

M. GUILLAUME

Alimentation en eau potable
de l'Aérodrome de GROS-TENQUIN (Moselle)
Forages n° 3 et n° 4
Rapport final de surveillance géologique

1er Juin 1956

B.R.G.G.M.

BUREAU DE RECHERCHES
GEOLOGIQUES, GEOPHYSIQUES
& MINIERES

74, rue de la Fédération
PARIS (15°)

Département "Géologie"

ALIMENTATION EN EAU POTABLE
DE L'AERODROME DE GROS-TENQUIN (Moselle)

Forage n° 3 et n° 4

Rapport final de surveillance géologique

par

M. GUILLAUME

PARIS, le 1er Juin 1956

TABLE DES MATIERES

| | Pages |
|---|-------|
| Emplacements | 1 |
| 1°) Coupe géologique | 2 |
| 2°) Conditions d'exécution | 4 |
| 3°) Conditions hydrogéologiques rencontrées . . . | 4 |
| Essai de pompage final | 5 |
| 4°) Analyses | 6 |
| 5°) Conclusions | 7 |

ALIMENTATION EN EAU POTABLE
DE L'AERODROME DE GROS-TENQUIN (Moselle)

Forages n° 3 et n° 4

Rapport final de surveillance géologique

Emplacements :

En bordure Sud-Est de la route Hémering-Lelling, à 2 km au Sud-Ouest du clocher de Lelling. Le forage d'exploitation (forage n° 4) a été exécuté à 12 m environ au Sud-Ouest du forage de reconnaissance géologique (forage n° 3). Ce dernier forage, équipé d'un tubage de soutènement, n'a pas été rebouché intentionnellement, afin de servir de forage d'observation au cours des pompages sur le forage n° 4.

Coordonnées : (1/20.000e St-Avold 7-8 Lambert Nord de guerre)

| Forage n° 3 (reconnaissance) | Forage n° 4 (exploitation) |
|------------------------------|----------------------------|
| x = 423,42 | x = 423,41 |
| y = 248,19 | y = 248,18 |
| z = 252 (E.P.D.) | z = 252 (E.P.D.) |

Les cotes d'altitude sont celles du sol naturel à l'orifice

Profondeurs finales :

Forage n° 3

27 m

Forage n° 4

26,65 m

Durée d'exécution :

Forage n° 3

1 mois environ

23/1/56 au 26/1/56... montage..

26/1/56 au 18/3/56(1) forage ..

18/3/56 au 28/3/56 .. essais et
démontage

Forage n° 4

1 mois 1/2 environ

26/3/56 au 4/4/56

5/4/56 au 7/5/56

7/5/56 au 14/5/56

Entreprise de sondage : Société FORAC - Dompair (Vosges)

Chef sondeur : Monsieur SCHULLER

1°) Coupe géologique (d'après les échantillons recueillis par le chef sondeur)

Les deux forages, distants de 12 m environ et débutant sensiblement à la même cote, ont rencontré la même coupe géologique. La coupe ci-dessous correspond au forage n° 3 qui a été exécuté en carottage continu (2)

KEUPER

0 - 11 Marnes irisées supérieures (km⁵)
Marnes légèrement dolomitiques, bariolées, à teintes pâles, vert livide et lie de vin. Intercalations de dolomies blanchâtres (généralement peu épaisses : 1 à 2 cm). Présence de quartz de néoformation parfois bipyramide.

-
- (1) Le forage a été arrêté du 1/2/1956 au 5/3/1956 par suite du gel.
(2) La récupération des carottes, dans les marnes rouges, a été très mauvaise (environ 30 %) par suite de la très mauvaise cohésion de ces marnes. Pour obtenir un bon pourcentage de carottes, (ce qui n'était pas nécessaire d'ailleurs dans le cas présent), il aurait fallu utiliser un carottier double. La "Dolomie en Dalles" a été par contre carottée à 95 %.

