



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 2010

Brevet de Technicien Supérieur
GÉOLOGIE APPLIQUÉE

ÉTUDE TECHNIQUE OPÉRATIONNELLE

Sous-épreuve **U 51 : Méthodes d'investigation**

=====

Durée : 4 heures

Coefficient : 2

L'usage des calculatrices est admis.

Calculatrice conformément à la circulaire n° 99-186 du 16/11/1999.

Aucun document autorisé.

2 feuilles de papier calque anonymable par candidat

GAMI

Le présent dossier constituant cette sous épreuve comporte :

- Le sujet et les questions (2 pages)
- Les 9 documents suivants (10 pages) :
 - Document 1 : carte topographique sur le site de captage de GW
 - Document 2 : données hydrogéologiques sur le site du captage de GW
 - Document 3 : coupe montrant la relation entre le captage et le piézomètre P1
 - Document 4 : description de la coupe géologique et technique du piézomètre P1
 - Document 5 : flux entrant au niveau du bassin hydrogéologique de GW sur la période 1986 - 1987
 - Document 6 : flux sortant au niveau du captage de GW sur la période 1986 - 1987
 - Document 7 : rabattement au piézomètre P1 situé à 100 m du captage de GW (pompage à débit constant de $20 \text{ m}^3 / \text{h}$ dans le captage de GW)
 - Document 8 : valeurs du coefficient de perméabilité
 - Document 9 : ordres de grandeur du coefficient d'emmagasinement

Les documents 1, 2, 5, 7 et une feuille de papier calque millimétré seront à rendre avec la copie.

**Il est demandé aux candidats de référencer clairement les réponses aux questions.
Il sera tenu le plus grand compte de la concision des réponses écrites et de la qualité des documents graphiques établis (présentation, légende, soin, lisibilité...).**

Dans le cadre d'une étude sur la « Fertilisation raisonnée et l'Amélioration de la qualité des eaux », il est demandé de caractériser la surface du bassin hydrogéologique du captage de GW, de faire un bilan des entrées et des sorties de l'eau de l'aquifère pour savoir si cet aquifère est surexploité et enfin de déterminer les caractéristiques de l'aquifère en vue de déterminer sa vulnérabilité aux polluants de surface (engrais et lisiers). Le captage de GW se situe dans une région d'élevage intensif et le substratum géologique est constitué de micaschistes.

Première partie (7 points, 120 minutes) : caractérisation du bassin hydrogéologique

1-1. Tracez sur le document 1, la limite topographique du bassin versant du captage de GW (Document 1 à rendre).

1-2. Tracez sur le document 2, les hydro-isohypses à une équidistance de 1 m et des lignes de courant à la surface de la nappe d'eau montrant l'alimentation du captage de GW. Tracez la limite du bassin hydrogéologique (Document 2 à rendre).

1-3. Estimez l'aire du captage de GW. (Feuille de papier calque millimétré fournie à rendre).

Deuxième partie (6 points, 60 minutes) : établissement du bilan des entrées et des sorties d'eau dans l'aquifère

2-1. Déterminez le flux sortant (Document 6) et le flux entrant (Document 5) au niveau de l'aquifère sur la période de 1986 à 1987. Complétez le tableau du document 5 (Document 5 à rendre).

2-2. Comparez les valeurs obtenues. Quelles remarques pouvez-vous faire sur l'exploitation de l'aquifère au cours de la période 1986 - 1987 ?

Troisième partie (7 points, 60 minutes) : caractérisation de l'aquifère et vulnérabilité aux polluants de surface

Une coupe hydrogéologique schématique (Document 3) montre la position du piézomètre P1 et celle du captage de GW. L'eau dans l'aquifère est schématisée. La nature de l'aquifère est précisée dans la description de la coupe géologique du piézomètre P1 (Document 4).

