



Pollution des eaux du Littoral par les Absorbants d'UV issus de crèmes solaires, Générée par les activités Estivales - Phase B **PLAGE-UVB**

Centre Européen de Recherche et Enseignement en Géosciences de l'Environnement,
UM 34 CEREGE

J. Labille, D. Slomberg, R. Catalano, O. Radakovitch, C. de Garidel

Laboratoire de Chimie de l'Environnement,
UMR 7376 LCE

J.-L. Boudenne

Etude des Structures, des Procédures d'Adaptation et des Changements d'Espace,
UMR 7300 ESPACE

R. Bertholdo, J. Ribourdouille, S. Robert, M.-L. Tremelo

Surfrider Foundation Europe

S. Hatimi, B. Van Hoorebeke



Sites d'étude

- Plage du Prophète, Marseille
- Plage de Pointe Rouge, Marseille
- Plage de la Lave, Le Rove



Des molécules organiques comme absorbeur d'UV



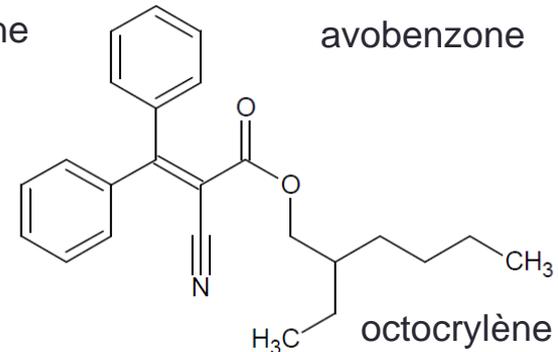
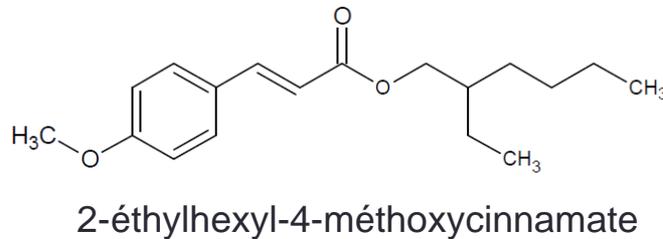
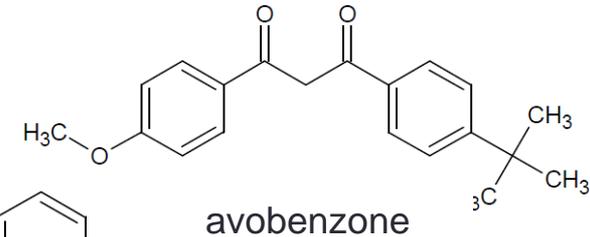
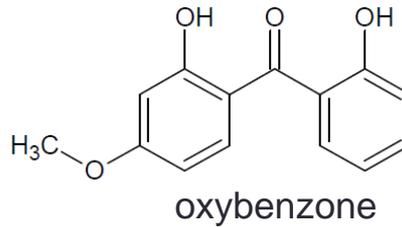
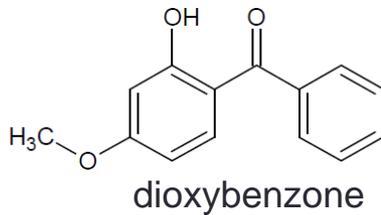
Filtres minéraux nano

