



*Suivi bactériologique  
des eaux de la source de  
l'Espérelle (Aveyron)  
de 2005 à 2013*



## Sommaire

Sommaire.....	2
1. Contexte général.....	34
2. Campagnes de prélèvements et analyses.....	34
2.1 Eléments et paramètres mesurés .....	45
2.2 Signification de quelques paramètres bactériologiques.....	45
2.3 Limite de qualité des eaux.....	56
3. Eléments d'interprétation : synthèse des données de 2005 à 2013.....	67
3.1 Limite de qualité.....	67
3.2 Corrélation débit-charge bactérienne .....	67
4. Tendances et Conclusions .....	78
5. Diffusion des données .....	88
ANNEXE I.....	99
ANNEXE II .....	1717

Rapport élaboré par Christophe APOLIT, assistant de gestion hydrogéologue, et Laurent DANNEVILLE, responsable du service eau du Parc Naturel Régional des Grands Causses.

Mise à disposition sur ADES : Christophe APOLIT

## 1. Contexte général

La source de l'Espérelle est la principale ressource en eau potable de la ville de Millau et la protection de la ressource est primordiale pour assurer la distribution d'une eau de qualité.

Dans le cadre du "Défi Espérelle" qui portait sur un programme de protection de la ressource en eau sur l'ensemble du bassin d'alimentation (actions sur l'assainissement domestique, l'assainissement agricole, la mise aux normes des autres activités...), un suivi bactériologique a été mis en place afin de déterminer l'amélioration de la qualité de l'eau par rapport à la réalisation de ces différentes actions.

Ce suivi effectué sur les eaux prélevées concerne différents paramètres microbiologiques. Il a été réalisé entre 2005 2009 et prolongé jusqu'en 2013 avec l'accord des partenaires (Agence de l'Eau Adour-Garonne et Commune de Millau)

<u>Nom</u> <u>Code Hydro</u> <u>Code BSS</u>	<u>Commune</u>	<u>Source utilisée pour AEP</u>
Source de l'Espérelle O3395010 09098X0081/HY	La Roque-Sainte- Marguerite	Millau

## 2. Campagnes de prélèvements et analyses

Le suivi bactériologique de la source de l'Espérelle a été effectué mensuellement. Il a été réalisé par un agent du Parc.

L'analyse bactériologique nécessite une très grande réactivité opérationnelle afin d'être validée. C'est pourquoi, l'échantillonnage sur le terrain et les analyses en laboratoire se font dans la même journée.

Les analyses ont été confiées à Aveyron Labo.

L'intégralité des analyses est disponible en **annexe II**.

## 2.1 Eléments et paramètres mesurés

Paramètres	unités
<b>Microbiologiques</b>	
Bactéries revivifiables a 22°C	nbr/ml
Bactéries revivifiables a 36°C	nbr/ml
Bactéries Coliformes	nbr/100 ml
Escherichia Coli	nbr/100 ml
Entérocoques	nbr/100 ml
Spores de Bactéries Anaérobies	
Sulfito-Réductrices (SBASR)	nbr/100 ml

## 2.2 Signification des paramètres bactériologiques étudiés

Les bactéries coliformes, Escherichia coli et entérocoques sont des marqueurs de contamination fécale des eaux.

### Coliformes totaux :

Les coliformes totaux constituent un groupe hétérogène de bactéries d'origine fécale et environnementale. En effet, la plupart des espèces peuvent se trouver naturellement dans le sol et la végétation. Leur présence dans l'eau indique généralement une dégradation de la qualité bactérienne de l'eau. L'absence de coliformes totaux ne signifie pas nécessairement que l'eau ne présente pas de risque pathogène. L'analyse des coliformes totaux permet donc d'obtenir de l'information sur la vulnérabilité possible de la ressource en eau.

### Escherichia coli :

Les bactéries E. coli font partie du groupe des coliformes totaux. C'est une espèce très abondante dans la flore intestinale humaine et animale, et c'est aussi la seule qui soit strictement d'origine fécale. Les bactéries E. coli sont considérées comme le meilleur indicateur de contamination fécale. Leur présence dans l'eau signifie que cette dernière est contaminée par une pollution d'origine fécale et qu'elle peut donc contenir des microorganismes pathogènes.

E.coli se reproduit rarement en dehors de l'intestin et sa survie en milieu aqueux est limitée. Compte tenu de ces paramètres, sa présence dans l'eau indique une contamination récente.

### Entérocoques :

Les bactéries entérocoques sont moins abondantes dans la flore intestinale des humains et des animaux que les bactéries E. coli et certaines espèces ne sont pas d'origine fécale. La détection de bactéries entérocoques dans l'eau d'un puits peut indiquer une contamination fécale ou une infiltration d'eau de surface. Il est cependant prudent de considérer la présence de bactéries entérocoques comme un indicateur de contamination fécale.

