

I. Introduction

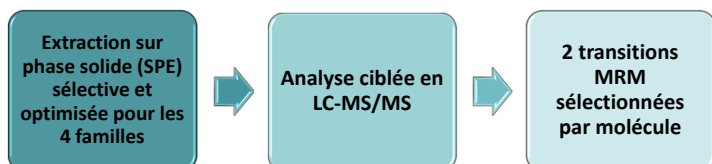
Détecter, identifier et quantifier les polluants dans les eaux usées est une préoccupation majeure pour adapter au mieux les stratégies d'élimination et ainsi rejeter une eau de la meilleure qualité possible afin de protéger l'environnement.

Un des objectifs du projet BIOTTOPE (LIFE11 ENV/FR/742) est d'améliorer la qualité des effluents des stations d'épuration conventionnelles via la mise en place d'un traitement tertiaire, dans le cas présent, le procédé Actiflo®Carb, basé sur la combinaison « adsorption sur charbon actif/décantation accélérée » pour éliminer les micropolluants. Son efficacité a été suivie par deux techniques analytiques différentes : l'analyse chimique ciblée et analyse chimique par screening. Les résultats ainsi que les potentialités et spécificités des deux techniques pour l'analyse des produits pharmaceutiques sont présentés ici.

II. Méthodologies

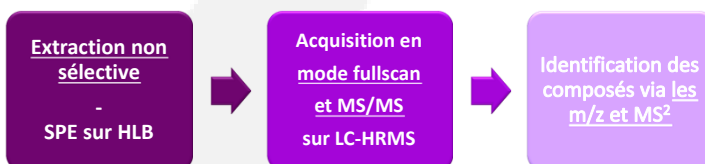
Analyse ciblée :

- **Principe** : quantification de 30 composés par analyse par Chromatographie Liquide couplée à la Spectrométrie de Masse en tandem (LC-MS/MS)
- **Liste des composés** : 4 familles thérapeutiques différentes : 14 produits pharmaceutiques / 7 antibiotiques
7 agents de contraste iodés (ACI) / 2 agents antibactériens



Screening chimique :

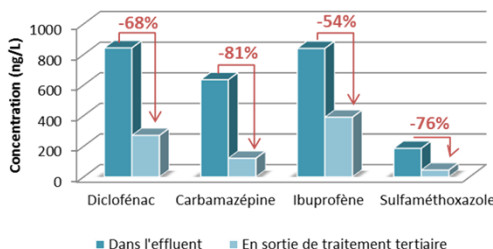
- **Principe** : Screening par Chromatographie Liquide couplée à Spectromètre de Masse Haute Résolution (LC-HRMS)
- **Liste des composés** : Recherche à l'aide d'une base de données interne d'environ 1500 polluants : pharmaceutiques, pesticides, produits industriels, substances illicites ...



III. Résultats : focus sur une campagne d'analyse

Analyse ciblée

- **Nombre de molécules identifiées**
17 molécules quantifiées dans l'effluent de STEP et 8 composés quantifiés dans l'eau de sortie du traitement tertiaire



Autres composés encore présents après traitement :
2-hydroxy-ibuprofène
Primidone, Oxazépam,
Erythromycine

Screening chimique

- **Nombre de molécules identifiées**

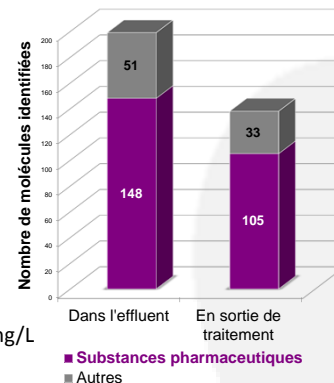
Ex : Atenolol, Carbamazépine, Candesartan, Crotamiton, Irbesartan, Metoprolol, Sulfaméthoxazole, Venlafaxine ...

- **Estimation de l'abattement**

70% des produits pharmaceutiques identifiés sont abattus à plus de 80%

- **Semi-quantification de quelques molécules possible dans l'eau de sortie**

Sulfaméthoxazole : 110 ng/L,
Diclofénac : 280 ng/L, Carbamazépine : 60 ng/L



IV. Spécificités des deux techniques

	Analyse ciblée	Screening chimique
Préparation de l'échantillon	Développement et optimisation pour chaque famille recherchée	Développement d'un protocole permettant d'extraire un maximum de composés mais certaines familles ne sont pas extraites (ex: ACI)
Nombre de méthodes mises en œuvre	4 protocoles (extraction + injection)	1 extraction et 2 injections (ESI+ /ESI-)
Nombre de molécules identifiées	30	> 100
Traitement des données	Étape peu consommatrice de temps (environ 1h/échantillon)	Étape la plus consommatrice de temps (environ 1 jour/échantillon)
Temps global de l'analyse pour les 2 échantillons (entrée et sortie)	4 jours	4 jours
Quantification	Oui - Détermination de la concentration à ±25%	Non - Méthode qualitative (semi-quantification parfois possible selon matrice et étalons)
Estimation de l'abattement	Oui - grâce à la quantification	Oui - par comparaison des aires
Validation de la méthode	Oui - d'après la norme NFT 90-210	Non - pas de référentiel de validation

Chacune des deux techniques analytiques a ses spécificités et avantages. L'utilisation de l'une ou l'autre dépend avant tout de l'objectif souhaité. Selon les applications, il peut être utile d'utiliser les deux pour la complémentarité des informations obtenues.