

EVALUATION DE L'ETAT DES MILIEUX
ET DES RISQUES SANITAIRES POUR LES
INSTALLATIONS DE BONILAIT
PROTEINES A CHASSENEUIL-DU-POITOU (86).

Rapport final

Septembre 2017

Vincent NEDELLEC

SOMMAIRE

| | |
|--|-----------|
| 1. RESUME..... | 6 |
| 2. INTRODUCTION..... | 8 |
| 3. EVALUATION DES EMISSIONS DE L'INSTALLATION..... | 9 |
| 3.1. INVENTAIRE ET DESCRIPTION DES SOURCES | 9 |
| 3.1.1. <i>Origine des émissions</i> | 10 |
| 3.1.2. <i>Le milieu récepteur et voie d'exposition</i> | 10 |
| 3.1.3. <i>Caractéristiques des sources</i> | 10 |
| 3.1.4. <i>Les phases de rejets</i> | 11 |
| 3.1.5. <i>Les substances émises</i> | 12 |
| 3.1.5.1. Tours de séchage | 12 |
| 3.1.5.1. Chaudières gaz..... | 12 |
| 3.1.5.2. Chaudière à bois | 15 |
| 3.2. BILAN QUANTITATIF DES FLUX..... | 15 |
| 3.2.1. <i>Les tours de séchage</i> | 15 |
| 3.2.2. <i>Les chaudières</i> | 16 |
| 3.3. VERIFICATION DE LA CONFORMITE DES EMISSIONS | 16 |
| 3.3.1. <i>Les tours de séchages</i> | 16 |
| 3.3.2. <i>Les chaudières</i> | 16 |
| 4. EVALUATION DES ENJEUX ET DES VOIES D'EXPOSITION | 18 |
| 4.1. DELIMITATION DE LA ZONE D'ETUDE | 18 |
| 4.2. CARACTERISATION DES POPULATION ET DES USAGES DU SOL | 21 |
| 4.2.1. <i>Recensement de la population 2014</i> | 21 |
| 4.2.2. <i>Occupation des sols</i> | 21 |
| 4.2.3. <i>Etablissement sensibles</i> | 22 |
| 4.2.4. <i>Autres ICPE</i> | 22 |
| 4.3. SCHEMA CONCEPTUEL..... | 25 |
| 5. EVALUATION DE L'ETAT DES MILIEUX..... | 26 |
| 5.1. INVENTAIRE DES DONNEES DISPONIBLES SUR L'ETAT INITIAL | 26 |
| 5.1.1. <i>Oxydes d'azote</i> | 27 |
| 5.1.2. <i>PM10 et PM2.5</i> | 27 |
| 5.1.3. <i>Monoxyde de carbone</i> | 28 |
| 5.1.4. <i>Tendances depuis 2000</i> | 28 |
| 5.2. STATIONS A PROXIMITE DU SITE BONILAIT PROTEINES | 29 |
| 5.2.1. <i>Poitiers centre (fond urbain)</i> | 29 |
| 5.2.2. <i>Poitiers Couronneries (fond périurbain)</i> | 30 |
| 5.3. REALISATION DE MESURES COMPLEMENTAIRES | 30 |
| 5.4. DEFINITION DE L'ENVIRONNEMENT LOCAL TEMOIN | 31 |
| 5.5. EVALUATION DE LA DEGRADATION ATTRIBUABLE A L'INSTALLATION | 31 |
| 6. EVALUATION DE LA COMPATIBILITE DES MILIEUX..... | 35 |
| 6.1. METHODES..... | 35 |
| 6.2. RESULTATS | 35 |
| 7. EVALUATION DE LA DEGRADATION LIEES AUX EMISSIONS FUTURES | 37 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 8. | CONCLUSION DE L'IEM | 38 |
| 9. | EVALUATION PROSPECTIVE DES RISQUES SANITAIRES | 39 |
| 9.1. | INTRODUCTION | 39 |
| 9.2. | POLLUANTS SELECTIONNES..... | 39 |
| 9.2.1. | <i>Les tours de séchage</i> | 39 |
| 9.2.2. | <i>Les chaudières à gaz</i> | 39 |
| 9.2.3. | <i>La chaudière BIOMASSE</i> | 40 |
| 9.2.4. | <i>Synthèse</i> | 41 |
| 9.3. | IDENTIFICATION DES DANGERS | 42 |
| 9.3.1. | <i>Dioxyde d'azote (CAS 10102-44-0)</i> | 42 |
| 9.3.2. | <i>Monoxyde de carbone</i> | 42 |
| 9.3.3. | <i>Poussières des tours de séchage (PM10)</i> | 42 |
| 9.3.4. | <i>Particules de combustion (PM2.5)</i> | 43 |
| 9.3.5. | <i>Les HAP</i> | 44 |
| 9.3.6. | <i>Chrome VI (CAS 18540-29-9)</i> | 44 |
| 9.3.7. | <i>Manganèse (CAS 7439-96-5)</i> | 44 |
| 9.3.8. | <i>Nickel (CAS 7440-02-0)</i> | 46 |
| 9.4. | RELATION DOSE REPONSE (VTR)..... | 47 |
| 9.4.1. | <i>VTR respiratoires chroniques à seuil</i> | 49 |
| 9.4.2. | <i>VTR respiratoires chroniques sans seuil</i> | 51 |
| 9.4.3. | <i>Valeurs guides de qualité de l'air de l'OMS</i> | 53 |
| 9.5. | ESTIMATION DES EXPOSITIONS | 54 |
| 9.5.1. | <i>Présentation du modèle ADMS4</i> | 54 |
| 9.5.2. | <i>Configuration du modèle</i> | 55 |
| 9.5.2.1. | <i>Définition de la zone d'étude</i> | 55 |
| 9.5.2.2. | <i>Points spécifiques d'exposition</i> | 55 |
| 9.5.2.3. | <i>Données météorologiques</i> | 58 |
| 9.5.2.4. | <i>Caractéristiques physiques des émissaires</i> | 59 |
| 9.5.2.5. | <i>Débits d'émissions des polluants</i> | 59 |
| 9.5.3. | <i>Résultats</i> | 60 |
| 9.5.3.1. | <i>Concentrations maximales</i> | 60 |
| 9.5.3.2. | <i>Concentrations moyennes annuelles</i> | 60 |
| 9.6. | EVALUATION PROSPECTIVE DES RISQUES SANITAIRES | 62 |
| 9.6.1. | <i>Matériel et méthodes</i> | 62 |
| 9.6.1.1. | <i>Effets non cancérigènes</i> | 62 |
| 9.6.1.2. | <i>Risques cancérigènes</i> | 62 |
| 9.6.2. | <i>Résultats</i> | 64 |
| 9.6.2.1. | <i>Qualité de l'air ambiant</i> | 64 |
| 9.6.2.2. | <i>Ratios de Dangers des expositions chroniques</i> | 65 |
| 9.6.2.3. | <i>Excès de risque individuel de cancer</i> | 65 |
| 10. | ANALYSE DES INCERTITUDES | 67 |
| 10.1. | FACTEURS POUVANT SOUS-ESTIMER LES RISQUES | 67 |
| 10.2. | FACTEURS DE SURESTIMATION DES RISQUES | 67 |
| 10.3. | FACTEURS DONT L'EFFET EST IMPREVISIBLE | 68 |
| 10.4. | SYNTHESE | 69 |
| 11. | CONCLUSION | 71 |
| 12. | RECOMMANDATIONS | 72 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 12.1. | AUTORISATION D'EXPLOITER | 72 |
| 12.2. | SUBSTANCES A SURVEILLER | 72 |
| 12.3. | SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE DU SITE | 72 |
| 13. | GLOSSAIRE..... | 74 |
| 14. | ANNEXE 1 : RESULTATS D'AUTOCONTROLE TOURS DE SECHAGES | 76 |
| 15. | ANNEXE 2 : RESULTATS D'AUTOCONTROLE CHAUDIERES GAZ..... | 79 |
| 16. | ANNEXE 3 : RESULTATS D'AUTOCONTROLE CHAUDIERE BOIS | 80 |
| 17. | ANNEXE 4 : CARTE DES ISOCONCENTRATIONS DE POLLUANTS EMIS PAR L'INSTALLATION..... | 83 |

Table des illustrations

| | |
|---|----|
| Figure 1 : Carte du domaine d'étude (carré de 15 km de côté) Carte IGN no. 34 série TOP 100 (Poitiers/Loches) | 19 |
| Figure 2 : Topographie du site (résolution : 200 m) – domaine de 15 × 15 km Source IGN : BD Alti | 20 |
| Figure 3 : Carte des stations de mesure Atmo Nouvelle-Aquitaine autour de Poitiers | 26 |
| Figure 4 : Evolution de la pollution ambiante en Poitou-Charentes depuis 2000 | 29 |
| Figure 5 : Isoconcentrations moyennes annuelles des polluants émis par l'installation | 32 |
| Figure 6 : Vu Google Earth de la zone où sont estimées les concentrations maximales | 33 |
| Figure 5 : Représentation du domaine d'étude dans le modèle de dispersion atmosphérique ADMS4 (échelle en mètres) | 57 |
| Figure 6 : Rose des vents, tracée par ADMS14 (données de la station Poitiers Biard 2016) | 59 |
| | |
| Tableau 1 : Caractéristiques physiques et émissions des tours de séchage | 11 |
| Tableau 2 : Caractéristiques physiques et émissions des chaudières | 11 |
| Tableau 3 : Durée de fonctionnement des tours de séchage et des chaudières | 12 |
| Tableau 4 : Inventaire des polluants émis lors de la combustion du gaz naturel (AP42) | 14 |
| Tableau 5 : Composés mesurés en sortie de chaudière bois | 15 |
| Tableau 6 : Maximales en moyenne annuelle dues à l'installation en 2002 et valeurs réglementaires | 18 |
| Tableau 7 : Positions géographiques des communes du domaine d'étude | 21 |
| Tableau 8 : Inventaire des usages du sol dans le domaine d'étude (CORINE Land Cover 2012) | 22 |
| Tableau 9 : Inventaire des ICPE dans le domaine d'étude (15 x 15 km) | 24 |
| Tableau 10 : Surveillance du NO ₂ à Poitiers et seuils réglementaires en 2015 | 27 |
| Tableau 11 : Surveillance des PM10 et PM2.5 à Poitiers et seuils réglementaires en 2015 | 28 |
| Tableau 12 : Comparaison moyennes annuelles et valeurs limites à Poitiers (fond/urbain) | 30 |
| Tableau 13 : Comparaison moyennes annuelles et valeurs limites à Poitiers (fond/périurbain) | 30 |
| Tableau 14 : Comparaison environnement local témoins et valeurs guides de qualité des milieux | 36 |
| Tableau 15 : Calculs des flux de polluants avec les données de l'étude ARIA 2002 | 37 |
| Tableau 16 : Sélection des polluants émis par les chaudières à gaz | 40 |
| Tableau 17 : Sélection des polluants émis par la chaudière BIOMASSE (bois) | 41 |
| Tableau 18 : Sélection des VTR respiratoires chroniques à seuil (01-09-2017) | 50 |
| Tableau 19 : Inventaire et sélection des VTR respiratoire chronique sans seuil (le 01-06-2017) | 52 |
| Tableau 20 : Coordonnées géographiques des sources et des points d'exposition | 56 |
| Tableau 21 : Caractéristique physique des émissaires modélisés dans ADMS4 | 59 |
| Tableau 22 : Débits d'émissions entrés dans ADMS4 | 60 |
| Tableau 23 : Concentrations moyennes annuelles (µg/m ³) attribuables au site Bonilait | 61 |
| Tableau 24 : Comparaison des concentrations moyenne annuelle aux valeurs guides | 64 |
| Tableau 25 : Ratio de dangers des expositions chroniques dans les communes étudiées | 65 |
| Tableau 26 : Excès de risques individuels dans les communes étudiées | 66 |

1. RESUME

Ce rapport d'étude s'inscrit dans le dossier de renouvellement de l'autorisation d'exploiter l'installation de Bonilait Protéines implantée à Chasseneuil-du-Poitou dans la banlieue Nord de Poitiers (Vienne). Il comporte deux grands chapitres : 1. l'évaluation de l'état des milieux ; et : 2. L'évaluation prospective des risques sanitaires. Ils ont été réalisés conformément aux prescriptions réglementaires en vigueur ainsi qu'au directive technique du guide méthodologique de l'INERIS spécifiquement dédié à ce type d'étude pour les ICPE.

Pour l'interprétation de l'état des milieux (IEM), l'installation Bonilait Protéines étant en activité depuis 2005, des mesures d'air ambiant réalisées sur le site ne peuvent pas décrire l'état initial. Les valeurs de surveillance de la qualité de l'air à proximité du site ont donc été utilisées comme environnement local témoin et comme état initial. Parmi les cinq stations de surveillance de la qualité de l'air dans le domaine d'étude, deux ont été choisies pour leur représentativité : Poitiers Couronneries (fond/périurbain) et Poitiers centre (fond/urbain). Les trois autres stations sont de type proximité trafic routier. Au niveau des deux stations, l'air ambiant est de bonne qualité et les valeurs limites pour la santé humaine ne sont jamais dépassées. Depuis 2000, la qualité s'améliore avec une baisse d'environ 30 % des concentrations en NOx et PM10. En 2016 les concentrations moyenne annuelle de ces deux polluants (respectivement 12 et 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) représentent à peine un tiers de la valeur limite.

Selon le guide de l'INERIS, les résultats de l'IEM indiquent un état initial non dégradé pour les NO₂, PM10 et PM2.5 avec une tendance à long terme d'amélioration. L'impact maximal de l'installation, estimé par ARIA technologie en 2002, sur l'air ambiant du grand Poitiers est marginal avec une contribution d'environ 1 %. Le point le plus impacté du domaine d'étude étant situé dans les champs. Selon le guide de l'INERIS, ces résultats indiquent qu'il n'y aurait pas besoin de réaliser une Evaluation Prospective des Risques Sanitaires (EPRS). Cependant, les changements au niveau des principaux émissaires de l'installation modifient les émissions par rapport à ce qu'elle étaient en 2002. C'est pourquoi une EPRS liés aux émissions actuelles de l'installation a été réalisée. Les résultats de l'évaluation prospective viennent donc compléter ceux de l'IEM.

La dispersion dans l'atmosphère des polluants gazeux et particulaires émis par l'installation a été réalisée avec le modèle ADMS4, les données météorologiques horaires de l'année 2016, ainsi que les concentrations moyennes en sortie des cheminées mesurées lors des campagnes d'autocontrôle. Les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) ont été choisies selon les règles administratives fixées pour les ICPE. Afin de maximiser les risques, aucune pondération temporelle de type budget espace-temps n'a été prise en compte. A toutes les étapes de l'étude, les valeurs de paramètres les plus spécifiques de la situation dans la zone d'étude ont été privilégiées. En cas d'incertitude, l'option ayant tendance à majorer les impacts sanitaires a été choisie.

Les résultats montrent que les rejets atmosphériques de l'installation ne pourront pas être à l'origine d'effets toxiques non cancérogènes dans les populations des 9 communes voisines (124 000 habitants). Tous les Ratios de Danger (RD) ainsi que les sommes de RD (SRD) restent très inférieures à la valeur 1. De même, les excès de risque individuels (ERI) liés à chaque substance cancérogène sont tous inférieurs à la valeur repère de 10^{-5} . Les sommes

d'excès de risque individuel (SERI), sont toujours très inférieures à la valeur repère 10^{-5} . Les risques cancérigènes doivent donc être considérés comme acceptables.

