

L'histogramme ci-après présente l'évolution des rejets en gaz, de 1993 à 2002 :

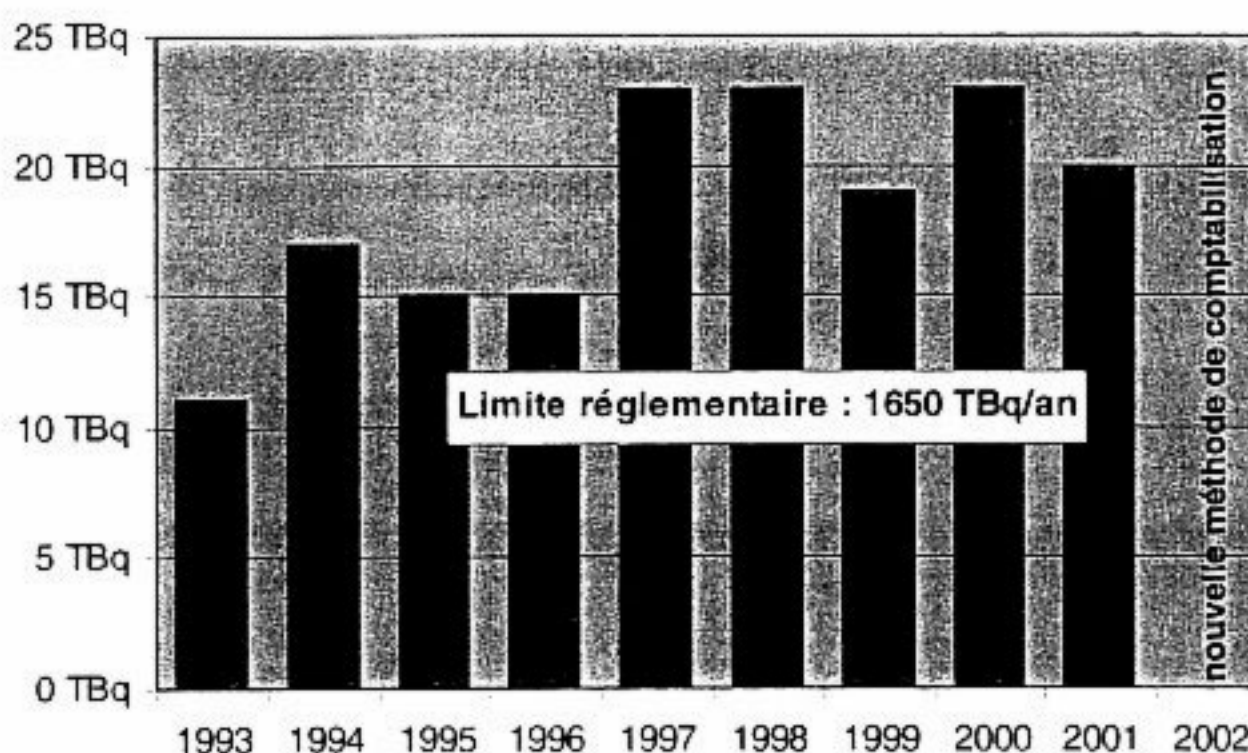


Figure B-II.2.3-g : Bilan des rejets radioactifs gazeux (gaz)

Entre 1994 (première année d'exploitation des deux tranches) et 1996, l'activité des gaz a été stable. L'augmentation observée à partir de 1997 correspond à des pertes d'étanchéité du combustible qui ont entraîné des rejets de gaz rares (xénon) lors des arrêts de tranche.

L'histogramme ci-après présente l'évolution des rejets en halogènes et aérosols, de 1993 à 2002 :

