

COMMUNE DE LA TESTE DE BUCH (33)



Avis de l'hydrogéologue agréé

**Forage du Port de la
teste – digue centrale**

Marc VENGUD

24 rue François Peychaud

33160 Saint Médard en Jalles

Tel : 05 56 70 09 26

e-mail : vengudmarc@9online.fr

Juillet 2007

SOMMAIRE

1	AVANT PROPOS.....	2
2	SITUATION GEOGRAPHIQUE	2
3	CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE DE CAPTAGE.....	3
3.1	DONNEES ADMINISTRATIVES ET ECONOMIQUES.....	3
3.2	CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'OUVRAGE.....	3
4	CONTEXTE GEOLOGIQUE.....	4
5	CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE	5
6	QUALITE CHIMIQUE ET BACTERIOLOGIQUE DES EAUX CAPTEES.....	6
7	ENVIRONNEMENT DU CAPTAGE ET RISQUES DE POLLUTION.....	8
8	PERIMETRES DE PROTECTION	9
8.1	LIMITES DES PERIMETRES	9
8.1.1	<i>Le périmètre de protection immédiate (PPI).....</i>	9
8.1.2	<i>Le périmètre de protection rapprochée (PPR).....</i>	9
8.2	DEFINITION DES TRAVAUX ET SERVITUDES A REALISER.....	9
8.2.1	<i>Périmètre de protection immédiate.....</i>	9
8.2.2	<i>Périmètre de protection rapprochée</i>	10
9	AVIS DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE	11

ANNEXES

Annexe 1 - Position des isochrones (carte au 1/1000)

Annexe 2 - Position du périmètre immédiat (carte au 1/100)

1 AVANT PROPOS

Cet avis fait suite à ma désignation par la Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales de la Gironde, en tant qu'hydrogéologue agréé, et concerne l'avis sur les disponibilités en eau et les mesures de protection du forage ostréicole suivant :

Commune de la TESTE – Forage du lieu dit "Port de la teste – digue centrale".

Suite à cette désignation, un rapport d'étude m'a été fourni le 11 juin 2007. Cette étude intitulée « caractérisation des biseaux d'eau salée exploités sur le pourtour du bassin d'Arcachon et expérimentation sur 3 sites tests » a été réalisée à la demande du Conseil Général par le BRGM de Bordeaux.

La visite du forage et de son environnement s'est faite le 11 juin 2007 en compagnie de :

- | | |
|-------------------------|---|
| - Mme Pascale SARTORI | CG 33 |
| - Mme Frédérique DUBERN | Ostréicultrice vice-présidente Association Digue Centre |
| - M. Garrigue | Ostréiculteur président Association Digue Centre |

2 SITUATION GEOGRAPHIQUE

Le forage se situe à environ 70 m de l'extrémité de la digue centrale du port de la Teste.

L'ouvrage est implanté sur l'autorisation d'occupation temporaire (AOT) n° 176.

Les coordonnées Lambert II étendu portées sur la fiche enregistrée au code minier sont :

	X :	323677
	Y :	1966269
et à une altitude	Z :	+2 m NGF

Les coordonnées géographiques sont :

- | | | |
|---|--------|-------------------|
| - | long : | 01° 08' 44" ouest |
| - | lat : | 44° 38' 33" nord |

