

# DOSSIER DE DEMANDE DE PÉRENNISATION DE L'INJECTION EN PUITS PROFOND



# CHAPITRE 1

## Synthèse du dossier



# 1. SYNTHÈSE DU DOSSIER

## 1.1. CONTEXTE ACTUEL

GPN est le 1<sup>er</sup> producteur français d'engrais azotés et de réducteurs d'oxydes d'azote. Les produits et services de GPN répondent à deux problématiques essentielles :

1. **NOURRIR LES HOMMES** tout en préservant l'environnement. *Les engrais de GPN améliorent les rendements et la qualité des cultures en apportant aux plantes l'azote indispensable à leur croissance.*

2. **AMÉLIORER LA QUALITÉ DE L'AIR** en réduisant les émissions atmosphériques polluantes. *Les solutions GPN de traitement des fumées industrielles et des gaz d'échappement permettent de réduire les émissions d'oxydes d'azote (NOx) dans l'atmosphère.*

GPN est également présent dans les ventes de licences et développe des procédés sur la base des meilleures technologies disponibles, notamment pour l'acide nitrique et les ammonitrates.

Le site de production de Grandpuits, est au cœur d'un grand bassin de production de céréales, au plus près de ses clients.

Très rapidement après la construction du site en 1970 à Grandpuits (77), la société (anciennement nommée SEIF –Société des Engrais d'Ile-de-France) a choisi d'éliminer ses eaux usées par injection en puits profond dans la nappe du Dogger, du fait de l'absence d'exutoire à proximité et du fait de la composition de l'effluent, puisqu'il s'agit d'un effluent salin rejeté dans une nappe d'eau saline.

Depuis cette date, GPN exploite à Grandpuits un ouvrage d'injection en nappe profonde, construit selon les règles de l'art utilisées pour les forages pétroliers.

Cette exploitation a été conduite sous couvert d'un arrêté préfectoral datant du 6 janvier 1970, reconduit en 1996, en 2001 et consolidé en 2009 dans l'Arrêté Préfectoral n° 09 DAIDD IC 142. Cette autorisation est valable jusqu'au 3 avril 2013, date à laquelle le renouvellement devra être obtenu.

Depuis 2001, des évolutions réglementaires impactent le renouvellement de cette autorisation avec notamment les exigences de l'article 10 de l'arrêté du 17 juillet 2009, qui interdisent l'injection d'effluent dans les eaux souterraines sauf à démontrer que les solutions alternatives présentent des risques supérieurs pour la santé humaine ou la qualité de l'environnement, ou des coûts disproportionnés par rapport aux bénéfices environnementaux.

Par ailleurs, la directive IED 2010/75/UE relative aux émissions industrielles qui doit être transposée avant le 7 janvier 2014 en droit français, renforce la référence aux MTD pour la détermination des conditions d'autorisation, à condition que les coûts ne soient pas disproportionnés par rapport aux bénéfices environnementaux (art. 15-4).

Enfin, le courrier de la DRIEE n° E 10-1744 du 27 décembre 2010 précise que le dossier doit comporter :

- Une analyse par expert extérieur des résultats des contrôles de surveillance effectués lors de la précédente campagne d'injection;
- Une étude d'incidence de l'injection sur la nappe du Dogger permettant de répondre aux conditions de dérogation de l'arrêté ministériel du 17 juillet 2009;
- Démontrant et argumentant que conformément à l'article 10-3 de l'arrêté ministériel du 17 juillet 2009, la poursuite de l'introduction des effluents n'est possible que parce qu'elle est considérée comme techniquement impossible à prévenir ou à limiter sans recourir soit à des mesures qui augmenteraient les risques pour la santé humaine ou la qualité de l'environnement dans son ensemble soit à des mesures d'un coût disproportionné;
- Qu'enfin, l'épuration des effluents industriels recoure obligatoirement aux meilleures techniques disponibles.

Le présent dossier s'efforce donc de répondre aux différents points énoncés ci-dessus, en vue d'obtenir la pérennisation de l'autorisation de rejeter l'effluent du site en puits profond.

Tout d'abord, le dossier fait un point sur l'historique des flux rejetés et des progrès accomplis depuis la mise en service du puits.

Puis, une comparaison avec les meilleures technologies disponibles permet de montrer que GPN a évolué en les appliquant et les respecte aujourd'hui pour la plupart.

Ensuite, un point sur l'état de l'ouvrage d'injection confirme son excellent état et sa pérennité.

Puis, l'étude d'incidence et l'étude de dangers confirment les résultats de l'étude effectuée en 2002 sur l'absence d'impact sur les nappes sus-jacentes.

Par ailleurs, des solutions pour améliorer les rejets actuels et permettant d'atteindre les « BAT levels » de Fertilizer Europe sont proposées.

Enfin, les solutions alternatives à l'injection en puits profond ont été étudiées. Le seul scénario plausible est le rejet en Seine après traitement biologique. Mais l'étude conclut que ce scénario a un impact écologique et économique supérieur au rejet dans le Dogger.

En conclusion, GPN demande la pérennisation de l'injection en puits profond et propose des valeurs cibles pour un futur arrêté préfectoral.

### 1.1.1. LA GESTION DE L'EAU

Compte-tenu de la localisation du site, loin de tout cours d'eau conséquent, les eaux industrielles sont prélevées pour l'essentiel dans la nappe de Champigny, avec un complément d'eau potable. L'eau de pluie entre également dans le panel d'eau valorisée sur le site, en substitution d'eau de nappe. Les fabrications (ammoniac, acide nitrique, ammonitrate et urée) nécessitent des apports en eau, qui ont été largement optimisés depuis 1971 par de nombreux recyclages, mais génèrent de ce fait des effluents concentrés, contenant essentiellement des sels et de l'azote.

Les eaux usées, injectées en nappe profonde, sont issues :

- des différents ateliers de fabrication après que la priorité a été donnée au recyclage;
- des purges du circuit semi-fermé de réfrigération à l'eau (tours aéro-réfrigérantes) ;
- des éluats de régénérations de l'unité de déminéralisation.

Ces eaux usées sont homogénéisées, ajustées en pH, filtrées puis injectées dans la nappe saline du Dogger.

Les eaux appelées « eaux de surface » (ES) contiennent les eaux pluviales ainsi que les eaux les moins chargées provenant des unités. Elles sont collectées dans un bassin de rétention de 18 000 m<sup>3</sup> (appelé « bassin des eaux de surface » ou B.E.S.). Puis elles sont filtrées, traitées et recyclées dans les Tours Aéro Réfrigérantes (TAR).

Compte-tenu des conditions climatiques, les apports d'eaux pluviales correspondent en moyenne annuelle à 4 m<sup>3</sup>/h, soit environ 6% des eaux de surface alimentant les TAR. 75% de l'eau alimentant les TAR sont vaporisés, et la purge représentant les 25% restants est rejetée en Puits Profond.

