

## Two case studies as proof of efficient removal of CMR molecules in air

Wouter Lema, Regional Business Director France

[Wouter.lema@desotec.com](mailto:Wouter.lema@desotec.com)

+32 (0)51 246 057

### Key words:

*Air purification, industry, CMR molecules, persistent organic pollutants (POP's), substances of very high concern (SVHC), VOC, halogenated volatile organic compounds, PFAS, PFOS, PFOA, bromopropane, activated carbon, reactivation, recycling*

CMR molecules, such as benzene, acrylonitrile and bromopropane require extra attention [1]. These molecules are carcinogenic, mutagenic and/or reprotoxic and some of them are also among the 'substances of very high concern' [2]. Every exposure to such a molecule is seen as a health risk since very low concentrations can already cause severe adverse effects. Human beings can be exposed to these components through inhalation, via the skin and via consumption of water and food [3]. As the detection limits and measurement methods keep improving, the possibilities to detect CMR molecules and take appropriate action improve as well.

A group of molecules that is quickly gaining attention is the per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS). They are widely used in firefighting foam, as surfactant, in waterproof and stain-resistant fabric and anti-sticking cookware. The group contains e.g. perfluorooctanesulfonic acid (PFOS) and perfluorooctanoic acid (PFOA) of which serious health concerns are known. Since they are resistant to environmental degradation they are considered as persistent organic pollutants (POPs). Although the production and use of these compounds is heavily restricted, they are still present in the environment. Via discharge of waste water, spills and emission in the air they are now widely distributed in the soil, surface and groundwater and in the atmosphere [4].

The detection and purification of PFAS compounds in water is already being closely looked at. For this application, activated carbon has been identified as one of the best available techniques (BAT) to purify such streams. However, the emission of PFAS molecules into the atmosphere has not yet reached this attention level. Nevertheless, it is possible to also remove such molecules from air. In fact, a manufacturer of fluorinated polymers already has a solution to purify various air flows with fluorinated emissions. They have several mobile activated carbon filters on site to treat various flows up to 30.000 m<sup>3</sup>/h, coming from the production process. This is another step in their action plan to remove as much fluorinated polymers from their emissions as possible and shows very good removal efficiencies.

For another customer, active in the pharmaceutical industry, the brominated organic components in their VOC emissions were the main concern. With the presence of bromopropane, a known reprotoxic component and classified as substance of very high concern, it was essential to have an efficient purification system in place for the polluted air flow of 5.400 m<sup>3</sup>/h. Mobile activated carbon filtration was chosen to remove the bromopropane concentration of ca. 200 mg/m<sup>3</sup>, with peaks up to 4.000 mg/m<sup>3</sup> to below the emission limit of 2 mg/m<sup>3</sup>.

Saturated activated carbon is typically reactivated into a recycled product that can be used again. High concentrations of halogens or components such as PFAS, which require high temperatures to ensure degradation, can be an issue to recycle the waste carbon. However DESOTEC has continuously developed and invested in their reactivation facilities in order to increase recycling possibilities. Thanks to its new state-of-the-art reactivation furnace, saturated carbon from these halogenated applications can also be recycled.

More information and results of the two case studies can be made available on request.

[1] <http://www.prc.cnrs.fr/IMG/pdf/cmr-atp13-fr.pdf>

[2] [https://www.chemsafetypro.com/Topics/EU/REACH\\_SVHC\\_List\\_Substance\\_of\\_Very\\_High\\_Concern.html](https://www.chemsafetypro.com/Topics/EU/REACH_SVHC_List_Substance_of_Very_High_Concern.html)

[3] <http://www.inrs.fr/risques/cmr-agents-chimiques/ce-qu-il-faut-retenir.html>

[4] <https://www.eea.europa.eu/themes/human/chemicals/emerging-chemical-risks-in-europe>

## Deux études de cas comme preuve d'une élimination efficace des molécules CMR dans l'air

### Mots clés :

*Purification de l'air, industrie, molécules CMR, polluants organiques persistants (POP), substances extrêmement préoccupantes, COV, composés organiques volatils halogénés, SPFO, PFAS, PFOS, PFOA, bromopropane, charbon actif, réactivation, recyclage*

Les molécules CMR, telles que le benzène, l'acrylonitrile et le bromopropane, nécessitent une attention particulière [1]. Ces molécules sont cancérigènes, mutagènes et/ou reprotoxiques et certaines d'entre elles font également partie des "substances extrêmement préoccupantes" [2]. Toute exposition à une telle molécule est considérée comme un risque pour la santé, car de très faibles concentrations peuvent déjà entraîner des effets néfastes graves. Les êtres humains peuvent être exposés à ces composants par inhalation, par contact avec la peau et par la consommation d'eau et de nourriture [3]. Les limites de détection et les méthodes de mesure ne cessant de s'améliorer, les possibilités de détecter les molécules CMR et de prendre les mesures appropriées s'améliorent également.

