

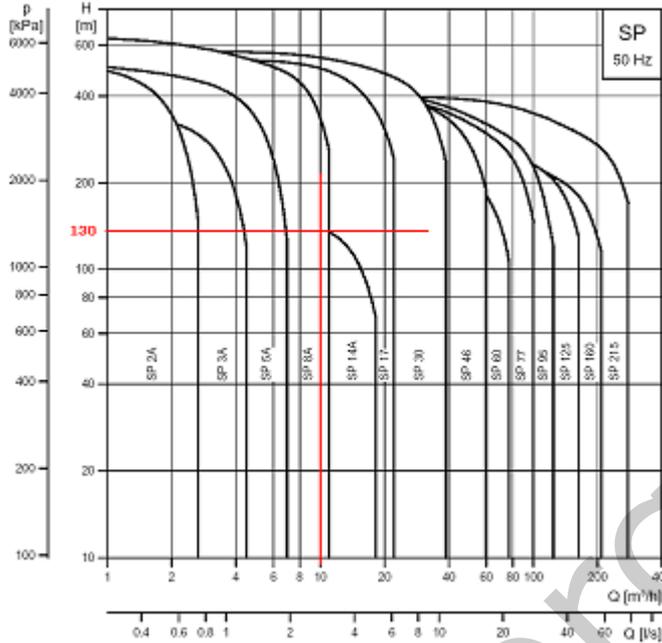
Équipement d'un forage d'eau potable - E4.2 - BTS électrotechnique 2009 - Corrigé

A.1.1. Type de pompe

Sur le document ressource A11, on porte $H = 130$ m en ordonnée et $Q = 10$ m³/h en abscisse

L'intersection correspond au point de fonctionnement qui se trouve dans la zone de la pompe **SP8A**

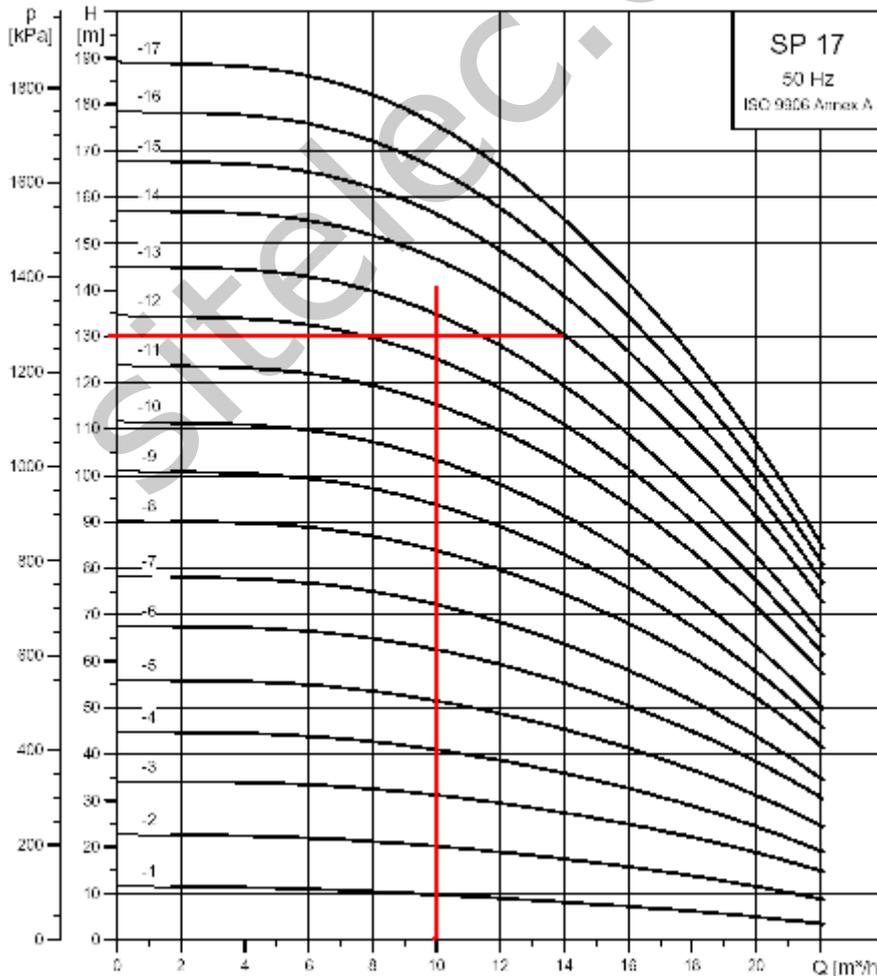
Par la suite on choisit la pompe SP17 largement sur-dimensionnée