## 1.1.2. LE MILIEU RECEPTEUR ET LES ENJEUX

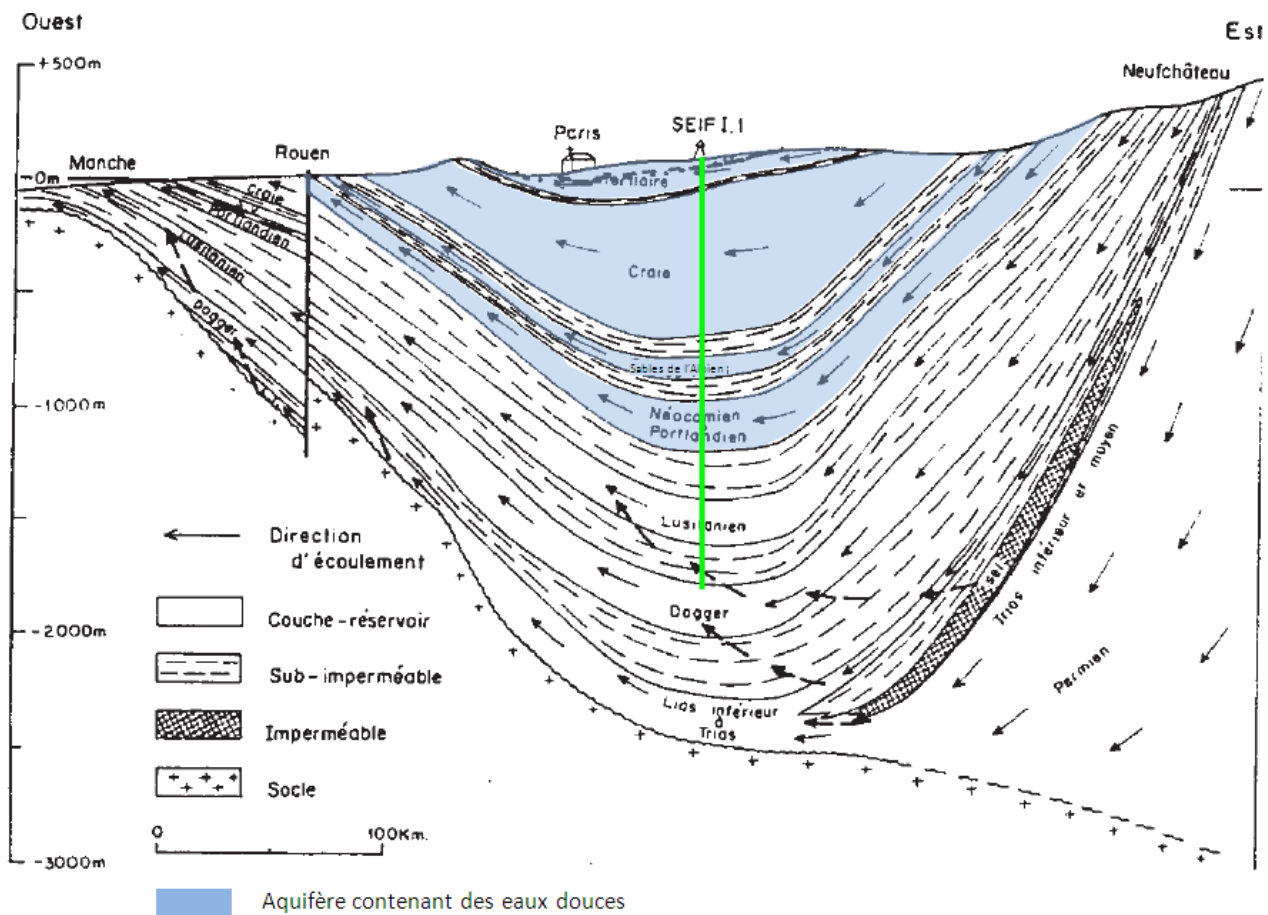
Les eaux sont injectées dans la formation géologique du Dogger à une profondeur de 1845 m.

Les formations du Dogger couvrent une superficie de 166 000 km<sup>2</sup> et forment une cuvette dont la puissance est maximale sous le plateau de Brie (épaisseur de 400 mètres).

Ces formations refferment une nappe chaude (70 – 75°C au droit de Grandpuits) et saline (23 g/l) impropre à tout usage, en dehors d'une exploitation pour la géothermie. Cette nappe, sous la Brie, s'écoule de l'Est vers l'Ouest sous un gradient hydraulique très faible d'1 m pour 10 km.

Cet aquifère est séparé des aquifères sous et sus-jacents par des formations marneuses quasi-imperméables (coefficient de perméabilité de 10<sup>-11</sup> m/s) d'une à plusieurs centaines de mètres d'épaisseur.

Les premières nappes exploitables et/ou exploitées pour l'eau potable sont celles contenues dans les aquifères du Néocomien et de l'Albien, qui se rencontrent au droit de la zone de l'étude respectivement vers 1000 et 800 mètres de profondeur.



Au niveau du Dogger, les niveaux producteurs c'est-à-dire perméables dont l'épaisseur est en moyenne de 20 à 40 m, présentent une porosité de l'ordre de 15 à 20 % et des tailles de pores importantes. C'est dans ces niveaux producteurs qu'est réalisée l'injection des effluents.

Ce sont aussi ces niveaux producteurs qui sont exploités par les puits géothermiques au Dogger en région parisienne (35 doublets ou triplets géothermiques exploitent la nappe du Dogger en Ile de France en 2011).

Il convient de noter que les puits au Dogger exploités à des fins géothermiques présentent au moins autant de risques de communication inter-nappes ou de pollution des nappes utilisées pour l'alimentation en eau potable que l'exploitation du puits d'injection de GPN.

Les données physico-chimiques d'un échantillon de la nappe du Dogger caractérisé en 1970 lors du forage ont été comparées avec celles obtenues après analyse de prélèvements réalisés en 1998 lors de la création d'un puits géothermique au Mée-sur-Seine. Les deux analyses donnent des résultats comparables et confirment le caractère réducteur du milieu. De ce fait, l'azote présent naturellement ou introduit dans la nappe se retrouvera uniquement sous forme réduite, à savoir  $N_2$  ou  $NH_4^+$ , et non sous la forme  $NO_3^-$  ou  $NO_2^-$ . Ce point a une incidence sur l'intérêt ou non de suivre une forme particulière de l'azote et est en faveur d'un suivi de la concentration globale en azote.

Enfin, concernant les transferts vers la nappe sus-jacente, et en particulier les échelles de temps, il peut être noté que le temps de transfert de 10% de la concentration d'un traceur parfait entre le Dogger et le Néocomien (1<sup>ère</sup> nappe d'eau douce sus-jacente) est de 520 000 ans.



## **1.2. BILAN DES REJETS ET COMPARAISON AUX MEILLEURES TECHNOLOGIES DISPONIBLES**

### **1.2.1. BILAN DES REJETS**

Les volumes d'effluents injectés dans le Dogger par le site GPN ont diminué de 20% depuis 2007, suite à des mesures d'économie. Ils sont passés en moyenne de 1304 m<sup>3</sup>/j en 2003-2007 à 1070 m<sup>3</sup>/j depuis 2007. Toutefois, ce dernier chiffre est peu représentatif du fait des faibles taux d'exploitation des unités depuis 2007.

Les effluents qui présentent une salinité de l'ordre de 6700 kg/j depuis 2007, sont constitués principalement de nitrates, chlorures, sulfates, ammonium et sodium. Les flux de ces ions ont eu tendance à diminuer. On constate notamment depuis 2007 une diminution des flux de nitrate et d'ammonium respectivement de l'ordre de 30% et de 60%. Toutefois, cette réduction du flux d'ammonium n'est pas suffisante au regard des limites autorisées fixées en 2007, imposant une réduction de 97%, qui à l'heure actuelle semble difficilement atteignable. Notons que le milieu récepteur étant réducteur, quelle que soit la forme d'azote injecté, ce dernier se retrouvera sous une forme réduite à savoir azote moléculaire ou ammonium.

