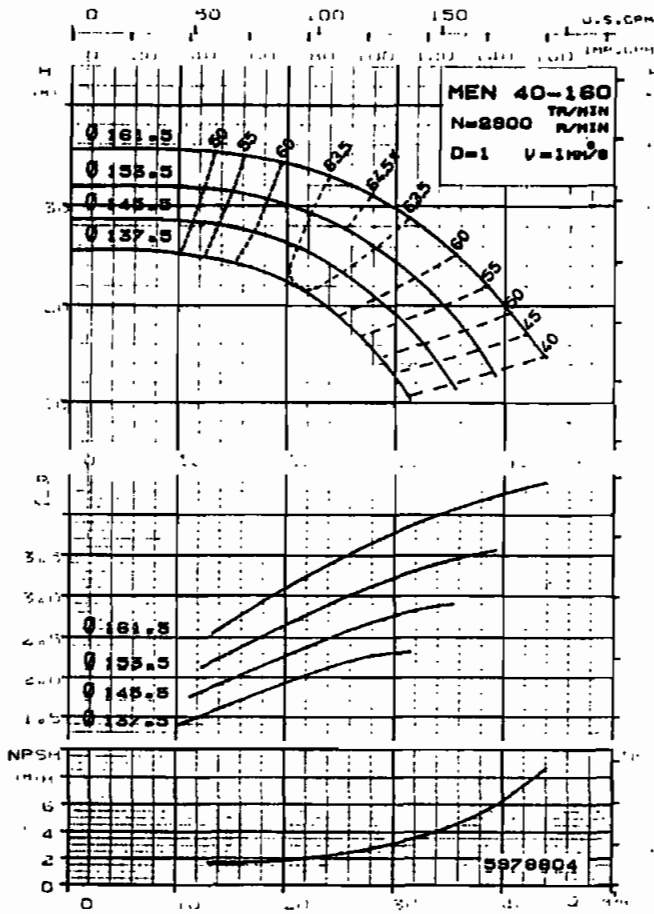
• For final selection, check with detailed characteristic curves.
• For higher rotating speeds, please contact us.

Courbes caractéristiques
Characteristic curves

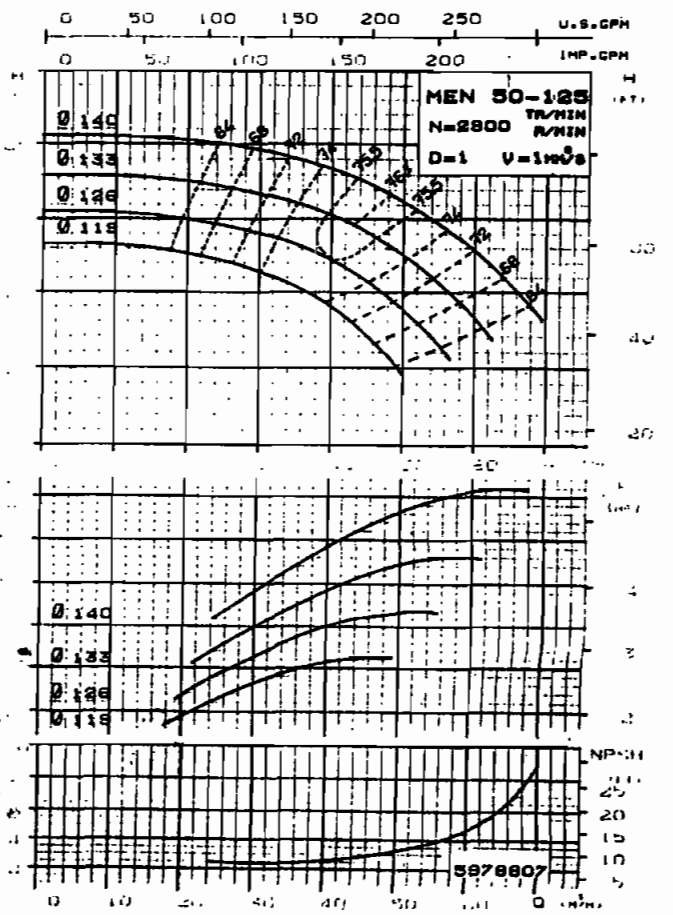
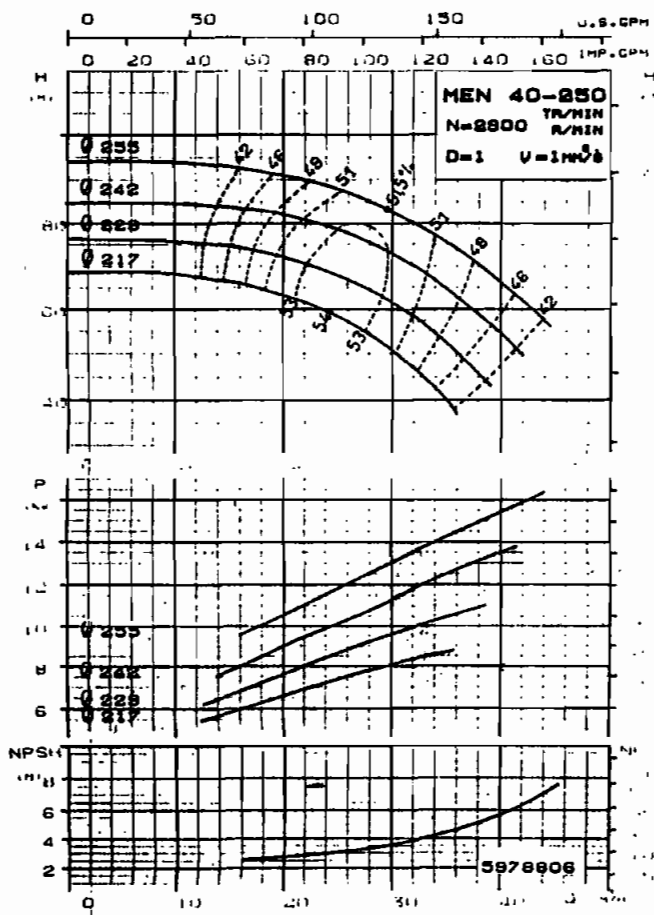
MEN

2 900 tr/min
2,900 r/min

C 7



Toutes les roues peuvent être recoupées à des diamètres intermédiaires. Pour des diamètres inférieurs au mini indiqué, nous questionner.
Impellers diameter could be reduced to any value between indicated min. and max. For values smaller than mini., please contact us.

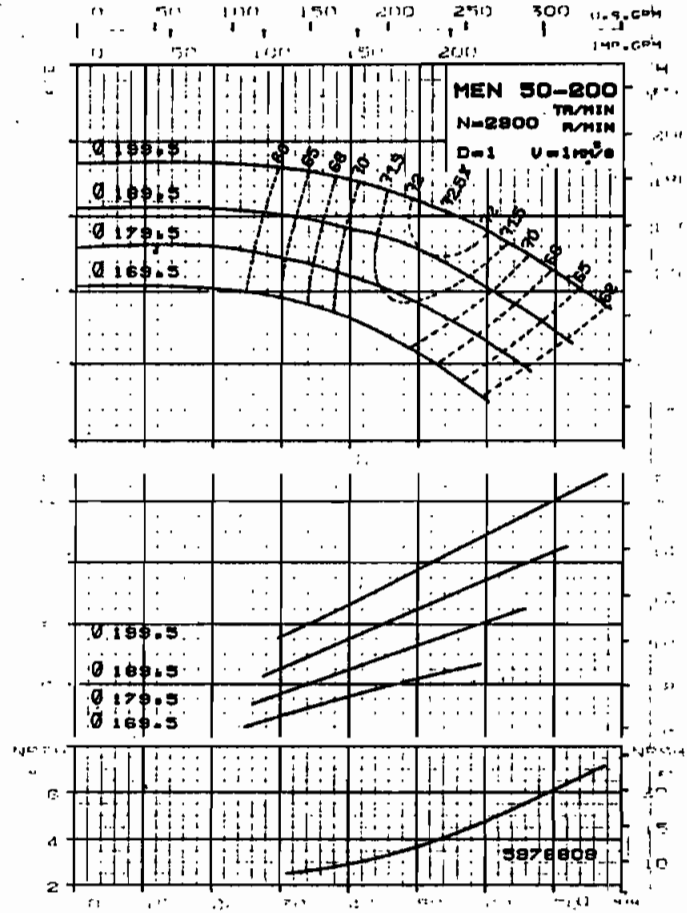
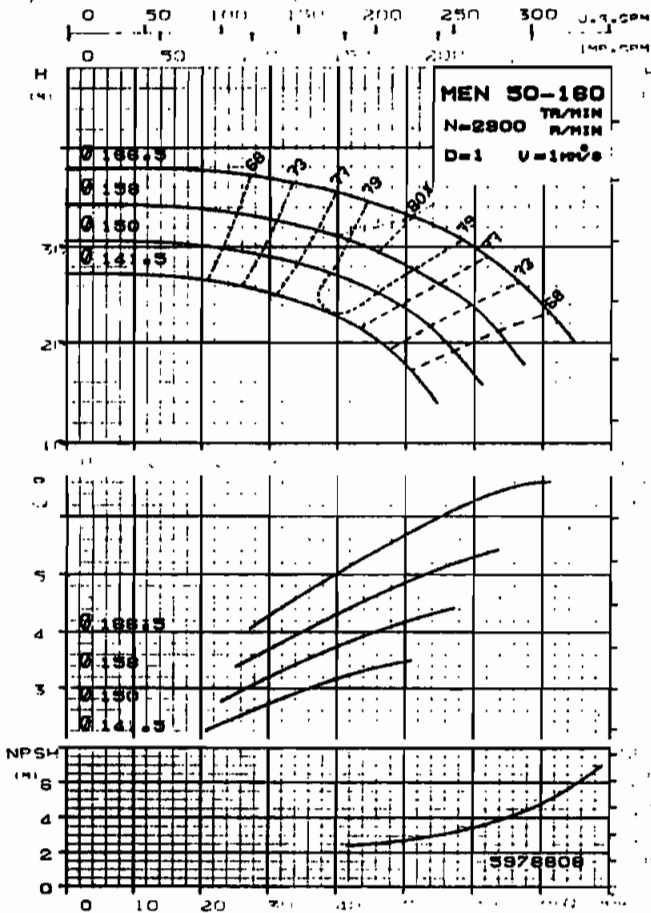


Courbes caractéristiques
Characteristic curves

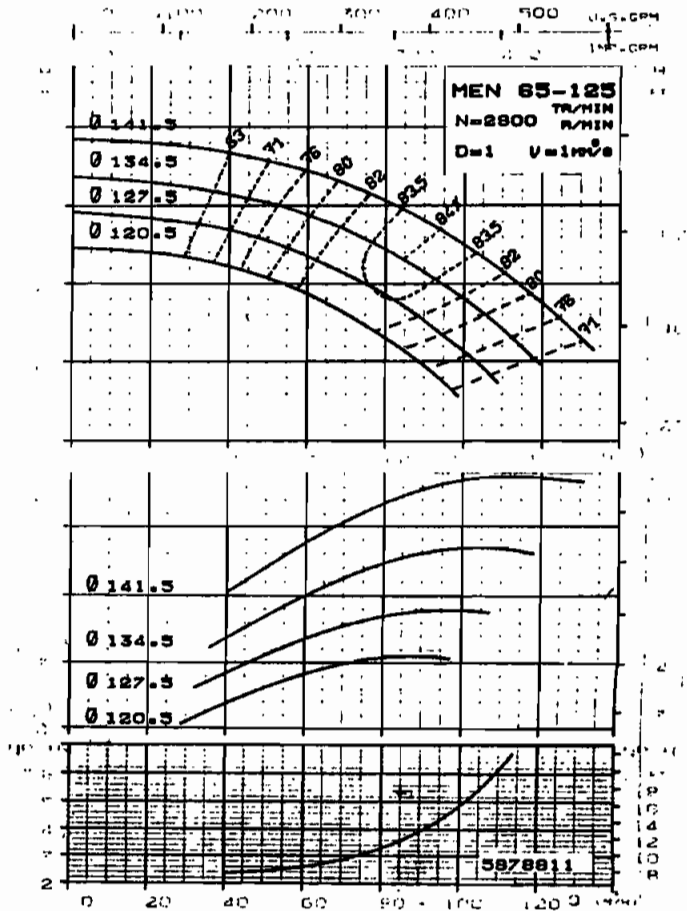
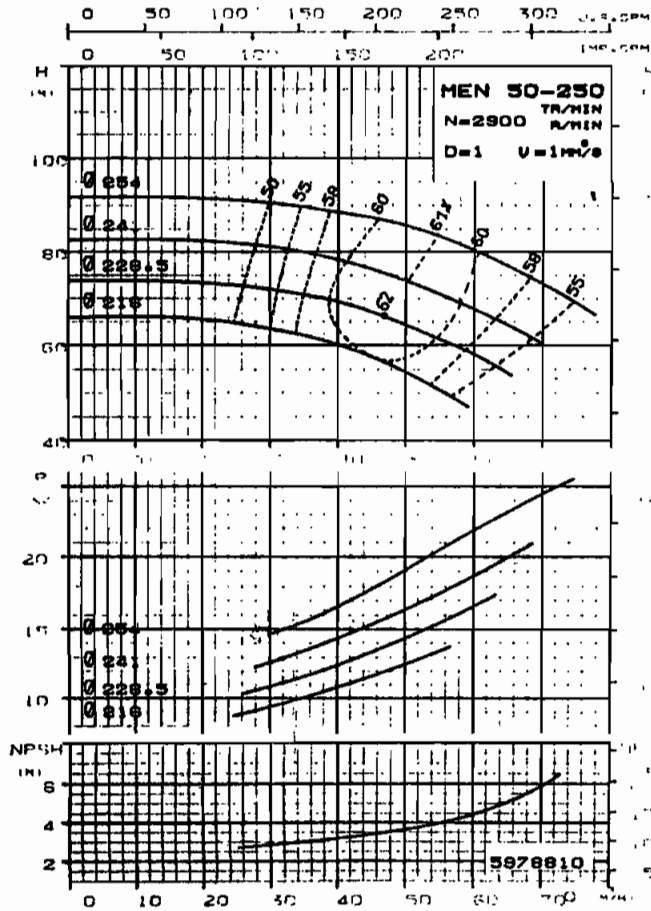
MEN

2 900 tr/min
2,900 r/min

C 8



Toutes les roues peuvent être recoupées à des diamètres intermédiaires. Pour des diamètres inférieurs au mini indiqué, nous questionner.
Impellers diameter could be reduced to any value between indicated min. and max. For values smaller than mini, please contact us.

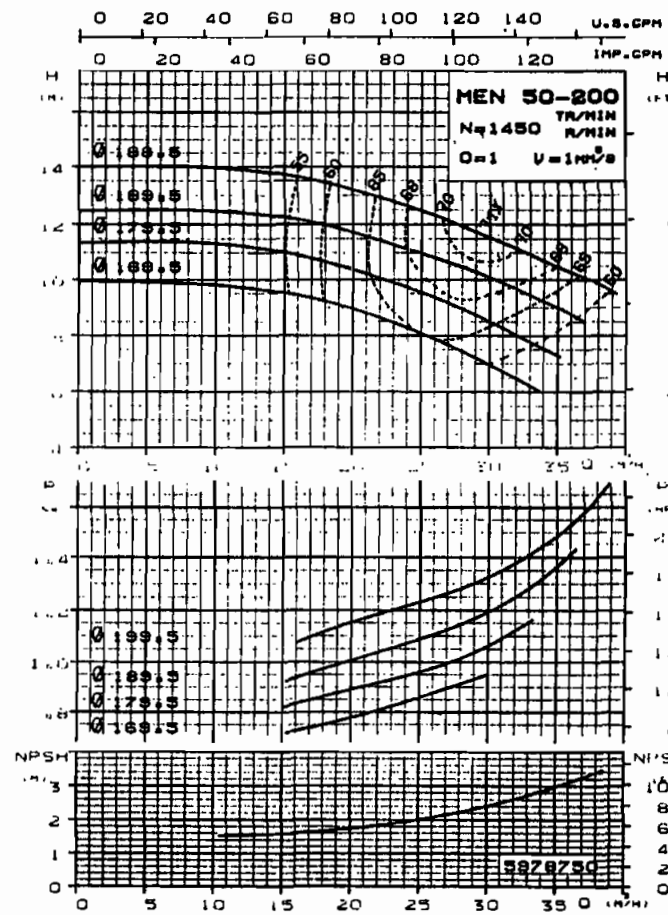
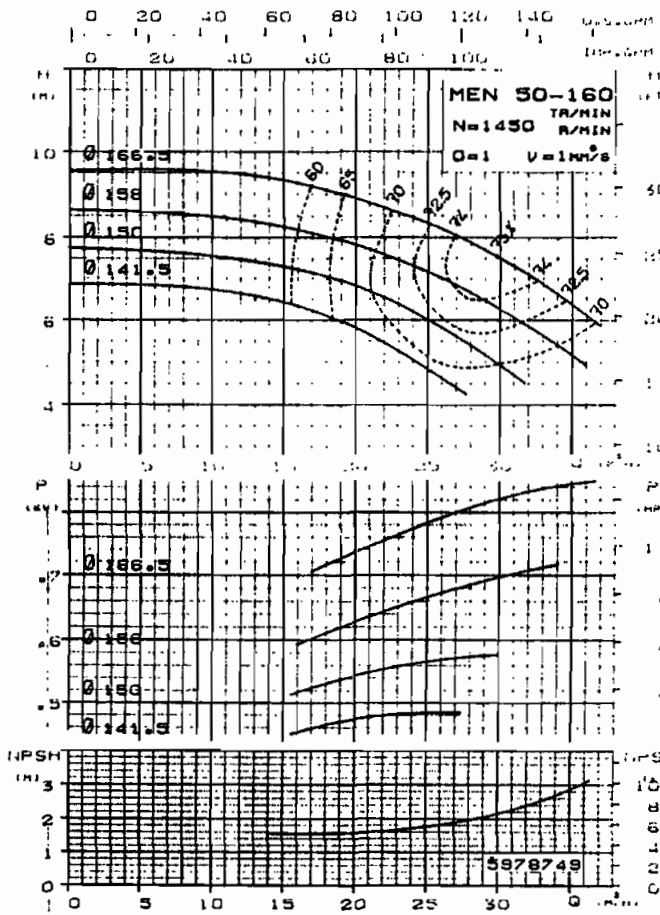


