



Le directeur général

Maisons-Alfort, le 9 avril 2019

**NOTE**  
**d'appui scientifique et technique**  
**de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation,**  
**de l'environnement et du travail**  
**relative à une demande d'autorisation d'expérimentation portant sur l'utilisation d'eaux**  
**issues du traitement d'épuration des eaux résiduaires urbaines pour l'irrigation de cultures**  
**ou d'espaces verts.**

---

*L'Anses met en œuvre une expertise scientifique indépendante et pluraliste.*

*L'Anses contribue principalement à assurer la sécurité sanitaire dans les domaines de l'environnement, du travail et de l'alimentation et à évaluer les risques sanitaires qu'ils peuvent comporter.*

*Elle contribue également à assurer d'une part la protection de la santé et du bien-être des animaux et de la santé des végétaux et d'autre part à l'évaluation des propriétés nutritionnelles des aliments.*

*Elle fournit aux autorités compétentes toutes les informations sur ces risques ainsi que l'expertise et l'appui scientifique technique nécessaires à l'élaboration des dispositions législatives et réglementaires et à la mise en œuvre des mesures de gestion du risque (article L.1313-1 du code de la santé publique).*

*Ses avis sont publiés sur son site internet.*

---

L'Anses a été saisie le 12 février 2019 par la Direction générale de la Santé (DGS), la Direction générale de l'alimentation (DGAL), la Direction de l'eau et de la biodiversité (DEB) pour la réalisation de l'appui scientifique et technique (AST) suivant : « Demande d'autorisation d'expérimentation portant sur l'utilisation d'eaux issues du traitement d'épuration des eaux résiduaires urbaines pour l'irrigation de cultures ou d'espaces verts ».

## **1. CONTEXTE ET OBJET DE LA DEMANDE**

La problématique des risques sanitaires liés aux expositions de la population à différents usages des eaux usées traitées (EUT) a fait l'objet au cours de la dernière décennie de plusieurs saisines de l'Anses par les ministères en charge de la santé, de l'environnement et de l'alimentation. Plusieurs avis et rapports ont ainsi été publiés depuis 2008 sur les risques sanitaires liés à l'utilisation

d'EUT (Afssa, 2008<sup>1</sup> ; Afssa, 2010<sup>2</sup> ; Anses, 2012<sup>3</sup>) ainsi que trois AST dont deux sur des projets de textes réglementaires et un sur un projet d'expérimentation (Anses, 2016<sup>4</sup> ; Anses, 2017<sup>5</sup> ; Anses, 2018<sup>6</sup>). Ces travaux ont notamment permis aux autorités d'élaborer les prescriptions techniques réglementaires encadrant l'utilisation des EUT pour l'irrigation de cultures et l'arrosage des espaces verts.

L'arrêté du 2 août 2010 modifié<sup>7</sup> fixe en particulier les prescriptions sanitaires et techniques applicables à l'utilisation d'EUT à des fins d'irrigation de cultures ou d'espaces verts.

Par lettre du 11 février 2019, l'Anses a été saisie d'une demande d'AST concernant un projet d'expérimentation « SmartFertiReuse », localisé à Aureilhan dans les Hautes-Pyrénées (65) (cf. annexe 2).

Ce projet expérimental vise à l'irrigation par aspersion de cultures de maïs avec des EUT par une station d'épuration (STEU) et deux filières de traitement tertiaire visant une eau de qualité A et B. Piloté par SEDE Environnement, le projet associe plusieurs partenaires industriels (Veolia Eau, VERI, POLYMEM, Bio-UV, Ecofilae, CACG) et d'organismes publics (Irstea G-Eau, INRA EMMAH, INRA AgroParisTech). Il a été retenu dans le cadre du premier appel à projets du dispositif « France expérimentation », démarche gouvernementale dont le pilotage est assuré par la Direction interministérielle de la transformation publique (DITP).

Il s'agit d'un projet expérimental d'une durée de quatre ans, prévu pour une période allant d'octobre 2017 au 31 décembre 2021, dont le planning prévisionnel est le suivant :

- octobre 2017 à août 2018 : conception du projet ;
- septembre 2018 à mars 2019 :
  - essais et suivi de la performance du pilote de traitement tertiaire ;
  - établissement du bilan initial grâce à des analyses des sols, de l'air et de l'eau « *de nappe* »<sup>8</sup> ;

---

<sup>1</sup> Afssa (2008). Réutilisation des eaux usées traitées pour l'arrosage ou l'irrigation. <https://www.anses.fr/fr/system/files/EAUX-Ra-EauxUsees.pdf>

<sup>2</sup> Afssa (2010). Avis relatif à l'évaluation des risques sur les effluents issus des établissements de transformation de sous-produits animaux de catégories 1,2 ou 3 à des fins de réutilisation pour l'irrigation des cultures destinées à la consommation humaine. <https://www.anses.fr/fr/system/files/EAUX2009sa0288.pdf>

<sup>3</sup> Anses (2012). Avis et rapport d'expertise relatifs à « la réutilisation des eaux usées traitées pour l'irrigation des cultures, l'arrosage des espaces verts par aspersion et le lavage des voiries. <https://www.anses.fr/sites/default/files/files/EAUX2009sa0329Ra.pdf>

<sup>4</sup> Anses (2016) Note d'AST relative à un projet d'utilisation d'EUT pour alimenter une retenue d'eau destinée à la consommation humaine (département de la Vendée). <https://www.anses.fr/fr/system/files/EAUX2015SA0146.pdf>

<sup>5</sup> Anses (2017) Avis sur le projet d'arrêté dérogatoire à l'arrêté du 2 août 2010 modifié relatif à l'utilisation d'eaux issues du traitement d'épuration des eaux résiduaires urbaines pour l'irrigation de cultures ou d'espaces verts. <https://www.anses.fr/fr/system/files/EAUX2017SA0092.pdf>

<sup>6</sup> Anses (2018) Note d'AST portant sur le projet de règlement relatif à la réutilisation des eaux usées traitées pour l'irrigation agricole adopté par la Commission européenne le 28 mai 2018 ». <https://www.anses.fr/fr/system/files/EAUX2018SA0198.pdf>

<sup>7</sup> Arrêté du 2 août 2010 relatif à l'utilisation d'eaux issues du traitement d'épuration des eaux résiduaires urbaines pour l'irrigation de cultures ou d'espaces verts modifié au 25 juin 2014.

<sup>8</sup> Le terme eau « *de nappe* » est celui employé dans le dossier pour désigner l'eau souterraine. Il sera repris en italique dans la présente note d'AST.

- avril à octobre 2019 : irrigation par des EUT après autorisation préfectorale avec surveillance des EUT, de l'air, des sols, de l'eau « *de nappe* » et des cultures de maïs ;
- avril à octobre 2020 : irrigation par des EUT après autorisation préfectorale avec surveillance des EUT, de l'air, des sols, de l'eau « *de nappe* » et des cultures de maïs ;
- avril à octobre 2021 : pilotes de traitement tertiaire en potentiel fonctionnement et finalisation du projet.

La mise en œuvre du projet expérimental précité nécessite une dérogation à certaines dispositions de l'arrêté susmentionné en lien avec : la vitesse maximale de vent admissible lors de l'irrigation, les modalités de sa mesure ainsi que les distances de sécurité avec les zones sensibles.

L'arrêté interministériel du 29 janvier 2018<sup>9</sup>, pris après l'avis de l'Anses du 10 juillet 2017 (2017-SA-0092)<sup>10</sup>, fixe le cadre général d'expérimentation d'utilisation d'EUT dans les Hautes-Pyrénées et encadre les dérogations temporaires pouvant être accordées à ce titre.

Cet arrêté prévoit que l'autorisation d'expérimentation soit accordée par le préfet du département après consultation des ministères chargé de l'environnement, de la santé, de l'agriculture et de l'économie, avec un délai de consultation de deux mois porté à quatre mois en cas de sollicitation de l'avis de l'Anses.

La DGS, la DGAL et la DEB sollicitent l'appui de l'Anses sur certains volets précis du dossier de demande d'autorisation « SmartiFertiReuse » transmis par le pétitionnaire :

- « *le plan de surveillance des milieux (eau, sol, végétaux, air) proposé par le pétitionnaire (partie 2 – paragraphe 6 du dossier) ;*
- *l'analyse des impacts sanitaires et environnementaux du projet (partie 6 du dossier) ».*

Plus particulièrement, l'avis de l'Anses est demandé sur les deux aspects suivants :

- « *Les données collectées lors de cette expérimentation permettront-elles d'évaluer les risques sanitaires et environnementaux liés à l'expérimentation ?*
- *D'autres informations sont-elles nécessaires pour le suivi de l'expérimentation ? Si oui, lesquelles ? ».*

La table des matières du dossier de demande d'autorisation « SmartiFertiReuse » est détaillée en annexe 3.

Suite à une demande d'informations complémentaires de l'Anses en date du 8 mars, les pièces suivantes ont été adressées à l'Agence par courriels des 11, 15 et 18 mars 2019 par la DEB et la Direction départementale des territoires (DDT) des Hautes-Pyrénées :

- l'avis de l'Agence régionale de santé (ARS) Occitanie du 18 février 2019 relatif au « dossier de demande d'autorisation de réutilisations d'eaux usées sur la station d'épuration d'Aureilhan – expérimentation SmartFertiReuse » ;
- le rapport de synthèse d'IRH Ingénieur conseil de mars 2018 « Recherche de la présence de micropolluants dans les eaux brutes et dans les eaux traitées de la station d'épuration

---

<sup>9</sup> Arrêté du 29 janvier 2018 relatif à la mise en œuvre d'une expérimentation portant sur l'utilisation d'eaux issues du traitement d'épuration des eaux résiduaires urbaines pour assurer l'irrigation et la fertilisation par aspersion de grandes cultures.

<sup>10</sup> Anses (2017). Avis sur le projet d'arrêté dérogatoire à l'arrêté du 2 août 2010 modifié relatif à l'utilisation d'eaux issues du traitement d'épuration des eaux résiduaires urbaines pour l'irrigation de cultures ou d'espaces verts.

<https://www.anses.fr/fr/system/files/EAUX2017SA0092.pdf>

- d'Aureilhan » dans le cadre des actions de recherche et réduction de substances dangereuses pour le milieu aquatique (RSDE) ;
- les bilans 2016, 2017 et 2018 des « rejets aqueux » de l'établissement Alstom transport dont les eaux sont traitées par la STEU d'Aureilhan ;
  - le document « Veolia SFR - Premiers éléments de réponses » contenant les résultats d'analyses 2018 (Eau usée traitée en sortie de STEU, eau « *de nappe* », sols, grains), ainsi qu'une fiche explicative sur les réacteurs UV.