3 CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE DE CAPTAGE

3.1 Données administratives et économiques

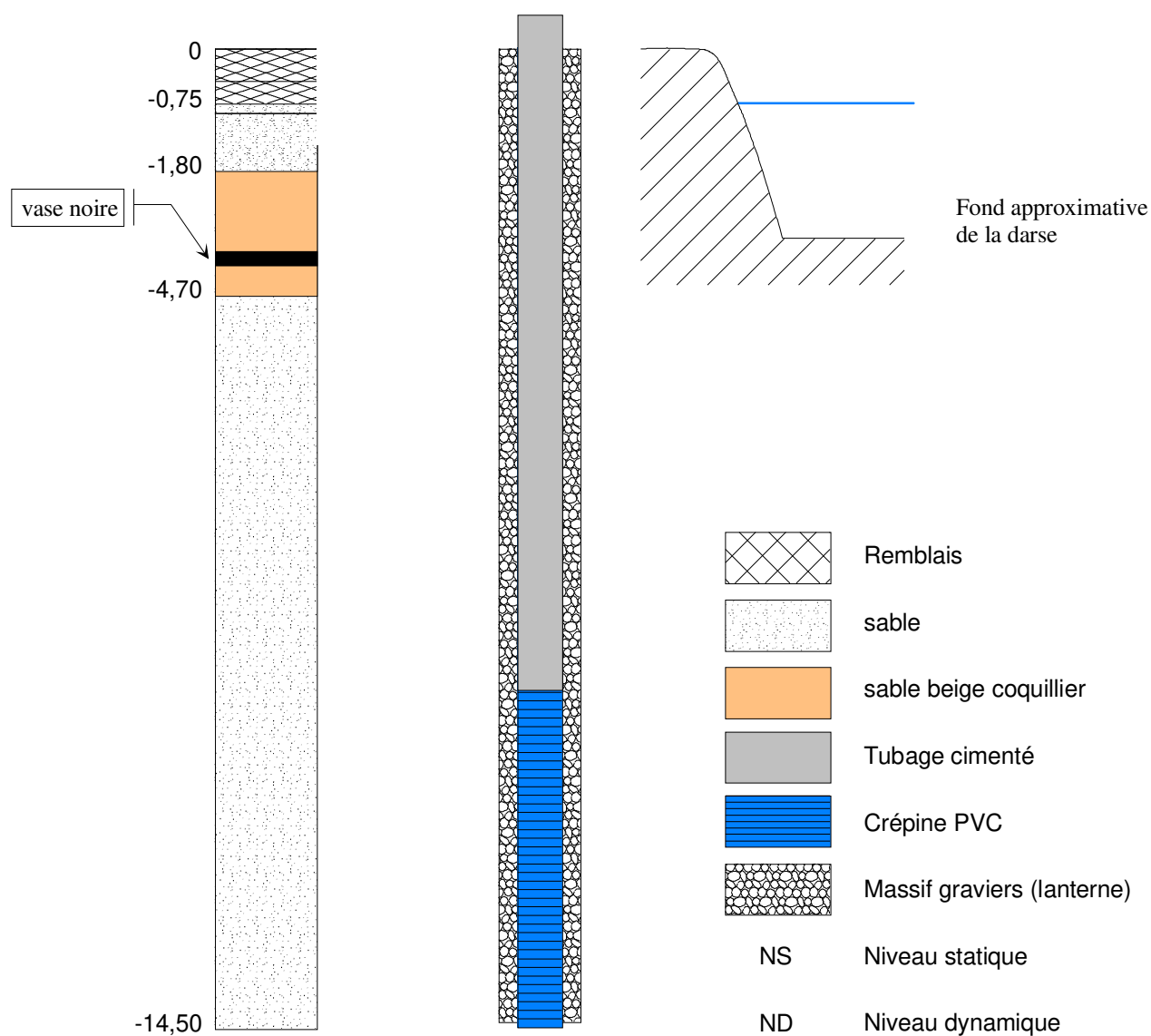
Département	Gironde
Collectivité	Commune La Teste de Buch
Prélèvement horaire maximum envisagé	40 m ³ /h
Prélèvement journalier maximum envisagé	420 m ³ /j

3.2 Caractéristiques techniques de l'ouvrage

Type d'ouvrage	Forage
Date d'exécution	25 septembre 2006
Profondeur totale par rapport au sol	14,5 m
Coupe géologique	Cf. annexe 1
Niveau statique	- -2.10 m/sol le 11 juin 2007 à 16h05 (variable influence marée)
Caractéristiques hydrodynamiques	Issues de l'essai des 26 et 27 septembre 2007 Transmissivité $T = 2,1.10^{-2}$ m/s Coefficient d'emmagasinement $S = 5,2.10^{-4}$