Les bactéries revivifiables à 22° et 36° ainsi que les SBASR sont des indicateurs de l'efficacité du traitement d'un milieu naturel.

### SBASR :

Ce sont des formes résistantes d'organismes anaérobies, dont les plus fréquentes et les plus faciles à mettre en évidence sont les Clostridies. Elles sont normalement présentes dans les matières fécales mais en plus petite quantité qu'E. Coli. Leur absence dans une nappe souterraine ou une nappe alluviale est un signe d'efficacité de la filtration naturelle. Leur présence, en l'absence de germes fécaux dans les eaux, peut être interprétée comme un défaut de protection de la nappe contre la présence d'une flore bactérienne étrangère.

## 2.3 Limite de qualité des eaux

Les résultats des analyses seront comparés aux valeurs guide fixées dans le cadre de l'Arrêté du 11/01/2007 : *Limites de qualité des eaux douces superficielles utilisées pour la production d'eau destinés à la consommation humaine.*

**Arrêté du 11/01/2007 - Annexe III** Limites de qualité des eaux douces superficielles utilisées pour la production d'eau douce destinée à la consommation humaine.

<u>Paramètres</u>	<u>Unités</u>	guide	limite
Bactéries coliformes	nbr/100ml	50	-
Entérocoques	nbr/100ml	20	-
Escherichia coli	nbr/100ml	20	-

### 3. Eléments d'interprétation : synthèse des données de 2005 à 2013

Le suivi s'est déroulé du 07/02/2005 au 18/06/2013., ce qui correspond à 103 analyses durant cette période.

#### 3.1 Limite de qualité

On constate 24 dépassements de la valeur de référence pour les coliformes totaux durant le suivi. 21 dépassements pour les *Escherichia coli* et 7 dépassements pour les entérocoques.

En ce qui concerne les bactéries revivifiables, aucune valeur guide n'est mentionnée dans l'Arrêté du 11 janvier 2007, mais on constate des pics important tout au long du suivi.

Pour les SBASR, on en détecte régulièrement en faible quantité. Exceptionnellement, le 07/07/2008, la concentration est très élevée : 85 colonies/100ml. La concentration importante en SBASR succède à deux pics importants en coliformes totaux.

#### 3.2 Corrélation débit-charge bactérienne

Sur l'ensemble du suivi pour le groupe des bactéries revivifiables il n'est pas possible d'établir une corrélation évidente. En effet, si l'on prend les principaux pics de concentration, environ 50% apparaissent hors pic de crue. Cette observation témoigne de la vulnérabilité du milieu en toutes saisons et d'un possible décalage entre le transfert d'énergie et le transfert de matière (le niveau d'eau réagit plus rapidement que la bactériologie qui est transportée par l'eau)

Les SBASR également ne sont pas régulièrement corrélées avec le débit. Leur présence s'accompagne presque toujours de germes fécaux, signe d'une filtration très inefficace sur le système.

Concernant les bactéries d'origines fécales, on constate deux types de comportements (cf. Annexe I).

- Sur certaines périodes, comme du 21/01/2008 au 12/07/09, les pics de concentration en coliformes sont parfaitement corrélés avec les pics de crue de la source. Nous avons durant ces périodes des teneurs sans doute naturelles associées à des pollutions anthropiques (les teneurs sont élevées).
- Et à l'inverse, certains pics de concentration en coliformes ne correspondent pas à des pics de débit. C'est le cas entre le 9/05/2007 et le 22/10/2007 où l'on observe des concentrations importantes en coliformes totaux alors que l'on est en période d'étiage. De même le 7/10/2009, le 08/09/10 et 18/09/12, une importante concentration en coliformes totaux est enregistrée alors qu'aucune augmentation

du débit de la source ne l'est. Ces pics sont à mettre en relation avec des rejets exclusivement anthropiques ou une contamination proche de la source.

#### **4. Tendances et conclusions**

Le premier rapport rédigé en 2009, à mi-parcours du suivi, mettait en évidence des pollutions d'origine anthropique et aucunes améliorations de la qualité des eaux.

Le groupe des bactéries revivifiables est un marqueur général de filtration du milieu. De par le fait que nous sommes en système Karstique, auto-épuration et capacité de filtration sont limités, cet indicateur reste donc élevé. Aucune tendance n'est mise en évidence sur ce paramètre.

En revanche, les groupes de bactéries témoignant de contamination fécales sont en nette diminution mais n'ont pas complètement disparu. Il existe donc toujours une contamination naturelle au niveau du bassin de la source mais les actions menées dans le cadre du Défi ont sans doute permis une nette diminution des concentrations.

Dans le détail, les coliformes sont en baisse. À partir de mai 2009 il n'y a plus de pics supérieurs à 300 colonies/100ml mais seulement huit dépassement de la limite qualité. Sur la période allant du 08/12/2010 au 07/04/2013 les analyses sont meilleures avec uniquement trois dépassement vraiment important (>100 colonies/100ml) et six analyses avec absence totale de bactéries.