Au total, selon une démarche d'étude basée sur les meilleures connaissances disponibles et utilisant des hypothèses maximisant les risques sanitaires lorsque les connaissances font défauts, les rejets atmosphériques de l'installation ne sont pas susceptibles d'entraîner des effets toxiques chroniques dans la population riveraine autour du site. Les probabilités individuelles de survenue de cancer sont toujours inférieures au seuil de 10^{-5} . Un facteur de sécurité de 133 pour les risques cancérigènes et de 22 pour les risques non cancérigènes ont été mis en évidence dans la commune la plus impacté du domaine d'étude. Autrement dit, il faudrait multiplier les émissions de l'installation de Bonilait Protéines par l'un de ces deux facteurs pour que les repères de dangers pour la santé publique soient atteints.

Les résultats de cette étude permettent de formuler les recommandations suivantes :

- 1. Au regard des très faibles impacts projetées sur la santé des riverains on peut autoriser cette installation telle qu'elle est décrite dans l'étude.**
- 2. Pour les substances à surveiller il n'y a pas de changement nécessaire par rapport aux arrêtés préfectoraux en vigueur.**
- 3. La surveillance environnementale du site n'est pas recommandée notamment parce que les impacts prévisibles sont marginaux et hors de portée des instruments de mesure.**

2. INTRODUCTION

La présente étude s'inscrit dans le dossier de renouvellement de l'autorisation d'exploiter l'installation de Bonilait Protéines implantée à Chasseneuil-du-Poitou dans la banlieue Nord de Poitiers. Elle concerne l'évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires.

L'installation a fait l'objet d'une autorisation de continuer l'exploitation en 2005 (arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter n°2005-D2/B3-044 daté du 4 août 2005). En effet cet établissement de réception, stockage, traitement et transformation de produits issus du lait est soumis à la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement. Divers arrêtés préfectoraux ont depuis mise à jour l'autorisation initiale, notamment :

1. arrêté préfectoral n°2006-D2/B3-084 daté du 20 juin 2006 autorisant l'épandage de boues de station d'épuration interne.
2. arrêté préfectoral n°2007-D2/B3-404 daté du 27 novembre 2007 autorisant l'utilisation et le stockage de chlore supérieur à 100 kg et inférieur à 500 kg.
3. arrêté préfectoral n°2008/DDASS/SE/016 daté du 14 novembre 2008 autorisant le prélèvement d'eaux souterraines.
4. arrêté complémentaire n°2013-DRCL/BE-166 daté du 6 mai 2013 portant mise à jour de l'autorisation d'exploiter de 2005.
5. arrêté complémentaire n°2013-DRCL/BE-227 daté du 5 août 2013 portant mise à jour de l'autorisation d'épandage de boues de station d'épuration interne.
6. arrêté complémentaire n°2014-DRCLAJ/BUPPE-078 daté du 13 mars 2014 portant prescription complémentaires.
7. arrêté complémentaire n°2014-DRCLAJ/BUPPE-094 daté du 28 mars 2014 portant mise à jour du classement des installations exploitées au titre des ICPE.
8. arrêté complémentaire n°2016-DRCLAJ/BUPPE-223 daté du 1^{er} septembre 2016 accordant l'antériorité et portant mise à jour du classement des installations exploitées au titre des ICPE.

Conformément à l'article R 122-5 du Code de l'Environnement, une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus doit être réalisée. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique ;
- ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement a été rendu public.

Une chaudière biomasse est implantée au sein de l'installation, mais exploitée par DALKIA. Cette installation a été exclue du périmètre de l'étude. La chaudière biomasse marque COMPTE.R (combustible : plaquettes bois) d'une puissance de 8,61 MW a été mise en service en octobre 2013.

Les émissions atmosphériques de la chaudière biomasse sont ainsi prises en compte dans la l'étude d'évaluation prospectives des risques sanitaires.

L'étude sera réalisée en conformité avec la Circulaire des ministères chargés de la santé et de l'environnement du 9 août 2013 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées soumises à autorisation. Le cadre méthodologique mis en œuvre est celui proposé par l'INERIS dans un rapport publié en août 2013 « *Évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires. Démarche intégrée pour la gestion des émissions de substances chimiques par les installations classées* » (INERIS n° DRC - 12 - 125929 - 13162B).

La sélection des VTR pour l'évaluation prospective des risques sanitaires est basée sur la note d'information N° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués (NOR : AFSP1426092N).

L'ensemble des informations quantitatives et descriptives concernant le site, ses caractéristiques physiques, ses équipements et son fonctionnement normal ont été fournis à VNC par l'entreprise JM Blais Environnement au mois de mai 2017.

L'objectif de l'étude est d'évaluer l'état des milieux et les risques sanitaires liés aux émissions atmosphériques de l'installation Bonilait Protéines. Les rejets hydriques de l'installation ne sont pas inclus dans cette étude.

3. EVALUATION DES EMISSIONS DE L'INSTALLATION

Les principaux changements concernant les émissions atmosphériques de l'installation depuis l'étude ARIA technologie en 2002 (Référence : ARIA 2002/122) sont :

1. Arrêt définitif de la chaudière de cogénération
2. Construction d'une chaudière BIOMASSE (bois).
3. Fonctionnement occasionnel de la tour n°2 et arrêt définitif programmé en 2019

3.1. INVENTAIRE ET DESCRIPTION DES SOURCES

L'installation étudiée est composée d'une usine de séchage de produits laitiers (lactosérum) avec ou sans matière grasse et de trois chaudières, deux fonctionnent au gaz naturel, et une utilise du combustible issu de la biomasse (bois). Ainsi, les rejets atmosphériques sont émis par :

- les cheminées de trois tours de séchage ;
- Une cheminée de chaudière gaz STEIN (3,35 MW);
- Une cheminée de chaudière gaz FASEL (10,6 MW);
- Une cheminée de chaudière plaquettes bois, nommé « BIOMASSE » (8,61 MW);

3.1.1. Origine des émissions

Les émissions proviennent de la combustion du bois et du gaz naturel dans les chaudières et du séchage des produits du lait dans les tours de séchage. Les polluants émis par ces cheminées et pris en compte pour cette étude seront donc variables en fonction des émissaires considérés.

3.1.2. Le milieu récepteur et voie d'exposition

Les émissions de l'installation sont atmosphériques et canalisées. Les éventuelles rejets dans d'autres milieux que l'air ambiant ne sont pas pris en compte dans l'étude.

Une éventuelle pollution de légumes potagers suite aux retombés des particules émises dans l'air n'est pas retenue pour l'évaluation des prospectives des risques sanitaires.

Au total, les émissions du site iront dans le milieu récepteur « air ambiant ». La voie d'exposition correspondante est la **voie respiratoire**.

3.1.3. Caractéristiques des sources

Les tableaux suivants présentent les caractéristiques des cheminées et des rejets pour chacune des sources d'émissions canalisées du site Bonilait Protéines. Les données proviennent en partie de l'étude ARIA 2002 (hauteurs et diamètres des cheminées) et des données de mesures réalisées au titre de l'autocontrôle de l'installation pour les températures, les vitesses et débits des gaz en sortie de conduit. Les résultats d'autocontrôle des poussières à la sortie des tours de séchage sont présentés en détails dans l'annexe 1. Ceux des chaudières à gaz sont présentés en annexe 2. Ceux de la chaudière à biomasse dans l'annexe 3. Dans les tableaux ci-dessous ce sont les valeurs moyennes des résultats de mesures pratiquées entre 2010 et 2016 qui sont utilisées.

Tableau 1 : Caractéristiques physiques et émissions des tours de séchage.

| | Tour 1 | Tour 3 | Tour 4 |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|
| Position des cheminées dans le système : Lambert II étendu | X (m) = 448 928 | X (m) = 448 948 | X (m) = 448 930 |
| | Y (m) = 2 182 478 | Y (m) = 2 182 524 | Y (m) = 2 182 513 |
| Hauteur par rapport au sol (m)* | 31 | 25 | 25 |
| Diamètre du conduit (m)* | 1,5 | 1,6 | 1,5 |
| Température des gaz en sortie (°C)** | 42,9 | 49,07 | 80 |
| Vitesse des gaz en sortie (m/s)** | 16,4 | 16,53 | 17,34 |
| Débit (m ³ /h)** | 85 844 | 91 857 | 89 905 |
| 2016 flux en poussières (kg/h) | 2,80 | 1,51 | 1,41 |
| Fonctionnement moyen annuel (h/an) | 7 488 | 7 488 | 7 488 |

* étude ARIA 2002

** Moyenne des résultats de l'autocontrôle entre 2010 et 2016, calculée par VNC à partir des données présentées en annexe 1.

Tableau 2 : Caractéristiques physiques et émissions des chaudières.

| | Chaudière Gaz STEIN | Chaudière Gaz FASEL | Chaudière bois « Biomasse » |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--|
| Position des cheminées dans le système : Lambert II étendu | X (m) = 448 965 | X (m) = 448 931 | X (m) = 448 951 |
| | Y (m) = 2 182 628 | Y (m) = 2 182 543 | Y (m) = 2 182 631 |
| Hauteur par rapport au sol (m)* | 28 | 30 | 30 |
| Diamètre du conduit (m)* | 1,3 | 1,1 | 0,9 |
| Température des gaz en sortie (°C)** | 120 | 87 | 88,5 |
| Vitesse des gaz en sortie (m/s)** | 7,4 | 2,9 | 7,7 |
| Débit (m ³ /h)** | 2692 | 7 212 | 11000 |
| 2016 flux en poussières (kg/h) | 0,009 | 0,042 | 0,11 |
| 2016 flux de NOx (kg/h) | 0,27 | 1,24 | 2,70 |
| Fonctionnement moyen annuel (h/an) | 6240 | 3120 | 6864 |

* étude ARIA 2002

** Moyenne des résultats de l'autocontrôle entre 2010 et 2016, calculée par VNC à partir des données présentées en annexe 1.

3.1.4. Les phases de rejets

Selon les données enregistrées par l'entreprise Bonilait Protéines en 2015 et 2016 (cf. Tableau 3), les tours de séchages fonctionnent en moyenne de 136 à 150 h/semaines (de 7 072 à 7 800 h/an) avec au minimum un arrêt par semaine. Pour la modélisation nous avons considéré qu'elles fonctionnent toutes les trois en continu 6 j par semaine (tous les jours sauf le dimanche) soit 7 488 h/an. Ce choix, imposé par les contraintes de modélisation, provoque une augmentation des durées de fonctionnement de 0,5 % par rapport au fonctionnement réel enregistré en 2016 et 2017 (soit pour les 3 tours 22 464 h/an au lieu de 22 360 h/an).

La chaudière STEIN fonctionne 110 h/semaine (5 720 h/an). Pour la modélisation nous avons considéré qu'elle fonctionne 5 j/semaine (tous les jours sauf les samedi et dimanche) soit un total de 6 240 h/an. Ce choix, imposé par les contraintes de modélisation, provoque une augmentation des durées de fonctionnement de 9 % par rapport au fonctionnement réel enregistré en 2016 et 2017 (soit 6 240 h/an au lieu de 5 720 h/an).

La chaudière FASEL fonctionne environ 70 h/semaine (3640 h/an). Pour la modélisation nous avons considéré qu'elle fonctionne 6 j/semaine (tous les jours sauf le dimanche) et seulement 5 mois sur 12 soit un total de 3 120 h/an. Ce choix, imposé par les contraintes de modélisation, provoque une diminution de la durée de fonctionnement de 14 % par rapport au fonctionnement réel enregistré en 2016 et 2017 (soit 3 120 h/an au lieu de 3 640 h/an).

La chaudière BIOMASSE à bois, fonctionne de 6 800 à 7 000 h/an, soit environ 6 j/semaine pendant 11 mois de l'année, soit 6 864 h/an.

Tableau 3 : Durée de fonctionnement des tours de séchage et des chaudières

| Installation | Nbre d'heure de fonctionnement en 2015 | Nbre d'heure de fonctionnement en 2016 | Moyenne de fonctionnement en heure /Semaine | Période d'arrêt |
|------------------------------|---|--|---|--|
| TOUR 1 | 7418 | 6777 | 136 | A minima 1 x / semaine |
| TOUR 2 | Arrêt du fonctionnement en 2019 | | | |
| TOUR 3 | 7786 | 7789 | 150 | A minima 1 x / semaine |
| TOUR 4 | 7532 | 7436 | 144 | A minima 1 x / semaine |
| STEIN chaudière gaz (3.5 MW) | 6339 | 5084 | 110 | A minima 1 x /mois |
| STANDARD FASEL (10.6 MW) | 2980 | 4280 | 70 | Lorsque la biomasse fonctionne |
| VISSMAN (0.1745 MW) | Puissance inférieure à 2MW, l'arrêté du 25 juillet 1997 n'est pas applicable | | | |
| BIOMASSE | 7 070 | 6 785 | 6 928 | Une semaine tous les trois/quatre mois |

3.1.5. Les substances émises

3.1.5.1. Tours de séchage

La composition des poussières mesurées en sortie de cheminé n'est pas connue. Elle est liée à la nature des produits séchés. Il s'agit en majorité de lactosérum en poudre avec ou sans matière grasse.

3.1.5.1. Chaudières gaz

La combustion de gaz naturel dans les chaudières produit notamment des oxydes d'azotes, du monoxyde de carbone, du dioxyde de soufre, des acides, des particules et de nombreux composés organiques ou métalliques à l'état de trace. Dans l'étude d'ARIA en 2002, seul le dioxyde d'azote et le monoxyde de carbone étaient pris en compte pour les émissions de la chaudière.

L'inventaire Nord-Américain produit par l'US-EPA, propose dans le chapitre « 1.4 natural gas combustion »¹ actualisé en 1998, des facteurs d'émission pour 46 polluants en plus des oxydes d'azote et du monoxyde de carbone. On trouve : 15 métaux et métalloïdes ; 19 HAP ; 7 COV ; des BTEX, un aldéhyde et les poussières. Ces facteurs d'émission sont présentés dans le tableau suivant. Dans le cas où une évaluation prospective des risques sanitaires (EPRS) s'avérerait nécessaire à l'issue de l'interprétation de l'état des milieux (IEM) les données de l'AP42 §1.4 pourront être utilisées pour sélectionner les polluants traceurs de risques autres que le NO₂, le CO et les poussières.

