



AGENCE FRANÇAISE  
POUR LA MAÎTRISE  
DE L'ÉNERGIE



ELECTRICITE  
DE  
FRANCE

**COMMUNAUTÉ URBAINE  
DE BORDEAUX**

Document public



**EXPLOITATION THERMIQUE DES AQUIFÈRES  
SUPERFICIELS SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTÉ  
URBAINE DE BORDEAUX**

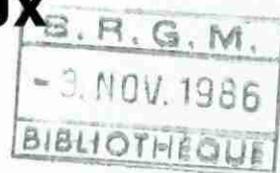


BRGM

Service géologique régional

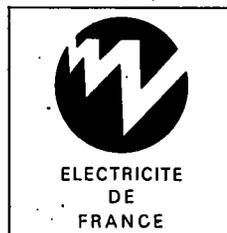
S.G.R. Aquitaine avenue Albert-Schweitzer — 33600 PESSAC

BRGM 86 SGN 381 AQI



**CONSEIL RÉGIONAL D'AQUITAINE**

AGENCE RÉGIONALE DE L'ÉNERGIE : AQUITAENERGIE



Document public

# **EXPLOITATION THERMIQUE DES AQUIFÈRES SUPERFICIELS SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTÉ URBAINE DE BORDEAUX**

par

G. TRUPIN



BRGM

Service géologique régional  
S.G.R. Aquitaine avenue Albert-Schweitzer — 33600 PESSAC

- R E S U M E -

-----

Réalisée à la demande du Conseil Régional d'Aquitaine de l'A.F.M.E. et d'E.D.F., l'étude concernant les possibilités de chauffer des logements individuels ou collectifs par pompe à chaleur sur le territoire de la C.U.B. a permis de tracer :

- . *Une cartographie à 1/25 000 qui localise quatre secteurs principaux où les ressources en eau souterraine à faible profondeur sont suffisantes pour permettre ces installations.*

et de rédiger un rapport où les maîtres d'ouvrages trouveront :

- . *Des conseils pour la mobilisation de la ressource*
- . *Les principaux textes législatifs relatifs aux P.A.C.*
- . *La définition de la garantie AQUAPAC.*

A l'exception d'un petit secteur entre Bassens et Sainte-Eulalie, la mise en oeuvre d'une pompe à chaleur pour chauffer un logement individuel à partir des eaux souterraines superficielles est toujours possible sur le territoire de la C.U.B. Il n'en sera pas de même pour les installations de plus grande importance qui risquent de ne pouvoir trouver sur place des ressources suffisantes en eau souterraine.

ooooooo

- S O M M A I R E -

-----

	<u>Pages</u>
RESUME.....	I
INTRODUCTION.....	1
1 - <u>FAISABILITE D'UN PROJET D'INSTALLATION DE POMPE A CHALEUR....</u>	2
1.1 - Détermination des besoins, équivalence débit - puissance thermique disponible.....	2
2 - <u>CONNAISSANCE DE LA RESSOURCE EN EAU.....</u>	3
2.1 - Répartition des débits exploitables.....	3
2.1.1 - En Jaune - débits supérieurs à 20 m <sup>3</sup> /h pouvant atteindre 200 m <sup>3</sup> /h.....	4
2.1.2 - En saumon - débits de 0 à 10 m <sup>3</sup> /h.....	5
2.1.3 - En vert : débits de 1 à 100 m <sup>3</sup> /h.....	6
2.1.4 - En bleu : débits généralement inférieurs à 10 m <sup>3</sup> /h.....	6
2.1.5 - En gris : formations argileuses, débit nul.....	7
3 - <u>L'UTILISATION DES EAUX SOUTERRAINES.....</u>	8
3.1 - Les forages d'alimentation des P.A.C.....	8
3.2 - Les conditions de rejet des eaux refroidies.....	9
3.2.1 - Rejet dans les collecteurs.....	9
3.2.2 - Rejet en surface.....	10
3.2.3 - Réinjection dans la nappe.....	10
4 - <u>ASPECTS LEGISLATIFS ET REGLEMENTAIRES.....</u>	12
4.1 - Déclaration des forages.....	12
4.2 - Demande d'autorisation du forage.....	12
4.3 - Déclaration de prélèvement de calories.....	12

	<u>Pages</u>
4.4 - Déclaration de prélèvement d'eau.....	13
4.5 - Contraintes locales.....	13
5 - <u>TAXATIONS</u> .....	14
5.1 - Sur les prélèvements d'eau souterraine.....	14
5.2 - Sur les prélèvements de calories.....	14
5.3 - Sur les rejets thermiques.....	15
6 - <u>LA GARANTIE AQUAPAC</u> .....	16
6.1 - Qui peut bénéficier de la garantie AQUAPAC.....	16
6.2 - La procédure d'accès aux garanties.....	17
6.3 - Attribution de la garantie (AQUAPAC).....	18
6.4 - Fonctionnement de la garantie.....	19
6.5 - Les garanties.....	19
7 - <u>ADRESSES UTILES POUR TROUVER DES RENSEIGNEMENTS</u> .....	21
CONCLUSIONS.....	23

oooooooooooo

- I N T R O D U C T I O N -

-----

Sur financements du Conseil Régional d'Aquitaine (AQUITAINERGIE), de l'Agence Française pour la Maîtrise de l'Energie (A.F.M.E.) et d'Electricité de France (E.D.F.), le Service Géologique Régional Aquitaine (S.G.R./AQI) du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (B.R.G.M.) a réalisé à l'échelle du 1/25 000 l'inventaire des ressources en eau souterraine peu profonde au droit de la Communauté Urbaine de Bordeaux (C.U.B.) permettant l'installation de pompes à chaleur et apportant aux utilisateurs un ensemble d'informations techniques, hydrogéologiques, réglementaires et thermiques destinées à faciliter l'approche des problèmes nouveaux mis en oeuvre par la procédure AQUAPAC qui offre aux projets une garantie, sur la recherche d'eau et sur la pérennité de ses caractéristiques lors de l'exploitation.