Pour la bactérie E.Coli le constat est le même. Sur la période 2005 à 2008 on observe de nombreux dépassement de la limite. Entre 2009/2010 on a une baisse nette des teneurs et à partir de 2010, la baisse est confirmée et de nombreuses analyses sont exemptes d'E.Coli.

Le paramètre SBASR est à surveiller car les concentrations sont plus fortes depuis fin 2010.

Les concentrations des différents paramètres peuvent évoluer suivant les conditions hydrologiques mais il semble qu'une baisse des concentrations est à noter (sauf pour les SBASR). La ressource de l'Espérelle ne possède donc pas des terrains géologiques permettant une filtration totale des infiltrations et des écoulements. Il faut donc maintenir le dispositif de traitement bactériologique en place.

Enfin, il faut savoir que le parc continue un suivi hydrochimique mensuel de la source afin de connaître l'évolution qualitative de la ressource et surveiller les éventuelles dégradations.

## **5. Diffusion des données**

L'ensemble des données disponibles a été envoyé aux partenaires concernés (commune de Millau et Agence de l'eau Adour-Garonne)

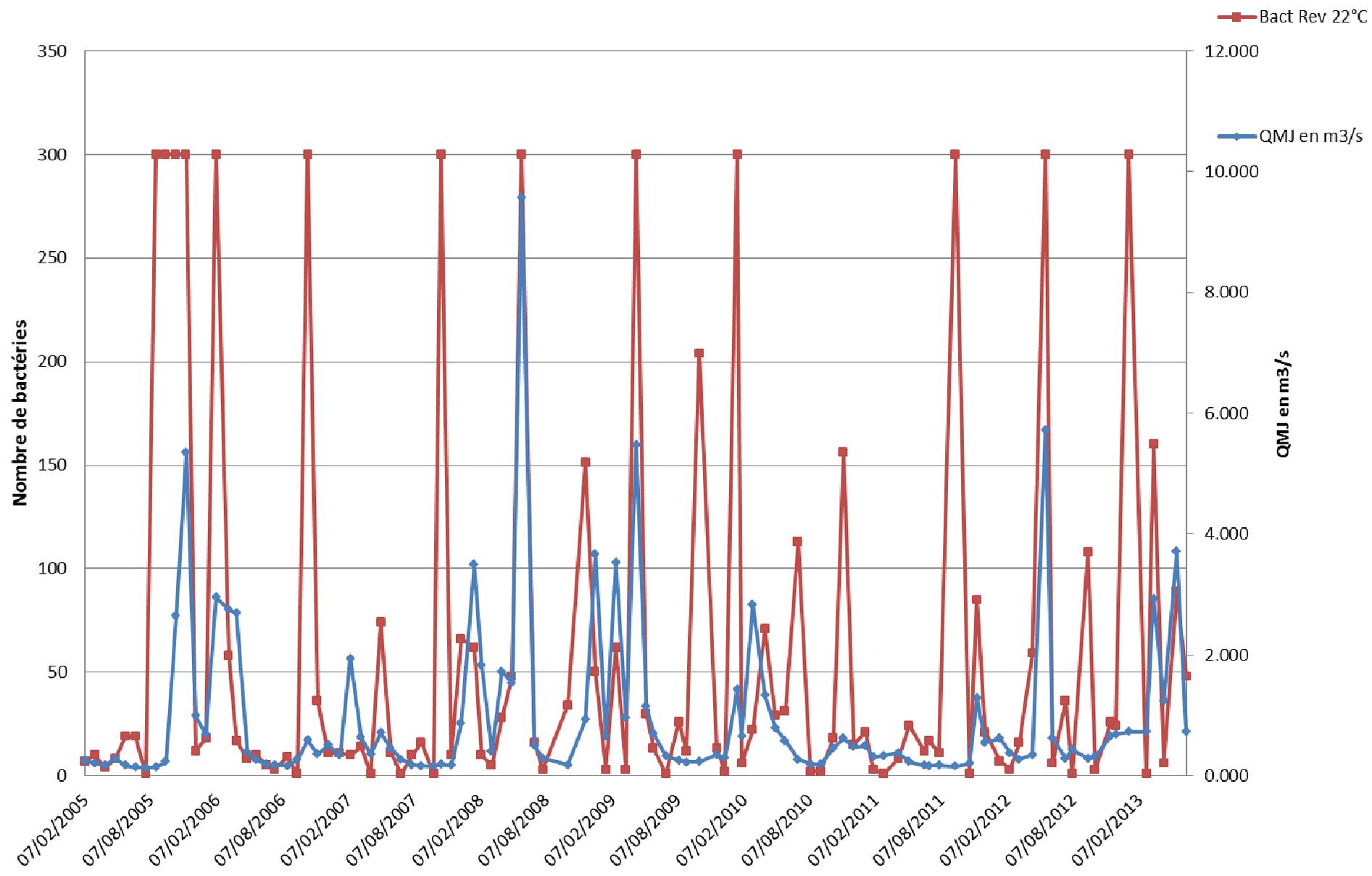
La mise à disposition des données sur le site ADES a été effectuée pour l'ensemble des données comme convenu avec l'Agence de l'Eau Adour-Garonne.