4 CONTEXTE GEOLOGIQUE

Les niveaux géologiques atteints par le forage appartiennent au quaternaire (Flandrien) et sont principalement représentés par des sables fins. Aucun niveau argileux n'est rencontré, seul un niveau mince niveau vasard est retrouvé vers 3,4 m de profondeur environ. Le fond de la darse située à une dizaine de mètres doit correspondre sensiblement à la profondeur du niveau de vase noir.

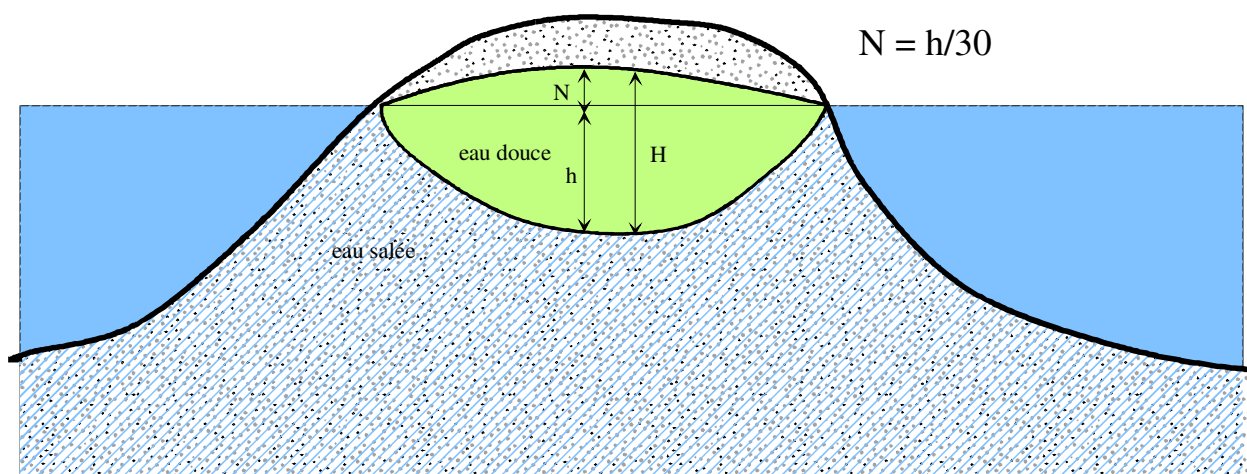


5 CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

La ressource sollicitée est une nappe libre. En contexte continental, la limite d'alimentation est théoriquement infinie, l'alimentation se faisant par l'infiltration de l'eau pluviale.

En bordure de l'océan, la nappe d'eau douce qui est située dans les sables quaternaires est en équilibre hydrostatique avec la nappe salée issue de l'eau de mer. Ces 2 nappes se mélangent peu en raison de la différence de leur densité, leur interface constitue un biseau salé. Tout rabattement de la nappe d'eau douce entraîne la rupture de l'équilibre et la progression du biseau salé vers l'intérieur des terres.

Dans le cas précis du forage de la Teste sa situation avancée en direction du bassin d'une part et sa position particulière sur la digue centrale en font un cas particulier assimilable à la situation de l'île où la très faible alimentation par la pluie est insuffisante à créer une réserve en eau douce importante.



Les analyses de salinité réalisées au moment de la foration ne mettent pas en évidence cette « stratification » en effet la salinité la plus forte est mesurée en tête de forage elle diminue ensuite jusqu'à 9,10 m puis remonte progressivement jusqu'à la fin du forage. D'après l'auteur de l'étude du BRGM la baisse de salinité en tête serait due à l'injection d'eau de mer au démarrage de la soupape. Bien que cette hypothèse valide les schémas présentés ci avant, elle peut être différente et trouver une explication par l'apport latéral d'eau de mer depuis la darse, les niveaux d'eau plus douce pouvant alors correspondre à des fronts de saturation plus anciens consécutifs à l'infiltration d'eau pluviale.