Conformément au document annexé à la convention passée avec les maîtres d'oeuvre, l'étude comporte :

- 1°/ Une carte en couleurs à 1/25 000 localisant les secteurs d'exploitation possible en fonction de l'importance des débits que l'on peut extraire. Sur le document figure des informations concernant la profondeur des ouvrages à réaliser, la nature des terrains à traverser. Il localise également quelques uns des principaux forages d'exploitation connus.
- 2°/ Une notice technique explicative rappelant les problèmes de faisabilité d'un projet, explicitant les potentialités des différents secteurs d'exploitation et énumérant les aspects techniques législatifs et fiscaux.

Réalisée à l'échelle du 1/25 000, la carte d'accessibilité aux ressources est un document suffisamment précis pour orienter les recherches sans toutefois apporter de réponse exacte à toutes les questions posées par chaque projet d'installation d'une pompe à chaleur utilisant le potentiel énergétique de l'eau souterraine.

Le recours aux conseils d'un spécialiste en hydrogéologie demeure indispensable pour traiter des recherches concernant les installations sur habitat collectif.

## 1 - FAISABILITE D'UN PROJET D'INSTALLATION DE POMPE A CHALEUR

Il s'agit des questions techniques et réglementaires que doivent se poser les utilisateurs ou les maîtres d'ouvrages avant d'entreprendre les travaux.

### 1.1 - Détermination des besoins, équivalence débit - puissance thermique disponible

La définition des besoins énergétiques pour chauffer une ou des habitations implique évidemment que les logements soient convenablement isolés. Lorsqu'il s'agit de maisons anciennes, il est vivement conseillé de procéder à un diagnostic thermique avant toute recherche souterraine.

En considérant que : un mètre cube d'eau qui perd un degré libère une thermie, on a :

$$1 \text{ thermie/h} = 1,163 \text{ Kw}$$

Comme il est raisonnable d'envisager un prélèvement de 5 à 7° à partir des eaux souterraines peu profondes et que le chauffage d'une maison individuelle nécessite une puissance de 12 à 15 Kw, valeur qui tombe à 6 - 8 Kw pour le chauffage d'un appartement collectif, on est donc amené à disposer d'un débit permanent de :

- . 3 m<sup>3</sup>/heure pour chauffer une maison individuelle
- . 1 m<sup>3</sup>/heure par équivalent de logement collectif

La cartographie des ressources en eaux souterraines peu profondes disponibles sous le territoire de la Communauté Urbaine de Bordeaux a été établie à partir de ces seuils de débits minima. Elle a été réalisée, après consultation des cartes géologiques existantes, utilisation des données contenues dans près de 2 000 dossiers de points d'eau archivés à la Banque des données du sous-sol du B.R.G.M. et interprétation de nombreux textes législatifs et documents techniques divers.

## 2 - CONNAISSANCE DE LA RESSOURCE EN EAU

Un projet de pompe à chaleur n'est réalisable pour un utilisateur donné que si la ressource en eau souterraine est suffisante sur les plans : quantitatif, qualitatif et thermique et si elle est économiquement accessible.

L'économie d'un projet dépendant largement de la profondeur du forage qui sera réalisé, les investigations entreprises dans le cadre de la présente étude seront limitées aux aquifères superficiels compris entre la surface du sol et 50 mètres de profondeur, bien que pour une installations individuelle il ne semble pas rentable d'exploiter l'eau à plus de 30 m de profondeur.

Les études mises en oeuvre répondent à tous les besoins pouvant être requis pour l'installation de pompe à chaleur dans les logements individuels, elles sont suffisantes pour les petits collectifs, mais au-delà d'une dizaine de logements l'importance du besoin en eau et du rejet, nécessite le recours à une étude plus approfondie qui ne pourra être faite que par un spécialiste en hydrogéologie.

### 2.1 - Répartition des débits exploitables (cf. carte des possibilités d'exploitation thermique des aquifère superficiels)

Le territoire de la C.U.B. se répartit inégalement de part et d'autre de la Garonne.

En rive droite, les palus bordent les coteaux calcaires de l'Entre-deux-Mers surmontés des formations argilo-sableuses où se trouve la nappe phréatique.

En rive gauche, les palus viennent buter sur les formations alluvionnaires et éoliennes qui d'Est en Ouest recouvrent successivement, les calcaires de l'Oligocène qui constituent l'assise de toute l'agglomération bordelaise, puis à partir de Gradignan, Mérignac, Le Haillan, St-Médard-en-Jalles les formations sablo-calcaires du Miocène. Ces trois types de terrain se superposent et augmentent d'épaisseur au fur et à mesure que l'on se déplace vers l'Ouest. Ils constituent des objectifs de débits qui peuvent, séparément ou en association répondre aux besoins des utilisateurs de pompe à chaleur.

Les indications de possibilité de débit offertes par chacune des zones cartographiées correspondent aux probabilités de production des différents systèmes aquifères concernés mais la valeur réelle du débit en un point est liée à la nature précise des terrains aux environs du forage, à sa réalisation dans les règles de l'art et à son adaptation aux conditions locales du sous-sol.

#### 2.1.1 - En jaune - débits supérieurs à 20 m<sup>3</sup>/h pouvant atteindre 200 m<sup>3</sup>/h

Il s'agit des terrains de palus qui bordent les deux rives de la Garonne. Peu étendus en amont de Bordeaux, ils s'évasent à l'aval de la ville pour atteindre 10 km de large au Bec d'Ambès. Floirac, Bordeaux-Bastide et le quartier des Chartrons sont bâtis sur cette formation.

Les terrains de palus ont une épaisseur maximale de 20 mètres. On rencontre à partir de la surface : des alluvions et des vases puis des sables, parfois des tourbes, graviers et galets d'épaisseur variable mais très productifs du point de vue aquifère.

La présence de niveaux de tourbe, rend ces eaux généralement agressives et parfois ferrugineuses, leur température est de l'ordre de 13° centigrades avec une variation hivernale de 1 à 2° en bordure immédiate de la Garonne ou de la Dordogne.

Les débits sont importants, toujours supérieurs à 20 m<sup>3</sup>/h pouvant atteindre 200 m<sup>3</sup>/h pour des forages d'une vingtaine de mètres réalisés dans les règles de l'art.

Le niveau piézométrique de l'aquifère se situe généralement entre 2 et 3 mètres sous le niveau du sol, les variations saisonnières sont de l'ordre d'un mètre.

#### 2.1.2 - En saumon - débits de 0 à 10 m<sup>3</sup>/h

Il s'agit des formations quaternaires de recouvrement qui constituent la majeure partie des terrains affleurants.