¹ Disponible à l'adresse suivante : <https://www3.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch01/bgdocs/b01s04.pdf>

Tableau 4 : Inventaire des polluants émis lors de la combustion du gaz naturel (AP42)

| Polluant | Number of Tests | Emission Factor (lb/10 ⁶ scf)* | Relative Standard Deviation (%) |
|-------------------------------------|-----------------|---|---------------------------------|
| 2-Methylnaphthalene | 4 | 2.40E-05 | 72.77% |
| 3-Methylchloranthrene | 1 | <1.8E-6 | |
| 7,12-Dimethylbenz(a)anthracene | 1 | <1.6E-5 | |
| Acenaphthene | 1 | <1.8E-6 | |
| Acenaphthylene | 1 | <1.8E-6 | |
| Anthracene | 1 | <2.4E-6 | |
| Arsenic | 2 | 2.00E-04 | 22.36% |
| Barium | 3 | 4.40E-03 | 38.85% |
| Benz(a)anthracene | 1 | <1.8E-6 | |
| Benzene | 17 | 2.10E-03 | 172.00% |
| Benzo(a)pyrene | 1 | <1.2E-6 | |
| Benzo(b)fluoranthene | 1 | <1.8E-6 | |
| Benzo(g,h,i)perylene | 1 | <1.2E-6 | |
| Benzo(k)fluoranthene | 1 | <1.8E-6 | |
| Beryllium | 1 | <1.2E-5 | |
| Butane | 1 | 2.1 | |
| Cadmium | 3 | 1.10E-03 | 166.72% |
| Chromium | 5 | 1.40E-03 | 55.69% |
| Chrysene | 1 | <1.8E-6 | |
| CO (Tangential-FGR) | 7 | 98 | 57.00% |
| CO (Tangential-Uncontrolled) | 17 | 24 | 179.00% |
| CO (Wall-Fired) | 49 | 84 | 124.00% |
| Cobalt | 2 | 8.40E-05 | 63.59% |
| Copper | 4 | 8.50E-04 | 49.36% |
| Dibenzo(a,h)anthracene | 1 | <1.2E-6 | |
| Dichlorobenzene | 1 | 1.20E-03 | |
| Ethane | 4 | 3.1 | 43.77% |
| Fluoranthene | 1 | 3.00E-06 | |
| Fluorene | 2 | 2.80E-06 | 14.02% |
| Formaldehyde | 22 | 8.10E-02 | 194.00% |
| Hexane | 2 | 1.8 | 95.61% |
| Indeno(1,2,3-cd)pyrene | 1 | <1.8E-6 | |
| Lead | 4 | 4.60E-04 | 77.61% |
| Manganese | 2 | 3.80E-04 | 2.53% |
| Mercury | 2 | 2.60E-04 | 43.50% |
| Methane | 42 | 2.3 | 118.83% |
| Molybdenum | 2 | 1.10E-03 | 64.41% |
| Naphthalene | 2 | 6.10E-04 | 85.19% |
| Nickel | 5 | 2.10E-03 | 72.26% |
| NMHC (non-methane hydrocarbon) | 48 | 8.5 | 150.26% |
| NOx (Large Wall-Fired-FGR) | 4 | 101 | 25.00% |
| NOx (Large Wall-Fired-LowNOx) | 5 | 136 | 37.00% |
| NOx (Large Wall-FiredUnc.Post-NSPS) | 13 | 192 | 36.00% |
| NOx (Large Wall-FiredUnc.Pre-NSPS) | 108 | 275 | 93.00% |
| NOx (Small-LowNOx) | 5 | 50 | 54.00% |
| NOx (Small-LowNOx/FGR) | 15 | 32 | 18% |
| NOx (Small-Unc.) | 18 | 104 | 51.00% |
| NOx (Tangential-FGR) | 8 | 76 | 64.00% |
| NOx (Tangential-Unc.) | 62 | 167 | 37.00% |
| Pentane | 1 | 2.6 | |
| Phenanthrene | 4 | 1.70E-05 | 63.82% |
| PM,Condensable | 4 | 5.7 | 69.79% |
| PM,Filterable | 21 | 1.9 | 111.47% |
| Propane | 1 | 1.6 | |
| Pyrene | 1 | 5.00E-06 | |
| Selenium | 1 | <2.4E-5 | |
| Toluene | 11 | 3.40E-03 | 93.00% |
| Vanadium | 3 | 2.30E-03 | 71.77% |
| Zinc | 1 | 2.90E-02 | |

*Selon l'EPA, pour convertir en mg/m3 il faut multiplier par 16.

3.1.5.2. Chaudière à bois

La mesure des gaz en sortie de cheminée de la chaudière à bois porte notamment sur les polluants classiques (NO₂, CO, poussières) ainsi que sur une quinzaine de métaux, les HAP et les dioxines. Les résultats des dernières mesures réalisées par l'APAVE en février 2017 sont présentés dans le tableau suivant. Le résultat du monoxyde de carbone (0 µg/m³) est surprenant, notamment pour une chaudière à bois. L'inventaire Nord-Américain produit par l'US-EPA, propose dans le chapitre « 1.6 Wood Residue Combustion In Boilers »² actualisé en 1998, trouve du monoxyde de carbone dans toutes les émissions de chaudières à bois ainsi qu'une soixantaine de composés organiques qui ne figurent pas dans les résultats de contrôle ci-dessous.

Tableau 5 : Composés mesurés en sortie de chaudière bois

| Composés | Résultats APAVE (mg/Nm ³)* | Conforme au VLE |
|---|---|--------------------|
| Arsenic | 4,90E-04 | oui |
| Cadmium | 1,55E-03 | oui |
| Chrome total | 4,26E-03 | oui |
| Cuivre | 6,06E-03 | oui |
| Manganèse | 6,19E-02 | oui |
| Mercure | 4,00E-04 | oui |
| Nickel | 1,30E-03 | oui |
| Plomb | 2,26E-02 | oui |
| Antimoine | 4,90E-04 | oui |
| Sélénium | 9,70E-04 | oui |
| Etain | 4,90E-04 | oui |
| Vanadium | 5,00E-04 | oui |
| Zinc | 2,06E-01 | oui |
| HAP | 3,00E-03 | oui |
| Dioxines | 7,00E-10 | oui |
| Oxydes d'azote (en eq.NO ₂) | 3,03E+02 | oui |
| Poussières | 1,32E+01 | oui |
| Monoxyde de carbone (CO) | 0 | ? |

* Normalisé sur gaz sec hors correction O₂.

3.2. BILAN QUANTITATIF DES FLUX

3.2.1. Les tours de séchage

² Disponible à l'adresse suivante : <https://www3.epa.gov/ttnchie1/ap42/ch01/final/c01s06.pdf>

Les flux de poussières émié par les tours de séchages sont présentés dans le Tableau 1. Ces flux sont calculés avec la moyenne des mesures en sortie de cheminées réalisées au titre de l'auto surveillance pendant les 7 dernières années de fonctionnement de 2010 à 2016. Les données complètes sont présentées en annexe 1.

3.2.2. Les chaudières

Les flux d'oxyde d'azote et de poussière des chaudières sont présentés dans le Tableau 2. Ces flux sont calculés avec la moyenne des mesures en sortie de cheminées réalisées au titre de l'auto surveillance pendant les 7 dernières années de fonctionnement de 2010 à 2016. Les données complètes sont présentées en annexe 2 et 3. Le monoxyde de carbone est exclu de l'étude car la concentration à l'émissions des chaudière gaz est inférieures à la valeur limite pour la qualité de l'air ambiant des villes et celle de la chaudière BIOMASSE est nulle.

3.3. VÉRIFICATION DE LA CONFORMITÉ DES ÉMISSIONS

3.3.1. Les tours de séchages

Il existe une valeur limite pour les émissions de poussières des tours de séchage. Elle est de 40 mg/Nm³. La moyenne des concentrations mesurées depuis 2010 est de 32 mg/Nm³. Soit environ 80 % de la valeur limite. Les deux autres tours sont conformes tous les ans depuis 2010. La moyenne des concentrations mesurées depuis 2010 sur la tour n°3 est de 18 mg/Nm³. Soit environ 45 % de la valeur limite. Celle de la tour n°4 est de 17 mg/Nm³. Soit environ 43 % de la valeur limite.

Malgré quelques dépassements ponctuels, les émissions de poussières des tours de séchage sont raisonnablement contenues en dessous de la valeur limite.

3.3.2. Les chaudières

Les chaudières sont soumises aux valeurs limites de l'arrêté du 25 juillet 1997 relative à la rubrique 2910 Combustion Déclaration (courrier DDPP du 23-01-14). Seules les concentrations d'oxydes d'azote sont limitées à 225 mg/Nm³ pour la chaudière FASEL et 150 mg/Nm³ pour la chaudière STEIN. Aucun dépassement n'a été constaté par les organismes de contrôles depuis 2010 (cf. annexe 2). Globalement les deux chaudières restent à 70 % de leur valeur limite d'émission en dioxyde d'azote.

Pour la chaudière BIOMASSE les résultats du control réalisé en 2017 ne montrent aucun dépassement des valeurs limites pour tous les polluants du Tableau 5.

Une évaluation prospective des risques sanitaires peut quand même s'avérer nécessaire car selon le guide méthodologique de l'INERIS (rapport n° DRC - 12 - 125929 - 13162B) :

« Le respect des limites réglementaires ne garantit pas l'absence d'impact sur les milieux et la santé, et ne peut en aucun cas justifier la non-réalisation de l'étude d'impact. Inversement, ces limites sont applicables et exigibles même si l'étude montre l'absence d'impact préoccupant avec des flux ou des concentrations supérieures (sauf dérogations justifiées). En effet, ces limites ne sont pas construites uniquement sur la base de données sanitaires (aussi : protection des écosystèmes, capacités techniques, contraintes économiques ...) et ne prennent pas en compte les spécificités des installations et des contextes locaux. »

4. EVALUATION DES ENJEUX ET DES VOIES D'EXPOSITION

4.1. DÉLIMITATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

L'installation se situe au lieu-dit « Bonnillet », à environ 3 km au Sud de la commune de Chasseneuil-du-Poitou située au Nord de l'agglomération de Poitiers (86).

Le domaine d'étude choisi par ARIA technologie en 2002 est présenté sur la Figure 1 (extraite du rapport ARIA 2002). Il s'agissait d'un carré de 15 × 15 km centré sur l'installation. La Figure 2 (extraite du rapport ARIA 2002) présente la topographie de ce domaine. On constate que la zone d'étude est vallonnée, avec un relief plus marqué à proximité de l'installation. Celle-ci est située en bordure du Clain.

Les résultats obtenus lors de la modélisation de la dispersion atmosphérique montrent que ce domaine d'étude est trop grand. En effet, les concentrations moyennes annuelles maximales sont positionnées à 500 m des cheminées de l'installation et sont très inférieures aux valeurs limites pour la qualité de l'air (cf. Tableau 6). Un domaine d'étude de 5×5 km serait amplement suffisant.

Tableau 6 : Maximales en moyenne annuelle dues à l'installation en 2002 et valeurs réglementaires

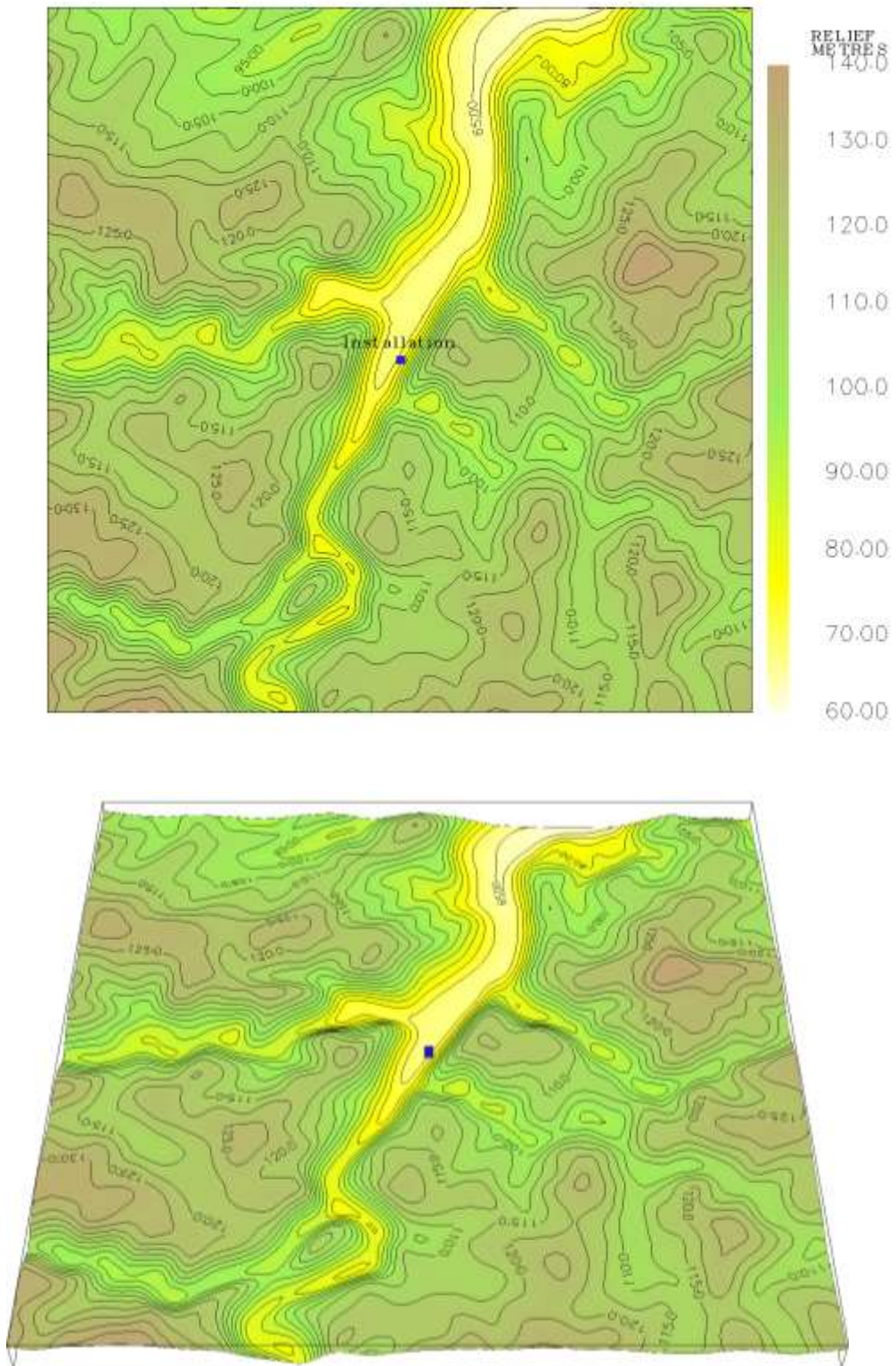
| Polluants | Etude ARIA 2002 Maximum horaire ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Valeur limite* ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Proportion de la VL |
|--------------------------|--|--|------------------------|
| NO_x | 1,6 | 40 | 4% |
| Poussières (PM10) | 2,9 | 40 | 7% |
| CO | 0,37 | - | - |

* Décret 2010-1250 du 21 octobre 2010

Figure 1 : Carte du domaine d'étude (carré de 15 km de côté) Carte IGN no. 34 série TOP 100 (Poitiers/Loches)



Figure 2 : Topographie du site (résolution : 200 m) – domaine de 15 × 15 km
Source IGN : BD Alti



4.2. CARACTÉRISATION DES POPULATION ET DES USAGES DU SOL

4.2.1. Recensement de la population 2014

Le domaine d'étude choisi par ARIA technologie en 2002 pour estimer la dispersion atmosphérique des polluants émis par l'installation Bonilait Protéines comporte un dizaine de communes dont Poitiers.

On recense environ 125 000 habitants dans ces communes, soit environ 555 habitants au kilomètre carré ($125\,000 / (15\text{km} \times 15\text{km}) = 555$). Le site est implanté dans le territoire communal de Chasseneuil du Poitou dont le centre-ville est situé à 2880 m du centre de l'installation Bonilait Protéines. Les coordonnées géographiques des communes ainsi que certains points d'intérêts comme les stations de surveillance de la qualité de l'air sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 7 : Positions géographiques des communes du domaine d'étude

| | Lambert II étendu | | Système de coordonnées spécifique site | | Distance / centre site | Population (INSEE 2014) |
|--------------------------------------|-------------------|-----------|--|-------------|------------------------|-------------------------|
| | X(m) | Y(m) | X(m) | Y(m) | (m) | |
| Centre du site de Bonilait Protéines | 448 888 | 2 182 440 | 0 | 0 | 0 | |
| Atmo station Couronneries | 448 433 | 2 178 232 | -455 | -4208 | 4233 | |
| Atmo station centre | 447 442 | 2 177 928 | -1446 | -4512 | 4738 | |
| Chasseneuil-du-Poitou | 449 863 | 2 185 284 | 975 | 2844 | 3006 | 4 733 |
| Buxerolles | 448 054 | 2 179 464 | -834 | -2976 | 3091 | 9 956 |
| Montamisé | 453 353 | 2 181 857 | 4465 | -583 | 4503 | 3 531 |
| Migné-Auxances | 444 426 | 2 182 596 | -4462 | 156 | 4465 | 5 966 |
| Poitiers | 447 040 | 2 177 541 | -1848 | -4899 | 5236 | 87 000 |
| Saint-Georges-lès-Baillargeaux | 451 816 | 2 187 367 | 2928 | 4927 | 5731 | 4 023 |
| Avanton | 444 467 | 2 186 850 | -4421 | 4410 | 6244 | 2 033 |
| Jaunay-clan | 449 977 | 2 188 959 | 1089 | 6519 | 6609 | 6 025 |
| Biard | 444 660 | 2 177 126 | -4228 | -5314 | 6791 | 1 725 |

4.2.2. Occupation des sols

Le domaine d'étude est de type agricole/périurbain et comprend la ville de Poitiers. Les habitations les plus proches du site sont situées à environ 350 m dans le Nord-Est dans le hameau de Bonnillet (commune de Chasseneuil-du-Poitou).