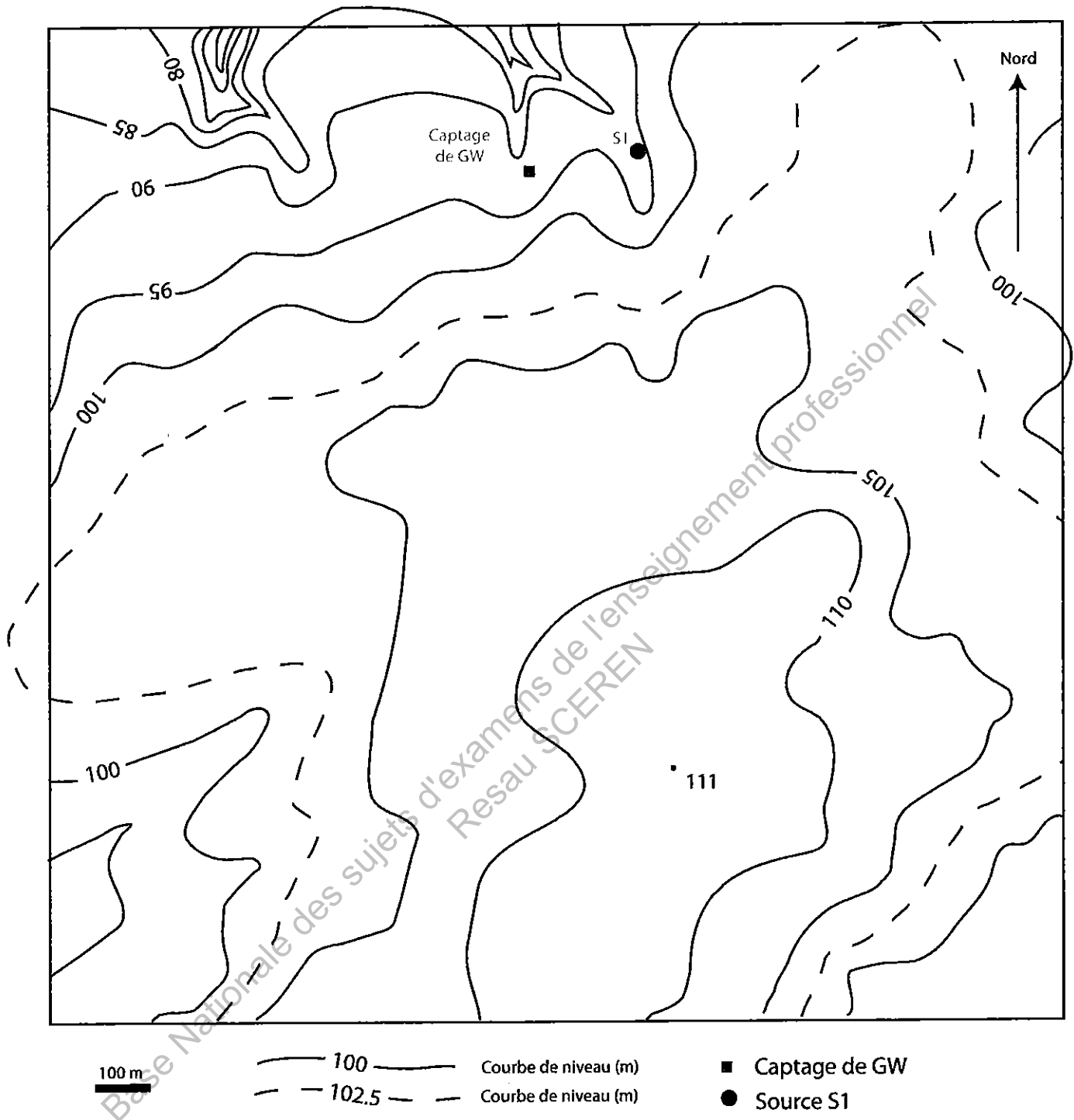
3-1. Estimez sur l'essai de pompage réalisé sur le captage de GW (Document 7 à rendre), la transmissivité et le coefficient d'emmagasinement de l'aquifère.

3-2. Comparez cet aquifère à ceux présentés dans les documents 8 et 9.

