

Les ETRAF de Classe I

L'idée fondamentale est de tirer parti de la technologie la plus performante pour ne pas tolérer plus de 1% de la VME du produit manipulé tout en garantissant que, dans le pire des cas, normalement improbable, la concentration en sortie ne sera jamais supérieure à la VME, c'est à dire au seuil maximal tolérable tel que défini par les organismes de sécurité.

Voyons comment cela est construit.

Phases 1 et 2 dites "Phase de fonctionnement normal" et "Phase de détection"

Le fabricant de l'ETRAF doit avoir déterminé la capacité de rétention du filtre jusqu'à ce que la limite de 1% de la VME soit atteinte. Pour tenir compte de conditions expérimentales particulières éventuelles, le fabricant annonce une valeur par défaut, de sorte que la réalité ne puisse jamais lui être inférieure. La capacité de rétention annoncée par le fabricant définit la phase 1. La phase 2 correspond à la différence entre la phase 1 et la capacité de rétention pour laquelle on constate effectivement avoir atteint 1% de la VME.

Par exemple, dans le tableau ci-dessus, on peut voir qu' erlab annonce pour le tétrachlorure de carbone une capacité de rétention de 2325 g (cf. page T 6 de la liste des molécules répertoriées, valeur reprise dans le tableau 4 ci-dessus), pour la phase 1 dite de fonctionnement normal, et 125 g pour la phase 2 dite de détection.

		Valeur cumulée	
phase 1 :	2325 g		g pour $\leq 1\%$ de la VME
phase 2 :	125 g	2 450	g pour $\leq 1\%$ de la VME

alors que la capacité de rétention réelle, constatée par le Laboratoire National d'Essais, organisme officiel et indépendant, (tableau B de l'annexe 4) est de:

3 000 g pour 1 % de la VME

Ainsi, l'utilisateur bénéficie de plusieurs avantages :

- 1) La capacité de rétention annoncée par un fabricant respectant la norme AFNOR NFX 15-211 correspond à un niveau de protection réel et non à une capacité théorique intrinsèque du carbone (*).**
- 2) La capacité de rétention annoncée par un fabricant respectant la norme est toujours exprimée par défaut : elle présente ainsi une garantie.**
- 3) Ce niveau de protection est très élevé puisqu'il correspond à un taux de polluant 100 fois inférieur à la valeur maximale admissible.**

(*) Il est malheureusement courant de voir des capacités de rétention exprimées en % du poids de carbone. Cette méthode a un sens pour tester la qualité de lots de carbone, mais n'en a plus aucun lorsqu'il s'agit de mesurer l'efficacité, non plus d'un lot de carbone isolé, mais d'un filtre de carbone placé dans un système complexe tel qu' une ETRAF.

Phase 3 dite "de sécurité"

Dans la pratique, une ETRAF peut être utilisée pendant plusieurs mois (traditionnellement entre 6 et 12 lorsqu'elle a bien été dimensionnée pour l'application) sans changer le filtre. Cela signifie que lorsque l'on commence la *nième* manipulation, on sait que le filtre n'est pas saturé, mais on ne sait pas s'il le sera avant la fin de la manipulation. Dans le but de protéger l'opérateur, une phase 3 a été conçue. Elle correspond à la faculté de terminer l'expérience avec pour seule contrainte, le risque d'atteindre, en sortie d'ETRAF, au pire, une concentration de 50% de la VME. Cette faculté est exprimée en grammes de polluant ; dans le tableau 4, elle est de 198 g pour le CCl₄."

La norme précise :

"Par ailleurs, la masse de produit retenue en fonctionnement de sécurité ne doit pas être inférieure à 1/12 de la capacité de rétention en fonctionnement normal."

- ⇒ Cela permet de garantir que la capacité de rétention indiquée par le fabricant sera effectivement par défaut. En effet, outre les vérifications toujours possibles par l'Afnor, la phase 3 ne peut être égale à 1/12 de la phase 1 qu'à la condition que celle-ci soit sensiblement inférieure à la valeur réelle pour laquelle la valeur de 1 % de la VME est atteinte.
- ⇒ Cela permet de garantir une phase de sécurité réelle.
- ⇒ Cela signifie que, le filtre devant être dimensionné pour durer un an, il restera 1 mois d'utilisation potentielle avant d'atteindre la valeur de 50% de la VME. Le filtre devant être changé au plus tôt dès que la phase de détection est terminée, il est clair que le chimiste peut être certain qu'il travaillera toujours très en dessous de 50% de la VME.