L'inventaire CORINE Land Cover³, du ministère chargé de la transition écologique, fournit des statistiques d'occupation des sols par commune (voir le Tableau 8). Les sols des communes du domaine d'étude sont majoritairement agricoles (en moyenne 55 % du territoire communal), artificialisés (30 %), enfin occupés par des forêts et milieux semi-naturels (16 %). Les territoires communaux de Poitiers et Buxerolles sont majoritairement de type artificialisé.

Tableau 8 : Les usages du sol dans le domaine d'étude (CORINE Land Cover 2012)

| N°INSEE | Commune | Territoires artificialisés | Territoires agricoles | Forêts et milieux semi-naturels | Zones humides | Surfaces en eau | Total |
|---------|--------------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------------|---------------|-----------------|--------------|
| 86016 | AVANTON | 14% | 86% | 0% | 0% | 0% | 1076 |
| 86027 | BIARD | 36% | 44% | 21% | 0% | 0% | 751 |
| 86041 | BUXEROLLES | 56% | 41% | 3% | 0% | 0% | 907 |
| 86062 | CHASSENEUIL-DU-POITOU | 33% | 60% | 7% | 0% | 0% | 1756 |
| 86115 | JAUNAY-CLAN | 17% | 80% | 4% | 0% | 0% | 2745 |
| 86158 | MIGNE-AUXANCES | 21% | 69% | 10% | 0% | 0% | 2901 |
| 86163 | MONTAMISE | 9% | 57% | 35% | 0% | 0% | 3245 |
| 86194 | POITIERS | 71% | 22% | 8% | 0% | 0% | 4242 |
| 86222 | SAINT-GEORGES-LES-BAILLARGEAUX | 10% | 56% | 34% | 0% | 0% | 3393 |
| | Total | 30% | 55% | 16% | 0% | 0% | 21015 |

4.2.3. Etablissement sensibles

L'inventaire des écoles et maisons de retraite ou des établissements recevant un public particulièrement sensible, n'a pas beaucoup d'intérêt ici car les valeurs toxicologiques de références utilisées pour évaluer les impacts sanitaires s'appliquent à toutes les catégories de population y compris les plus sensibles.

4.2.4. Autres ICPE

Dans le registre français des émissions polluantes (IREP), on trouve 4 ICPE sur la commune de Chasseneuil-du-Poitou dont l'installation de Bonilait Protéines, et un total de 17 ICPE dans le domaine d'étude (cf. Tableau 9). Il n'y a aucune ICPE dans trois des 9 communes du domaine d'étude : Buxerolles, Avanton et Montamisé. Il n'y a aucun gros émetteur de polluants atmosphériques. Une seule installation émet des oxydes d'azote, des poussières et du

³ <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/donnees-ligne/li/1825.html>

monoxyde de carbone : l'unité de valorisation énergétique de Poitiers (incinération des ordures ménagères et assimilées). Notons que l'installation Bonilait Protéines n'est répertoriée que pour ses émissions de dioxyde de carbone (CO₂).

On peut conclure de ces informations que le domaine d'étude est très peu industrialisé, un seul « gros » émetteur de polluants issus de combustion est présent à Poitiers (Incinérateur). Dans ce domaine, les émissions de Bonilait Protéines ne sont pas significatives selon les critères du registre français des émissions polluantes.

Tableau 9 : Inventaire des ICPE dans le domaine d'étude (15 x 15 km)

| nom | Commune | Désignation APE | Désignation EPRT | Polluant émis |
|--|--------------------------------|---|--|-----------------------------------|
| BONILAIT PROTEINES | Chasseneuil-du-Poitou | Fabrication d'autres produits laitiers | | CO₂ |
| PICOTY chez SAGESS | Chasseneuil-du-Poitou | Commerce de gros de combustibles et de produits annexes | | Non spécifié |
| DELSOL | Chasseneuil-du-Poitou | Fabrication de produits de consommation courante en matières plastiques | | Non spécifié |
| Federal Mogul Chasseneuil | Chasseneuil-du-Poitou | Fabrication d'autres équipements automobiles | | Non spécifié |
| DASSAULT AVIATION | Biard | Construction aéronautique et spatiale | Installations de traitement de surface de métaux et des matières plastiques utilisant un procédé électrolytique ou chimique lorsque le volume des cuves affectées au traitement est égal à 30 m ³ | Tétrachloroéthylène |
| CHIMIREC-DELVERT | Jaunay-Clan | Collecte des déchets dangereux | Installations pour la valorisation ou l'élimination des déchets dangereux recevant 10 tonnes par jour | Non spécifié |
| Plate-forme de compostage de St Nicolas | Migné-Auxances | Traitement et élimination des déchets non dangereux | | Non spécifié |
| BONNIN SAS | Migné-Auxances | Commerce de gros de déchets et débris | | Non spécifié |
| MOREAU C. SARL | Migné-Auxances | Commerce de gros de déchets et débris | | Non spécifié |
| SAFT | Poitiers | Fabrication de piles et d'accumulateurs électriques | destinées à la production de métaux bruts non ferreux à partir de minerais, de concentrés ou de matières premières secondaires par procédés métallurgiques, chimiques ou électrolytiques | Trichloréthylène |
| UVE de Poitiers | Poitiers | Traitement et élimination des déchets non dangereux | Installations destinées à l'incinération des déchets non dangereux dans le cadre de la directive 2000/76/CE du Parlement européen et du Conseil du 4 décembre 2000 sur l'incinération des déchets d'une capacité de 3 tonnes par heure | PM, NOx, CO, COVNM, Métaux |
| CHU | Poitiers | Activités hospitalières | | Non spécifié |
| 2 RMAI DETACHEMENT DE POITIERS | Poitiers | Défense | | Non spécifié |
| Unités de traitement des eaux usées | Poitiers | Collecte et traitement des eaux usées | Installations de traitement des eaux urbaines résiduaires d'une capacité de 100 000 équivalents habitants | Pas d'émissions air |
| Entreprise Malet | Poitiers | Construction de routes et autoroutes | | Non spécifié |
| LES REMBLAIS DE SAINT GEORGES LES BAILLARGEAUX | Saint-Georges-lès-Baillargeaux | Travaux de terrassement courants et travaux préparatoires | | Non spécifié |
| GSM | Saint-Georges-lès-Baillargeaux | Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin | | Non spécifié |

4.3. SCHÉMA CONCEPTUEL

Les émissions de l'installation sont uniquement atmosphériques, de type canalisée et intermittente. Les rejets dans les autres milieux naturels (sols et eaux) ne sont inclus dans cette étude. Le milieu impacté par l'installation et donc l'air.

Une éventuelle pollution de légumes potagers suite aux retombés des particules émises dans l'air n'est pas retenue pour l'évaluation prospective des risques parce qu'elles sont mal caractérisées (poussières du séchage de lait). Par ailleurs, les poussières de combustion du gaz naturel et du bois, qui sont mieux caractérisées, ne représentent pas un flux suffisant pour avoir un impact sur les sols environnant.

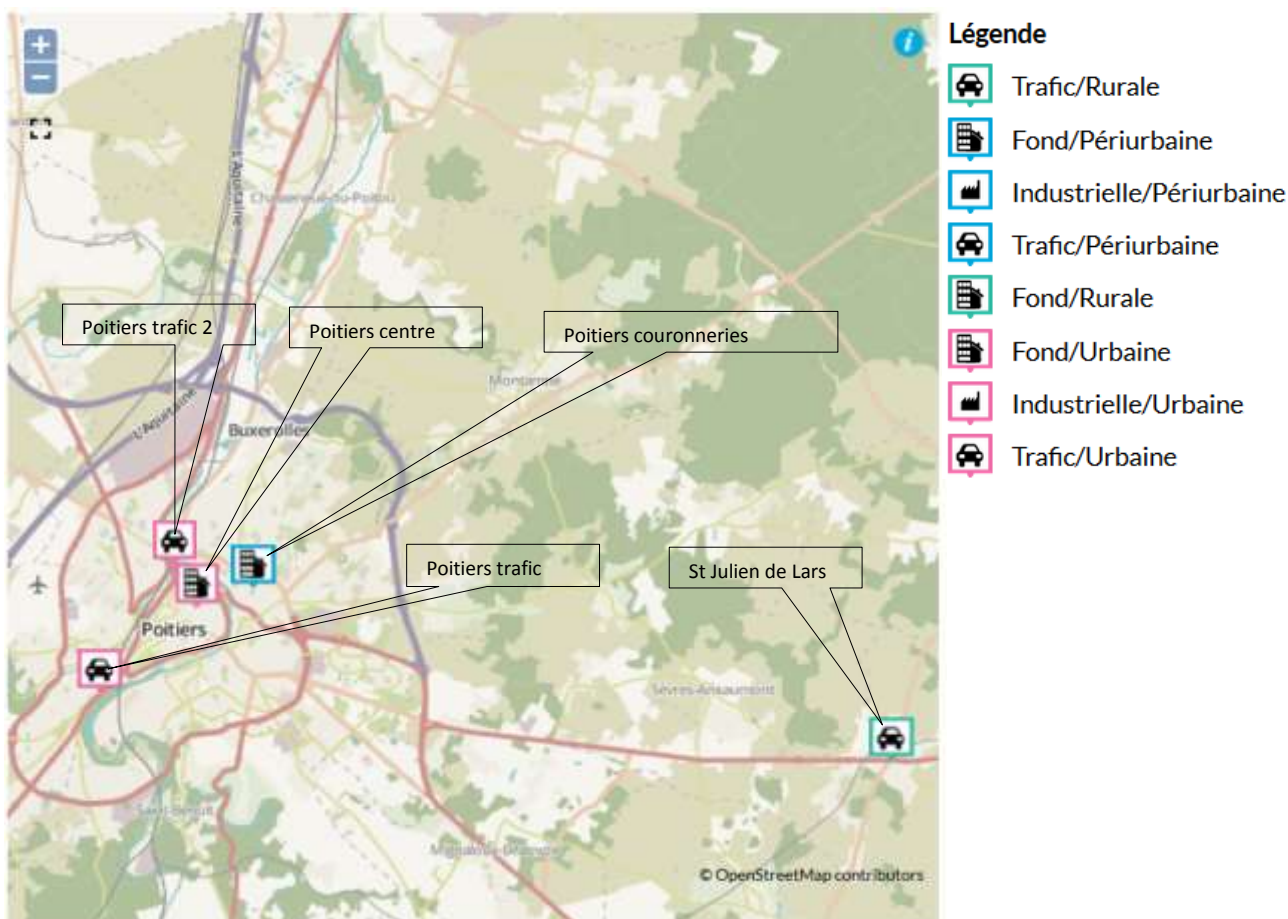
Au total, les émissions du site iront dans le milieu récepteur « air ambiant ». La voie d'exposition correspondante est la **voie respiratoire**.

5. EVALUATION DE L'ÉTAT DES MILIEUX

5.1. INVENTAIRE DES DONNÉES DISPONIBLES SUR L'ÉTAT INITIAL

Les données du réseau de mesure Atmo Nouvelle-Aquitaine sont disponible sur internet⁴. Poitiers et son agglomération comporte 5 stations de mesure (cf.

Figure 3). Deux stations en proximité du trafic urbain dont les résultats sont trop spécifiques des émissions routières pour être utilisé ici. Une station de trafic rural (Saint Julien du Lars) qui ne sera pas utilisé ici non plus. Une station de fond urbain (Poitiers centre) et une station de fond périurbain (Couronneries) dont les résultats sont plus intéressants pour la situation étudiée ici.



⁴ <http://www.atmo-nouvelleaquitaine.org/>

Selon le bilan annuelle 2015 de l'association Atmo Nouvelle aquitaine⁵, l'air de l'agglomération de Poitiers n'est pas vulnérable au NO₂, aux PM10 et PM2.5 et au CO avec aucun dépassement des valeurs limites pour la santé humaine en dehors des stations de mesure à proximité du trafic routier.

5.1.1. Oxydes d'azote

Comme en 2014, la valeur limite du NO₂ est atteinte en 2015 sans être dépassée sur la station trafic de l'avenue de la Libération. Après la baisse constatée entre 2013 (43 µg/m³) et 2014 (40 µg/m³), les niveaux de dioxyde d'azote se maintiennent en 2015. L'année 2013 reste donc la dernière année montrant un dépassement de valeur limite. D'un point de vue météorologique avec des hivers cléments et pluvieux, l'année 2015 a été peu favorable à la pollution au dioxyde d'azote. Un nouveau dépassement de cette valeur limite sur l'avenue de la Libération n'est pas à exclure à l'avenir.

Tableau 10 : Surveillance du NO₂ à Poitiers et seuils réglementaires en 2015

| Vienne | Poitiers Rue M ^{re} Augouard <i>fond urbain</i> | Poitiers Les Couronneries <i>fond périurbain</i> | Poitiers - Av. de la Libération <i>urbain trafic</i> |
|---|--|--|--|
| Moyenne horaire maximale | 129 µg/m ³ | 105 µg/m ³ | 168 µg/m ³ |
| Respect du seuil d'information et de recommandation | Oui | Oui | Oui |
| Nombre de dépassements de 200 µg/m ³ en moyenne hor. | 0 | 0 | 0 |
| Moyenne annuelle | 20 µg/m ³ | 12 µg/m ³ | 40 µg/m ³ |
| Respect des valeurs limites | Oui | Oui | Oui |

Tableau extrait du rapport « Bilan annuel de la qualité de l'air 2015 en Poitou-Charentes »

5.1.2. PM10 et PM2.5

Les valeurs réglementaires sont respectées pour les particules fines PM10. Après une baisse constatée en 2014, le nombre de dépassements de 50 µg/m³ en moyenne journalière reste stable. La station « Poitiers-Trafic » est la station de mesures du Poitou-Charentes présentant le plus grand nombre de dépassements de cette valeur de 50 µg/m³ en moyenne journalière. La station « Poitiers Centre » dépasse l'objectif de qualité par les particules fines PM2,5. Avec 14 µg/m³ en moyenne annuelle, « Poitiers - Centre » est la station du Poitou-Charentes la plus impactée par les PM2,5.