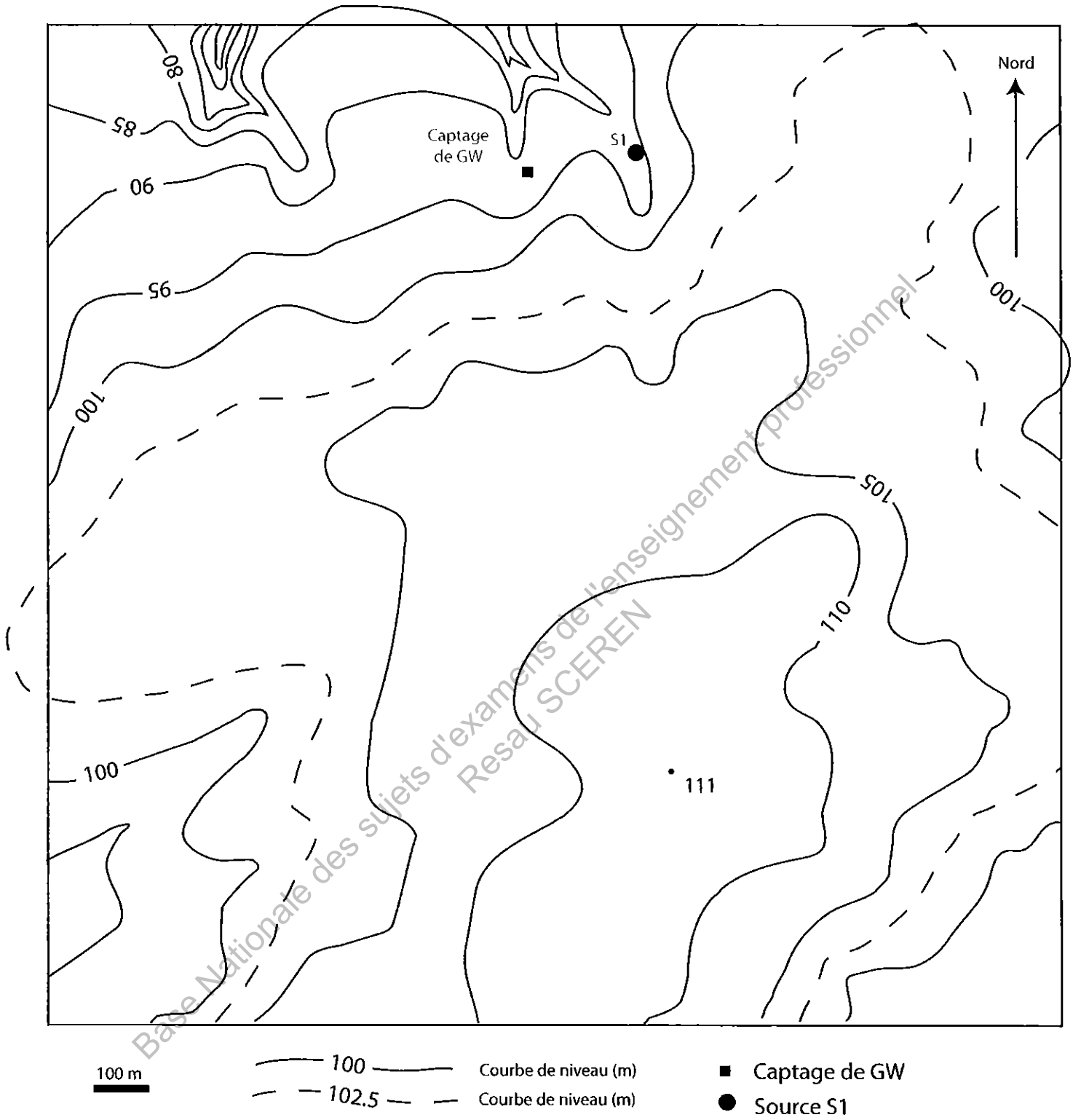
3-3. A partir des données des documents 3 et 4 et de vos réponses aux questions précédentes :

3-3a. Estimez le temps de renouvellement de l'eau dans cet aquifère. Soigner la rédaction et détailler les calculs.

