

Evaluation des PE dans l'eau par bioessais en environnement, ressources et industrie

L. Paulic, E. Moll, C. Codron, J-E. Gilbert, A. Marconi

VigiCell - 18 blv. Gaston Defferre, 85000 La Roche sur Yon

Les perturbateurs endocriniens: une pollution moderne

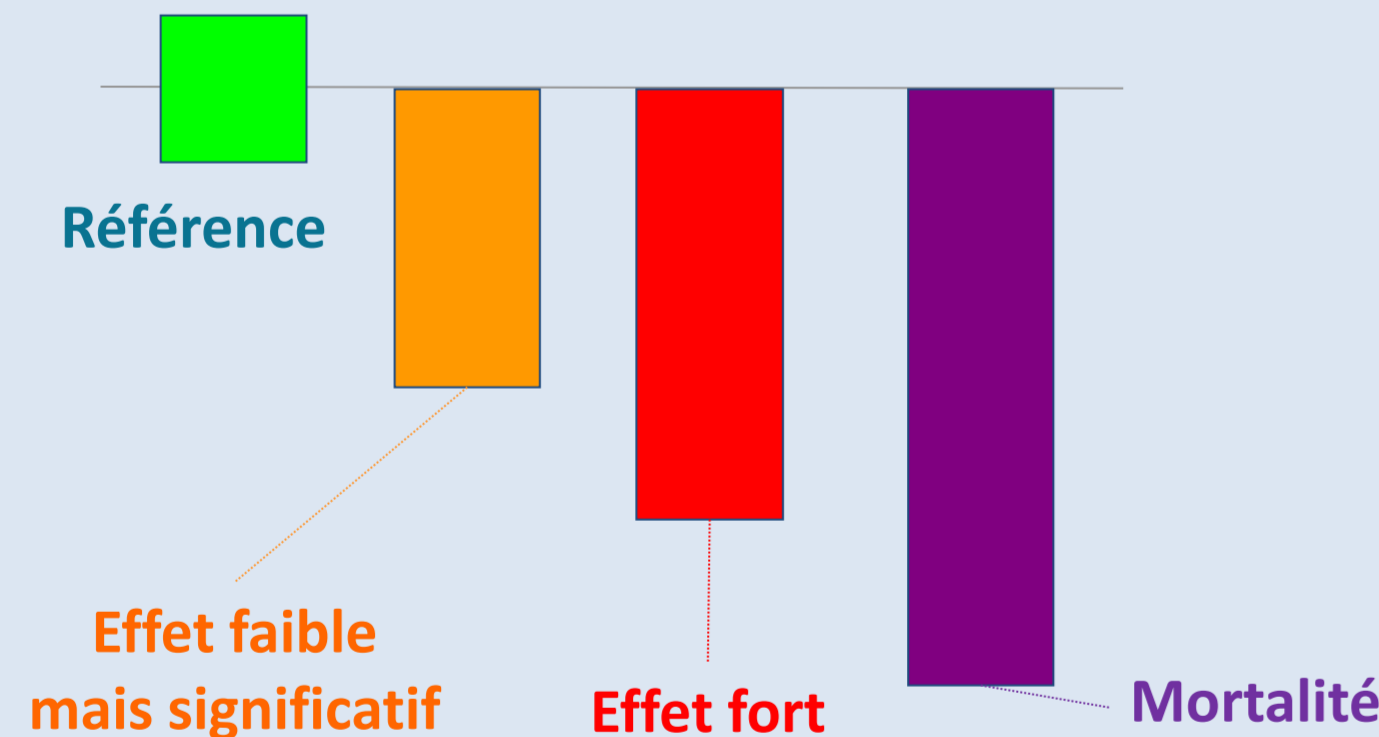
La présence globale de perturbateurs endocriniens (PE), pour la plupart issus d'industries clés de l'activité moderne, est une préoccupation croissante en termes de santé humaine et environnementale. A ce titre, l'évaluation de la qualité de l'eau est un enjeu majeur: cette dernière n'est pas seulement un aliment primordial mais aussi une ressource naturelle et industrielle précieuse dans un contexte de plus en plus délicat (transition climatique, réglementation). De par leur pertinence, les tests basés sur des activités biologiques avérées (bioessais) fournissent des solutions efficaces aux défis de cette problématique. VigiCell les implémente depuis des années dans l'évaluation de la qualité d'une grande variété d'eaux; le présent travail illustre des cas d'application sur eaux environnementales et de ressource.

