

LA JAUGE BÊTA



Parmi les différents analyseurs utilisés par ATMO Franche-Comté au sein de son réseau de surveillance de qualité de l'air, plusieurs types d'appareils fonctionnent sur le principe de la « jauge bêta » :

- le MP 101, peu répandu dans ses stations fixes ;
- le BAM, qui a remplacé peu à peu les TEOM sur l'ensemble de son réseau, à partir de 2014 (voir photo ci-dessous).

Mesure des particules

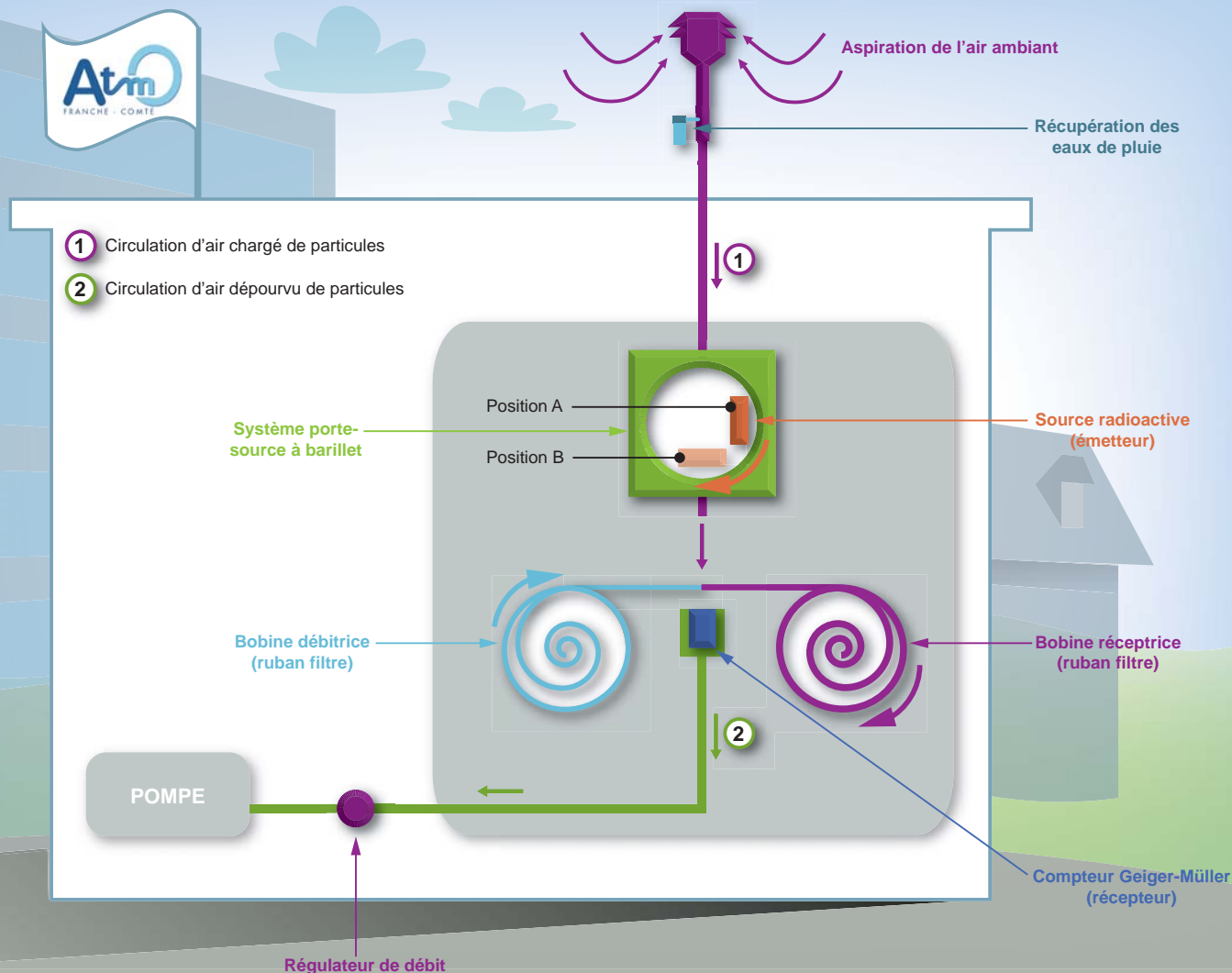


Une jauge bêta se compose d'une source Carbone 14 de très faible activité. Elle émet des rayons de type bêta, que le détecteur de rayonnements radioactifs, le tube Geiger Muller, réceptionne. Ce détecteur est fixé à une distance donnée, en aval du ruban filtre (en fibre de verre) qui collecte les particules en suspension dans l'air.

Le cycle de mesure se décompose de la manière suivante :

- Le ruban filtre est vierge. La source radioactive est placée en **position B** en face du récepteur Geiger-Müller tandis qu'une quantité précise de rayons bêta est absorbée par la matière (filtre + air compris entre la source et le détecteur).
- La source radioactive passe en **position A**. L'air ambiant, aspiré par la tête de prélèvement, est alors déposé sur le ruban filtre. Dans la suite de la ligne d'aspiration, l'air est dépourvu de particules.
- Au terme du prélèvement, la source radioactive est de nouveau en **position B**. Les rayons bêta qu'elle émet sont absorbés par la matière (filtre + dépôt de particules + air compris entre la source et le détecteur).
- La mesure consiste à calculer la **différence d'absorption** observée dans le cas du filtre vierge en début de cycle et celui du filtre chargé en fin de cycle, la quantité de rayonnement bêta absorbée étant directement proportionnelle à la masse de matière traversée. Une fois déterminée la quantité de particules déposées sur le filtre, les 2 bobines tournent légèrement (à la manière d'une cassette audio) pour positionner une nouvelle zone de ruban vierge dans l'axe du détecteur et débiter un nouveau cycle de mesure.

En d'autres termes, la jauge bêta détermine la concentration en particules par la mesure de la quantité d'énergie absorbée par un échantillon exposé à la source radioactive.



QU'EST-CE QU'UN RAYONNEMENT BÊTA?

La matière est constituée d'atomes. Dans la nature, la plupart des noyaux d'atomes sont stables, c'est-à-dire qu'ils restent indéfiniment identiques à eux-mêmes (exemple : « carbone 12 »). Les autres sont instables car ils possèdent trop de protons ou de neutrons, voire trop des deux (exemple : « carbone 14 »). Pour revenir vers un état stable, ces atomes se transforment. Au cours de la modification de leur noyau, ils expulsent alors de l'énergie sous forme de rayonnements : c'est le phénomène de radioactivité.

Le rayonnement bêta provient de la transformation dans le noyau d'un atome soit d'un neutron en proton, soit d'un proton en neutron.

Ce rayonnement ne parcourt que quelques mètres dans l'air. Il peut traverser une feuille de papier mais est stoppé par une vitre ou une feuille d'aluminium.