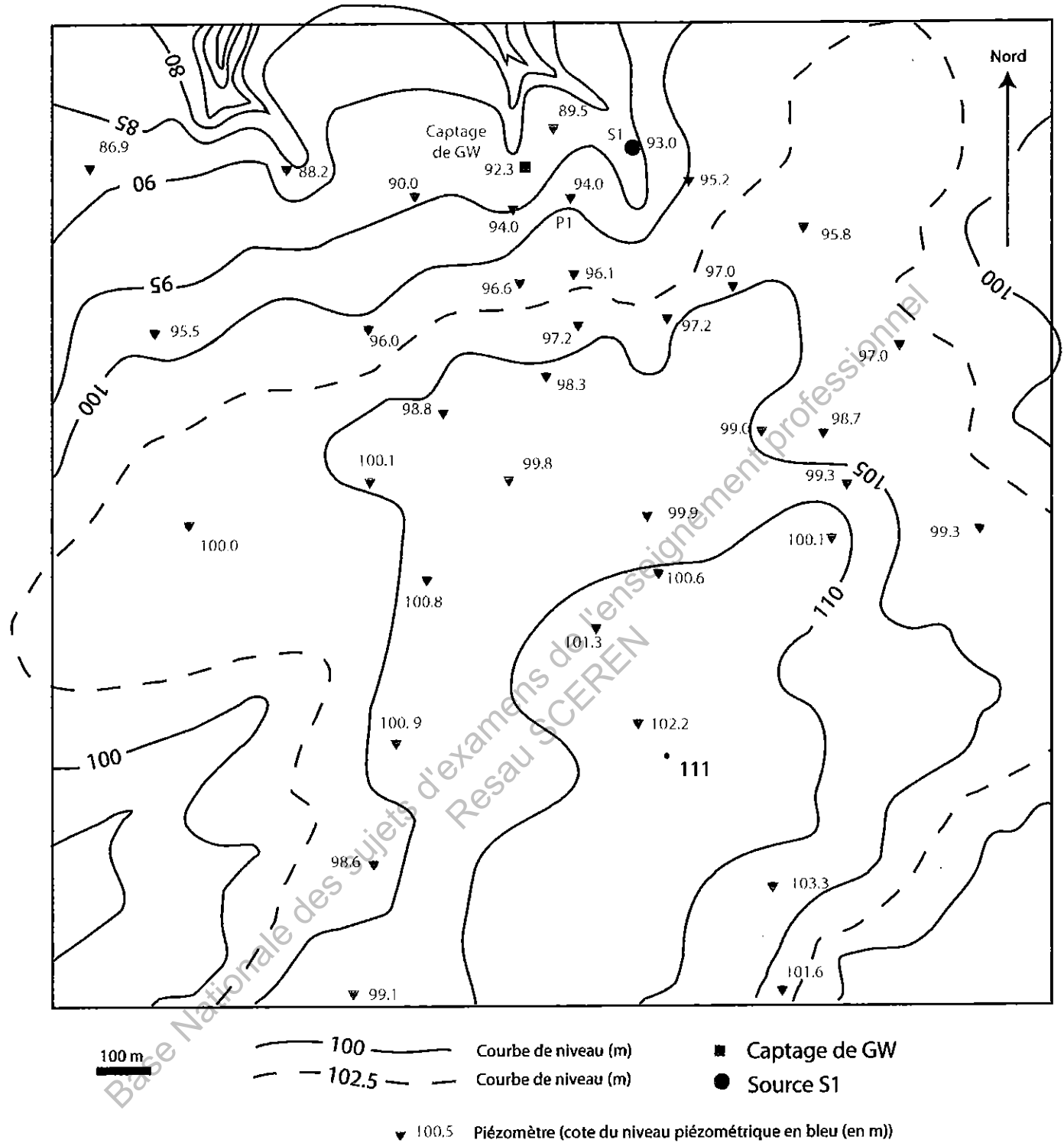
3-3b. Rédigez une note de synthèse sur la sensibilité de cet aquifère aux risques de pollution