-----

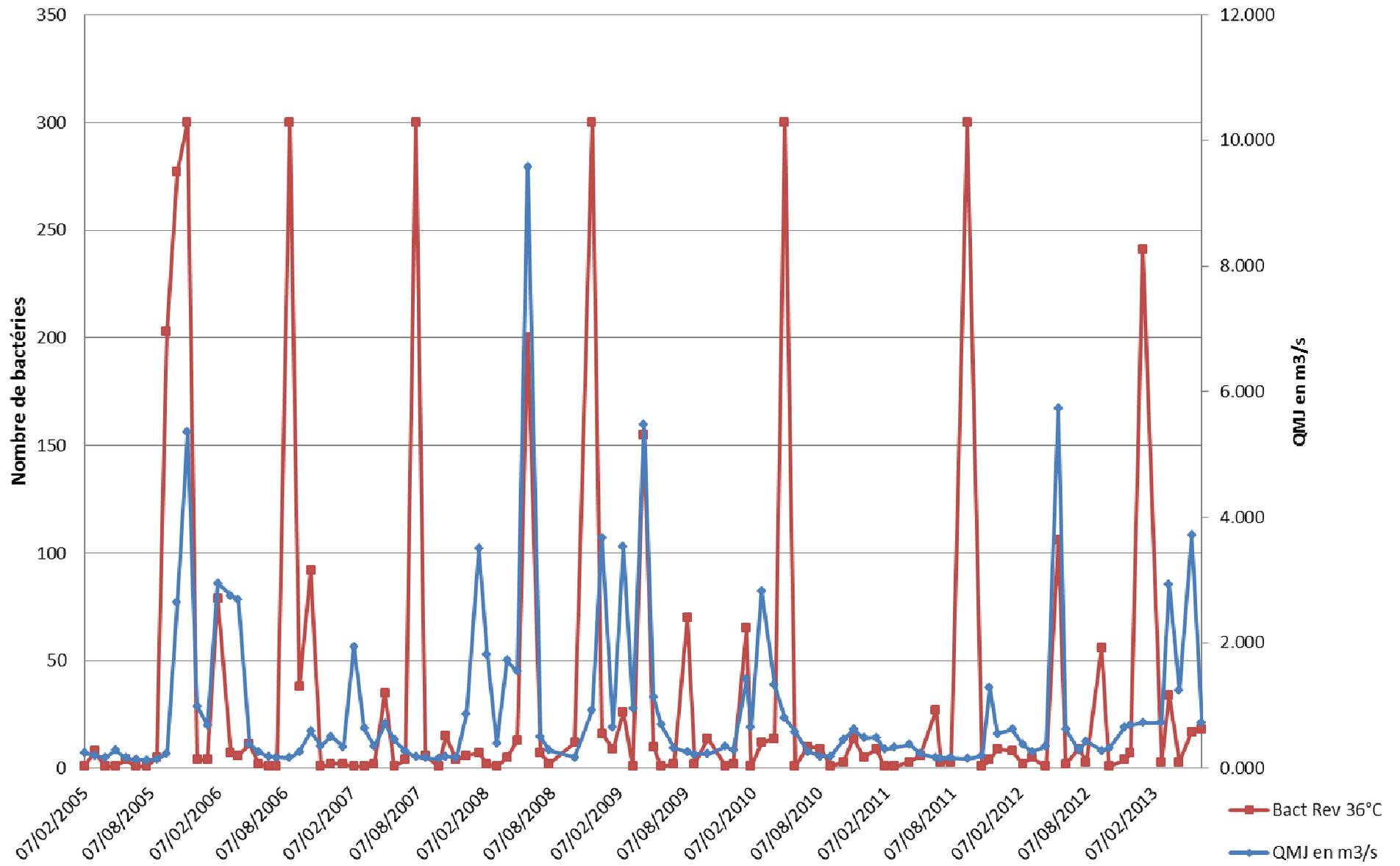
ANNEXE I

Graphiques

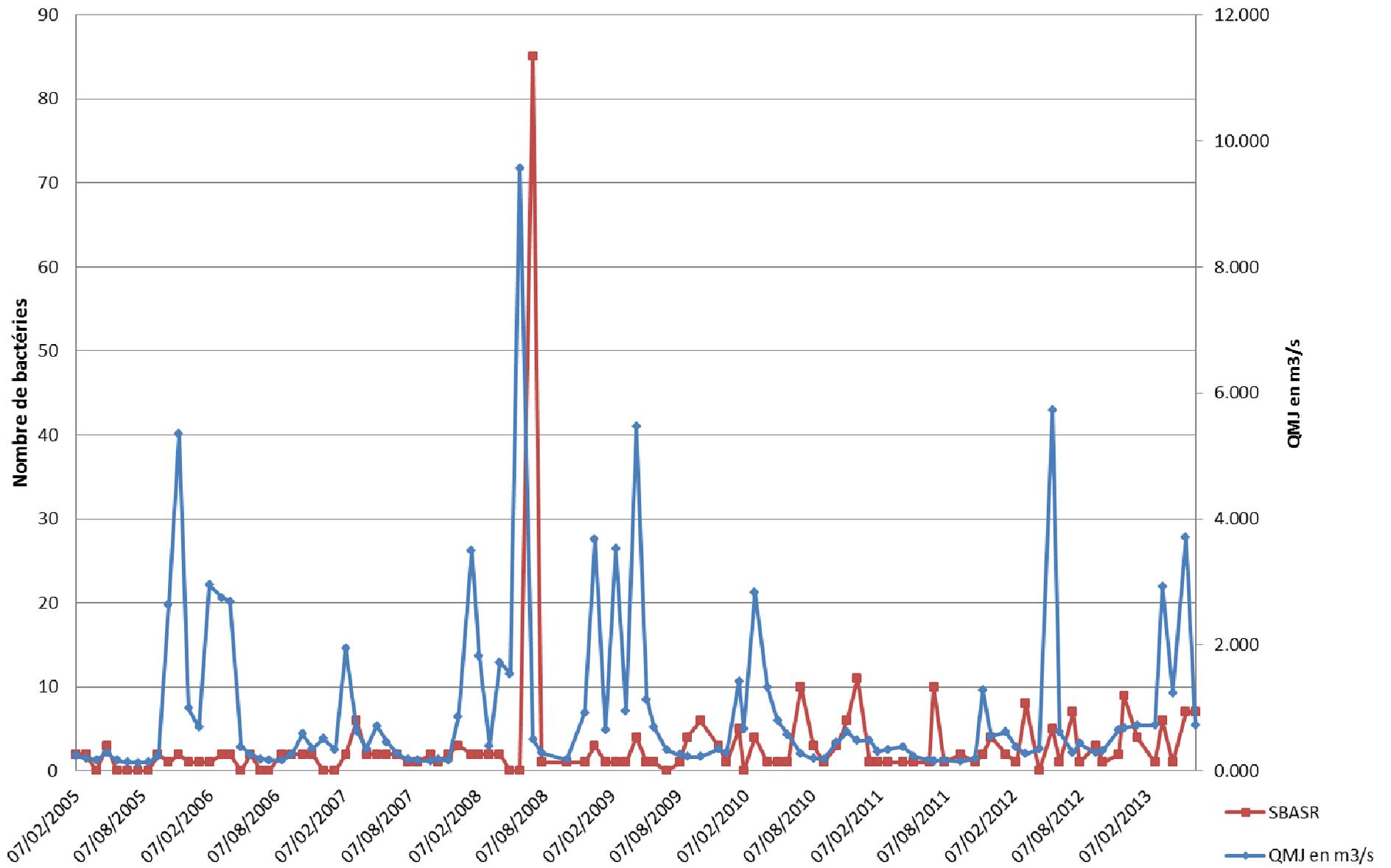