Pour répondre aux questions posées par la saisine, et compte tenu du délai imparti, l'analyse du GECU s'est limitée à l'expertise du dossier de demande d'autorisation du projet « SmartiFertiReuse » et des informations complémentaires ci-dessus transmises à l'Agence. Elle s'est appuyée sur les précédents avis et rapports de l'Anses sur l'utilisation des EUT, mais n'a pu s'appuyer sur la mise en place et l'étude d'une base bibliographique actualisée. En tout état de cause, son résultat ne constitue pas une évaluation de l'ensemble des dangers et risques potentiels pour la santé et pour l'environnement associés aux différentes voies d'exposition possibles au regard des usages prévus.

Il convient de noter que le « suivi de l'expérimentation », dont les objectifs associés en termes de résultats à atteindre ne sont pas spécifiés dans la saisine, a été interprété au sens fixé par les articles 6 et 7 de l'arrêté du 29 janvier 2018 susmentionné.

Le périmètre d'expertise porte spécifiquement sur l'irrigation de cultures de maïs destinées à l'alimentation de porcs, de canards et d'oies (à l'exclusion respectivement d'autres types de cultures et d'espèces d'animaux).

Par ailleurs, sont exclusivement pris en compte dans le périmètre d'expertise : les risques sanitaires liés à l'ingestion des grains de maïs (et non de la plante entière) par les animaux mentionnés précédemment (porcs, canards et oies) ainsi que les impacts sur la santé humaine et l'environnement liés à l'irrigation des cultures de maïs par des EUT sans que ne soient considérés ceux résultant d'autres pratiques agricoles.

Le bilan économique ne fait pas partie du périmètre de la saisine.

## 2. ORGANISATION DE L'EXPERTISE

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise (Mai 2003) ».

L'expertise relève du domaine de compétences du comité d'experts spécialisé (CES) « Eaux ». Au regard de la contrainte de délai associée à l'expertise demandée dans la saisine, un groupe d'expertise collective d'urgence (GECU) a été créé (cf. annexe 1). Ainsi, l'expertise collective a été réalisée par le GECU « REUSE Aureilhan » entre le 25 février et le 29 mars 2019.

Le GECU s'est réuni les 6, 27 et 29 mars 2019. Des réunions téléphoniques en sous-groupes ont également été organisées les 13, 18 et 21 mars 2019. Les travaux du GECU ont été adoptés lors de la réunion du 29 mars 2019.

Les CES « Eaux » et « Alimentation animale » (« ALAN ») ont été consultés le 12 mars 2019.

L'Anses analyse les liens d'intérêts déclarés par les experts avant leur nomination et tout au long des travaux, afin d'éviter les risques de conflits d'intérêts au regard des points traités dans le cadre de l'expertise.

Les déclarations d'intérêts des experts sont publiées sur le site internet de l'Anses ([www.anses.fr](http://www.anses.fr)).

### 3. ANALYSE ET CONCLUSIONS DU GECU

L'analyse et les conclusions du GECU portent sur les cinq points suivants:

- les incertitudes liées aux données présentées dans le dossier de demande d'autorisation « SmartiFertiReuse » (cf. §. 1) ;
- les commentaires du GECU sur le dossier de demande d'autorisation « SmartiFertiReuse » :
  - le paragraphe « 6. Plan de surveillance » de la « Partie 2 : Le projet de réutilisation des eaux usées » (cf. §. 2 p. 6) ;
  - la « Partie 6 : Analyse des impacts sanitaires et environnementaux » (cf. §. 3) ;
  - le projet de réutilisation des eaux usées dans sa globalité (cf. §. 4) ;
- les éléments de réponse aux deux questions ciblées de la saisine, à savoir : les recommandations du GECU sur les informations nécessaires pour évaluer les risques sanitaires et environnementaux liés à l'expérimentation et pour compléter le suivi de l'expérimentation (cf. §. 5).

La liste des abréviations et une table des matières sont présentées en annexes 4 et 6.

#### 1. Incertitudes liées aux données présentées dans le dossier de demande d'autorisation « SmartiFertiReuse »

Le dossier soulève en première approche plusieurs sources d'incertitudes liées au cadre méthodologique retenu et aux données d'entrée, les informations contenues dans le dossier étant jugées insuffisantes dans l'objectif de réaliser une évaluation quantitative des risques pour la santé et pour l'environnement. Les informations manquantes portent notamment sur :

- la chronologie et les pratiques d'utilisation des parcelles (avant et/ou pendant l'expérimentation) telles que culture, jachère, épandage, couverture végétale, utilisation pour l'élevage d'animaux etc. ;
- les filières de traitement des EU : la description détaillée sur la mise en œuvre, l'entretien et la maintenance des procédés et des installations ; les résultats d'analyses des paramètres dans l'eau, nécessaires afin d'évaluer l'efficacité des deux filières de traitement A et B ; le protocole de désinfection après l'hivernage des citernes d'EUT de qualité A (QA) et B (QB)<sup>11</sup> ; la quantité et le point d'injection d'éléments nutritifs ;
- les résultats de la procédure d'évaluation de la performance épuratoire de la STEU comprenant les filières A et B de traitement tertiaire des EU épurées sur une période d'au moins six mois consécutifs, conformément à l'annexe IV de l'arrêté du 2 août 2010 modifié ;
- les protocoles de prélèvement de l'eau « *de nappe* » et des eaux de sol ;
- la caractérisation, les performances et la validation des méthodes d'analyses de paramètres microbiologiques et physico-chimiques suivis dans les différents types de matrices ;
- le circuit des productions alimentaires, depuis le grain de maïs jusqu'à la consommation de la denrée alimentaire animale par l'Homme (absence d'information sur le mode de séchage des grains de maïs, l'éventuel mélange du maïs produit sur les parcelles expérimentales avec des

---

<sup>11</sup> Les termes EUT QA et QB sont ceux employés dans le dossier. Il a été décidé de les utiliser dans la note d'AST pour faciliter la lecture.

grains issus de cultures non irriguées par des EUT au niveau de la coopérative en vue de l'alimentation de porcs, d'oies et de canards (et dans ce cas proportion des grains ingérés), devenir des animaux ayant ingérés des grains de maïs irrigués avec des EUT (traçabilité) etc. ;

- les modalités de transmission de l'information aux autorités compétentes en cas d'anomalie.

## 2. Commentaires du GECU sur le paragraphe « 6. Plan de surveillance » de la « Partie 2 : Le projet de réutilisation des eaux usées » du dossier de demande d'autorisation « SmartiFertiReuse ».

### 2.1. Commentaires sur le paragraphe « 6.1. Eau »

#### ► Paramètres microbiologiques

##### ■ Virus

Le tableau 28 « Paramètres analysés et fréquences pour les prélèvements d'eau » (p. 88) ne précise pas la nature des virus faisant l'objet d'une surveillance dans les eaux (eaux usées brutes (EUB), les EUT QA et QB et eau « *de nappe* irriguée sur les parcelles témoins »). En revanche, il apparaît au paragraphe « 6.4 Air » (p. 101) que les *Norovirus* GI et *Norovirus* GII, *Rotavirus*, *Adénovirus*, *Entérovirus*, virus de l'hépatite A (VHA) et E (VHE) feraient l'objet d'une surveillance dans l'eau « *de nappe* » et les EUT, la première année d'expérimentation.

Le GECU considère qu'il est nécessaire de surveiller la présence ou non de ces mêmes virus dans l'EUB, les EUT QA et QB<sup>12</sup>, ainsi que dans l'eau « *de nappe* », pendant toute la durée de l'expérimentation.

S'agissant des méthodes de détection des virus par réaction en chaîne par polymérase quantitative (qPCR), des précisions font défaut notamment quant aux amorces, sondes, caractéristiques de la méthode (limite de détection notamment), références scientifiques et différents contrôles utilisés. La méthode de qPCR ne permet pas de détecter spécifiquement les virus potentiellement infectieux. Des méthodes alternatives, lorsqu'elles existent, pourraient permettre de vérifier la viabilité des virus cultivables (en s'appuyant par exemple sur le projet de norme PR NF T90-451 pour les *Entérovirus*).

Le GECU souligne que, sans une étape de concentration, il ne sera pas possible de détecter dans les eaux un nombre suffisant de virus et de phages pour calculer les abattements. Cette étape nécessaire doit donc être ajoutée et présentée pour exploiter les résultats (méthodes, contrôles et rendement notamment).

Ces données sont indispensables pour évaluer les résultats et l'efficacité des filières de traitement.

##### ■ Parasites

Le GECU préconise que les résultats d'analyse de *Cryptosporidium parvum* dans les eaux (EUB, EUT QA et QB, eau « *de nappe* ») soient exprimés en nombre d'oocystes intacts et nombre d'oocystes avec marquage DAPI positif, en précisant le volume et les conditions de prélèvements.

Il remarque que le suivi d'un seul parasite (*Cryptosporidium parvum*) est prévu alors que la norme française T90 455 permet l'analyse simultanée des deux paramètres *Cryptosporidium* sp. et *Giardia* sp. Ce dernier parasite peut donc être recherché et dénombré, dans les EUB, les EUT QA et QB et

---

<sup>12</sup> Il s'agit de l'EUT en sortie des deux filières de traitement tertiaire A et B.

l'eau « *de nappe* », comme cela a été le cas lors de la campagne 2018 (document « Veolia SFR - Premiers éléments de réponses » transmis le 18 mars 2019 par la DDT 65)

## ■ Bactéries

Les grains de maïs étant destinés à l'alimentation d'oies, de canards et de porcs, le GECU recommande de suivre, dans les EUB et les EUT QA et QB, *Salmonella sp.*, *Campylobacter jejuni* et *Campylobacter coli*, deux fois au cours de chaque saison d'irrigation.

Le suivi, dans l'eau du sol, d'un traceur de l'accumulation des bactéries non trouvées habituellement dans l'environnement permettrait d'évaluer une éventuelle contamination microbiologique des sols et des ESO et d'estimer l'épuration naturelle par le sol. Aussi, dans l'objectif d'acquisition de connaissances, la recherche des coliphages ARN-F spécifiques ou l'évolution de la diversité bactérienne pourrait être réalisée.