Méthodes

Echantillons: les eaux à analyser ont été prélevées selon les normes d'échantillonnage en vigueur et conditionnées en flacons de verre brun à 4°C (ou en flacons spécifiques pour mesures physico-chimiques). Les eaux furent acheminées par transporteur au laboratoire de VigiCell afin que les bioessais soient réalisés au maximum 24h après prélèvement. La seule modification apportée aux échantillons fut une filtration à 0,22µm pour éliminer les contaminants biologiques, le pH des eaux analysées ne nécessitant pas de correction pour compatibilité avec les bioessais.

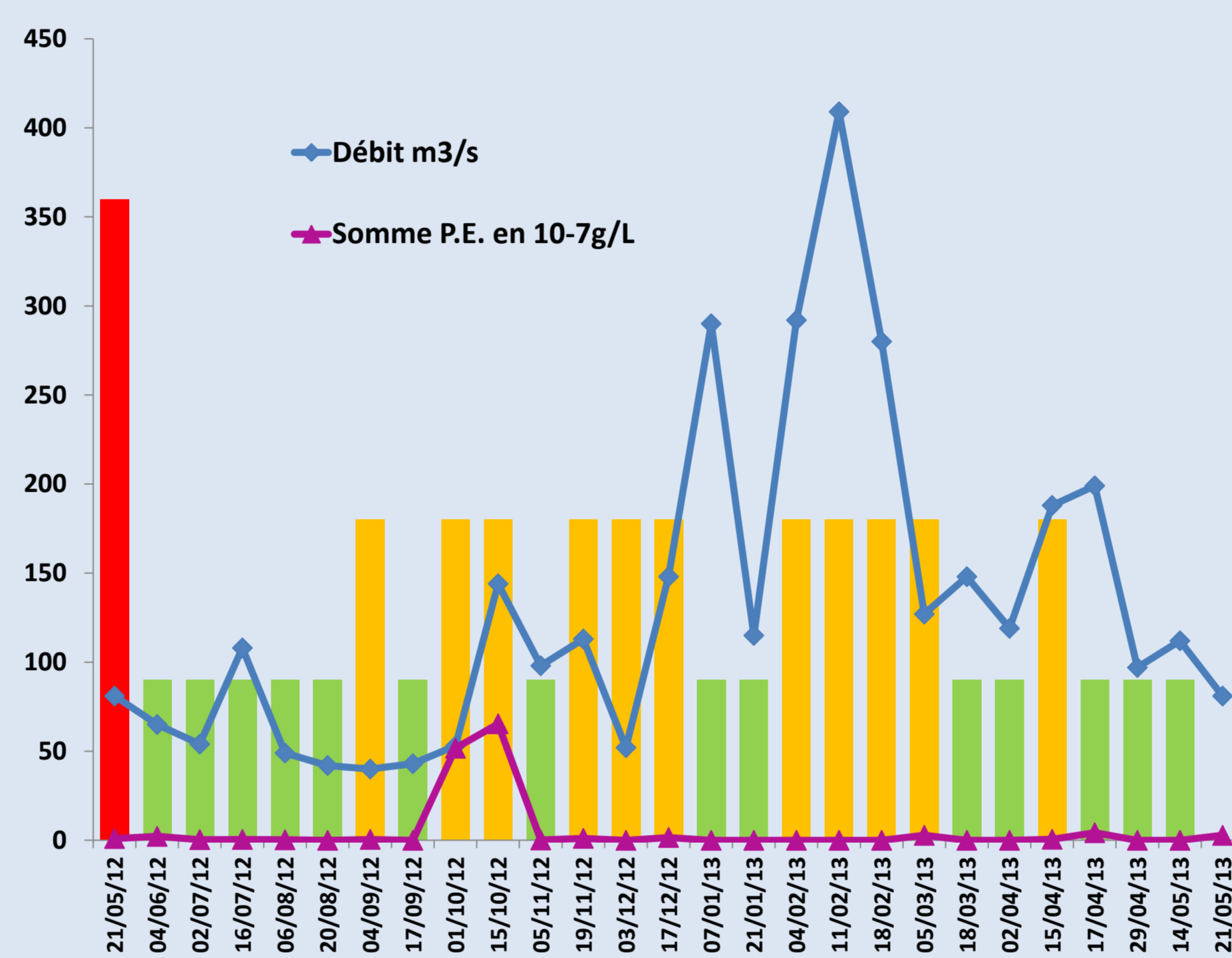
Bioessais: les mesures d'activité PE ont été réalisées par luminométrie sur modèles MELN (oestrogènes) et HG5LN-TR (hormones thyroïdes) fournis par P. Balaguer (INSERM Montpellier). Les cellules,ensemencées dans les puits d'une plaque à fond transparent furent mises en contact 72h plus tard en remplaçant le milieu par un milieu de culture cellulaire à façon contenant jusqu'à 63% d'eau native à tester au final. La luminescence, proportionnelle à la présence d'activité hormonale, fut mesurée 24h plus tard sur un lecteur Victor 3 (Perkin Elmer).