Les flux de matières en suspension (MES) et de phosphore ont augmenté. Ces augmentations s'expliquent par un changement de traitement des TAR pour le phosphore et en partie par un changement de méthode d'analyse en 2005 pour les mesures de MES.

Les campagnes de Recherche des Substances Dangereuses pour l'Environnement (RSDE) ont été effectuées en 2004 et 2011 conformément aux objectifs de la directive cadre sur l'eau (DCE) et au programme national d'action contre la pollution des milieux aquatiques par certaines substances dangereuses. Les résultats de ces campagnes démontrent l'absence de substances dangereuses, à l'exception du cuivre dont les analyses ont révélé une présence ponctuelle, suite à un changement de catalyseur. Une surveillance est proposée pour cette substance.

### **1.2.2. COMPARAISON AUX MEILLEURES TECHNOLOGIES DISPONIBLES ET BENCHMARK**

#### **Comparaison aux Meilleures Technologies Disponibles :**

GPN a fait un point de situation complet du site par rapport aux MTD (Meilleures Technologies Disponibles), dont voici la synthèse :

Le site de Grandpuits respecte de nombreuses MTD, tant celles issues du métier (LVIC-AAF) que les transverses (CWW, CVS).

Concernant les MTD métier, pour ce qui concerne la gestion des condensats, on notera l'intégration des unités nitrique/ammonitrate, le démarrage en 2007 du stripping haute pression des condensats procédés de l'unité ammoniac, et la création en 2008 d'un stockage de solutions azotés permettant le recyclage des eaux d'arrêt et de lavage.

Concernant les MTD transverses, on notera la valorisation de l'eau de pluie dans le panel d'eau valorisable, en substitution d'eau de la nappe de Champigny, et le recours important à des mesures de recyclage à la source.

Les rejets en azote dans l'eau sont supérieurs aux « BAT Levels » définis par Fertilizer Europe en 2000. La raison en est l'existence d'un procédé très spécifique d'ajustement du pH de l'effluent par de l'acide nitrique avant le rejet en Puits. Cette addition d'acide nitrique est substituable par de l'acide chlorhydrique. Avec cette substitution, le rejet du site respecterait les « BAT Levels », à savoir 0,10 kg d'azote par tonne produite pour l'ammoniac, et 0,20 kg par tonne produite pour l'ammonitrate. Cette substitution est proposée dans ce dossier.

Le site de Grandpuits est conforme à la plupart des BAT-AEL (Best Available Technologies-Average Emission Level) transverses, en vigueur (CWW, février 2003) ou en projet (CWW Draft 2 de juillet 2011).

Ces BAT-AEL transverses sont générales et ne prennent pas en compte la spécificité de certaines industries. Les BAT-AEL en azote notamment sont issus des performances attendues d'un traitement biologique, qui est difficilement applicable à l'activité de production d'engrais azotés en raison de l'absence de matières organiques dans les effluents. A ce titre, le traitement biologique ne peut être considéré comme une MTD pour la fabrication d'engrais.

En effet, pour le cas de GPN, ces BAT-AEL ne peuvent pas être respectées. On constate un écart significatif sur les concentrations des flux rejetés :

- Rejets à 560 mg/l en moyenne 2007-2011 en azote inorganique pour des seuils BAT-AEL de 25 mg/l voire 15 mg/l pour le Draft 2011.

- Rejets à 200 mg/l en moyenne 2007-2011 en azote ammoniacal pour un BAT-AEL Draft 2011 de 5 mg/l.

Par ailleurs, GPN ne respecte pas les BAT-AEL concernant les rejets en cuivre (rejet a priori ponctuel, à confirmer dans le temps).

### **Benchmark :**

Les flux d'azote rejetés dans les effluents aqueux produits par le site de Grandpuits (179 tonnes d'azote en 2009) se situent légèrement au-dessus de la moyenne des sites français (169 tonnes d'azote en 2009) et en dessous de la moyenne européenne (pour une production équivalente à celle de Grandpuits en 2009 : 190 tonnes d'azote).

Dans le cas des MES, pour lesquelles des écarts sont constatés avec les seuils de l'arrêté préfectoral (22 kg/j en moyenne 2007-2011 pour un seuil de rejet moyen mensuel de 15 kg/j), il convient de préciser, outre un changement de méthode analytique, que les concentrations moyennes en MES (20 mg/l en moyenne 2007-2011) restent en deçà des seuils définis dans l'arrêté du 2 février 1998 (35 mg/l) et au niveau des BAT-AEL (20 mg/l).

### 1.3. DESCRIPTION ET ETAT DE CONTROLE DE L'OUVRAGE D'INJECTION EN PUIITS PROFOND

#### 1.3.1. L'OUVRAGE D'INJECTION

L'architecture du puits s'apparente à celle d'un puits pétrolier et se différencie donc d'un puits géothermique.

En effet, l'ouvrage est constitué d'un tubage quadruple jusqu'à 89 mètres (limite inférieure de la nappe de Champigny), puis triple jusqu'à 450 mètres, puis double jusqu'au fond. L'ouvrage dispose d'une cimentation extérieure à chaque tubage sauf le tube d'injection lui-même. L'espace annulaire entre le tube d'injection et le tubage du puits est rempli d'un fluide inhibiteur (fioul remplacé par de l'eau inhibée depuis 2011). Un « Packer » à 1780 m assure le maintien du tube d'injection et l'étanchéité à la base du puits.

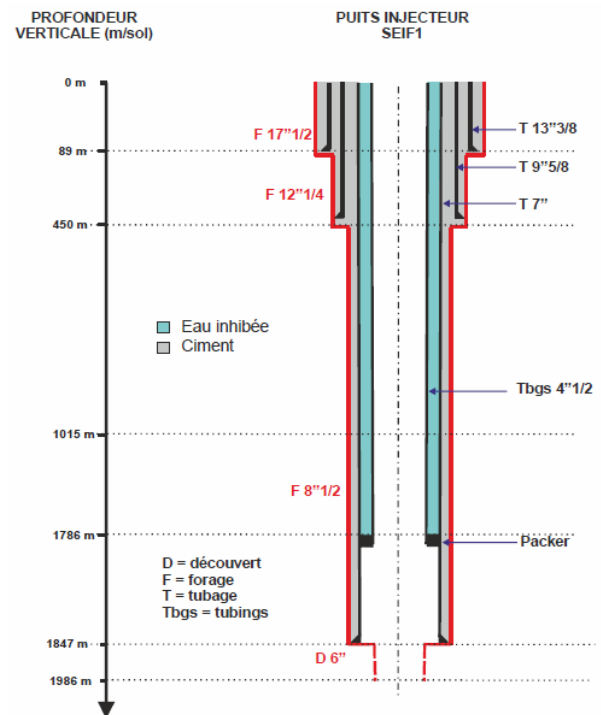
#### 1.3.2. ETAT DE CONTROLE DU PUIITS

Le puits est exploité depuis 1971 sans incident majeur ni difficultés particulières et les contrôles successifs mettent en évidence que l'état de l'ouvrage n'a pas évolué depuis sa réalisation.