nano-TiO₂



< 25%

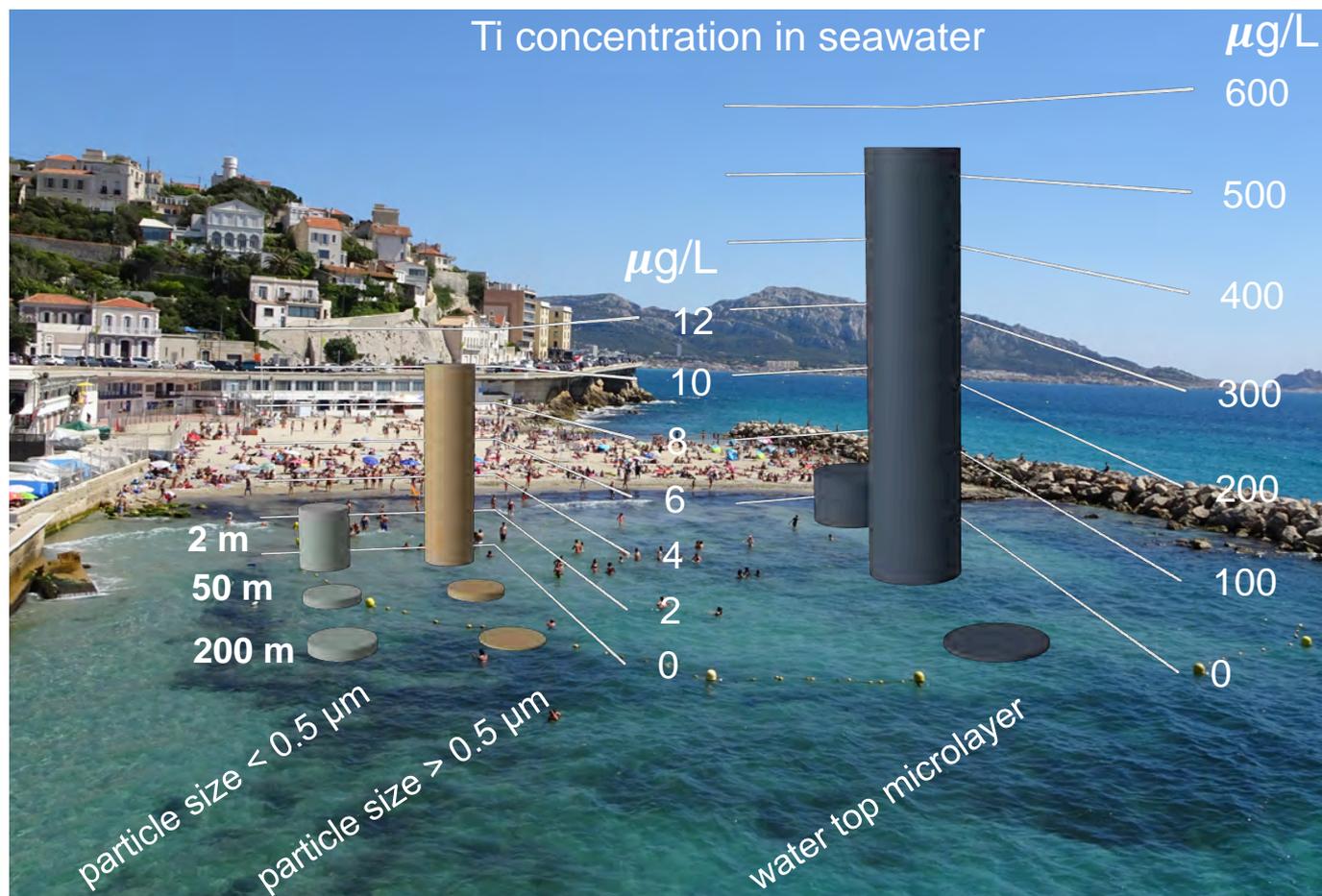
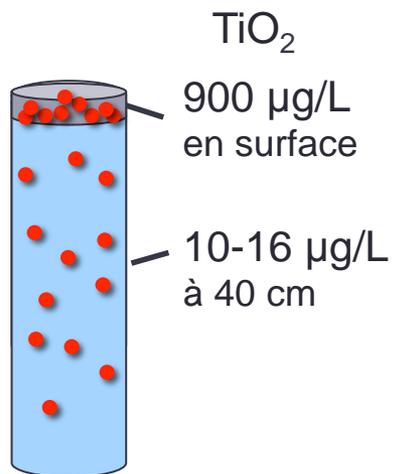
Filtres organiques



- L'utilisation des filtres minéraux et organiques ensemble est la plus répandue pour une protection de plus large spectre.
- Les filtres organiques synthétiques sont interdits en produits cosmétiques bio.

Analyse chimique de l'eau - Quantification TiO_2 Plage du Prophète

Samedi 15 juillet 2017

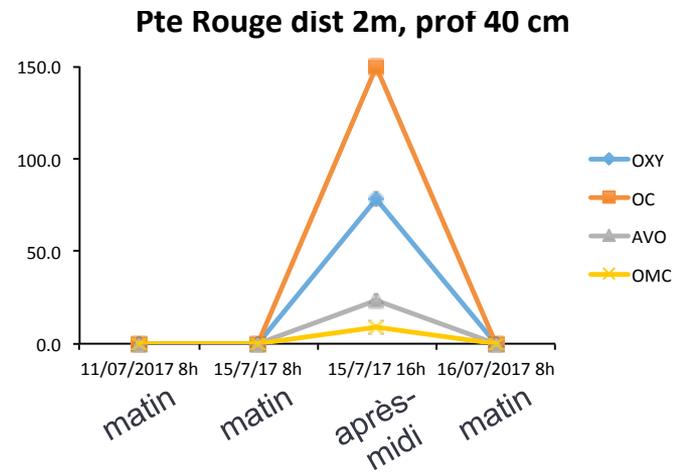
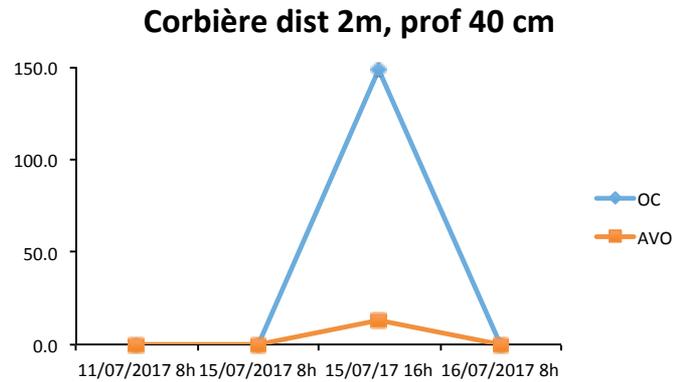
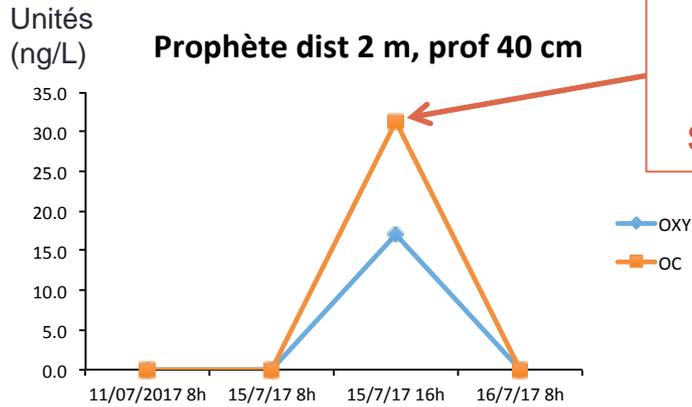


Labille et al., in prep.