- 0 - 2,80 Marnes très argileuses, ocres, avec forte proportion de quartz bipyramidés (concentration par dissolution et altération superficielle des marnes)
- 2,80 - 6,00 Marnes vertes et ocres
- 6,00 - 8,00 Marnes lie de vin
- 8,00 - 11,00 Marnes bariolées
- 11 - 23,30 Marnes rouges (Marnes de Chanville) (km⁴)
Marnes rouge-vif, imprégnées de gypse (en petits cristaux) sur toute leur épaisseur. Vers la base quelques passages bariolés rouge-vert.
- 23,30 - 26,50 "Dolomie en Dalles" 3,20 m (km³)
Banc de dolomie, compacte, fortement altérée et fissures jaune clair. Au sommet, de 23,30 à 23,50, dolomie beige vacuolaire à l'aspect bréchofique. Ce niveau correspondant à un banc originellement calcaire et partiellement "digéré" par dolomitisation secondaire. Très forte proportion de dolomie cristalline dans la masse.
- 26,50 - 27,00 "Argiles bariolées sur le Grès à Roseaux" (km^{2m})
Marnes tendres, vertes, très finement micacées

Remarque :

L'épaisseur de "Dolomie en Dalles" rencontrée par les forages n° 3 et n° 4 (3,20 m) est très voisine de celle traversée par le forage n° 1 (3,30 m). Par contre, la dolomie a été atteinte à la cote + 228,70 soit 3,60 m plus bas qu'au forage n° 1 (dolomie atteinte à - 16,70 m soit à la cote + 232,30). Il aurait été intéressant de faire un nivellement exact des orifices, car il semble bien que le forage n° 3 a débuté à une cote légèrement supérieure à celle du forage n° 4 d'environ 0,40 m. Comme il a rencontré la dolomie 0,20 m plus haut que le forage n° 4 (23,30 m contre 23,50 m en 4), il semblerait que la dolomie se relève de 60 cm de (4) vers (3) soit vers le Nord-Est, (~~#~~ 3°) ce relèvement pouvant du reste n'avoir qu'une portée locale. Les irrégularités du plongement de la "Dolomie en Dalles" dans le secteur justifiaient donc l'exécution d'un forage préliminaire de reconnaissance géologique (voir rapport B.R.G.G.M. A. 946 du 3/4/56 - échec du forage n° 2).

2°) Conditions d'exécution

Forage n° 3

- 0 - 23,50 Forage ϕ 210 mm (forage en carottage continu ;
couronne à dents, métal dur)
Tubage ϕ 170 ext., tubes vissés
Tête + 0,30
Pied (-23,50)
- 23,50 - 27,00 Forage ϕ 140 mm (forage en carottage continu,
couronne à dents, métal dur)
Cette partie du forage : non tubée

Forage n° 4

- 0 - 5 Forage en 735 mm (battage, injection)
Tubage en 635 mm (acier doux, épaisseur 5 mm)
Tête + 0,10 m
Pied - 5 m
Gaine de ciment (Portland 250 - 350) injectée
par tiges. 26 sacs.
- 5 - 23,5 Forage en 618 mm (battage, injection)
Tubage en 530 mm (acier doux, épaisseur 5 mm,
tubes soudés)
Gaine de ciment sur toute la hauteur - Ciment
super-cilor 250 - 315
Bouchon (3,50 m) 15 sacs
Gaine (20 m) 45 sacs
- 23,50 - 26,65 Forage en 520 mm (battage à sec)

3°) Conditions hydrogéologiques rencontrées

Forage n° 3

Des pertes d'injection se sont manifestées durant la traversée de la "Dolomie en Dalles"

- Profondeur : 25,40 m N.E. - 1,35 m/sol
25,60 m N.E. - 5,40 m/sol

Le niveau statique s'est établi, après curage à la soupape, à 5,40 m (19/3/1956).

Un essai de débit de 12 h (26/3/56 de 6h 30 à 18h 30) avec une pompe de surface (Peerless) a donné un débit constant de 15,5 m³/h (mesures avec un bac de 440 l) pour un rabattement de :

1 m en début de pompage

0,70 m en fin de pompage, après décolmatage de fissures aquifères

Soit une caractéristique de l'ordre de 20 m³/h/m

Le plan d'eau s'est rétabli au N. statique (-5,40 m) en moins d'une minute après l'arrêt du pompage.