Les contrôles effectués sur cet ouvrage sont plus exigeants que ce qui est en vigueur pour les puits pétroliers et géothermiques. En effet, il est demandé à GPN, en complément des tests de surveillance continue du niveau de liquide annulaire et du contrôle de la corrosion du tube d'injection, d'effectuer aussi la complétion du puits (changement du tubage d'injection) et le contrôle de la cimentation tous les 10 ans, ainsi qu'un contrôle par diagraphie du tube d'injection tous les 2 ans.

Ces opérations qui ne sont pas effectuées par les exploitants des autres ouvrages ou alors à des fréquences plus espacées, présentent des risques importants de perte d'intégrité de l'ouvrage lors de chaque réalisation, si un outil se trouvait coincé dans le puits. Rappelons que lors de l'intervention en 1982, il a été impossible de remonter le Packer, qui est resté bloqué dans la partie basse du puits et a finalement été détruit par fraisage avec perte de ses débris et de ses annexes dans le Dogger.

On notera qu'en 40 ans d'exploitation, et après 4 interventions lourdes effectuées en 1982, 1990, 2001 et 2011, le tubage 7" et la cimentation n'ont pas évolué et assurent toujours l'étanchéité de l'ouvrage. De plus, il est noté que l'adhérence des roches à la cimentation a naturellement tendance à s'améliorer du fait de la pression des roches externes. D'autre part, à chaque remplacement du tubage d'injection, l'inspection réalisée après démontage a montré l'absence de corrosion du tube d'injection et du tubage 7". La paroi externe du tube d'injection et la paroi interne du tubage 7" sont en contact avec un fluide inhibiteur maîtrisé, les effluents injectés ne sont pas corrosifs voire légèrement incrustants.



Rappelons en comparaison, que les eaux circulant dans les ouvrages géothermiques exploitant le Dogger sont très corrosives (renferment des chlorures, des sulfures et des bactéries sulfato-réductrices) et que ces ouvrages ne disposent pas, sauf pour les plus récents, de double tubage au niveau des aquifères exploités ou exploitables pour la production d'eau potable.

L'ensemble des contrôles confirme donc :

- que l'état de l'ouvrage n'a pas évolué depuis sa mise en service en 1970,
- que l'intégrité du puits inchangée depuis sa mise en service, son architecture et son suivi (inspections du tubing d'injection, suivi en continu de l'annulaire) garantissent une très bonne protection vis-à-vis des nappes exploitées ou exploitables pour la production d'eau potable.

**Compte-tenu des résultats constatés, des pratiques usuelles des exploitants de puits pétroliers ou géothermiques et des risques opératoires lors des changements de tubing, GPN propose de procéder au remplacement de la colonne d'injection seulement en cas de problème sur le puits d'injection, et de n'assurer le contrôle de la cimentation qu'en cas de changement de tubing, comme pour les ouvrages pétroliers et géothermiques.**

## 1.4. ETUDE D'INCIDENCE DE L'INJECTION EN PUIITS PROFOND

### 1.4.1. CAMPAGNES DE RECHERCHE DES SUBSTANCES DANGEREUSES POUR L'ENVIRONNEMENT (RSDE)

Les campagnes RSDE effectuées en 2004 et 2011 confirment l'absence de substances dangereuses dans les rejets, à l'exception du cuivre dont l'analyse a révélé une concentration supérieure à 10\*NQE<sup>1</sup>. Cette concentration ayant été mesurée ponctuellement suite à un changement de catalyseur, une surveillance est proposée pour cette substance afin de confirmer dans le temps que ce rejet était ponctuel.

### 1.4.2. RECHERCHE D'AUTRES SUBSTANCES REFERENCEES DANS LA LEGISLATION POTENTIELLEMENT PRESENTES DANS LES EFFLUENTS

Par ailleurs, GPN a engagé une démarche volontaire de recherche de substances référencées dans la législation et potentiellement présentes dans les effluents sur la base d'une méthodologie établie par Total. La démarche va au-delà de la campagne RSDE car elle prend en compte d'autres substances listées dans la réglementation eau, notamment les substances référencées dans l'arrêté du 17 juillet 2009<sup>2</sup>.

La démarche consiste à réaliser en premier lieu une recherche théorique des substances pertinentes à partir des produits introduits dans l'usine, complétée dans un second temps par une analyse chimique des substances ainsi identifiées. Cette analyse est réalisée au point de rejet de l'usine, ainsi que sur les eaux entrantes pour chercher la présence effective ou non des substances listées à l'étape théorique.

A ce jour, une cinquantaine de produits ont été retenus selon cette méthodologie. Ces produits contiennent 33 substances référencées dans la législation, dont 16 substances sont déjà prises en compte dans la campagne RSDE (dont le cuivre). En conséquence, 17 substances ont été identifiées comme « pertinentes » et recherchées (dont 9 substances référencées dans l'arrêté du 17 juillet 2009).

Une analyse chimique réalisée en décembre 2011 au point de rejet de l'usine, ainsi sur les eaux entrantes a permis de statuer quant à la présence effective ou non de ces 17 substances (auxquelles ont été ajoutées 8 substances dites SVHC et le cuivre -seule substance de la campagne RSDE dont l'analyse a révélé une concentration supérieure à 10\*NQE-).

En conclusion, 2 substances ont été identifiées : le Vanadium, dont le flux était inférieur au seuil de l'arrêté préfectoral et présent du fait d'une opération de maintenance sur la section décarbonatation de l'unité ammoniac, et le méthanal, produit d'analyse. Une analyse ponctuelle du méthanal sera réalisée dans un an afin de vérifier son absence dans les eaux usées, après sensibilisation du personnel sur le tri sélectif. La très faible concentration de cuivre a été confirmée.

---

<sup>1</sup> NQE étant la norme de qualité environnementale réglementaire figurant à l'annexe 2 de l'arrêté du 25 janvier 2010

<sup>2</sup> Arrêté du 17 juillet 2009 relatif aux mesures de prévention ou de limitation des introductions de polluants dans les eaux souterraines

### 1.4.3. ETUDE D'INCIDENCE DES REJETS EN Puits PROFOND (BURGEAP)

L'étude d'incidence du puits a été effectuée par BURGEAP, qui avait déjà réalisé l'étude de sureté de l'injection des effluents dans la nappe du Dogger dans le cadre de la demande d'autorisation déposée en 2002 par Grande Paroisse.

Dans le cadre de cette nouvelle étude, BURGEAP a effectué un état des lieux des données disponibles en réalisant l'actualisation :

- des données sur l'exploitation du puits d'injection, les volumes et les caractéristiques physico-chimiques des effluents injectés depuis 2002,
- des modalités d'exploitation des forages géothermiques du Dogger,
- des bonnes pratiques de forage pour les forages profonds,
- des données relatives à l'exploitation et aux expérimentations liées aux stockages de gaz en aquifère, à l'injection de CO<sub>2</sub> et à l'exploitation géothermique du milieu souterrain,
- des données sur l'état et les usages des eaux souterraines dans la zone d'influence du forage de réinjection de l'usine GPN,
- des nouvelles réglementations.

A partir de l'analyse des éléments nouveaux, BURGEAP a comparé les hypothèses retenues en 2002 avec les données actualisées pour statuer sur la validité des calculs et les conclusions émises en 2002.