# Bactéries revivifiables à 22°C



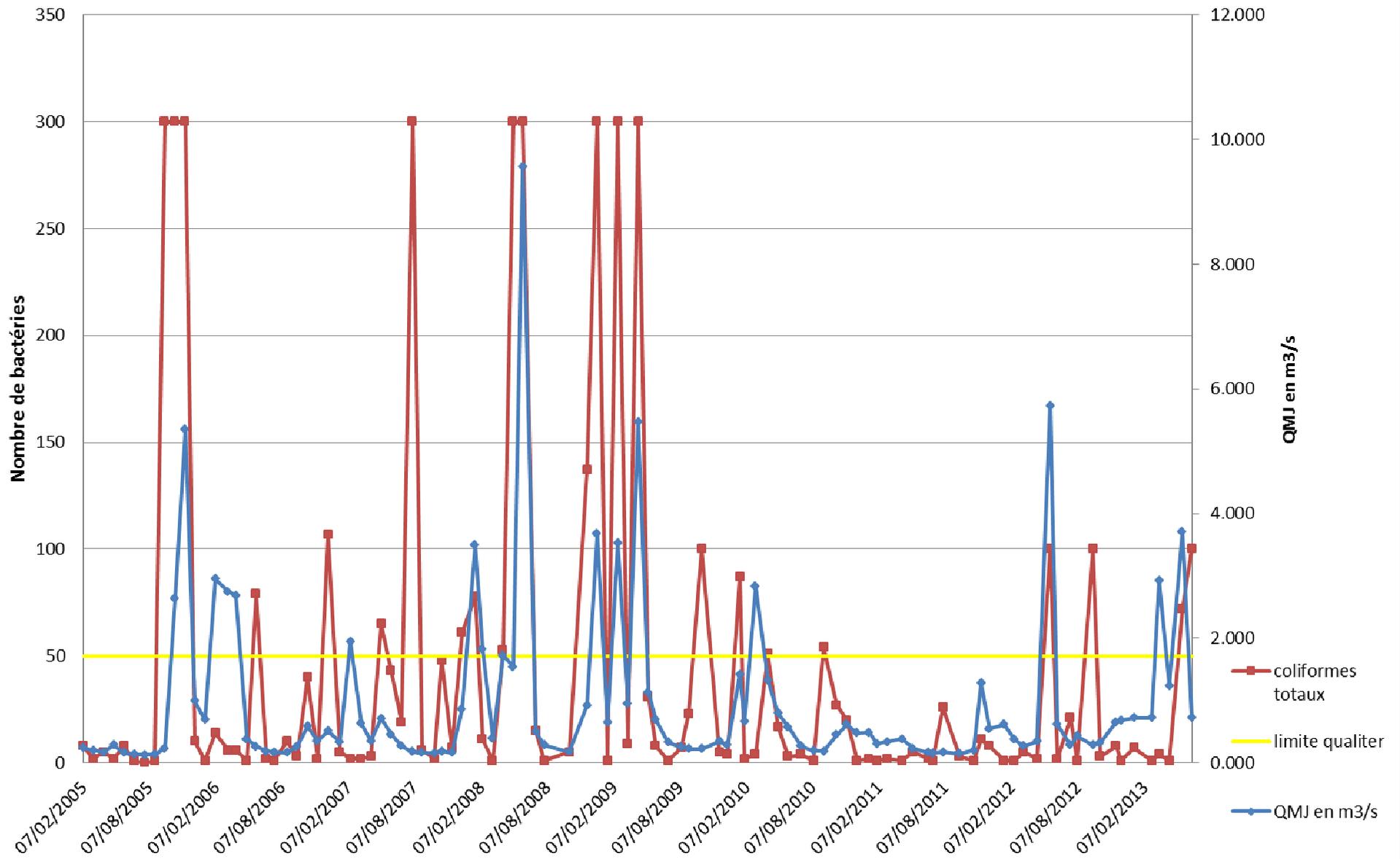
### Bactéries revivifiables