Au-delà d'une certaine profondeur l'eau salée est directement rencontrée avec une limite d'alimentation relativement proche (effet de la marée). Dans le cas du schéma ci-dessus pour exploiter uniquement de l'eau salée, l'ouvrage devrait alors avoir une profondeur égale à $H + C$ ou C serait la hauteur de crépine utilisée. La partie du tubage jusqu'à la profondeur H devrait alors être isolée de façon à ne pas avoir un drainage de l'eau douce vers la crépine.

Dans le cas du forage du Port de la Teste cet isolement n'existe pas en raison, d'une part de l'absence de cimentation sur la partie haute du forage et d'autre part en raison du remplissage annulaire par des graviers qui favorise les communications entre les niveaux compris entre 0 m et 9,5 m de profondeur et la crépine d'aspiration.

6 QUALITE CHIMIQUE ET BACTERIOLOGIQUE DES EAUX CAPTEES

Différentes mesures ont été réalisées au cours des tests de pompage. Les résultats de ces analyses ne sont pas significatifs en raison des temps de pompage très courts, 2 heures pour l'essai par paliers et 6h40 mm pour l'essai longue durée. En effet, à partir de la valeur de T calculée, de la porosité efficace des sables fin évaluée à 5 % et d'un gradient de la nappe voisin de 0, l'isochrone calculé à partir de la méthode de Wyssling (cf. calcul ci-après) après 1 jour à 420 m³/j est situé à 13 m de distance de l'ouvrage. Cette distance est différente de la distance d'influence calculée à partir des valeurs de T et S . En effet, si cette dernière atteint 570 m pour une heure, elle ne témoigne que la distance (théorique) où le rabattement théorique est nul, il s'agit alors que d'un phénomène de transmission de pression. En revanche dans le calcul de l'isochrone, il s'agit de la distance (théorique) parcourue par une molécule d'eau pendant la durée de 1 journée. Plus l'on s'éloigne du forage plus la vitesse diminue.

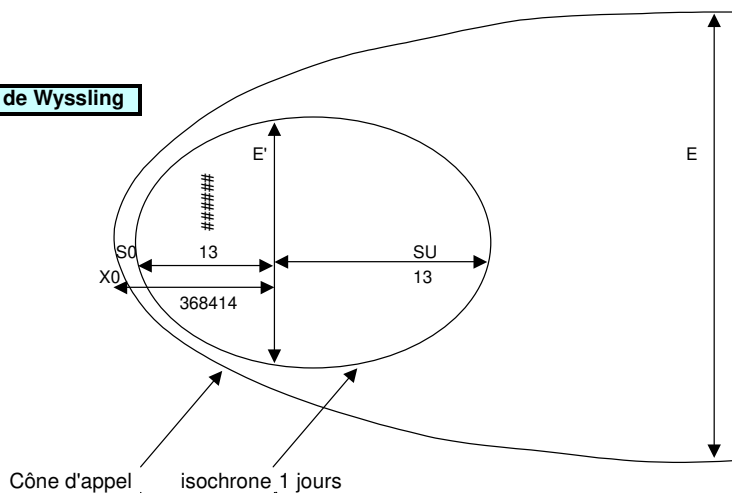
T (m ² /s)	i	Q (m ³ /j)	b (m)	K (m/s)	w	t (j)
Transmissivité	Gradient	Débit	Puissance aquifère	Perméabilité	Porosité cinématique	isochrone
2,10E-02	0,00%	420	15	1,4E-03	5%	1