En rive droite la formation est argileuse et hormis le secteur compris entre Ambarès et Carbon-Blanc où ces sables et graviers sont propres donc plus productifs en eau, il s'agit des argiles à graviers de l'Entre-deux-Mers d'une dizaine de mètres d'épaisseur avec des débits allant de 0 à 3 m<sup>3</sup>/h.

En rive gauche de la Garonne ce sont des sables et graviers plus ou moins argileux que l'on rencontre dès que l'altitude du sol dépasse + 5 NGF.

Ils constituent à la limite Est une formation de 3 à 4 m de puissance mais leur épaisseur augmente vers l'Ouest pour atteindre une vingtaine de mètres au droit du Camp de Souge. Ces terrains présentent une double hétérogénéité, l'une concernant les épaisseurs qui peuvent varier de plusieurs mètres au niveau d'anciens chenaux qui constituent des surprofondeurs et des zones privilégiées pour l'exploitation de l'eau, l'autre sur la composition avec des passages plus ou moins argileux qui seront donc plus ou moins aquifères.

Pour l'ensemble de cette formation, hormis les secteurs de chenaux, les débits seront faibles, voire nuls en rive droite, les forages auront moins de 20 mètres de profondeur. Compte tenu de la forte teneur en gaz carbonique, l'eau sera le plus souvent agressive et sa température comprise entre 12 et 14° centigrade.

Cette formation est la nappe phréatique la plus étendue du secteur étudié. Elle est directement alimentée par les eaux de pluie et en conséquence fortement influencée par les variations saisonnières. Selon la topographie du lieu, le niveau piézométrique sera en hiver entre 0,5 et 2 m de profondeur pour être compris entre 1 et 3 mètres en été. Ces fluctuations sont souvent plus importantes en rive droite et peuvent atteindre et dépasser 6 mètres en raison de la médiocre perméabilité des argiles à graviers, formations superficielle que l'on trouve de Bassens à Bouliac.

### 2.1.3 - En vert : débits de 1 à 100 m<sup>3</sup>/h

Ce sont les formations calcaréo-sableuses du Miocène peu représentées à l'affleurement mais que l'on retrouve à l'Ouest de la ligne AB sous un recouvrement d'une vingtaine de mètres d'alluvions quaternaires décrites au paragraphe 2.1.2 ci-dessus.

Dans les zones d'affleurement qui se situent au droit des jalles et des ruisseaux, les débits sont parfois supérieurs à 100 m<sup>3</sup>/heure. Ils sont obtenus par captages de source ou installation de drains. Actuellement la presque totalité de ces secteurs sont inclus dans des périmètres de protection non encore officialisés qui réservent cependant les ressources pour l'alimentation en eau potable des communes de la C.U.B.

A l'Ouest de la ligne AB (zone hachurée en vert) le Miocène sous le recouvrement quaternaire a de 20 à 30 m d'épaisseur. Pour le capter, il conviendra de réaliser des forages de 40 à 50 m de profondeur pour obtenir des débits presque toujours inférieurs à 15 m<sup>3</sup>/h. Seule la température à 14-16° présente un intérêt pour cette solution en tenant compte que l'eau peu minéralisée sera néanmoins assez dure avec parfois des concentrations excessives en fer. Le niveau piézométrique se situera vers 5 à 7 mètres sous le sol et les variations saisonnières sont de l'ordre de 2 à 3 mètres.

### 2.1.4 - En bleu : débits généralement inférieurs à 10 m<sup>3</sup>/h

Ce sont les formations calcaires de l'Oligocène qui existent sur les deux rives de la Garonne.

En rive droite, la formation constitue à l'affleurement une auréole qui ceinture le plateau de l'Entre-deux-Mers et que l'on retrouve dans toutes les vallées. Sur les zones d'affleurement les débits sont faibles voire nuls. En profondeur, sous 8 à 12 m de recouvrement argilo-graveleux, la formation calcaire est partout présente, des forages d'une trentaine de mètres de profondeur peuvent fournir des débits souvent inférieurs à 5 m<sup>3</sup>/heure.

En rive gauche de la Garonne hormis quelques auréoles au droit de Bordeaux, les terrains calcaires de l'Oligocène affleurent surtout à partir de la Jalle de Saint-Médard qui constitue un secteur drainant privilégié où des débits supérieurs à 100 m<sup>3</sup>/h peuvent être captés. Ces ressources actuellement utilisées pour l'alimentation en eau de la C.U.B. sont protégées par des périmètres de protection.

A l'Ouest de la ligne C-D, la formation est recouverte d'alluvions plio-quaternaires d'une épaisseur de 5 à 20 mètres. Des forages de 30 à 40 m de profondeur sont susceptibles de fournir des débits de l'ordre d'une dizaine de m<sup>3</sup>/heure.

Dans ces conditions, le niveau piézométrique sera aux environs de 15 m de profondeur avec un abaissement supplémentaire de 3 mètres en été.

2.1.5 - En violet : formations argileuses, débit nul

Il s'agit de dépôt argileux d'une trentaine de mètres d'épaisseur que l'on trouve en rive droite de la Garonne de Bassens à Sainte-Eulalie. Cette formation ne fournit pas de débit significatif.

### 3 - L'UTILISATION DES EAUX SOUTERRAINES

La carte des ressources en eaux souterraines peu profondes sous le territoire de la C.U.B. permet de définir les conditions de réalisation d'un ou deux forages (dans le cas d'un doublet pour réinjection) et d'examiner les conditions de rejet de l'eau refroidie.

#### 3.1 - Les forages d'alimentation des P.A.C. -

S'agissant d'aquifères superficiels ou à faible profondeur, les forages nécessaires au fonctionnement d'une pompe à chaleur eau/eau ne dépasseront pas une quarantaine de mètres et se situeront plutôt entre 10 et 25 mètres de profondeur.

S'il s'agit d'ouvrages pour alimenter une P.A.C. sur logement individuel les entreprises artisanales locales sont aptes à réaliser des forages d'excellentes qualités.

