



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Campagne 2009

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR

ELECTROTECHNIQUE

SESSION 2009

ÉPREUVE E4.2

Étude d'un système technique industriel
Conception et industrialisation

Durée : 4 Heures Coefficient : 3

Calculatrice à fonctionnement autonome autorisée conformément à la circulaire n°99-186 du 16/11/99. L'usage de tout autre matériel ou documents est interdit.

Ce sujet comporte 4 dossiers :

- Le dossier technique
- Le dossier questionnement
- Le dossier ressources
- Le dossier réponses

**Le candidat répondra sur le dossier réponses et sur feuilles de copie annexes.
Chaque réponse devra être repérée par le numéro de la question.**

Il sera tenu compte de la qualité de la rédaction, de la présentation et du respect de la langue française.

Chaque réponse littérale et chaque calcul devront être justifiés.

C.R.D.P.
Alsace et Lorraine
XCEDEX
10 16 97 0
75, cours Alsace
BORDEAUX
33075
Tél. : 05 56 56 10 10

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR

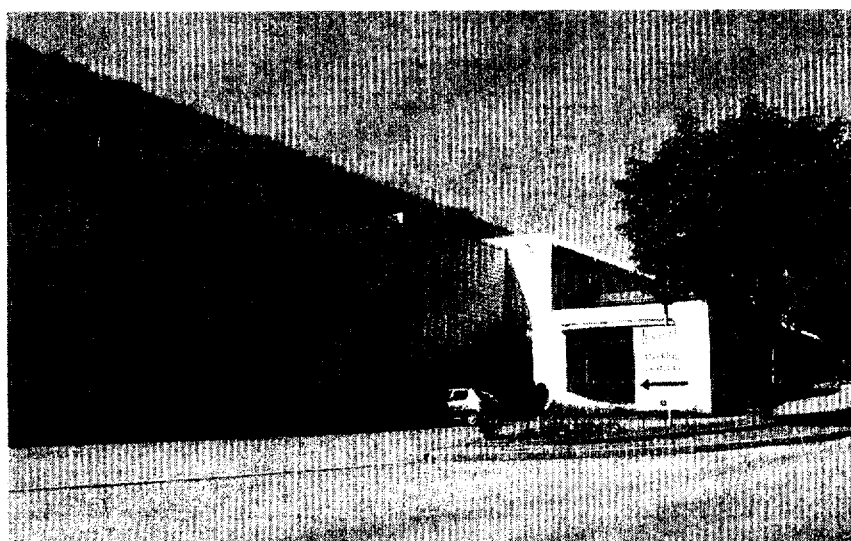
ELECTROTECHNIQUE

SESSION 2009

EPREUVE E4.2

Equipement d'un forage d'eau potable

DOSSIER TECHNIQUE



Mise en situation : page 2

1. Description générale : page 3

2. Cuverie : page 5

3. Puits : page 6

4. Caractéristiques de l'alimentation électrique et schémas : page 8

5. Configuration du réseau ETHERNET : page 14

Mise en situation :

La Société des Sources de Soultzmatt est une Société d'Economie Mixte (SEM) dont l'activité est l'extraction et l'embouteillage d'eau de source en vue de sa commercialisation.

Résumé de l'historique du projet et enjeu :

La production annuelle d'eau de source de la SEM des eaux de Soultzmatt s'élève aux environs de 22 millions de cols (bouteilles). En tenant compte de l'eau de rinçage, cette production correspond à une consommation globale de 40 000 m³/an.

La société envisage d'amener sa production annuelle à 36 millions de cols, soit un besoin total en eau de source de 60 000 m³. Elle doit donc augmenter ses capacités d'extraction et pour cela mettre en exploitation un nouveau forage (L4) assurant un débit maximum de 10 m³/h (donnée du cahier des charges défini par la société).