Méthode de Wyssling

E	E'	X_0
2314815	1157407	368414

S_0	S_U
13	13

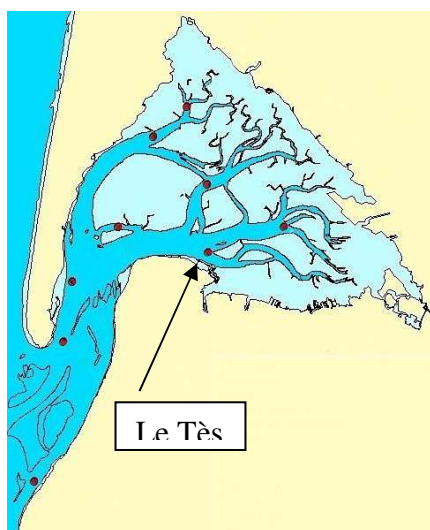
Méthode de Wyssling



Dès lors, les analyses présentées dans le rapport apportent peu d'informations sur l'éventuelle influence d'un front d'eau salée ou d'eau douce qui se situerait à une distance de plusieurs dizaines ou centaines de mètres. La carte de l'annexe 1 présente, sur la base du calcul présenté ci avant, les isochrones 1, 5, 10, 25, 50 et 100 jours. On constate ainsi que pour atteindre la distance de la darse sud, un pompage d'une journée est nécessaire et en direction de l'ouest la distance de l'isochrone 100 jours n'est que de 130 m environ.

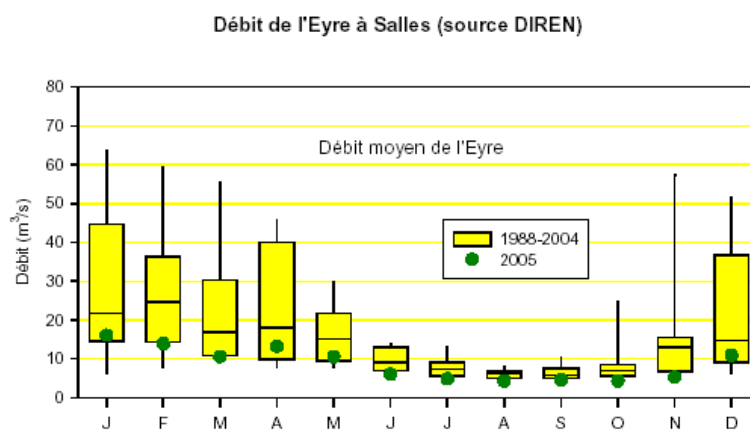
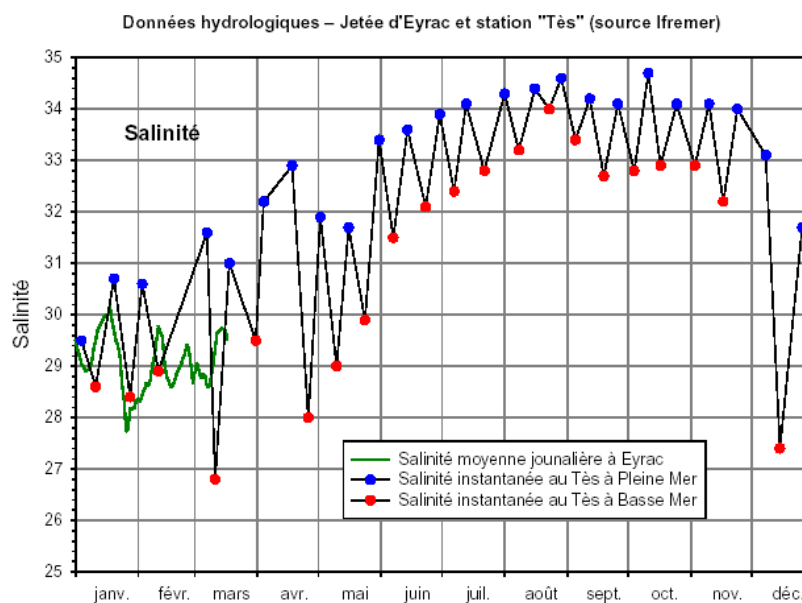
En fin de pompage la salinité atteinte est d'environ 28,5 g/l. Les graphes ci-dessous présentent la salinité de l'eau du bassin intermédiaire au prélèvement du «Tès» qui se situe en face de