Pour des débits inférieurs à 10 m<sup>3</sup>/heure nécessitant la mise en place d'une pompe immergée, il conviendra de prévoir l'équipement suivant :

- de 0 à 3 m : Forage en 300 mm de diamètre
- 0 à 3 m : Mise en place d'un tube métallique de protection contre les pollutions de surface en 250 mm de diamètre et injection d'un laitier de ciment entre le trou et le tube.
- 3 à 25 m : Forage en 240 mm
- 0 à 25 m : Mise en place d'un tubage en acier ou en P.V.C. de 200 mm de diamètre crépiné sur toute la hauteur aquifère.
- 0 à 25 m : Mise en place d'un massif de graviers roulés et siliceux de 2 à 4 mm de diamètre.

Réalisé selon ce schéma un forage satisfaira amplement aux besoins d'alimentation en eau du P.A.C. pour logement individuel.

Son coût varie selon l'importance des moyens mis en oeuvre par l'entreprise. Un artisan le réalisera pour 600 à 700 francs le mètre. Il en coûtera 1 000 F du mètre en s'adressant à un entrepreneur plus structuré.

La recherche de débits plus importants destinés à alimenter une P.A.C. sur logements collectifs nécessitera une attention particulière notamment, lors de la mise en production de l'ouvrage et des pompages d'essai qui seuls pourront définir les possibilités d'exploitation de la nappe et les conditions d'implantation du forage de réinjection.

### 3.2 - Les conditions de rejet des eaux refroidies -

L'installateur d'une P.A.C. devra préalablement et dans tous les cas s'interroger sur les possibilités de rejet des eaux refroidies. Plusieurs solutions peuvent être envisagées.

#### 3.2.1 - Rejet dans les collecteurs

Sur le territoire de la C.U.B. comme partout ailleurs, ils sont interdits dans les réseaux d'eaux usées.

Dans les secteurs où existe un réseau séparatif d'assainissement, le raccordement au réseau pluvial est possible, il est subordonné :

1°/ *Au respect des prescriptions particulières relatives à la température et à la qualité chimique de l'eau de façon à éviter : des infractions à la législation nationale, la détérioration du réseau, la gêne du personnel d'exploitation et des riverains.*

2°/ *Au paiement d'une redevance annuelle forfaitaire correspondant à un contrôle de la qualité du rejet (cf. § 5.3).*

Lorsqu'il n'existe qu'un réseau unitaire, outre les conditions ci-dessus relatives, à la qualité des effluents et à la redevance annuelle forfaitaire, le rejet en réseau sera toléré mais assujetti, en plus à la redevance d'assainissement qui intervient par m3 d'eau rejetée.

Le réseau unitaire de la C.U.B. se situe à l'intérieur d'une surface délimitée par le Pont d'Aquitaine, la rocade, la voie du chemin de fer de ceinture, la route Bordeaux - Arcachon, la commune de Bègles, une partie de Floirac, Bordeaux-Bastide.

Tout le reste du territoire de la C.U.B. est desservi par un réseau séparatif.

### 3.2.2 - Rejet en surface

Compatible avec les seules installations individuelles de P.A.C. il pourra s'effectuer dans :

- une mare, un fossé, un cours d'eau mais cela nécessite que l'un ou l'autre jouxte la propriété. Des problèmes techniques ou administratifs pouvant se poser à terme, il paraît souhaitable d'informer au préalable la mairie, la D.D.E. ou la D.D.A.

- un réseau d'épandage, mais il sera nécessaire de posséder beaucoup d'espace pour l'installer car les débits de P.A.C. sont largement supérieurs aux débits d'eau habituellement confiés à ce type d'équipement.

### 3.2.3 - Réinjection dans la nappe

C'est la méthode du doublet qui consiste à réaliser un deuxième forage qui réinjectera les eaux refroidies. Pour éviter un abaissement trop important de la température de l'eau de la nappe nécessaire au fonctionnement optimal de la P.A.C., le forage de réinjection doit être :

- à l'aval du forage d'alimentation
- à une distance suffisante pour éviter un recyclage trop rapide des eaux refroidies. Cette distance varie avec le débit prélevé et les paramètres hydrodynamiques de l'aquifère.

Pour une installation qui devra rejeter 2 à 5 m<sup>3</sup>/h une distance de 15 à 20 m est suffisante. Pour des débits plus importants, il conviendra, pour éviter la saturation du sol ou des remontées d'eau trop importantes (inondations de cave) de procéder à une étude hydrogéologique avec pompages d'essai. Compte tenu de l'expérience et des valeurs régionales connues, on peut retenir :

<i>Débit de réinjection</i>	<i>Distance à respecter</i>
1 à 5 m <sup>3</sup> /heure	15 à 20 mètres
5 à 20 m <sup>3</sup> /heure	15 à 30 mètres
20 à 50 m <sup>3</sup> /heure	30 à 100 mètres
> 50 m <sup>3</sup> /heure	> 100 mètres

Il s'agit évidemment de valeurs moyennes qui devront être modulées en plus ou en moins en fonction de la nature exacte du sous-sol.

4 - ASPECTS LEGISLATIFS ET REGLEMENTAIRES

4.1 - Déclaration des forages -

L'article 131 du Code Minier impose à toute personne réalisant un puits, forage ou sondage dont la profondeur dépasse 10 m d'en faire une déclaration préalable à la Direction Régionale de l'Industrie et de la Recherche (D.R.I.R.) ex Service des Mines située 26, cours Xavier Arnoz à Bordeaux.

4.2 - Demande d'autorisation du forage -

Le décret-loi du 21 avril 1959 étend au département de la Gironde les dispositions du décret-loi du 8 août 1935 indiquant qu'aucun forage, puits ou sondage dont la profondeur dépasse 60 mètres ne pourra être réalisé sans qu'une autorisation préalable soit donnée par le Préfet du département (Bureau de l'Environnement).

Cette demande comportera divers renseignements : sur l'identité du pétitionnaire, l'emplacement de l'ouvrage projeté, sa profondeur présumée, sa destination et des informations sur les objectifs souterrains recherchés.

4.3 - Déclaration de prélèvement de calories -

Le décret 78498 du 28 mars 1978 (article 17) instaure une déclaration préalable pour tous les prélèvements thermiques supérieurs à 200 thermies/heure effectués à plus de 100 m de profondeur.

Les pompes à chaleur utilisant moins de 40 m<sup>3</sup>/h à moins de 100 m de profondeur ne relèvent donc pas de cette obligation.

