

Dijon, le 4 novembre 2016

Monsieur le Directeur
Division Production Nucléaire
Site Cap Ampère
1, place Pleyel
93282 SAINT-DENIS CEDEX

**Objet : Ségrégation du carbone des fonds primaires de générateurs de vapeur
Mesures de carbone sur les fonds fabriqués par JCFC issus de lingots de 90 tonnes**

Références :

- [1] Arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base
- [2] Courrier de l'ASN à EDF référencé CODEP-DEP-2016-019273 du 27 mai 2016
- [3] Courrier de l'ASN à EDF référencé CODEP-DEP-2016-040924 du 14 octobre 2016
- [4] Présentation d'EDF du 3 novembre 2016 relative aux prélèvements de copeaux réalisés sur les fonds JCFC issus de lingots de 90 tonnes équipant les générateurs de vapeur de Dampierre 3 et de Civaux 2
- [5] Document de suivi D02-ARV-01-101-424 en révision B du 14 octobre 2016

Monsieur le Directeur,

Par courrier en référence [3], l'ASN vous a demandé, dans le cadre de l'instruction du redémarrage des réacteurs équipés de fonds primaires fabriqués par JCFC à partir de lingots de 90 tonnes, de réaliser des mesures de carbone en zone centrale externe permettant de s'affranchir de l'épaisseur décarburée.

Lors d'une réunion téléphonique qui s'est tenue le 3 novembre 2016, vous avez présenté à l'ASN des éléments, en référence [4], sur des prélèvements de copeaux que vous avez réalisés sur les fonds primaires fabriqués par JCFC installés sur certains générateurs de vapeur des réacteurs Dampierre 3 et Civaux 2.

Je vous rappelle que, par lettre en référence [2], l'ASN vous a demandé de transmettre les modes opératoires correspondants avant la mise en œuvre de mesures sur les fonds primaires ségrégués. A ce stade, je n'ai pas été destinataire du mode opératoire mis en œuvre sur Dampierre 3 et Civaux 2.

Par ailleurs, considérant les constats faits lors de l'inspection de l'ASN du 17 octobre 2016 sur le site du Bugey, je vous demande de me confirmer que ces interventions ont été considérées comme des activités importantes pour la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement. Je vous demande également de m'indiquer la manière dont vous avez décliné lors de ces interventions les exigences de l'arrêté en référence [1].

*

Les prélèvements de copeaux ont été effectués en un unique point sur chacun des fonds primaires concernés de Dampierre 3 et de Civaux 2. Le choix de ces points a été établi sur la base des mesures effectuées préalablement par spectrométrie à émission optique (SEO) en zone décarburée, en visant la valeur la plus élevée en carbone.

Lors de la réunion téléphonique du 3 novembre 2016, vous avez apporté des informations visant à démontrer que vous avez intercepté la valeur la plus haute de la concentration en carbone en zone ségréguée en justifiant :

- par l'application des lois de Fick, la décroissance de la concentration en carbone dans l'épaisseur, afin de positionner le point de prélèvement par copeaux ;
- que, du fait de cette décroissance homogène de la concentration en carbone dans l'épaisseur, le point le plus haut en carbone en zone décarburée est représentatif du point le plus haut en carbone en zone ségréguée.

À la suite de cette réunion, je note que :

- les points de prélèvement des copeaux retenus sur Dampierre 3 et Civaux 2 sont les plus éloignés du centre, sans que l'on ne sache si le taux de carbone diminue ou augmente au-delà de la zone mesurée ;
- sur le GV239 de Dampierre 3, si seules les mesures à 50 mm du centre avaient été disponibles comme sur Civaux 2, le prélèvement aurait été effectué à l'opposé par rapport au centre ;
- les mesures de carbone réalisées sur les fonds fabriqués par Creusot Forge ont montré que la ségrégation n'est pas toujours globalement centrée (cas du GV2 de Dampierre 2, par exemple) ou que les valeurs les plus élevées sont dispersées et non centrées (cas du GV1 de Dampierre 2, par exemple). Sur ces exemples, il est ainsi à noter une variation importante entre les valeurs mesurées au centre (environ 0,25%) et les valeurs maximales non centrées (environ 0,30%). Ce constat met en lumière la nécessité de ne pas limiter les investigations à une zone de surface restreinte centrée sur l'axe du fond ;
- les concentrations mesurées sur les réacteurs Dampierre 3 et Civaux 2 mettraient en évidence une décroissance faible de la concentration en carbone entre la zone centrale et les zones de transition de tubulures, contrairement à ce qui est attendu et à ce qui a été constaté sur la majorité des fonds, à l'exception de ceux pour lesquels la zone ségréguée est décalée par rapport à l'axe central (cas du GV2 de Dampierre 2, par exemple). Cette faible décroissance entre centre et tubulures ne correspond pas non plus à celle observée sur le fond NP255, expertisé au centre EDF des Renardières ;
- l'imprécision de la préparation de surface conduit à ce que le taux de décarburation de la surface contrôlée par SEO ne soit pas homogène. Ainsi, sur Dampierre 3, vous avez par exemple indiqué que la préparation de surface a, sur une zone, totalement éliminé l'épaisseur décarburée, mais pas d'autres ;
- la comparaison des valeurs obtenues par SEO en zone décarburée et par spectrométrie de laboratoire sur copeaux en zone ségréguée, pour un point donné, montre des disparités importantes (-0,02% de carbone pour le point mesuré sur Dampierre 3 entre zone décarburée et zone ségréguée ; +0,05% de carbone pour le point mesuré sur Civaux 2). Ce constat remet en cause l'hypothèse de décroissance homogène du carbone ;

- la variabilité des concentrations du carbone entre les différents points de mesure sur les fonds fabriqués par JCFC à partir de lingots de 120 tonnes déjà expertisés (Tricastin 1, Tricastin 3 et Gravelines 2) est particulièrement importante (exemple de Tricastin 1 : à 50 mm près, le carbone peut varier entre 0,29% et 0,38%). Ce constat met en lumière le fait que deux points peu éloignés peuvent avoir des concentrations en carbone sensiblement différentes ;
- les incertitudes du procédé de mesure par SEO conduisent à ce que les mesures soient difficilement interprétables de manière isolée. Ce constat remet en cause votre choix de vous baser uniquement sur le point de mesure le plus élevé.

Dans le cadre de l'instruction du redémarrage des réacteurs concernés, je vous demande de me préciser, compte tenu de ces constats, comment vous pouvez garantir que les mesures sur copeaux réalisées ont intercepté la ségrégation la plus importante.

Je vous demande également d'évaluer la nécessité de :

- compléter les mesures déjà réalisés afin de garantir que vous avez intercepté la ségrégation la plus importante ;
- de revoir vos procédures de préparation de surface afin de garantir l'homogénéité de la profondeur enlevée et d'ainsi renforcer la corrélation entre, d'une part, les concentrations mesurées par SEO au niveau de la surface décarburée et, d'autre part, les concentrations en profondeur.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de ma considération distinguée.

**Le directeur des équipements
sous pression nucléaires**

Rémy CATTEAU