Courbes caractéristiques
Characteristic curves

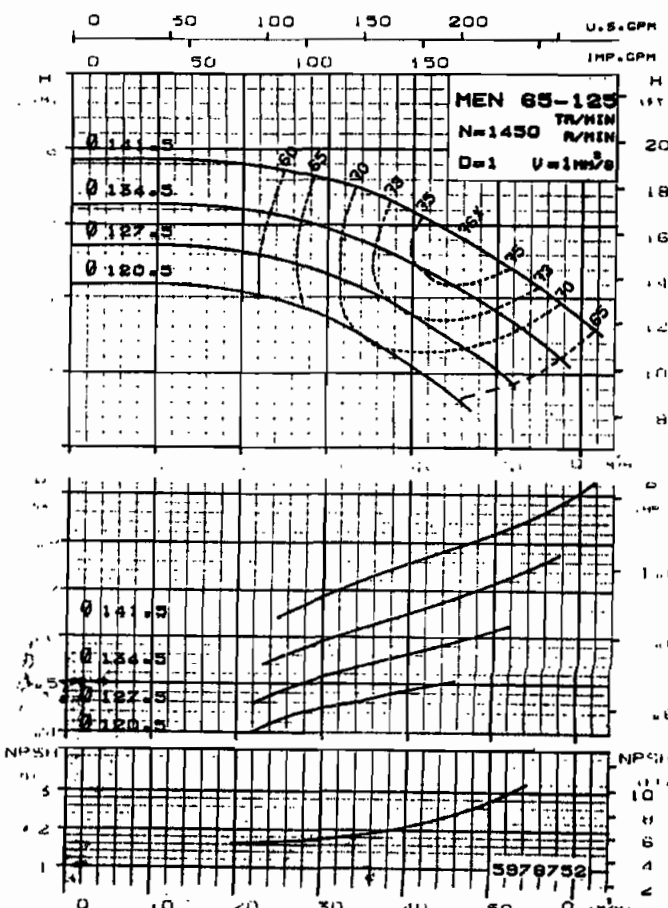
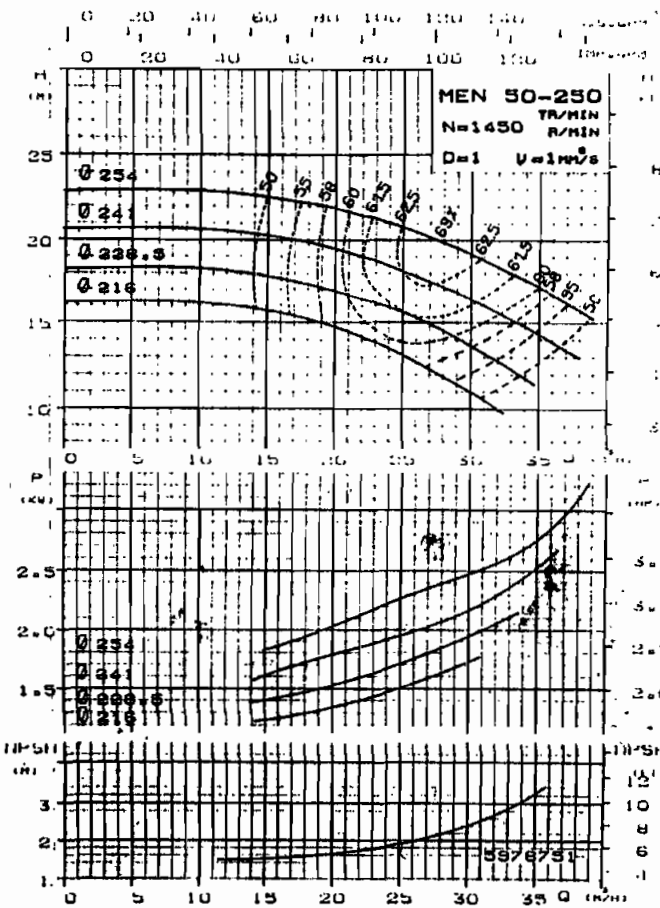
MEN

1 450 tr/min
1,450 r/min

C 13



Toutes les roues peuvent être recoupées à des diamètres intermédiaires. Pour des diamètres inférieurs au mini indiqué, nous questionner.
 Impellers diameter could be reduced to any value between indicated min. and max. For values smaller than mini. please contact us.

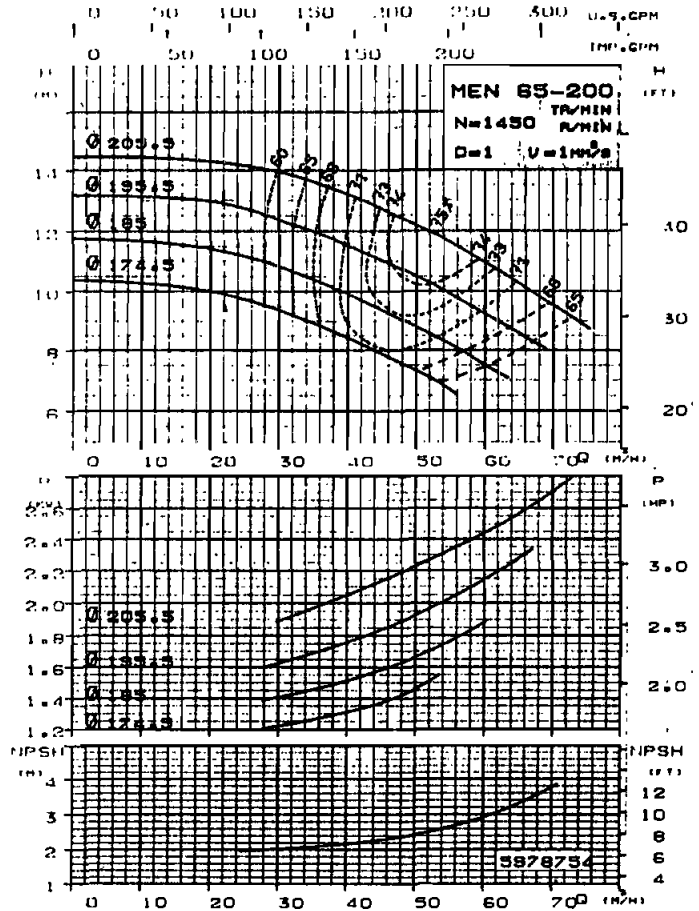
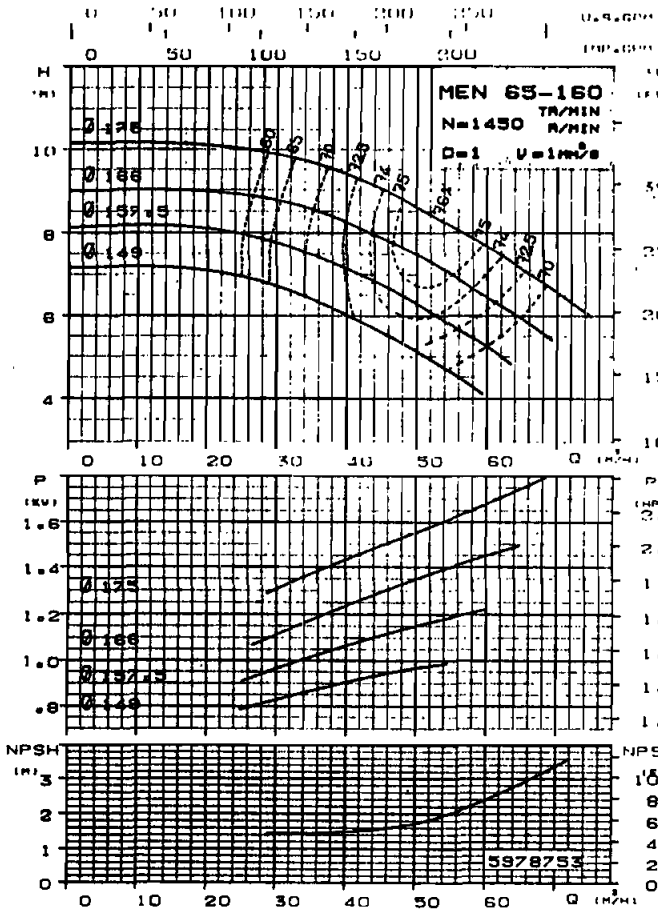


Courbes caractéristiques
Characteristic curves

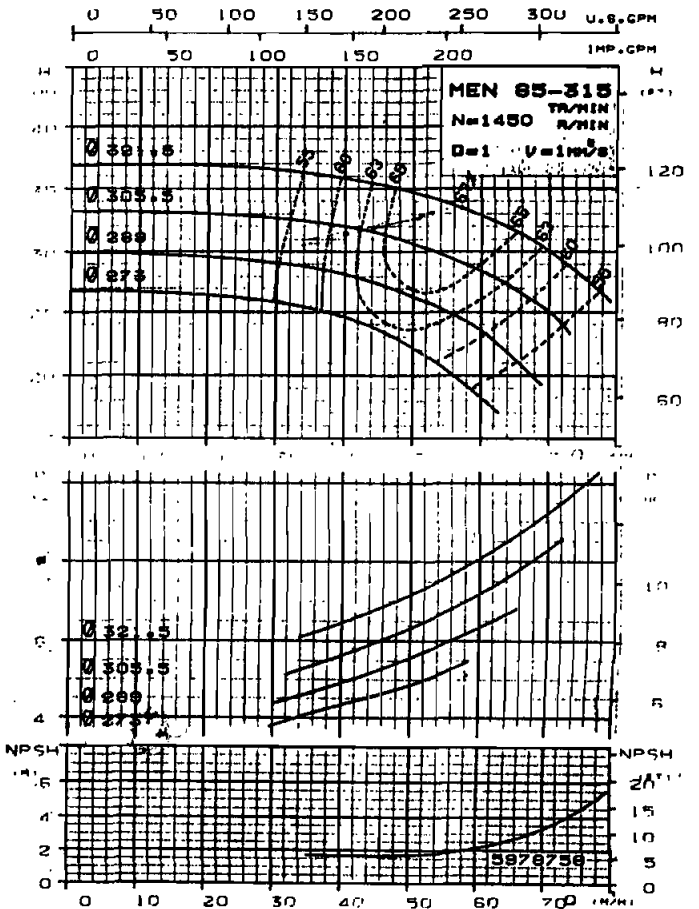
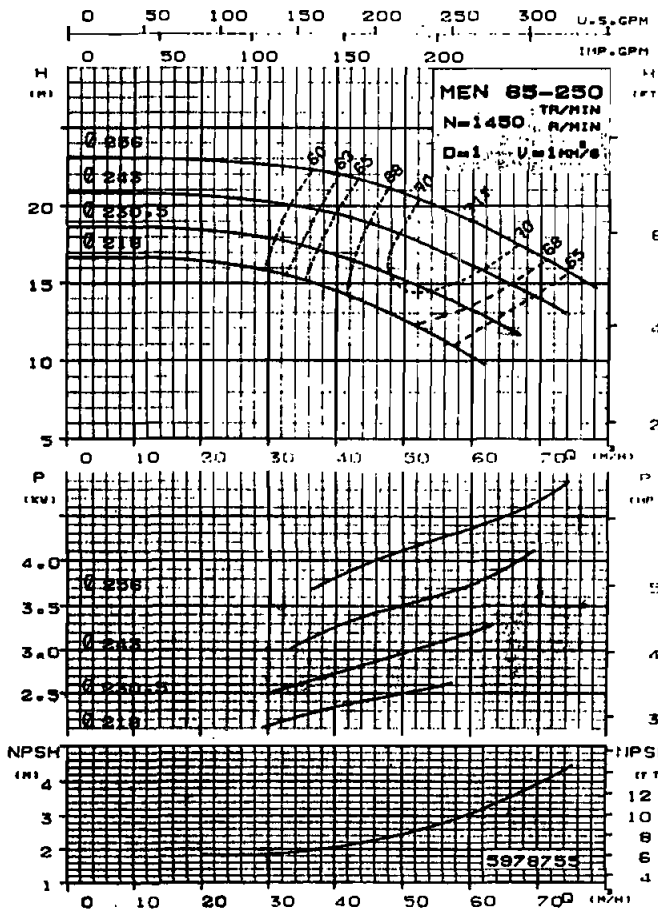
MEN

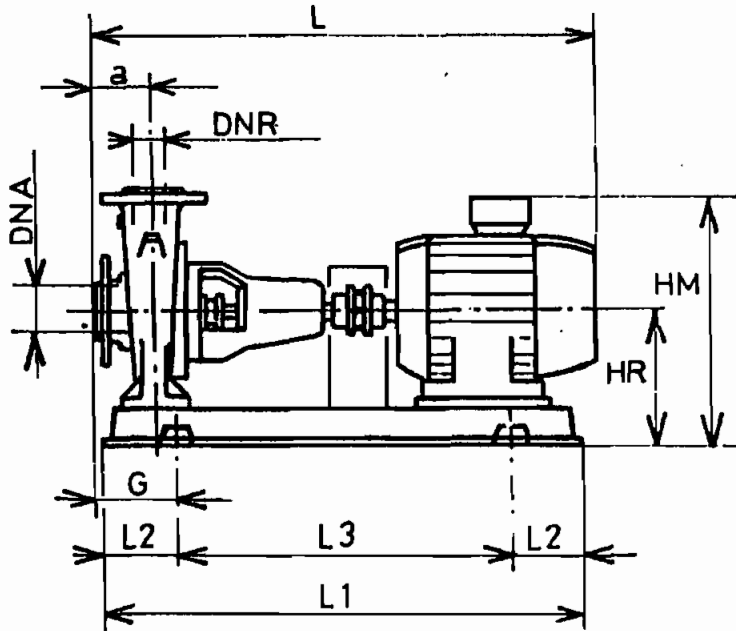
1 450 tr/min
1,450 r/min

C 14

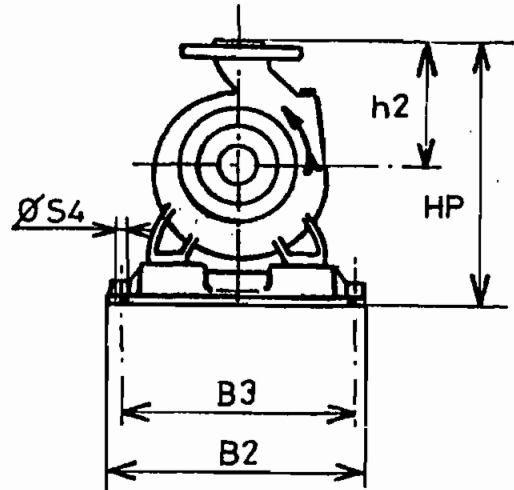


Toutes les roues peuvent être recoupées à des diamètres intermédiaires. Pour des diamètres inférieurs au mini, nous questionner.
 Impellers diameter could be reduced to any value between indicated min. and max. For values smaller than min., please contact us.





Brides: se reporter pages C 4 et C 20
Flanges: see pages C 4 et C 20



*F = Fermé - Totally enclosed
P = Protégé - Drip-proof

Les cotes L et HM concernent les moteurs JSAL et PNCB. Elles peuvent être différentes pour d'autres séries.
Dimensions L and HM are concerning JSAL and PNCB motors. They can be different for other types.

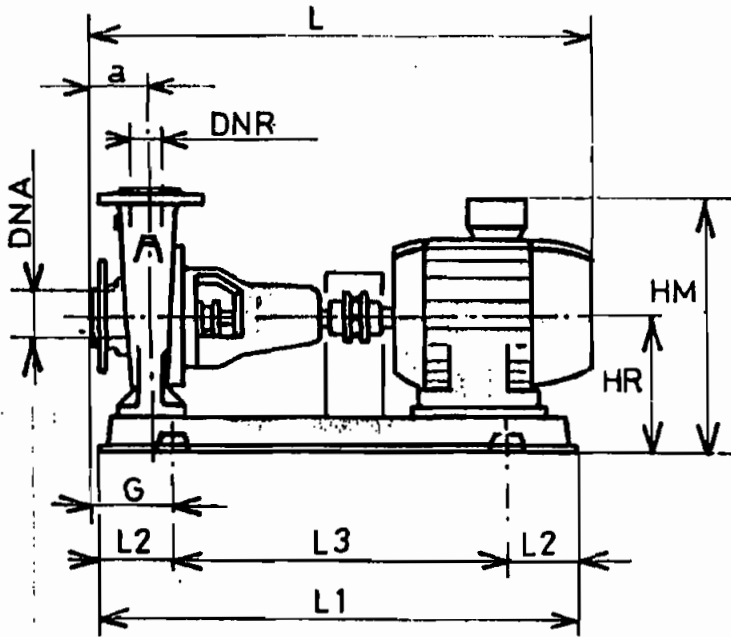
Type de pompe Pump type	Orifices Openings		Type de moteur Motor type	Implantation Layout						Raccord aux tuyauteries Connection to pipes					Cotes liées au moteur Dimensions depending on the motor		Hauteur hors tout Total height	Largeur hors tout Total width	Longueur hors tout Total length	Masse Kg Weight Kg
	DNR	DNA		B2	B3	L1	L2	L3	S4	a	G	h2	HP	HR	HM	L				
32-125	32	50	F 80 L	360	320	840	150	540	19	80	155	140	335	195	324	697	335	360	845	80
			F 90 S	360	320	840	150	540	19	80	155	140	335	195	327	711	335	360	845	85
32-160	32	50	F 90 L	360	320	840	150	540	19	80	155	160	375	215	354	738	375	360	845	95
			F 100 L	360	320	840	150	540	19	80	155	160	375	215	350	781	375	360	845	98
32-200	32	50	F 112 M	380	320	840	150	540	19	80	155	180	423	243	392	817	423	360	845	108
			F 132 S	390	350	940	170	600	19	80	175	180	423	243	418	878	423	390	945	135
40-125	40	85	F 90 L	360	320	840	150	540	19	80	155	140	335	195	334	738	335	360	845	92
			F 100 L	360	320	840	150	540	19	80	155	140	335	195	330	781	335	360	845	95
40-160	40	85	F 100 L	360	320	840	150	540	19	80	155	180	375	215	350	781	375	360	845	98
			F 112 M	380	320	840	150	540	19	80	155	180	375	215	364	817	375	360	845	105
40-200	40	85	F 132 S	390	350	940	170	600	19	80	175	180	375	215	388	878	388	390	845	135
			F 132 S	390	350	940	170	600	19	100	195	180	423	243	415	898	423	390	985	148
40-250	40	65	F 160 M	490	440	1160	210	740	24	100	213	225	508	283	493	1068	508	490	1183	238
			F 160 L	490	440	1160	210	740	24	100	213	225	508	283	523	1068	523	490	1183	253
			P 160 M	490	440	1160	210	740	24	100	213	225	508	283	497	993	508	490	1183	218
			P 160 L	490	440	1160	210	740	24	100	213	225	508	283	497	1039	508	490	1183	248
50-125	50	85	F 100 L	380	320	840	150	540	19	100	175	160	375	215	350	801	375	360	845	98
			F 112 M	360	320	840	150	540	19	100	175	180	375	215	384	837	375	360	885	103
			F 132 S	390	350	940	170	600	19	100	195	160	375	215	388	898	398	390	985	133
50-160	50	85	F 132 S	390	350	940	170	600	19	100	195	180	423	243	416	898	423	390	985	150
50-200	50	65	F 132 S	390	350	940	170	600	19	100	195	200	443	243	416	896	443	390	985	153
			F 132 M	390	350	940	170	600	19	100	195	200	443	243	418	930	443	390	985	155
			F 160 M	450	400	1040	190	660	24	100	205	200	463	263	503	1068	503	450	1055	198
			P 160 M	450	400	1040	190	660	24	100	205	200	463	263	477	993	477	450	1055	178