La Teste. Ces valeurs varient en fonction des apports d'eau douce de la l'Eyre comme le souligne le second graphe. La valeur de 28,5 gr/l est cohérente si l'on envisage que l'alimentation de l'ouvrage est constituée d'une part d'eau continentale douce (même faible comme dans le cas du forage de la digue centre du Port de La Teste).



<i>Paramètres mesurés</i>	<i>Surface</i>	<i>fond</i>
Température	✓	✓
Salinité	✓	✓
Oxygène dissous	✓	✓*
Matières en suspension	✓	
Silicates	✓	
Nitrates	✓	
Ammonium	✓	
Phosphates	✓	
Chlorophylle a & Phéopigments	✓	

* depuis 2004



C'est au cours de l'essai de longue durée que le prélèvement de l'analyse complète a été réalisé. Il s'agit d'une analyse de type R et C correspondant à l'annexe 13-2-II de l'annexe 13-1-I du code de la santé public portant sur le programme de contrôle des eaux de l'industrie agroalimentaire non raccordées.

Les composants principaux sont proches de ceux de l'eau de mer (cf. tableau ci-avant) : calcium, magnésium, chlorures, sodium, sulfates ... Nous notons l'absence de métaux tels que le plomb, le cadmium et le mercure qui sont les métaux recherchés par la grille d'aptitude aux usages du SEG littoral. L'absence d'hydrocarbures totaux et HAP est importante en raison de la présence de la darse et de l'activité nautique importante sur le bassin. La bactériologie présente, elle aussi; de faibles valeurs presque surprenantes compte tenu du contexte local du forage, mais qui montre l'efficacité des mesures prises pour la protection de l'environnement (assainissement des cabanes, collecte des déchets, ...). Seule *Pseudomonas aeruginosa*, plus communément appelé le bacille pyocyanique est présente. Cette bactérie vit à l'état saprophytique (capable de se nourrir de matière organique en décomposition) dans l'eau douce ou l'eau de mer, le sol humide et sur les végétaux. Elle peut vivre en commensale dans le tube digestif de l'homme. C'est un agent pathogène opportuniste.

Tableau des principaux composants d'une eau de mer de salinité 35

Anions (en g/kg)		Cations (en g/kg)	
Chlore Cl	18,9799	Sodium Na+	10,5561
Sulfate SO4	2,6486	Magnésium Mg++	1,2720
Bicarbonate HCO3	0,1397	Calcium Ca++	0,4001
Brome Br	0,0646	Potassium K+	0,3800
Fluor F	0,0013	Strontium Sr++	0,0135

PH de cette solution est voisin de 8,2 (légèrement alcalin).

7 ENVIRONNEMENT DU CAPTAGE ET RISQUES DE POLLUTION

Il n'y a pas eu d'étude de l'environnement du captage dans l'étude du BRGM de mars 2007. les observations et remarques résultent donc de la visite du 11 juin 2007 qui ne peut être considérée comme complète et pertinente et ne concerne que l'environnement immédiat de l'ouvrage.

Lors de la visite, la parcelle de l'AOT n° 176 était occupée par divers matériels liés à l'activité ostréicole tels que : des tuiles chaulées, des bacs de mélange et des sacs de chaux. Une installation de captage est installée également sur l'AOT 176, il s'agit d'une bâche équipée d'une station de pompage qui prélève l'eau de la maline pour la distribuer vers les différents bassins des ostréiculteurs.

Toutes les cabanes situées sur les AOT sont reliées au réseau d'assainissement collectif. Les déchets ramassés régulièrement, sont stockés dans des conteneurs étanches (notamment pour les coquilles).