par les eaux de surface ?



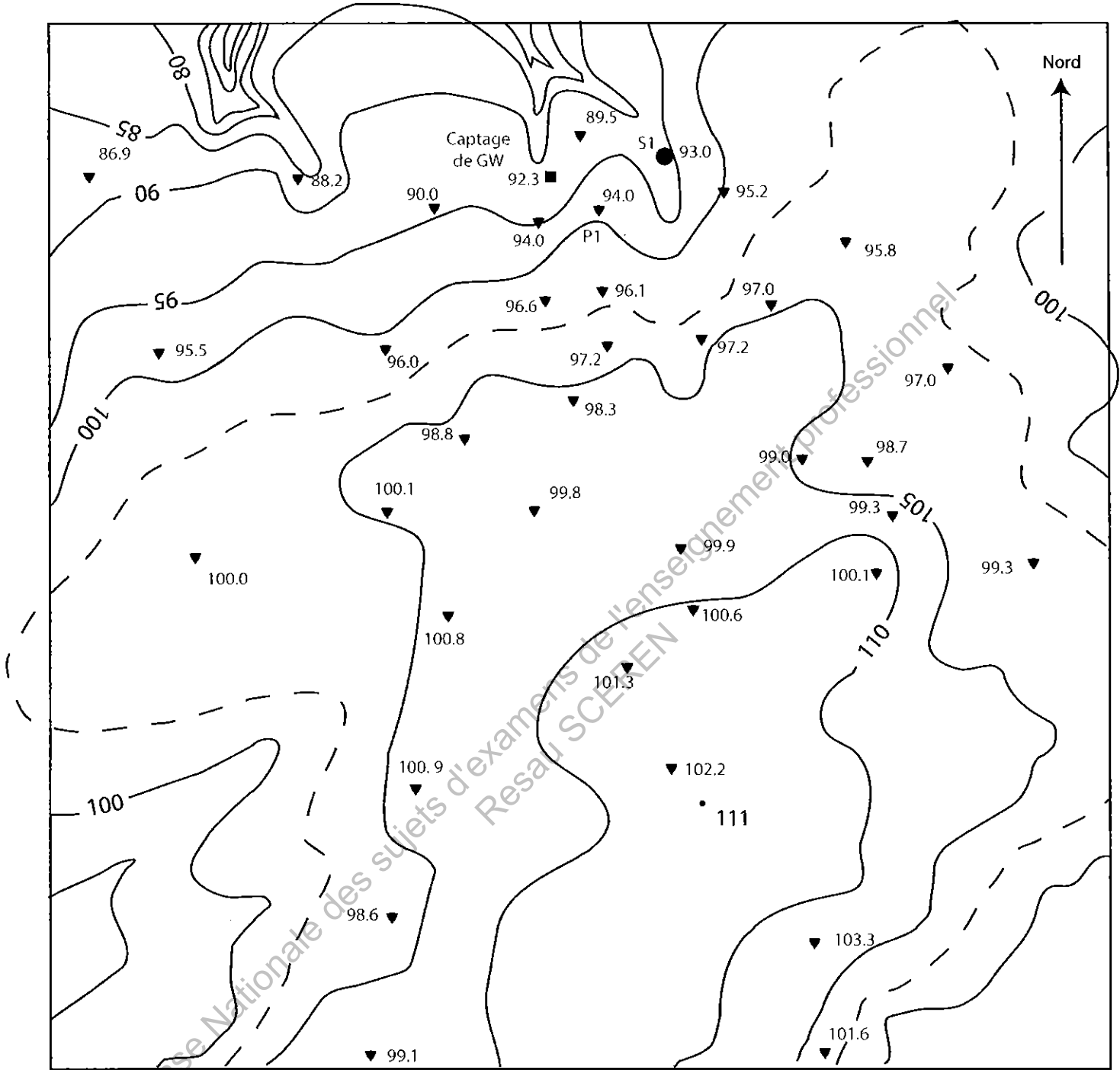
Document 1 : carte topographique sur le site du captage de GW