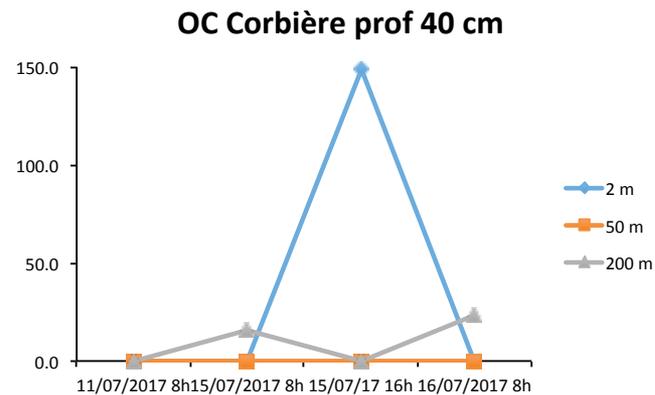
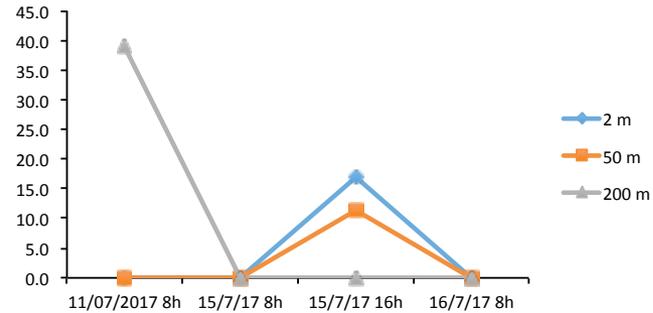


Mesure des filtres organiques

Pic de concentration à 16h, distance 2m, profondeur 40 cm, sur les 3 plages, pendant le bain.



Pas d'effet à 200 m
OXY Prophète, prof 40 cm

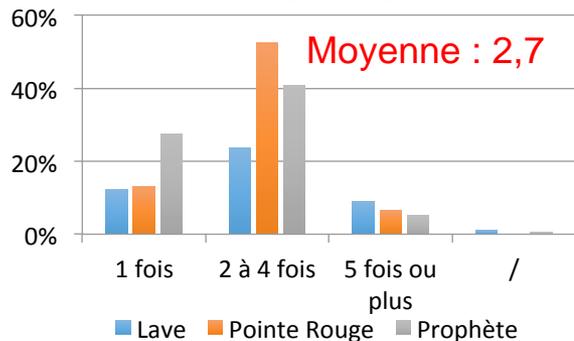




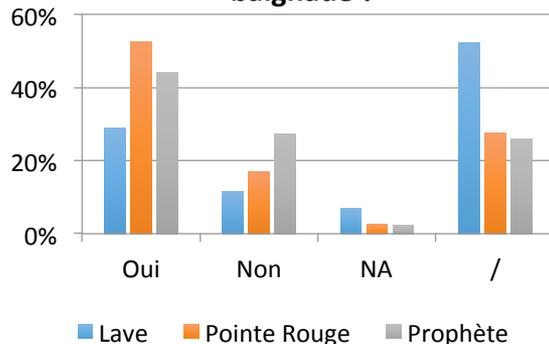
Enquête activités et pratiques

Baignade et écran solaire

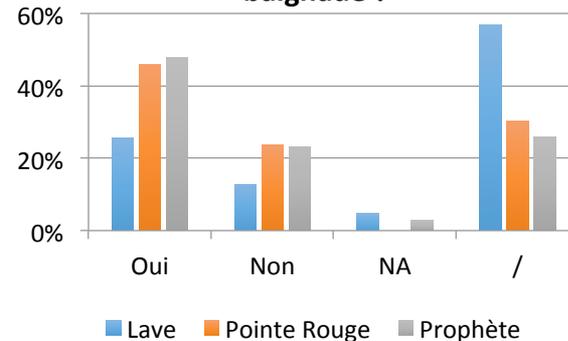
Combien de fois mettez-vous de la crème solaire ?



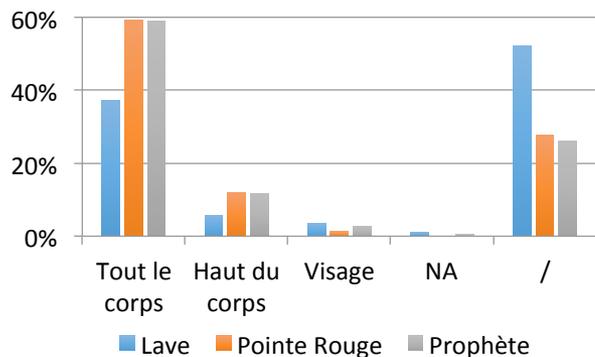
En mettez-vous avant la baignade ?



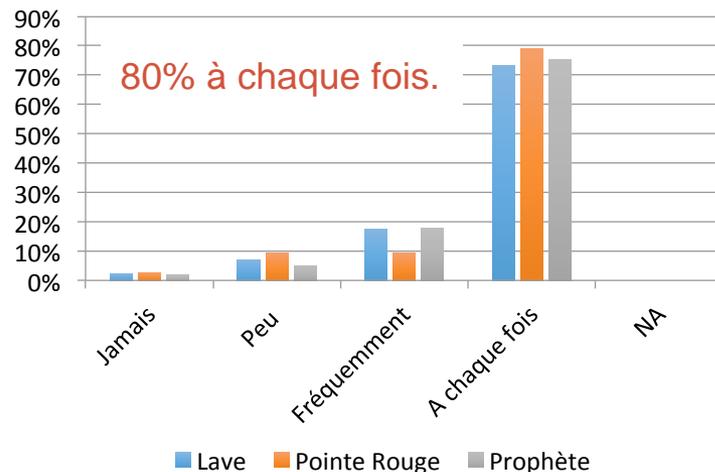
En mettez-vous après la baignade ?