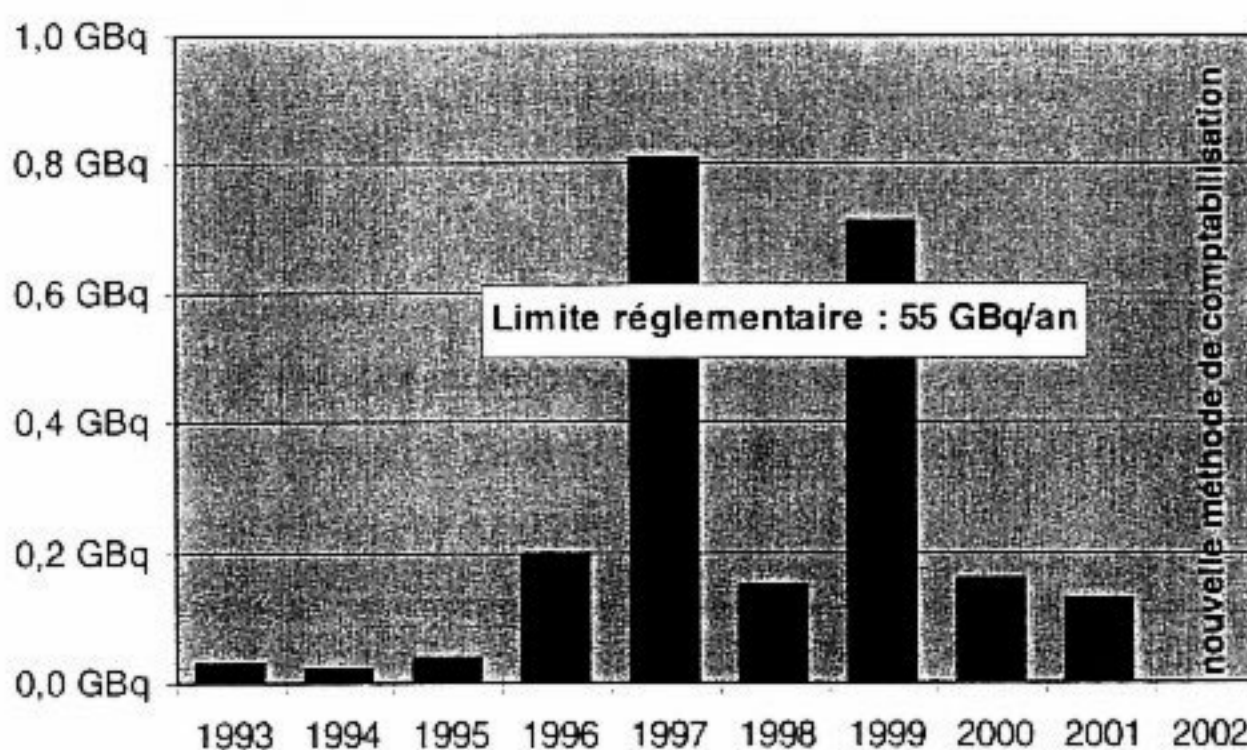


Figure B-II.2.3-h : Bilan des rejets radioactifs gazeux (halogènes et aérosols)

Sur l'ensemble de la période considérée, l'activité des halogènes et des aérosols reste faible. En 1997 et 1999, les valeurs plus élevées d'activité sont dues à des pertes d'étanchéité du combustible, à des inétanchéités sur les soupapes et les vannes de purge du circuit d'échantillonnage, et à des rejets sans filtration d'effluents de dégazage de certains puisards du bâtiment des auxiliaires nucléaires.

En 2002, une nouvelle méthode de comptabilisation des rejets a été adoptée à la demande de la Direction Générale de la Sûreté Nucléaire et de la Radioprotection (DGSNR). Pour les rejets gazeux, cette méthode distingue maintenant cinq catégories de radionucléides : les gaz rares, le tritium, le carbone 14, les iodes, et les autres produits de fission ou d'activation émetteurs bêta ou gamma.

À Golfech, pour l'année 2002, les rejets gazeux ont été les suivants :

- 0,471 TBq pour les gaz rares,
- 2,3 TBq pour le tritium,
- 0,109 GBq pour les iodes
- 0,00558 GBq pour les autres produits de fission ou d'activation émetteurs bêta ou gamma.

Le carbone 14, non mesuré jusqu'à présent, sera comptabilisé dans le cadre du nouvel arrêté.

c) Rejets diffus

Des micro-fuites sur les tubes de générateurs de vapeur engendrent un transfert de tritium vers le circuit secondaire : l'activité volumique en tritium de la vapeur dans les générateurs de vapeur en cas de micro-fuites n'excède pas quelques milliers de Bq par litre. En cas de défaut d'étanchéité, certaines situations d'exploitation normale peuvent donc conduire à un rejet de vapeur légèrement tritiée à l'atmosphère, via le circuit de décharge à l'atmosphère.

Des rejets radioactifs peuvent également se produire par les événements des réservoirs de stockage (réservoirs T, S et Ex) et des réservoirs de sûreté (réservoirs PTR) du fait de l'évaporation des effluents¹⁶.

L'ensemble de ces rejets constituent les rejets diffus. Un calcul conservatif, effectué sur la base d'un rejet de vapeur de 5 000 tonnes par arrêt (correspondant à la mise en service du circuit de mise à l'atmosphère GCT en phase d'arrêt à chaud) avec une activité volumique maximale de tritium de 4 000 Bq/l (valeur limite demandée dans les réservoirs SEK, voir *paragraphe II.2.4.8*), et sur la base de deux arrêts par an et par tranche, conduit à un rejet annuel de tritium de 80 GBq, soit un rejet de 1 % de la valeur demandée à la cheminée (8 000 GBq). Par ailleurs, le retour d'expérience effectué sur les tranches affectées d'inétanchéité de tubes des générateurs de vapeur n'a jamais révélé la présence d'iode dans l'eau du circuit secondaire ; il n'y a donc pas de rejet d'iode par cette voie.