#### 4.4 - Déclaration de prélèvement d'eau -

Tout prélèvement d'eau dont la capacité maximale dépasse 8 m<sup>3</sup>/heure doit être déclaré à la Préfecture du département (Service de l'Environnement) dans les 8 jours qui suivent la mise en service de l'ouvrage (annexe 6 du décret 73219 du 23 février 1973).

#### 4.5 - Contraintes locales -

Il s'agit d'une part, des plans d'occupation des sols qui peuvent dans certains secteurs interdire les prélèvements ou rejets d'eau souterraine et d'autre part, des périmètres de protection des captages d'eau souterraine.

Sur le territoire de la Communauté Urbaine de Bordeaux, les périmètres de protection sont en cours d'élaboration et à l'exclusion des secteurs vert et bleu proches de St-Médard-en-Jalles ou les captages en affleurement doivent être efficacement protégés, il n'existe pas de point de prélèvement pour aduction d'eau potable qui intéresse les nappes superficielles.

Rappelons qu'il existe trois types de périmètre de protection.

##### - Protection immédiate :

*Il s'agit le plus souvent de protéger directement les installations de forage et de traitement par l'achat de quelques centaines de mètres carrés qui seront clôturés.*

##### - Protection rapprochée :

*Elle doit permettre une filtration efficace contre les pollutions de surface et constituer un délai d'alarme et d'intervention possible vis-à-vis des pollutions chimiques permanentes ou accidentelles.*

##### - Protection éloignée :

*Elle devrait théoriquement s'étendre à toute la zone d'alimentation des captages. Elle est particulièrement importante et nécessaire lorsqu'il s'agit d'alimentation en eau potable effectuée à partir de source.*

Ces deux derniers périmètres devraient être assez étendus sur les secteurs vert et bleu de Saint-Médard-en-Jalles.

5 - TAXATIONS

5.1 - Sur les prélèvements d'eau souterraine -

Les consommations d'eau souterraine sont soumises à taxation dont le montant dépend de la nature de l'aquifère et du volume puisé. Cette redevance est perçue par l'Agence Financière de Bassin Adour-Garonne dans les conditions suivantes :

	1985		1986	
	centime/m3	minimum de perception	centime/m3	minimum de perception
1°/ Nappe superficielle	1,36	615 F soit 45 220 m3/an	1,46	659 F soit 45 137 m3/an
2°/ Nappe profonde	7,34	615 F soit 8 379 m3/an	7,84	659 soit 8 406 m3/an

En considérant qu'une pompe à chaleur fonctionne 7 mois par an, il faudra prélever un débit supérieur à 9 m3/heure en nappe superficielle et supérieur à 1,7 m3/heure en nappe profonde pour être soumis à taxation, ce qui implique que tous les particuliers installant une pompe à chaleur nécessitant pour fonctionner correctement un débit de 3 à 5 m3/h auront intérêt à utiliser les eaux souterraines superficielles.

5.2 - Sur les prélèvements de calories -

Il n'existe pas de taxe sur les prélèvements de calories mais elle a parfois été envisagée.

5.3 - Sur les rejets thermiques -

Les rejets thermiques en milieu souterrain naturel ne sont soumis à aucune taxation. Par contre s'ils s'effectuent dans les réseaux d'assainissement, les redevances suivantes pourront être perçues (délibération du Conseil de la C.U.B. du 17.12.82) :

a) *Rejet en réseau unitaire.*

- . Redevance forfaitaire annuelle..... 3 200 F (base 1983)
- . Par mètre cube rejeté..... 0,25 F (base 1983)

b) *Rejet en réseau pluvial séparatif*

- . Redevance forfaitaire annuelle..... 3 200 F (base 1983)

## 6 - LA GARANTIE AQUAPAC

La garantie AQUAPAC couvre le risque géologique lié à la mise en oeuvre de la ressource énergétique exploitable, puis au maintien de ses capacités dans le temps.

C'est donc une double garantie :

- . Garantie Recherche : le risque couvert est celui de l'échec quant à la découverte d'une ressource en eau souterraine suffisant au fonctionnement correct des installations.
- . Garantie Pérennité : le risque couvert est celui de la diminution ou de la détérioration de la ressource en cours d'exploitation.

Les deux garanties sont liées : la garantie de pérennité ne peut être souscrite que si la garantie de recherche l'a été précédemment ; sauf en cas d'échec total du forage, le Maître d'Ouvrage s'oblige à souscrire la garantie de pérennité.

### 6.1 - Qui peut bénéficier de la garantie AQUAPAC ?

Tous les Maîtres d'Ouvrage désireux de se prémunir vis-à-vis du risque géologique lié à l'utilisation énergétique de l'eau souterraine (à des fins de chauffage et/ou de climatisation).

La garantie s'applique à tous les secteurs : habitat, tertiaire, industriel ou agricole, qu'il s'agisse de bâtiments neufs ou existants et quelle que soit la puissance de l'installation.

La garantie peut couvrir tous les types de projets : le choix des entreprises et bureaux d'étude compétents pour la réalisation du projet est laissé au Maître d'Ouvrage.

L'attribution de la garantie AQUAPAC se fait uniquement sur décision d'un Comité Régional, donc dans des délais très rapides.

## 6.2 - La procédure d'accès aux garanties

Les demandes de garantie se font par simple dépôt de dossier au secrétariat du Comité Régional AQUAPAC concerné (pour l'Aquitaine : E.D.F. 81, boulevard Pierre 1er 33110 - LE BOUSCAT )

### Retrait des dossiers

Le dossier à constituer, pour avoir accès aux garanties peut être retiré dans toutes les agences régionales de l'A.F.M.E. et du B.R.G.M. ainsi que dans tous les Centres de Distribution E.D.F.

### Constitution du dossier

Le dossier de demande de garantie AQUAPAC comprend :

- . l'identification de l'opération concernée avec sa localisation et ses principales caractéristiques.
- .. une consultation préalable des services hydrogéologiques compétents à faire remplir par l'Agence Régionale du B.R.G.M. Cette consultation est facturée par le B.R.G.M. au prix forfaitaire de 1 000 F.
- . Dans le cas des locaux existants, un diagnostic thermique à faire réaliser par un organisme agréé par l'A.F.M.E.. La liste de ces organismes peut être fournie par les Agences Régionales de l'A.F.M.E. qui subventionnent cette intervention à 70 % dans certaines limites.