Un groupe de molécules attire de plus en plus l'attention, il s'agit des substances per- et polyfluoroalkyles (PFAS). Elles sont largement utilisées dans les mousses anti-incendie, comme agents tensioactifs, dans les tissus imperméables et résistants aux taches et dans les ustensiles de cuisine antiadhésifs. Ce groupe contient par exemple l'acide perfluorooctanesulfonique (PFOS) et l'acide perfluorooctanoïque (PFOA), dont on sait qu'ils posent de graves problèmes de santé. Comme ils sont résistants à la dégradation dans l'environnement, ils sont considérés comme des polluants organiques persistants (POP). Bien que la production et l'utilisation de ces composés soient fortement limitées, ils sont toujours présents dans l'environnement. Par le biais des rejets d'eaux usées, des déversements et des émissions dans l'air, ils sont aujourd'hui largement répandus dans le sol, les eaux de surface et souterraines et dans l'atmosphère [4].

La détection et la purification des composés PFAS dans l'eau font déjà l'objet d'études approfondies. Pour cette application, le charbon actif a été identifié comme l'une des meilleures techniques disponibles (MTD) pour purifier ces flux.

Malheureusement, l'émission de molécules de PFAS dans l'atmosphère n'a pas encore atteint ce niveau d'attention. Néanmoins, l'expérience montre qu'il est possible d'éliminer également ces molécules de l'air. Par exemple, un fabricant de polymères fluorés dispose déjà d'une solution pour purifier divers flux d'air avec des émissions fluorées. Il dispose sur place de plusieurs filtres à charbon actif mobiles pour traiter différents flux jusqu'à 30 000 m<sup>3</sup>/h, provenant du processus de production. Il s'agit d'une autre étape de leur plan d'action visant à éliminer autant de polymères fluorés que possible de leurs émissions et qui montre de très bons résultats en matière d'élimination.

Pour un autre producteur, actif dans l'industrie pharmaceutique, les composants organiques bromés dans leurs émissions de COV étaient la principale préoccupation. En raison de la présence de bromopropane, un composant reprotoxique connu et classé comme substance extrêmement préoccupante, il était essentiel de mettre en place un système de purification efficace pour le débit d'air pollué de 5 400 m<sup>3</sup>/h. La filtration mobile sur charbon actif a été choisie pour éliminer la concentration de bromopropane d'environ 200 mg/m<sup>3</sup>, avec des pics allant jusqu'à 4 000 mg/m<sup>3</sup>, jusqu'en dessous de la limite d'émission de 2 mg/m<sup>3</sup>.

Le charbon actif saturé est généralement réactivé en un produit recyclé qui peut être réutilisé. Des concentrations élevées d'halogènes ou de composants tels que les PFAS, qui nécessitent des températures élevées pour assurer la dégradation, peuvent poser un problème pour recycler le charbon usagé. Cependant, DESOTEC a continuellement développé et investi dans ses installations de réactivation afin d'augmenter les possibilités de recyclage. Grâce à son nouveau four de réactivation à la pointe de la technologie, le carbone saturé provenant de ces applications halogénées peut désormais également être recyclé.

De plus amples informations et les résultats des deux études de cas peuvent être fournis sur demande.

[1] <http://www.prc.cnrs.fr/IMG/pdf/cmr-atp13-fr.pdf>

[2] [https://www.chemsafetypro.com/Topics/EU/REACH\\_SVHC\\_List\\_Substance\\_of\\_Very\\_High\\_Concern.html](https://www.chemsafetypro.com/Topics/EU/REACH_SVHC_List_Substance_of_Very_High_Concern.html)

[3] <http://www.inrs.fr/risques/cmr-agents-chimiques/ce-qu-il-faut-retenir.html>

[4] <https://www.eea.europa.eu/themes/human/chemicals/emerging-chemical-risks-in-europe>