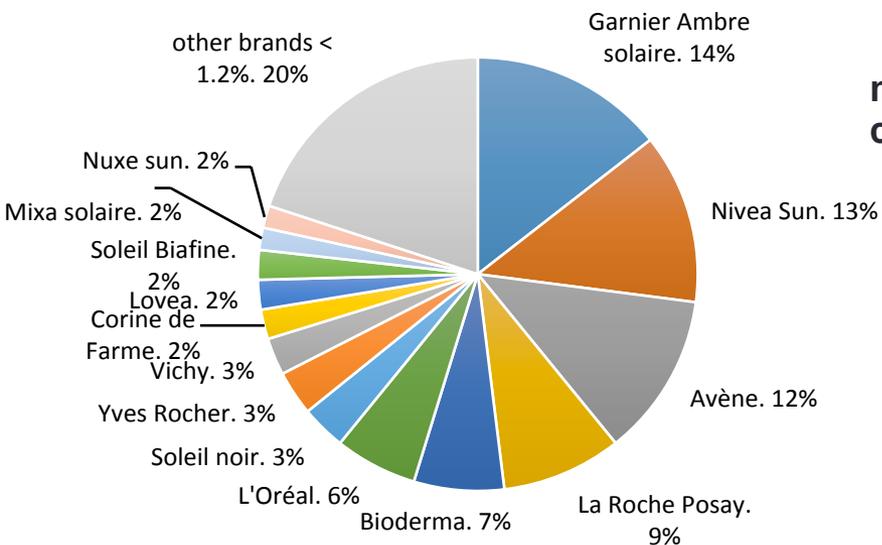
En mettez-vous sur ... ?



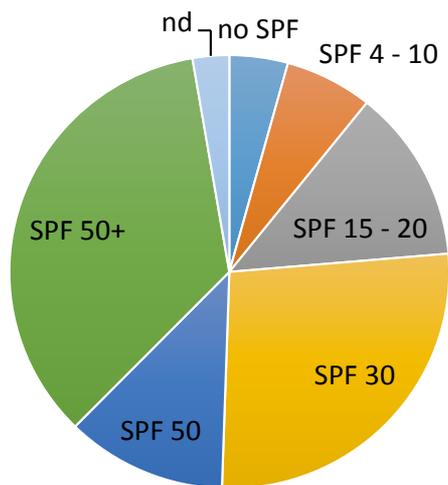
Pratiquez vous le bain ?



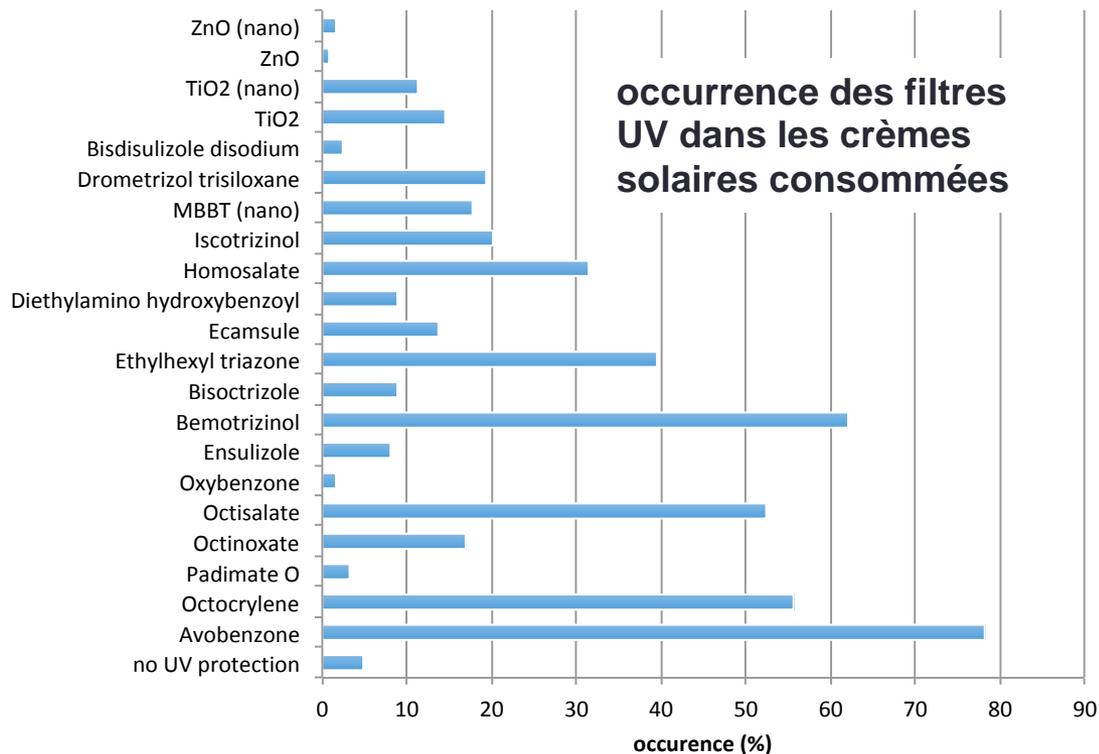
Enquête sur les habitudes de consommation en crème solaire



Indices de protection



occurrence des filtres UV dans les crèmes solaires consommées



Enquête activités et pratiques

Baignade et écran solaire : source de pollution de l'eau?