Forage n° 4

Après curage prolongé à la soupape, le plan d'eau s'est fixé à - 5 m/sol le 8/5/1956 (l'écart de 40 cm avec le forage n° 3 semble devoir être imputé à la différence de cote de 0,40 m des orifices - ce point étant à préciser par un nivellement exact des orifices)

Essai de pompage final

Durée : 12 h, du 11/5/56 16 h

au 12/5/56 4 h

Pompe à turbines - Type 010

Mesures au bac (440 l)

Aspiration à - 25 m

Débit constant de 47,5 m³/h avec un rabattement de :

2,40 m en début de pompage

2,30 m en fin de pompage, après clarification de l'eau.

Soit une caractéristique du même ordre que pour le forage n° 3 de reconnaissance et voisine de $20 \text{ m}^3/\text{h/m}$

Le niveau s'est rétabli à 5 m (N. St) en 2 min.

Enfin, durant le pompage, le plan d'eau dans le forage n° 3 (piézomètre) n'aurait pas montré de variation sensible.

Le débit de $50 \text{ m}^3/\text{h}$ recherché apparaît donc largement assuré par le forage n° 4. Les caractéristiques de cet ouvrage sont même bien supérieures à celles du forage n° 1. Il n'a pas été, pour cette raison, effectué d'essai de débit plus prolongé. Toutefois, il est demandé de laisser à demeure le tubage du forage n° 3 afin que, en cours d'exploitation prolongée, on dispose d'un "regard" sur la nappe aquifère. Ceci pourrait s'avérer particulièrement utile dans le cas où l'on aurait à apprécier les possibilités aquifères maxima de la "Dolomie en Dalles", soit en période d'étiage prononcée, soit dans l'éventualité d'une augmentation sensible des besoins en eau pour la base aérienne.

4°) Analyses

Les analyses chimiques et bactériologiques ont été effectuées, par l'Institut de Recherches hydrologiques (Nancy), sur prélèvements du 14 Mai 1956, après un nouvel essai de pompage analogue à celui du 11 Mai. Les résultats détaillés en sont donnés en annexe du rapport.

a) Analyse bactériologique . Elle a fourni une eau de bonne qualité.

b) Analyse chimique. Les deux analyses effectuées sur prélèvements en début et fin de pompage ont fourni des résultats comparables et, en eux-mêmes, très acceptables.

| | | | |
|----------------------------------|-----------|----------------------|-----|
| Résidu à 105° | | 600 mg/litre | |
| Dureté totale | | 47,0 degrés français | |
| CO ² des bicarbonates | | 176 mg/litre | |
| SO ⁴ | | 108 " | |
| NO ³ | | 14 " | (?) |
| Cl | | 21 " | |
| Ca | | 123 | |
| Mg | | 40 | |
| Fe | | 0,06 | |

L'eau de ce nouveau forage apparaît ainsi de meilleure qualité que celle du premier forage, exécuté à 250 m. environ, à l'Ouest-Sud-Ouest (résidu sec 1800 mg/l, dureté 95 degrés français, SO⁴ 608 mg/l., etc...).

5°) Conclusions

Les résultats du quatrième forage exécuté à Gros-Tenquin sont exceptionnellement et remarquablement favorables, tant sous le rapport de la quantité que de la qualité de l'eau. A ce double point de vue, ils sont à ma connaissance sans précédents dans la région.

On doit donc penser que le bassin versant est peu éloigné du forage. Il est plus que probable que la "Dolomie en dalles" affleure largement dans le fond de vallon voisin du ruisseau de Fischerei. Il n'est pas impossible non plus (cf relèvement de la

dolomie observé au forage n° 2 : voir rapport A 946 du 3/4/56) qu'elle affleure également au Sud-Ouest dans le bas fond marécageux.