Document 1 : carte topographique sur le site du captage de GW

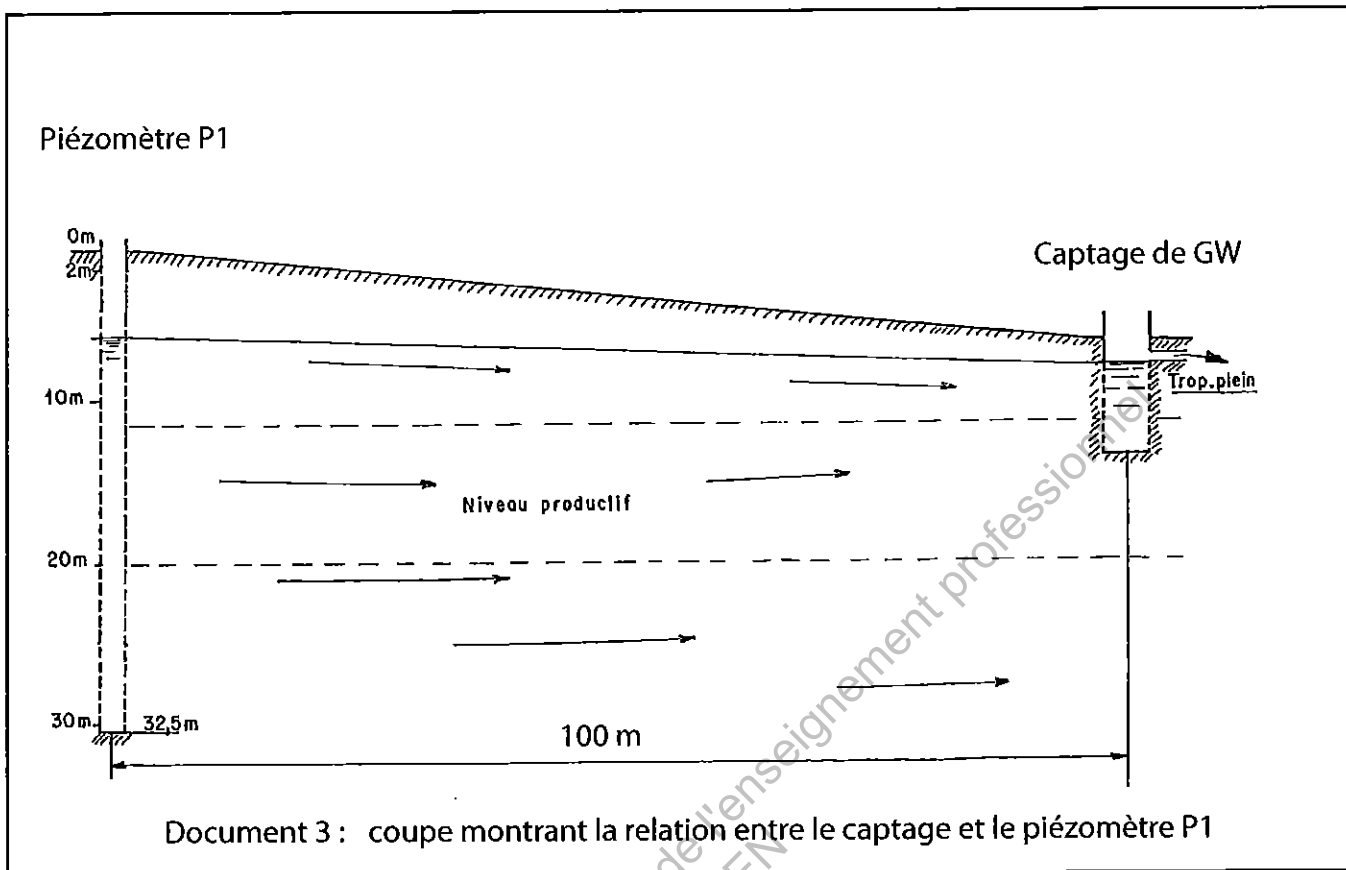


Document 2 : données hydrogéologiques sur le site du captage de GW pour le mois de décembre 1986



Document 2 : données hydrogéologiques sur le site du captage de GW pour le mois de décembre 1986

GAMI



0	à 1,2 m	terre végétale et limons clairs
1,2	à 24 m	Arène de micaschistes et micaschistes altérés, bruns, très oxydés, avec biotite et muscovite, le quartz est abondant et présente des taches d'oxydation. Les cutting sont fins avec quelques petits blocs centimétriques de micaschistes et de quartz. L'humidité apparaît vers 7 mètres et les premières eaux vers 9 mètres.
24	à 32 m	Micaschistes sains, de couleur grise, avec des passages veinés très riches en biotite, et des niveaux plus clairs, quartzueux, les cutting sont plus fines. La tête de forage a été réalisée en \varnothing 210 mm et équipée d'un pré-tubage en PVC de \varnothing 167 mm. Le forage a été foré en \varnothing 140 mm et il est équipé d'un tubage PVC \varnothing 115 mm sur toute sa longueur, le crépillage est fait d'usine.

Document 4 : description de la coupe géologique et technique du piézomètre P1

(mm)	*Juil	Août	sept	Oct	Nov	Déc	Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil
P	35	67	113	94	110	159	65	64	64	71	41	94	41
ETP	94	70	63	39	24	18	6	17	38	76	93	89	116
P - ETP	-59	-3											
Var RFU	-59	-3											
RFU	13	10											
ETR	94	70											
Déficits	0	0											
Excédents	0	0											

P : pluie, ETP : évapotranspiration potentielle, RFU : Réserves facilement utilisables, ETR : évapotranspiration réelle

* Pour informations

Document 5 : flux entrant au niveau du bassin hydrogéologique de GW sur la période 1986 - 1987

Date	Volume d'eau pompée (m ³)	Volume d'eau écoulé au trop plein (m ³)
août-86	13358	1890
sept-86	11527	2534
oct-86	12086	2053
nov-86	13560	1600
déc-86	13485	4496
janv-87	17350	5162
févr-87	9350	5848
mars-87	13163	5267
avr-87	11693	5846
mai-87	14799	3916
juin-87	4061	7043
juil-87	8985	4670

Document 6 : flux sortant au niveau du captage de GW sur la période 1986 - 1987

(mm)	* Juil	août	sept	Oct	Nov	Déc	Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juif
P	35	67	113	94	110	159	65	64	64	71	41	94	41
ETP	94	70	63	39	24	18	6	17	38	76	93	89	116
P - ETP	-59	-3											
Var RFU	-59	-3											
RFU	13	10											
ETR	94	70											
Déficits	0	0											
Excédents	0	0											

P : pluie, ETP : évapotranspiration potentielle, RFU : Réserves facilement utilisables, ETR : évapotranspiration réelle