Encombrement des groupes électro-pompes
sur socles fonte normalisés E 44 131
Electrically drive-pumps dimensions
on standardized base plates made of cast iron

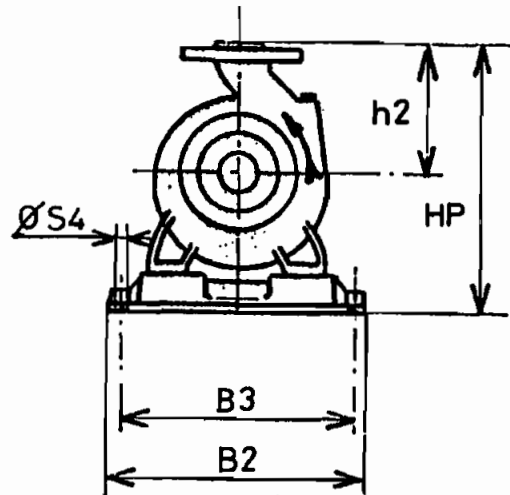
MEN

1 450 tr/min
1,450 r/min

C 25



Brides: se reporter pages C 4 et C 20
Flanges: see pages C 4 et C 20



*F = Fermé - Totally enclosed
P = Protégé - Drip-proof

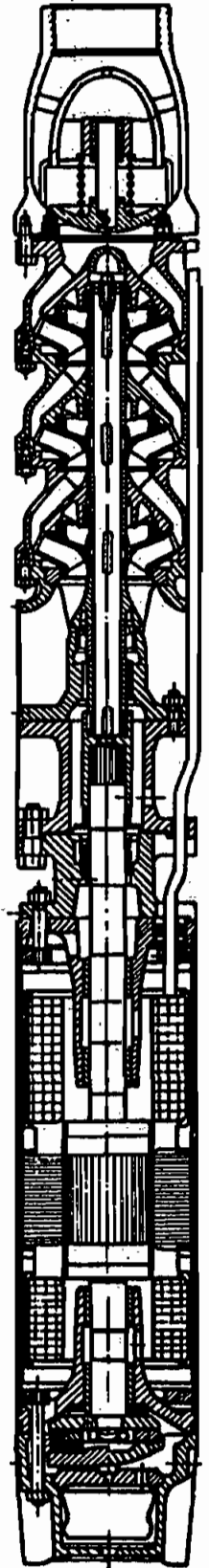
Les cotes L et HM concernent les moteurs JSAL et PNCB. Elles peuvent être différentes pour d'autres séries.
Dimensions L and HM are concerning JSAL and PNCB motors. They can be different for other types.

Type de pompe Pump type	Orifices Openings		Type de moteur Motor type	Implantation Layout					Raccord aux tuyauteries Connection to pipes					Cotes liées au moteur Dimensions depending on the motor		Hauteur hors tout Total height	Largeur hors tout Total width	Longueur hors tout Total length	Poids net Net weight (kg)	
	DNR	DNA		B2	B3	L1	L2	L3	S4	a	G	h2	HP	HR	HM					L
32-125	32	50	F 80 L	360	320	840	150	540	19	80	155	140	335	195	324	697	335	360	845	80
32-160	32	50	F 80 L	360	320	840	150	540	19	80	155	160	375	215	344	697	375	360	845	88
32-200	32	50	F 80 L	360	320	840	150	540	19	80	155	180	423	243	372	697	423	360	845	89
			F 90 S	360	320	840	150	540	19	80	155	180	423	243	375	738	423	360	845	94
40-125	40	65	F 80 L	360	320	840	150	540	19	80	155	140	336	195	324	697	335	360	845	84
40-160	40	65	F 80 L	360	320	840	150	540	19	80	155	160	375	215	344	697	375	360	845	89
40-200	40	65	F 80 L	360	320	840	150	540	19	100	175	180	423	243	372	717	423	360	841	91
			F 90 S	360	320	840	150	540	19	100	175	180	423	243	375	739	423	360	841	95
40-250	40	65	F 90 L	450	400	1040	190	660	24	100	193	225	508	283	422	758	508	450	1043	129
			F 100 L	450	400	1040	190	660	24	100	193	225	508	283	418	801	508	450	1043	135
50-125	50	65	F 80 L	360	320	840	150	540	19	100	175	160	375	215	344	697	375	360	845	88
50-160	50	65	F 80 L	360	320	840	150	540	19	100	175	180	423	243	372	717	423	360	845	93
			F 90 S	360	320	840	150	540	19	100	175	180	423	243	375	731	423	360	845	97
50-200	50	65	F 90 S	360	320	840	150	540	19	100	175	200	443	243	375	731	443	360	845	100
			F 90 L	360	320	840	150	540	19	100	175	200	443	243	382	758	443	360	845	102
50-250	50	65	F 100 L	450	400	1040	190	660	24	100	193	225	508	283	418	801	508	450	1043	142
65-125	65	80	F 90 S	390	350	940	170	600	19	100	183	180	423	243	415	731	423	390	953	104
			F 90 L	390	350	940	170	600	19	100	183	180	423	243	382	758	423	390	953	107
65-160	65	80	F 90 L	390	350	940	170	600	19	100	183	200	443	243	382	758	443	390	953	111
			F 100 L	390	350	940	170	600	19	100	183	200	443	243	378	801	443	390	953	117
65-200	65	80	F 100 LX	450	400	1040	190	660	24	100	193	225	508	283	418	801	508	450	1043	137
65-250	65	80	F 100 LX	490	440	1180	210	740	24	100	200	250	553	303	438	911	553	490	1180	194
			F 112 M	490	440	1180	210	740	24	100	200	250	553	303	452	947	553	490	1180	200
			F 132 S	490	440	1180	210	740	24	100	200	250	553	303	476	948	553	490	1180	217
65-315	65	80	F 132 S-M	540	490	1310	235	840	24	125	240	280	608	328	501	1065	608	540	1315	283
			F 160 M	540	490	1310	235	840	24	125	240	280	608	328	568	1203	608	540	1315	309
			P 180 M	540	490	1310	235	840	24	125	240	280	608	328	510	1127	608	540	1315	297
80-160	80	100	F 100 L	450	400	1040	190	660	24	125	218	225	508	283	418	826	508	450	1068	136
80-200	80	100	F 100 L	490	440	1180	210	740	24	125	238	250	533	283	418	936	533	490	1188	189
			F 112 M	490	440	1180	210	740	24	125	238	250	533	283	432	972	533	490	1188	194
			F 132 S	490	440	1180	210	740	24	125	238	250	533	283	456	1013	533	490	1188	211
80-250	80	100	F 132 S	540	490	1310	235	840	24	125	240	280	583	303	476	1013	583	540	1315	257
			F 132 M	540	490	1310	235	840	24	125	240	280	583	303	478	1065	583	540	1315	269



Ingersoll Dresser Pumps
IDP Pleuger

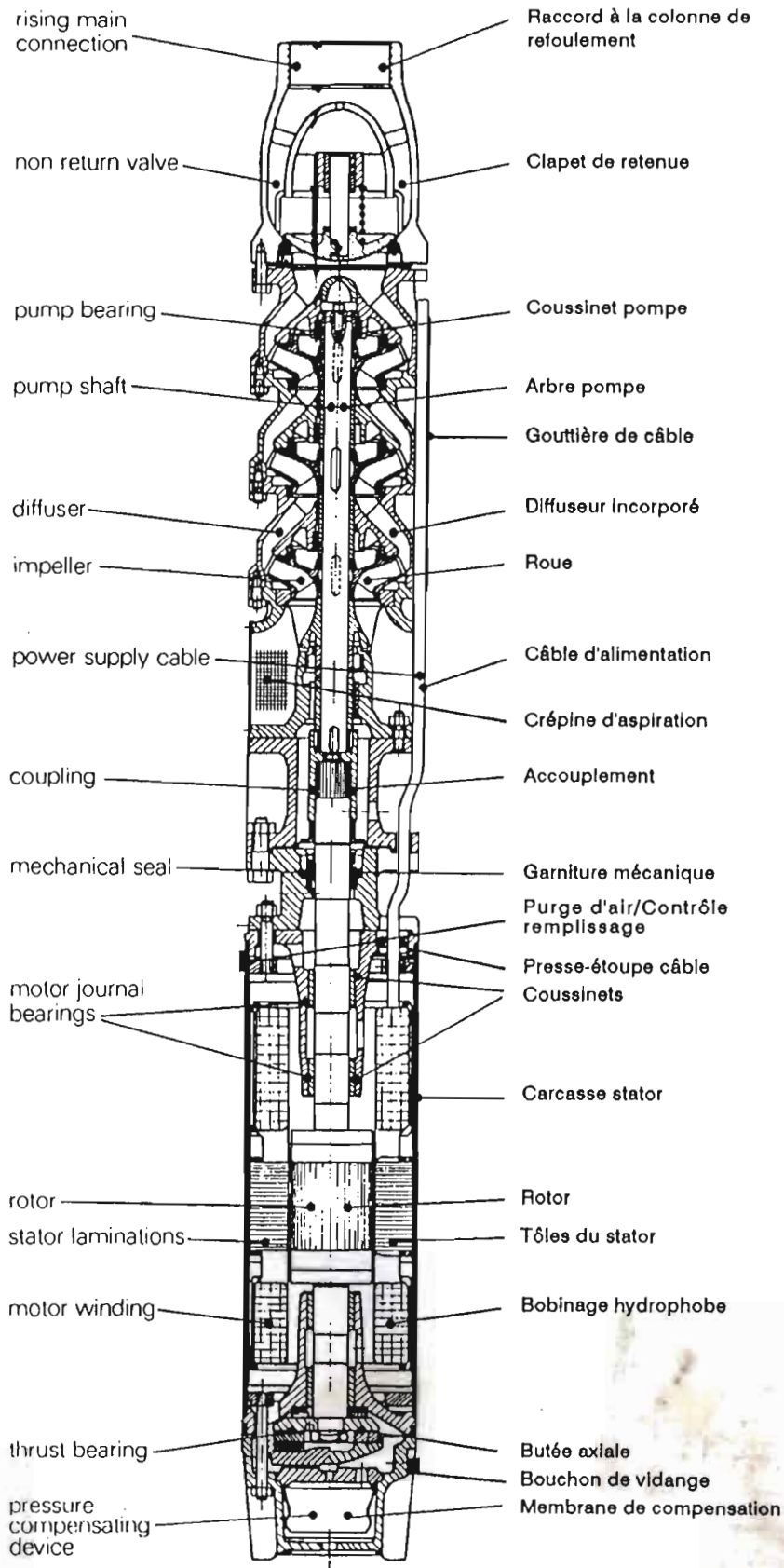
POMPES 50 Hz





Ingersoll-Dresser Pumps
IDP Pleuger

IT 90.134



PLAN-COUPÉ TYPE

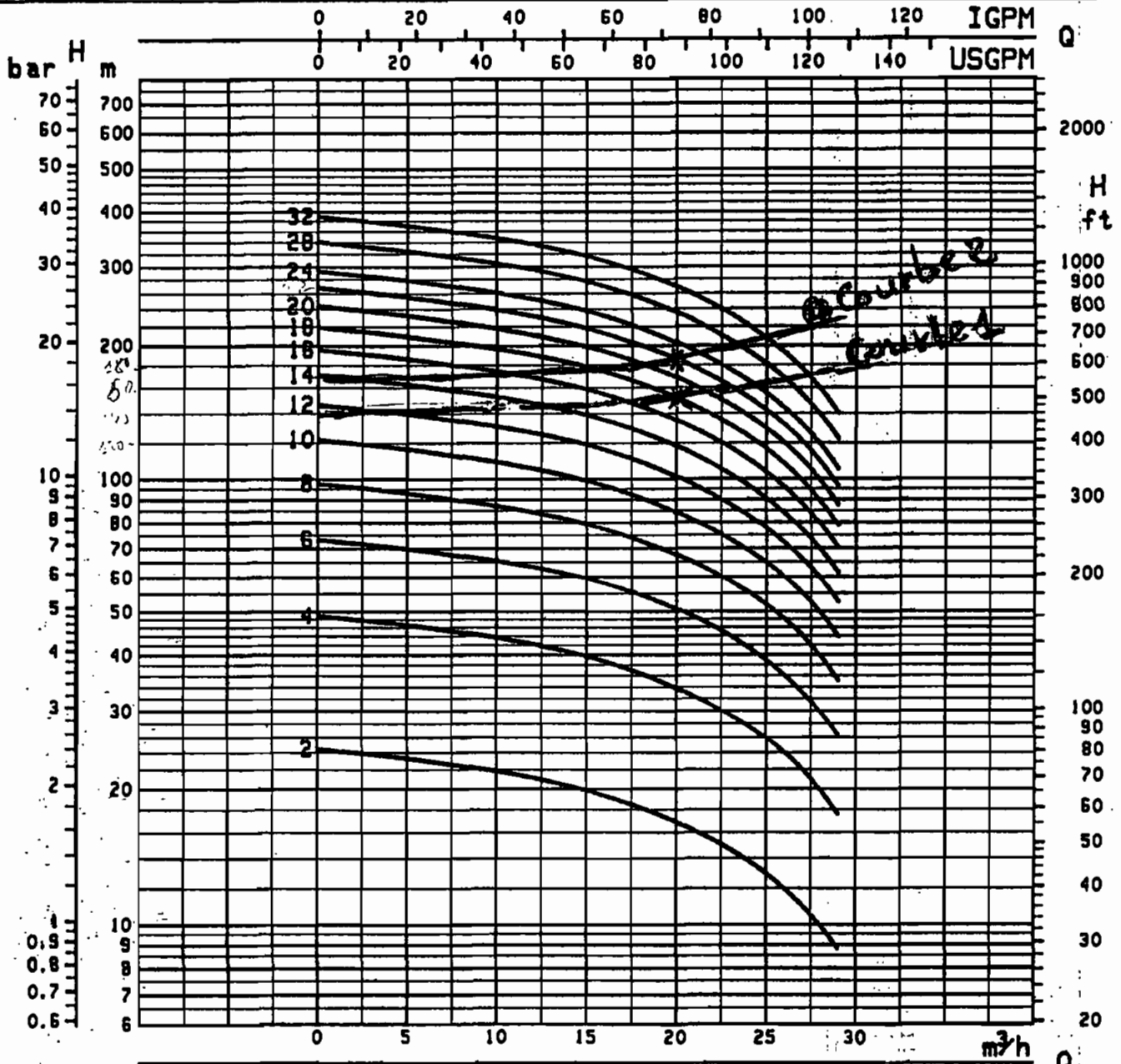
PLEUGER

Unterwasserpumpe
Submersible Pump

3~Drehstrom
3-Phase AC

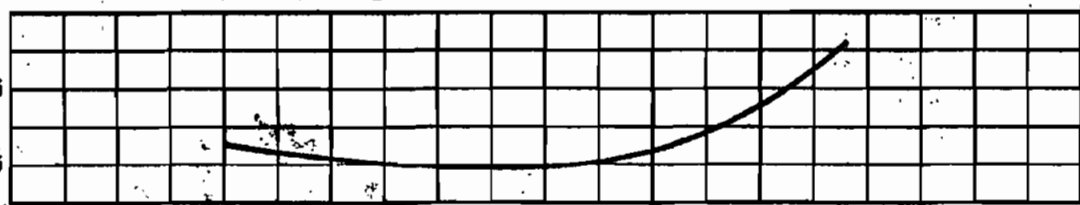
NE66

2840 l/min 50 Hz

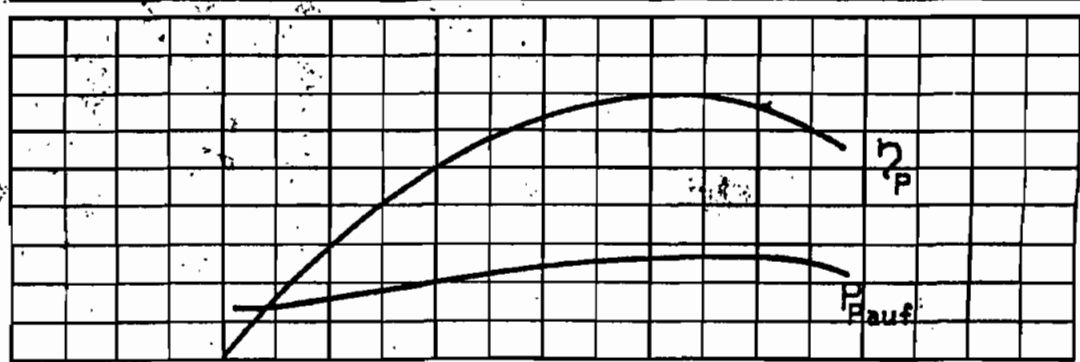


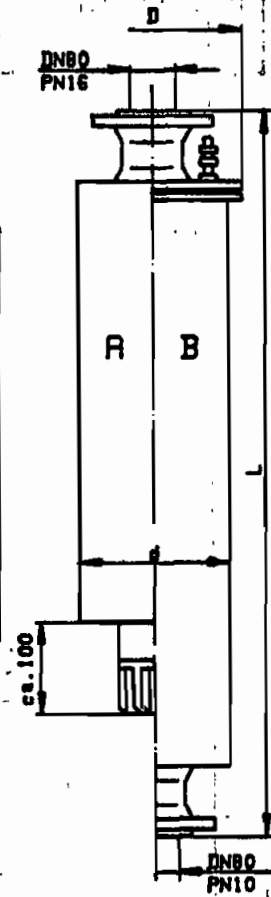
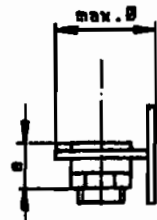
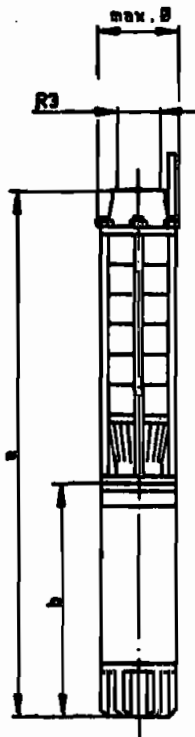
NPSH

m

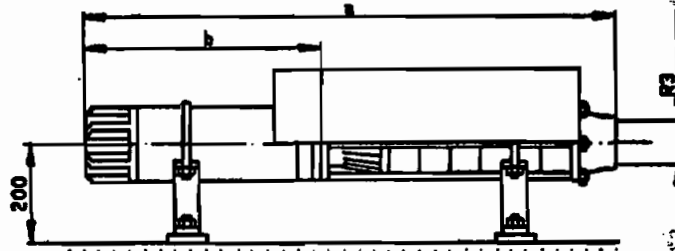


HP
P_{Pauf}
kW





Steigrohranschluß / Piping connection						
Hub- Figure	Rückschlagventil Non return valve	Übergangsstück Taper	e mm	max. Ø dir. mm	380V YΔ mm	Inst.
	R3			144	144	v
		R3		144	144	htv
1		DN80; PN16..40 1)	80	200	200	4.2 htv
				2)	2)	