De la même façon, une comparaison a été effectuée entre l'équipement, le fonctionnement et la maintenance de ce puits avec ce qui se pratique sur les puits géothermiques au Dogger et sur d'autres puits d'injection en nappe profonde (puits pétroliers en particulier) afin d'évaluer la pertinence du programme de surveillance et la fréquence des changements de tubing.

L'étude d'incidence comporte une évaluation des impacts environnementaux et sanitaires de l'injection des effluents dans le Dogger, avec des hypothèses réactualisées en termes de débits, pressions et compositions des effluents, sur la base de fonctionnement en condition normale ou dégradée. Cette évaluation des risques liés à l'injection a pris en compte les risques naturels majeurs recensés par la législation.

#### A. IMPACT DE L'INJECTION SUR LE DOGGER

Les simulations effectuées en 2002 montraient que la zone occupée par le fluide injecté au bout de 60 ans d'injection à un débit supposé de 70 m<sup>3</sup>/h était un bulbe de 1900 mètres de rayon. Aujourd'hui, après 40 ans, ce bulbe est estimé à 1500 m de rayon. La baisse du débit d'injection ne peut que réduire l'extension du bulbe calculée en 2002.

L'impact physico-chimique de l'injection consiste à augmenter la teneur en azote dans le bulbe, qui se retrouvera sous forme réduite (N<sub>2</sub> ou NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) quelle que soit la forme sous laquelle l'azote est injecté.

L'injection des effluents à une température moyenne de 25-30 °C a tendance à abaisser localement la température dans le Dogger (température mesurée de 41 °C au point d'injection lors du changement de tubing en 2011).

Toutefois, cette incidence, d'après des calculs réalisés en 2002 avec un débit d'injection de 70 m<sup>3</sup>/h, ne doit pas être sensible dans un rayon de plus de 1000 m. **L'injection des effluents n'a donc pas d'impact sur l'utilisation géothermique du Dogger au niveau des agglomérations de la région parisienne.**

## B. IMPACT DE L'INJECTION SUR LES TRANSFERTS INTER-NAPPES

Les hypothèses retenues en 2002 pour calculer les flux et temps de transfert au travers des barrières géologiques naturelles ne sont pas remises en cause par l'état actuel des connaissances et les données récentes concernant l'exploitation du puits.

Les modélisations réalisées en 2002 montrent que l'injection induit une augmentation des flux entre la nappe du Dogger et du Néocomien de l'ordre de 10 à 20 l/s. Le flux passe de 80 à 100 l/s environ. Cette influence est inférieure à celle due à l'exploitation des nappes de l'Albien et du Néocomien.

L'injection réduit également les temps nécessaires au transfert inter-nappes, qui restent toutefois supérieurs à 100 000 ans dans les cas les plus défavorables, sur la base d'un calcul avec un débit d'injection majorant de 70m<sup>3</sup>/h. **Ces temps de transfert restent de l'ordre de grandeur des temps géologiques.**

## C. IMPACT SUR LA SANTE HUMAINE

La nappe du Dogger n'étant pas exploitable pour l'alimentation en eau potable ou agricole compte tenu de sa salinité, l'impact de l'injection de l'effluent sur la santé humaine ne peut être qu'indirect via les transferts inter-nappes. Or, le temps de transfert d'un traceur parfait est nettement supérieur à 100 000 ans, même au droit du puits.

Par ailleurs, **les effluents transférés contiennent principalement des sels minéraux (nitrates, sulfates, chlorures, ammonium et sodium) et sont quasiment exempts de substances classées comme dangereuses (cf. paragraphes 1.4.1 et 1.4.2)**

## D. IMPACT DE L'INJECTION EN MODE DEGRADE

Cinq scénarios ont été étudiés (endommagement de la tête de puits, rupture de l'étanchéité du packer, du tubing ou du casing et dégradation de la cimentation). Cette analyse a été complétée en analysant les combinaisons d'accident. Ils sont repris ci-après avec leurs principales conclusions :

-Un endommagement de la tête de puits conduirait à une éruption d'eau avec un débit de l'ordre de 7 m<sup>3</sup>/h. Enjeu : impact en surface, limité en débit et dans le temps. La simple pose d'un poids d'environ 20 kg, avec un délai d'intervention de l'ordre de la journée, permet de stopper l'éruption puis de tuer le puits en injectant de la saumure.

-Un endommagement du tubage intérieur n'aurait pas d'impact environnemental, du fait de la présence du casing : la fuite est contenue dans l'équipement.

-Un endommagement du casing ou du packer aboutirait à une perte d'eau inhibée dans la formation en regard du niveau endommagé. L'impact environnemental est négligeable (le même



inhibiteur est injecté en continu dans les forages géothermiques). La présence du tubing empêche toute fuite du fluide injecté.

-Les fuites verticales liées à la dégradation de la cimentation sont très improbables car les contrôles successifs ont mis en évidence la conservation et le bon état de la cimentation. De plus, avec le temps, l'adhérence des roches à la cimentation ne peut que se renforcer et la perméabilité du ciment diminuer.

Pour mémoire, en 2002, à la demande du BRGM, Burgeap a calculé les débits de transfert au travers de la cimentation. Ils ont été estimés à 0,02 l/an du Dogger vers le Neocomien et à 0,2 l/an entre la surface et la nappe de Champigny. Ils sont donc tout à fait négligeables et sans conséquence.

En conclusion, un impact environnemental immédiat ne peut être occasionné que par une rupture de la tête de puits, aisément maîtrisable ou une fuite via la cimentation hautement improbable. Dans le cas des autres scénarios, seule la combinaison de deux événements peut conduire à un impact environnemental, à savoir la rupture simultanée du casing et du packer, ou du casing et du tubing.

A ce jour, **seules les opérations de changement de tubing avec endommagement du casing ont été identifiées comme étant des causes possibles de perte d'intégrité du puits et à la rupture simultanée des deux barrières.**

## E. IMPACTS LIES A L'INJECTION D'EFFLUENT POLLUE SUITE A UN INCIDENT DE PRODUCTION

L'évaluation de l'impact des scénarios d'incidents conduisant à l'injection de 15 substances chimiques différentes, définis à partir des scénarios des études de danger du site ou de l'analyse environnementale, a montré que seule la perte d'acide sulfurique ou de sulfate d'alumine pouvait conduire à un colmatage partiel du réservoir.

Une stimulation par injection d'acide chlorhydrique permettrait de retrouver les débits d'injection habituels sauf dans le cas d'une précipitation massive de sulfate de calcium (gypse).

Les autres cas n'ont pas d'impact significatif.

## F. IMPACT LIES AUX RISQUES NATURELS MAJEURS

La zone de Grandpuits est concernée uniquement par un risque sismique très faible de classement de niveau 1 (Code de l'environnement - art. D563-8-1). Par ailleurs, les phénomènes dangereux associés aux scénarios accidentels des installations d'injection en puits profond sont sans zone de dangers graves pour la vie humaine au sens de l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 et – a fortiori – ne dépassent pas les limites du site.

En conséquence, les installations doivent respecter les dispositions prévues pour les bâtiments, équipements et installations de la catégorie dite " à risque normal " (Art 11 de l'arrêté du 4 octobre 2010) qui se traduisent par des mesures préventives, notamment des règles de construction, d'aménagement et d'exploitation parasismiques. Ces règles ne concernent que les bâtiments, équipements et installations situés dans les zones de sismicité 2, 3, 4 et 5 (Article R563-5 du code de l'environnement).



En d'autres termes, il n'y a pas d'exigence réglementaire particulière pour ces installations.