### ► Paramètres physico-chimiques

Le tableau 28 (p. 88) indique que les éléments traces métalliques (ETM), le pH et la conductivité seront quantifiés dans les « EUT » sans préciser s'il s'agit des EUT QA et QB en sortie de traitement tertiaire A et B. Le tableau devra donc être complété pour pallier ce manque.

Les critères de performance des méthodes analytiques utilisées pour la surveillance chimique de la qualité des EUT QA et QB ne sont pas indiqués.

S'agissant de la recherche des sous-produits de chloration (SPC), le GECU recommande d'ajouter les halogènes organiques adsorbables (*Adsorbable Organic Halogen* ou AOX), les haloacétonitriles, les haloacétamides et les haloacétophénols à la surveillance des SPC déjà prévus (cf. tableau 28 p 88) dans les matrices eaux (EUB, EUT QA et QB, eau de « nappe », eau du sol) (Dong *et al.* 2017 ; Hladik, Focazio, et Engle 2014 ; Huang *et al.* 2012 ; Krasner *et al.* 2009 ; Kristiana *et al.* 2015 ; Liu et Zhang 2014 ; Wu *et al.* 2009).

Du fait du caractère expérimental du projet, il conviendrait d'élargir le spectre des polluants physico-chimiques à rechercher aux substances pouvant être présentes dans les EU d'origine urbaine. L'identification et la recherche de traceurs représentatifs de propriétés physico-chimiques différentes influant sur leur capacité de transfert et /ou de bioaccumulation est une piste à envisager. Par exemple, pourraient faire l'objet d'une surveillance :

- Des polluants émergents retrouvés dans les EU épurées analysés dans les projets AMPERES (Analyse de Micropolluants Prioritaires et Emergents dans les Rejets et les Eaux Superficielles) et ARMISTIQ (Amélioration de la réduction des micropolluants dans les stations de traitement des eaux usées domestiques) ; certains de ces polluants ont été recherchés dans l'eau « *de nappe* » et dans les EU en sortie de la STEU dans le cadre de la campagne 2018 dont l'objectif était d'établir un bilan initial (résultats d'analyse de 310 paramètres fournis dans le document « Veolia SFR - Premiers éléments de réponses » transmis le 18 mars 2019 par la DDT 65) ;
- Des polluants organiques persistants émergents, tels que les composés per- et polyfluorés (PFAS) et l'Hexabromochlorodécane (HBCD).

En outre, pour évaluer l'impact de l'installation sur la contamination potentielle de la masse d'eau, il paraît opportun de rechercher les substances chimiques dont la surveillance est prévue par la

Directive 2000/60/CE<sup>13</sup> dite « Directive cadre sur l'eau » (DCE) dans l'eau souterraine (ESO), en amont et en aval du site.

Le GECU remarque que les méthodes d'empreinte chimique sont innovantes et adaptées aux objectifs du projet. Néanmoins, elles ne permettent pas une détection exhaustive des molécules présentes. Il recommande, afin de permettre une interprétation correcte des résultats, de renseigner la liste des molécules effectivement recherchées lors du traitement des données, en parallèle des molécules détectées, ainsi que les critères d'identification associés.

### ► Plan d'échantillonnage et de prélèvement

#### ■ Eau « de nappe »

La localisation des points des prélèvements de l'eau « de nappe » est décrite dans le paragraphe « 5.5 Représentation cartographique du projet et état des lieux du contexte environnemental ». Si l'eau prélevée dans le puits situé à l'est de LAG 14 peut être considérée comme représentative de la nappe non affectée par l'irrigation, ce n'est pas le cas de celle prélevée dans le puits situé dans l'angle sud-ouest de DUZ 01 et à l'aval des autres parcelles irriguées.

Le positionnement des trois piézomètres ajoutés n'est pas pertinent. Il ne permettra pas de suivre la qualité de l'eau affectée par les irrigations et de mettre en évidence des modifications de la qualité de l'eau « de nappe » :

- le premier (le plus au sud) est placé à l'amont de la parcelle témoin (LAG 17) ;
- le second est placé, au regard de la direction générale d'écoulement de la nappe, hors de l'influence des zones irriguées et à l'amont du canal de l'Ailhet qui pourrait constituer une barrière hydraulique ;
- le troisième (le plus au nord) est placé, certes à l'aval de la parcelle irriguée DUZ 01 (qualité B), mais à l'amont de DUZ 02 (flot cultural le plus vaste recevant de l'eau de qualité B) ; de plus, le plan d'eau situé au sud-ouest de ce piézomètre peut influencer la composition de l'eau « de nappe » prélevée.

Par ailleurs, les parcelles expérimentales ne sont pas « isolées » d'autres parcelles en cultures (parcelles au nord de DUZ 37 et à l'est de DUZ 01 et DUZ 02). Il est donc possible que ces cultures des autres parcelles aient un impact sur la qualité de la nappe. Au regard de la proximité géographique des parcelles, les unes à l'aval relatif des autres et de leur faible surface, des interférences sont possibles et peuvent compromettre l'évaluation de l'impact des irrigations sur la nappe. Aussi, le GECU recommande que d'autres piézomètres soient ajoutés immédiatement à l'aval des parcelles témoins et des parcelles irriguées pour compléter le réseau.

Les modalités de prélèvements de l'eau « de nappe » sont peu renseignées :

- les ouvrages de prélèvement ne sont pas décrits (puits ou forage, avec ou sans crépine) ;
- le choix de la profondeur du prélèvement (30 cm) sous la surface de la nappe n'est pas argumenté, etc. ;

Pour que le prélèvement soit représentatif de l'eau « de nappe », il conviendra d'attendre la stabilisation des paramètres physico-chimiques (pH, température, carbone organique total (COT) oxygène dissous).

---

<sup>13</sup> Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.

L'entretien et la maintenance des analyseurs en continu (capteurs) devraient être organisés dans le cadre d'un système de management de la qualité pour garantir la fiabilité de leurs données.

#### ■ Eau du sol

Le choix du mode de prélèvement est actuellement indéterminé et les trois modes de prélèvement cités interpellent. La technique de prélèvement « par des lysimètres ou plaques lysimétriques implantés en-dessous de l'horizon labouré » est inadaptée à la profondeur choisie (30 cm) compte tenu du développement racinaire du maïs. Par ailleurs, la dynamique des apports et des prélèvements par la plante ne peut être simplement reproduite par des analyses de lixiviation. De même, la possibilité d'utilisation des bougies poreuses « MacroRhizons » semble limitée compte tenu de la texture du sol et des phénomènes d'adsorption sur la partie poreuse de la bougie ; les résultats peuvent être biaisés du fait qu'ils sont non cumulatifs (biais en cas d'orage par exemple) et doivent être corrélés avec un modèle de transfert d'eau pour calculer un flux.

Pour pouvoir analyser l'ensemble des paramètres du plan de surveillance, il conviendra de vérifier que les techniques retenues permettront d'extraire une quantité d'eau suffisante.

Les protocoles de conservation des échantillons et les fréquences de prélèvements ne sont pas décrits.

#### ■ Fréquence d'analyse

Les fréquences d'échantillonnage des eaux, indiquées dans le tableau 28, sont hebdomadaires ou mensuelles. Or, en dehors des fréquences fixées pour les paramètres mentionnés dans l'arrêté du 2 août 2010 modifié, les fréquences d'analyses ne semblent pas être synchrones avec les fréquences d'aspersion annoncées. Les fréquences d'échantillonnage des EUT QA et QB utilisées doivent donc être revues pour correspondre aux sept jours d'aspersion prévus. Ces fréquences d'analyses pourront être réexaminées au cours de la seconde année selon les résultats de la première année d'expérimentation.

La fréquence d'analyses des eaux du sol (une fois par an après la fin de la période d'irrigation) paraît inadaptée, sauf en cas d'utilisation d'un dispositif cumulatif pour des analyses totales de substances persistantes tels que les ETM. Les molécules organiques étant susceptibles d'évoluer et de se dégrader, des analyses plus fréquentes des eaux du sol sont indispensables.

## 2.2. Commentaires sur le paragraphe « 6.2. Sol »

### ► Paramètres physico-chimiques

Comme pour les analyses d'eau, le nombre de contaminants chimiques recherché est restreint et le plan d'échantillonnage peu développé.

Les éléments recherchés sont limités au champ réglementaire. Pour sélectionner les molécules pertinentes à suivre dans les sols, il conviendrait de s'appuyer sur une analyse des données disponibles sur la qualité des EUT issues des filières A et B de traitement tertiaire.

Le GECU s'interroge sur la fiabilité de la surveillance en continu des nitrates et du phosphore dans l'eau du sol. La question de la comparabilité des résultats avec ceux des analyses ponctuelles se pose aussi car les méthodes de prélèvement des deux approches sont différentes.

De plus, le suivi en ligne par capteurs concerne principalement les paramètres hydriques (teneur volumique en eau et pression), mais peu les paramètres chimiques, si ce n'est à travers la mesure de la conductivité électrique du sol dont la signification et l'utilisation font débat.

Le GECU recommande de mesurer la conductivité hydraulique du sol pour connaître la vitesse d'infiltration de l'eau dans le sol.

### ► Plan d'échantillonnage et de prélèvement

Selon le dossier, des épandages d'effluents d'élevage ont été réalisés sur les parcelles au cours des années passées. Aussi, le plan d'échantillonnage sera déterminant pour dresser l'état actuel du sol et pour pouvoir mettre en évidence les évolutions éventuelles liées à l'irrigation d'EUT.

Le GECU remarque aussi que le sol présente probablement une forte hétérogénéité spatiale en termes de composition minérale et organique. C'est pourquoi, il préconise que les prélèvements de sol soient plutôt réalisés sur des horizons de sol bien identifiés dans des fosses pédologiques. Des tests de mesure de perméabilité de sol sur site permettront d'apprécier la vitesse d'infiltration et donc la porosité du sol.

Les analyses de sol qui porteront uniquement sur des échantillons moyens ne permettront pas de connaître les variations spatiales et temporelles, notamment pour l'analyse des contaminants chimiques.

### ■ Fréquence d'analyse

La fréquence d'échantillonnage du sol semble inadaptée et insuffisante pour permettre une interprétation.

Les analyses devraient être réalisées à la fois lors d'une période propice à l'infiltration et lors d'une période où l'infiltration serait réduite, donc *a minima* deux fois par saison.