II.2.3.7 Propositions de nouvelles limites d'autorisation de rejets d'effluents radioactifs gazeux

L'arrêté du 26 novembre 1999 prévoit la fixation de trois sortes de limites pour les effluents radioactifs en terme :

- d'activité rejetée annuellement pour différentes catégories de radionucléides, exprimée en Bq,
- de valeurs permettant d'assurer une diffusion optimale des rejets dans le milieu récepteur ; à ce titre, deux sortes de limites sont prévues :
 - . en débit d'activité au point de rejet, exprimé en Bq/s,
 - . en activité volumique mesurée après dispersion, exprimée en Bq/m³,
- des limites conditionnant le choix du traitement des effluents avant rejet (durée de stockage pour décroissance radioactive, filtration,...).

Les autorisations demandées dans le présent dossier sont donc présentées suivant cette répartition.

16 Dans l'évaluation qui suit ces rejets ont été négligés car ils ne représentent qu'un centième des rejets hypothétiques par le circuit de décharge à l'atmosphère.

II.2.3.2 Origine des effluents radioactifs gazeux

Les effluents gazeux comprennent :

- des gaz rares, formés par fission et surtout composés de xénon 133 et de xénon 135, et dans une moindre mesure de krypton 85. Ils sont éliminés en grande partie par décroissance radioactive dans les réservoirs de stockage RS du circuit de traitement des effluents gazeux TEG. La procédure d'ouverture du circuit primaire pour rechargement du combustible peut s'accompagner d'une augmentation de l'activité volumique des gaz rares rejetés à la cheminée. On observe également, lors des rejets pour dépressurisation de l'air des bâtiments réacteur, la présence d'argon 41 (de période inférieure à deux heures), formé par activation de l'argon de l'air,
- du tritium, formé par fission dans le combustible et par activation du bore et du lithium ajoutés au fluide primaire. Étant bien retenu par les gaines du combustible, le tritium présent dans les effluents gazeux provient principalement de l'activation du bore et du lithium. Il est présent dans les différents réservoirs et piscines du réacteur sous forme d'eau tritiée. Acheminé par le système de ventilation, il est rejeté de manière continue sous forme de vapeur d'eau à la cheminée,
- du carbone 14, formé essentiellement par activation de l'oxygène et de l'azote dissous dans l'eau. Il se présente dans les rejets atmosphériques surtout sous forme de méthane, et également, dans une moindre mesure, sous forme de CO₂. Son cheminement est identique à celui des gaz rares,
- des iodes, formés par fission et surtout composés d'iode 131 et d'iode 133. Dans la plupart des cas, leur activité au niveau des réservoirs de stockage RS du circuit de traitement des effluents gazeux TEG est proche du seuil de mesure. Les iodes sont retenus sur les pièges à iode installés sur les circuits de ventilation (ces pièges à iode sont mis en service si nécessaire),
- des aérosols, formés principalement par activation (cobalt 58 et cobalt 60) et par fission (césium 134 et césium 137). L'air véhiculé par les circuits de ventilation est filtré en permanence. Les rejets radioactifs d'aérosols dans l'environnement représentent en quantité de matière moins d'un micro-gramme par an (essentiellement composé de cobalt 60).

Les dispositifs de traitement des effluents gazeux (filtres, pièges à iode, stockage pour décroissance radioactive) contribuent à limiter l'activité rejetée dans l'environnement.

II.2.3.3 Nature des effluents radioactifs gazeux

Les effluents radioactifs gazeux se divisent en quatre catégories, selon le schéma suivant :

