



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

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

CORRIGE

1.1 Site de prélèvement : dans le BA, au niveau d'une zone de brassage, afin que le spectre faunistique soit représentatif de l'ensemble de la biomasse présente.

Conditions: - après 15 minutes d'aération, si arrêt de l'aération, ou surverse 1 + 1 + 1
 - flacon bouché rempli à moitié pour permettre aération du prélèvement.

1.2 Microscopie Etat Frais, observation d'organismes vivants.

1.3 Ecosystème : unité écologique de base composée par la biocénose, le biotope et leurs relations.

- Biocénose : ensemble des organismes vivant dans un biotope donné.

- Biotope : milieu biologique déterminé offrant à une biocénose des conditions d'habitation relativement stables.

1,5 + 1 + 1 + 1 + 0,5

1.4 Relations : prédation, commensalisme, parasitisme....

1.5 Protozoaire = animal unicellulaire
 Métazoaire = animal pluricellulaire.

1+1

3*1

1.6

Catégorie	Morphologie	Locomotion
Holotriche	Cils uniformément répartis sur la cellule	Nagent
Péritriche	Cellules pédonculées et cils autour de l'orifice buccal	Fixés sur le floc
Hypotriche	Cils locomoteurs sous le corps cellulaire	Marchent, rampent

1.7 Chaîne trophique : succession ordonnée d'organismes où les uns servent de nourriture aux autres.

1 + 1 + 2 + 1

1.8 Schéma :

MO ← bactéries ← protozoaires^① ← protozoaires^②

Les bactéries métabolisent la matière organique (peut être assimilé à de la production primaire). Les protozoaires^① consomment les bactéries, protozoaire^② consomme protozoaires^①. Pas de niveau trophique supérieur car boues étant jeunes, ne permettent pas apparition d'organismes de temps de génération > 5 jrs.

1.9 Présence de bactéries libres car on est en forte charge : rapport DBO/biomasse en faveur de la biomasse. Bactéries trouvent suffisamment de substrat dans le liquide interstitiel.

1.10 Même organisation que précédemment avec en plus la présence de métazoaires.

Leur présence est possible car, l'âge des boues étant élevé, (A = 20 jours) leur long temps de génération permet leur développement.

1 + 1 + 1

BTS METIERS DE L'EAU		Session 2006
Corrigé biochimie, biologie et microbiologie des eaux – U. 4		MTBBM
Coefficient : 4	Durée : 4 heures	Page : 1/5

Evolution due à la diminution de la charge organique (moins d'habitants) favorisant le passage de la forte à la faible charge.

5

2.1 Gram-	2.2 Gram +
<p>Schéma :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Peptidoglycane 0,5 + 0,5 si mince - membrane plasmique 0,5 - LPS 0,5 	<ul style="list-style-type: none"> - membrane externe 0,5 -périplasma 0,5 -porine 0,5 <p>Peptidoglycane plus épais 1,5 (Pas de membrane externe)</p>

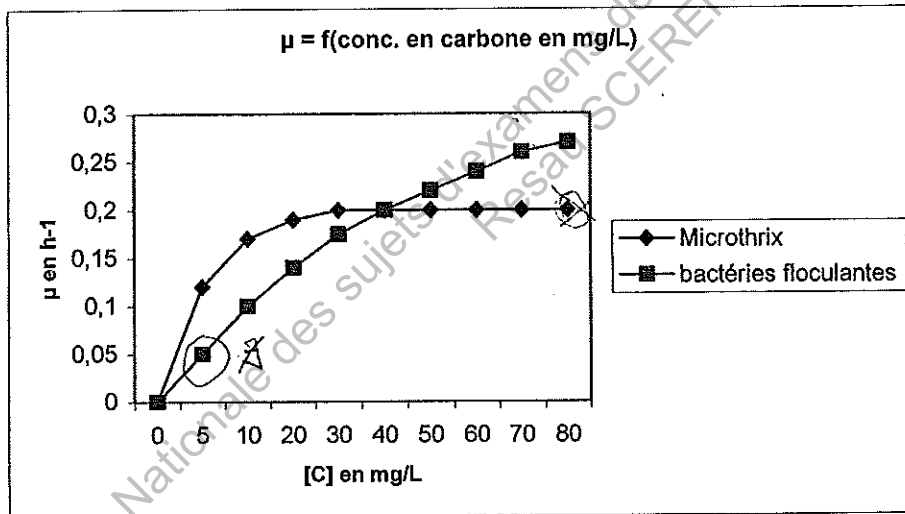
2.3 Hétérotrophe : utilise une source de carbone organique ;
Exemples : glucides, protides...

1 + 1

2.4 Transport passif : selon le gradient de concentration, avec une protéine membranaire
- transport actif : avec un transporteur, contre le gradient de concentration, avec utilisation d'énergie.

2 + 2

2.5 Graphe : axes gradués et référencés + échelle + titre + $\mu = f([C])$ + allure des courbes ;



4

2.6 Microthrix : la courbe monte très vite à son maximum pour de faibles concentrations en carbone. Pour une même concentration en carbone μ de *Microthrix*, elle est plus élevée que celle des bactéries floculantes car il possède une plus grande surface de contact avec l'eau.
(plateau = carbone n'est plus le facteur limitant de la croissance)

1 + 1

Bactéries floculantes : courbe plus progressive, croissance faible pour de faibles concentrations en carbone puis augmente progressivement jusqu'à dépasser *Microthrix*. La croissance est continue sans plateau : floculation des avantages alors par rapport aux bactéries filamenteuses.