A.1.2. Nombre de roues

Sur le document ressource A12, on porte $H = 130$ m en ordonnée et $Q = 10$ m³/h en abscisse

L'intersection se trouve dans la zone **13 roues**



A.1.3 Caractéristiques du moteur d'entraînement

Sur le document ressource A13, à la ligne SP17-13, on trouve un moteur MS6000

de puissance utile **$P_u = 7,5$ kW**

Son diamètre est 6" (6 pouces soit $2,54 \times 6 = 15,24$ cm), sa fréquence de rotation **$n_N = 2870$ tr/mn**

A.2. Choix du variateur

Les critères déterminants de choix sont la **puissance $P_u=7,5 \text{ kW}$** et la **tension du réseau $3 \times 400 \text{ V}$**
 Sur le document ressource A2, on trouve **ATV61HU75N4**

A.3.1. Configuration du variateur

Repère	Réglage préconisé	Justification
	Pompage/ventilation	Pompe immergée
FrS	50 Hz	
ACC	3 s	Temps d'accélération réglé à 3 s
DEC	3 s	Temps de décélération réglé à 3 s
LSP	25 Hz	Limite fréquence basse
HSP	50 Hz	
Ith	17 A	Courant nominal du moteur
	OUI	Redémarrage automatique après défaut
LI1	Marche Avant	Marche/arrêt du variateur
AI1	Première consigne vitesse 0 - 10 V	Consigne 0 - 10 V fournie par l'API
AI2	Désactivé	
R1	Défaut variateur	Allumage du voyant H2
R2	Variateur en marche	Information transmise à l'API

A.3.2. Schéma de raccordement



B.1.1. Capacité de la carte mémoire

Une donnée occupe 32 bits, soit 4 octets. Il y a 4 données : elles occupent $4 \times 4 = 16$ octets

Il y a 1 mesure par minute, soit $60 \times 24 \times 31 = 44\,640$ mesures par mois