Représentation des résultats: VigiCell a développé pour ses bioessais dédiés à l'eau un mode de représentation visuelle synthétique. Ce dernier repose sur un code couleur quantifiant l'intensité de la réponse d'un bioessai donné, depuis un résultat négatif jusqu'à une toxicité aigüe, selon des seuils établis spécifiquement pour chaque bioessai.



Suivi de ressource

Pendant plus d'un an entre 2012 et 2013, des panels de bioessais incluant les relevés d'effets oestrogènes illustrés ci-dessous ont été réalisés **bimensuellement au niveau du point de captage de l'usine de potabilisation du SEDIF à Neuilly sur Marne**. Parallèlement à cela, des mesures physico-chimiques incluant 7 PE avérés et localement pertinents ont été réalisées pour comparaisons.

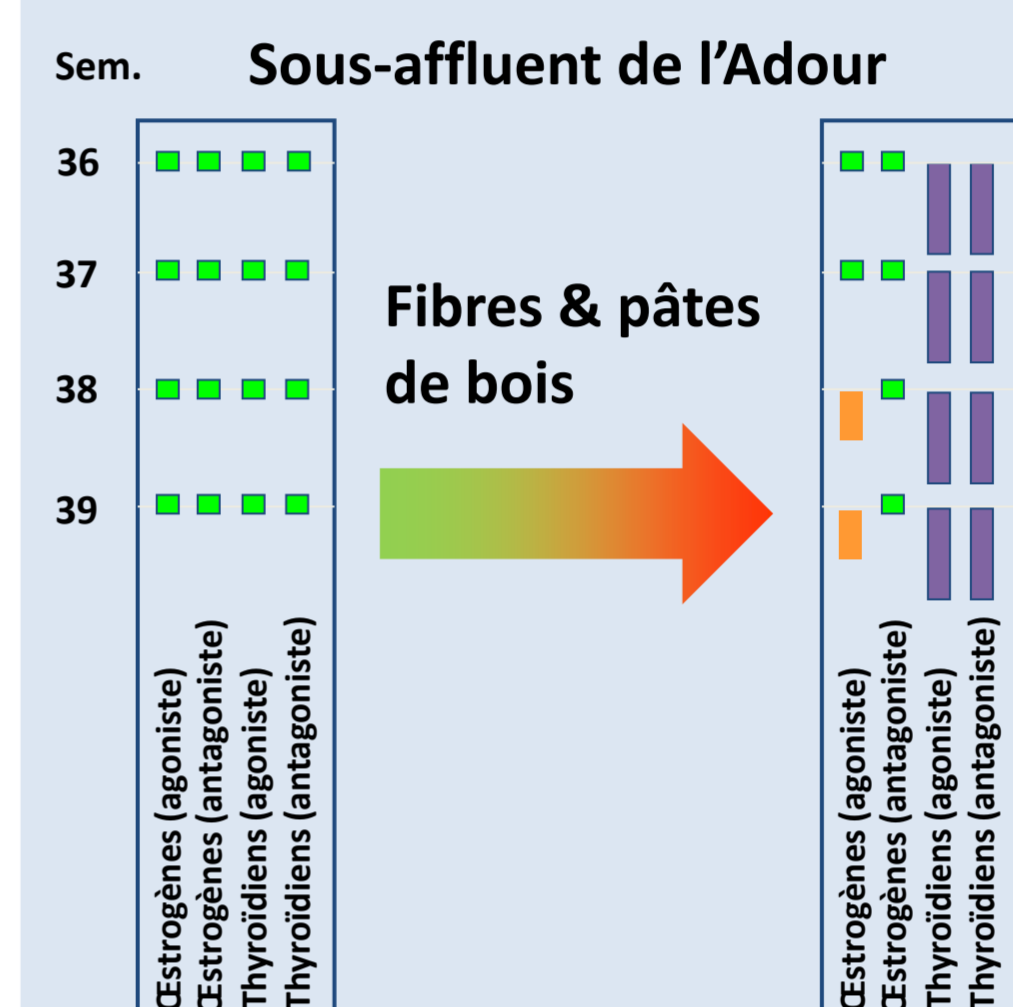


PE mesurés par physico-chimie: bisphénol A, isoproturon, Diuron, diisononyl phtalate, diisobutyl phtalate, 4-ter-butylphénol, sulfonate de Perfluorooctane - Σ sur courbe violette