Estimation par l'enquête

Quantité de **crème** :

15 / 07 /2017, Plage du Prophète :

nb usagers x % consommateur x % baigneurs x nb utilisation x masse crème

= 3000 x 70% x 80% X 2,7 X 15g

= 68 kg de crème transitent dans l'eau

Si 100% de crème relargués, la pollution de l'eau est estimée à **68 kg par jour**,

soit 476 kg /semaine,

soit 1,9 t / mois,

soit 5,7 tonnes / saison (pour une plage)

Quantité de **TiO₂** :

masse crème x % crème TiO₂ x % massique

= 68 x 10% x 5%

= **340 g TiO₂ / jour**

= 71 kg / mois

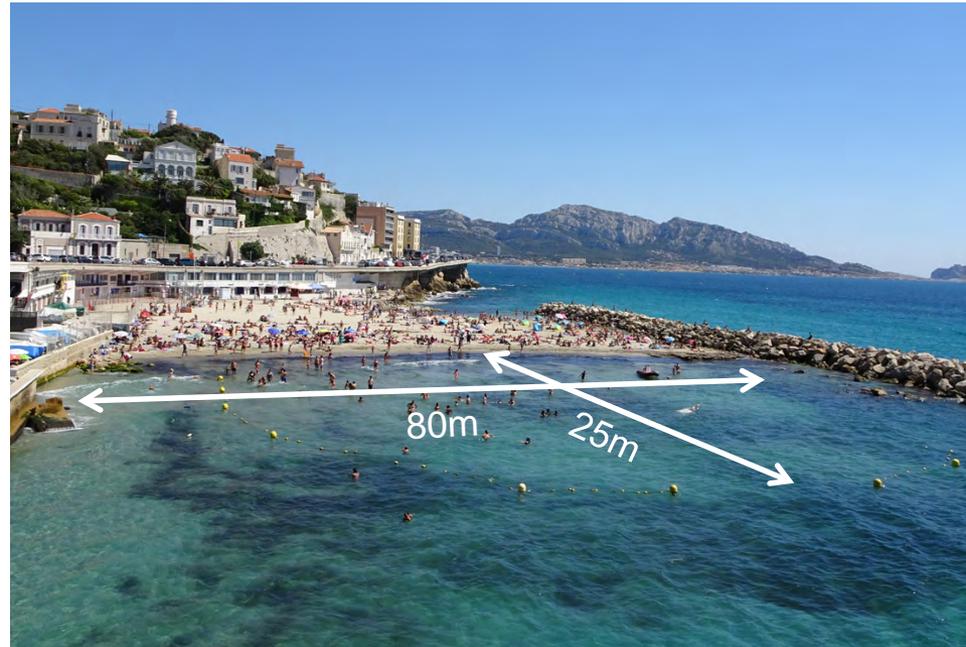
Concentration TiO₂

volume eau de plage : 2000 m³

+ 580 m³ de renouvellement

effet coup de froid : x 0,5

TiO₂ : 66 µg/L



La presse en parle



Environment

Sunscreen could be poisoning marine life and polluting beaches, study finds

Scientists warn of accumulation of chemical in toxic concentrations but urge bathers to continue using appropriate protection regardless

Josh Gabbatiss Science Correspondent | @josh_gabbatiss | 5 days ago | 0 comments



Les cremes solars estan contaminant les platges



Scientists have found that sunscreen from bathers releases significant quantities of polluting TiO2 (titanium dioxide) into the sea. This has the potential to harm marine life. (Goldschmidt Conference)



Marseille – Die in vielen Sonnenschutzmitteln mit hohem Lichtschutzfaktor enthaltenen Titandioxid-Nanopartikel gelangen an Stränden offenbar in größeren Mengen ins Meereswasser. Dies zeigen die auf einer Tagung der Geochemical Society in Boston vorgestellten Ergebnisse einer Untersuchung an drei Stränden in Frankreich.



Científicos han descubierto que el protector solar de los bañistas libera cantidades significativas de dióxido de titanio en el mar, un químico que puede dañar la vida marina. Este trabajo, que proviene de la investigación en playas de Goldschmidt, se ha presentado en la conferencia de geoquímica Goldschmidt.



beach

Your sunscreen pollutes beaches, harms aquatic life

ANI | Updated: Aug 19, 2018 13:48 IST

Washington D.C. [USA], Aug 19 (ANI): Applying sunscreen on your body may be good for your skin, but not so much for the fish, a new study has revealed.

Soleil, mer, et dioxyde de titane... cocktail détonnant

Chaque été, des milliers de tonnes de crème solaire viennent tartiner... les eaux de baignade. Avec quelles conséquences pour l'environnement ?

Hydrocarbures, nitrates, pesticides, métaux lourds, déchets plastiques, résidus de médicaments, bactéries fécales... La liste est longue des polluants qui barbotent dans nos eaux de baignade. Mais dans ce bouillon, il convient d'ajouter un nouvel ingrédient surprise: le dioxyde de titane, l'un des principaux composants des... crèmes solaires, dont une étude du CNRS réalisée à Marseille révèle qu'elles sont massivement présentes dans l'eau de mer.

"En juillet 2017, nous avons ciblé trois plages, Prophète, Pointe-Rouge et la Lave, pour mesurer les concentrations et enquêter auprès des baigneurs", explique Jérôme Labille, chercheur au Centre européen de recherche et d'enseignement des géosciences de l'environnement (Cerege).