Le port de la Teste possède une aire de carénage équipée de son système d'assainissement.

Les risques de pollution sont liés à la proximité des routes et voies d'eau suivantes :

- la route de la digue ;
- le parking situé à 45 m du forage au bout du terre-plein central. Le stationnement y est normalement interdit mais dans la pratique il est utilisé occasionnellement par les camping-caristes ;
- la darse.

Les risques sont principalement liés au déversement accidentel ou diffus d'hydrocarbures.

8 PERIMETRES DE PROTECTION

8.1 Limites des périmètres

8.1.1 Le périmètre de protection immédiate (PPI)

"Les limites du périmètre de protection immédiate sont établies afin d'interdire toute introduction directe de substances polluantes dans l'eau prélevée et d'empêcher la dégradation des ouvrages."

En raison de la proximité de la Darse au sud (environ 10 m) il est inutile de protéger le captage sur une surface importante. Il vise essentiellement à protéger l'accès à l'ouvrage et aux installations de pompage des eaux du forage et de la maline. Ces limites sont présentées sur la planche de l'annexe 2. La surface totale du PPI est d'environ 74 m et son périmètre 35 m.

8.1.2 Le périmètre de protection rapprochée (PPR)

Elle correspond en théorie à la zone de sensibilité représentant **la zone d'appel** du captage. Au cours de l'étude préalable le rayon d'action du forage a été estimé (étude BRGM) à plus de 1 900 m pour 12 h de pompage. En raison du contexte il n'est pas envisageable d'étendre le périmètre à une telle distance.

En raison de l'usage agroalimentaire d'une part, et de la zone d'alimentation du captage d'autre part, représentée essentiellement par les eaux du bassin, le périmètre de protection rapprochée sera limité à la digue centrale.

8.2 Définition des travaux et servitudes à réaliser

8.2.1 Périmètre de protection immédiate

Les travaux :

Le périmètre décrit au paragraphe 8.1.1 sera clôturé par un grillage solide d'une hauteur de 2 m. Un portail limitera l'accès aux aménagements de pompage et de traitement, aux seules personnes en charge de l'exploitation, de l'entretien ou du contrôle de la station de pompage.

La tête de l'ouvrage sera protégée par un aménagement fermé, équipé de grilles d'aération.

Les servitudes :

A l'intérieur du périmètre de protection immédiate sont interdits tous dépôts ou activités autres que ceux strictement nécessaires à l'exploitation et à l'entretien du point d'eau.

L'entretien du périmètre et de ces limites devra se faire régulièrement sans utiliser de désherbant chimique.

8.2.2 Périmètre de protection rapprochée

Sur ce périmètre sont interdites les activités suivantes :

- ✓ les aménagements d'infiltration d'eau de toutes sortes ;
- ✓ l'installation de dépôts d'immondices, de détritiques, de tous produits et matières susceptibles d'altérer la qualité de l'eau ;
- ✓ les installations de stockage d'hydrocarbures liquides ou gazeux, de produits chimiques et d'eaux usées ;
- ✓ Le stationnement et l'utilisation de l'aire de retournement, située à l'extrémité est de la digue, comme parking pour une autre activité que celles liées à l'ostréiculture.

Sur ce périmètre sont autorisées, sous conditions, les activités suivantes :

- ✓ le stockage des produits non toxiques liés à l'activité ostréicole (chaux) ;
- ✓ le lavage des huîtres sous réserve d'un rejet des eaux de lavage dans la darse ;
- ✓ l'ensemble des activités liées à l'activité ostréicole sous réserve qu'elles ne puissent porter atteinte à la qualité des eaux souterraines immédiates ;

Sur ce périmètre sont autorisées, sous réserve de l'application de la réglementation générale, les activités suivantes :

- ✓ le forage de nouveau puits dans les sables holocènes;
- ✓ l'implantation d'ouvrages de transport des eaux d'origine domestique ou industrielle, qu'elles soient brutes ou épurées ;
- ✓ la construction et la modification des voies de communication ainsi que leurs conditions d'utilisation ;

9 AVIS DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE

La ressource en eau souterraine pouvant être exploitée par les ostréiculteurs de la digue centrale du port de la Teste, provient d'un réservoir présentant une porosité d'interstices représentée par les sables fins récents du quaternaire. La profondeur de la nappe est très faible et variable en fonction de la marée.