BTS METIERS DE L'EAU	Session 2006
Corrigé biochimie, biologie et microbiologie des eaux – U. 4	MTBBM
Coefficient : 4	Durée : 4 heures
	Page : 2/5

2.7 D'après le graphe, à une concentration de 25 mg/L en carbone, le *Microthrix* se développe plus rapidement que les bactéries floculantes ($\mu_{\text{microthrix}} = 0,18$, alors que $\mu_{\text{floc}} = 0,13$) ce qui favorise donc le développement de *Microthrix* au dépend des floculantes et a permis son apparition au dépend des floculantes.

2

2.8 Sa présence va occasionner une remontée de boues en diminuant la densité du floc = bulking.

- Son apparition est due à une diminution de charge qui lui a permis de se développer au dépend des floculantes. Cette diminution de charge étant due à une diminution des apports d'ERU à la station.

- Solution : créer une zone de contact de manière à avoir une charge massique élevée : bactéries floculantes adsorbent la pollution dans cette zone et la métabolise dans le BA. Le substrat n'est plus disponible pour les filamenteuses. Mise en œuvre : création d'une zone de volume réduit où arrivent les eaux usées et les boues recirculées.

1 + 1 + 1 + 1

2.9 Décomposition du soufre organique : les bactéries hétérotrophes dégradent les composés soufrés et produisent du H_2S + phénomène de sulfatoréduction.

1 + 1 + 1

2.10 H_2S est très toxique et entraîne des corrosions.

2.11 On l'élimine par aération (cascades) ou précipitation ($FeCl_3$) ou oxydation.

2.12 Chimiolithotrophe : tire son énergie de l'oxydation chimique de substances minérales réduites.

2

2.13 Anabolisme, déplacement, transports membranaires, activation des molécules pour le catabolisme...

2

3.1 - Hydrolyse : MO particulaire \rightarrow MO dissoute : germes saprophytes hydrolysant.
- Fermentation : MO dissoute \rightarrow acides organiques, alcools, solvants, CO_2 et H_2 : germes fermentatifs.

- Acétogénèse : acides organiques ou $CO_2 + H_2 \rightarrow$ acétate : germes acétogènes.

- Méthanogénèse : acétate ou $CO_2 + H_2 \rightarrow CH_4$: germes méthanogènes.

4*1,5

3.2 Acétate : méthanogénèse acétoclastique.
 CO_2 et H_2 : méthanogénèse hydrogénéophile.

2

3.3 CH_4 .

1

3.4 Variation d'énergie libre standard à $37^\circ C$, pH 7.

2

3.5 Production d'énergie car réaction exergonique.

BTS METIERS DE L'EAU		Session 2006
Corrigé biochimie, biologie et microbiologie des eaux – U. 4		MTBBM
Coefficient : 4	Durée : 4 heures	Page : 3/5

3.6 Acétogénèse non spontanée $\Delta G > 0$; méthanogénèse spontanée $\Delta G < 0$. 1 + 1

3.7 H_2 est produit de la réaction 1 et un substrat de la réaction 2 ; c'est un métabolite commun qui intervient dans les constantes d'équilibre et donc dans les ΔG . 2

3.8 $10^{-6} \text{ atm} < p_{H_2} < 0,14 \text{ atm}$ 2

3.9 Milieu VF : 0,5.

Régénération – ensemencement : surfusion, pipette Pasteur boutonnée, piqûre au fond, spirale en ne remontant pas jusqu'en haut, refroidissement immédiat. 2,5

Lecture : pousse uniquement dans la zone anaérobie du tube. 1 4

3.10 TAC rend compte de la quantité de carbone minéral disponible.
- AGV rendent compte de l'activité des bactéries fermentatives. 2

3.11 Courbe température asymétrique : activation thermique + dénaturation.
Courbe pH symétrique : ionisation, dénaturation. 1,5*2

3.12 Un pH trop bas risque d'inhiber les méthanogènes mais un pH trop élevé indique une mauvaise acidification. 1

3.13 Les méthanogènes sont très sensibles aux variations de températures. Leur optimum se situe entre 35 et 36°C. Si température baisse, leur activité sera réduite. On aura alors une diminution de la production de biogaz.

2

Base Nationale des sujets d'examens de l'enseignement professionnel
Resau SCEREN

BTS METIERS DE L'EAU		Session 2006
Corrigé biochimie, biologie et microbiologie des eaux – U. 4		MTBBM
Coefficient : 4	Durée : 4 heures	Page : 4/5

RECAPITULATIF

Question	Points	Partie
1.1.	3	21 points
1.2.	5	
1.3.	2	
1.4.	3	
1.5.	5	
1.6.	3	
2.1	5	30 points
2.2	2	
2.3	4	
2.4	8	
2.5	4	
2.6	3	
2.7	2	
2.8	2	
3.1.	6	29 points
3.2	2	
3.3	1	
3.4	2	
3.5	4	
3.6	2	
3.7	4	
3.8	2	
3.9	3	
3.10	1	
3.11	2	

BTS METIERS DE L'EAU		Session 2006
Corrigé biochimie, biologie et microbiologie des eaux – U. 4		MTBBM
Coefficient : 4	Durée : 4 heures	Page : 5/5

Base Nationale des sujets d'examens de l'enseignement professionnel
Resau SCEREN