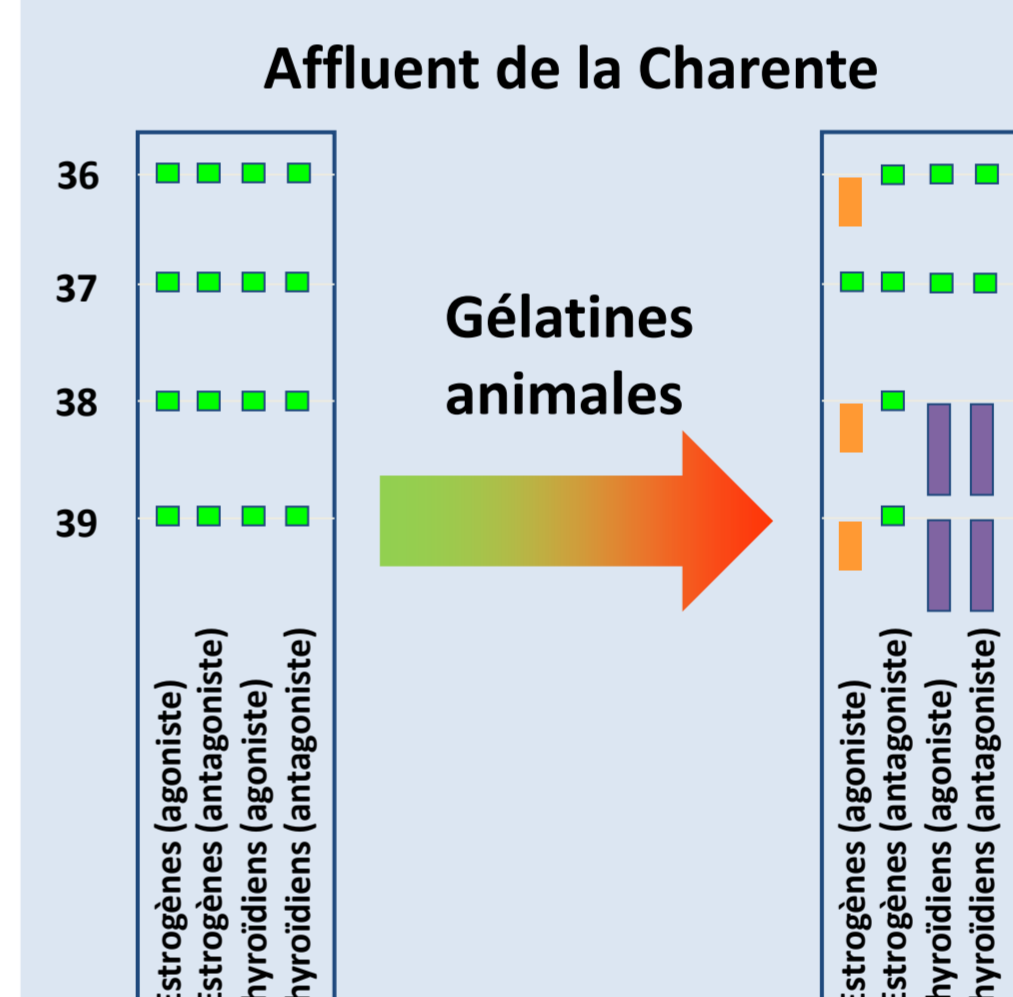
Les bioessais PE ont montré tout au long de cette étude une **corrélation avec, notamment, la pluviométrie et les variations saisonnières du débit** de la rivière. Un épisode orageux exceptionnel est corrélé avec un **pic marqué d'effets PE** (histogramme rouge). Les 7 PE quantifiés par physico-chimie sont quant à eux restés généralement non détectés à l'exception d'épisodes de pics de sulfonate de perfluorooctane en octobre. Une **cohérence des mesures a aussi été notée en rapport avec d'autres types de bioessais et les activités connues sur le bassin**.