Résultat: "Pour la petite plage du Prophète qui accueille 3000 personnes quotidiennement, nous estimons qu'environ 68 kg de crème sont déversées dans l'eau chaque jour, soit 2,2 tonnes par saison estivale". Ce chiffre astronomique est évidemment à multiplier par le



Campagne de mesure des concentrations de crème solaire dans les eaux de baignade des plages marseillaises. / PHOTO B. SOULLIARD

nombre de plages, ce qui tend à transformer les baignades dans la mer en macération dans la crème-solaire...

Or, si le dioxyde de titane (TiO_2), utilisé comme écran contre les ultraviolets est considéré comme inoffensif pour la peau aux concentrations auxquelles il est présent dans les crèmes solaires, "son accumulation dans l'eau et son exposition à long terme le rendent toxique pour de nombreux poissons et autres organismes marins", souligne Jérôme Labille. Les crèmes contenant en moyenne

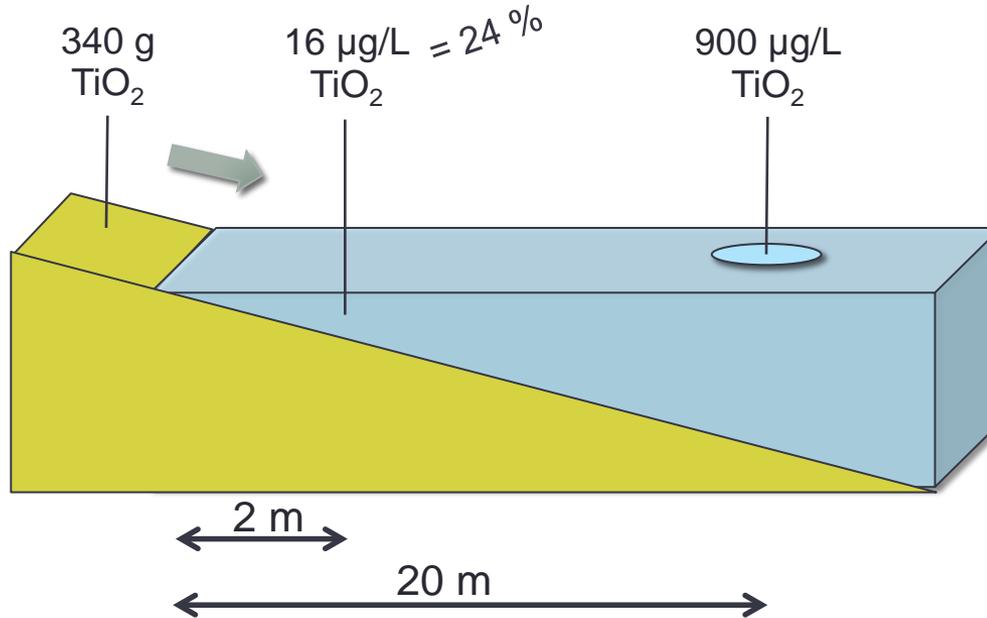
5% de TiO_2 , cela donne pour la seule plage du Prophète 1,7 kg de TiO_2 relarguées chaque jour. Soit 54 kg en deux mois d'été. Avec un phénomène d'accumulation sur les plages protégées par des digues, et plus encore dans les aires de baignades stagnantes telles les lacs et bassins.

Le constat est alarmant. Mais que faire pour limiter cette pollution? Hawaï et les îles Palaos, en Micronésie, ont carrément interdit l'usage des crèmes solaires à partir de 2020, afin de protéger des coraux prisés par les plongeurs du monde entier.

"Il est évidemment primordial que les baigneurs continuent à utiliser de la crème solaire pour protéger leur peau!", insiste Jérôme Labille. Depuis trois ans, ce chercheur et son équipe travaillent plutôt à minimiser cette pollution en améliorant la fabrication des produits solaires. "Dans ce domaine, il existe deux grandes familles: les filtres UV chimiques et organiques, qui ont mauvaise presse en raison des risques d'allergie, et de leur effet sur le blanchiment des coraux, et les filtres UV à base de dioxyde de titane, donc, qui sont des nanoparticules, molécules ultrafines présentes dans la nature mais utilisées de façon nanométrique pour permettre la transparence du produit". Des nanoparticules dont il s'agit aujourd'hui de connaître le cycle de vie et les effets pour l'environnement. C'est précisément l'objet des travaux du Cerege, où sont élaborées les crèmes les plus "soft" possible, grâce à des procédés de fabrication qui minimisent l'impact des nanoparticules. Cette démarche vient d'être encouragée par la législation européenne (Reach). Depuis début 2019, tout fabricant de cosmétique doit déclarer la présence de nanoparticules dans ses produits et réaliser des études sur sa sécurité environnementale. Nul doute que le labo du Cerege va être très sollicité.