⁵ http://www.atmo-nouvelleaquitaine.org/sites/aq/files/publications_import/files/bilan_annuel_poitou_charentes_2015.pdf

Tableau 11 : Surveillance des PM10 et PM2.5 à Poitiers et seuils réglementaires en 2015

Évaluation de la pollution atmosphérique par les particules fines PM10 et très fines PM2,5 au regard des seuils réglementaires en 2015 (2/2)

| | Vienne | Poitiers Rue M ^r Augouard fond urbain | Poitiers Les Couronneries fond périurbain | Poitiers Av. de la Libération urbain / trafic |
|-----------------------------|---|--|---|---|
| particules fines PM10 | Respect du seuil d'information et de recommandation | Non | Non | - |
| | Moyenne journalière maximale | 82 µg/m ³ | 80 µg/m ³ | 102 µg/m ³ |
| | Nombre de dépassements de 50 µg/m ³ en moyenne journalière | 5 | 4 | 15 |
| | Moyenne annuelle | 20 µg/m ³ | 16 µg/m ³ | 27 µg/m ³ |
| | Respect de l'objectif de qualité | Oui | Oui | Oui |
| | Respect des valeurs limites | Oui | Oui | Oui |
| particules très fines PM2,5 | Moyenne annuelle | 14 µg/m ³ | - | - |
| | Respect de l'objectif de qualité | Non | - | - |
| | Respect de la valeur cible | Oui | - | - |
| | Respect de la valeur limite | Oui | - | - |

Tableau extrait du rapport « Bilan annuel de la qualité de l'air 2015 en Poitou-Charentes »

5.1.3. Monoxyde de carbone

En 2015, la station urbaine de Poitiers a mesuré le monoxyde de carbone. Ces mesures, pour lesquelles le CO est soumis à la valeur limite de 10 000 µg/m³ en moyenne sur 8 heures, ont révélé une concentration moyenne maximale sur 8 heures de 1,3 µg/m³, respectant amplement la valeur limite.

5.1.4. Tendances depuis 2000

Dans l'ensemble de la région Nouvelle-Aquitaine, et singulièrement dans le grand Poitiers, les polluants réglementés pour l'air ambiant sont en diminution constante depuis 2000 (NO₂ - 32 % ; PM10 -31 % ; PM2.5 -19 %), excepté l'ozone (+10 %). Les connaissances sur la chimie atmosphérique de l'ozone, polluant secondairement formé à partir des précurseurs dans l'air notamment les oxydes d'azote et les COV, sont parfaitement compatibles avec ce phénomène de balance : baisse du NO₂ augmentation de l'O₃. L'ensoleillement est également un facteur favorisant l'ozone troposphérique.

La carte suivante, extraite du rapport ATMO Nouvelle-Aquitaine, indique une baisse des concentrations moyennes annuelles, entre 2000 et 2015 à Poitiers, de -25 % pour le NO₂ ; de -34 % pour les PM10 (mesurées depuis 2007) et de -8 % pour les PM2.5 (mesurées depuis 2009).

Évolution de la pollution de l'air ambiant en Poitou-Charentes entre 2000* et 2015
 * sauf pour les PM10 (2007) et les PM2,5 (2009)

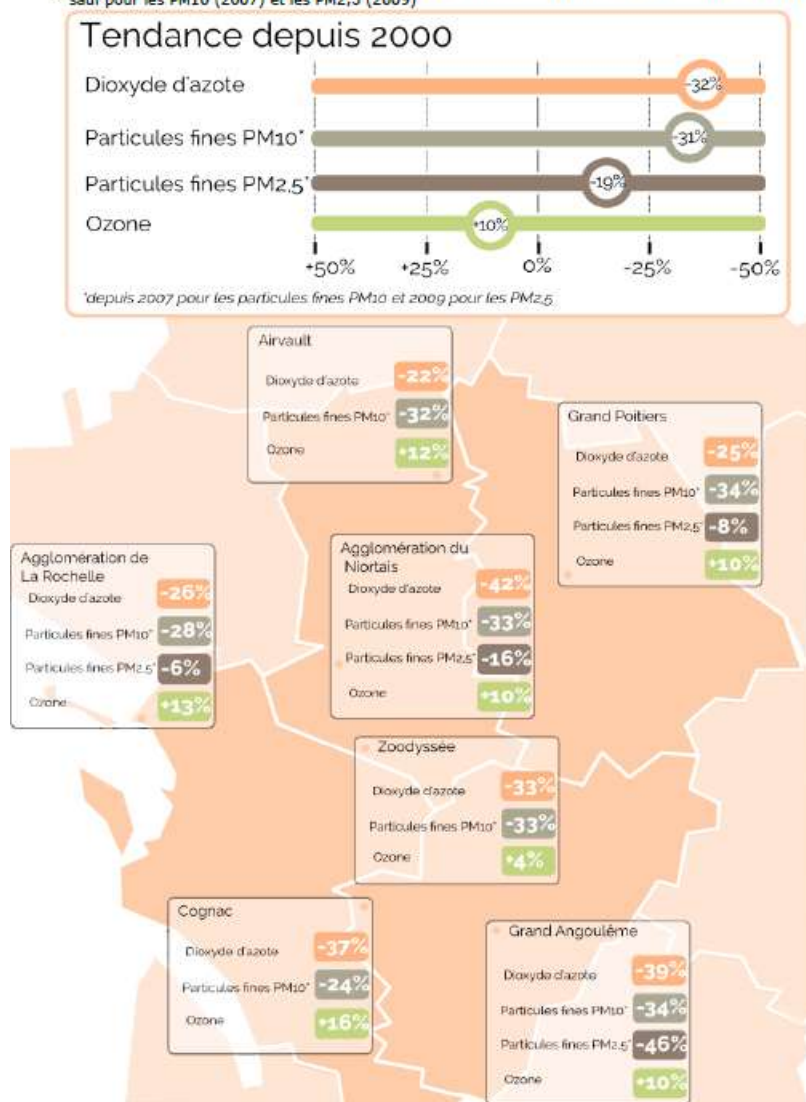


Figure 4 : Evolution de la pollution ambiante en Poitou-Charentes depuis 2000

Figure extraite du rapport « Bilan annuel de la qualité de l'air 2015 en Poitou-Charentes »

5.2. STATIONS À PROXIMITÉ DU SITE BONILAIT PROTÉINES

5.2.1. Poitiers centre (fond urbain)

La station de mesure de Poitiers « fond urbain » (rue monseigneur Prosper Augouard 86000 Poitiers) est situé à 4,86 km au sud du site de Bonilait Protéines. Elle mesure le dioxyde d'azote, les PM10 et les PM2.5. Comparées aux moyennes annuelles de 2001 (cf. Rapport ARIA 2002) les concentrations moyennes annuelles en NO₂ et PM10 ont diminué respectivement de 42 et 11 % (les PM2.5 n'étaient pas suivies en 2001). Les moyennes de

2016 laissent une marge d'exposition d'environ la moitié de la valeur limite fixée pour la santé humaine (cf. Tableau 10).

Tableau 12 : Comparaison moyennes annuelles et valeurs limites à Poitiers (fond/urbain)

| Polluants | Moyenne annuelle 2001* ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Moyenne annuelle 2015** ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Moyenne annuelle 2016** ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Différence 2001-2016 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | évolution 2001/2016 (%) | VL protection de la santé humaine ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | marge d'exposition ¹ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Facteur de sécurité ² (-) |
|-----------------|---|--|--|---|-------------------------|--|--|--------------------------------------|
| NO ₂ | 34 | 20,2 | 19,8 | -14,3 | -42 % | 40 | 20,3 | 2,0 |
| PM10 | 19 | 19,4 | 17,0 | -2,0 | -11 % | 40 | 23,0 | 2,4 |
| PM2.5 | | 13,7 | 10,8 | | | 20 | 9,2 | 1,8 |

* Extrait du rapport ARIA 2002

** Données ATMO Nouvelle-Aquitaine

¹ Marge d'exposition = VL protection de la santé humaine – Moyenne annuelle 2016

² Facteur de sécurité = Moyenne annuelle 2016 / VL protection santé humaine

5.2.2. Poitiers Couronneries (fond périurbain)

La station de mesure de Poitiers fond/périurbain (« Couronneries » rue de la Dauvergne 86000 Poitiers) est situé à 4,35 km au sud du site de Bonilait Protéines. Elle mesure le dioxyde d'azote, et les PM10. Comparées aux moyennes annuelles de 2001 (cf. Rapport ARIA 2002) les concentrations moyennes annuelles en NO₂ et PM10 ont diminué respectivement de 25 et 17 %. Les moyennes de 2016 laissent une marge d'exposition d'environ les deux tiers de la valeur limite fixée pour la santé humaine (cf. Tableau 11).

Tableau 13 : Comparaison moyennes annuelles et valeurs limites à Poitiers (fond/périurbain)

| Polluants | Moyenne annuelle 2001* ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Moyenne annuelle 2015** ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Moyenne annuelle 2016** ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Différence 2001-2016 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | évolution 2001/2016 (%) | VL protection de la santé humaine ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | marge d'exposition ¹ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Facteur de sécurité ² (-) |
|-----------------|---|--|--|---|-------------------------|--|--|--------------------------------------|
| NO ₂ | 16 | 12,0 | 12,0 | -4,0 | -25 % | 40 | 28,0 | 3,3 |
| PM10 | 16 | 15,9 | 13,3 | -2,8 | -17 % | 40 | 26,8 | 3,0 |

* Extrait du rapport ARIA 2002

** Données ATMO Nouvelle-Aquitaine

¹ Marge d'exposition = VL protection de la santé humaine – Moyenne annuelle 2016

² Facteur de sécurité = Moyenne annuelle 2016 / VL protection santé humaine

5.3. RÉALISATION DE MESURES COMPLÉMENTAIRES

Il n'y a pas de mesures complémentaires. On dispose des résultats de l'autocontrôle de l'installation déjà mentionnés aux chapitres et présentés en annexes 1, 2 et 3, et des données du réseau de surveillance de la qualité de l'air ambiant du grand Poitiers (déjà présentées).

5.4. DÉFINITION DE L'ENVIRONNEMENT LOCAL TÉMOIN

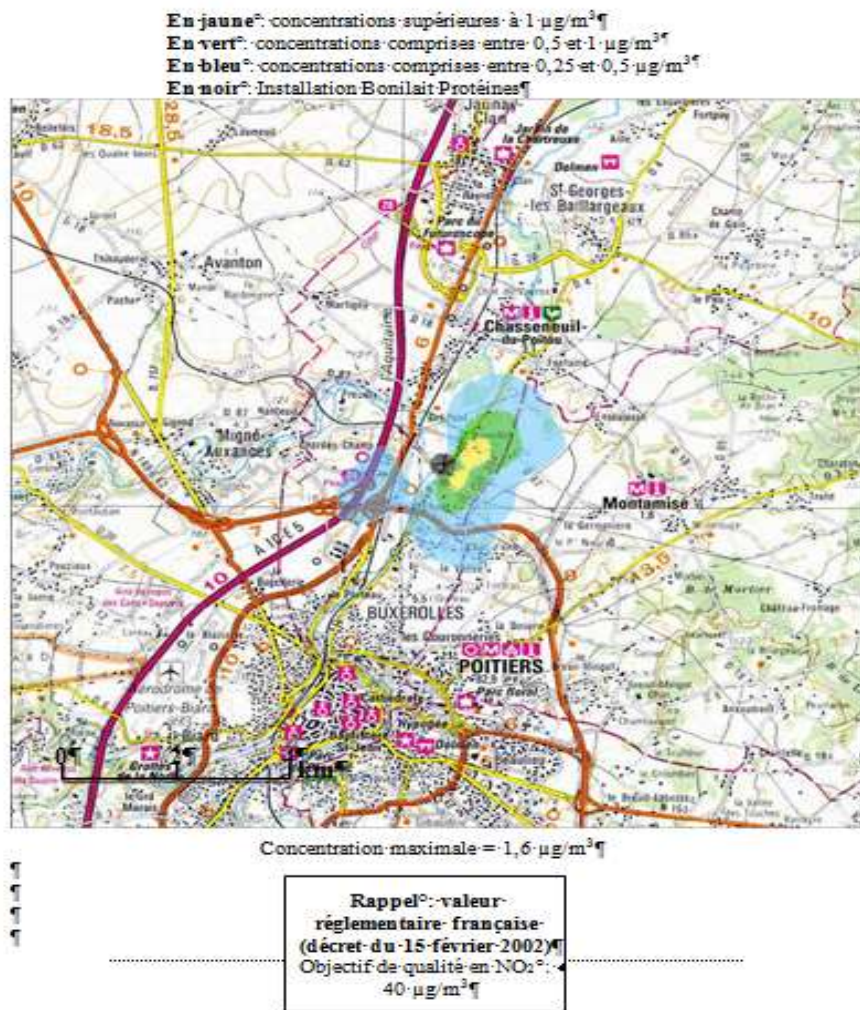
La station de mesure ATMO Nouvelle-Aquitaine Poitiers Couronneries (fond/périurbain) est idéalement située pour servir à caractériser l'environnement local témoin pour les NO₂ et PM10 (cf. Tableau 10 à Tableau 13). Pour les métaux et les HAP il n'y a pas de données disponibles sur le site d'ATMO Nouvelle-Aquitaine.

5.5. EVALUATION DE LA DÉGRADATION ATTRIBUABLE À L'INSTALLATION

Il n'y a pas de donnée de mesure disponible pour la période préalable à l'installation de l'usine Bonilait Protéines. L'état initial sera donc représenté par les stations de mesure du réseau ATMO Nouvelle-Aquitaine Poitiers centre et Poitiers Couronneries qui font également office de mesure de l'environnement local témoin.

La modélisation de la dispersion atmosphérique réalisée par ARIA technologie en 2002 montre un impact faible du site sur l'ensemble des zones habitées dans un rayon de 15 km autour du site Bonilait Protéines. Les concentrations maximales en moyennes annuelles se situent, pour tous les polluants, à environ 500 mètres au Nord-Est de l'installation, correspondant aux vents dominants de la rose des vents, entre l'usine et le lieu-dit « Bonnillet » (cf. Figure 5). Les concentrations moyennes annuelles maximales résultant des émissions de Bonilait Protéines sont faibles avec 1,6 µg/m³ pour le NO₂, 2,9 µg/m³ pour les PM10 et 0,37 µg/m³ pour le monoxyde de carbone.

Dans cette zone il n'y a pratiquement que des champs et une petite partie des habitants au lieu-dit « Bonnillet » comme on peut le voir sur la vue aérienne obtenue dans Google Earth (cf. Figure 6).