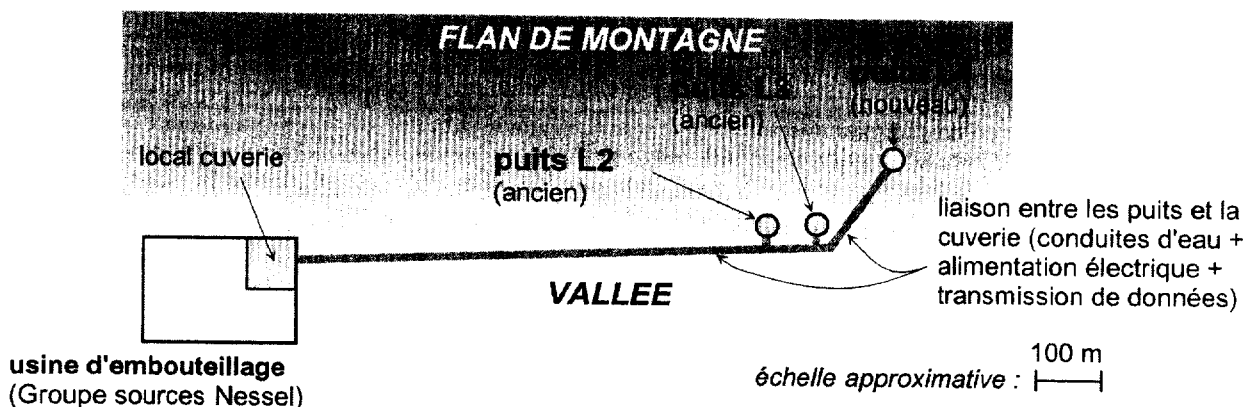
L'enjeu est donc d'obtenir **en quantité suffisante** une eau de **qualité contrôlée**.

Description de l'installation :

L'eau est pompée à partir de 3 puits (L2 et L3 sont les plus anciens, L4 a été installé en 2007 et fera l'objet de cette étude), jour et nuit, vers un local « cuverie », qui sert de stock tampon en entrée du cycle de production.

L'eau est ensuite embouteillée sur 2 chaînes (une chaîne bouteilles plastique et une chaîne bouteilles verre) avant palettisation et stockage. Cette partie sera hors étude.

Le puits L4 est à environ un kilomètre de l'usine et **le suivi devra se faire à distance**.



plan schématique du site : puits et usine d'embouteillage

Problématiques abordées :

Pour répondre à la commande de production de cols, il est nécessaire de contrôler le débit et la qualité de l'eau. Cela conduira à dimensionner la pompe immergée et à déterminer les outils de contrôle indispensables.

Les parties abordées seront donc les suivantes :

- dimensionner et choisir la pompe immergée et réguler le débit
- alimenter le puits en énergie électrique : déterminer la section de câble, choisir la protection
- obtenir une qualité contrôlée : choisir les capteurs et l'instrumentation associée
- contrôler cette qualité à distance : choisir et étudier partiellement le support de communication

1. Description générale :

1.1. Rappel de l'enjeu du projet :

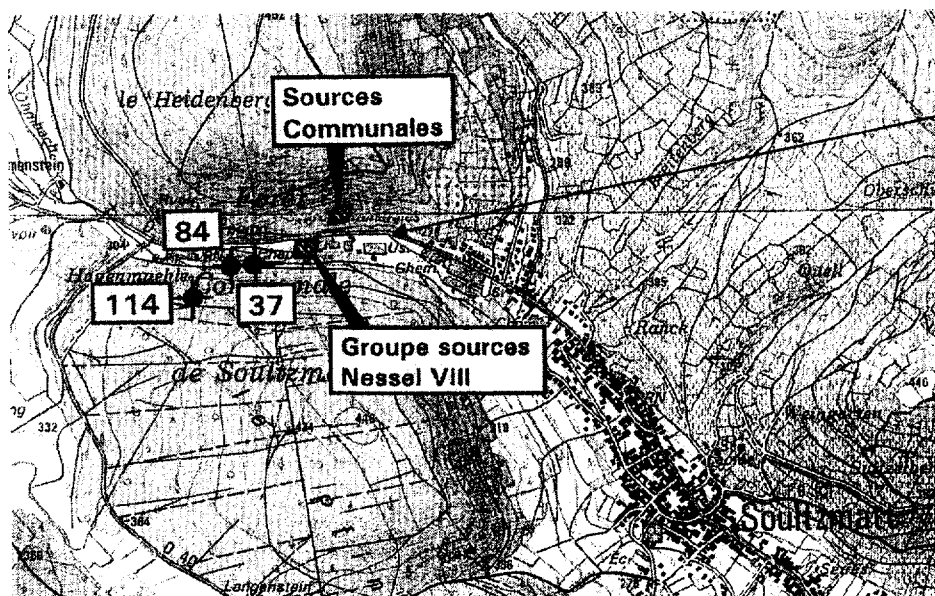
Il s'agit d'augmenter la production totale pour la porter à 60 000 m³.année⁻¹