Pour les bâtiments neufs, le diagnostic thermique est remplacé par l'avant-projet sommaire.

Ces deux documents : consultation préalable sous-sol et diagnostic thermique sont des préalables nécessaires au Maître d'Ouvrage pour une première approche technico-économique de son projet.

### 6.3 - Attribution de la garantie (AQUAPAC) -

La décision d'attribution de garantie est prise par le Comité Régional AQUAPAC dont dépend géographiquement le projet.

#### Examen des dossiers

Le dossier une fois rempli est envoyé au secrétariat du Comité Régional AQUAPAC à l'une des 3 adresses portées au chapitre 7 (A.F.M.E., E.D.F., B.R.G.M.). Ce Comité prend sa décision d'octroi des garanties au vu des renseignements fournis.

Dans le cas où ces renseignements sont insuffisants pour l'octroi immédiat de la garantie, le Comité peut demander qu'un complément d'information soit apporté au dossier.

Une étude complémentaire subventionnée à 50 % dans la limite de 5 000 F ou 100 F par équivalent logement peut également être demandée avant décision d'accorder la garantie.

#### Contrat de garantie

Le Comité AQUAPAC notifie directement au Maître d'Ouvrage sa décision d'octroi ou non de la garantie.

Un contrat de garantie précisant les obligations réciproques est alors envoyé.

La Garantie Recherche prend effet lorsque ce contrat est renvoyé, signé par le Maître d'Ouvrage, et accompagné du versement de la cotisation (proportionnelle aux investissements à entreprendre).

#### Travaux et Essais

Le demandeur peut alors faire réaliser les travaux de forage. Il doit informer le Comité AQUAPAC de la date des essais à la réception des ouvrages : celui-ci peut assister aux essais ou désigner un expert. Un rapport de fin de travaux et d'essais doit lui être envoyé par le Maître d'Ouvrage.

En cas de succès, le demandeur reçoit un avenant au contrat pour Garantie de Pérennité, qui doit être retourné signé et accompagné du paiement de la cotisation correspondante.

La Garantie de Pérennité est accordée à partir de la date de réception de cet avenant par le Comité AQUAPAC. Elle prend effet à la date de réception, par ce même Comité, du rapport de fin de travaux et d'essais prouvant la capacité de la ressource en eau

#### 6.4 - Fonctionnement de la garantie -

La garantie intervient en cas :

- . d'échec partiel ou total lors de la mise en oeuvre de la ressource.
- . de sinistre en cours d'exploitation, c'est-à-dire de diminution de la ressource en eau ou de modification néfaste des caractéristiques de l'eau.

#### Echec éventuel de la recherche

Au vu du rapport d'essais, le Comité AQUAPAC juge s'il y a succès, échec partiel ou échec total. Il notifie au demandeur sa décision et déclenche en cas d'échec le paiement des indemnités.

#### Sinistre éventuel de pérennité

En cas de sinistre au cours de la période de garantie, le Maître d'Ouvrage adresse une déclaration de sinistre au Comité AQUAPAC : il procède aux essais en accord avec le Comité AQUAPAC (qui pourra mandater un expert).

Au vu du rapport d'essais, le Comité AQUAPAC apprécie le sinistre et déclenche le paiement des indemnités.

#### 6.5 - Les garanties -

. portent sur les forages de moins de 100 mètres de profondeur utilisés pour des besoins énergétiques.

Les forages de plus de 100 mètres de profondeur pourraient également bénéficier de la garantie AQUAPAC ; ces cas seraient alors traités en accord avec le Comité Technique de Géothermie.

. couvrent uniquement les échecs ou sinistres dont les causes sont liées à la ressource elle-même, à l'exclusion des erreurs de conception de mise en oeuvre ou d'entretien des ouvrages, et à condition que les ouvrages ne soient pas utilisés à d'autres fins que celles définies dans la garantie.

. impliquent le respect des dispositions réglementaires.

. couvrent deux types de risques, liés :

- à la découverte de la ressource
- à la pérennité de la ressource pendant une période de 5 années.

7 - ADRESSES UTILES POUR TROUVER DES RENSEIGNEMENTS

<p>AGENCE FINANCIERE DE BASSIN ADOUR-GARONNE 11, <u>cours du Chapeau Rouge</u> 33000 - BORDEAUX</p> <p>ou</p> <p>84, <u>rue du Férêtra</u> 31078 - TOULOUSE CEDEX</p>	<p>Tel : 56-48-01-50</p> <p>Tel : 61-25-21-51</p>	<p>Problèmes de redevances sur les prélèvements</p>
<p>AGENCE FRANCAISE POUR LA MATRISE DE L'ENERGIE Délégation Régionale 7 - 9 <u>rue de Condé</u> 33024 - BORDEAUX</p>	<p>Tel : 56-81-89-88</p>	<p>- Renseignements techniques et financiers - Informations d'ordre réglemen- taire - Procédure AQUAPAC</p>
<p>BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES Service Géologique Régional Aquitaine Avenue du Docteur Albert Schweitzer <u>33600 - PESSAC</u></p>	<p>Tel : 56-80-69-00</p>	<p>- Renseignements techniques et financiers - Informations hydrogéologiques et réglementaires - Procédure AQUAPAC</p>
<p>COMMUNAUTE URBAINE DE BORDEAUX Esplanade Charles de Gaulle <u>33077 - BORDEAUX</u></p>	<p>Tel : 56-98-91-92</p>	<p>- Renseignements techniques et réglementaires</p>
<p>CONSEIL GENERAL DE LA GIRONDE Hôtel du département Esplanade Charles de Gaulle <u>33077 - BORDEAUX CEDEX</u></p>	<p>Tel : 56-96-81-33</p>	<p>- Aide aux projets d'intérêt général</p>
<p>24, <u>rue Esprit des Lois</u> 33000 - BORDEAUX</p>	<p>Tel : 56-44-49-44</p>	<p>- Aide aux projets d'intérêt général</p>