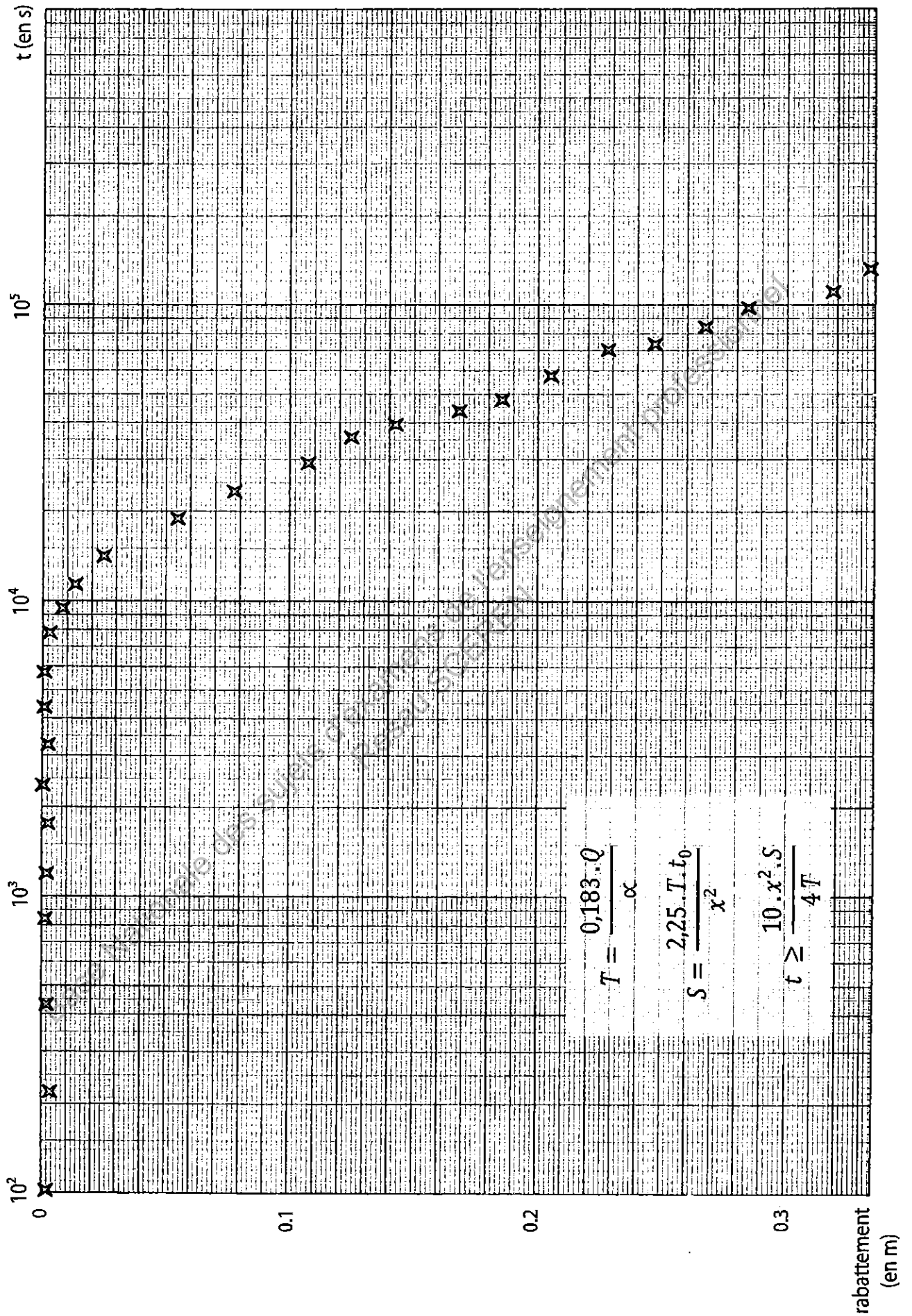
* Pour informations

Document 5 : flux entrant au niveau du bassin hydrogéologique de GW sur la période 1986 - 1987