à 36°C



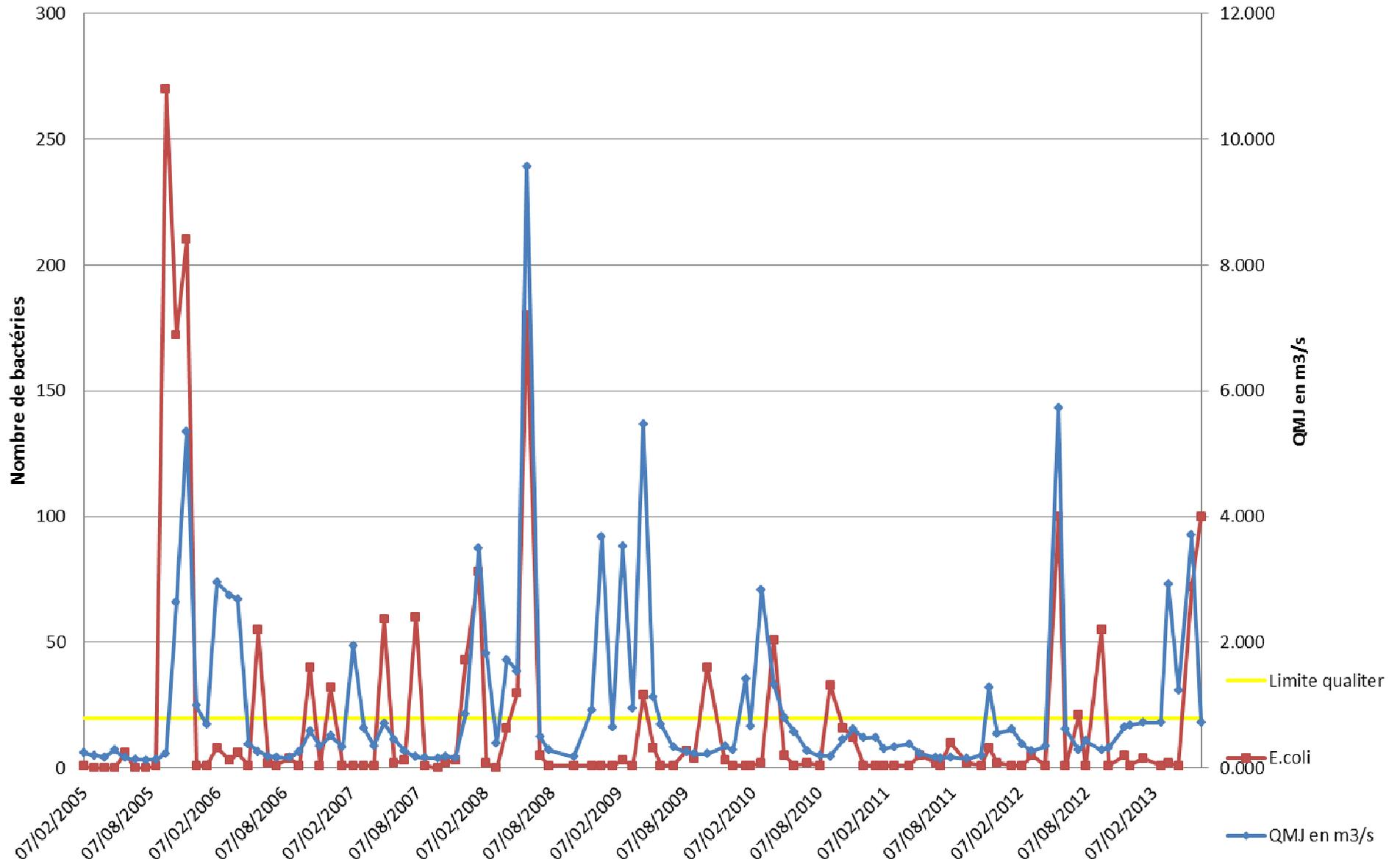
# Spores de Bactéries Anaérobies Sulfite Réductrices