### 2.3. Commentaires sur le paragraphe « 6.3. Plantes »

La liste des paramètres analysés sur les grains de maïs devrait être élargie pour tenir compte des dispositions de la Directive 2002/32/CE<sup>14</sup> transposée en droit français par l'arrêté du 12 janvier 2001<sup>15</sup> modifié par l'arrêté du 29 août 2014<sup>16</sup>. Des teneurs maximales y sont fixées pour les substances et produits indésirables dans l'alimentation des animaux. En outre, les produits alimentaires destinés aux animaux (en l'occurrence grains de maïs) dépassant ces teneurs maximales ne peuvent pas être mélangés avec le même produit ou avec d'autres produits destinés aux aliments pour animaux.

Le dossier ne prend également pas en compte les études scientifiques récentes montrant la possibilité d'absorption, par les plantes irriguées *via* leurs racines (Goldstein et al. 2018 ; Herklotz et al. 2010), de contaminants chimiques émergents de type produits pharmaceutiques ou sous-produits de désinfection présents dans les EUT. L'expérimentation présente pourtant une opportunité pour évaluer l'accumulation des contaminants chimiques dans le maïs cultivé et améliorer les connaissances.

Pour mémoire, les contaminants microbiologiques et chimiques peuvent être apportés par d'autres vecteurs que les EUT (vents, poussières, activités anthropiques, oiseaux etc.). En fonction des résultats sur les EUT QA et QB, des recherches de micro-organismes pathogènes ou de polluants chimiques devraient être réalisées.

---

<sup>14</sup> Directive 2002/32/CE du Parlement européen et du Conseil du 7 mai 2002 sur les substances indésirables dans les aliments pour animaux.

<sup>15</sup> Arrêté du 12 janvier 2001 fixant les teneurs maximales pour les substances et produits indésirables dans l'alimentation des animaux.

<sup>16</sup> Arrêté du 29 août 2014 modifiant l'arrêté du 12 janvier 2001 fixant les teneurs maximales pour les substances et produits indésirables dans l'alimentation des animaux.

## 2.4. Commentaires sur le paragraphe « 6.4. Air »

### ► Paramètres microbiologiques

Le GECU signale qu'il ne s'agit pas d'évaluer la capacité des micro-organismes à demeurer en suspension dans l'air, mais d'évaluer le taux de transfert eau/air induit par le système d'aspersion et d'estimer la dispersion autour des parcelles. Ce taux de transfert dépend de la taille des micro-organismes.

Le GECU recommande de surveiller dans l'air les virus ciblés par le dossier (*Norovirus* GI et *Norovirus* GII, *Rotavirus*, *Adénovirus*, *Entérovirus*, VHA et VHE) pendant toute la durée de l'expérimentation et pas seulement au cours de la première année.

### ► Paramètres physico-chimiques

Le suivi des polluants chimiques dans l'air devra s'appuyer sur les molécules identifiées dans les EUT QA et QB afin de pouvoir conduire une ERS. L'Anses (2012) a sélectionné dix contaminants chimiques d'intérêt<sup>17</sup> appartenant à quatre familles chimiques en considérant quatre points : la quantification dans les EU épurées des projets AMPERES et des actions RSDE1, la volatilité, la toxicité pour l'Homme des contaminants ainsi que la disponibilité d'une VTR (valeur toxicologique de référence) pour la voie respiratoire ou le contact cutané-muqueux. Le pétitionnaire pourrait s'inspirer de ces travaux pour sélectionner les molécules pertinentes.

### ► Plan d'échantillonnage et de prélèvement

Le GECU constate l'absence d'information sur le nombre et le positionnement des biocollecteurs sur les parcelles irriguées par des EUT et sur les parcelles témoins, en fonction notamment des différents *scenarii*. Il est aussi regrettable que la caractérisation des témoins (parcelles, conditions d'irrigations avant l'utilisation des EUT) ne soit pas mieux exposée dans le dossier.

Le GECU souligne que, pour la modélisation, il sera nécessaire de prendre en compte les différents réglages des asperseurs en sus des conditions météorologiques.

Les transferts de contaminants liés aux aérosols d'une parcelle expérimentale à une parcelle voisine sont possibles et peuvent interférer lors de l'analyse et de l'interprétation des résultats. Des apports extérieurs *via* les vents et les précipitations peuvent aussi avoir lieu.

Le GECU estime que le raisonnement, figurant en page 83 relatif au transfert des nitrates et la référence à la limite de qualité des eaux destinées à la consommation humaine (EDCH) n'est pas robuste.

## 2.5. Commentaires sur le paragraphe « 6.5. Conditions météorologiques »

Le GECU note que la rose des vents figurant en page 48 est la rose des vents annuelle à l'aéroport de Tarbes-Ossun, situé à une altitude supérieure à celle de la zone d'expérimentation (360 mètres contre 290 mètres) et à 13 kilomètres au sud d'Aureilhan. Les mesures de vents fournies sont mesurées à 10 mètres au-dessus du sol.

Sachant que la circulation du vent au niveau du sol est affectée par les obstacles (haies, arbres, constructions) et peut être sensiblement différente de celle observée à 10 mètres d'altitude, le GECU

---

<sup>17</sup> hexachlorocyclohexane, dieldrine, Di(2-ethylhexyl)phthalate (DEHP), pentachlorophénol, chrome, nickel, cobalt, arsenic, cadmium et plomb.

estime qu'une rose des vents plus représentative aurait dû être établie pour la période d'irrigation à partir des données disponibles (fournies par exemple par Météo France).

## **2.6. Commentaires sur le paragraphe « 6.6. Modélisation pour évaluer l'impact du projet d'irrigation »**

Le modèle choisi est inattendu car peu éprouvé pour caractériser le transfert vers le sol et la nappe. D'autres modèles de transfert, reconnus et fiables, sont pourtant disponibles.

La stratégie de modélisation n'est pas décrite précisément dans le dossier. L'algorithme de calcul utilisé combine l'approche physico-chimique et le transport (aqueux et colloïdal) pour décrire le transfert de la surface vers la nappe. Ce modèle devrait être couplé à un modèle de transfert sol/plante.

Plusieurs incertitudes relatives à l'estimation de la relation dose/réponse pour certains micro-organismes véhiculés par des gouttelettes d'EUT, font qu'une ERS serait actuellement difficile à réaliser (Anses, 2012).

Le GECU note que le dossier évoque la modélisation quantitative du risque microbiologique (*Quantitative microbial risk assessment* ou QMRA), tandis que la modélisation quantitative du risque chimique n'est pas considérée.

## **3. Commentaires du GECU sur la « Partie 6 : Analyse des impacts sanitaires et environnementaux » du dossier de demande d'autorisation « SmartiFertiReuse »**

### **3.1. Commentaires sur le paragraphe « 1. Impacts sanitaires »**

#### **► Protection des travailleurs**

Les mesures préventives à respecter pour assurer la protection (individuelle et collective) des travailleurs (agriculteurs, saisonniers, personnels intervenant sur le site expérimental) sont rappelées en annexe 5.

#### **► Dérogation aux critères de distances de sécurité avec les zones sensibles**

##### **■ Parcelle DUZ 01**

Deux habitations (n°22 et n°23) se trouvent dans la zone couverte par le canon d'aspersion, (respectivement à une distance de 44 et 54 mètres de l'asperseur).

Pour justifier une dérogation aux critères de distances, deux arguments sont avancés par le pétitionnaire :

- « Le canon d'aspersion fonctionnera en arrosage secteur avec un angle d'ouverture au maximum de 180 degrés [...] vers une direction à l'opposé des habitations » (cette disposition est présentée comme mesure compensatoire) ;
- « Le vent ne provient du nord que pendant 3 % du temps ».

Le GECU rappelle que les changements de vitesse et de direction du vent, qui peuvent se produire au cours d'une journée, sont des facteurs importants de dispersion des aérosols et particules (Anses, 2012).

Or, la fréquence annoncée pour le vent du nord (3 % du temps) est une valeur statistique issue du suivi de longue durée de la station sur l'aéroport de Tarbes-Ossun dont les conditions locales peuvent s'écarter. L'efficacité de la mesure compensatoire est donc discutable en cas de vent orienté du nord-est au nord-ouest.

En conséquence, le GECU recommande d'interdire l'aspersion dès lors que le vent, signalé par une girouette et un anémomètre installés sur le site, provient du nord-est au nord-ouest.

En outre, le GECU estime que l'installation de biocollecteurs à hauteur de 2 mètres, sur le chemin de la Carbonne et à proximité immédiate des habitations est une mesure utile et nécessaire. Les prélèvements devront être réalisés les jours d'aspersion.

#### ■ Parcelle DUZ 02

Le GECU souligne que des dispositions interdisant l'accès au chemin des Gravettes, pendant la période d'aspersion et jusqu'à deux heures après l'aspersion, devront être mises en œuvre. Les panneaux d'affichage installés à cet effet devront signaler les risques sanitaires potentiels et demander de ne pas toucher les surfaces mouillées comme mentionné dans l'avis de l'ARS Occitanie. Ces informations devraient être reprises sur l'ensemble des panneaux d'affichage prévues (cf. p 91 du dossier).

L'installation de biocollecteurs à hauteur de 2 mètres sur le chemin des Gravettes est aussi une mesure nécessaire. Les prélèvements devront être faits les jours d'aspersion.

Le GECU s'étonne qu'il ne soit pas fait mention dans le dossier du chevauchement entre la zone tampon de la zone de baignade du lac de Bours et la distance réglementaire de 93 m (correspondant à la double portée de l'aspersion).

#### ► Dérogation aux critères de vitesse de vents

Une demande de dérogation pour la vitesse du vent sera demandée pour la troisième voire la quatrième année d'expérimentation pour les parcelles LAG 14 et DUZ 02. Les données recueillies au cours des phases précédentes pourront apporter des éléments d'appréciation utiles. Dans cette attente, il n'est pas possible de se prononcer sur la dérogation et l'efficacité des mesures compensatoires. En outre, le GECU souligne l'importance de fixer une vitesse maximale de vent dans le cas où les dérogations demandées seraient accordées.

La question de l'exposition des usagers de la zone de baignade devra également être prise en compte lors de la demande de dérogation aux critères de vitesse de vents.

### 3.2. Commentaires sur le paragraphe « 2. Impacts environnementaux »

#### ► Impacts sur l'Adour

L'affirmation selon laquelle le projet n'aura pas d'impact sur l'Adour devra être vérifiée par des analyses en cours d'expérimentation en prenant en compte les risques d'interférences avec d'autres activités.

#### ► Impact sur les eaux souterraines

Le GECU considère que la nappe est libre, peu profonde (variation entre 3 et 6 m), peu protégée par les sols (filtrants et peu épais) et qu'elle est donc vulnérable.