Kurve/ Curve	Pumpe + Motor Pump + Motor direkt direct	Motor YΔ	Motor		Motor		Aggregat / Unit			Mantel / Shroud					Installation	Leitung Motor leads		
			P	I	max. Ø	380V	dir.	YΔ	a	b	kg	R	B	d		D	L	direkt
			kW	HP	R	mm	mm	mm	mm	kg	kg	kg	mm	mm	mm			
2	NE66-2 + M-19	3)	1.5	2	3.8	144		625	345	17	35	49	195	260	1115	htv	F1 4x1.5	
4	NE66-4 + M-30	3)	3	4	7.2	144		930	595	30	41	55	195	260	1415	htv	F1 4x1.5	
6	NE66-6 + M-46	3)	8.5	7.5	13.2	144		1265	755	39	47	61	195	260	1715	htv	F1 4x1.5	
6	NE66-6 +	MS-22	5.3	7.3	13.2		144	1170	620	53	45	59	195	260	1615	htv		2F13/4x2.5
8	NE66-8 + MS-22	MS-22	6.6	9	15.7	144	144	1285	620	55	47	61	195	260	1715	htv	F1 4x2.5	2F13/4x2.5
10	NE66-10 + MS-22	MS-22	7.5	10	17.6	144	144	1400	620	57	51	65	195	260	1815	htv	F1 4x2.5	2F13/4x2.5
12	NE66-12 + MS-29	MS-29	8.5	13	22	144	144	1585	690	66	53	67	195	260	2015	htv	F1 4x2.5	2F13/4x2.5
14	NE66-14 + MS-29	MS-29	11	15	25	144	144	1695	690	68	55	69	195	260	2115	htv	F1 4x2.5	2F13/4x2.5
16	NE66-16 + MS-38	MS-38	12.5	17	28	144	144	1900	780	78	61	75	195	260	2415	htv	F1 4x2.5	2F13/4x2.5
18	NE66-18 + MS-38	MS-38	13.5	18.5	30	144	144	2015	780	80	63	77	195	260	2515	htv	F1 4x2.5	2F13/4x2.5
20	NE66-20 + MS-38	MS-38	15	20	33.5	144	144	2130	780	82	65	79	195	260	2615	htv	F1 4x2.5	2F13/4x2.5
22	NE66-22 + MS-45	MS-45	16.5	22.5	36.5	144	144	2400	850	96	69	83	195	260	2815	htv	F1 4x4	2F13/4x2.5
24	NE66-24 + MS-45	MS-45	18.5	25	41	144	144	2510	850	97	73	87	195	260	3015	htv	F1 4x4	2F13/4x2.5
	NE66-26 + MS-53	MS-53	20	27	43.5	144	144	2210	930	102	65	79	195	260	2615	htv	F1 4x4	2F13/4x2.5
28	NE66-28 + MS-53	MS-53	22	30	48	144	144	2820	930	109	78	93	195	260	3315	htv	F1 4x4	2F13/4x2.5
	NE66-30 + MS-53	MS-53	22	30	48	144	144	2365	930	104	69	83	195	260	2815	htv	F1 4x4	2F13/4x2.5
32	NE66-32 + MS-71	MS-71	24	32	52	144	144	3230	1110	131						htv	2F14/2.5//	2F1 3/4x4

Bemerkungen / Remarks

- 1) Übergangsstück DN80 = Doppelnippel + Gewindeflansch
- 2) Max. Durchmesser einschließlich der größten Leitung des Motors MS
- 3) Motor M nur für Direktanschaltung möglich
- 4) Maße entsprechen der Standardausführung

- Taper DN80 = Double nipple + threaded flange
- Max. diameter incl. largest motor leads of the motor MS
- Motor M for d.o.l. starting only
- Dimensions according to standard construction

22

- CARACTERISTIQUES AU CORPS

(Pertes de charge clapet de pied, coude de refoulement et colonne à déduire; facteur de correction fonction du nombre d'étages non inclus).

- BOWL ASSEMBLY PERFORMANCES

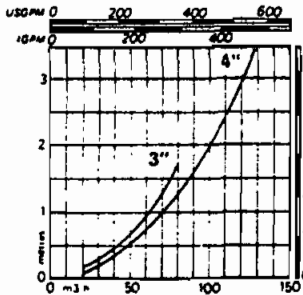
(Friction losses in foot valve, discharge elbow and column pipe to be deducted; non inclusive of correcting factors according to stage number).

■ PERTES DE CHARGE

Clapet de pied + coude de refoulement.

■ FRICTION LOSSES

In foot valve + discharge elbow.

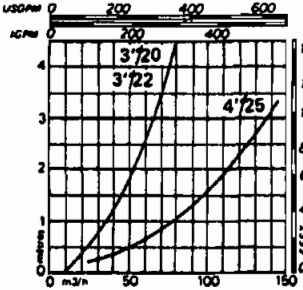


■ PERTES DE CHARGE

Par 10 m. de colonne.

■ FRICTION LOSSES.

Each 10 m. of column.



- Corriger les caractéristiques en tenant compte des coefficients en fonction du nombre d'étages.

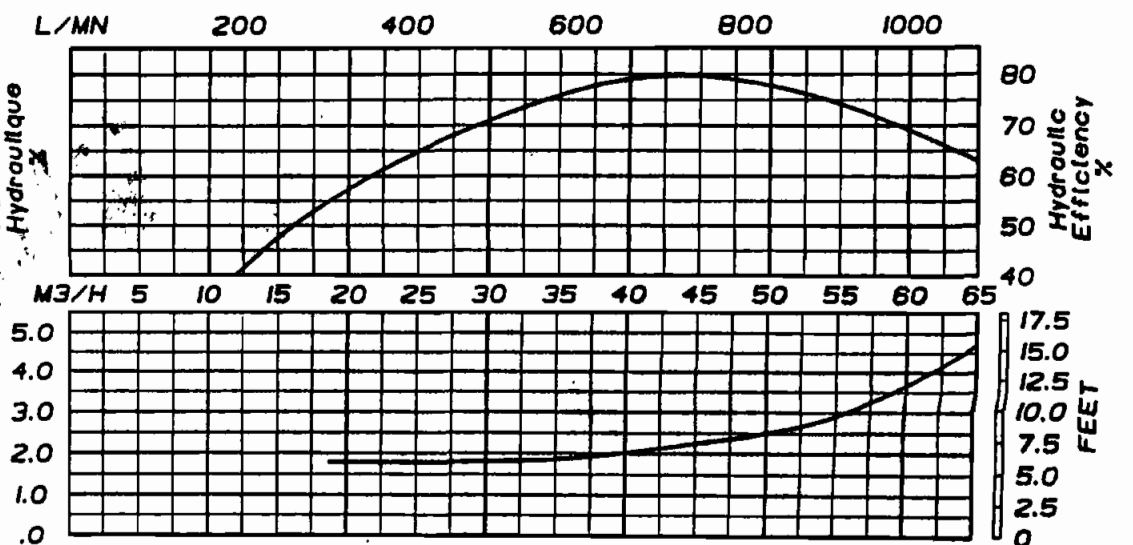
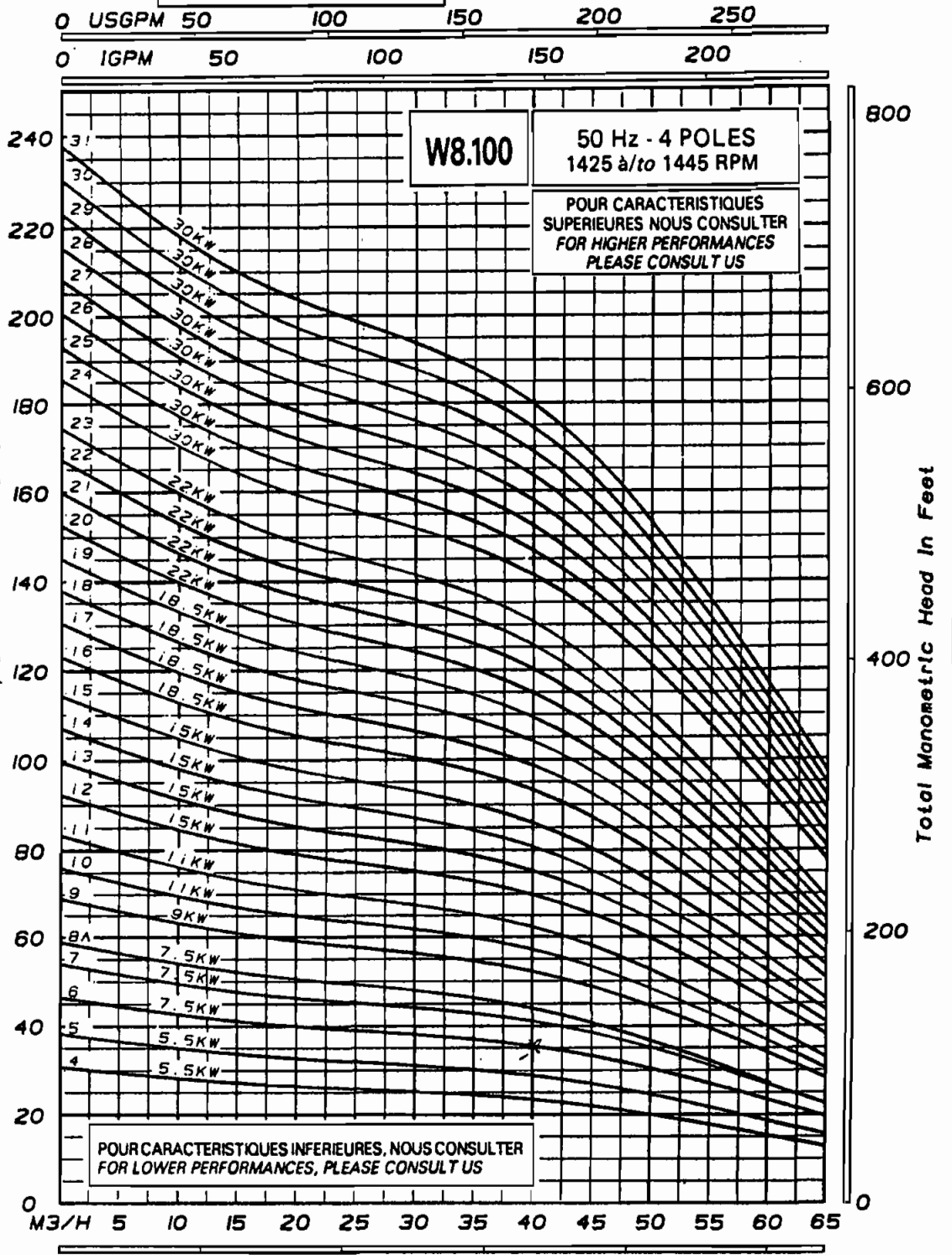
- Hydraulic performances to be corrected according to stage number.

Facteur de correction du η et HMT Correcting Factor of η and TMH	
Étages/Stages	Coef.
1	0.94
2	0.96
3	0.98
4	0.99

Selon norme ISO 2548 classe C, courbes et tableau établis pour liquide de densité: 1 et viscosité: 1 Cst.

According to ISO 2548 Class C standard, performance curves and table for liquid density: 1, viscosity: 1 Cst.

Modifications réservées
Right to alterations reserved



ENTRAINEMENT MOTEUR ELECTRIQUE

ELECTRIC MOTOR DRIVE

W8.100

CARACTERISTIQUES

SELECTION

PERFORMANCE DATA

CARACTERISTIQUES AU CORPS Les pertes de charge du clapet de pied, du coude de refoulement ainsi que le facteur de correction en fonction du nombre d'étages sont inclus. Les pertes dans les éléments de colonne sont à déduire.

BOWL ASSEMBLY PERFORMANCE Inclusive of friction losses in foot-valve, discharge elbow and correcting factor according to number of stages. Friction losses in column pipes to be deducted.