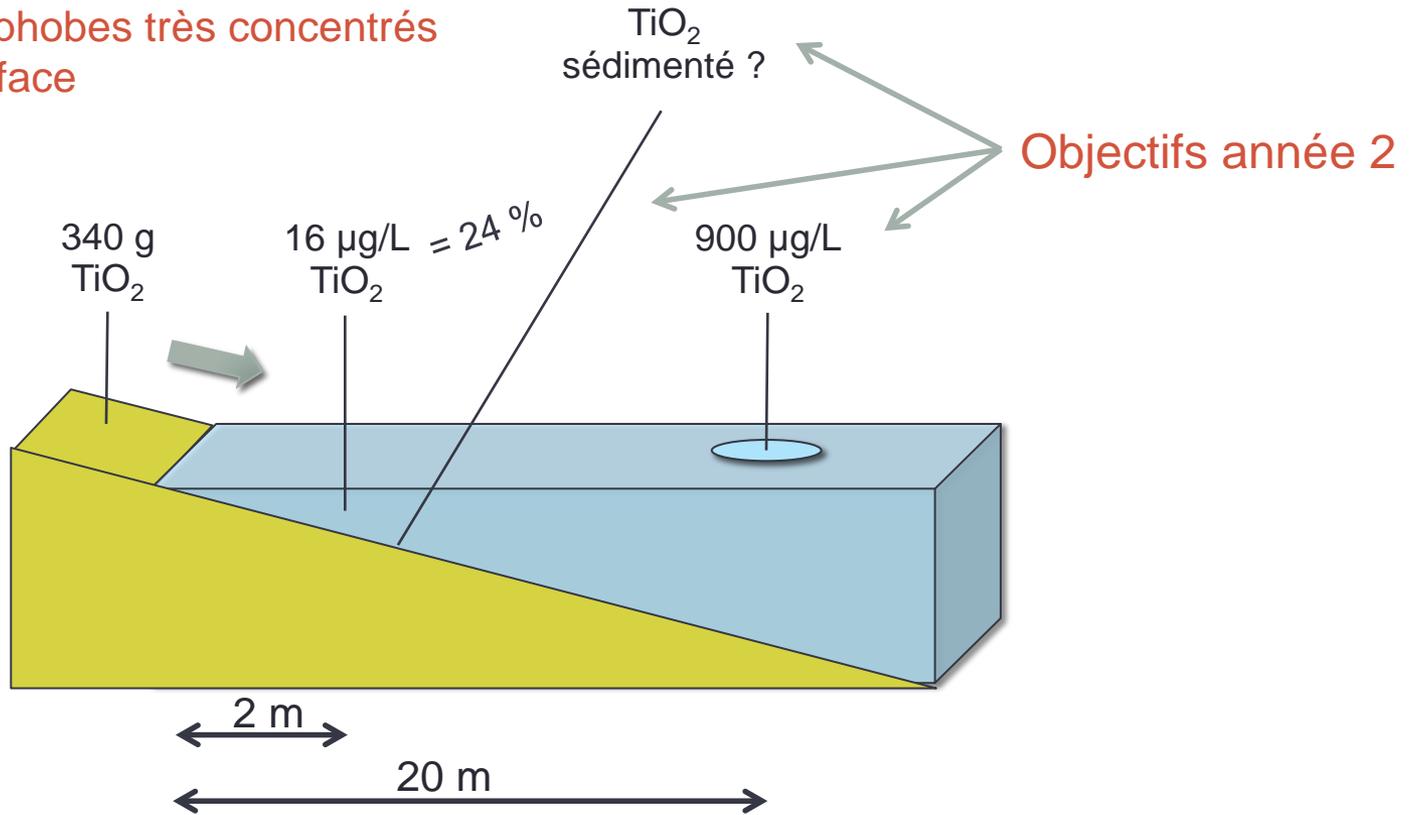
Conclusions année 1 sur quantification TiO_2 dans l'eau

- 24% des nano consommées sont retrouvées en suspension dans l'eau.
- Des patch hydrophobes très concentrés persistent en surface



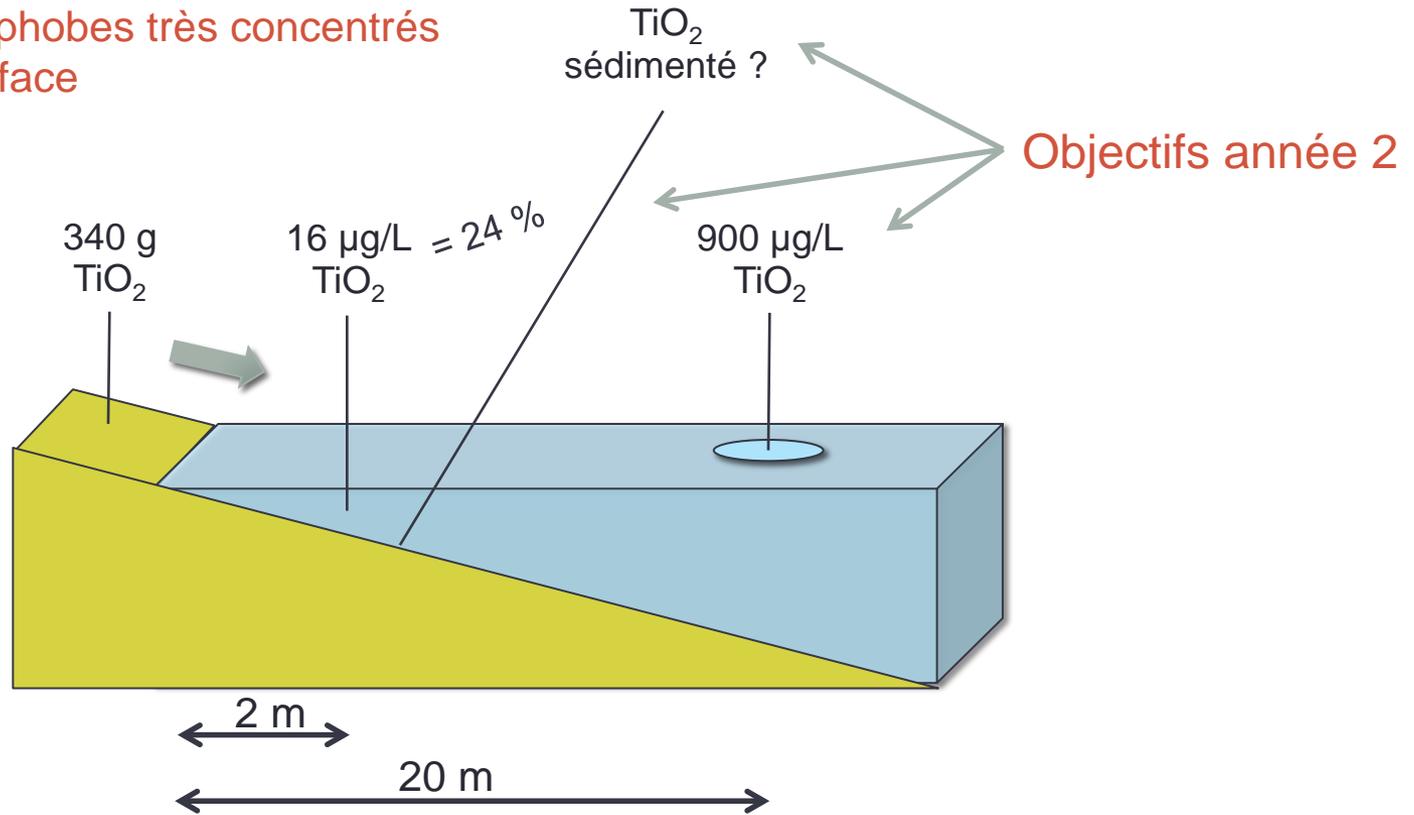
Conclusions année 1 sur quantification TiO_2 dans l'eau