Les analyses d'eau prélevées lors des tests de pompage réalisés en 2006 ont montré une bonne qualité chimique de l'eau et une température relativement constante d'environ 16 à 17°C.

L'absence d'une cimentation sur la partie haute du forage est regrettable et devra être envisagée pour tout nouveau forage. La profondeur de cette cimentation est à définir à partir de la coupe géologique. Pour cette raison notamment une série d'analyses devra être réalisée afin de déterminer la qualité chimique de l'eau sur une plus longue durée et par conséquent sur une plus large zone d'appel. Au regard de la carte des isochrones de l'annexe 1 de cet avis d'une part et dans l'hypothèse d'un usage intensif du forage (envisageable lors d'un problème de qualité de maline ou de température trop élevée) d'autre part, la durée de pompage (en continu) et de prélèvements proposés serait de 20 jours au débit de 420 m³/j. Un arrêt journalier de la pompe d'une ou deux heures maximum est envisageable dans le respect du débit.

Les prélèvements seront réalisés aux pas de temps suivants : 1 h, 12 h, 24 h, 5 j, 10 j et 20 j. Les paramètres mesurés seront en premier lieu les principaux paramètres caractérisant l'eau de mer propre tel que défini au 3) de l'article 2 de la directive 91/492/CEE, c'est à dire la E. coli et Salmonelle. En second lieu seront pris en compte les paramètres présentés ci-après permettant de caractériser l'eau de mer, l'eau continentale et les impacts éventuels de l'environnement :

- Salinité, conductivité et température,
- plomb, cadmium, mercure
- hydrocarbures totaux
- Fer et manganèse

La pertinence de cette liste devra être validée par les services sanitaires. En exploitation, les contrôles de la qualité chimique devront être poursuivis avec un pas de temps trimestriel pendant 3 ans et semestriel au-delà de cette période si aucun incident sur la qualité des eaux n'était constaté. Les volumes de pompage devront être mesurés à l'aide d'un compteur et relevé hebdomadairement.

Pendant le test de pompage de 20 jours la fréquence en fonction des paramètres mesurés pourra être variable et suivre la proposition présentée dans le tableau ci-après :

Temps de pompage	E. coli	Salmonelle	Salinité, conductivité et température	plomb, cadmium, mercure	hydrocarbures totaux	Fer et manganèse
1 h	X	X	X	X	X	X
12 h	X		X			
24 h	X		X			
5 j	X		X			
10 J	X	X	X	X	X	X
20 J	X	X	X	X	X	X

En conclusion, je formule un avis favorable à l'exploitation du forage de la digue centre du port de la Teste pour les besoins de l'activité ostréicole de ce secteur avec les débits suivants :

Prélèvement horaire maximum : 40 m³/h

Prélèvements journaliers maximum : 420 m³

Sous réserve :

- **De la confirmation de la salinité et de la bonne qualité chimique de l'eau à l'issue du pompage ;**
- **de l'application des prescriptions proposées pour les périmètres de protection immédiate et rapprochée ;**
- **de la prise en compte des remarques faites ci-avant (paragraphe 8 et 9) ;**

Fait à Saint-Médard-en-Jalles, le 6 juillet 2007

Marc VENGUD
Hydrogéologue Agréé

- Annexe 1 -

Position des isochrones (carte au 1/1000)

- Annexe 2 -

Position du périmètre immédiat (carte au 1/100)