Ainsi, l'utilisateur est assuré de pouvoir terminer son expérience dans un environnement comprenant moins de 50% de la VME du polluant considéré, et cela pendant un temps court (1).

Phase 4 dite "d'accident"

Il peut arriver, par définition de manière rare, qu'un flacon soit cassé et que son contenu se répande sur le plan de travail. Outre que l'enceinte doit être conçue pour que le liquide, et par conséquent les vapeurs, soient retenus dans l'enceinte (cf. confinement), il est extrêmement important pour l'opérateur et le personnel environnant, que les vapeurs émises soient retenues par le filtre. Cette nécessité doit être quantifiée aussi, faute de quoi toutes les fausses affirmations seraient permises.

Une limite de non-rétention des vapeurs a donc été fixée par la norme AFNOR NFX 15 211. Elle a été choisie comme égale à la VME puisque c'est la valeur maximale tolérable pour assurer la sécurité. La phase 4 est en conséquence définie par la capacité de rétention que présente le filtre pour la molécule considérée avant d'atteindre la VME en rejet d'ETRAF. Dans l'exemple du tétrachlorure de carbone, la valeur indiquée est de 275 g. Elle correspond à la quantité maximale autorisée à être manipulée dans l'enceinte. Comme le tableau 4 le montre, le LNE n'a trouvé aucune vapeur en sortie, ce qui montre que :

- 1) la capacité du filtre est bien supérieure à ce qui est annoncé et qu'en conséquence,
- 2) la valeur indiquée par le fabricant est parfaitement fiable, garantissant la sécurité de l'utilisateur

(1) Il est bien entendu conseillé de toujours disposer d'un filtre de remplacement.

Pour que l'opérateur soit protégé d'un accident, il faut que :

1. le filtre soit efficace
2. il possède une capacité de rétention résiduelle importante, c'est à dire que l'on limite la capacité de rétention de fonctionnement normal à une valeur très inférieure,
3. et que la quantité introduite dans l'enceinte ne soit pas supérieure à celle que le filtre peut retenir.

Cette dernière condition, prise en compte par la norme, est une justification supplémentaire de la phase 4. En effet, sans elle, il ne peut y avoir de prévention d'accident. Sans quantification précise et contractuelle, l'utilisateur vit dans l'inconnu quant au risque qu'il prend en commençant une manipulation, sachant qu'en pratique les phases 3 et 4 doivent se cumuler. La probabilité d'avoir "un accident" en ayant saturé la capacité de rétention de la phase 3 étant quasi-impossible, on voit bien que là encore, la norme a multiplié les précautions pour que la valeur de 100% de la VME ne soit jamais atteinte.

Remarque très importante :

Le nom donné à cette phase 4, "accident" montre bien le caractère exceptionnel de cette éventualité, et ceci pour plusieurs raisons :

1. Elle autorise à atteindre la VME, valeur limite par définition,
2. Elle oblige à une information objective de la capacité de rétention, celle qui correspond à une performance du système garantissant une réelle sécurité (cf. Phase 1).

En effet, les graphes des pages 23 à 29 montrent que, jusqu'à 1% de la VME, la quantité rejetée est très faible par définition. Par contre, entre 1% et 100%, particulièrement lorsque la pente est faible, le système rejette une concentration satisfaisante, mais une quantité cumulée non négligeable, ce qui conduit dans ce cas à une exigence absolue de renouvellement de l'air de la pièce. Une limite très sensiblement inférieure à la VME, ce qu'impose nécessairement la phase 4, permet d'éviter cette exigence. En résumé, les valeurs indiquées par le fabricant, dans le cas d'erlab, sont :

	Valeur cumulée		
phase 1 :	2 325		g pour \leq 1% de la VME
phase 2 :	125	2 450	g pour \leq 1% de la VME
phase 3 :	198	2 648	g pour \leq 50% de la VME
phase 4 :	275	2 923	g pour \leq 100% de la VME

et celles constatées par le LNE sont :

3 000	g pour 1% de la VME
3 480	g pour 100% de la VME

Ce qui exclut toute publicité mensongère invitant l'utilisateur à prendre des risques à l'égard de sa propre santé.