<p>DIRECTION DEPARTEMENTALE DES AFFAIRES SANITAIRES ET SOCIALES Terrasse du Général Koenig <u>33077 - BORDEAUX</u> Tel : 56-93-81-81</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Renseignements d'ordre réglementaires</li><li>- Périmètres de protection des captages d'adduction d'eau potable</li><li>- Rejets</li></ul>
<p>DIRECTION DEPARTEMENTALE DE L'AGRICULTURE Citè administrative <u>33200 - BORDEAUX-CAUDERAN</u> Tel : 56-24-33-33</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Renseignements d'ordre réglementaires</li><li>- Rejets en rivière</li></ul>
<p>DIRECTION DEPARTEMENTALE DE L'EQUIPEMENT Citè administrative <u>33200 - BORDEAUX-CAUDERAN</u> Tel : 56-24-33-33</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Renseignements d'ordre réglementaires</li><li>- P.O.S.</li><li>- Rejets en rivière</li></ul>
<p>DIRECTION REGIONALE DE L'INDUSTRIE ET DE LA RECHERCHE 26, cours Xavier Arnoz <u>33006 - BORDEAUX CEDEX</u> Tel : 46-48-00-68</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Renseignements d'ordre réglementaires</li><li>- Déclaration d'ouvrage souterrain</li><li>- Autorisation de forage de plus de 60 m</li><li>- Rejets en sous-sol</li></ul>
<p>ELECTRICITE DE FRANCE Direction Régionale 83, boulevard Pierre 1er B.P. 44 <u>33491 - LE BOUSCAT CEDEX</u> Tel : 56-50-84-02</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Renseignements techniques</li><li>- Secrétariat de la procédure AQUAPAC</li></ul>
<p>PREFECTURE DE LA GIRONDE Bureau de l'Environnement Esplanade Charles de Gaulle <u>33077 - BORDEAUX CEDEX</u> Tel : 56-96-81-33</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Renseignements législatifs et techniques</li><li>- Autorisation de forage de plus de 60 m</li><li>- Déclaration de prélèvement d'eau souterraine</li></ul>
<p>SERVICE DE LA NAVIGATION</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Rejets en voies navigables</li></ul>

- C O N C L U S I O N -

=====

Des cinq grandes unités hydrogéologiques définies et cartographiées à l'affleurement sur le document annexé, quatre seulement sont susceptibles sur le territoire de la C.U.B. de répondre aux besoins en eau nécessaires à l'installation d'une pompe à chaleur.

. EN JAUNE, la nappe des alluvions sous-flandriennes ou terrain de palus est celle qui permet les installations les plus importantes.

Profondeur des forages	:	5 à 20 mètres
Débit possible	:	20 à 200 m <sup>3</sup> /heure
Niveau piézométrique sous le sol	:	2 à 3 mètres
Variation saisonnière du niveau d'eau	:	1 mètre environ
Température de l'eau	:	12° à + 1°
Qualité chimique de l'eau	:	Agressive souvent ferrugineuse

. EN SAUMON, les formations quaternaires de recouvrement qui constituent la nappe la plus étendue du secteur étudié. Elles englobent en rive gauche de la Garonne un ensemble de dépôt hétérogène sablo-argileux dont la productivité en eau sera inversement proportionnelle à la teneur en argile des terrains rencontrés. En rive droite, les argiles à graviers de l'Entre-deux-Mers ne fournissent que de très faibles débits.

Profondeur des forages	:	5 à 20 mètres
Débit possible	:	1 à 150 m <sup>3</sup> /heure
Niveau piézométrique sous le sol	:	2 à 3 mètres
Variation saisonnière du niveau d'eau	:	1 à 3 mètres
Température de l'eau	:	12° ± 1°
Qualité chimique	:	moyennement minéralisée mais dure avec parfois excès de fer, eau incrustante.

. EN BLEU, les calcaires qui affleurent surtout dans le secteur de la Jalle de St-Médard. Ils constituent aussi une zone drainante susceptible de fournir d'importants débits. Ailleurs, peu étendus, ils constituent des extrémités de formation et les débits possibles sont faibles.

Profondeur des forages	} rive gauche	:	1 à 10 mètres
		} rive droite	:
Débit possible	} rive gauche		:
		} rive droite	:
Niveau piézométrique sous le sol	:		1 à 3 mètres
Variation saisonnière du niveau d'eau	:	1 à 3 mètres	
Température de l'eau	:	13° ± 1°	
Qualité chimique	:	assez dure souvent incrustante.	

Au-delà de ces terrains superficiels et des nappes phréatiques qu'ils contiennent, il existe deux aquifères qui, à des profondeurs inférieures à 50 mètres peuvent fournir des débits intéressants :

. EN HACHURE VERT, qui est l'enfoncement sous les sables de recouvrement de la formation miocène décrite ci-dessus, les forages seront plus profonds, les débits pas très importants, mais la température légèrement plus élevée.

Profondeur des forages	:	40 à 50 mètres
Débit possible	:	1 à 15 m <sup>3</sup> /heure
Niveau piézométrique sous le sol	:	5 à 7 mètres
Variation saisonnière du niveau d'eau	:	2 à 3 mètres
Température de l'eau	:	15° à + 1°
Qualité chimique	:	assez dure, parfois excès de fer, eau incrustante

. EN HACHURE BLEU, la partie recouverte des calcaires de l'Oligocène. La productivité des forages dépendra essentiellement de l'état de fissuration des calcaires.

Profondeur des forages	:	30 à 40 mètres
Débit possible	:	10 m <sup>3</sup> /heure
Niveau piézométrique sous le sol	:	10 à 15 mètres
Variation saisonnière du niveau d'eau	:	2 à 3 mètres
Température de l'eau	:	15° + 1°
Qualité chimique	:	eau dure, incrustante

L'installation d'une pompe à chaleur eau/eau alimentée à partir des nappes d'eau souterraine implique le respect de certaines conditions techniques, administratives et financières.

Un forage de 25 mètres pour une P.A.C. coûtera entre 10 000 et 15 000 francs . Il devra être déclaré préalablement à la Direction Régionale de l'Industrie et de la Recherche (Service des Mines).

Pour plus de facilité, le pétitionnaire, dès la formulation de son projet aura intérêt à contacter rapidement un des organismes (E.D.F., A.F.M.E., B.R.G.M.) qui assurent ensemble la mise en oeuvre de la procédure AQUAPAC qui apportent conseils, assistance, garanties technique et financière aux maîtres d'ouvrage.