D'un point de vue technique, en cas de séisme, le risque principal concerne l'arrachement de la tête de puits car les risques de rupture du tubing ou casing sont faibles en raison du type de structure et des propriétés mécaniques de l'acier. Au pire, on retrouve le scénario 1 ci-dessus.

**De plus, le site étant dans une zone à faible sismicité, la probabilité d'occurrence d'un évènement conduisant à ce scénario est faible.**

## G. CONCLUSIONS

Les conclusions de l'étude de Burgeap de 2012 confirment celles de 2002, et les conclusions de l'étude de dangers :

**« Les risques sanitaires et environnementaux liés à l'injection dans la nappe du Dogger apparaissent donc comme faibles voire nuls, aussi bien en fonctionnement normal qu'en fonctionnement anormal, ceci compte tenu des barrières naturelles existantes et des systèmes et barrières techniques mises en place ».**

## 1.5. ETUDE DE DANGERS

La précédente étude de dangers, révisée en 2007, a été complètement actualisée en janvier 2012 pour prendre en compte les nouveaux éléments issus de l'étude d'incidence.

L'étude des risques a été réalisée avec la participation d'un représentant de Burgeap pour l'évaluation des impacts.

L'EPR (Evaluation Préliminaire des Risques) a permis d'identifier deux événements redoutés au sens de la DirSec08 (directive du groupe Total) :

- dépassement des valeurs limites de volume injecté ;
- dépassement des valeurs limites de flux massiques injectés.

Des mesures de prévention sont actuellement en place pour limiter l'occurrence des événements initiateurs des événements redoutés. Des mesures complémentaires sont également à l'étude, aussi bien en termes de réduction du risque à la source que de surveillance et de maîtrise des rejets.

Les deux scénarios retenus le sont du fait du dépassement de seuils de l'Arrêté Préfectoral en vigueur. Ils ne sont sélectionnés qu'au sens de la DirSec08 mais n'induisent aucun effet sur les tiers. De ce fait, **ils ne seront pas retenus au sens de l'arrêté du 29 Septembre 2005 et n'apparaîtront donc pas dans la matrice « MMR ».**

Par ailleurs, l'analyse des risques a montré que :

- ✓ L'environnement naturel de l'usine ne représente pas une source de danger potentiellement importante pour l'unité.
- ✓ Les activités humaines, notamment industrielles, autour de l'usine n'ont aucun impact sur l'unité d'injection en puits profond.
- ✓ Les risques liés aux produits, aux opérations, aux conditions transitoires et à la perte d'utilité dans l'installation sont des risques de rejets polluants dans l'environnement naturel ; malgré les dépassements des valeurs limites autorisés, l'impact sur l'environnement reste négligeable.

Enfin, **aucun effet dominos n'est identifié pour la présente installation** (il y a effet domino dans le cas où, suite à un accident impactant des équipements ou des unités voisines, le rayon d'effet généré est plus grand ou de nature différente que celui généré par l'accident initiateur).

## 1.6. ABANDON DU Puits PROFOND

Dans l'hypothèse d'une cessation d'activité du site ou de toute autre raison pouvant conduire à la fermeture du puits, un plan d'abandon a été élaboré. Il a été actualisé en s'appuyant sur les compétences du département Exploration du groupe TOTAL, en conformité avec la réglementation et les bonnes pratiques « Métier » en vigueur :

→ RGIE – Titre Forage - Décret 80-331 du 7 mai 1980, version consolidée du 1er mars 2009.

→ DREAL: canevas pour l'élaboration d'un Programme de fermeture définitive de puits (ARTICLE 49 du titre Forage du RGIE) révision du 27/04/2009, auteur Bernard Le-Gorec.

→ Chambre Syndicale de l'Exploration Production d'Hydrocarbures: Fermeture définitive des puits d'hydrocarbures (Recommandations) de Février 2010.

→ Etude Hydrogéologique rapport n°2, février 2001 - Analyse du fonctionnement du forage profond d'injection

Ce plan consiste à isoler entre elles, toutes les couches aquifères par la mise en place de bouchons de ciment.

Après l'abandon du puits, l'ouvrage fera l'objet d'une surveillance via un suivi de la qualité des eaux de la nappe de Champigny grâce au forage piézométrique situé à proximité.

## 1.7. PRETRAITEMENTS

L'étude des solutions alternatives a été précédée par la recherche d'une réduction à la source afin de mieux répondre aux prescriptions de l'arrêté préfectoral et aux MTD.

La démarche a enchainé la réalisation d'une cartographie des rejets du site, et une étude des prétraitements tendant à réduire les polluants à la source, sur la base d'une analyse des MTD.

### A. CARTOGRAPHIE DES REJETS AZOTES

La cartographie a été faite en avril-mai 2011, et hiérarchise les contributeurs en azote.

1 - Les  $\frac{3}{4}$  des rejets azotés proviennent de la purge des tours aéroréfrigérantes (TAR) alimentées par le bassin des eaux de surface ;

2- puis en second viennent les rejets directs des unités (ammonium) ;

3 - et l'ajustement du pH de l'effluent à l'acide nitrique (nitrates).

La cartographie détaillée des contributeurs à la salinité de l'alimentation des TAR a également été faite.

Ces données ont alimenté la réflexion sur les prétraitements, en vue d'une réduction des rejets à la source.

### B. PRETRAITEMENTS, DONT SUIVI ET ORGANISATION

La cartographie des rejets, combinée à l'étude de faisabilité de mesures de réduction, conduit à la priorisation suivante :

-La première source d'azote est liée aux divers rejets évènementiels: l'accent est donc prioritairement mis sur un renouvellement de la formation du personnel et le renforcement du réseau de surveillance des unités, pour un montant d'investissement estimé à 800 k€.

Le traitement des condensats du réacteur KSA (fabrication du NASC), selon une MTD citée dans le BREF LVIC-AAF, permettra d'éviter des rejets en azote, peu fréquents mais conduisant à un dépassement du seuil de rejet journalier, lorsque l'allure de l'atelier acide nitrique ne permet pas de recycler la totalité des condensats ammonitrate. La totalité de la capacité du bac de stockage des eaux de l'ammonitrate pourra alors être dédiée aux arrêts et nettoyages de l'unité. Le montant de l'investissement est estimé à 4500 k€.

-Une source continue de rejet (ammonium) est constituée des condensats produits lors de la liquéfaction du CO<sub>2</sub> de l'unité Carbo2 ; la mesure de réduction mise en place en novembre 2011 a consisté à recycler ce flux dans les unités, vers la décarbonatation de l'ammoniac. Elle doit être complétée par le recyclage de l'excédent éventuel des condensats issus de la compression du CO<sub>2</sub> (Urée, Unités CO<sub>2</sub>) vers la colonne de stripping.

-La troisième source (nitrates) provient de l'acide nitrique utilisé pour l'ajustement du pH de l'effluent, que l'on pourrait substituer par de l'acide chlorhydrique. Le montant de l'investissement est estimé à 260 k€.

Enfin, le développement de l'activité du site impliquant une augmentation de la consommation en eau (eau déminéralisée utilisée pour la fabrication de l'Ad Blue, agent de réduction des oxydes d'azote dans les transports), deux projets conséquents sont à l'étude pour que cette consommation supplémentaire respecte les seuils actuels de prélèvement d'eau dans la nappe de Champigny conformément à l'engagement de GPN.