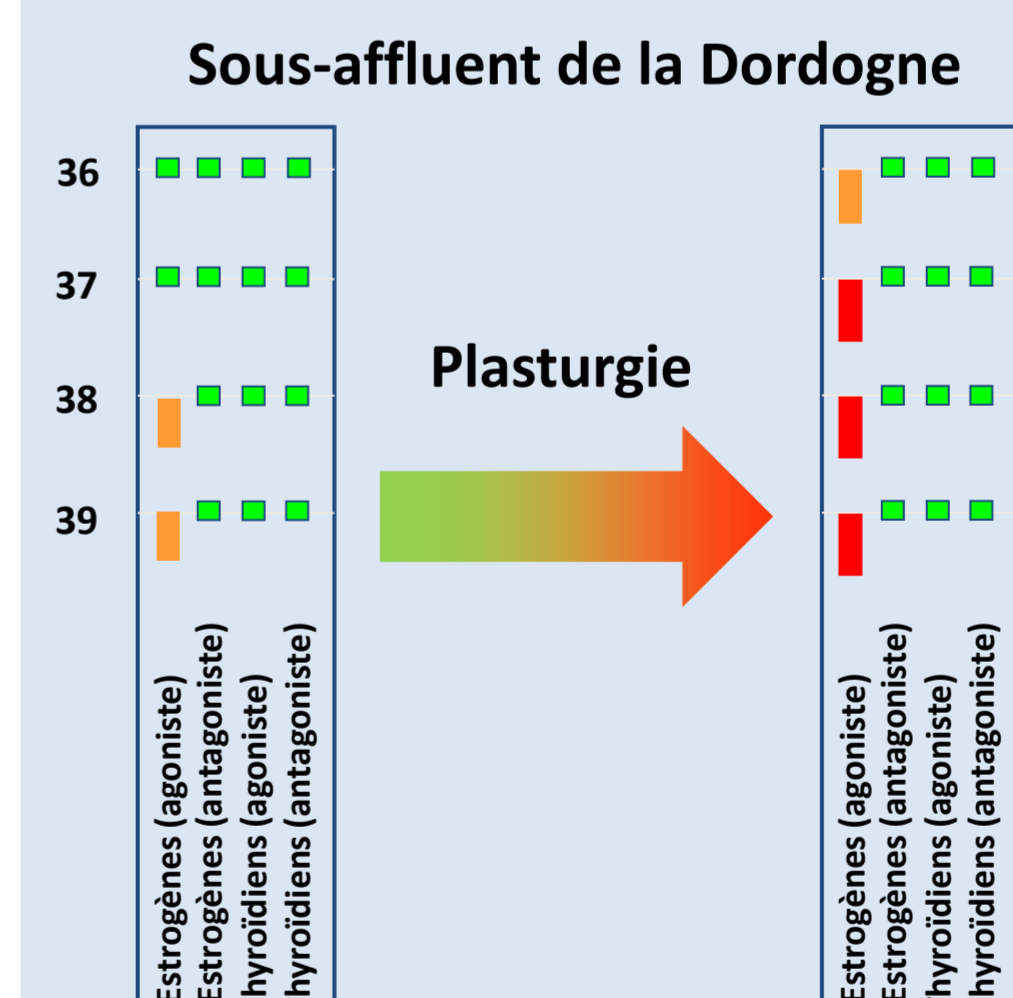
Rejets et cours d'eau



Un panel de bioessais incluant les mesures PE montrées ci-contre a été implémenté sur plus de **15 points d'intérêt du bassin Adour-Garonne** chaque semaine pendant un mois. Les données présentées illustrent **l'impact entre amont et aval de rejets d'industries proches des points de prélèvement** sur la détection d'effets (anti) oestrogènes et (anti) thyroïdiens.



La **dégradation de la qualité des eaux est ici évidente, avec l'apparition d'activités oestrogènes ou leur accroissement** lorsque déjà détectées en amont.



Dans deux des cas montrés, il est impossible de conclure sur les **activités thyroïdiennes en raison d'une toxicité directe des échantillons sur les cellules du test** (fragiles selon le protocole utilisé alors et affiné depuis).



Les tests d'activité biologique: solutions modernes...

Les bioessais de détection *in vitro* des activités hormonales s'avèrent des outils extrêmement puissants pour aborder la « partie immergée de l'iceberg » de la mesure des PE dans l'eau. Pour un analyte connu et suivi, combien de substances actives ou de produits secondaires non encore suspectés? Qu'en est-il de synergies potentielles en mélange? De fait, les méthodes d'impact sur le vivant s'affranchissent du besoin d'identifier et d'arrêter des listes de molécules cibles et, par leur caractère intégratif, reflètent intrinsèquement les phénomènes « d'effet cocktail » et de biodisponibilité dans un échantillon donné.

VigiCell a développé des protocoles permettant l'évaluation directe des PE dans tous type d'eaux: environnement & ressource, rejets industriels, eaux interstitielles – au besoin sous forme native, sans extraction. VigiCell, au travers de ces bioessais, fournit ainsi depuis des années des données pertinentes en termes de gestion et prise de décision des acteurs et consommateurs publics et privés de l'eau.

...pour pollutions modernes

Retrouvez-nous sur www.vigicell.fr