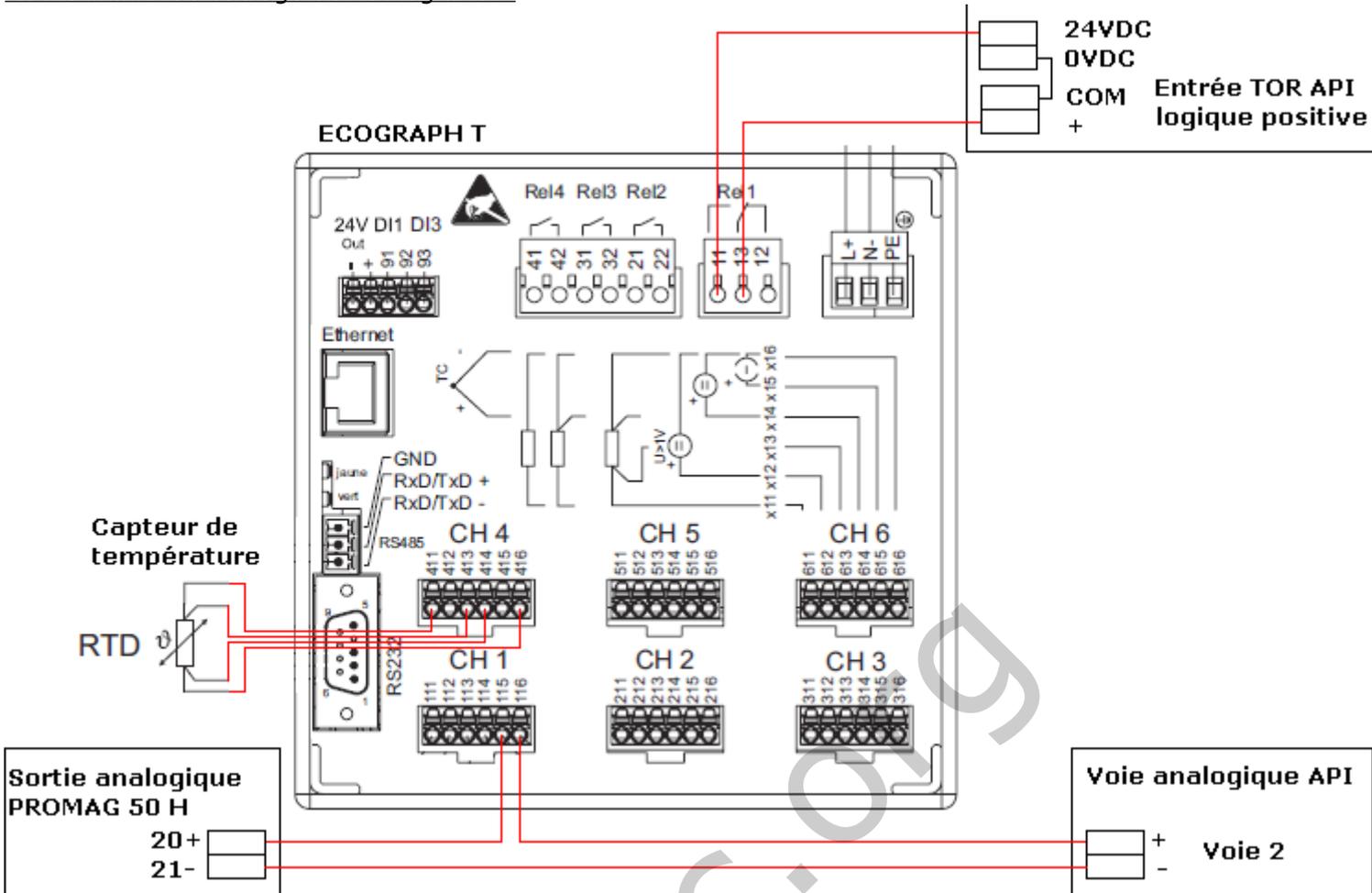
La mémoire doit avoir une taille minimale de $44\,640 \times 16 = 714\,240$ octets (moins de 1 MB)

Ce qui donne, avec la sauvegarde de la configuration, moins de 6 MB. Une carte 64 MB suffit largement

B.1.2. Référence de l'afficheur enregistreur

RSG30	B	1	B	2	A	B	A	1
								Standard
								Français
								Modèle pour armoire
								Carte CF 64 MB
								Ethernet
								230 VAC
								6 entrées

B.2. Schéma de câblage de l'enregistreur



C.1.1. Synthèse des chutes de tension

Le document ressource C1 donne la chute de tension par A et par km

Liaison	Ib(A)	Longueur (m)	Section (mm ²)	ΔU (V/A/km)	ΔU (V)	ΔU (%)
C2	45	650	70	0,57	$0,57 \times 45 \times 0,65 = 16,7$	$100 \times 16,7 / 400 = 4,2$
C3	30	70	35	1,1	$1,1 \times 35 \times 0,07 = 2,7$	$100 \times 2,7 / 400 = 0,7$
Total						4,9

La chute de tension admissible entre la source et les circuits terminaux vaut 6%

(schéma IT - poste privé - éclairage)

La chute de tension admissible pour le tronçon C4 est donc $6 - 4,9 = 1,1$ %

C.1.2. Section du câble C4

Liaison	Ib(A)	Longueur (m)	Section (mm ²)	ΔU (V/A/km)	ΔU (V)	ΔU (%)
C4	15	200	?	$4,4 / 15 / 0,2 = 1,5$	$1,1 \times 400 / 100 = 4,4$	1,1