- Le premier est le traitement des condensats du réacteur KSA déjà cité (traitement et recyclage de la vapeur procédé). Le montant de l'investissement est estimé à 4500 k€.
- L'autre concerne la production d'eau déminéralisée, avec de nouvelles chaînes de technologie plus moderne, disposant de régénérations à contre-courant permettant de réduire les volumes d'eaux de service rejetés au Puits profond. Le montant de l'investissement est estimé à 6700 k€.

Concernant les MES, il est proposé de viser un rejet équivalent au seuil des MTD, et donc essentiellement d'éviter la dispersion des résultats d'analyse, par une démarche itérative d'amélioration : d'abord en testant l'ajout d'un floculant en amont des filtres (le test d'un coagulant s'étant révélé négatif), puis -si besoin- en changeant la charge filtrante.

Le tableau suivant synthétise les gains possibles, exprimés en moyenne annuelle :

|   | Rejets en puits profond |            |                                     |           |                                     |            |   |            |                                 |             |
|---|-------------------------|------------|-------------------------------------|-----------|-------------------------------------|------------|---|------------|---------------------------------|-------------|
|   | débit (m3/j)            |            | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (kg/j) |           | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (kg/j) |            | N <sub>NH4</sub> +N <sub>NO3</sub> (kg/j) |            | N total (kg/j)                  |             |
|   | flux                    | gain       | flux                                | gain      | flux                                | gain       | flux                                      | gain       | flux                            | gain        |
| Moyenne 2009 (meilleure année)  | 1022                    |            | 144                                 |           | 1 556                               |            | 463                                       |            | 492                             |             |
| Moyenne 2007-2011   | 1071                    |            | 216                                 |           | 1 692                               |            | 550                                       |            | 588                             |             |
| <b>Situation actuelle: cf. 2007-2011, avec débit corrigé correspondant au besoin des unités au nominal + 10% (incertitude)</b>  | <b>1330</b>             |            | <b>216</b>                          |           | <b>1 692</b>                        |            | <b>550</b>                                |            | <b>588</b>                      |             |
| Recyclage condensats CO2 Carbo vers décarbonatation NH3   | 1330                    |            | 196                                 | 20        | 1 692                               |            | 535                                       | 16         | 572                             |             |
| Recyclage à l'empatage des prises d'échantillon stockages NASC  | 1310                    | 20         | 191                                 | 5         | 1 675                               | 17         | 527                                       | 8          | 565                             |             |
| Remplacement HNO3 par HCl ajustement pH effluent : estimation année la plus basse (2010) -10% (incertitude)   | 1310                    |            | 191                                 |           | 1 225                               | 450        | 425                                       | 102        | 463                             |             |
| Nouvelle unité déminé + plan de développement Urée  | 1220                    | 90         | 191                                 |           | 1 225                               |            | 425                                       |            | 463                             |             |
| Mesures de fiabilisation : développement de la formation, implantation de nouveaux capteurs sur rejets (débits, conductivité, pH), fiabilité des installations (dont décorrélation allure ateliers nitrique/nitrate: concentration thermique sur condensats réacteur KSA au NASC) | 1220                    |            | 120                                 | 71        | 1 093                               | 132        | 340                                       | 85         | 378                             |             |
| <b>TOTAL</b>  | <b>1220</b>             | <b>110</b> | <b>120</b>                          | <b>96</b> | <b>1 093</b>                        | <b>599</b> | <b>340</b>                                | <b>210</b> | <b>378</b>                      |             |
| <b>GAIN TOTAL ESPERE exprimé en Azote Total :</b>   |                         |            |                                     |           |                                     |            |   |            |                                 | <b>-36%</b> |
| <b>CIBLE "BEST REFERENCES" Fertilizer Europe au nominal des ateliers</b>  |                         |            |                                     |           |                                     |            |   |            |                                 | <b>420</b>  |
| <b>PROPOSITION :</b>  |                         |            |                                     |           |                                     |            |   |            |                                 |             |
| <b>SEUIL DE REJET MOYEN ANNUEL en azote total : - 24 % de la cible azote actuelle</b>   |                         |            |                                     |           |                                     |            |   |            | <b>153 t/an</b>                 | <b>420</b>  |
| <b>SEUIL DE REJET MOYEN ANNUEL en flux global : Idem Moyen Mensuel Actuel</b>   |                         |            |                                     |           |                                     |            |   |            | <b>438 000 m<sup>3</sup>/an</b> |             |

Les améliorations à la source identifiées ne suffisent pas à ce stade à garantir le respect du seuil de rejet à 100 kg/j d'ammonium de l'arrêté, alors même que le site sera conforme aux MTD métiers.

Il faut cependant noter que toute forme azotée finit par être réduite dans le Dogger sous forme  $\text{NH}_4^+$  ou azote moléculaire. Sur un plan écologique, il semble pertinent d'investir dans la réduction de l'azote global plutôt que dans la réduction du seul paramètre ammonium.

GPN propose donc en premier lieu une réduction de l'azote via la substitution de la neutralisation nitrique de l'effluent par de l'acide chlorhydrique et la détermination d'un seuil de rejet en azote global, plus adapté à la situation qu'une déclinaison en nitrates et ammonium.

L'étude technico-économique réalisée par SAFEGE a intégré l'évaluation des solutions pour arriver à garantir l'ammonium en dessous du seuil de 100 kg/j demandé par arrêté préfectoral. L'étude a porté sur un scénario de valorisation des effluents de l'unité Ammonitrate qui ne seraient pas encore réduits par les mesures à la source. Cette étude comporte encore d'importantes incertitudes, et les éléments ne sont pas suffisants pour prendre une décision. Force est de constater qu'à ce jour, aucune issue crédible n'a donc été identifiée.

## 1.8. SOLUTIONS ALTERNATIVES AU Puits PROFOND

GPN s'est appuyé sur l'expertise du Bureau d'Etudes SAFEGE, qui a mené cette étude en 3 étapes :

- une identification des exutoires possibles ;
- une sélection sur la base de la faisabilité technique, réglementaire et environnementale des scénarios possibles ;
- une évaluation technico-économique des deux scénarios réalistes restants (rejet en Seine après traitement biologique et valorisation du rejet de l'atelier ammonitrates).

L'étude d'incidence des impacts sur l'environnement et la santé a été confiée à Burgeap.

L'étude SAFEGE a envisagé de la manière la plus exhaustive possible tous les exutoires envisageables, mais au vu des critères de faisabilité, seuls les rejets en puits profond et en Seine sont envisageables.

Toutefois, l'étude BURGEAP met en évidence que le rejet en Seine, même s'il répondait aux seuils les plus contraignants de rejet (en particulier les seuils des BAT-AEL des MTD transverses actuellement en discussion), ne serait pas sans incidence en Seine. En particulier le critère généralement retenu de 10 x NQE n'est pas respecté pour le paramètre ammonium, alors que les objectifs du SDAGE sont à une réduction de l'azote en Seine.

On note aussi que seul le traitement biologique permet d'atteindre les BAT-AEL en azote.

Ce traitement, même s'il est théoriquement envisageable, n'est pas adapté à la situation de Grandpuits: l'effluent ne contient pas de composant organique, contributeur primordial et indispensable (le point de fonctionnement d'une nitrification citée dans les MTD est de DBO/N/P = 100/5/1).