La butte cotée + 260,4 sur la carte au 1/20.000 et orientée Sud-Est - Nord-Ouest, apparaîtrait donc comme un repli synclinal localisé et donc l'axe se relèverait lentement vers le Nord-Est. La dolomie en dalle affleurerait ainsi sur une grande étendue au voisinage du forage.

Cette circonstance est évidemment des plus favorables mais elle commande pour l'avenir de l'exploitation certaines précautions.

On devra en effet s'assurer, par des contrôles réguliers de la qualité bactériologique de l'eau, que la filtration souterraine des eaux est assurée avec efficacité par la Dolomie largement fissurée. Ceci n'est pas impossible, mais nullement certain.

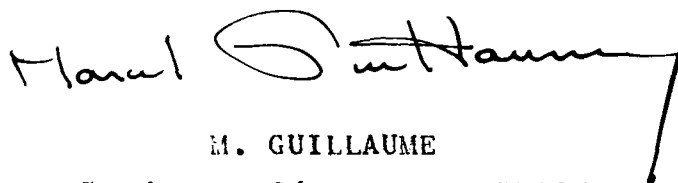
Les relations avec le ruisseau devront être mises en évidence par des observations suivies de la température (éventuellement aussi par un essai de coloration du ruisseau à la fluorescéine).

A première vue il n'existe pas de causes massives de contamination dans ce ruisseau et il y aurait intérêt à ce que cette situation soit maintenue dans l'avenir. On devra donc y interdire tout déversement massif et nocif.

On doit s'attendre également à voir augmenter la teneur en sulfates de l'eau au cours de l'exploitation prolongée du forage (en période de sécheresse notamment). Les observations prescrites plus haut doivent permettre de chiffrer cette augmentation.

Enfin, on peut s'attendre en cours d'exploitation à un assainissement (par drainage dû au pompage) des fonds marécageux au voisinage de la nouvelle station de pompage. Dans ce cas un périmètre de protection avec interdiction d'y provoquer des contaminations massives devra être instauré dans ces secteurs (voir zone hachurée sur carte au 1/20.000 en annexe).

PARIS, le 1er Juin 1956

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Marcel Guillaume'. The signature is fluid and cursive, with a long horizontal stroke at the end that extends to the right and then curves downwards.