DÉBITS - CAPACITIES													DESIGNATION		FLUISSANCE MOTEUR MOTOR POWER	(3) VITESSE 4/4 (RPM) SPEED 4/4 (RPM)	PROTECTION MOTEUR MOTOR PROTECTION	IDENTIFICATION		
l/mn m ³ /h	400	450	500	550	600	667	700	750	800	850	917	1000	TETE DE COMMANDE DRIVE HEAD	ELEMENT DE COLONNE COLUMN PIPE					(1) Nb Max	(1) Nb ETAGES STAGE No
H	25.6	25.2	24.8	24.3	23.7	22.8	22.2	21.2	20.1	18.8	16.9	14.3	3"St/F285		08	04	5.5	1435	55	W00 F D 3A J04 ..
P	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.6	3.6	3.7	3.8	3.9	3.9	3.9								
H	32.0	31.5	31.0	30.4	29.7	28.5	27.8	26.5	25.0	23.4	21.0	17.8	3"St/F285		12	08	7.5	1450	55	W00 F D 3A J06 ..
P	3.6	3.8	3.9	4.0	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.7	4.7								
H	39.1	38.5	37.9	37.3	36.6	35.1	34.3	32.8	31.1	29.2	26.3	22.5	3"St/F285		16	8A	9	1450	55	W00 F D 3A J8A ..
P	4.4	4.6	4.7	4.9	5.0	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.8								
H	45.4	44.7	44.0	43.2	42.3	40.7	39.7	38.0	36.0	33.7	30.5	26.0	3"St/F350	3/20	20	10	11	1425	23	W00 B G 3A J10 ..
P	5.0	5.2	5.4	5.6	5.8	6.0	6.1	6.3	6.5	6.6	6.6	6.7						22	11	1440
H	49.5	48.7	47.9	46.9	45.7	43.7	42.4	40.3	37.8	35.2	31.4	26.5	3"St/F350	3/20	24	12	15	1435	23	W00 B G 3A J12 ..
P	5.4	5.7	5.9	6.1	6.3	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1						26	13	1445
H	57.9	57.0	56.1	55.1	53.9	51.9	50.6	48.4	45.8	42.9	38.7	33.1	3"St/F350	3/20	28	14	18.5	1435	23	W00 B G 3A J14 ..
P	6.3	6.6	6.8	7.1	7.3	7.6	7.7	7.9	8.1	8.2	8.3	8.4						28	15	1445
H	63.6	62.6	61.6	60.5	59.1	56.8	55.3	52.8	49.9	46.7	42.0	35.8	3"St/F350	3/20	28	16	18.5	1440	23	W00 B G 3A J16 ..
P	6.9	7.2	7.5	7.7	8.0	8.3	8.5	8.7	8.9	9.0	9.1	9.1						27	16	1440
H	69.6	68.5	67.4	66.1	64.5	62.0	60.4	57.6	54.4	50.8	45.7	38.9	3"St/F350	3/20	28	17	18.5	1440	23	W00 B G 3A J17 ..
P	7.6	7.8	8.1	8.4	8.7	9.0	9.2	9.4	9.6	9.8	9.9	9.9						26	18	1440
H	77.5	76.4	75.2	73.8	72.2	69.6	67.9	65.0	61.6	57.8	52.2	44.8	3"St/F350	3/20	25	18	22	1430	23	W00 B H 3B J20 ..
P	8.4	8.7	9.1	9.4	9.7	10.1	10.3	10.6	10.8	11.0	11.1	11.1						24	22	1455
H	83.6	82.4	81.1	79.6	77.9	75.0	73.2	70.0	66.3	62.2	56.2	48.1	3"St/F350	3/20	25	19	22	1430	23	W00 B H 3B J22 ..
P	9.0	9.4	9.7	10.1	10.4	10.8	11.1	11.4	11.6	11.8	11.9	12.0						27	20	1440
H	89.7	88.4	87.0	85.4	83.5	80.4	78.4	75.0	71.0	66.5	60.0	51.4	3"St/F350	3/20	27	21	22	1430	23	W00 B H 3B J24 ..
P	9.7	10.1	10.4	10.8	11.1	11.6	11.8	12.1	12.4	12.6	12.7	12.8						24	22	1455
H	95.8	94.3	92.8	91.1	89.1	85.7	83.6	79.9	75.6	70.8	63.9	54.6	3"St/F350	3/20	27	22	22	1430	23	W00 B H 3B J26 ..
P	10.3	10.7	11.1	11.5	11.8	12.3	12.6	12.9	13.2	13.4	13.5	13.6						23	23	1430
H	103.4	101.9	100.3	98.6	96.5	92.9	90.7	86.9	82.4	77.3	69.9	60.0	3"St/F350	3/20	28	23	22	1430	23	W00 B H 3B J28 ..
P	11.1	11.6	12.0	12.4	12.8	13.4	13.6	14.0	14.3	14.5	14.7	14.7						31	26	1455
H	109.5	107.9	106.2	104.4	102.1	98.4	96.0	91.9	87.1	81.7	73.9	63.4	3"St/F350	3/20	28	24	22	1440	23	W00 B H 3B J30 ..
P	11.7	12.2	12.7	13.1	13.5	14.1	14.4	14.8	15.1	15.3	15.5	15.6						29	28	1440
H	115.6	113.9	112.2	110.1	107.8	103.8	101.3	96.9	91.8	86.1	77.8	66.7	3"St/F350	3/20	25	21	22	1440	23	W00 B H 3B J32 ..
P	12.4	12.9	13.3	13.8	14.3	14.9	15.1	15.6	15.9	16.2	16.3	16.4						24	22	1430
H	121.7	119.9	118.0	115.9	113.4	109.1	106.5	101.8	96.4	90.4	81.6	69.9	3"St/F350	3/20	25	22	22	1455	23	W00 B H 3B J34 ..
P	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.6	15.9	16.3	16.7	17.0	17.1	17.2						23	19	1450
H	127.9	126.0	124.0	121.9	119.1	114.6	111.8	106.9	101.2	94.9	85.6	73.4	3"St/F350	3/20	27	20	22	1430	23	W00 B H 3B J20 ..
P	13.6	14.2	14.7	15.2	15.7	16.4	16.7	17.1	17.5	17.8	18.0	18.0						25	21	1455
H	133.9	131.9	129.8	127.4	124.6	119.9	117.0	111.8	105.8	99.1	89.4	76.5	3"St/F350	3/20	25	21	22	1430	23	W00 B H 3B J22 ..
P	14.2	14.8	15.4	15.9	16.4	17.1	17.4	17.9	18.3	18.6	18.7	18.8						24	22	1455
H	139.9	137.8	135.6	133.1	130.1	125.1	122.0	116.6	110.3	103.3	93.1	79.6	3"St/F350	3/20	23	23	22	1430	23	W00 B H 3B J24 ..
P	14.9	15.4	16.0	16.6	17.1	17.8	18.2	18.6	19.0	19.3	19.5	19.6						23	23	1455
H	145.9	143.7	141.3	138.7	135.6	130.3	127.1	121.4	114.8	107.4	96.8	82.7	3"St/F350	3/20	23	23	22	1430	23	W00 B H 3B J26 ..
P	15.5	16.1	16.7	17.2	17.8	18.5	18.9	19.4	19.8	20.1	20.3	20.3						32	24	1455
H	156.3	154.1	151.9	149.3	146.3	141.1	137.9	132.3	125.6	118.1	107.1	92.4	3"St/F350	3/20	31	26	22	1445	23	W00 B H 3B J28 ..
P	16.6	17.3	18.0	18.6	19.2	20.1	20.5	21.0	21.5	21.9	22.2	22.2						30	26	1455
H	162.5	160.3	157.9	155.2	152.0	146.7	143.3	137.4	130.5	122.6	111.2	95.9	3"St/F350	3/20	31	26	22	1445	23	W00 B H 3B J30 ..
P	17.3	18.0	18.7	19.3	20.0	20.8	21.3	21.9	22.4	22.7	23.0	23.1						30	26	1455
H	168.7	166.4	163.9	161.1	157.8	152.2	148.7	142.5	135.3	127.1	115.2	99.3	3"St/F350	3/20	30	26	22	1445	23	W00 B H 3B J32 ..
P	17.9	18.7	19.4	20.1	20.7	21.6	22.0	22.7	23.2	23.6	23.8	23.9						30	27	1455
H	174.9	172.5	169.9	167.0	163.5	157.7	154.0	147.6	140.1	131.6	119.3	102.8	3"St/F350	3/20	30	27	22	1445	23	W00 B H 3B J34 ..
P	18.6	19.3	20.1	20.8	21.5	22.4	22.8	23.5	24.0	24.4	24.7	24.8						29	28	1455
H	181.1	178.8	175.9	172.9	169.2	163.2	159.4	152.7	144.9	136.1	123.3	106.1	3"St/F350	3/20	28	29	30	1445	23	W00 B H 3B J36 ..
P	19.2	20.0	20.7	21.5	22.2	23.1	23.6	24.2	23.8	25.2	25.5	25.6						28	30	1455
H	187.3	184.6	181.8	178.7	174.9	168.6	164.7	157.7	149.6	140.5	127.2	109.5	3"St/F350	3/20	28	30	30	1445	23	W00 B H 3B J38 ..
P	19.8	20.6	21.4	22.2	22.9	23.9	24.4	25.0	25.6	26.0	26.3	26.4						27	31	1445
H	193.4	190.7	187.8	184.5	180.6	174.0	170.0	162.8	154.4	144.9	131.2	112.9	3"St/F350	3/20	28	30	30	1445		

- CARACTERISTIQUES AU CORPS

(Pertes de charge clapet de pied, coude de refoulement et colonne à déduire; facteur de correction fonction du nombre d'étages non inclus).

- BOWL ASSEMBLY PERFORMANCES

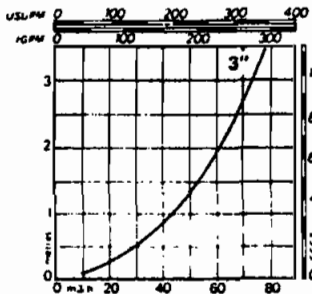
(Friction losses in foot valve, discharge elbow and column pipe to be deducted; non inclusive of correcting factors according to stage number).

■ PERTES DE CHARGE

Clapet de pied + coude de refoulement.

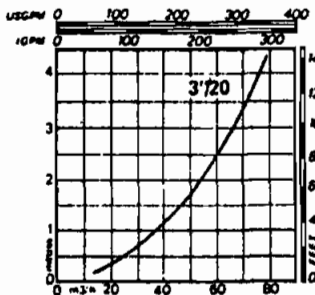
■ FRICTION LOSSES

In foot valve + discharge elbow.



■ PERTES DE CHARGE Par 10 m. de colonne.

■ FRICTION LOSSES. Each 10 m. of column.



- Corriger les caractéristiques en tenant compte des coefficients en fonction du nombre d'étages.

- Hydraulic performances to be corrected according to stage number.

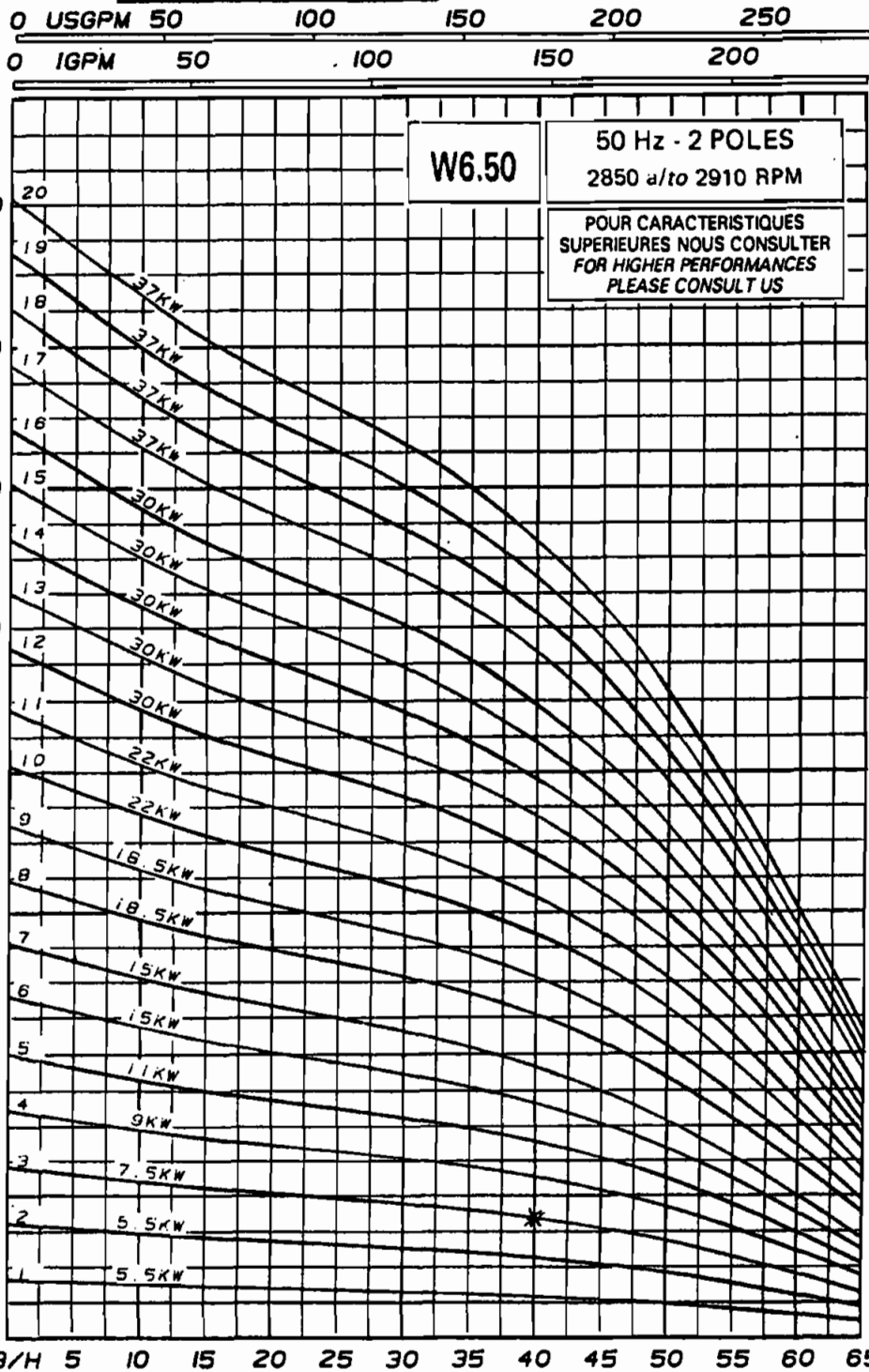
Facteur de correction du η_e : HMT
Correcting Factor of η_e and TMH

Etages/Stages	Coef.
1	0.95
2	0.98
3	0.98
4	0.98
5	0.98

Selon norme ISO 2548 classe C, courbes et tableau établis pour liquide de densité: 1 et viscosité: 1 Cst.

According to ISO 2548 Class C standard, performance curves and table for liquid density: 1, viscosity: 1 Cst.

Modifications réservées
Right to alterations reserved



Hauteur Manometrique Totale En Metres

Total Manometric Head In Feet

Rendement Hydrolique %

Hydraulic Efficiency %

METRES

FEET

*****NPSH*****

- CARACTERISTIQUES AU CORPS

(Perte de charge clapet de pied, coude de refoulement et colonne à déduire; facteur de correction fonction du nombre d'étages non inclus).

- BOWL ASSEMBLY PERFORMANCES

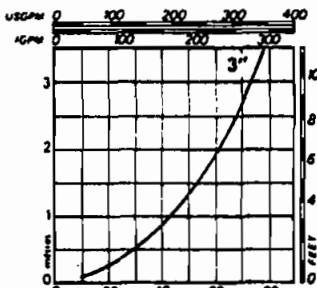
(Friction losses in foot valve, discharge elbow and column pipe to be deducted; non inclusive of correcting factors according to stage number).

■ PERTES DE CHARGE

Clapet de pied + coude de refoulement.

■ FRICTION LOSSES

In foot valve + discharge elbow.

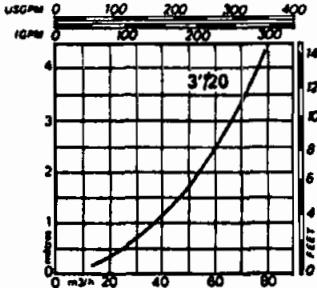


■ PERTES DE CHARGE

Par 10 m. de colonne.

■ FRICTION LOSSES

Each 10 m. of column.



Corriger les caractéristiques en tenant compte des coefficients en fonction du nombre d'étages.

Hydraulic performances to be corrected according to stage number.

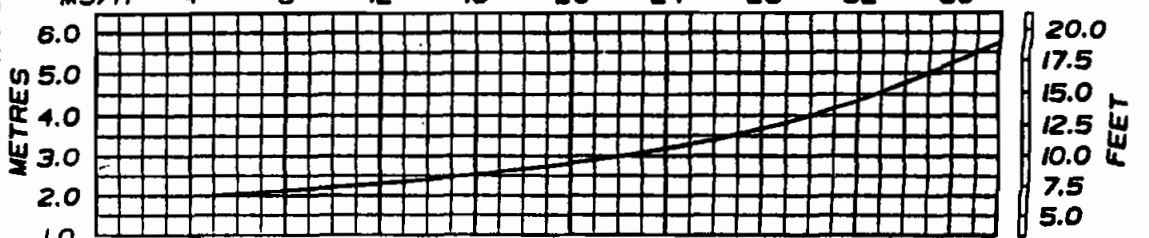
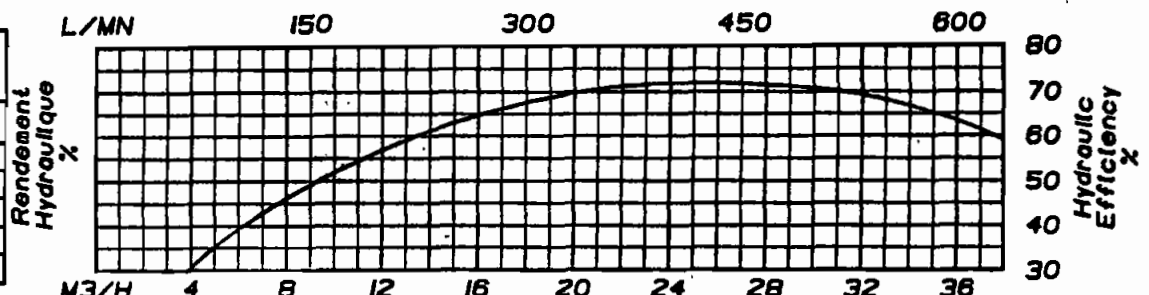
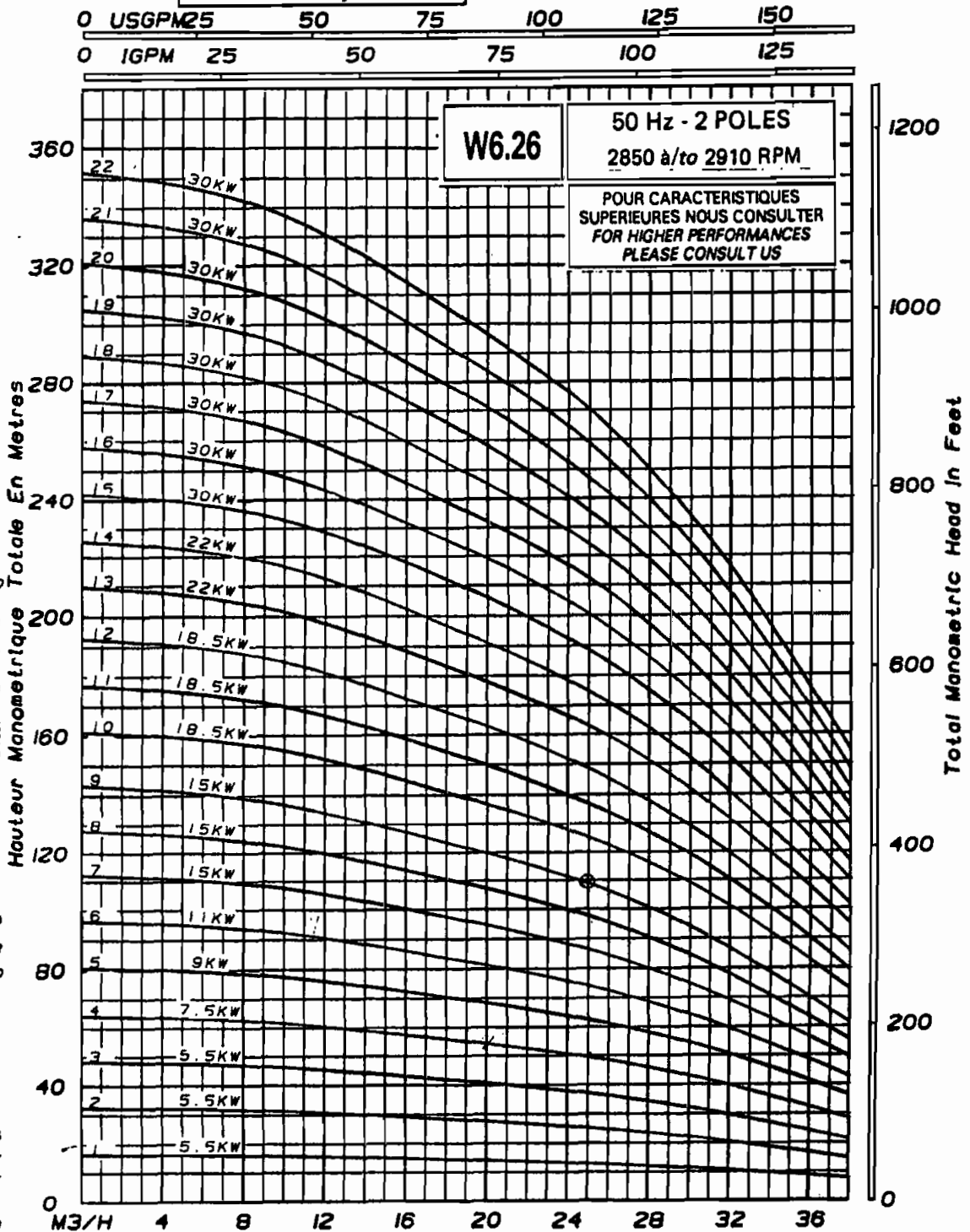
Facteur de correction du η et HMT
Correcting Factor of η and TMH

Etages/Stages	Coef.
1	0.95
2	0.98
3	0.98
4	0.98
5	0.98


Selon norme ISO 2548 classe C, courbes et tableau établis pour liquide de densité: 1 et viscosité: 1 Cst.