Il regrette que ne soient pas précisées les caractéristiques hydrogéologiques du site qui permettraient d'estimer l'impact des irrigations sur la nappe.

#### 4. Commentaires généraux du GECU sur le projet de réutilisation des eaux usées

##### ► Filière de traitement

Le GECU remarque qu'il y a une confusion entre les termes « indicateurs de contamination fécale » (utilisé dans le dossier) et « indicateurs de l'efficacité du traitement tertiaire de désinfection ». Le fait qu'un traitement tertiaire permette de respecter les limites de qualité A et B pour *E. coli* et Entérocoques intestinaux ne prouve pas que les micro-organismes pathogènes (sporulés, virus, protozoaires) ont aussi été éliminés dans des proportions suffisantes pour réduire le risque sanitaire.

L'expérimentation consiste à réutiliser des EU épurées provenant d'une STEU équipée d'une étape d'élimination de l'azote et du phosphore des EUB, puis à rajouter ces mêmes éléments fertilisants au niveau du traitement tertiaire. Or, le point d'injection des éléments nutritifs n'est pas indiqué. Le dossier soutient qu'un taux de chlore résiduel libre sera maintenu à 0,5 mg/L en sortie d'asperseur.

Cet objectif ne semble pas compatible avec l'injection d'éléments nutritifs en amont. En effet, les éléments nutritifs (particulièrement l'urée et les ions ammonium) pourraient interférer avec la chloration des EUT et sa qualité microbiologique en sortie des asperseurs, le chlore consommé n'étant plus disponible pour la désinfection. L'impact de cet ajout en éléments nutritifs sur la production de SPC et ses conséquences sanitaires éventuelles ne sont pas pris en compte.

##### ► Paragraphe « 5.6. Mesures d'information du public prévues »

Les panneaux d'affichage installés devraient exposer les risques sanitaires potentiels et rappeler les règles d'hygiène, telles que mentionnées dans l'avis de l'ARS Occitanie.

##### ► Paragraphe « 5.9. Étude d'acceptabilité sociale »

Dans son avis, l'ARS Occitanie considère que les craintes des populations ne sont pas levées.

Le GECU constate que le pétitionnaire reste prudent sur l'acceptation sociale du projet par les participants (cités page 83) à l'issue de la « phase d'écoute » et identifie, à juste titre, le besoin de poursuivre le dialogue par des actions complémentaires d'information et de partage des résultats en cas d'autorisation préfectorale.

#### 5. Recommandations du GECU sur les informations nécessaires pour évaluer les risques sanitaires et environnementaux liés à l'expérimentation et pour le suivi de l'expérimentation

##### ► Données supplémentaires nécessaires pour évaluer les risques sanitaires et environnementaux liés à l'expérimentation

Le GECU considère que le suivi défini par le pétitionnaire dans le dossier de demande d'autorisation ne sera pas suffisant pour réaliser une évaluation quantitative des risques pour la santé humaine et l'environnement. Il recommande donc de compléter les plans d'échantillonnage et de prélèvement, ainsi que la liste des paramètres suivis notamment en fonction des préconisations formulées ci-après.

- S'agissant du **plan d'échantillonnage et de prélèvement de l'eau « de nappe », du sol et de l'air**, le GECU préconise les modifications suivantes au niveau des différentes matrices :
  - eau « de nappe » : élargir le réseau de piézomètres ;

- sol : réaliser les prélèvements sur des échantillons représentatifs des horizons identifiés et issus de fosses pédologiques ;
- air : revoir et décrire le nombre et positionnement des biocollecteurs sur les parcelles irriguées et témoins, en fonction de différents *scenarii* météorologiques ;
- S'agissant de la **liste des paramètres analysés**, le GECU recommande de :
  - eaux : suivre également :
    - *Norovirus* GI et *Norovirus* GII, *Rotavirus*, *Adénovirus*, *Entérovirus*, VHA et VHE dans l'EUB, les EUT QA et QB, l'eau « de nappe » pendant toute la durée de l'expérimentation et pas seulement la première année ;
    - *Salmonella sp.*, *Campylobacter jejuni* et *Campylobacter coli* dans les EUB et les EUT QA et QB, deux fois au cours de chaque saison d'irrigation ;
    - AOX, haloacétonitriles, haloacétamines et haloacétophénols, dans les EUT QA et QB, à la même fréquence d'analyse que les autres SPC mesurés ;
  - sol :
    - établir un bilan initial permettant de mettre en évidence l'éventuelle présence de contaminations liées aux épandages antérieurs d'effluents d'élevage ;
    - mesurer la conductivité hydraulique ;
  - air : suivre également :
    - *Norovirus* GI et *Norovirus* GII, *Rotavirus*, *Adénovirus*, *Entérovirus*, VHA et VHE pendant toute la durée de l'expérimentation et pas seulement la première année ;
    - les contaminants chimiques identifiés au regard de la qualité des EUT QA et QB et susceptibles d'être présents compte tenu de potentiels transferts eau/air ;
  - plantes :
    - compléter les mesures prévues pour s'assurer du respect des dispositions de la Directive 2002/32/CE pour le suivi de la qualité des grains de maïs.
- S'agissant de l'**interprétation des résultats analytiques**, le GECU recommande de :
  - préciser les méthodes analytiques employées par les laboratoires effectuant les analyses dans les différents types de prélèvement ;
  - indiquer les pratiques agricoles au moment des prélèvements d'eau, de sol et d'air (labours, sol à nu, etc.).

Le GECU rappelle que toute ERS doit être faite en tenant compte simultanément des résultats des analyses microbiologiques et chimiques permettant de caractériser les données d'exposition. En outre, s'agissant de l'évaluation des risques environnementaux, l'ensemble des données collectées en cours d'expérimentation doivent permettre de valider les absences d'impacts sur l'Adour, le sol et la nappe annoncées par le pétitionnaire.

#### ► **Données supplémentaires utiles au suivi de l'expérimentation**

Au titre de l'acquisition de connaissances, le GECU signale l'intérêt de :

- surveiller :
  - dans les EUB, EUT QA et QB, eau de « nappe » :
    - des substances chimiques pouvant être présentes dans les EU d'origine urbaine ;

- des polluants émergents retrouvés dans les EU épurées suivies dans les projets AMPERES et ARMISTIQ ;
  - dans les ESO, les eaux du sol, les sols et les grains de maïs :
    - les contaminants pertinents identifiés au regard de la qualité des EUT QA et QB afin de permettre une évaluation des potentiels transferts ;
  - dans les ESO :
    - les paramètres fixés dans la DCE, en particulier aux points de surveillance des ESO mentionnés dans le projet d'expérimentation (c'est-à-dire en amont et en aval du site), afin d'évaluer l'impact de l'installation sur la potentielle contamination de la masse d'eau ;
  - dans les eaux du sol :
    - un bactériophage non trouvé habituellement dans l'environnement (par exemple rechercher les coliphages ARN-F) et/ou un suivi de l'évolution de la diversité bactérienne ;
  - mettre en place un plan d'archivage et de transmission des données, afin de favoriser la diffusion libre et l'échange d'informations entre le pétitionnaire et les autorités sanitaires ;
  - renseigner la liste des molécules effectivement recherchées lors du traitement des données par la méthode d'empreinte chimique en parallèle des molécules détectées ainsi que les critères d'identification associés.
- ▶ **Préconisations supplémentaires pour limiter les impacts sanitaires et environnementaux**

#### ■ Plan de gestion des risques

Le GECU constate qu'il manque au dossier un plan de gestion des risques (PGR) des filières de traitement tertiaire, intégrant le fonctionnement la STEU. Or, les défaillances éventuelles des installations constituent des points critiques pouvant avoir un impact sanitaire. Un PGR devrait être détaillé, au travers par exemple d'un suivi de l'installation par une méthode de type « AMDEC » (analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leurs criticités).

#### ■ Évaluation de l'efficacité des filières de traitement

Le GECU souligne que l'évaluation des performances des filières de traitement tertiaire devra porter sur tous les paramètres microbiologiques et chimiques sus-mentionnés. Celle-ci devra être conduite en tenant compte de l'addition des éléments nutritifs aux concentrations envisagées pour en évaluer l'impact sur la qualité sanitaire de l'eau en sortie d'asperseur.

Le GECU recommande que l'efficacité et l'innocuité de la filière de traitement soient vérifiées lors de chaque remise en service après la période d'hivernage, notamment des membranes et des bâches souples de stockage afin de limiter le risque de contamination par des micro-organismes.

#### ■ Risques sanitaires

Le GECU recommande l'interdiction de l'aspersion dès lors que le vent, signalé par une girouette et un anémomètre installés sur le site, provient du nord-est au nord-ouest sur la parcelle DUZ 01.

Le GECU souligne que des dispositions appropriées, interdisant l'accès au chemin des Gravettes pendant la période d'aspersion jusqu'à deux heures après l'aspersion devront être mises en œuvres.

Les panneaux d'affichage installés à cet effet devront signaler les risques sanitaires potentiels et demander de ne pas toucher les surfaces mouillées. Ces informations devraient être reprises sur l'ensemble des panneaux d'affichage prévus (cf. p 91 du dossier).

#### 4. CONCLUSIONS DE L'AGENCE

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail adopte les conclusions et recommandations issues de l'expertise collective menée et validée par le GECU « Projet Reuse Aureilhan ».

L'Anses rappelle qu'au vu du calendrier et des termes de la saisine, l'expertise menée repose sur une méthodologie fondée sur l'élicitation des experts du GECU, l'analyse du dossier de demande d'autorisation du projet « SmartiFertiReuse », les informations complémentaires transmises à l'Agence et des travaux précédents de l'Agence.

À cet égard, les commentaires formulés dans les paragraphes 1 à 4 des conclusions du GECU constituent des pistes d'amélioration du projet au vu des éléments à sa disposition.

La base méthodologique est identique pour les recommandations, formulées au paragraphe 5 relatives aux données supplémentaires et dispositions de suivi du projet en vue d'une évaluation ultérieure des risques pour l'homme et l'environnement.

L'Anses considère que le projet devrait contribuer à l'amélioration des connaissances en termes de risques sanitaires et environnementaux associés à l'utilisation d'EUT et insiste sur l'importance du partage des données acquises lors de cette expérimentation.

L'Anses rappelle que le bilan économique au regard de l'innovation revendiquée ne fait pas partie du cadre de la présente expertise.