M. GUILLAUME
Ingénieur-Géologue au BRGGM

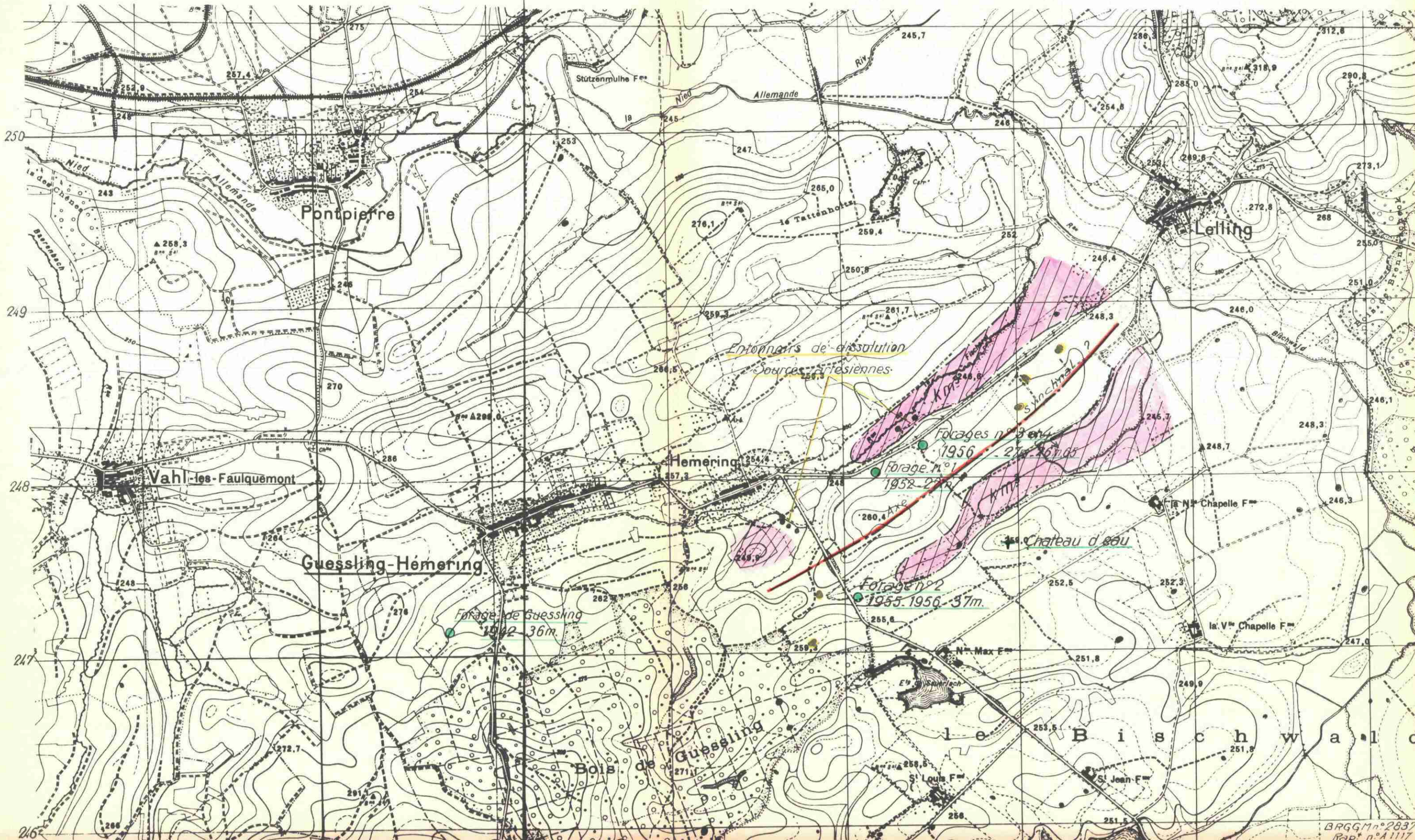
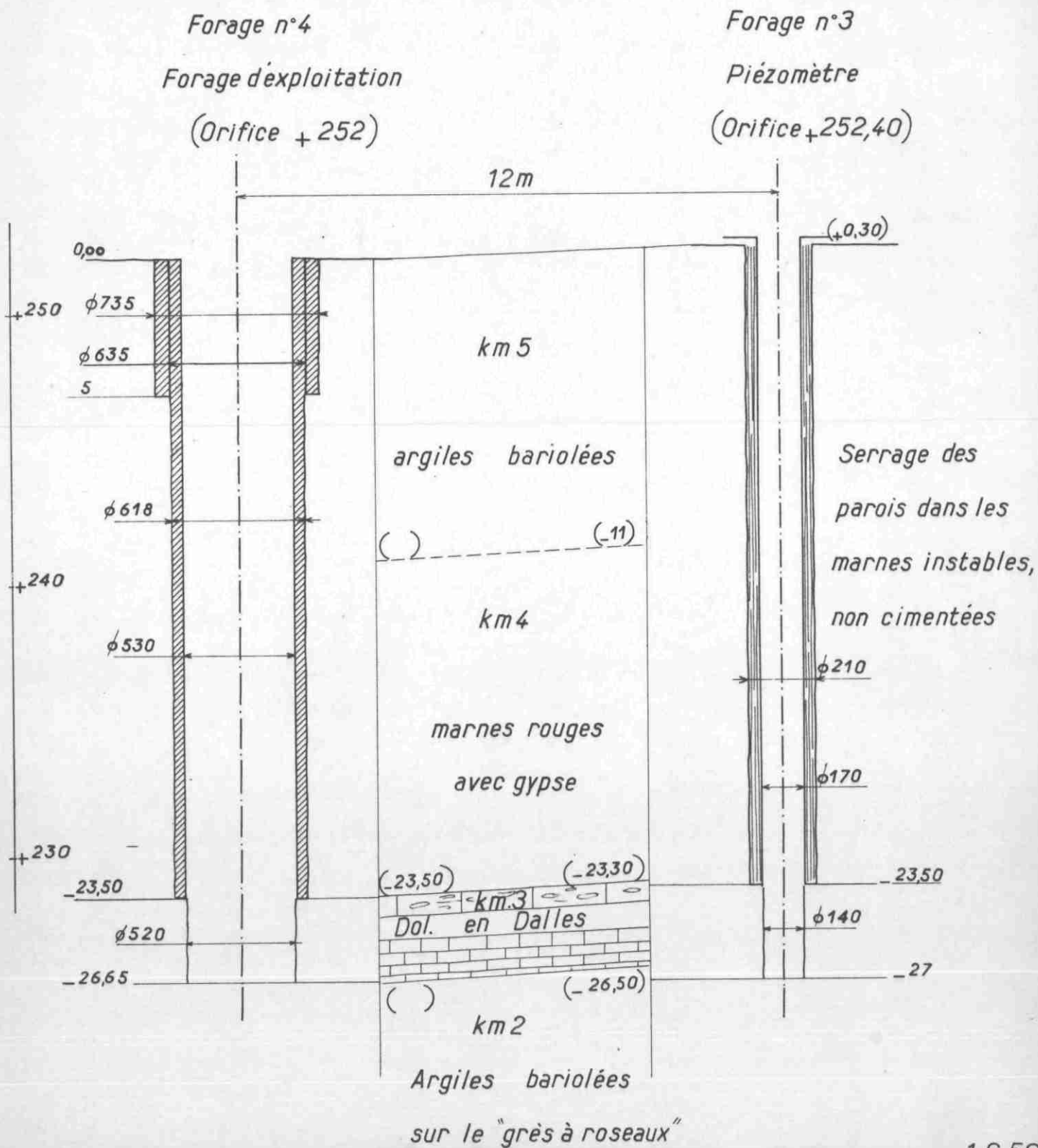