According to ISO 2548 Class C standard, performance curves and table for liquid density: 1, viscosity: 1 Cst.

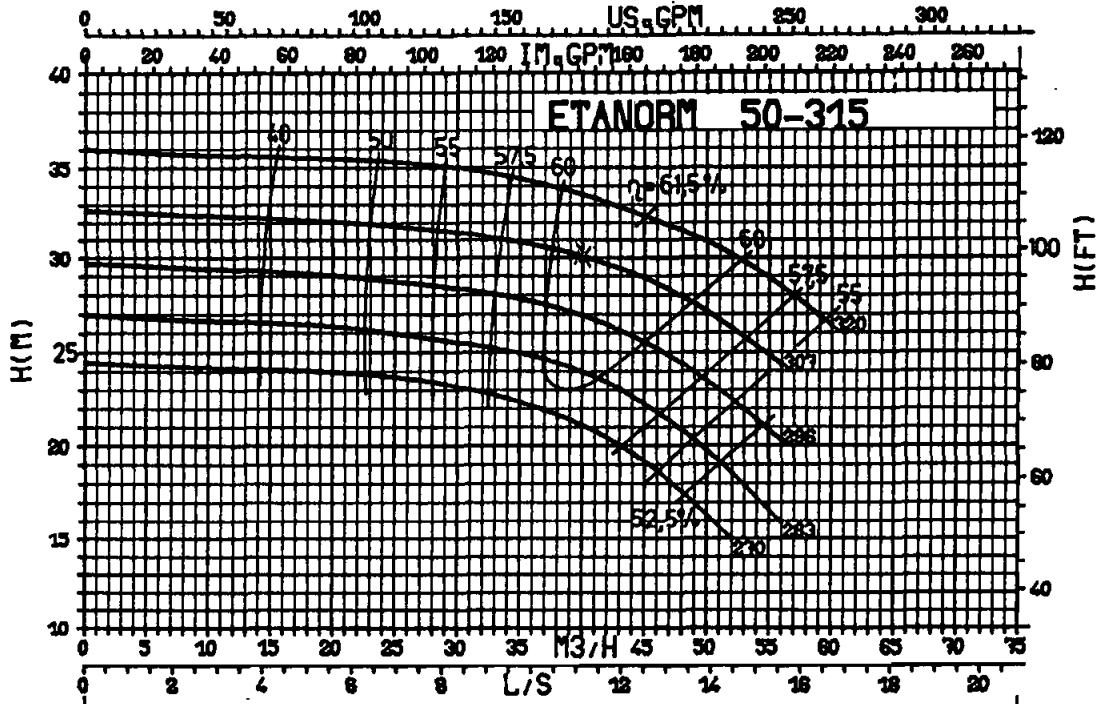
Modifications réservées
Right to alterations reserved



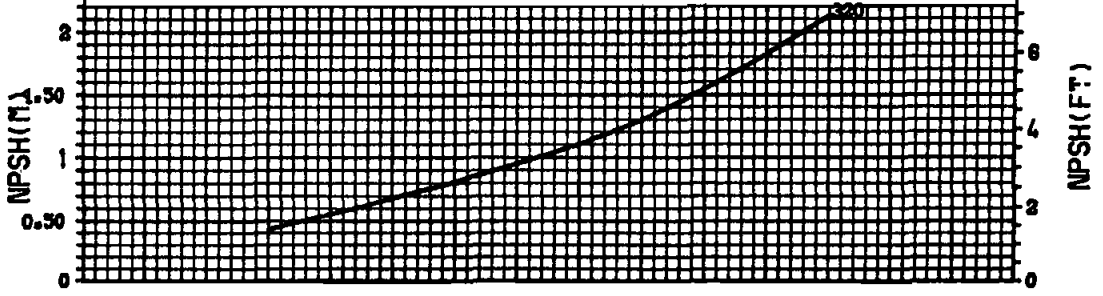
*****NPSH*****

Baureihe Pump Type Modelle	Tipo Serie Tipo	Nenn Drehzahl Nom Speed Vitesse nom.	Velocità di rotazione nom. Nominaal toerental Revoluciones nom.	 <p>Schanzlin & Becker Aktiengesellschaft D-6710 Frankenthal (Pfalz)</p> <p>KSB pumpen</p> <p>Geschäftsbereich Serienpumpen Johann-Klein-Straße 9, Postfach 225 D-6710 Frankenthal (Pfalz)</p>
ETANORM 50-315		1450 1/min		
Angebots-Nr. Projekt-No. No. de l'offre	Offerta-Nr. Offertenr. Offerta-No.	Pos.-Nr. Item No. No. de pos.	Pos.-Nr. Positionr. Pos.-No.	

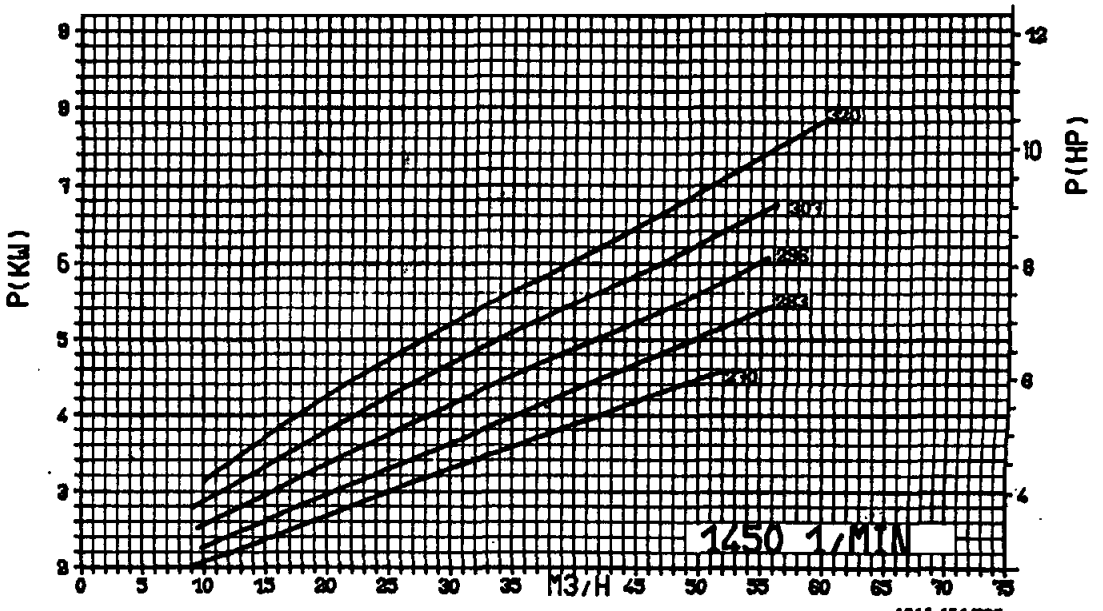
Förderhöhe
Head
Hauteur
Prevalenza
Opvoerhoogte
Altura




NPSH



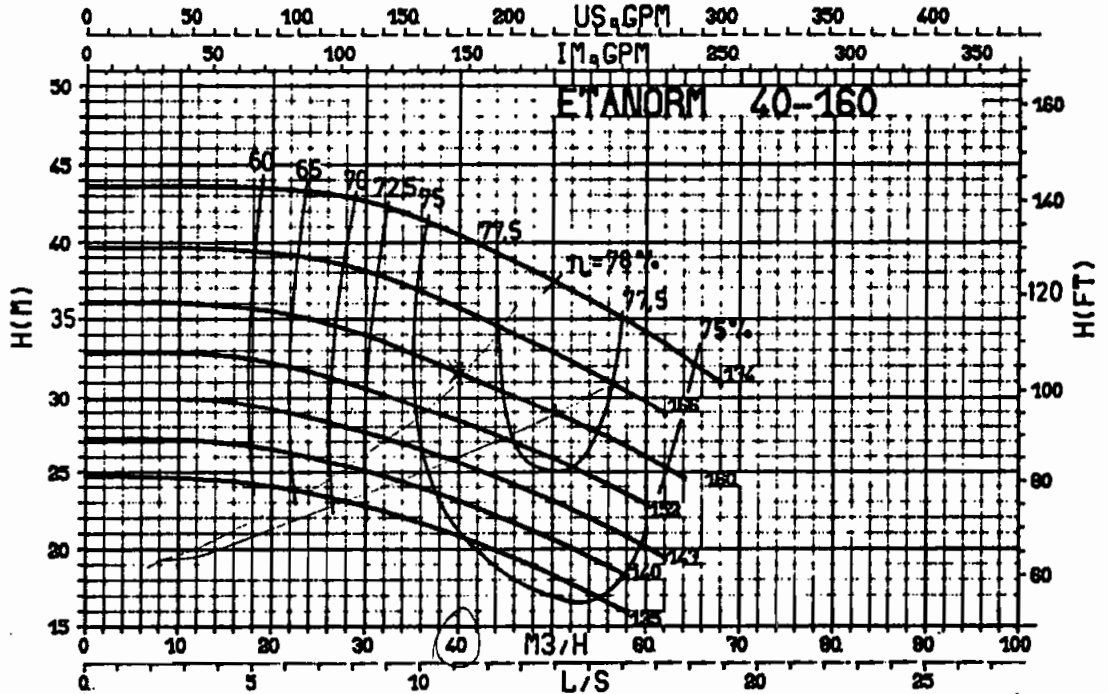
Leistungsbedarf
Pump Input
Puis. abs.
Potenza ass.
Oppgenomen vermogen
Potencia nec.



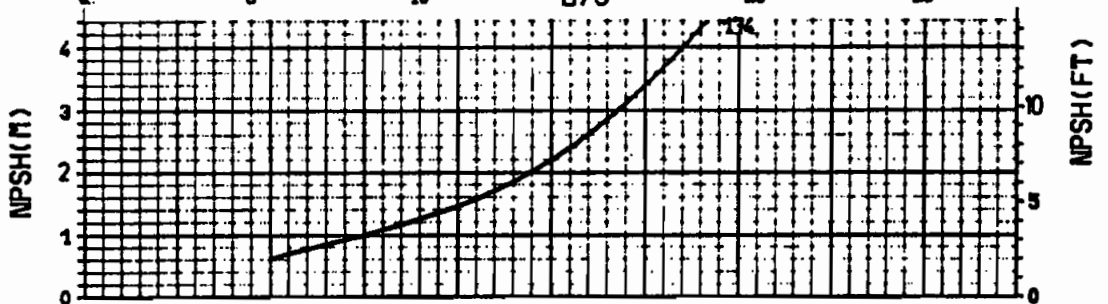
1211.464/295

Baureihe Pump Type Modèle	Tipo Serie Tipo	Nenn Drehzahl Nom Speed Vitesse nom.	Velocità di rotazione nom. Nominaal toerental Revoluciones nom.	 Schanzlin & Becker Aktiengesellschaft D-6710 Frankenthal (Pfalz) KSB pumpen Geschäftsbereich Serienpumpen Johann-Klein-Straße 9, Postfach 225 D-6710 Frankenthal (Pfalz)
ETANORM 40-160	40-160	2900 1/min		
Angebots-Nr. Projekt-No. No. de l'offre	Offerta-Nr. Offertenr. Offerta-No.	Pos.-Nr. Item No. No. de pos.	Pos.-Nr. Positiennr. Pos.-No.	

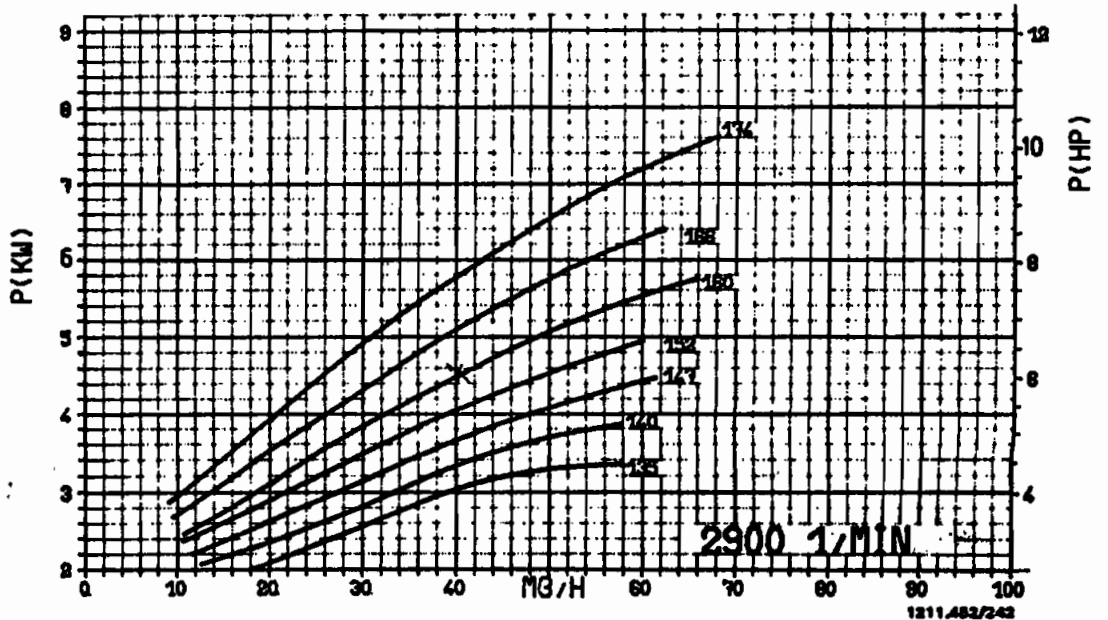
Förderhöhe
Head
Hauteur
Prevalenza
Opvoerhoogte
Altura



NPSH

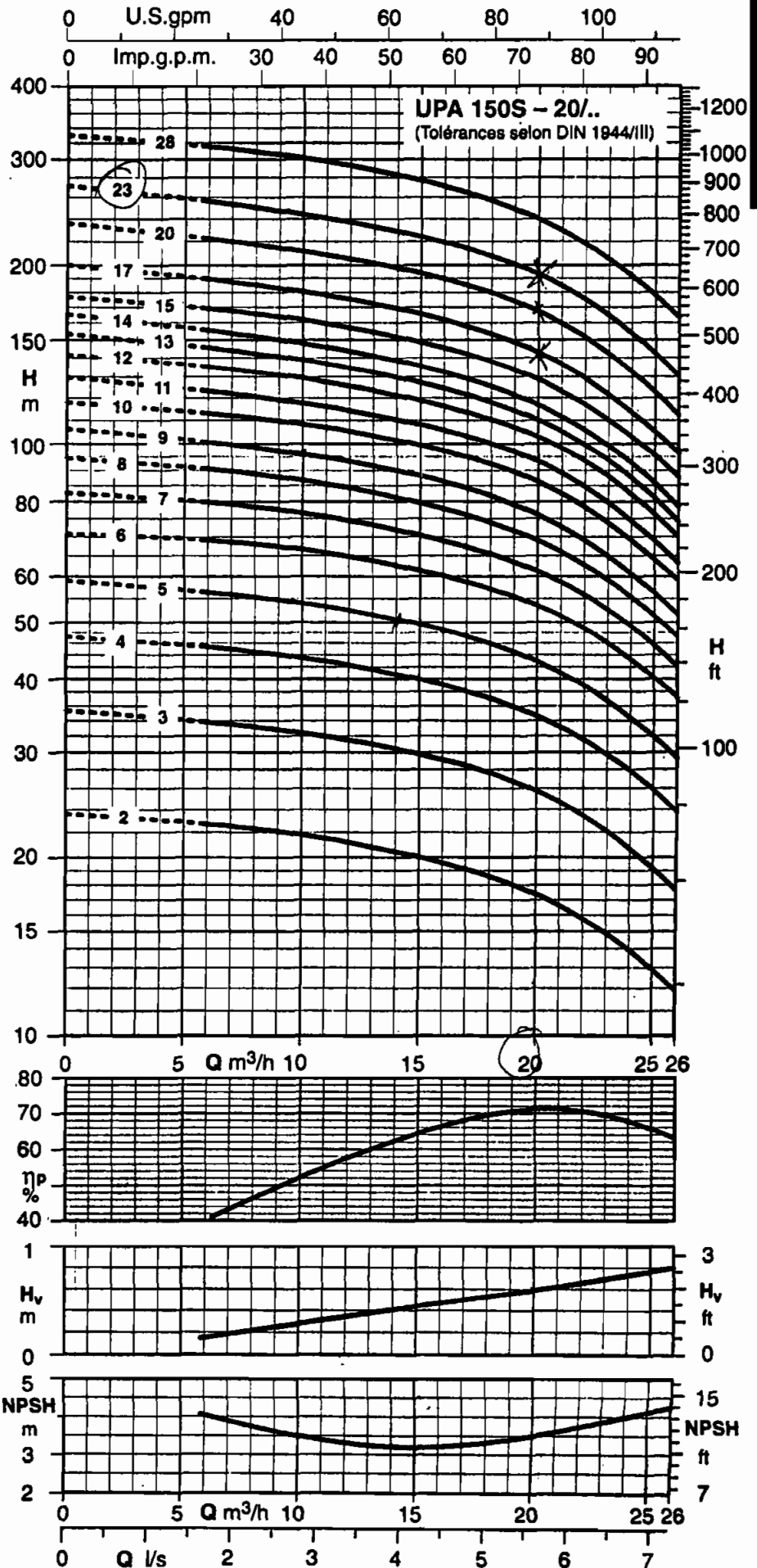


Leistungsbedarf
Pump Input
Puiss. abs.
Potenza ass.
Opgenomen vermogen
Potencia nec.