Le document ressource C1 donne **25 mm²** pour $\Delta U = 1,5$ V/A/km

C.2.1. Établissement du devis

N°	Poste	Coût unitaire	Nombre d'unités	Coût du poste (€)
1	Location pelle-araignée	650 €/jour	6 jours	3900
2	Location camion	480 €/jour	6 jours	2880
3	Location mini-pelle	200 €/jour	6 jours	1200
4	Sable	45 €/m ³	50 m ³	2250
5	Filet avertisseur	0,6 €/m	200 m	120
6	Main d'oeuvre chef de chantier	35 €/h	6x8= 48 h	1680
7	Main d'oeuvre aides	28 €/h	6x8x2= 92 h	2688
8	Divers			1000
9	Sous-total			15718
10	Marge brute			2358
11	TOTAL			18076

Coût unitaire de réalisation de la tranchée : $18076 / 200 = \mathbf{90,38 \text{ €/m}}$

C.2.2. Point en cours de chantier

La vitesse de creusement est de 30 m/jour, soit $30 \times 6 = 180$ m pour 6 jours < 200 m

Le chantier ne finira pas dans les temps

Il faudra **7 jours** pour effectuer le chantier ($30 \times 7 = 210$ m > 200 m)

N°	Poste	Nb jours prévisionnel	Nb jours réel	Coût prévisionnel	Coût réel	Remarques
12	Variables	6	7	12348	12348x7/6=14406	1+2+3+6+7
13	Fixes			3370	3370	4+5+8
14	Sous-total				17776	12+13
15	Payé par le client				18076	11
16	Marge effective				300	15-14

Marge (%) = $100 \times 300 / 17776 = 1,7\%$

C.3. Courant de court-circuit maximum

$U_0 = 230 \text{ V}$ $l = 200 \text{ m}$ $S = 25 \text{ mm}^2$ $n_{ph} = 1$ $\lambda = 0,08 \text{ m}\Omega/\text{m}$
 $R_2 = 18,51 \times 650 / 70 = 172 \text{ m}\Omega$ $R_3 = 18,51 \times 70 / 35 = 37 \text{ m}\Omega$ $R_{Up} = 209 \text{ m}\Omega$
 $X_{Up} = 0,08 \times (650 + 70) = 58 \text{ m}\Omega$ $R_Q + R_T = 2,64 \text{ m}\Omega$ $X_Q + X_T = 8,45 \text{ m}\Omega$

$$I_{k3max} = \frac{254}{\sqrt{[2,64 + 209 + \frac{18,51 \times 200}{25}]^2 + [8,45 + 58 + 0,08 \times 200]^2}} = 0,69 \text{ kA}$$

C.4.1. Critères de choix du disjoncteur Q1

- disjoncteur tétrapolaire (neutre distribué)
- courant d'emploi : 15 A
- pouvoir de coupure supérieur à 0,69 kA
- déclenchement instantané $I_{k1min} = 290 \text{ A}$ (valeur donnée page 9/12)

C.4.2. Référence du disjoncteur Q1

Les 3 courbes B, C ou D conviennent (déclenchement à $14 \times 15 = 210 \text{ A}$ pour la courbe D)
On peut choisir 24228 ou 23968 ou 24617

C.5.1. Analyse du risque

$N_k = 23$ (Haut-Rhin) < 25 alimentation souterraine pas de paratonnerre

D'après le document ressource C51, un parafoudre n'est pas obligatoire

$N_k = 23$ $L_{BT} = 0$ $\delta = 0$ (pas de ligne aérienne) $F = 23 \times 1,6 = 37$

$M = 3$ $I = 2$ $P = 0$ $G = 3 + 2 = 5$

L'installation d'un parafoudre est **utile**

C.5.2. Choix du parafoudre

Parafoudre de protection fine $I_{max} = 8 \text{ kA}$ On choisit PF8 référence **15696**

D.1. Choix de l'adresse IP

Toute adresse du type 192.168.1.x convient à condition qu'elle ne soit pas déjà utilisée : **192.168.1.60**

D.2. Validation de la communication