Schéma d'exécution

Coupe Géologique





INSTITUT DE RECHERCHES HYDROLOGIQUES

SOCIÉTÉ A RESPONSABILITÉ LIMITÉE
AU CAPITAL DE 20 MILLIONS DE FRANCS.

NANCY (M. & M.)
10, RUE ERNEST-BICHAT
R.C. NANCY 1254 B - C.C.P. NANCY 1410-95
TÉLÉPHONE : 26-55

Le 23 Mai 1956.

Téléphone 1 53-26-55

Service des Ponts & Chaussées
de METZ.

Base Aérienne de GROSTENQUIN.

Nouveau forage - Reprise fin de
pompage.

Prélèvement du 14 Mai 1956 à 16 h.30
effectué par les soins de l'Institut.

EXAMEN BACTERIOLOGIQUE.

La moyenne des séries de culture sur gélose donne les chiffres suivants par centimètre cube d'eau, après 7 jours d'incubation :

| | |
|------------------------------|---------------------------|
| Plaques incubées à 37° | 6 (six) germes microbiens |
| " " 22° | 8 (huit) " " |

Rien que des espèces banales.

Absence de *Cl. Perfringens*.

Absence de germes anaérobies sporulés.

Absence d'entérocoques.

La recherche du colibacille est négative.

CONCLUSION : Eau de bonne qualité à la date de l'analyse.

NANCY - (M & M)

10, rue Ernest-Bichat

Tél. 53-26-55-

Le 19 Mai 1956.

BASE AERIENNE DE CROSTENQUIN (Moselle)-----
ANALYSE d'Eau

Provenance Nouveau Forage.
Prélèvement d'eau en fin de pompage
effectué par nos soins le 14 Mai 1956 à 16h.30
Débit : 47,5 m³/heure

ETUDE PHYSIQUECaractères organoleptiques

Température
Couleur
Odeur, saveur
Turbidité

Matières en suspension; leur examenCaractères physiques

pH 7,40
Résistivité à 20° C. 1300 ohms/cm.
Résidu sec à 105-110° C. 600 mg/litre

Degré hydrotimétrique total: 47,0 degrés français
permanent:

Bilan du CO² :

| | | | |
|-----------------------------------|-----|----------|---|
| CO ₂ des carbonates : | 00 | mg/litre |) CO ² total 191,0 mg/litre |
| CO ₂ des bicarbonates: | 176 | | |
| CO ₂ équilibrant | 15 | | |
| CO ₂ agressif | 0 | | |

Oxygène dissous :

Appréciation de l'agressivité :

Eau à la neutralité. La détermination des différents termes de l'acide carbonique et des bicarbonates montre que cette eau est à l'équilibre vis-à-vis des bicarbonates et du calcium à la température ordinaire. Faible teneur en sulfates et chlorures. Sans action sur les matériaux.

.../...

ETUDE CHIMIQUE

Anions

| | | | | |
|-------------------------|------------------------|--------------|------|------------|
| Alcalinité bicarbonique | (HCO_3^-) | 421 mg/litre | 6,90 | m.é./litre |
| Alcalinité vraie | (OH) | 0 | - | |
| Carbonates | (CO_3^{2-}) | 0 | - | |
| Sulfates | (SO_4^{2-}) | 108 | 2,25 | |
| Chlorures | (Cl) | 21 | 0,59 | |
| Nitrates | (NO_3^-) | 14 | 0,22 | |
| Phosphates | (PO_4^{3-}) | - | - | |
| Silice | (SiO_2) | 21 | - | |

Cations

| | | | |
|-----------|------|------|------|
| Calcium | (Ca) | 123 | 6,14 |
| Magnésium | (Mg) | 40 | 3,28 |
| Sodium | (Na) | 13 | 0,56 |
| Potassium | (K) | 3 | 0,05 |
| Fer | (Fe) | 0,06 | - |

Indices de pollution

| | | |
|---|--------------------------|--------------------------|
| Azote ammoniacal | (NH_4^+) | 0,0 |
| Azote nitreux | (NO_2^-) | 0,05 mg/litre |
| Sulfures | (H_2S) | |
| Matières organiques (en mg/litre d'oxygène) | | 0,75 (en milieu alcalin) |

Recherches spéciales

CONCLUSIONS Eau assez dure, dont la minéralisation est essentiellement formée de bicarbonates de calcium et magnésium. Pas d'indices de pollution organique. Teneur en fer normale. Eau de qualité chimique acceptable.

N.B. Cette eau à une minéralisation typique des couches aquifères dolomitiques et qui est nettement moins dure que l'eau actuelle du premier forage. Cependant, nous recommandons vivement de suivre la composition chimique de cette eau dans les premiers temps de son exploitation, pour voir si la teneur en sulfates n'augmente pas.

Le Directeur,
Signature.

Département de la Moselle

Arrondissement EST

Service des Bases Aériennes

JL/NG

ESSAI DE DEBIT DU DERNIER FORAGE EFFECTUE EN VUE
DE L'ALIMENTATION EN EAU DE LA BASE AERIENNE DE GROSTENQUIN

Cote du plan d'eau avant l'essai : 5M. du sol.

Début de l'essai le vendredi 11 Mai 1956 à 16 heures.

| HEURES | DEBIT | COTE DU PLAN D'EAU |
|-----------|------------------------|--------------------|
| 16 heures | | 5 m. |
| 16 h.15 | | 8 m.40 |
| 16 h.30 | 45 m ³ ,200 | 8 m.20 |
| 17 h. | | 8 m.10 |
| 17 h.30 | | 7 m.70 |
| 18 | 47 m ³ ,500 | |
| 18 h.30 | | |
| 19 h. | | |
| 19 h.30 | | |
| 20 h. | | |
| 22 h. | 47m ³ ,500 | 7 m.40 |
| 23 h. | | |
| 24 h. | | |
| 1 h. | | |
| 2 h. | | |
| 3 h. | | 7 m.30 |
| 4 h. | | |

Le niveau de l'eau est remonté à 5m. du sol en 2 minutes.

La cote du plan d'eau dans le trou de sondage s'est maintenue à 5m.70 pendant toute la durée de l'essai.