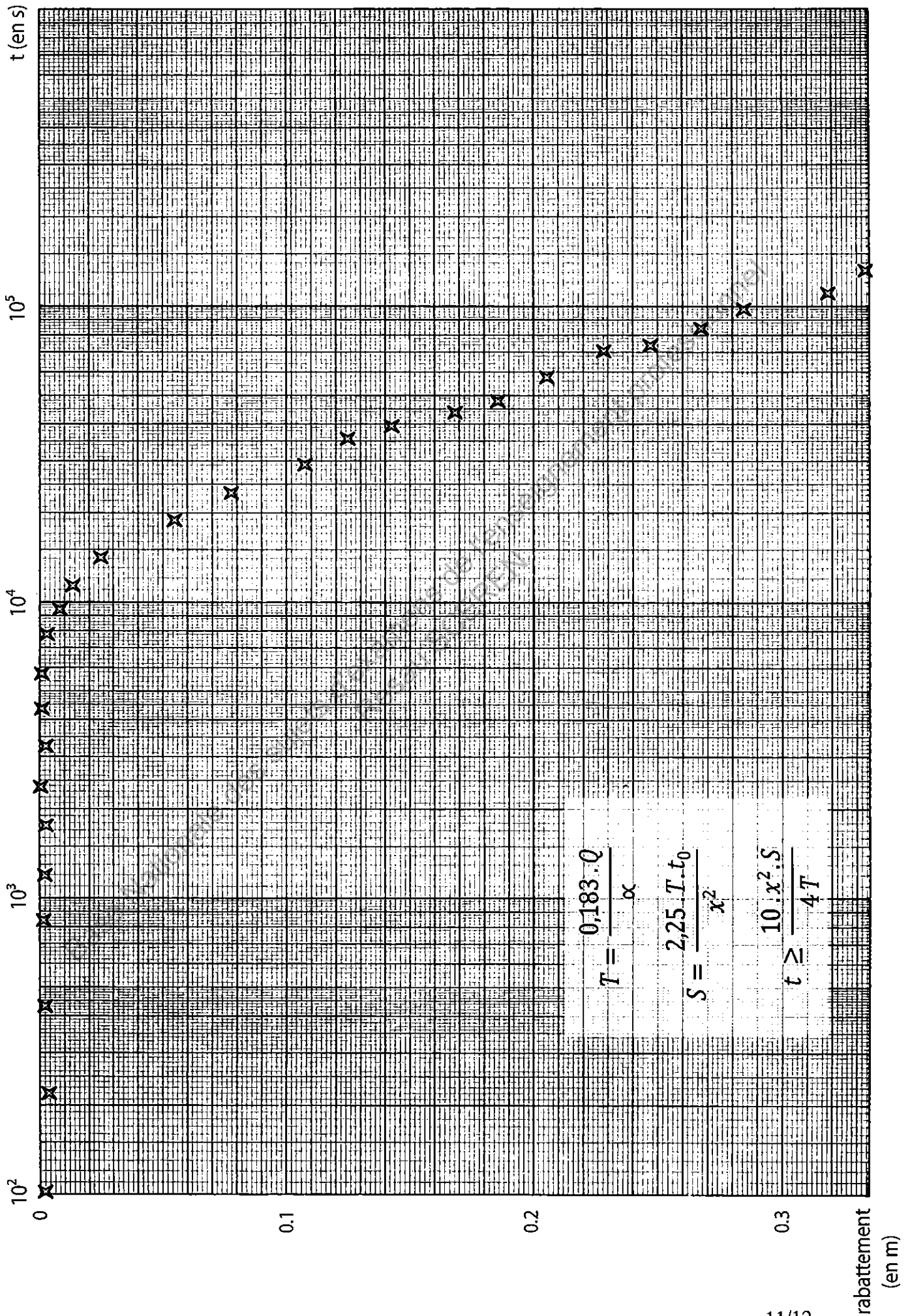
Date	Volume d'eau pompée (m ³)	Volume d'eau écoulé au trop plein (m ³)
août-86	13358	1890
sept-86	11527	2534
oct-86	12086	2053
nov-86	13560	1600
déc-86	13485	4496
janv-87	17350	5162
févr-87	9350	5848
mars-87	13163	5267
avr-87	11693	5846
mai-87	14799	3916
juin-87	4061	7043
juil-87	8985	4670

Document 6 : flux sortant au niveau du captage de GW sur la période 1986 - 1987

Document 7 : rabattement au piézomètre P1 situé à 100 m du captage de GW (pompage à débit constant de 20 m³ / h dans le captage de GW)



Document 7 : rabattement au piézomètre P1 situé à 100 m du captage de GW (pompage à débit constant de 20 m³ / h dans le captage de GW)



GAMI

Document 8

Valeurs du coefficient de perméabilité.
Influence de la granulométrie : diamètres des grains
et diamètres respectifs

$K (m/s)$		10^1	10^0	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}	10^{-10}	10^{-11}
GRANULOMETRIE	homogène	Gravier pur		Sable pur	Sable très fin		Silt	Argile						
	variée	Gravier gros et moyen	Gravier et sable		Sable et argile-Limons									
DEGRES DE PERMEABILITE		TRES BONNE			BONNE			MAUVAISE				NULLE		
TYPES DE FORMATIONS		PERMEABLES			SEMI-PERMEABLES				IMPER.					

↑ limites conventionnelles ↓

Document 9

Ordres de grandeur du coefficient d'emmagasinement

Nappes libres		
	Alluvions, sables	10 à 20 %
	Graviers	30 à 40 %
	Limons	1 à 5 %

Nappes captives		
	ordre de grandeur	10^{-3} à 10^{-6}