De plus, cette solution serait risquée du fait de la présence d'une forte salinité. Les traitements biologiques sont particulièrement sensibles à ce paramètre pour une variation faibles (+/- 1 g/l) alors que la salinité peut fortement varier dans nos procédés. Ainsi la perte accidentelle des bactéries, phénomène probable, pourrait conduire, en cas de déversement de l'effluent en Seine non traité, à une dégradation du milieu, voire à un déclassement pour le paramètre ammonium.

L'évaluation économique a été néanmoins réalisée dans sa phase d'Avant-Projet Simplifié par SAFEGE.

La réalisation d'une station de traitement adaptée à notre effluent nécessiterait l'apport artificiel de méthanol comme source de carbone. Elle a été chiffrée à 10 M€ en investissement pour la station de traitement auquel il faudrait ajouter 12 à 14 M€ pour un pipeline vers la Seine (hors coûts d'expropriation et redevances), soit 24 M€ au total ce qui conduirait à des frais de fonctionnement, amortissement compris, de plus de 3 M€/an.

En variante du scénario de base autorisant le rejet dans le Dogger, SAFEGE a également étudié en étude d'enjeu la valorisation du rejet de l'atelier Ammonitrate (reliquat après réduction à la source), avec plusieurs solutions de valorisation dont l'épandage de proximité.

Cette étude ne permet pas de conclure à une faisabilité industrielle, qui reste suspendue à la fois à des difficultés techniques (filtration de la charge d'argile potentiellement contenue dans les eaux), et à la recherche et la pérennité des filières (coût logistique important pour le transfert dans une Société Industrielle Commerciale et Agricole ; coût de stockage, variabilité du flux et forte dilution qui posent des problèmes pour l'épandage).

## 1.9. COMPARAISON DES SOLUTIONS ALTERNATIVES AU REJET EN PUIITS PROFOND

La solution rejet en Seine après traitement biologique est comparée au rejet dans le Dogger.

### Impact écologique :

Le rejet en Seine conduirait à des impacts écologiques ou sanitaires supérieurs : impact direct sur les masses d'eau exploitables, à la différence du Dogger ; génération de déchets solides ; utilisation de méthanol pour pallier à l'absence de composé organique ; impact écologique du pipeline vers la Seine.

Du fait de la vulnérabilité du traitement biologique en milieu salin comme c'est le cas ici, une perte de la population bactérienne est possible, avec une probabilité annuelle significative (de l'ordre de  $10^{-1}$ ). Cela rajoute un scénario accidentel (envoi d'un effluent non traité en Seine, voire afflux massif de MES), avec un impact sanitaire et environnemental bien supérieur au cas du rejet dans la nappe du Dogger.

Le rejet dans le Dogger peut être amélioré, par la réduction d'un tiers de ses composants azotés, pour un coût acceptable par l'activité et avec des solutions industriellement éprouvées, en particulier par la substitution de l'acide nitrique par de l'acide chlorhydrique pour réguler le pH de l'effluent.

Dans tous les cas, la solution du maintien du rejet dans le Dogger apparaît comme la solution qui présenterait le moins de risques pour la santé humaine et l'environnement dans son ensemble (prenant en compte les impacts potentiels sur la flore, la faune, le risque de dégradation du bon état des masses d'eau superficielles, la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre associées, les nuisances pour les riverains).

### Impact économique :

GPN s'engage à faire un effort significatif pour améliorer son impact environnemental sur l'eau, et prévoit un plan d'investissement Eau permettant notamment les réductions à la source décrites au BREF CWW § 4.2.2.

Ce plan est à l'heure actuelle estimé à 16 M€, ce qui constitue probablement une estimation basse.

Il permet de concilier le développement de l'activité, avec le maintien au seuil actuel de l'utilisation des ressources disponibles en eau, et de proposer des progrès significatifs en termes de rejets. Il permettra d'atteindre voire de dépasser les performances « BAT Levels » définies par la profession. GPN estime qu'exiger plus conduirait à une distorsion de concurrence.

Par rapport à ces dispositions, la solution rejet en Seine demanderait un surcoût (pipe en Seine, traitement biologique) d'environ 24 M€, soit un total de 40 M€ qui serait difficilement acceptable par l'activité.

La compétitivité de l'activité risque par ailleurs d'être fragilisée à partir de 2013 par rapport aux productions importées de pays extra européens par la mise en œuvre du PNAQ III.

Dans tous les cas, outre son intérêt écologique, la solution du maintien du rejet dans le Dogger apparaît comme la solution qui présenterait également le coût le moins élevé.



## 1.10. CONCLUSIONS - PROPOSITIONS

L'étude d'impact conclut que :

- il n'y a pas ou très peu d'impact sanitaire et environnemental sur la nappe du Dogger, en situation normale ou dégradée ;
- le milieu est réducteur, dégradant toute forme d'azote en  $\text{NH}_4^+$  voire  $\text{N}_2$  ;
- l'ouvrage est bien conçu, en bon état, et n'a pas connu d'évolution négative en quatre décennies. Sa pérennité est confirmée par les expertises et retours d'expérience.

L'étude des solutions alternatives conclut que seuls deux scénarios restent réalistes:

- le rejet dans le Dogger;
- le rejet en Seine après traitement biologique. Toutefois, l'impact environnemental d'un rejet en Seine après traitement biologique est plus grand que celui du maintien de l'injection dans le Dogger.

GPN demande en conséquence que:

- il lui soit accordé la pérennisation de l'autorisation de rejet en Puits Profond dans le Dogger;
- il ne soit pas prescrit d'opérations à risque sur le Puits, en particulier qu'il ne soit prescrit un « work over » qu'en cas de dégradation du tubing ou perte d'étanchéité du packer.

N.B. : GPN considère qu'au vu de l'historique, un espacement des diagraphies du tubing est possible, et qu'à terme elles soient faites uniquement l'année qui précède les Grands Arrêts.

GPN propose :

- de mettre un œuvre un plan Eau exceptionnel dont le volet investissement est estimé à ce jour à 16 M€.

Ce plan comprendrait :

- Un plan de réduction à la source des émissaires azotés et des MES, ainsi qu'une surveillance du Cuivre.
  - La substitution de l'acide nitrique par de l'acide chlorhydrique pour ajustement du pH de l'effluent.
  - L'installation d'un système de récupération de la vapeur procédé et de concentration des condensats du réacteur KSA du NASC (MTD).
  - Le remplacement de l'unité de déminéralisation, avec régénérations à contre-courant.
  - Un plan de réfection des réseaux d'eaux usées.
- 
- Que la nouvelle norme de rejets azotés soit exprimée en Azote global et en moyenne annuelle et que la norme actuelle de volume d'injection soit exprimée en moyenne annuelle, ceci tenant compte du caractère réducteur du milieu et des constantes de temps très élevées des effets dans le milieu (> 100 000 ans) ;
  
  - GPN est prêt à accepter une réduction de 24% des seuils de rejets en flux azotés en moyenne annuelle (soit 153 tonnes/an en azote global), selon un calendrier compatible avec la réalisation des investissements nécessaires.

Ces mesures permettront d'atteindre un rejet global conforme aux BAT Levels définis par Fertilizer Europe.

Par ailleurs, ces mesures permettront que la consommation supplémentaire d'eau liée au développement de l'activité respecte les seuils actuels de prélèvement d'eau dans la nappe de Champigny, conformément à l'engagement de GPN.