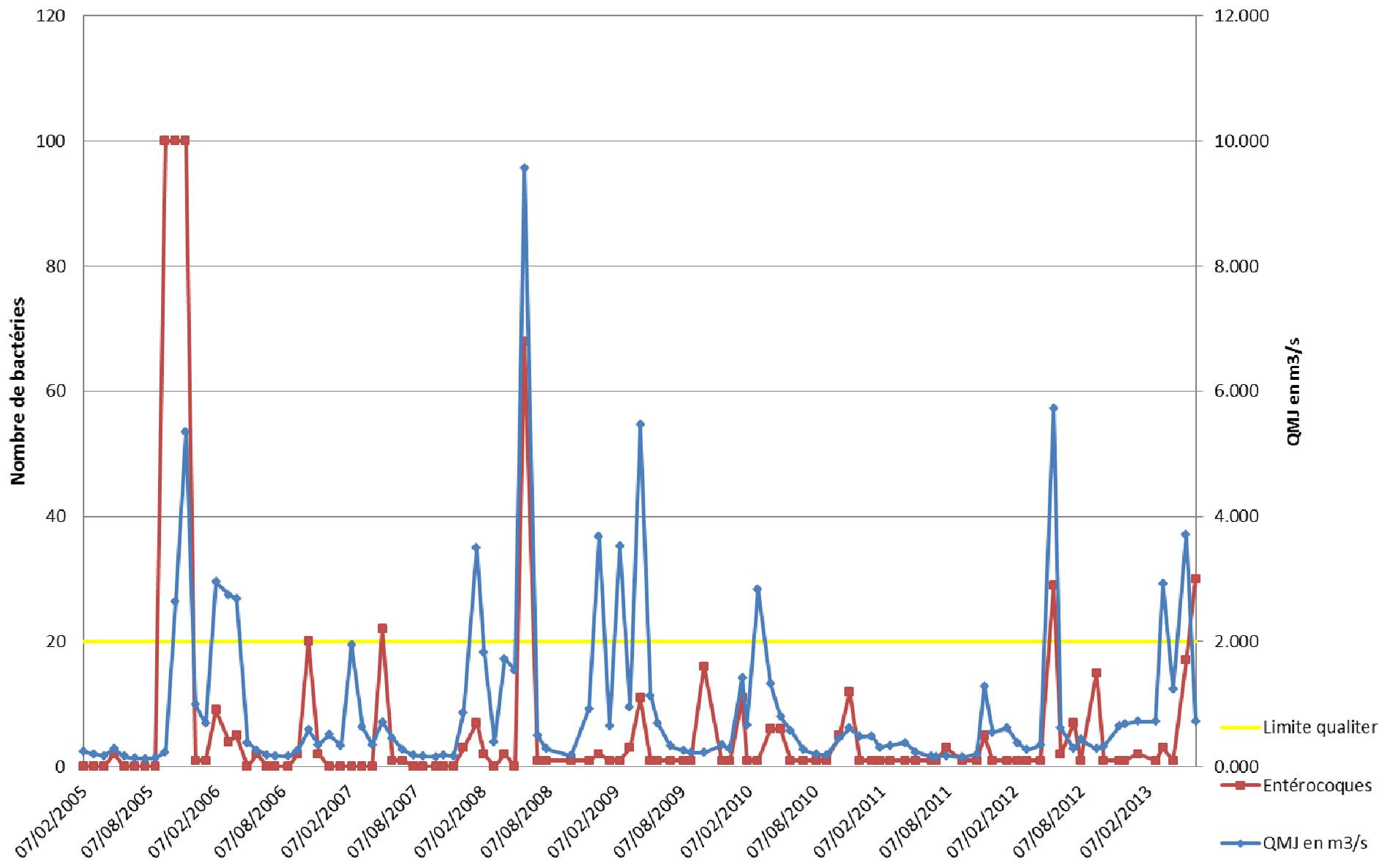
# Bactéries Coliformes



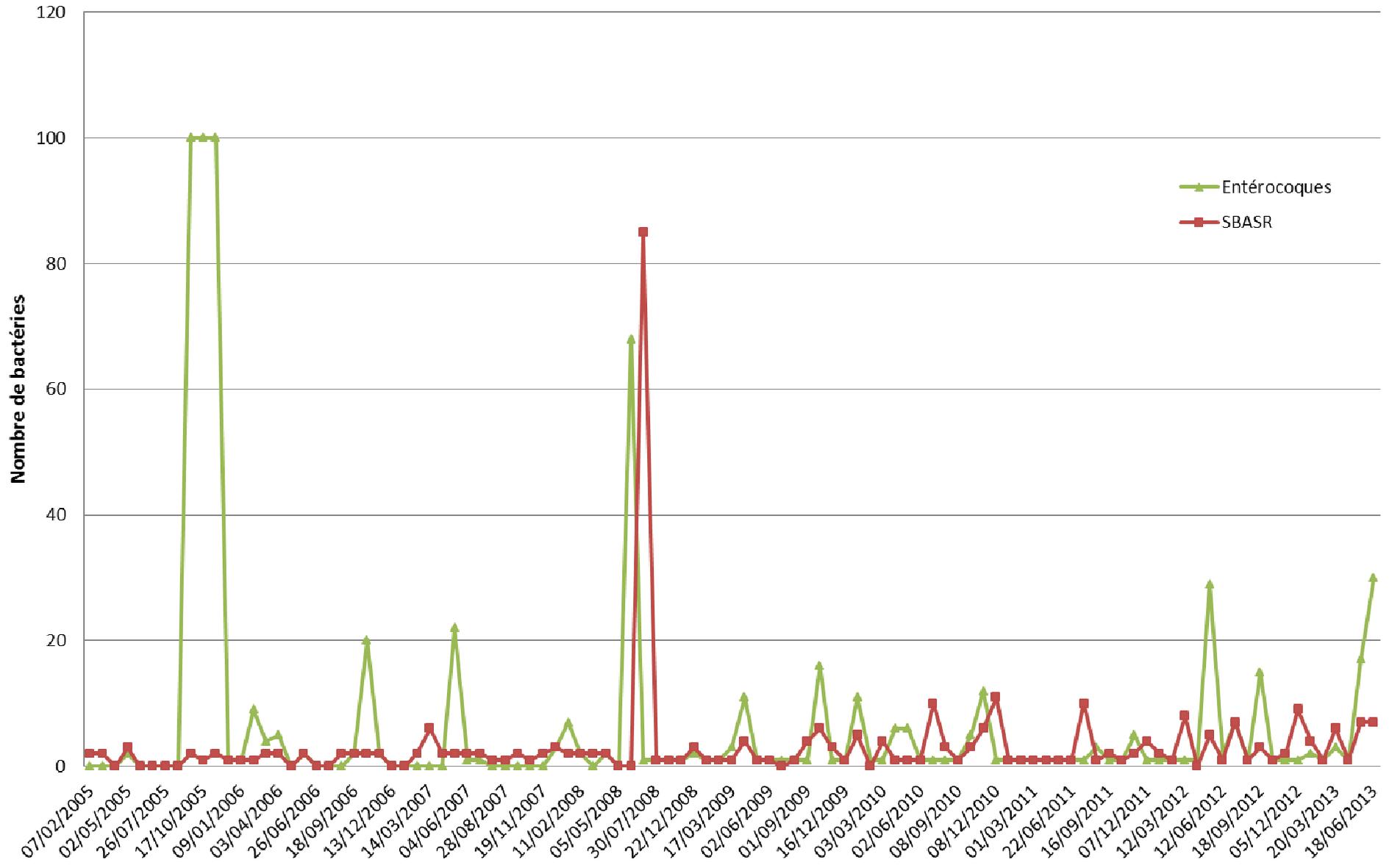
# Bactéries E.Coli



# Bactéries Entérocoques



### Comparatif SBASR - Entérocoques



ANNEXE II

Analyses 2005 à 2013