Figure 7°: Carte de concentration en moyenne annuelle pour les NO_x

APAVE Nord-Ouest → Etude de dispersion des rejets atmosphériques d'une installation à Chasseneuil-du-Poitou

Figure 5 : Isoconcentrations moyennes annuelles des polluants émis en 2002

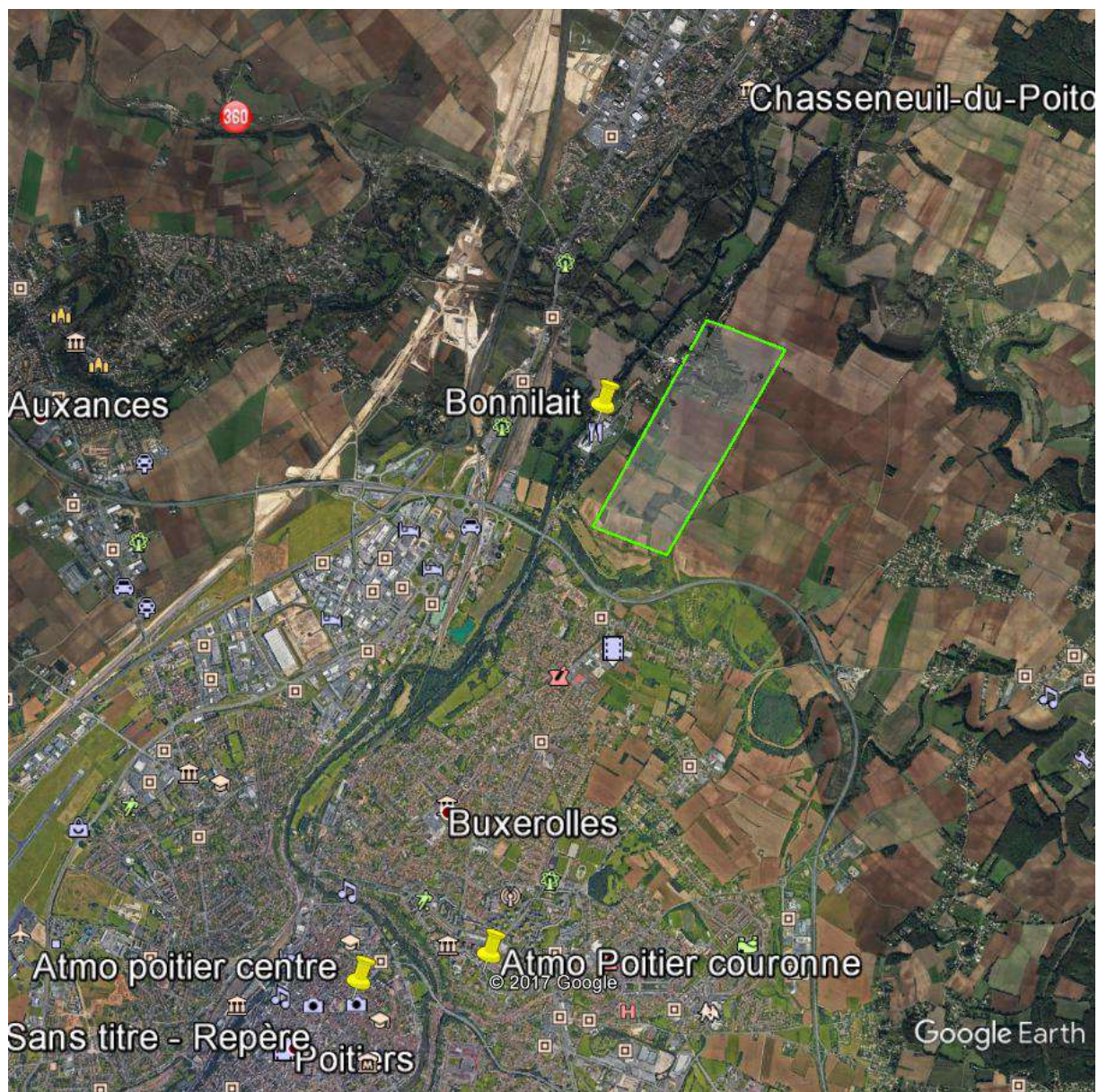


Figure 6 : Vu Google Earth de la zone où sont estimées les concentrations maximales

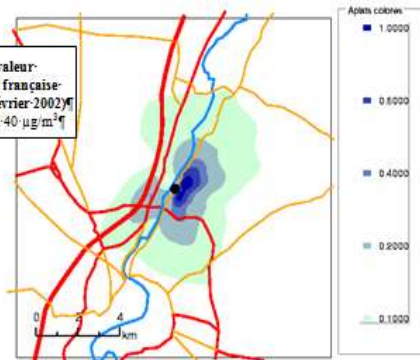
Légende : le rectangle vert indique la zone des concentrations maximales (ici NO₂ de 1,6 à 1 µg/m³)

Les cartes d'isoconcentrations réalisées par ARIA technologie en 2002 et reproduites ci-dessous indiquent une contribution de l'installation Bonilait Protéines au niveau de la station de mesure Couronneries, la plus proche du site à 4,3 km, inférieure à 0,1 µg/m³ pour le NO₂, inférieure à 0,2 µg/m³ pour les PM10 et inférieure à 0,05 µg/m³ pour les monoxyde de carbone. Ces valeurs sont comprises dans la marge d'incertitudes des appareils de mesure utilisés pour la surveillance de la qualité de l'air

En conclusion, la dégradation de l'air ambiant dans les zones habitées attribuable à l'installation Bonilait Protéines est considérée comme marginale.

→ Carte de concentration en moyenne annuelle pour les NOx (en µg/m³)

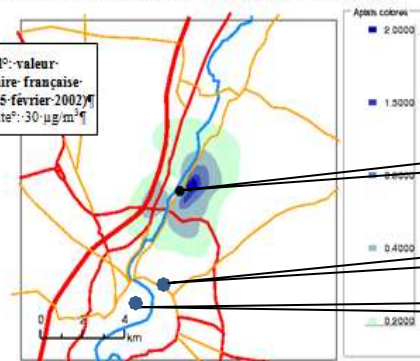
Rappel: valeur réglementaire française (décret du 15 février 2002)
Valeur limite: 40 µg/m³



ARIA Impact v1.3 - copyright ARIA 1990-2001

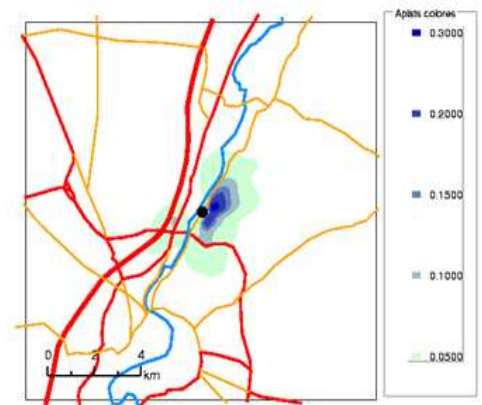
→ Carte de concentration en moyenne annuelle pour les poussières (en µg/m³)

Rappel: valeur réglementaire française (décret du 15 février 2002)
Valeur limite: 30 µg/m³



ARIA Impact v1.3 - copyright ARIA 1990-2001

→ Carte de concentration en moyenne annuelle pour le CO (en µg/m³)



ARIA Impact v1.3 - copyright ARIA 1990-2001

Bonilait
Protéines

Poitiers
Couronneries

Poitiers centre

6. EVALUATION DE LA COMPATIBILITE DES MILIEUX

6.1. METHODES

Pour évaluer la compatibilité des milieux avec les usages projetés, la démarche adoptée suit les recommandations du guide de l'INERIS⁶ « Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires ».

Les données caractérisant l'état du milieu ambiant seront donc comparées aux valeurs limites réglementaires françaises pour la protection de la santé humaine. L'interprétation des comparaisons sera faite conformément aux recommandations de l'INERIS : substances par substances sans additionner les QD. On calcul un QD en divisant la valeur mesurée sur le site par la valeur de référence. Les critères d'interprétation sont les suivants :

QD < 0,2 : l'état des milieux est compatible avec les usages

QD entre 0,2 et 5 : les milieux sont vulnérables. Nécessité d'une réflexion plus approfondie

QD > 5 : l'état des milieux n'est pas compatible avec les usages

6.2. RESULTATS

Les résultats sont présentés dans le Tableau 14. L'air ambiant est vulnérable pour les oxydes d'azote et les particules (PM10 et PM2.5). En effet les QD dépassent la valeur critère de 0,2. Une réflexion approfondie doit donc être menée.

La valeur seuil de QD est faiblement dépassée : $QD_{NO_2} = 0,30$, $QD_{PM_{10}} = 0,33$. La marge d'exposition restante est très confortable : $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour le NO_2 , $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les PM10 car dix fois supérieure à la contribution maximale du site (respectivement $1,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $2,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Au total, après réflexion on peut conclure que l'état initial de l'air est compatible avec les usages prévus.

⁶ <http://www.ineris.fr/ressources/recherche/iddoc=2190>

Tableau 14 : Comparaison environnement local témoins et valeurs guides de qualité des milieux

| Polluants | Moyenne annuelle 2016 station Couronneries ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | VL ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | QD |
|-----------------------|---|---|-------------|
| NO₂ | 12 | 40 | 0,30 |
| PM10 | 13,3 | 40 | 0,33 |

VL : Valeur limite pour la protection de la santé humaine.

QD = données ATMO divisée par VL.

7. EVALUATION DE LA DEGRADATION LIEES AUX EMISSIONS FUTURES

En 2002, l'installation émettait 36,4 tonnes de poussières par an, 18,7 tonnes de NO_x par an et 5 tonnes de CO par an (voir les données du calcul présentées dans le Tableau 15 Tableau 1).

Les concentrations maximales horaires attribuables à l'installation Bonilait telles qu'elles furent évaluées par ARIA Technologie en 2002 étaient de 2,9 µg/m³ pour les PM10 ; de 1,6 µg/m³ pour les NO_x et 0,37 µg/m³ pour le CO. Rappelons que ces concentrations moyennes annuelles maximales étaient positionnées à environ 500m Est-Nord-Est de l'installation soit dans une zone occupée presque exclusivement par des champs. Ces concentrations attribuables à l'installation sont par ailleurs très inférieures aux valeurs limites de la qualité de l'air en France pour le NO₂ établi à 200 µg/m³ en moyenne horaire, à 50 µg/m³ pour les PM10 en moyenne journalière et à 25 µg/m³ pour les PM2.5 en moyenne annuelle.

Tableau 15 : Calculs des flux de polluants avec les données de l'étude ARIA 2002

| Etude Aria 2002 | Unité | Tour 1 | Tour 2 | Tour 3 | Tour 4 | Chaudière gaz STEIN (débit de gaz naturel de 581 Nm3/h) | chaudière cogénération (pour un débit de gaz naturel de 1413 Nm3/h) |
|---------------------------------------|-------|---------------|--------------|--------------|--------------|---|--|
| Hauteur par rapport au sol | m | 31 | 34 | 25 | 25 | 28 | 30 |
| Diamètre | m | 1.5 | 0.95 | 1.6 | 1.5 | 1.3 | 1.4 |
| Température en sortie de cheminée | °C | 50 | 80 | 46 | 80 | 101 | 106 |
| Vitesse des gaz en sortie de cheminée | (m/s) | 12.1 | 11.6 | 11.6 | 11.6 | 1.72 | 13.5 |
| Débit horaire de poussières | kg/h | 1.633 | 1 | 0.792 | 1 | 0 | 0 |
| Débit horaire de NO _x | kg/h | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.1 | 3.6 |
| Débit horaire de CO | kg/h | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.2 | 1.1 |
| Fonctionnement maximum 2002 | h/an | 8320 | 8112 | 8320 | 8112 | 5136 | 3624 |
| Flux annuel de poussières | kg/an | 13 587 | 8 112 | 6 589 | 8 112 | | |
| Flux annuel de NO _x | kg/an | | | | | 5 650 | 13 046 |
| Flux annuel de CO | kg/an | | | | | 1 027 | 3 986 |

Total poussières = 36 400 kg/an ; total NO_x = 18 696 kg/an ; total CO = 5 014 kg/an

8. CONCLUSION DE L'IEM

L'installation Bonilait Protéines étant en activité depuis 2005, des mesures d'air ambiant réalisées sur le site ne peuvent pas décrire l'état initial. Les valeurs de surveillance de la qualité de l'air à proximité du site ont donc été utilisées comme environnement local témoin et comme état initial. Parmi les cinq stations de surveillance de la qualité de l'air ambiant dans le domaine d'étude, deux ont été choisies pour leur représentativité (les trois stations exclues sont de type proximité du trafic routier) : Poitiers Couronneries (fond/périurbain) et Poitiers centre (fond/urbain). Au niveau de ces deux stations l'air ambiant est de bonne qualité et les valeurs limites pour la santé humaine ne sont jamais dépassées. Depuis 2000, la qualité s'améliore avec une baisse d'environ 30 % des concentrations en NOx et PM10. En 2016 les concentrations de ces deux polluants représentent à peine un tiers de la valeur limite (respectivement 12 et 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur l'année 2016). La contribution des émissions de l'installation Bonilait Protéines à ces concentrations est inférieure à 0,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour le NO₂, inférieure à 0,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les PM10 et inférieure à 0,05 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour le monoxyde de carbone. Ces trois valeurs sont inférieures aux seuils de quantification analytique des appareils de mesure.

Selon le guide de l'INERIS, les résultats présentés indiquent un état initial non dégradé pour les NO₂, PM10 et PM2.5 avec une tendance à long terme d'amélioration. L'impact maximal de l'installation sur l'air ambiant du grand Poitiers est marginal avec une contribution d'environ 1 %. De plus, le point le plus impacté du domaine d'étude étant situé dans les champs on pourrait considérer que la démarche s'arrête là. C'est-à-dire qu'il n'y aurait pas besoin de réaliser une Evaluation Prospective des Risques Sanitaires (EPRS).

Cependant, les changements prévus sur l'installation modifient les émissions par rapport à ce qu'elle étaient en 2002. C'est pourquoi une EPRS liés aux émissions actuelles de l'installation sera réalisée. Les résultats de l'évaluation prospective, présentée plus loin, complète ceux de la présente IEM. Ils indiquent clairement que si l'installation respecte les flux d'activité et les techniques de dépollution prévues, les rejets atmosphériques ne pourront pas être à l'origine d'effets toxiques non cancérigènes chez les riverains de l'installation. Tous les Ratios de Danger (RD) ainsi que les sommes de RD restent inférieures à la valeur 1. De même, les excès de risque individuels (ERI) liés à chaque substance cancérigène ainsi que les sommes d'excès de risques individuel (SERI) sont tous inférieurs à la valeur repère de 10⁻⁵. **Les risques pour la santé publique doivent donc être considérés comme acceptables.**

9. EVALUATION PROSPECTIVE DES RISQUES SANITAIRES

9.1. INTRODUCTION

L'installation Bonilait Protéines au Nord de la ville de Poitiers est implantée dans une zone où l'air ambiant est de bonne qualité, que l'on peut qualifier de non vulnérable pour les principaux polluants réglementés (NO_x, PM_x et CO). Les données disponibles sur la modélisation atmosphériques de ces émissions montrent un impact négligeable de l'installation sur l'air ambiant du domaine d'étude. Cependant, l'activité de l'installation sera modifiée ce qui aura notamment pour effet de modifier les émissions. On prévoit une augmentation de 21 % des émissions de poussières de 38 % des émissions de NO_x et de 81 % des émissions de CO.

Pour vérifier qu'il n'y a pas d'impact sanitaire à redouter on propose de réaliser une évaluation prospective des risques pour la santé. Dans la mesure où une nouvelle source d'émission non négligeable (chaudière BIOMASSE) a été construite, après la réalisation de la première étude de dispersion, il est nécessaire de refaire la modélisation des rejets atmosphériques de l'installation Bonilait en incluant la chaudière BIOMASSE.

9.2. POLLUANTS SÉLECTIONNÉS

9.2.1. Les tours de séchage

Pour les tours de séchage, seuls les poussières sont surveillées en sortie de cheminée. On ne connaît pas la distribution granulométrique de ces poussières ni leur composition chimique. Dans ce cas, et jusqu'à plus ample informé, on considérera qu'il s'agit de PM10.

9.2.2. Les chaudières à gaz

Outre les poussières (ici considéré comme des PM2.5 car elles sont généralement majoritaire dans les gaz de combustion d'hydrocarbures), le monoxyde de carbone et le dioxyde d'azote, on sélectionnera parmi les 48 substances individuelles données par l'AP42 pour les émissions des chaudières à gaz, celle(s) qui représente(nt) au moins 90 % des impacts potentiels. Pour cela il suffit de calculé l'impact potentielle (IP) de chaque substance et de calculer la part relative de chacun dans la somme total des IP. L'IP est calculé en divisant la concentration à l'émission (exprimé en mg/m³) par la Valeur Toxicologique de Référence chronique par voie respiratoire de chaque composé (également exprimé en mg/m³).

Les 48 facteurs d'émissions proposés par l'AP42 sont basés sur une compilation des résultats de mesures disponibles. Pour éviter de trop grandes incertitudes, on a sélectionné les facteurs d'émissions qui sont basés sur au moins 3 résultats de mesure. D'après notre méthode de sélection, dont les résultats sont présentés dans le Tableau 16, on retiendra le chrome VI et le nickel qui représente à eux deux 91 % de l'impact potentiel total.