Après avoir pris connaissance des éléments relatifs à l'étude de l'acceptabilité sociale du projet, l'Agence souligne l'importance que soit mis en œuvre un processus d'information et d'association du public au suivi du projet, en veillant à l'application des principes de la convention d'Aarhus<sup>18</sup> transcrite en droit français dans la Charte de l'environnement<sup>19</sup>.

Enfin, l'Anses souligne la nécessité de mettre en œuvre les mesures préventives adéquates pour assurer la protection (individuelle et collective) des travailleurs (agriculteurs, saisonniers, personnels intervenant sur le site expérimental).

Roger GENET

---

<sup>18</sup> Décision 2005/370/CE - Convention sur l'accès à l'information, la participation du public au processus décisionnel et l'accès à la justice en matière d'environnement.

<sup>19</sup> Loi constitutionnelle n°2005-205 du 1<sup>er</sup> mars 2005 relative à la Charte de l'environnement (JORF n°0051 du 2 mars 2005 page 3697).

**MOTS-CLES**

Utilisation des eaux usées traitées, aspersion, irrigation.

Treated waste water reuse, aspersion, irrigation.

**BIBLIOGRAPHIE**► **Publications**

- Afssa (2008). Réutilisation des eaux usées traitées pour l'arrosage ou l'irrigation. <https://www.anses.fr/fr/system/files/EAUX-Ra-EauxUsees.pdf>
- Afssa (2010). Avis relatif à l'évaluation des risques sur les effluents issus des établissements de transformation de sous-produits animaux de catégories 1,2 ou 3 à des fins de réutilisation pour l'irrigation des cultures destinées à la consommation humaine. <https://www.anses.fr/fr/system/files/EAUX2009sa0288.pdf>
- Anses (2012). Avis et rapport d'expertise relatifs à « la réutilisation des eaux usées traitées pour l'irrigation des cultures, l'arrosage des espaces verts par aspersion et le lavage des voiries. <https://www.anses.fr/sites/default/files/files/EAUX2009sa0329Ra.pdf>
- Anses (2016) Note d'AST relative à un projet d'utilisation d'eaux usées traitées pour alimenter une retenue d'eau destinée à la consommation humaine (département de la Vendée) <https://www.anses.fr/fr/system/files/EAUX2015SA0146.pdf>
- Anses. (2017). Détermination de seuils de gestion pour la méthode q-PCR de dénombrement des *Legionella pneumophila* dans les installations de refroidissement.
- Anses (2017). Avis sur le projet d'arrêté dérogatoire à l'arrêté du 2 août 2010 modifié relatif à l'utilisation d'eaux issues du traitement d'épuration des eaux résiduaires urbaines pour l'irrigation de cultures ou d'espaces verts. <https://www.anses.fr/fr/system/files/EAUX2017SA0092.pdf>
- Anses (2018) Note d'AST portant sur le projet de règlement relatif à la réutilisation des eaux usées traitées pour l'irrigation agricole adopté par la Commission européenne le 28 mai 2018 ». <https://www.anses.fr/fr/system/files/EAUX2018SA0198.pdf>
- Dong, S., N. Masalha, M. J. Plewa, et T. H. Nguyen. 2017. "Toxicity of Wastewater with Elevated Bromide and Iodide after Chlorination, Chloramination, or Ozonation Disinfection." *Environmental Science and Technology* 51 (16):9297-9304. doi: 10.1021/acs.est.7b02345.
- Goldstein, Myah, Tomer Malchi, Moshe Shenker et Benny Chefetz. 2018. "Pharmacokinetics in Plants: Carbamazepine and Its Interactions with Lamotrigine." *Environmental Science & Technology* 52 (12):6957-6964. doi: 10.1021/acs.est.8b01682.
- Hladik, M. L., M. J. Focazio, and M. Engle. "Discharges of Produced Waters from Oil and Gas Extraction Via Wastewater Treatment Plants Are Sources of Disinfection by-Products to Receiving Streams." *Science of the Total Environment* 466-467 (2014): 1085-93.
- Herklotz, Patrick A., Prakash Gurung, Brian Vanden Heuvel et Chad A. Kinney. 2010. "Uptake of human pharmaceuticals by plants grown under hydroponic conditions." *Chemosphere* 78 (11):1416-1421. doi: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2009.12.048>.
- Huang, H., Q. Y. Wu, H. Y. Hu, et W. A. Mitch. 2012. "Dichloroacetonitrile and dichloroacetamide can form independently during chlorination and chloramination of drinking waters, model organic matters, and wastewater effluents." *Environmental Science and Technology* 46 (19):10624-10631. doi: 10.1021/es3025808.

- Krasner, S. W., P. Westerhoff, B. Chen, B. E. Rittmann, et G. Amy. 2009. "Occurrence of disinfection byproducts in United States wastewater treatment plant effluents." *Environ Sci Technol* 43 (21):8320-5. doi: 10.1021/es901611m.
- Kristiana, I., S. McDonald, J. Tan, C. Joll, et A. Heitz. 2015. "Analysis of halogen-specific TOX revisited: Method improvement and application." *Talanta* 139:104-10. doi: 10.1016/j.talanta.2015.02.029.
- Liu, J., et X. Zhang. 2014. "Comparative toxicity of new halophenolic DBPs in chlorinated saline wastewater effluents against a marine alga: Halophenolic DBPs are generally more toxic than haloaliphatic ones." *Water Research* 65:64-72. doi: 10.1016/j.watres.2014.07.024.
- Wu, Q. Y., H. Y. Hu, X. Zhao, et Y. X. Sun. 2009. "Effect of chlorination on the estrogenic/antiestrogenic activities of biologically treated wastewater." *Environmental Science and Technology* 43 (13):4940-4945. doi: 10.1021/es8034329.

### ► Législation et réglementation

- Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau (DCE).
- Directive 2002/32/CE du Parlement européen et du Conseil du 7 mai 2002 sur les substances indésirables dans les aliments pour animaux.
- Décision 2005/370/CE - Convention sur l'accès à l'information, la participation du public au processus décisionnel et l'accès à la justice en matière d'environnement (convention d'Aarhus)
- Loi constitutionnelle n°2005-205 du 1<sup>er</sup> mars 2005 relative à la Charte de l'environnement (JORF n°0051 du 2 mars 2005 page 3697).
- Arrêté du 12 janvier 2001 fixant les teneurs maximales pour les substances et produits indésirables dans l'alimentation des animaux modifié par l'arrêté du 29 août 2014.
- Arrêté du 5 août 2003 modifiant l'arrêté du 12 janvier 2001 fixant les teneurs maximales pour les substances et produits indésirables dans l'alimentation des animaux.
- Arrêté du 2 août 2010 relatif à l'utilisation d'eaux issues du traitement d'épuration des eaux résiduaires urbaines pour l'irrigation de cultures ou d'espaces verts modifié au 25 juin 2014.
- Arrêté du 29 août 2014 modifiant l'arrêté du 12 janvier 2001 fixant les teneurs maximales pour les substances et produits indésirables dans l'alimentation des animaux.
- Arrêté du 29 janvier 2018 relatif à la mise en œuvre d'une expérimentation portant sur l'utilisation d'eaux issues du traitement d'épuration des eaux résiduaires urbaines pour assurer l'irrigation et la fertilisation par aspersion de grandes cultures.

### ► Normes et certification

- NF X 50-110 « Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise (Mai 2003).
- NF T90-455 Qualité de l'eau - Échantillonnage et/ou dénombrement des oocystes de *Cryptosporidium* et des kystes de *Giardia* - Méthode de concentration et de dénombrement (Décembre 2015).
- PR NF T90-451 Essais des eaux — Recherche des entérovirus — Méthode par concentration sur laine de verre et détection par RT-qPCR et/ou par culture cellulaire (Mars 2018).

## ANNEXES

### Annexe 1 : Présentation des intervenants

**PRÉAMBULE** : Les experts membres de comités d'experts spécialisés, de groupes de travail ou désignés rapporteurs sont tous nommés à titre personnel, *intuitu personae* et ne représentent pas leur organisme d'appartenance.

#### GRUPE D'EXPERTISE COLLECTIVE D'URGENCE

---

##### Présidente

Mme Marie-Pierre SAUVANT-ROCHAT – Professeur des universités – Université Clermont Auvergne / UFR Pharmacie, Clermont-Ferrand – Santé publique et environnement, épidémiologie, évaluation de risques sanitaires.

##### Vice-présidente

Mme Anne TOGOLA – Chef de projet de recherche – BRGM – Micropolluants organiques, chimie analytique, eaux souterraines.

##### Membres

M. Pierre-Marie BADOT – Professeur des universités – Université de Franche-Comté, Besançon – Chimie, Écotoxicologie.

M. Pierre-Jean CABILLIC – Retraité – Traitement de l'eau, chimie et microbiologie de l'eau.

M. Jean CARRÉ – Retraité, Docteur en sciences – Hydrogéologie, ressources en eau, périmètres de protection des captages et expérience terrain.

M. Christophe DAGOT – Professeur des universités – Directeur de département, Université de Limoges, ENSIL – Microbiologie, antibiorésistance et environnement.

Mme Isabelle DEPORTES – Ingénieure santé déchets, ADEME – Agronomie et transferts de contaminants vers les plantes.

M. Frédéric FEDER – Directeur unité « recyclage et risque », CIRAD – Géochimie, transfert des contaminants eau/plante, évaluation des risques environnementaux, analyses des eaux, sols et végétaux.

Mme Nathalie GARREC – Ingénieur Recherche et Expertise, CSTB – Microbiologie des eaux alternatives / légionelles, qualité des eaux alternatives, stockage d'eaux alternatives.

M. Khalil HANNA – Professeur des universités – ENSCR – Chimie des interfaces eau sol, chimie réactionnelle, transfert et devenir des contaminants dans l'environnement, modélisation.

M. Stefan JURJANZ – Professeur des universités – ENSAIA – Physiologie et alimentation animales, transfert de micropolluants et résidus.

M. Laurent MOULIN – Responsable du département Recherche, Eau de Paris - Qualité des eaux, biologie moléculaire, écologie microbienne.

Mme Sylvie PERELLE – Chef d'unité, LSAI, ANSES – Microbiologie, virologie des aliments (spécialité virus entériques).

M. Sébastien RITOUX – Ingénieur d'application, CSTB – Aérosolisation, dispersion des contaminants dans l'air.

## **PARTICIPATION ANSES**

---

### **Coordination scientifique**

M. Nicolas FARION – Chargé de projets scientifiques – Unité d'évaluation des risques liés à l'eau (UERE) – Anses.

Mme Estelle WESTERBERG – Chef de projets scientifiques – UERE– Anses.