L'installation initiale, support du procédé étudié comporte une cuverie (local de stockage des eaux) alimentée par les puits L2 et L3. L'installation modifiée comprend un nouveau forage (puits L4), objet de l'étude.

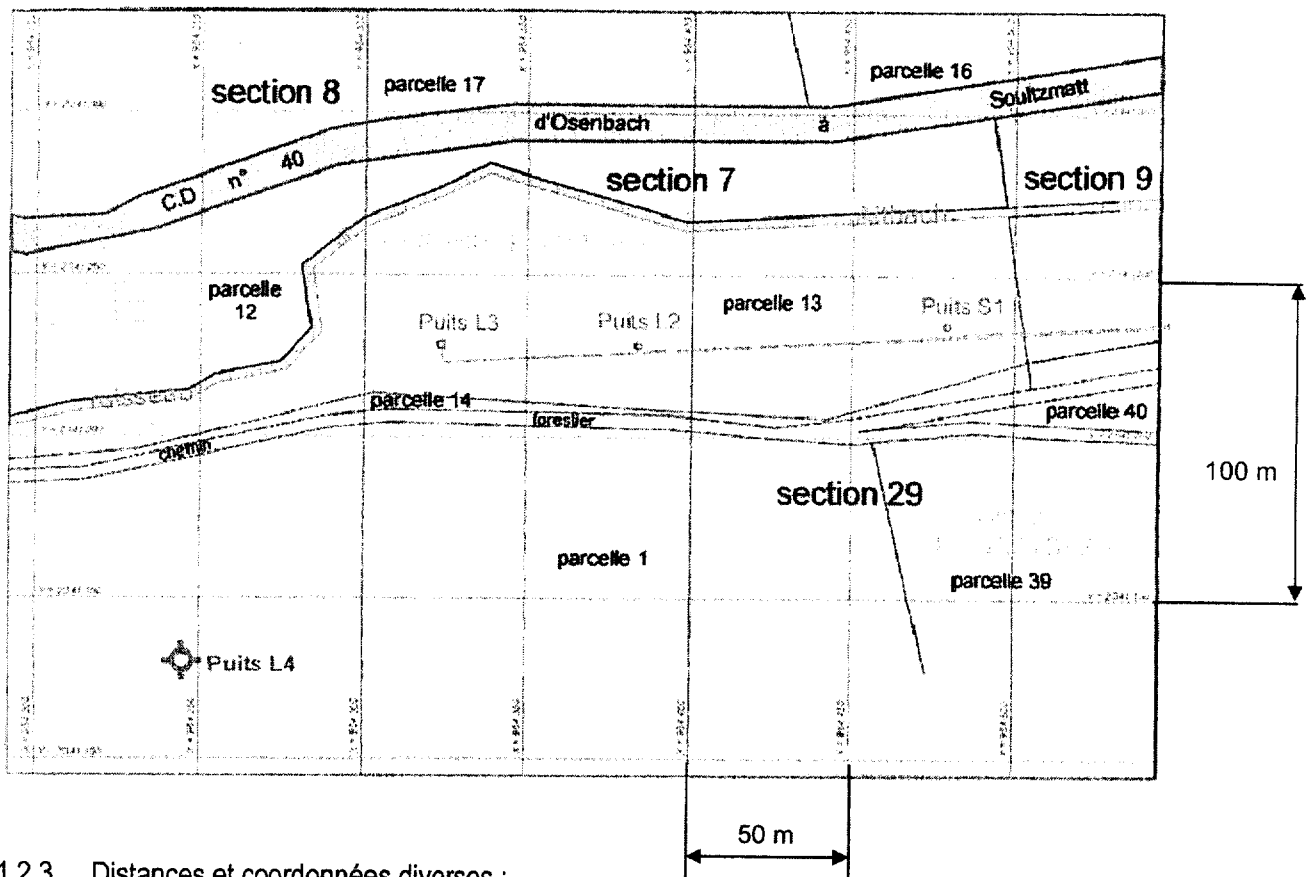
1.2. Topologie des lieux :

