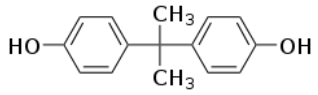
Sujet sur le cours de Mr Marc Girondot
Ecotoxicologie et écologie

Nom de l'étudiant ou numéro d'anonymat :

Les questions sont indiquées en gras. Des réponses courtes sont attendues. Chaque question est notée sur 5 points. L'espace sous les questions doit être utilisé pour répondre et est indicatif de la taille attendue de la réponse. Vous pouvez bien entendu continuer sur une feuille libre en reportant votre nom ou numéro d'anonymat.

Le bisphénol A (BPA) est un composé organique de la famille des aromatiques, utilisé principalement dans la fabrication de plastiques et de résines.



LE 4,4'-(PROPAN-2-YLIDENE)DIPHENOL, OU BISPHENOL A (BPA).

Le 23 juin 2010, le BPA est interdit en France dans les biberons après proposition du Sénat en mars 2010 dans le cadre du projet de loi Grenelle II.
En octobre 2012, le Sénat français vote son interdiction à partir du 1er juillet 2015 dans tous les contenants alimentaires. En décembre 2012, la loi est adoptée dans sa forme définitive.
Le 1er janvier 2015, la loi interdisant son utilisation en France pour tout contenant alimentaire entre en vigueur.
Le 16 juin 2017, le comité des États-membres de l'Agence européenne des produits chimiques (ECHA) a classé à l'unanimité le bisphénol A parmi les « substances extrêmement préoccupantes » du règlement REACh.

Caractéristiques chimiques et contamination de l'environnement

Log Kow	3,4
Solubilité dans l'eau à 25 °C	300 $mg \cdot L^{-1}$
Pression de vapeur à 25 °C	$5{,}3.10^{-9}$ kPa

On rappelle pour comparaison que le log Kow du p,p'-DDT est de 6,91.

1/ Après avoir <u>rapidement</u> décrit comment chacune de ces constantes peut être déterminée, décrire de façon qualitative ce que chacune vous donne comme information sur le compartiment de l'écosystème qui peut être impacté.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Les temps de demi-vie dans l'eau pure et dans le sol à 25 °C sont respectivement de 15 et 30 jours.

2/ Sans nécessairement faire de calcul, pouvez-vous donner des informations d'ordre de grandeur sur la persistance relative du BPA dans ces deux milieux à l'échelle d'une année ? Discutez de la pertinence de ces données en terme d'écotoxicologie.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

<u>Présence dans l'environnement</u>

Du bisphénol A (BPA) est retrouvé dans toutes les eaux de ruissellement urbaines. Ils proviennent notamment de la pollution routière (usure des pneus, liquide de frein, lave-glace et liquide de refroidissement) et urbaine (lessivage de matériaux utilisés dans le bâti et pour les infrastructures urbaines).

La concentration urinaire chez 599 enfants allemands a été étudiée par Becker et al. (2009). Le tableau 9 en est tiré.

Becker K, Göen T, Seiwert M, Conrad A, Pick-Fuß H, Müller J, Wittassek M, Schulz C, Kolossa-Gehring M (2009) GerES IV: Phthalate metabolites and bisphenol A in urine of German children. International Journal of Hygiene and Environmental Health 212: 685-692

Table 9
Bisphenol A in urine (μg/l) and age.

	N	N>LOQ	P50	P90	P95	Max
Bisphenol A	599	591	2.74	9.51	14.0	205
3-5 years	137	136	3.53	13.4	22.9	205
6-8 years	145	143	2.81	9.05	15.4	110
9-11 years	149	147	2.13	8.37	13.8	38.4
12-14 years	168	165	2.60	8.87	11.0	37.2

Notes: N = sample size; P50. P90. P95 = percentiles; Max = maximum value;
LOQ = limit of quantification, LOQ = 0.15 μg/l.

3/ Décrire les données s'y trouvant en précisant bien ce que chaque colonne représente et son intérêt en termes de description de la contamination. Mettez ces résultats en relation avec ceux de la question 1. Vous semblent-ils logiques ?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Impact sur la santé

De nombreux travaux ont analysé l'impact potentiel sur la santé de la présence de BPA dans les organismes. En particulier, des travaux se sont intéressés à l'autisme ou aux troubles de l'activité, par exemple Philippat et al. (2017).

Philippat C, Nakiwala D, Calafat AM, Botton J, De Agostini M, Heude B, Slama R, Eden Mother-Child Study Group (2017) Prenatal exposure to nonpersistent endocrine disruptors and behavior in boys at 3 and 5 years. Environmental Health Perspectives 125: 097014 doi 10.1289/EHP1314

Voici les données utilisées dans ce travail et les conclusions de cette publication basées sur une traduction du résumé.

Objectifs: Nous avons cherché à étudier les associations entre l'exposition prénatale aux phtalates et plusieurs phénols sur le comportement chez les nourrissons de sexe masculin.
Méthodes: Nous avons quantifié 11 métabolites de phtalates et neuf phénols (quatre parabens, benzophénone-3, BPA, deux dichlorophénols, triclosan) dans des échantillons d'urine ponctuels prélevés pendant la grossesse chez les mères de la cohorte EDEN qui ont accouché d'un garçon. Les mères ont rempli un questionnaire sur leur enfant lorsqu'il avait 3,1 (n = 529) et 5,6 (n = 464) ans. Ce questionnaire comprend 25 items notés sur une échelle de 3 points (0: faux; 1: assez vrai; 2: certainement vrai) qui ont été combinés en 4 sous-scores de difficultés: problèmes de conduite, hyperactivité – inattention, problèmes de relation avec les pairs et socialisation active. Ces 4 sous-scores sont sommés deux à deux pour donner deux nouveaux scores, l'un de comportement interne et l'autre de comportement externe.
Résultats: Le BPA était positivement associé à la sous-échelle des problèmes relationnels à 3 ans et les scores de sous-échelle d'hyperactivité – inattention à 5 ans. Le phtalate de mono-n-butyle (MnBP) était associé positivement à l'intériorisation du comportement, des problèmes relationnels et des scores de symptômes émotionnels à 3 ans. Le phtalate de monobenzyle (MBzP) était positivement associé à des scores de comportement et de problèmes relationnels d'intériorisation à 3 ans. Après avoir dichotomisé les scores, le triclosan avait tendance à être positivement associé aux symptômes émotionnels à 3 et 5 ans.

4/ Que concluez-vous de ces résultats [je ne vous demande pas de répéter le résumé ! Synthétisez] ? Pensez surtout à discuter de la méthodologie d'analyse en étant le plus objectif possible. Si vous émettez des critiques, proposez des solutions.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....