### **Contribution scientifique**

Mme Anne NOVELLI – Adjointe au chef d'unité scientifique – UERE – Anses.

Mme Pascale PANETIER – Chef d'unité scientifique – UERE – Anses.

### **Secrétariat administratif**

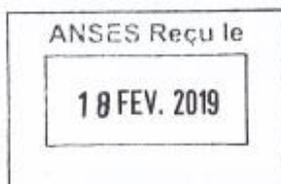
Mme Virginie SADE – Anses

## **CONSULTATION DE PERSONNALITES EXTERIEURES**

---

M. Joseph DE LAAT – Professeur des universités – Université de Poitiers – Chimie et traitement des eaux

## Annexe 2 : Lettre de saisine



2019-SA-0025

Ministère de la Transition écologique et solidaire  
Ministère des Solidarités et de la Santé  
Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation

### Direction générale de la santé

Sous-direction de la prévention des risques  
liés à l'environnement et à l'alimentation  
Bureau de la qualité des eaux N° 33 bis  
Affaire suivie par : Sébastien GORECKI  
Courriel : [sebastien.gorecki@sante.gouv.fr](mailto:sebastien.gorecki@sante.gouv.fr)

### Direction de l'eau et de la biodiversité

Sous-direction de la protection et de la gestion de l'eau, des  
ressources minérales et des écosystèmes aquatiques  
Bureau de la lutte contre les pollutions domestiques et  
industrielles  
Affaire suivie par : Fanny GARD  
Courriel : [Fanny.gard@developpement-durable.gouv.fr](mailto:Fanny.gard@developpement-durable.gouv.fr)

### Direction générale de l'alimentation

Service des actions sanitaires en production primaire  
Sous-direction de la Qualité, de la Santé et de la  
Protection des Végétaux  
Bureau des Intrants et du biocontrôle  
Affaire suivie par : Bruno CANUS  
Courriel : [bruno.canus@agriculture.gouv.fr](mailto:bruno.canus@agriculture.gouv.fr)

Paris, le 11 FEV. 2019

A  
Monsieur le Directeur général de l'Agence  
nationale de sécurité sanitaire de  
l'alimentation, de l'environnement et du  
travail  
14, Rue Pierre et Marie Curie  
94701 Maisons-Alfort Cedex

**Objet :** Demande d'appui scientifique et technique (AST) relatif à une demande d'autorisation d'expérimentation portant sur l'utilisation d'eaux issues du traitement d'épuration des eaux résiduaires urbaines pour l'irrigation de cultures ou d'espaces verts.

**N/Réf. :** DGS EA4 N° 190002 (Numéro de dossier à rappeler dans toute correspondance)

**PJ :** Dossier de demande d'autorisation déposé par le pétitionnaire auprès du Préfet du département des Hautes-Pyrénées + annexes

Le projet d'expérimentation faisant l'objet de la présente demande d'AST consiste à irriguer par aspersion des grandes cultures avec des eaux usées traitées par une station d'épuration, dont la composition en éléments nutritifs est connue en temps réel. Elle peut ainsi être adaptée afin de distribuer la dose d'éléments fertilisants prévue par le plan de fertilisation de chaque irrigant participant au projet. Ce projet est localisé à Aureilhan (aire urbaine de Tarbes).

L'arrêté du 2 août 2010 modifié<sup>1</sup> fixe les prescriptions sanitaires et techniques applicables à l'utilisation d'eaux usées traitées à des fins d'irrigation de cultures ou d'espaces

<sup>1</sup> Arrêté du 2 août 2010 modifié relatif à l'utilisation d'eaux issues du traitement d'épuration des eaux résiduaires urbaines pour l'irrigation de cultures ou d'espaces verts.

verts. La mise en œuvre du projet expérimental précité nécessitera une dérogation à certaines dispositions de l'arrêté du 2 août 2010 modifié, en particulier la vitesse maximale de vent admissible lors de l'irrigation et les modalités de sa mesure ainsi que les distances de sécurité avec les zones sensibles.

Ce projet a été retenu dans le cadre du premier appel à projet « France expérimentation », démarche gouvernementale dont le pilotage est désormais assuré par la direction interministérielle de la transformation publique (DITP). Ce dispositif, lancé en 2016 par le Ministère en charge de l'économie, s'adresse aux porteurs d'un projet innovant dont le développement serait freiné ou entravé par certaines dispositions réglementaires (décrets ou arrêtés). Dans le cadre de ce dispositif, le Gouvernement peut prévoir des expérimentations, par voie de décret ou d'arrêté, qui dérogent temporairement à certaines dispositions réglementaires existantes.

Ainsi, l'arrêté du 29 janvier 2018<sup>2</sup> fixe le cadre général de la présente expérimentation et encadre les dérogations temporaires pouvant être accordées à ce titre. Par saisine du 9 mai 2017, l'avis de l'Anses avait été sollicité sur cet arrêté. L'avis de l'Agence avait été rendu le 10 juillet 2017.

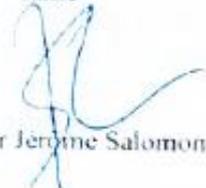
L'arrêté du 29 janvier 2018 prévoit que l'autorisation d'expérimentation soit accordée par le Préfet de département après consultation des Ministères en charge de l'environnement, de la santé, de l'agriculture et de l'économie et laisse la possibilité aux Ministères de saisir l'Anses au cours de cette phase de consultation.

Dans le cadre de cette procédure, l'avis de l'Anses est sollicité sur le plan de surveillance des milieux (eau, sol, végétaux, air) proposé par le pétitionnaire (partie 2 – paragraphe 6 du dossier) et l'analyse des impacts sanitaires et environnementaux du projet (partie 6 du dossier). Plus particulièrement, l'avis de l'Anses est demandé sur les deux aspects suivants :

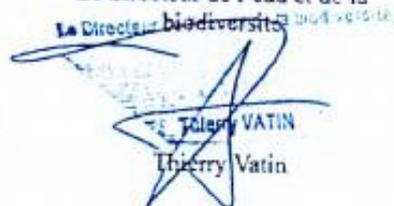
- Les données collectées lors de cette expérimentation permettront-elles d'évaluer les risques sanitaires et environnementaux liés à l'expérimentation ?
- D'autres informations sont-elles nécessaires pour le suivi de l'expérimentation ? Si oui, lesquelles ?

Compte tenu des délais d'instruction prévus par l'arrêté du 29 janvier 2018, l'avis de l'Anses est attendu avant le 31 mars 2019. Les services référents des ministères concernés se tiennent à votre disposition pour vous apporter toute information complémentaire nécessaire.

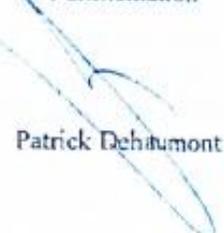
Le directeur général de la  
santé

  
Professeur Jérôme Salomon

Le directeur de l'eau et de la  
biodiversité

  
Thierry Vatin

Le directeur général de  
l'alimentation

  
Patrick Dehaumont

<sup>2</sup> Arrêté du 29 janvier 2018 relatif à la mise en œuvre d'une expérimentation portant sur l'utilisation d'eaux issues du traitement d'épuration des eaux résiduaires urbaines pour assurer l'irrigation et la fertilisation par aspersion de grandes cultures.

**Annexe 3 : Table des matières du dossier de demande d'autorisation  
« SmartFertiReuse »**

**LISTE DES ANNEXES**

Lettre de demande du pétitionnaire.....	1
Note de synthèse du projet.....	2
<b>PARTIE 1 : Caractéristiques des infrastructures d'épuration .....</b>	<b>10</b>
1. Localisation de la station d'épuration d'Aureilhan .....	10
2. Réseau de collecte.....	11
3. Données techniques de la filière épuratoire.....	13
3.1. Caractéristiques des eaux usées brutes.....	13
3.2. Caractéristiques techniques de la station.....	17
4. Informations générales sur le milieu récepteur.....	20
4.1. Généralités.....	20
4.2. Hydrologie.....	20
4.3. Hydrogéologie.....	22
5. Performances épuratoires du système de traitement.....	23
5.1. Paramètres physico-chimiques.....	23
5.2. Paramètres microbiologiques.....	28
6. Suivi de la qualité des boues .....	31
<b>PARTIE 2 : Le projet de réutilisation des eaux usées .....</b>	<b>33</b>
1. Cartographie des PLU.....	33
2. Contexte météorologique .....	35
2.1. Climat .....	35
2.2. Bilan hydrique climatique .....	35
2.3. Vents .....	37
2.4. Variations saisonnières .....	38
3. Filière de traitement complémentaire, stockages, canalisations .....	39
3.1. Généralités.....	39
3.2. Emplacement.....	40
3.3. Schéma des filières de traitement.....	41
3.4. Filière de traitement A.....	44

3.5.	Filière de traitement B .....	48
3.6.	Stockage tampon d'eau traitée .....	52
3.7.	Génie civil.....	54
3.8.	Organisation.....	55
4.	Identification des parcelles irriguées et devenir des cultures .....	56
4.1.	Identification des parcelles .....	56
4.2.	Devenir des cultures et évaluation des besoins en eaux des espaces irrigables ..	58
4.3.	Exportation en nutriments des cultures.....	60
5.	Projet expérimental d'irrigation.....	61
5.1.	Capacité d'absorption et d'échange des sols .....	61
5.2.	Fréquence et conditions d'apport des eaux usées traitées.....	62
5.3.	Pilotage de l'irrigation et la fertilisation : Développement d'un outil d'aide à la décision pour Smart Fertirrigation .....	65
5.4.	Devenir des eaux usées traitées hors période d'irrigation.....	67
5.5.	Représentation cartographique du projet et état des lieux du contexte environnemental.....	67
5.5.1.	Usages à protéger et distances par rapport aux zones sensibles .....	67
5.5.2.	Topographie.....	67
5.5.3.	Contexte géologique, hydrogéologique et hydrographique.....	68
5.5.4.	Pédologie .....	78
5.5.5.	Captages AEP et périmètres de protection .....	78
5.5.6.	Zones vulnérables à la pollution contre les nitrates d'origine agricole .....	79
5.5.7.	Zones d'intérêt écologique.....	80
5.5.8.	Sites inscrits, sites classés.....	81
6.	Plan de surveillance.....	84
6.1.	Eau.....	86
6.1.1.	Analyses ponctuelles .....	86
6.1.2.	Analyses en ligne .....	89
6.2.	Sol.....	90
6.2.1.	Analyses ponctuelles de la qualité du sol et suivi des caractéristiques hydriques.....	90
6.2.2.	Fosses pédologiques et suivi en ligne des caractéristiques hydrodynamiques du sol	91
6.3.	Plantes.....	93
6.4.	Air .....	95
6.4.1.	Méthodologie de prélèvement des aérosols et plan d'échantillonnage .....	95
6.4.2.	Paramètres microbiologiques suivis et fréquence .....	100