La société SEM des sources de Soultzmatz se trouve dans le Haut-Rhin (68).

1.2.1. Extrait carte IGN 1/25000 complété par l'hydrogéologue



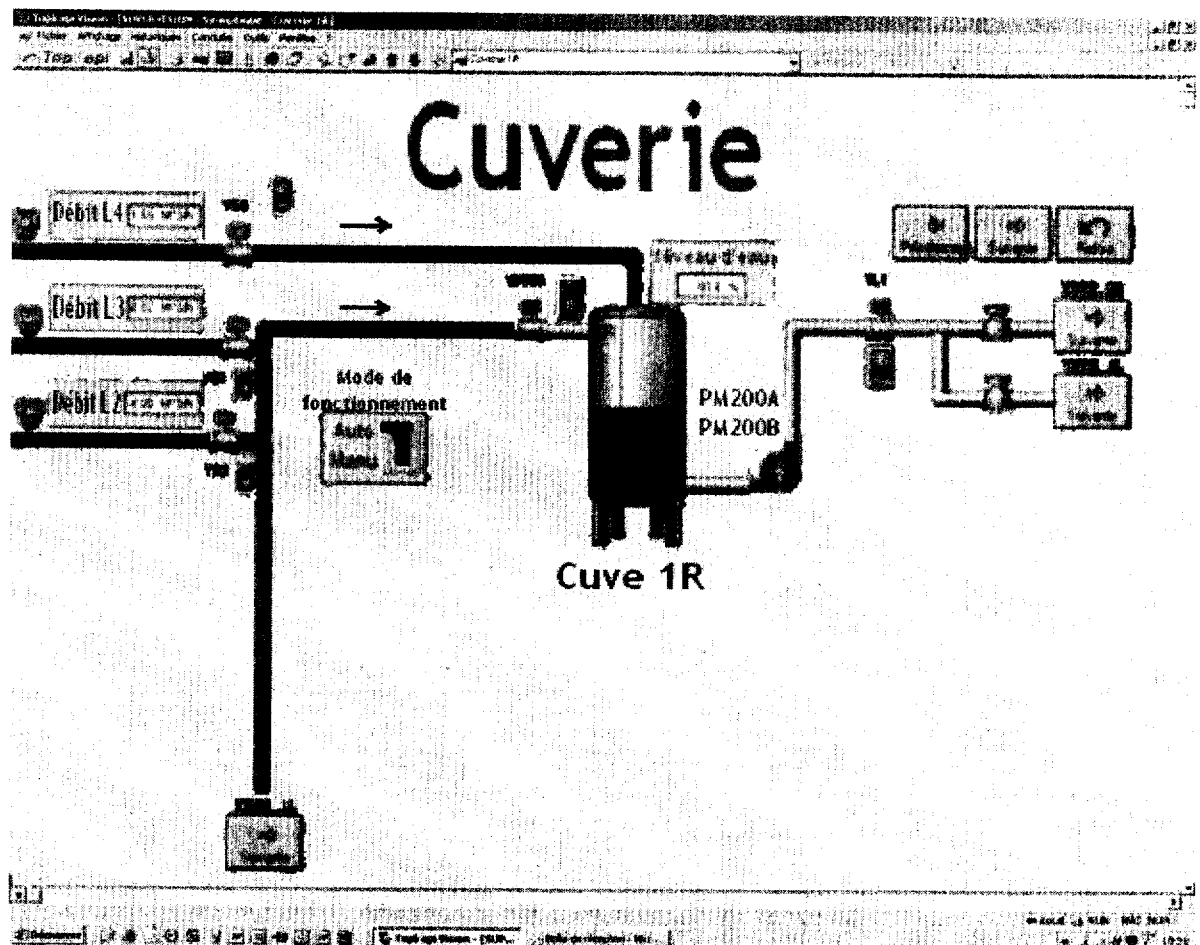
Usine
Puits L2 : repère 37
Puits L3 : repère 84
Puits L4 : repère 114