UPA 150S - 20 / ..

Groupes électropompes immergés pour diamètres de forage à partir de 150 mm (6 pouces)



Notes concernant la sélection

La partie continue de la courbe caractérise le domaine de fonctionnement.

Les pertes de charges H_v dans le clapet ne sont pas incluses dans les courbes.

Pour d'autres indications ainsi qu'un exemple de sélection voir page 21.

Légende ...

η_p : Rendement de la pompe.

H_v : Pertes de charges dans le clapet anti-retour.

NPSH: Charge nette absolue requise à l'aspiration.

UPA 150S – 20 pour diamètres de forage à partir de 150 mm (6 pouces)

+18 °C

Pompes avec moteurs immergés pour ...

- nature du courant/tension de service triphasée/400 V
- démarrage direct ou étoile-triangle³⁾

- température du fluide véhiculé (sans circulation) jusqu'à + 18 °C¹⁾
(avec circulation²⁾) jusqu'à + 30 °C¹⁾

Groupe UPA 150S - 20 / ..	Moteur						Câble électrique, court, plat (jusqu'à + 30 °C)	
	Puis- sance nominale P _N kW	Temp. maximale ad- missible du fluide c=0 m/s / c ≥ 0,5 m/s t _{max} °C	Rende- ment 4/4 η _M %	Facteur de puissance 4/4 cosφ —	Intensité nominale I _N A	Câble électrique, court, plat (jusqu'à + 30 °C)		
						direct 1 x ... mm ²	Y Δ 2 x ... mm ²	
2 + 1,5 kW (DN100)	1,5	30 / 30	73	0,76	4,0	4 x 1,5	—	
3 + 2,2 kW (DN100)	2,2	30 / 30	75	0,75	5,9	4 x 1,5	—	
4 + 3,0 kW (DN100)	3,0	30 / 30	76	0,75	7,8	4 x 1,5	—	
5 + 3,7 kW (DN100)	3,7	30 / 30	77	0,79	9,1	4 x 1,5	—	
6 + 5,5 kW (DN100) ⁴⁾	5,5	30 / 30	76	0,79	13,7	4 x 1,5	—	
7 + 5,5 kW (DN100) ⁴⁾	5,5	30 / 30	76	0,79	13,7	4 x 1,5	—	
8 + 5,5 kW (DN100) ⁴⁾	5,5	30 / 30	76	0,79	13,7	4 x 1,5	—	
9 + UMA 150B 6 / 21	6,5	30 / 40	77	0,87	14,2	4 x 1,5	3/4 x 1,5	
10 + UMA 150B 8 / 21	8,2	29 / 39	78	0,85	18,0	4 x 1,5	3/4 x 1,5	
11 + UMA 150B 8 / 21	8,2	29 / 39	78	0,85	18,0	4 x 1,5	3/4 x 1,5	
12 + UMA 150B 10 / 21	10,0	26 / 37	79	0,86	21,4	4 x 1,5	3/4 x 1,5	
13 + UMA 150B 10 / 21	10,0	26 / 37	79	0,86	21,4	4 x 1,5	3/4 x 1,5	
14 + UMA 150B 10 / 21	10,0	26 / 37	79	0,86	21,4	4 x 1,5	3/4 x 1,5	
15 + UMA 150B 12 / 21	12,0	25 / 37	80	0,85	25,6	4 x 2,5	3/4 x 1,5	
17 + UMA 150B 12 / 21	12,0	25 / 37	80	0,85	25,6	4 x 2,5	3/4 x 1,5	
20 + UMA 150B 14 / 21	14,0	20 / 33	81	0,86	29,5	4 x 2,5	3/4 x 1,5	
23 + UMA 150B 16 / 21 x (16,5)	16,5	19 / 32	82	0,87	33,6	4 x 2,5	3/4 x 1,5	
28 + UMA 150B 21 / 21	21,0	18 / 30	82	0,80	46,6	4 x 6,0	3/4 x 2,5	

1) Il s'agit de valeurs mini. Les températures maxi-
mums peuvent être lues dans le tableau.

2) Circulation d'eau autour du moteur c ≥ 0,5 m/s.
3) Moteurs DN 100 seulement démarrage "direct".

4) Moteurs UMA 150B possible sur demande.

Dimensions / Poids / Installation horizontale

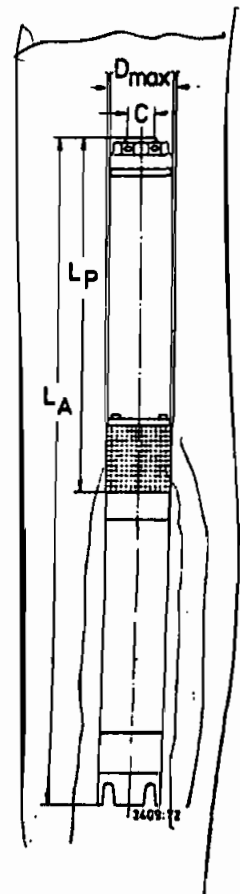
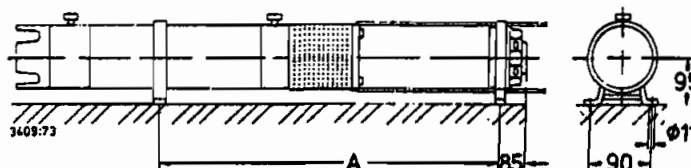
Groupe UPA150S-20/ ..	L _p ¹⁾ ~ mm	L _A ¹⁾ ~ mm	D _{max} ¹⁾ en ~ mm		C ²⁾	G _A ¹⁾ en ~ kg		Instal- lation ⁴⁾	A ~ mm	
			direct	Y Δ		standard ³⁾	spéciale			
2	494	825	143	—	G 2	23	24	v + h	570	
3	494	850	143	—		24	25	v + h	580	
4	604	1030	143	—		28	29	v + h	730	
5	604	1160	143	—		35	36	v + h	740	
6	714	1420	143	—		42	43	v + h	930	
7	714	1420	143	—		42	43	v + h	930	
8	824	1530	143	—	G 2	43	44	v + h	1030	
9	969	1675	143	149		62	65	v + h	1190	
10	969	1695	143	149		64	67	v + h	1200	
11	1079	1805	143	149		65	68	v + h	1310	
12	1079	1830	143	149		G 2	68	71	v + h	1320
13	1189	1940	143	149	70		73	v + h	1430	
14	1189	1940	143	149	70		73	v + h	1430	
15	1299	2095	147	149	75		78	v + h	1560	
17	1409	2205	147	149	77		80	v + h	1670	
20	1573	2400	147	149	G 2		83	86	v + h	1850
23	1739	2630	147	149			92	95	v	—
28	2013	3020	149	149		108	111	v	—	

1) Y compris clapet anti-retour avec sortie taraudée
et 1 ou 2 câbles courts.

2) Sortie taraudée selon ISO 228, partie 1.

3) Egalement valable pour "standard B".

4) V = verticale et h = oblique ou horizontale.





KSB
POMPES GUINARD

S 6 - 21

Sélection de base avec moteurs rebobinables pour P > 18,5 kW
Basic selection with rewinded motors for P > 18.5 kW

S 6 - 21

50 Hz - 2 PÔLES

CONSTRUCTION : C 00

TEMPERATURE MAXI : Eau stagnante, voir colonne V = 0 m/s
Avec circulation, voir colonne V ≥ 0,2 ou 0,5 m/s. Pour vérification de la vitesse de circulation d'eau autour du moteur, voir courbes page : 108

MAX TEMPERATURE : Without water circulation, see column V = 0 m/s
With water circulation, see column V ≥ 0.2 or 0.5 m/s.
For verification of the after flowing along, See curves page : 108

POMPE + MOTEUR PUMP + MOTOR	Puissance nominale moteur Nominal motor power kW	Diamètre nominal moteur Nominal motor diameter	Mode de démarrage du groupe		Température maxi du liquide pompé °C			ENCOMBREMENTS en mm OVERALL DIMENSIONS in mm					Poids total Total weight kg	
			Starting mode of unit		Max temperature of pumped liquid °C			A	B	C	Ø max. D			E
			Dém. direct D.O.L. start.	Dém. Start. Y Δ	V = 0 m/s	V ≥ 0,2 m/s	V ≥ 0,5 m/s				Dém. direct D.O.L. start.	Dém. Start. Y Δ		
S 6 - 21 - 1 + Fk.4 - 0,75	0,75	4"	•		30	30	719		872	147	135	23		
S 6 - 21 - 2 + Fk.4 - 1,5	1,5		•				778	432	731			25		
S 6 - 21 - 3 + Fk.4 - 2,2	2,2		•				956		909			33		
S 6 - 21 - 4 + Fk.4 - 3	3		•									37		
S 6 - 21 - 5 + Fk.4 - 3,7	3,7		•						1138			542	882	38
S 6 - 21 - 6 + Fk.4 - 5,5	5,5		•						1401			652	1134	47
S 6 - 21 - 6 + Fk.6 - 5,5		6"	•	•			1366	687	1100	149	151	170	61,5	
S 6 - 21 - 7 + Fk.4 - 5,5		4"	•				1401	652	1134	147		135	47	
S 6 - 21 - 7 + Fk.6 - 5,5		6"	•	•			1366	687	1100	149	151	170	61,5	
S 6 - 21 - 8 + Fk.4 - 5,5		4"	•				1511	762	1134	147		135	48	
S 6 - 21 - 8 + Fk.6 - 5,5		•	•				1476	797	1100				62,5	
S 6 - 21 - 9 + Fk.6 - 7,5	7,5	•										67		
S 6 - 21 - 10 + Fk.6 - 7,5		•					1817	907	1134				69	
S 6 - 21 - 11 + Fk.6 - 7,5		•					1727	1016					76	
S 6 - 21 - 12 + Fk.6 - 11		•					1791	1016					76	
S 6 - 21 - 13 + Fk.6 - 11		11	•										80	
S 6 - 21 - 14 + Fk.6 - 11			•					1901	1126	1194				86
S 6 - 21 - 16 + Fk.6 - 11	•						2011	1236		149	161	170	88	
S 6 - 21 - 16 + Fk.6 - 11	•						2186	1346					88	
S 6 - 21 - 16 + Fk.6 - 15	15		•										91	
S 6 - 21 - 18 + Fk.6 - 15			•					2351	1511	1259				97
S 6 - 21 - 20 + Fk.6 - 15		•					2516	1676					97	
S 6 - 21 - 21 + Fk.6 - 15		•					2582		1324					
S 6 - 21 - 22 + Fk.6 - 15		•												
S 6 - 21 - 23 + Fk.6 - 18,5		18,5	•											

16

TYPE MOTEUR MOTOR TYPE	Puissance Power		Intensité nominale Nominal intensity Ampères		Caractéristiques de démarrage Starting characteristics			Rendement % Efficiency		Cosinus φ Cosinus		Vitesse 4 - 4 Speed RPM (3)	Fonction, horizontal Horizontal operating	Câbles (4)				Longueur Length m	Nbre de démarrages min / heure Min. nber of startings / hour
	kW	HP	220 V	380 V	Id / In Direct D.O.L.	Ic / In (2) Y → Δ	Cd / Cn Direct	4 / 4	3 / 4	4 / 4	3 / 4			Direct D.O.L.		Y Δ			
														Nbre et section (mm²) de conducteurs Nber and section of conductors (mm²)	Nbre et section (mm²) de conducteurs Nber and section of conductors (mm²)	Nbre de sorties Nber of outlets	Nbre et section (mm²) de conducteurs Nber and section of conductors (mm²)		
Fk.4 - 0,75	0,75	1	3,6	2,1	4		2,0	68	67,5	0,84	0,77	2840	•	1	4 x 1,5			1,5	20
Fk.4 - 1,5	1,5	2	6,6	3,8	5,4		2,7	71	71	0,84	0,77	2835	•						
Fk.4 - 2,2	2,2	3	9,5	5,5	4,9		2,3	72	74,5	0,855	0,78	2815	•						
Fk.4 - 3	3	4	12,4	7,2	5,9		3,1	75	74,5	0,84	0,77	2840	•						
Fk.4 - 3,7	3,7	5	15,4	8,9	6,2		2,7	74	74,8	0,86	0,80	2800	•						
Fk.4 - 5,5	5,5	7,5	22,6	13,2	6,3		2,6	76,6	75,5	0,86	0,80	2805	•						
Fk.6 - 5,5	5,5	7,5	21,9	12,7	4,8		1,6	78	79,5	0,85	0,80	2850	•						
Fk.6 - 7,5	7,5	10	28,2	16,3	5,1		1,7	79		0,83	0,80	2850	•						
Fk.6 - 11	11	15	41,5	24,5	5,25		1,9	81	82	0,87	0,82	2860	•						
Fk.6 - 15	15	20	55,1	31,9	5,1		2,1	82	83	0,86	0,84	2850	•						
Fk.6 - 18,5	18,5	25	68,6	39,7	5,5		2,2	82,5	83	0,87	0,84	2850	•						

2) Ic / In = Passage de la position étoile vers triangle.

3) - A préciser à la commande.

4) - Câble sortie moteur pour tension nominale = 380V. Température du liquide ≤ 30 °C.

2) - Ic / In = Switching from star to delta.

3) - To be specified with the order.

4) - Motor cable for nominal voltage = 380V. liquid temperature ≤ 30 °C.

GROUPES ELECTROGENES A MOTEURS PERKINS

Moteurs DIESEL 4Temps Perkins à Injection indirecte . Refroidissement par eau . Régulation mécanique avec taux maxi 3%.

TYPE GROUPES	50 Hz - 1500 Tr/mn				Caractéristiques moteurs							60 Hz - 1800 Tr/mn			
	Continu		Secours/EJP		Type moteur	Nb cyl	Al x Cou. mm	Cyl. L	Reservoir(L)		Continu		Secours		
	KVA Cos 0.8	KWm moteur	KVA Cos 0.8	KWm moteur					II	Capac	KVA Cos 0.8	KWm moteur	KVA Cos 0.8	KWm moteur	
PS 24	24	22	27	25	D 3.152.0	3L	91,4x127	2,5	57	70	28	26	31	28	
PS 27	27	25	30	27	D 3.152.4	3L	91,4x127	2,5	57	70	32	29	36	32	
NS 40	40	37	44	41	4.236	4L	98,4x127	3,86	80	105	47	43	52	47	
PS 50	50	54	55	59	T 4.236	4L	98,4x127	3,86	80	105	60	64	70	70	
NS 60	60	54	65	59	T 4.236	4L	98,4x127	3,86	80	105	70	64	77	70	
NS 80	80	77	85	85	T 6.354.4	6L	98,4x127	5,8	80	105	95	91	105	100	
NS 85	85	77	95	85	T 6.354.4	6L	98,4x127	5,8	80	105	100	91	110	100	
NT 95			95	85	T 6.354.4	6L	98,4x127	5,8	80	105	113	91	113	100	
NS 100	100	89	110	98	1006.6 TG2	6L	100x127	6	80	105	115	102	125	112	
NT 110			110	98	1006.6 TG2	6L	100x127	6	80	105	125	102	125	112	
PS 180	165	146	180	160	1306 TAG	6L	109x136	7,6	140	220	185	162	200	178	
PS 200	200	174	220	191	2006 TO1A	6L	130x152	12,2	165	420	230	198	250	217	
PS 250	250	218	275	239	2006 TG2A	6L	130x152	12,2	165	420	285	248	315	272	
PS 300	300	261	315	287	2006 TW02	6L	130x152	12,2	165	420	340	297	360	326	
PV 330			330	287	2006 TW02	6L	130x152	12,2	165	420	340	297	375	326	
PS 350	350	304	380	335	2006 TAG2	6L	130x152	12,2	165	420	380	326	415	358	
PS 385	385	331	420	364	2006 TTAG	6L	130x152	12,2	165	420	430	368			
PS 400	400	344	440	378	3008 TAG2A	V8	135x152	17,4	165	470	460	395	500	435	
PS 450	450	391	470	430	3008 TAG3A	V8	135x152	17,4	165	470	500	421			
PV 500			500	430	3008 TAG3A	V8	135x152	17,4	165	470	500	421			
PS 500	500	426	520	468	3008 TAG4	V8	135x152	17,4	165	470					
PV 550			550	468	3008 TAG4	V8	135x152	17,4	165	470					
PS 550	550	468	575	515	3012 TG	V12	135x152	26,1	390	470	605	532	635	585	
PV 600			600	515	3012 TG	V12	135x152	26,1	390	470	625	532	690	585	
PS 630	630	536	670	589	3012 TAG1A	V12	135x152	26,1	390	470	700	600	730	660	
PV 700			700	589	3012 TAG1A	V12	135x152	26,1	390	470	700	600	775	660	
PS 720	720	613	755	674	3012 TAG2A	V12	135x152	26,1	390	470	760	646	830	711	
PS 800	800	674	840	741	3012 TAG3A	V12	135x152	26,1	390	470	800	674	880	741	
PV 880			880	741	3012 TAG3A	V12	135x152	26,1	390	470	800	674	880	741	

NS / PS
Utilisation continue et EJP, fonctionnement possible 24 heures sur 24. Surcharge de 10 % admissible 1 heure
1 heure toutes les 12 heures . En service secours pas de surcharge admissible .

NT / PV
Utilisation continue et EJP, fonctionnement sous charge variable sans surcharge . Alternateur S1 .

ALTERNATEUR:
Conforme à la norme IEC 51.111 , auto-exité , auto-régulé , sans collecteur ni bagues ni balais .
Tensions : 230/400 V - 50 Hz
254/440 V - 60 Hz
127/220 V ou autres tensions , nous consulter .