La norme AFNOR NF X 15-211 prescrit une information de l'utilisateur mentionnant, entre autres choses

1. le nom du produit, sa formule chimique, son point d'ébullition, sa masse molaire,
2. la capacité de rétention pendant la phase de fonctionnement normal et la référence du filtre adapté,
3. le type du système de mesure (détecteur) adapté et éventuellement son réglage,
4. la masse maximale du produit qui peut être introduite dans l'enceinte

C'est pourquoi le chimiste dispose d'un Guide captair® des produits retenus (Chemical Listing) : il y trouvera tout d'abord le principe de la norme et les garanties qu'elle lui offre de disposer d'une ETRAF capable de le protéger efficacement.

Ce guide vous présente plus de 600 produits chimiques usuels et leur comportement en termes de rétention et de détection, sur les filtres des hottes captair™ fabriquées par erlab, leader mondial des hottes à filtration.

L'information du chimiste est la première étape de sa protection.

Les ETRAF de Classe 2

Certains produits chimiques courants présentent une faible toxicité. Ils peuvent être manipulés avec des précautions réduites bien que très rigoureuses.

"5.3. Prescriptions particulières pour les enceintes de classe 2."

Les enceintes de classe 2 doivent être conçues pour manipuler des produits dont la VME est supérieure ou égale à 10 ppm.

Les enceintes de classe 2 doivent comporter :

- soit une alarme (sonore ou visuelle) déclenchée par une horloge au maximum toutes les 60 heures de fonctionnement et un dispositif de prise d'échantillon pour permettre une mesure cyclique de la concentration en aval du filtre,
- soit un système de mesure en continu de la concentration en aval du filtre associé à une alarme.

Les enceintes de classe 2 doivent, en outre, ne pas rejeter en aval du filtre plus de 50% de la "VME du produit manipulé pendant la durée de fonctionnement et de détection".

Pour les enceintes de classe 2, les phases 1 et 2 que nous avons vues pour les enceintes de "classe 1" sont ramenées à une seule phase, dite de fonctionnement et de détection".

La valeur maximale de concentration en polluant à la sortie du système est fixée à 50%.

De même, les phases 3 et 4 sont ramenées à une phase, dite "d'accident", pour laquelle la valeur maximale tolérée pour le polluant manipulé est fixée à 100% de la VME.

Ainsi, les enceintes de classe 2 sont d'une approche plus simple mais vous garantissent cependant à deux niveaux :

- la concentration en sortie doit être inférieure à 50% de la VME
- cette limite laisse un potentiel de rétention tel qu'une protection à l'égard d'un éventuel accident soit maintenue.

La norme ajoute :

“Pour les enceintes de classe 2, la masse de produit qui peut être introduite dans l'enceinte ne “doit pas dépasser le 1/8 de la capacité de rétention du filtre en fonctionnement normal.”

- ⇒ Cela permet de garantir que la capacité de rétention indiquée par le fabricant sera effectivement par défaut. En effet, outre les vérifications toujours possibles par l'AFNOR, la phase d'accident ne peut être égale à 1/8 de la phase 1 qu'à la condition que celle-ci soit sensiblement inférieure à la valeur réelle pour laquelle la valeur de 50 % de la VME est atteinte.
- ⇒ Cela permet de garantir une phase d'accident réelle.
- ⇒ Cela signifie que, le filtre devant être dimensionné pour durer un an, il restera un mois et demi d'utilisation potentielle avant d'atteindre la valeur de 100 % de la VME. Le filtre devant être changé au plus tôt dès que la phase de détection est terminée, il est clair que le chimiste peut être certain qu'il travaillera toujours très en-dessous de 100 % de la VME.

Ainsi, l'utilisateur est assuré de pouvoir terminer son expérience dans un environnement comprenant moins de 100% de la VME du polluant considéré, et cela pendant un temps court .