6.4.3. Protocoles relatifs à l'analyse des paramètres microbiologiques dans les aérosols <sup>102</sup>	
6.5. Conditions météorologiques.....	102
6.6. Modélisation pour évaluer l'impact du projet d'irrigation.....	103
6.6.1. Transfert vers le sol et la nappe .....	104
6.6.2. Modélisation quantitative du risque microbiologique (QMRA).....	105
PARTIE 3 : Caractéristiques du réseau et du matériel d'irrigation.....	106
1. Dimensionnement et équipements .....	106
1.1. Station de pompage et canalisations.....	106
1.1.1. Filière de qualité d'eaux usées traitées A.....	108
1.1.2. Filière de qualité d'eaux usées traitées B.....	108
1.2. Matériel d'irrigation.....	108
2. Tracé de l'enrouleur .....	109
3. Entretien et maintenance .....	112
4. Formation du personnel utilisateur .....	112
PARTIE 4 : Description de l'état initial du milieu récepteur - Aptitudes des sols à l'irrigation .....	113
1. État initial du milieu récepteur .....	113
1.1. Généralités.....	113
1.2. Analyse des sols sur un point de référence .....	113
2. Aptitude des sols à l'irrigation.....	119
2.1. Critères d'Évaluation.....	119
2.2. Aptitude des terrains à l'irrigation.....	119
PARTIE 5 : Analyses des risques .....	120
1. Analyse des risques .....	120
2. Détection et gestion des dysfonctionnements.....	123
PARTIE 6 : Analyse des impacts sanitaires et environnementaux .....	125
1. Impact sanitaires .....	125
1.1. Protection des travailleurs.....	125
1.2. Protection des zones sensibles et des activités humaines .....	126
1.2.1. Identification des zones sensibles et des activités à protéger .....	127
1.2.2. Analyse de l'impact.....	128
1.2.3. Critères de gestion en fonction du vent.....	132
1.2.4. Mesures compensatoires .....	138
2. Impact environnementaux.....	140
2.1. Compatibilité du projet avec le SDAGE.....	140

2.1.1. Orientations du SDAGE.....	140
2.1.2. Impacts quantitatifs et qualitatifs sur l'Adour .....	141
2.2. Compatibilité du projet avec le SAGE Adour Amont .....	146
2.3. Impact sur le sol et les eaux souterraines .....	148
2.4. Topographie .....	148
2.5. Zones vulnérables à la pollution contre les nitrates d'origine agricole.....	148
2.6. Captages AEP et périmètres de protection .....	149
2.7. Zones d'intérêt écologique .....	150
2.8. Sites inscrits, sites classés .....	150
PARTIE 7 : Projets de convention partenariale .....	151
Bibliographie .....	152

**Annexe 4 : Sigles et abréviations**

Afssa	: Agence française de sécurité sanitaire des aliments.
ALAN	: Alimentation animale.
AMPERES	: Analyse de Micropolluants Prioritaires et Emergents dans les Rejets et les Eaux Superficielles.
Anses	: Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail.
AOX	: Adsorbable Organic Halogen.
ARMISTIQ	: Amélioration de la réduction des micropolluants dans les stations de traitement des eaux usées domestiques.
ARS	: Agence régionale de santé.
AST	: Appui scientifique et technique.
CES	: Comité d'experts spécialisés.
COT	: Carbone organique total.
CSP	: Code de la santé publique.
DCE	: Directive cadre sur l'eau.
DDT	: Direction départementale des territoires.
DEB	: Direction de l'eau et de la biodiversité.
DGAL	: Direction générale de l'alimentation.
DGS	: Direction générale de la santé.
DITP	: Direction interministérielle de la transformation publique.
EDCH	: Eau destinée à la consommation humaine.
ERS	: Évaluation des risques sanitaires.
ESO	: Eau souterraine.
ETM	: Éléments traces métalliques.
EU	: Eaux usées.
EUB	: Eaux usées brutes.
EUT	: Eaux usées traitées.
GECU	: Groupe d'expertise collective d'urgence.
HAP	: Hydrocarbures aromatiques polycycliques.
HBOD	: Hexabromochlorodécane.
ICPE	: Installation classée pour l'environnement.
NDMA	: N-nitrosodiméthylamine.
PCB	: Polychlorobiphényles.
PFAS	: Composés per- et polyfluorés.
QA	: Qualité A.
QB	: Qualité B.
QMRA	: Quantitative microbial risk assessment (évaluation quantitative du risque microbiologique).
qPCR	: Réaction en chaîne par polymérase quantitative.
SDAGE	: Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux.
SPC	: Sous-produits de chloration.
STEU	: Station d'épuration.
THM	: Trihalométhanes.
VTR	: Valeur toxicologique de référence.

## Annexe 5 : Mesures préventives pour la protection des travailleurs

Le GECU rappelle les recommandations de l'Anses (2012) :

« Les professionnels ne devraient pas se trouver sur les sites irrigués au moment de l'aspersion.

Les mesures préventives suivantes devraient être suivies :

➤ *Prévention collective :*

- *Informers les professionnels sur les éventuels risques sanitaires liés à la réutilisation des eaux usées traitées par aspersion et les mesures préventives à respecter (dont les pratiques d'hygiène de base) ;*
- *Assurer une formation particulière à l'hygiène et particulièrement au lavage des mains (risque de manuportage à la bouche et aux muqueuses du visage) ;*
- *Prévoir une double rangée de vestiaires séparés : une pour les vêtements de ville et une pour les vêtements de travail ;*
- *Mettre à disposition des douches et des lavabos en nombre suffisant, ainsi que du savon (savon liquide de préférence, en distributeur à commande au coude) et des essuie-mains jetables ou des sèche-mains à air chaud ;*
- *Fournir aux travailleurs qui ne peuvent avoir accès à des installations sanitaires, des moyens de nettoyage sans eau (mousse, gel liquide ou lingettes antiseptiques), à séchage rapide ou des conteneurs d'eau potable et du savon ;*
- *Nettoyer toute blessure immédiatement et la recouvrir d'un pansement imperméable ;*
- *Recouvrir toute plaie cutanée sur peau dénudée avec un pansement imperméable, avant de débiter le travail ;*
- *Assurer un nettoyage adéquat et régulier des locaux des travailleurs ;*

➤ *Prévention individuelle :*

- *Fournir des vêtements de travail en nombre suffisant pour être changés pour autant que de besoin, les faire nettoyer et interdire de les ramener à la maison ;*
- *Conseiller le port de gants imperméables dès qu'il y a entrée sur un site qui a été arrosé peu de temps auparavant et qu'il est prévisible que le travailleur sera en contact avec des objets arrosés. Un petit gant de coton peut être inséré dans le gant pour absorber l'humidité ;*
- *Interdire de circuler dans les espaces verts durant l'aspersion. Si un travailleur se trouvait obligé de le faire, il devrait porter :*
  - *un survêtement imperméable ;*
  - *des lunettes de sécurité ou un écran facial anti-éclaboussures ;*
  - *des bottes imperméables s'il devait circuler sur le sol peu de temps après aspersion ;*
- *Conseiller le port systématique de protection individuelle des yeux s'il y a risque d'éclaboussures au niveau du visage (lors de nettoyage, de réparation ou de manipulation de d'asperseur, de buse ou tout autre matériel relié) : lunettes avec protecteurs latéraux rigides ou un écran facial anti éclaboussures ;*

➤ *Prévention médicale :*

- *Faire assurer un suivi médical régulier enregistrant tout symptôme pouvant être rapporté à une exposition aux EUT réutilisées par aspersion : troubles respiratoires, cutanés ou digestifs semblables à ceux retrouvés dans les métiers du traitement des eaux usées, en particulier si leur occurrence est rythmée par le travail ;*
- *Prévoir la collecte et le traitement de ces informations au niveau régional (Consultation de pathologie professionnelle, ARS, Cire, etc.) afin de documenter les éventuels effets sanitaires de cette exposition et faire progresser la connaissance des risques. »*

## Annexe 6 : Table des matières

1. Contexte et objet de la demande .....	1
2. Organisation de l'expertise.....	4
3. ANALYSE ET CONCLUSIONS DU GECU.....	5
1. Incertitudes liées aux données présentées dans le dossier de demande d'autorisation « SmartiFertiReuse » .....	5
2. Commentaires du GECU sur le paragraphe « 6. Plan de surveillance » de la « Partie 2 : Le projet de réutilisation des eaux usées » du dossier de demande d'autorisation « SmartiFertiReuse » « 6	
2.1. Commentaires sur le paragraphe « 6.1. Eau ».....	6
2.2. Commentaires sur le paragraphe « 6.2. Sol » .....	9
2.3. Commentaires sur le paragraphe « 6.3. Plantes » .....	10
2.4. Commentaires sur le paragraphe « 6.4. Air ».....	11
2.5. Commentaires sur le paragraphe « 6.5. Conditions météorologiques » .....	11
2.6. Commentaires sur le paragraphe « 6.6. Modélisation pour évaluer l'impact du projet d'irrigation ».....	12
3. Commentaires du GECU sur la « Partie 6 : Analyse des impacts sanitaires et environnementaux » du dossier de demande d'autorisation « SmartiFertiReuse » .....	12
3.1. Commentaires sur le paragraphe « 1. Impacts sanitaires » .....	12
3.2. Commentaires sur le paragraphe « 2. Impacts environnementaux ».....	13
4. Commentaires généraux du GECU sur le projet de réutilisation des eaux usées.....	14
5. Recommandations du GECU sur les informations nécessaires pour évaluer les risques sanitaires et environnementaux liés à l'expérimentation et pour le suivi de l'expérimentation .....	14
4. CONCLUSIONS DE L'AGENCE .....	17
Mots-clés .....	18
Bibliographie.....	18
Annexes.....	20
Annexe 1 : Présentation des intervenants .....	20
Annexe 2 : Lettre de saisine .....	22
Annexe 3 : Table des matières du dossier de demande d'autorisation « SmartFertiReuse ».....	24
Annexe 4 : Sigles et abréviations .....	28
Annexe 5 : Mesures préventives pour la protection des travailleurs.....	29
Annexe 6 : Table des matières .....	31