Isolation classe II

CARACTÉRISTIQUES DU G.E. À CHOISIR EN CAS D'ISOLEMENT DU FORAGE

Groupe électrogène 40KVA

3 Phases, 50 Hertz, 380V + Neutre, $\cos\Phi = 0.8$

Moteur PERKINS : Perk 4236

Alternateur Leroy Sommer : LSA421L8

Rotation : 1500 TPM

Exécution compact II (ouvert)

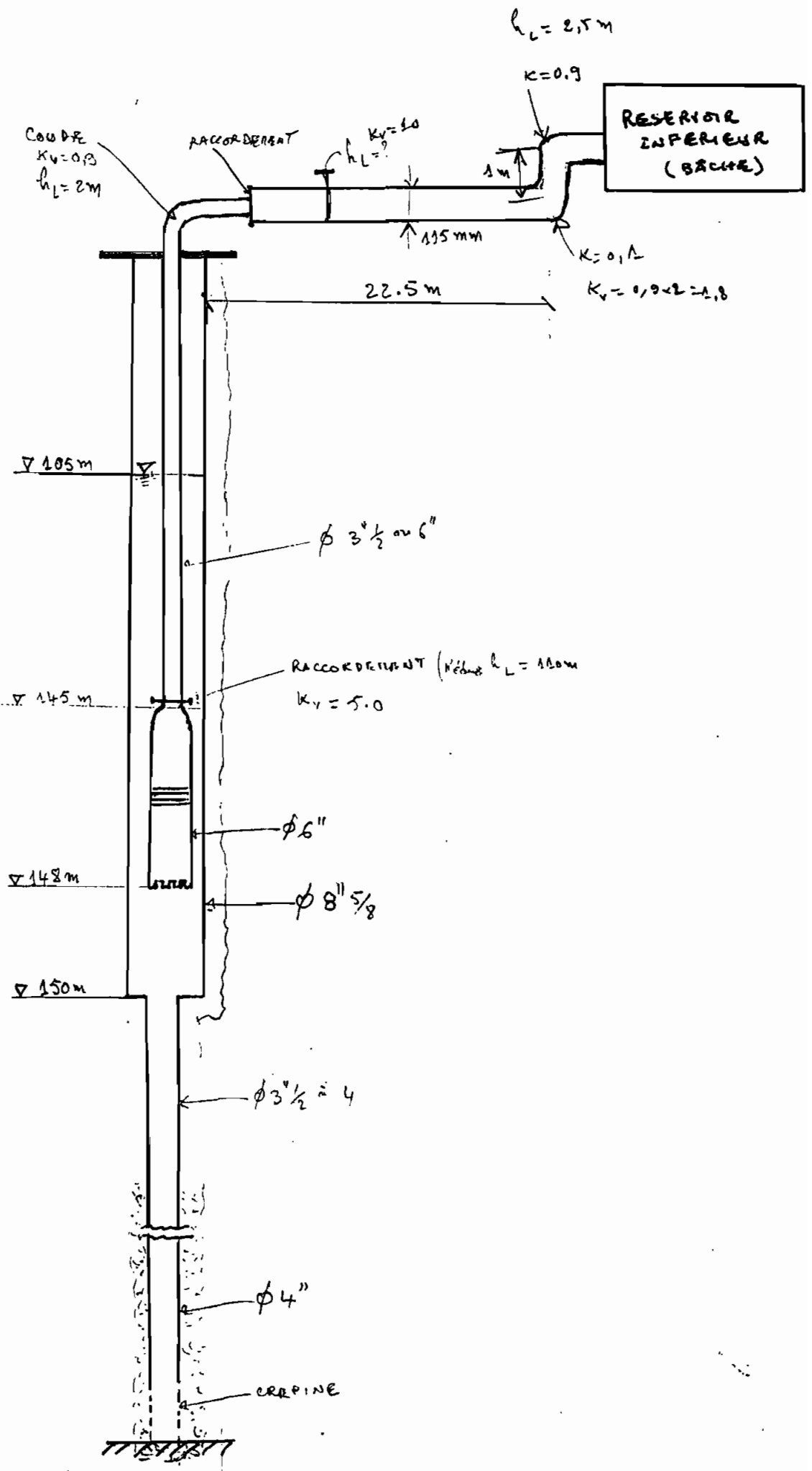
Type DAP40BT

Consommation : 5.6 l/h au 1/3 de charge

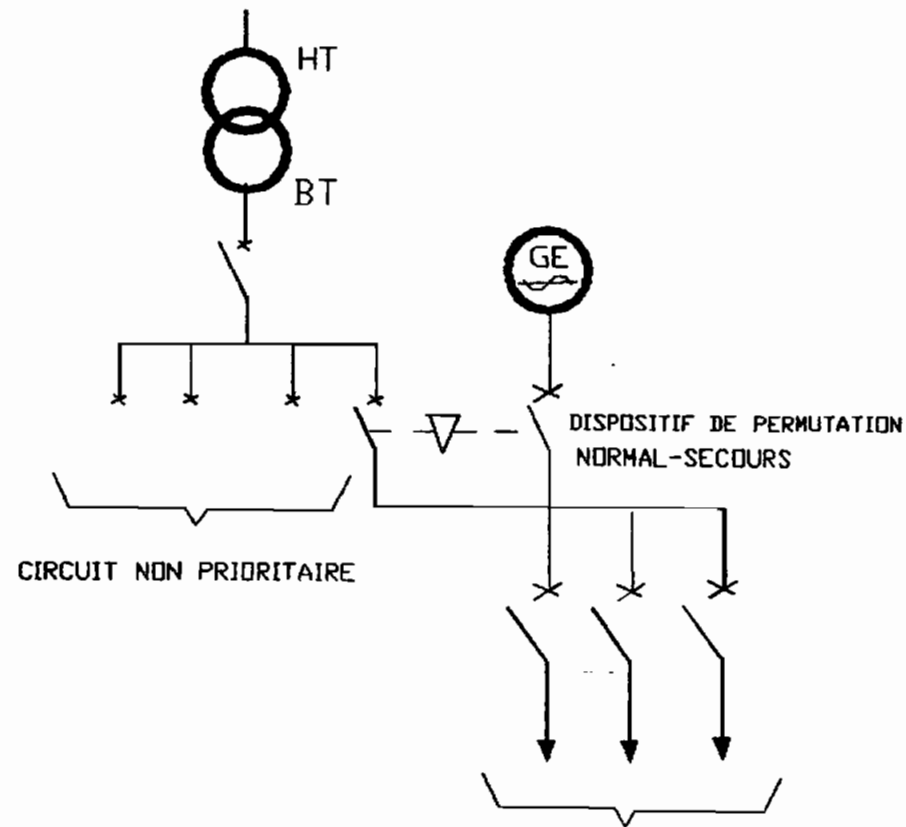
Réservoir 80 l

Démarrage et inversion automatique.

ANNEXE K



ALIMENTATION DE REMPLACEMENT OU DE SECURITE PAR GROUPE ELECTROGENE

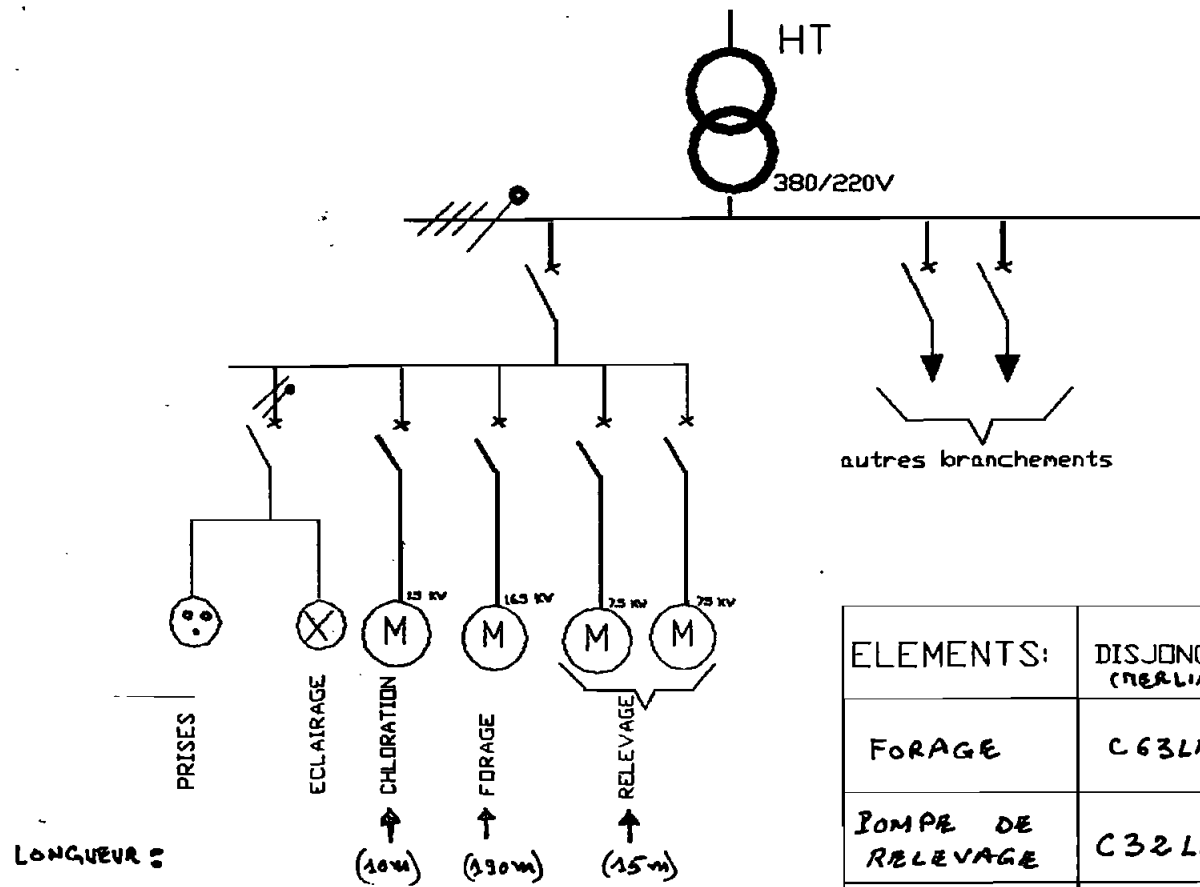


CIRCUIT NON PRIORITAIRE

DISPOSITIF DE PERMUTATION
NORMAL-SECOURS

CIRCUIT PRIORITAIRE
incluant le circuit alimentant le complexe
d'alimentation en eau potable de l'EPT

ECOLE POLYTECHNIQUE DE THIES	TITRE: SCHEMA DE BRANCHEMENT DES CIRCUITS PRIORITAIRES
PROJET DE FIN D'ETUDES 93-94	
ELEVE ING. FLORENT AGBOTON Matricule: 743	ECHELLE SCHEMATIQUE DATE: 10/07/94 No DU PLAN: PFE-10



$$I_{\text{Absorbé}} = \frac{P_m}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \eta \cdot \cos \phi}$$

ELEMENTS:	DISJONCTEURS (MERLIN GERIN)	CONTACTEURS	RELAIS THERM.	CABLES SOUPLES
FORAGE	C 63 LMA / 40	B 30	T 25 DV	10 mm ²
POMPE DE RELEVAGE	C 32 LMA / 16	B 25	T 25 DV	6 mm ²
POMPE DOSEUSE	C 32 LMA / 14	B 9	T 25 DV	2,5 mm ²
PRISE/ECLAIR/BAL.	C 32 LMA / 10	B 9	T 25 DV	2,5 mm ²

ECOLE POLYTECHNIQUE DE THIES PROJET DE FIN D'ETUDES 93-94		TITRE: <u>CALCUL DES SECTIONS DE CABLES</u>	
ELEVE ING. FLORENT AGBOTON Matricule: 743		ECHELLE SCHEMATIQUE DATE: 10/07/94	No DU PLAN: PFE - 11

CONSOMMATION ACTUELLE DE L'E.P.T.

Les relevés de compteurs de la SONEES situés en dehors du campus donnent l'approvisionnement global en eau de l'E.P.T.

A ce niveau, il convient de distinguer 3 branchements sur la conduite ALG du lac de Guiers. Les deux premiers branchements de petits diamètres desservent directement le jardin d'enfant (situé hors du campus) et le réseau d'arrosage. Le troisième branchement de plus grand diamètre arrive directement dans la bache du château d'eau. Cependant la fonction des différents branchements n'est pas rigoureusement respectée. L'eau du réseau d'arrosage est délaissée au fur et à mesure au profit de l'eau provenant du château d'eau. En effet, cette dernière offre une plus forte pression. Ce sont ces deux branchements qui vont nous intéresser. Pour la période allant de Juin 1993 à fin Mai 1994, leurs compteurs ont affiché, en milliers de m³, les débits ci-après (tableau 2.2):

mois	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M
ALG	16.30	13.00	10.93	8.962	13.93	14.97	17.11	19.23	18.91	17.36	22.90	20.5
ARR	1.965	0.772	0.349	0.455	1.345	1.643	1.754	1.800	1.636	1.878	1.930	1.998

Ce tableau permet de calculer les débits ci-après:

-Débit journalier moyen de la conduite ALG destinée au château

$$Q_{moy1} = \sum (Q) / 365 \quad (2.2)$$

$$Q_{moy1} = 194155 / 365 = 532 \text{ m}^3/\text{jour}$$

-Débit journalier moyen de la conduite destinée à l'arrosage:

$$Q_{moy2} = \sum (Q) / 365 \quad (2.3)$$

$$Q_{moy2} = 17525 \text{ m}^3 / 365 = 48 \text{ m}^3/\text{J}$$

-Débit moyen journalier total desservant le campus:

$$Q_{moy} = 532 + 48 = 580 \text{ m}^3/\text{J}$$

Débit journalier moyen total par habitant (rappelons qu'un résident équivaut à 3 non résidents):

$$q_u = 580 / (268 + 186 : 3)$$

$$q_u = 1.7576 \text{ m}^3/\text{ht.J}$$

Le débit journalier moyen est donc largement supérieur aux besoins journaliers estimés. En

comparant ces deux valeurs de la consommation, on se rend compte que l'offre excède les besoins actuels d'une quantité égale à: $DQ = 580 - 375.5 = 204.5 \text{ m}^3/\text{h}$.

Cette différence égale à 35% de l'offre est certainement due aux pertes dans le réseau de distribution. Notons que dans la littérature, beaucoup d'auteurs estiment raisonnable des pertes de l'ordre de 30% dans un vieux réseau. A titre d'illustration, notons qu'en France, le rendement est inférieur à 70% pour 50% des réseaux, et inférieur à 60% pour 25% des réseaux (source: memento lyonnaise des eaux). Par conséquent, le débit de design à considérer ne peut pas se fonder sur les estimations des besoins tant que ce déséquilibre ne sera pas maîtrisé. Ainsi nous préconisons de partir du débit journalier moyen desservant le campus pour le calcul du débit de design devant servir au choix des pompes à installer. Avec un facteur de pointe de 1.50, ce débit est: $Q_p = 532 \times 1.5 = 798 \text{ m}^3/\text{J}$

$$Q_p = 33.25 \text{ m}^3/\text{h} ;$$

Nous n'avons pas tenu en compte le débit provenant de la conduite ALG destiné au réseau d'arrosage car ce débit n'est pas pompé au niveau du château d'eau.

II.3. CONSOMMATION FUTURE

Cette situation correspond au fonctionnement en pleine capacité de l'EPT. La capacité d'accueil des bâtiments H1, H2, H3 et H4 est de 350 étudiants. En plus nous allons supposer que les 76 villas et studios que compte l'EPT sont tous occupés avec une densité moyenne de saturation de 6 habitants par logement. A cet horizon de saturation, la population de l'EPT sera donc :

$$p = 350 + 76 \times 6 + 186/3 = 868 \text{ habitants}$$

Nous savons que le débit journalier moyen par habitant est de $1.7576 \text{ m}^3/\text{ht.J}$. Le débit journalier moyen total est donné par:

$$Q_{\text{moy}} = 868 \times 1.7576, \text{ soit}$$

$$Q_{\text{moy}} = 1525.60 \text{ m}^3/\text{jour}.$$

Le débit de design(Q_p) pouvant satisfaire à cette demande est obtenu en appliquant à ce débit moyen un facteur de pointe de 1.5

$$Q_p = 1525.60 \times 1.5$$

$$Q_p = 2288.4 \text{ m}^3/\text{J} \quad \text{ou} \quad Q_p = 95.35 \text{ m}^3/\text{h}$$

Cependant, les pompes ne vont pas fournir l'ensemble de ce débit. Il convient d'y soustraire un taux moyen de 8% correspondant à la contribution de la conduite ALG du réseau d'arrosage. Nous aboutissons en définitive à un débit de design pour les pompes égale à: $Q_p = 95.35 - 0.08 \times 95.35$

$$Q_p = 87.72 \text{ m}^3/\text{h}$$

ESTIMATION DE PERTES DE CHARGE SUR LA TUYAUTERIE D'AMENÉE DE L'EAU

Conduite : longueur $l = 1000$ m

diamètre $\phi_{int} = 100$ mm

Le coefficient de perte de charge f est identique à celui de la conduite de refoulement estimé à la page 29 pour le choix de l'électropompe de forage.

Le débit nominal de la conduite est $Q = 40$ m³/h

$$H_f = (0.0826)Q^2 f l / D^5$$

L'application numérique donne

$$H_f = (0.0826)(0.0111)^2(0.039)(1000)/(0.1)^5$$

$$= 39.69 \text{ m}$$

d'où $H_f \approx 40$ m \approx 4 bars

Ainsi, en considérant ces pertes de charge sur la conduite, auquel s'ajouteront les 3 bars qu'il faut pour relever l'eau jusque dans le château ; on aura donc $\Delta P \approx 7$ bars. Donc si en réalité on disposait de 9 bars dans la conduite en provenance du lac de Guiers, on pourra relever l'eau dans château sans l'utilisation de pompes. Sinon pour toute pression inférieure, l'utilisation de pompes de relevage est nécessaire comme c'est d'ailleurs le cas depuis la réalisation de la station de pompage.

BIBLIOGRAPHIE

- A.G.H.T.H., LES STATIONS DE POMPAGE D'EAU, 4^{ème} édition
LAVOISIER Tec et Doc, 1991
- R. BOURGEOIS, D. COGNIEL, MEMOTECH ELECTROTECHNIQUE
4^{ème} édition, CASTEILLA EL Educalivre, 1992
- Catalogue INGERSOLL-DRESSER Pump, IDP-PLEUGER, 1993
- Les catalogues KSB des POMPES GUINARD, 1987
- Catalogue LEGRAND, 1994