Tableau 16 : Sélection des polluants émis par les chaudières à gaz

| Substances | CASRN* | Famille* | Nombre de mesures | Facteur d'émission** (lb/10 ⁶ scf) | Facteur d'émission** (mg/m ³) | VTR*** mg/m ³ | Impact potentiel (IP) | % de la Σ IP |
|---------------------|-------------------|------------|-------------------|---|---|--------------------------|-----------------------|--------------|
| Formaldéhyde | 50-00-0 | aldéhyde | 22 | 8.10E-02 | 1.30 | 1.00E-01 | 13 | 0.24% |
| Benzène | 71-43-2 | BTEX | 17 | 2.10E-03 | 0.03 | 9.78E-03 | 3 | 0.06% |
| Toluène | 108-88-3 | BTEX | 11 | 3.40E-03 | 0.05 | 3.77 | 0.01 | 0.0003% |
| Ethane | 74-84-0 | COV | 4 | 3.1 | 49.6 | abs | | |
| Hexane | 110-54-3 | COV | 2 | 1.8 | 28.8 | 0.7 | 41 | 0.77% |
| Méthane | 57-09-0 | COV | 42 | 2.3 | 36.8 | abs | | |
| 2-Methylnaphthalene | 91-57-6 | HAP | 4 | 2.40E-05 | 0.00038 | abs | | |
| Phénanthrène | 85-01-8 | HAP | 4 | 1.70E-05 | 0.00027 | abs | | |
| Baryum | 7440-39-3 | MET | 3 | 4.40E-03 | 0.070 | abs | | |
| Cadmium | 7440-43-9 | MET | 3 | 1.10E-03 | 0.018 | 3.00E-04 | 59 | 1% |
| Chrome VI | 18540-29-9 | MET | 5 | 1.40E-03 | 0.022 | 5.00E-06 | 4480 | 84% |
| Cuivre | 1332-14-5 | MET | 4 | 8.50E-04 | 0.014 | abs | | |
| Plomb | 7439-92-1 | MET | 4 | 4.60E-04 | 0.0074 | abs | | |
| Nickel | 7440-02-0 | MET | 5 | 2.10E-03 | 0.034 | 9.00E-05 | 373 | 7,0% |
| Vanadium | 7440-62-2 | MET | 3 | 2.30E-03 | 0.037 | 1.00E-04 | 368 | 6,9% |
| Σ IP | | | | | | | 5338 | 100% |

La notation américaine des puissances, par exemple : « 8,10E-02 », équivaut, dans la notation internationale à $8,10 \times 10^{-2}$.

* Chemical abstract service registry number. BTEX = benzène, toluène, éthylbenzène, xylènes, COV = composés organiques volatiles, HAP = hydrocarbure aromatique polycyclique, MET = métaux et métalloïdes.

** AP42 §1.4, selon US-EPA pour convertir des (lb/10⁶ scf) en (mg/m³) il faut les multiplier par 16.

*** Valeurs toxicologiques de références pour la voie respiratoire et les expositions chroniques obtenues dans la base de données française Furetox et sélectionnées selon les recommandations de la note d'information N° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014. « abs » = absence de VTR dans Furetox.

Les polluants sélectionnés pour l'évaluation prospective des risques sanitaires sont pour les chaudières à gaz : le NO₂, les PM_{2.5}, le chrome VI et le Nickel. Les facteurs d'émission des deux métaux seront calculés proportionnellement aux émissions de PM_{2.5}.

Concernant le chrome, il est précisé que lors des combustions à haute température (cas des chaudières gaz), la quasi-totalité du chrome se trouve sous forme hexavalent (noté Cr VI). Cette forme est plus toxique que la forme trivalente, qui est majoritaire dans les pollutions des sols (réduction liée à l'activité biologique et chimique des sols).

9.2.3. La chaudière BIOMASSE

Pour les émissions de la chaudière BIOMASSE, la sélection des polluants est régit par les mêmes principes, sauf qu'à la place des données de l'AP42 nous avons utilisées les données de surveillance réalisée en février 2017 par l'APAVE. De plus, la combustion du bois émettant des HAP et des dioxines, deux composés cancérigènes sans VTR pour les effets systémiques (c'est-à-dire non cancérigènes), nous avons aussi ajouté une étape de sélection supplémentaire en tenant compte des effets systémiques et des effets cancérigènes.

D'après notre méthode de sélection, dont les résultats sont présentés dans le Tableau 17, on retiendra le chrome VI, le manganèse et le nickel pour les effets non cancérigènes puisqu'ils représentent à eux trois 95,5 % des impacts potentiels. Pour les effets cancérigènes, on retiendra les HAP (60 %) et le chrome VI qui représente à eux deux 99 % de l'impact potentiel total. On note que les dioxines, en dépit de leur toxicité redoutée, ne sont pas retenues car elles ne représentent que 0,006 % de l'impact potentiel total.

Tableau 17 : Sélection des polluants émis par la chaudière BIOMASSE (bois)

| Composés | CASRN* | Mesure APAVE 2017 (mg/m ³) | VTR, effet systémique (mg/m ³) | IP (-) | % IP _{tot} | VTR, effet cancérigène (µg/m ³) ⁻¹ | IP (-) | % IP _{tot} |
|-------------------------|------------|--|--|---------------|---------------------|---|-----------------|---------------------|
| Arsenic | 7440-38-2 | 4,90E-04 | 0,015 | 0,03 | 0,012% | 1,50E-03 | 7,35E-04 | 0,2% |
| Cadmium | 7440-43-9 | 1,55E-03 | abs | | | 1,80E-03 | 2,79E-03 | 0,6% |
| Chrome VI | 18540-29-9 | 4,26E-03 | 0,0001 | 42,60 | 15,4% | 4,00E-02 | 1,70E-01 | 39% |
| Cuivre | 7440-50-8 | 6,06E-03 | 0,001 | 6,06 | 2,2% | | | |
| Manganèse | 7439-96-5 | 6,19E-02 | 0,0003 | 206,30 | 74,8% | | | |
| Mercure | 7439-97-6 | 4,00E-04 | 0,0003 | 1,33 | 0,5% | | | |
| Nickel | 7440-02-0 | 1,30E-03 | 0,00009 | 14,44 | 5,2% | 3,80E-04 | 4,94E-04 | 0,1% |
| Plomb | 7439-92-1 | 2,26E-02 | abs | | | | | |
| Antimoine | 7440-36-0 | 4,90E-04 | abs | | | | | |
| Sélénium | 7782-49-2 | 9,70E-04 | abs | | | | | |
| Etain | 7440-31-5 | 4,90E-04 | abs | | | | | |
| Vanadium | 7440-62-2 | 5,00E-04 | 1,00E-04 | 5,00 | 1,8% | | | |
| Zinc | 7440-66-6 | 2,06E-01 | abs | | | | | |
| HAP | multiple | 3,00E-03 | abs | | | 8,70E-02 | 2,61E-01 | 60% |
| Dioxines | multiple | 7,00E-10 | abs | | | 3,80E+01 | 2,66E-05 | 0,006% |
| IP_{tot} | | | | 275,77 | 100% | | 4,35E-01 | 100,0% |

La notation américaine des puissances, par exemple : « 4,90E-04 », équivaut, dans la notation internationale à $4,90 \times 10^{-4}$.

Les composés en caractères gras sont sélectionnés pour l'EPRS.

* Chemical abstract service registry number.

VTR = Valeurs toxicologiques de références pour la voie respiratoire et les expositions chroniques, obtenues dans la base de données française Furetox et sélectionnées selon les recommandations de la note d'information N° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014.

IP : Impact Potentiel

9.2.4. Synthèse

Les polluants sélectionnés pour l'évaluation prospective des risques sont :

- Tours de séchage : PM10
- Chaudières gaz : PM2.5, NO₂, CO, chrome VI et nickel
- Chaudière biomasse : PM2.5, NO₂, CO, HAP, chrome VI, manganèse, nickel

9.3. IDENTIFICATION DES DANGERS

Ce chapitre présente les principaux effets chroniques par voie respiratoire des polluants traceurs de risques retenus dans cette étude.

9.3.1. Dioxyde d'azote (CAS 10102-44-0)

Les études sur l'air extérieur des villes (aussi appelé air ambiant) indiquent, de manière convergente, une augmentation des symptômes respiratoires et une diminution de la fonction pulmonaire due à l'exposition au dioxyde d'azote (NO₂). Il est aussi difficile de savoir si ces effets sont liés aux expositions de longues ou de courtes durées. Les concentrations atmosphériques à partir desquelles les effets sanitaires peuvent apparaître sont de 50 à 75 µg/m³ en moyenne annuelle.

Des études expérimentales réalisées chez l'homme et chez l'animal indiquent que le NO₂ à des concentrations dépassant 200 µg/m³ pendant de courtes périodes est un gaz toxique qui a des effets importants sur la santé. Les études de toxicologie chez l'animal laissent à penser qu'une exposition à long terme au NO₂ à des concentrations supérieures aux concentrations ambiantes courantes a des effets indésirables.

La plus grande partie du NO₂ atmosphérique est émise sous forme de NO, qui est rapidement oxydé par l'ozone en NO₂. Le dioxyde d'azote, en présence d'hydrocarbures et de lumière ultraviolette, est la principale source d'ozone troposphérique et d'aérosols à base de nitrate, qui constitue une fraction importante de la masse des PM_{2.5} de l'air ambiant.

Chez l'animal, les expositions de longue durée au dioxyde d'azote peuvent induire des modifications au niveau cellulaire de l'appareil respiratoire jusqu'à des atteintes de type emphysème (à partir d'une concentration de 640 µg/m³).

9.3.2. Monoxyde de carbone

Les études cliniques et épidémiologiques montrent que les expositions chroniques à faible concentration de CO contribueraient à l'augmentation de la mortalité cardiovasculaire et à la précocité des infarctus. Ces effets sont connus chez le fumeur ou dans certaines professions exposées au gaz de combustion. Cependant, il reste difficile d'attribuer ces effets avec certitude au seul CO en raison de la présence concomitante de nombreux autres polluants. Aucune instance ne propose à ce jour de VTR pour une exposition chronique au CO par voie respiratoire.

9.3.3. Poussières des tours de séchage (PM10)

Pour les tours de séchage, seuls les poussières sont surveillées en sortie de cheminée. On ne connaît pas la distribution granulométrique de ces poussières ni leur composition chimique. Dans ce cas, on considérera qu'il s'agit de PM10.

Les données sur les particules (ou matières particulaires, ou en anglais particulate mater : PM) en suspension dans l'air et leurs effets sur la santé publique sont uniformes et montrent des effets indésirables sur la santé aux niveaux d'expositions auxquels sont actuellement soumises les populations urbaines dans les pays développés comme dans les pays en développement. L'éventail des effets sur la santé est large, mais ce sont surtout les systèmes respiratoires et cardio-vasculaires qui sont affectés. L'ensemble de la population est touchée, mais la sensibilité à la pollution peut montrer des variations selon l'état de santé et l'âge. On a montré que le risque augmentait avec l'exposition pour diverses pathologies et rien ne permet de penser qu'il existe un seuil au-dessous duquel on pourrait s'attendre à ce qu'il n'y ait aucun effet indésirable pour la santé (WHO, 2005).

A l'heure actuelle, la plupart des systèmes de surveillance systématique de la qualité de l'air génèrent des données basées sur la mesure des PM10 (PM de taille aérodynamique inférieure ou égale à 10 µm). En conséquence, la majorité des études épidémiologiques qui montrent les effets de la pollution atmosphériques sur la santé des habitants se servent des PM10 comme indicateur de l'exposition aux particules de l'air ambiant. Ces PM10 représentent la taille maximale de particules capables de pénétrer dans les voies respiratoires. Elles sont principalement produites par des processus mécaniques comme les activités de construction, la remise en suspension des poussières sur les routes et le vent. Les particules de combustion sont de taille plus fine soit au maximum 2,5 µm (PM2.5).

9.3.4. Particules de combustion (PM2.5)

Les émissions atmosphériques des chaudières au gaz naturel contiennent des dizaines de composés chimiques qui sont émis en partie dans la phase gazeuse proprement dite et en partie dans la phase particulaire. Bien qu'émis en relativement faible quantité, les poussières présentes dans les gaz de combustion résultent à la fois des particules présentes dans le gaz (notamment les métaux et les minéraux) mais aussi de la condensation pendant le refroidissement de certains composés initialement sous forme gazeuse. Ainsi, ces poussières ressemblent aux poussières émises par les moteurs de véhicules routiers et seront considérées comme des PM2.5.

Les poussières émises par la chaudière biomasse sont également de type PM2.5. Toutefois leur composition est sensiblement différente de celles issues de la combustion du gaz naturel. C'est pourquoi, en plus des émissions de PM2.5, seront considérées aussi des émissions de métaux et de composés organiques comme notamment les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

Les effets des PM2.5 sur la santé publique sont multiples et proches de ceux déjà énoncés pour les PM10. Leur présence dans l'air des villes contribue notamment à l'augmentation de la mortalité globale hors causes accidentelles ou violentes, et plus particulièrement de certaines causes spécifiques notamment respiratoire et cardiovasculaire. En outre elles contribuent aussi à l'augmentation de certaines maladies chroniques comme l'asthme, la bronchopneumopathie chronique obstructive, certaines défaillances du système cardiovasculaire, les cancers, etc.

9.3.5. Les HAP

Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) forment une large famille de composés à plusieurs noyaux benzéniques. Les plus légers (jusqu'à 4 cycles) ne seraient pas cancérigènes mais ils peuvent avoir des effets systémiques liés aux expositions de longues durées (altération des fonctions rénales et hépatique et du système nerveux central ou périphérique). Les HAP les plus lourds sont généralement considérés comme cancérigènes possibles ou probables. Sept composés sont communément reconnus par l'OMS et l'US-EPA pour leur potentiel cancérigène : le benzo(a)pyrène ou BaP, le dibenzo(a,h)anthracène, le benzo(a)anthracène, le benzo(b)fluoranthène, le benzo(k)fluoranthène, l'indéno(1,2,3-c,d)pyrène et le chrysène. Le benzo[a]pyrène (BaP) est un HAP à 5 cycles classé 2A par le CIRC et B2 par l'US-EPA.

Pour l'évaluation prospective des risques sanitaire, les HAP émis par la chaudière biomasse seront représentés par le benzo(a)pyrène (BaP). C'est, parmi les 16 HAP couramment mesurés celui dont la toxicité est la mieux connue. Par voie respiratoire il provoque des cancers du poumon. D'autres effets toxiques sont attribués au BaP, notamment sur les cellules et les vaisseaux sanguins, mais seul son effet cancérigène dispose d'une VTR.

9.3.6. Chrome VI (CAS 18540-29-9)

Le chrome hexavalent (Cr VI) est considéré comme cancérigène pour l'homme par **voie respiratoire** par le CIRC et l'US-EPA (respectivement classe 1 et A). Pour l'US-EPA, les résultats des nombreuses études de cohorte chez des travailleurs exposés au chrome sont consistants : ils ont établi l'existence d'une relation dose-réponse entre l'exposition au chrome et les cancers pulmonaires.

Le chrome hexavalent provoque d'autres effets chroniques non cancérigènes par voie respiratoire. L'atrophie des fosses nasales et l'inflammation pulmonaire sont considérées comme les effets critiques c'est-à-dire ceux qui surviennent au plus faible niveau d'exposition respiratoire.