- 24% des nano consommées sont retrouvées en suspension dans l'eau.
- Des patch hydrophobes très concentrés persistent en surface



Conclusions année 1 sur quantification TiO_2 dans l'eau

- 24% des nano consommées sont retrouvées en suspension dans l'eau.
- Des patch hydrophobes très concentrés persistent en surface



Perspectives:

- 1 publication en prep.
- Collaborations industrielles éco-conception crème (Beiersdorf Nivéa)
- Collaboration industrielle campagne plage (Sisley Paris)
- Montage plateforme analytique régionale NEC

PLAGE UVB 2018-2019

- Tâche 1 : Campagne de terrain 18 juillet 2018, plage du Prophète
 - Échantillonnage d'eau reconduit
 - Carottage du sable à 2 m et 20 m.
 - Quantification du TiO_2 dans les échantillons
- Tâche 2 : Perception du risque lié aux produits solaires chez le consommateur et impact sur le type de consommation

Perception des risques des nanoparticules dans la crème solaire

Crème solaire – source de protection ou préoccupation ?

Variables mesurées :

- Comportements et croyances sur **l'exposition** au soleil
- Connaissances et croyances sur les nanoparticules
- Croyances sur le cancer de la peau
- Usage des crèmes solaires
- Croyances en la science (modèle de science)



Perception des risques des nanoparticules dans la crème solaire

Crème solaire – source de protection ou préoccupation ?

Variables mesurées :

- Comportements et croyances sur **l'exposition** au soleil
- Connaissances et croyances sur les nanoparticules
- Croyances sur le cancer de la peau
- Usage des crèmes solaires
- Croyances en la science (modèle de science)



Approche expérimentale

T1

Perception des risques liés aux nanoparticules / crèmes solaires

Perception des risques des nanoparticules dans la crème solaire

Crème solaire – source de protection ou préoccupation ?

Variables mesurées :

- Comportements et croyances sur **l'exposition** au soleil
- Connaissances et croyances sur les nanoparticules
- Croyances sur le cancer de la peau
- Usage des crèmes solaires
- Croyances en la science (modèle de science)



Approche expérimentale

T1

Perception des risques liés aux nanoparticules / crèmes solaires

**C1 ALARMISTE
C2 SENSIBILISATION**

Perception des risques des nanoparticules dans la crème solaire

Crème solaire – source de protection ou préoccupation ?

Variables mesurées :

- Comportements et croyances sur **l'exposition** au soleil
- Connaissances et croyances sur les nanoparticules
- Croyances sur le cancer de la peau
- Usage des crèmes solaires
- Croyances en la science (modèle de science)



Approche expérimentale

T1

Perception des risques liés aux nanoparticules / crèmes solaires

**C1 ALARMISTE
C2 SENSIBILISATION**

T2

Perception des risques liés aux nanoparticules / crèmes solaires

Perception des risques des nanoparticules dans la crème solaire

Crème solaire – source de protection ou préoccupation ?

Variables mesurées :

- Comportements et croyances sur l'**exposition** au soleil
- Connaissances et croyances sur les nanoparticules
- Croyances sur le cancer de la peau
- Usage des crèmes solaires
- Croyances en la science (modèle de science)



Approche expérimentale

Science binaire vs complexe ?

T1

Perception des risques liés aux nanoparticules / crèmes solaires

**C1 ALARMISTE
C2 SENSIBILISATION**

T2

Perception des risques liés aux nanoparticules / crèmes solaires

Perception des risques des nanoparticules dans la crème solaire

Analyse des données et résultats escomptés

- Modélisation du **comportement** d'utilisation des crèmes solaires
- Modélisation de la **perception des risques** associés aux (1) nano et (2) soleil

Perception des risques des nanoparticules dans la crème solaire

Analyse des données et résultats escomptés

- Modélisation du **comportement** d'utilisation des crèmes solaires
- Modélisation de la **perception des risques** associés aux (1) nano et (2) soleil
- Influence de l'information de sensibilisation vs. alarmiste sur la perception des risques
 - *Influence du modèle de science?*