1.2.2. Plan de situation détaillé (rapport Jaillard Janvier 2006, extrait de plan de cadastre) :1.2.3. Distances et coordonnées diverses :

Distance du puits L2 à la cuverie : 650 m
 Distance du puits L2 au puits L3 : 70 m
 Distance du puits L3 au puits L4 : 200 m
 Altitude puits L4 : 342 m
 Altitude cuverie : 295 m

Une tranchée est creusée en ligne droite entre les puits L3 et L4. Elle accueillera la canalisation principale, l'alimentation basse tension, le support réseau ETHERNET.

2. Cuverie :

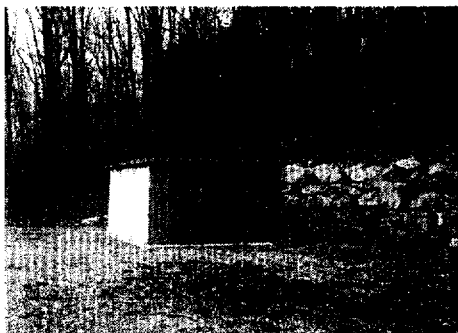


Ci-dessus le synoptique de l'entrée de la cuverie. Il s'agit d'une capture d'écran de la supervision. Les puits L2 et L3, et après développement du projet le puits L4, alimentent en eau la cuve 1R. Le niveau d'eau dans cette cuve 1R commande le fonctionnement des puits : un niveau trop bas provoque une demande d'eau (pompage dans les forages), un niveau trop haut stoppe cette demande en eau.

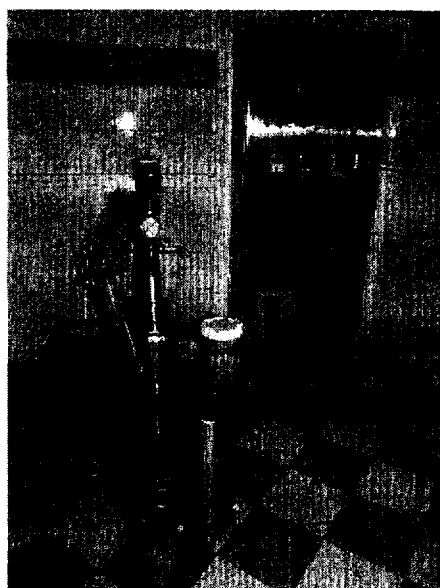
Le local cuverie comprend également le tableau électrique divisionnaire alimentant en énergie les puits L2, L3 et L4.

Une liaison ETHERNET entre la cuverie et les puits permet de transmettre les données entre équipements, en particulier la transmission des consignes de débit et des demandes d'eau de la cuverie vers les puits et la transmission des mesures de qualité de l'eau des puits vers l'usine.