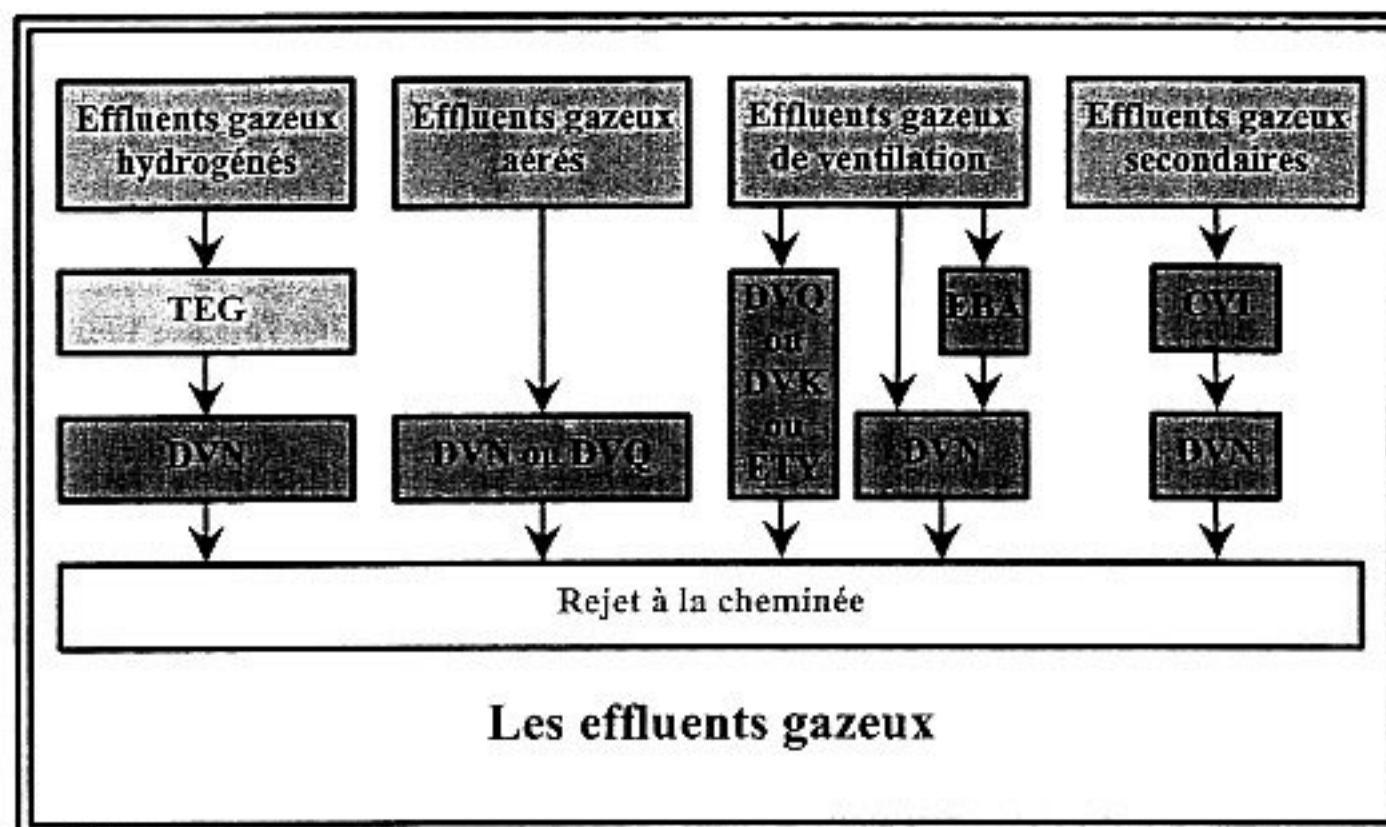


Figure B-II.2.3-a : Nature des effluents radioactifs gazeux

Ces quatre catégories sont décrites dans les paragraphes qui suivent, et des détails complémentaires sont donnés en *annexe B-3*.

a) Les effluents gazeux hydrogénés

Ils proviennent du dégazage de l'eau primaire dans le circuit de traitement des effluents primaires (TEP), et dans les réservoirs contenant de l'eau primaire sous atmosphère contrôlée¹³.

Ils sont composés essentiellement d'hydrogène, d'azote et de produits gazeux de fission et d'activation : ils sont donc radioactifs.

Ils sont dirigés vers le circuit de traitement des effluents gazeux (TEG), où ils sont stockés dans les réservoirs RS pour décroissance radioactive, avant d'être rejetés à la cheminée via le circuit de ventilation du bâtiment des auxiliaires nucléaires (DVN), où ils sont filtrés sur filtre absolu et sur piège à iode.

b) Les effluents gazeux aérés

Ils proviennent des réservoirs contenant des fluides radioactifs sous atmosphère d'air.

Ils sont composés essentiellement d'air pouvant être pollué par des gaz radioactifs.

Ils sont dirigés vers le circuit de ventilation du bâtiment des auxiliaires nucléaires (DVN) ou celui du bâtiment de traitement des effluents (DVQ), où ils sont filtrés sur filtre absolu et, si nécessaire, sur piège à iode, avant d'être rejetés à la cheminée.

13 Réservoir sous atmosphère contrôlée : réservoir fermé contenant un liquide qui n'est pas en contact avec l'air mais avec un gaz, en général de l'azote.