*Sur le territoire de la Communauté Urbaine de Bordeaux, la mise en oeuvre d'une pompe à chaleur réalisée à partir des eaux souterraines superficielles est toujours possible lorsqu'il s'agit de chauffer une maison individuelle ou un petit collectif n'exécant pas une dizaine d'équivalent-logement.*

ooooooo



**POSSIBILITÉ D'EXPLOITATION THERMIQUE  
DES AQUIFÈRES SUPERFICIELS  
SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTÉ  
URBAINE DE BORDEAUX**

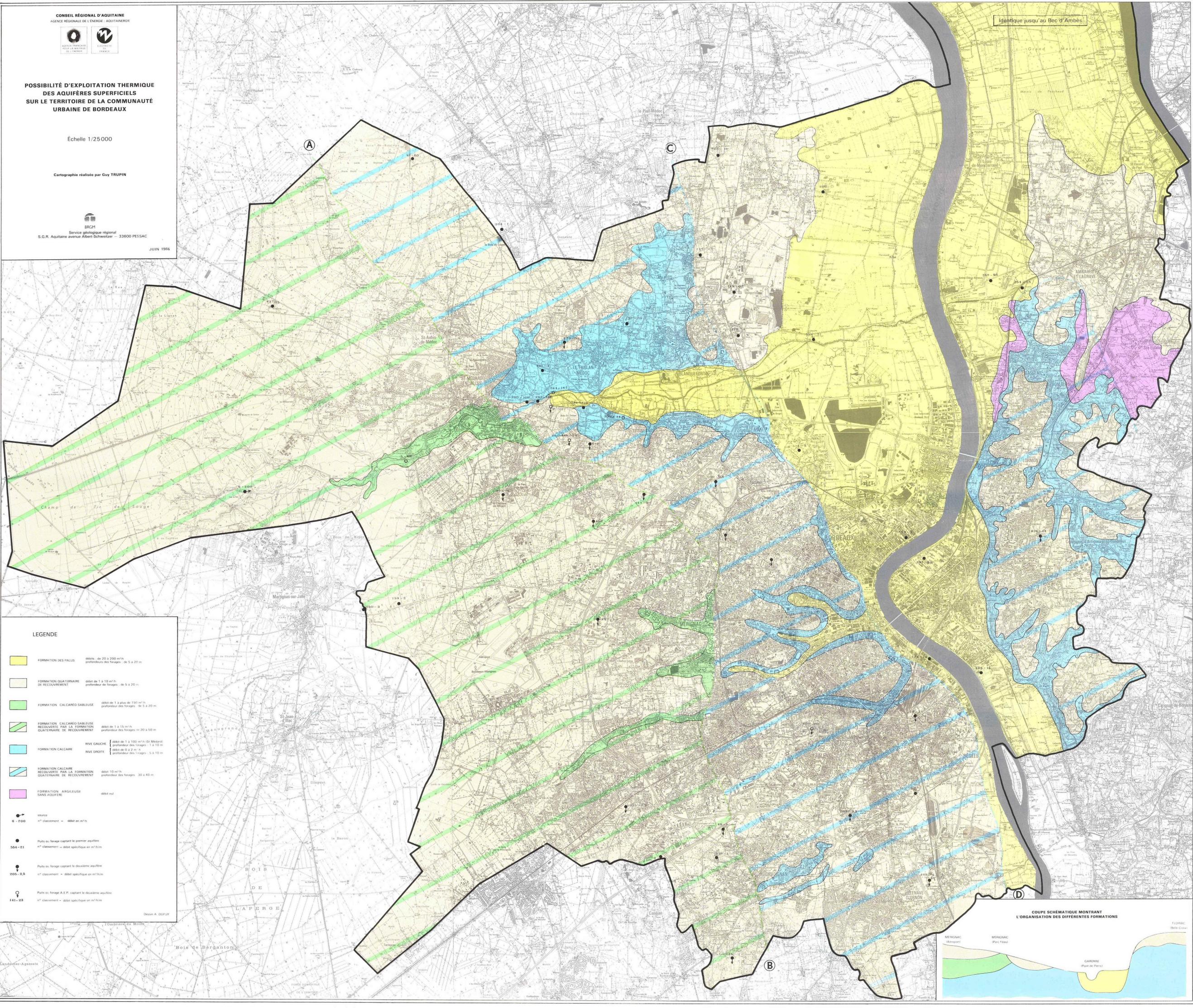
Échelle 1/25000

Cartographie réalisée par Guy TRUPIN



S.G.R. Aquitaine avenue Albert Schweitzer - 33600 PESSAC

JUIN 1986



LEGENDE

- FORMATION DES PALUIS débits de 20 à 200 m<sup>3</sup>/h  
profondeur des forages : de 5 à 20 m
- FORMATION QUATERNAIRE DE RECOURVEMENT débit de 1 à 10 m<sup>3</sup>/h  
profondeur des forages : de 5 à 20 m
- FORMATION CALCAIRE SABLUEUSE débits de 1 à plus de 150 m<sup>3</sup>/h  
profondeur des forages : de 5 à 20 m
- FORMATION CALCAIRE SABLUEUSE RECOURVETE PAR LA FORMATION QUATERNAIRE DE RECOURVEMENT débits de 1 à 15 m<sup>3</sup>/h  
profondeur des forages : de 20 à 50 m
- FORMATION CALCAIRE RIVE GAUCHE débits de 1 à 100 m<sup>3</sup>/h (de Médac)  
profondeur des forages : 1 à 10 m  
RIVE DROITE débits de 0,2 à 1 m<sup>3</sup>/h  
profondeur des forages : 5 à 10 m
- FORMATION CALCAIRE RECOURVETE PAR LA FORMATION QUATERNAIRE DE RECOURVEMENT débit 10 m<sup>3</sup>/h  
profondeur des forages : 30 à 40 m
- FORMATION ARGILEUSE SANS AQUIFERE débit nul
- source  
n° classement - débit en m<sup>3</sup>/h
- Puits ou forage captant le premier aquifère  
n° classement - débit spécifique en m<sup>3</sup>/h/m
- Puits ou forage captant le deuxième aquifère  
n° classement - débit spécifique en m<sup>3</sup>/h/m
- Puits ou forage A.E.P. captant le deuxième aquifère  
n° classement - débit spécifique en m<sup>3</sup>/h/m

Dessin A. DUPUY

Identique jusqu'au Bec d'Arbès

COUPE SCHEMATIQUE MONTRANT L'ORGANISATION DES DIFFERENTES FORMATIONS