3. Les puits :



Vue extérieure du local puits L4



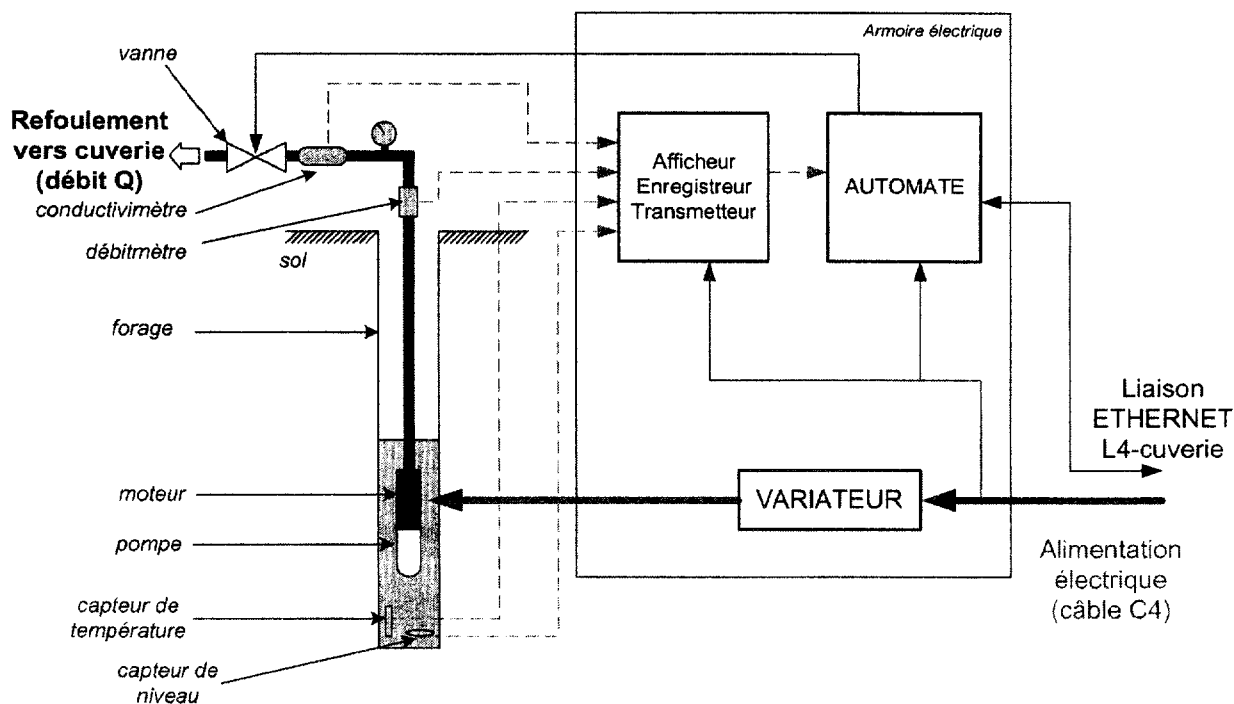
Vue intérieure du local

Afficheur
Enregistreur

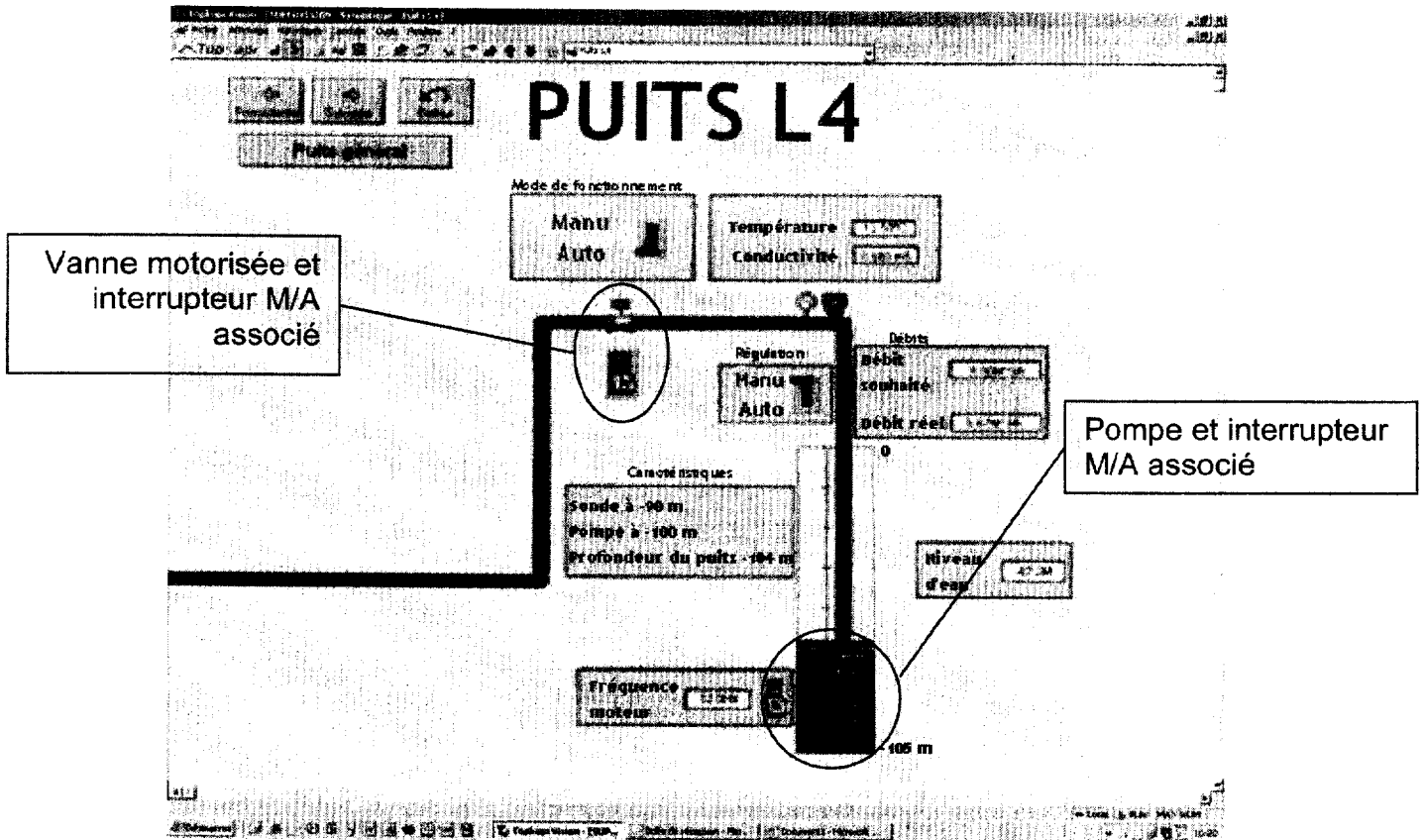
Instrumentation

Tête de
forage

3.1. Structure d'un puits :



3.2. Fonctionnement d'un puits :



Vue de la supervision, installée dans le bureau du responsable de production

Le commutateur Auto/manu, ainsi que les 2 interrupteurs M/A de la figure ci-dessus sont des objets de supervision.

	Vanne motorisée commandée par	Pompe commandée par
Commutateur Auto/manu « mode de fonctionnement »=Manu	Interrupteur M/A associé	Interrupteur M/A associé
Commutateur Auto/manu « mode de fonctionnement »=Auto	Conditions relatives aux niveaux dans la cuverie, à condition que le niveau dans le puits ne soit pas trop bas	

Le commutateur Manu/Auto de la régulation permet de commander la pompe en vitesse (position Manu) ou en débit (position Auto).

Les grandeurs numériques (débit, conductivité, niveau, température) sont transmises à distance vers la cuverie.

4. Caractéristiques de l'alimentation électrique et schémas :

La distribution basse tension se fait en 3x400 V, avec un schéma de liaisons à la terre de type IT.

4.1. Schéma unifilaire (extrait) montrant la liaison entre le TGBT et le puits L4 :