9.3.7. Manganèse (CAS 7439-96-5)

Le manganèse est un élément indispensable au métabolisme de nombreuses espèces animales. Chez l'homme, des états pathologiques peuvent être associés à un déficit ou un excès de manganèse. Pour la population générale, si les concentrations aériennes en manganèse sont relativement limitées par rapport aux teneurs rencontrées dans les aliments, le taux d'absorption par le tractus respiratoire est plus important que par voie digestive. La charge corporelle en manganèse semble bien régulée en cas d'exposition orale, avec un faible nombre de cas d'intoxications rapportées. En revanche, par inhalation, la toxicité du manganèse semble plus marquée.

L'inhalation est la voie prédominante d'absorption du manganèse lors des expositions professionnelles. Une part importante des particules de manganèse inhalées sont éliminées par les cellules mucociliaires et dégluties vers le tractus digestif. Les particules les plus fines (< 5 µm) peuvent pénétrer dans l'arbre pulmonaire et être absorbées dans de fortes proportions.

Le manganèse, principalement transporté dans le compartiment sanguin par la transferrine⁷, est distribué dans l'ensemble du corps mais il se concentre essentiellement dans les organes riches en mitochondries (foie, pancréas, reins, intestins). La charge corporelle en manganèse, comprise en général entre 10 et 20 mg, est relativement stable tout au long de la vie. Il peut franchir la barrière cérébrale et le placenta.

Le manganèse inorganique est principalement éliminé par les selles par excrétion biliaire. Même si cette approche est peu utilisée, le dosage du manganèse dans les selles peut constituer une bonne évaluation de l'exposition. Seuls 0,1 à 1,3 % de la dose quotidienne d'exposition en manganèse inorganique est éliminée par voie urinaire. En revanche, les composés organiques sont éliminés dans de larges proportions par les reins ce qui indique une métabolisation préalable.

L'US-EPA considère le manganèse comme inclassable quant à sa cancérogénicité pour l'homme (groupe D). Le CIRC ne s'est pas encore prononcé sur la cancérogénicité potentielle de ce métal.

Chez l'homme, on observe de larges variations dans la susceptibilité vis à vis des effets neurologiques du manganèse. Elles pourraient être expliquées par des différences individuelles d'absorption et d'excrétion. Par exemple, les études expérimentales ont montré que les métabolismes du manganèse et du fer sont étroitement liés (l'absorption du manganèse étant inversement proportionnelle celle du fer). Par ailleurs, un régime alimentaire riche en protéines pourrait favoriser les effets du manganèse sur les neurotransmissions cérébrales. Chez l'homme comme chez les animaux, les très jeunes enfants constituent une population particulièrement sensible aux effets neurologiques du manganèse en raison très probablement d'une augmentation de son absorption et d'une diminution de son excrétion, favorisant une importante rétention du métal. Chez les sujets souffrant de troubles hépatiques, la diminution de l'élimination biliaire peut majorer les effets du manganèse.

Le manganèse est un toxique cumulatif dont l'organe cible principal est le système nerveux central. Chez l'homme comme chez l'animal, il provoque une déplétion en dopamine. La toxicité du manganèse est fonction de son degré d'oxydation, les formes di et trivalentes (Mn^{2+} et Mn^{3+}) ayant des propriétés neurotoxiques.

Par voie respiratoire, l'effet toxique le plus sensible du manganèse chez l'homme s'exprime donc au plan neurologique. Il a notamment été démontré chez les mineurs. Les autopsies effectuées chez des ouvriers intoxiqués chroniquement au manganèse ont révélé d'importantes lésions dans le système nerveux central au niveau des zones de contrôle et de coordination des émotions et des mouvements. Ces observations, combinées aux données animales et au fait que la présence d'un précurseur dopaminergique (L-Dopa) améliore le traitement de l'intoxication chronique au manganèse, montrent que le système

⁷ Cette protéine permet le transport du manganèse, sous forme trivalente, mais aussi du fer.

dopaminergique est bien associé aux manifestations extrapyramidales observées lors de l'intoxication chronique au manganèse.

9.3.8. Nickel (CAS 7440-02-0)

Le CIRC a classé le nickel et ses composés comme cancérigènes pour l'homme par inhalation (groupe 1) en se basant sur les résultats d'une étude en milieu professionnel menée parmi des ouvriers norvégiens exposés durant près de 20 ans aux poussières de nickel. Cette étude a montré une association significative entre l'inhalation de poussières de nickel et le développement de cancers pulmonaires.

9.4. RELATION DOSE RÉPONSE (VTR)

La valeur toxicologique de référence (VTR) sera sélectionnée pour chaque polluant en suivant les prescriptions de la note d'information n° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014⁸ qui annule et remplace la circulaire DGS/SD7B/2006/234. Cette note d'information préconise :

La VTR utilisée doit être publiée dans l'une des 8 bases de données suivantes : Anses, US-EPA, ATSDR, OMS/IPCS, Santé Canada, RIVM, OEHHA ou EFSA. Une façon rapide de vérifier l'existence d'une VTR est de consulter le site internet Furetox. Cette première recherche sur des méta-bases de données ou des portails d'information, doit toujours être approfondie par une vérification sur les sites des organismes de référence.

Toute valeur toxicologique de référence présentée dans un dossier devra être accompagnée au minimum du nom de la substance chimique, de son numéro CAS, de l'effet critique considéré, de sa voie d'administration (orale, inhalation...), de la durée d'exposition (aiguë, subchronique, chronique), du nom de l'organisme qui l'a produite et de sa date de révision/construction.

Le pétitionnaire ne doit pas utiliser des valeurs telles que :

Une autre valeur toxicologique publiée dans la littérature scientifique, qu'elle soit issue de données expérimentales chez l'animal ou de données d'études chez l'homme. Contrairement à celles présentes dans une des 8 bases de données, il n'est pas assuré qu'une telle valeur ait suivi un cheminement d'expertise transparent, indépendant et collégial. La confiance à lui accorder est donc difficile à apprécier, quelle que soit la notoriété des auteurs. De plus, cette valeur peut avoir été établie pour un contexte très spécifique, dont il n'est pas prouvé que le domaine d'application puisse être élargi :

- une Valeur Limite d'Exposition Professionnelle (VLEP). Construite pour une situation d'exposition spécifique (travailleurs), elle ne s'applique pas en l'état à une situation de population générale ;*
- une valeur guide de qualité des milieux (ex : valeur limite du benzène dans l'air ambiant). Ces valeurs réglementaires tenant compte de plusieurs critères (économique, métrologique, sanitaire, etc.), elles ne peuvent pas être utilisées comme VTR ;*
- une valeur seuil de toxicité aiguë française (VSTAF) ou toute valeur accidentelle internationale (IDLH, ERPG, AEGL, TEEL). Ces valeurs sont construites à partir de seuils déclenchant un effet sur la santé et ne suivent donc généralement pas la méthodologie d'élaboration des VTR.*

Si la VTR est retrouvée dans une base de données de référence sous forme d'avant-projet (draft) ou de document provisoire, le pétitionnaire ne doit pas s'en servir pour la quantification des risques. Elle peut toutefois constituer un élément d'appréciation pour la discussion.

Les DNEL (Derived No Effect Level) pour les effets à seuil, ou les DMEL (Derived Minimal Effect Level) pour les effets sans seuils élaborées dans le cadre de la réglementation REACH sont élaborées et utilisées par les producteurs de substances chimiques dans les évaluations pour la sécurité chimique (nommées « CSR » pour Chemical Safety Report) et les fiches de données de sécurité. Ces éléments peuvent être rendus publics sur internet, mais leurs méthodes de construction ne sont généralement disponibles que dans les CSR et peu d'entre eux sont validés par l'Agence européenne des produits chimiques (ECHA). Le pétitionnaire ne doit donc pas se servir de ces valeurs pour la quantification des risques. Elles peuvent toutefois fournir un élément d'appréciation, tout comme des valeurs provisoires de l'EPA ou de l'OEHHA.

Dans le cadre des études d'impact, trois cas de figure se présentent pour la sélection des VTR :

⁸ relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués

1. Aucune valeur toxicologique de référence n'est recensée pour une substance chimique dans les 8 bases de données nationales ou internationales. En l'absence de VTR pour cette substance, une quantification des risques n'est pas envisageable, même si des données d'exposition sont disponibles. Le pétitionnaire doit toutefois mettre en parallèle la valeur mesurée à des valeurs guides comme celles de l'OMS, et à des valeurs réglementaires, en tenant compte des valeurs de bruit de fond, et proposer des mesures de surveillance ainsi que des mesures techniques de réduction des émissions.

Lorsqu'il n'existe pas de VTR pour une substance, cette information doit être transmise à la DGS qui jugera de l'opportunité de saisir l'Anses, afin qu'une nouvelle VTR soit élaborée, mais elle ne sera pas attendue pour l'évaluation.

2. Une seule valeur toxicologique de référence existe dans l'une des 8 bases de données, pour une voie et une durée d'exposition.

La VTR doit correspondre aux conditions d'exposition (durée, voies...) auxquelles la population est confrontée ; ainsi par exemple

ne doivent pas utiliser une valeur toxicologique aiguë pour une exposition chronique et vice versa ;

- *ne doivent, en l'absence de procédures établies pour la construction de VTR pour la voie cutanée, envisager aucune transposition à cette voie de VTR disponibles pour les voies orale ou respiratoire ;*
- *ne peuvent procéder à une transposition de la VTR par voie orale en une VTR par voie respiratoire (ou vice versa).*

De façon exceptionnelle, une transposition voie à voie ou une transposition d'une durée d'exposition à une autre pourra être proposée par le pétitionnaire. Cette démarche de transposition devra nécessairement être transmise à la DGS qui jugera si une saisine de l'Anses doit être faite.

Votre action de vérification doit être ciblée sur les trois points suivants :

- *S'agissant des **effets non cancérigènes**, les experts s'accordent sur l'existence d'une dose seuil nécessaire à la manifestation de l'effet sanitaire ; une valeur toxicologique de référence **à seuil** est donc à utiliser par le pétitionnaire.*
- *S'agissant des **effets cancérigènes mutagènes ou génotoxiques**, les experts s'accordent sur leur mode d'action sans seuil ; une VTR sans seuil est donc la seule utilisable par le pétitionnaire. Dans ce cas, la VTR doit s'exprimer sous forme d'un **excès de risque unitaire**.*
- *S'agissant des **effets cancérigènes non génotoxiques**, sous réserve que ceux-ci aient été démontrés, il est admis qu'il existe une dose seuil. Une VTR **à seuil** est donc à utiliser par le pétitionnaire, valeur à privilégier sur l'éventuelle existence d'une valeur sans seuil.*

3. Plusieurs valeurs toxicologiques de référence existent dans les bases de données (Anses, US-EPA, ATSDR, OMS/IPCS, Santé Canada, RIVM, OEHHA ou EFSA) pour une même voie et une même durée d'exposition.

*Par mesure de simplification, dans la mesure où il n'existe pas de méthode de choix faisant consensus, il est recommandé au pétitionnaire de **sélectionner en premier lieu les VTR construites par l'ANSES** même si des VTR plus récentes sont proposées par les autres bases de données. Dans ce dernier cas, la DGS jugera de l'opportunité de saisir l'ANSES pour réviser sa VTR, mais elle ne sera pas attendue pour l'évaluation.*

*A défaut, si pour une substance une expertise nationale a été menée et a abouti à une sélection approfondie parmi les VTR disponibles, alors le prestataire devra retenir les VTR correspondantes, sous réserve que cette expertise ait été réalisée **postérieurement à la date de parution de la VTR la plus récente**.*

*Si, le pétitionnaire sélectionnera **la VTR la plus récente** parmi les trois bases de données : US-EPA, ATSDR ou OMS sauf s'il est fait mention par l'organisme de référence que la VTR n'est pas basée sur l'effet survenant à la plus faible dose et jugé pertinent pour la population visée.*

Si aucune VTR n'était retrouvée dans les 4 bases de données précédemment citées (Anses, US-EPA, ATSDR et OMS), le pétitionnaire utilisera la dernière VTR proposée par Santé Canada, RIVM, l'OEHHA ou l'EFSA.

L'ensemble de ces critères ont été appliqués scrupuleusement, à deux exceptions près. D'abord l'ATSDR ne produit aucune VTR sans seuil. La base de données de l'OEHHA remplacera donc celle l'ATSDR dans les bases de données prioritaires pour les effets

cancérogènes sans seuil. Ensuite, l'USEPA ne produit aucune VTR aiguës respiratoires. La base de données de l'OEHHA remplace celle l'USEPA dans les bases de données prioritaires pour les effets respiratoires aigus.

Les résultats des recherches effectuées le **1^{er} septembre 2017**, conformément aux prescriptions de la note d'information DGS/EA1/DGPR/2014/307, sont présentés dans les sous chapitres suivants.

9.4.1. VTR respiratoires chroniques à seuil

Selon nos recherches en date du 01-09-2017, il n'y a pas de VTR respiratoire chronique, au sens de la note d'information DGS/EA1/DGPR/2014/307, pour : les PM10, les PM2.5, le dioxyde d'azote et le BaP.

Pour les autres polluants émis, les VTR sont présentés dans le Tableau 18 conformément aux attentes de la note d'information DGS/EA1/DGPR/2014/307. On remarque que deux sont toxiques pour le système respiratoire : le chrome VI et le nickel. Le manganèse est de son côté toxique pour le système nerveux central (déficience cognitive chez l'enfant). Ayant la même cible organique on pourra additionner les effets du chrome et du nickel (voir les détails au chapitre 9.6.1.1 Effets non cancérogènes).

Tableau 18 : Sélection des VTR respiratoires chroniques à seuil (01-09-2017)

| Substance | CASRN | Voie d'administration | durée d'exposition | VTR ANSES | Date USEPA | Date ATSDR | Date WHO | Autres | organisme retenu | VTR chronique à seuil retenue mg/m ³ | Effet critique |
|-----------------|------------|-----------------------|--------------------|-----------|------------|------------|----------|--------|------------------|---|----------------|
| NO2 | 10102-44-0 | respiratoire | >1 an (chronique) | non | | | | | | Pas de VTR | |
| PM10 | sans | respiratoire | >1 an (chronique) | non | | | | | | Pas de VTR | |
| PM2.5 | sans | respiratoire | >1 an (chronique) | non | | | | | | Pas de VTR | |
| BaP | 50-32-8 | respiratoire | >1 an (chronique) | non | | | | | | Pas de VTR | |
| Chrome (Cr VI)* | 18540-29-9 | respiratoire | >1 an (chronique) | non | 1998 | | | | USEPA | 1.00E-04 | Respiratoire |
| Manganèse | 7439-96-5 | respiratoire | >1 an (chronique) | non | 1993 | 2012 | | | ATSDR | 3.00E-04 | Neurologique |
| Nickel | 7440-02-0 | respiratoire | >1 an (chronique) | non | | 2005 | 2000 | | ATSDR | 9.00E-05 | Respiratoire |

La notation américaine des puissances, par exemple : « 3,00E-04 », équivaut, dans la notation internationale à $3,00 \times 10^{-4}$.

Conformément aux prescriptions de la note d'information, lorsqu'il y a plusieurs VTR ont retient la plus récente. Les autres organismes ne sont pas recherchés lorsqu'il existe au moins une VTR à l'ANSES ou à l'USEPA, l'ATSDR ou l'OMS. La VTR de l'USEPA concerne le CrVI sous forme métallique particulière. D'autre VTR existes notamment à l'ATSDR mais concerne le CrVI sous forme de brouillard acide (acid mist) que l'on rencontre uniquement dans l'industrie du traitement de surface métallurgique.

9.4.2. VTR respiratoires chroniques sans seuil

Selon nos recherches en date du 01-09-2017, il n'y a pas de VTR respiratoires chroniques sans seuil, au sens de la note d'information DGS/EA1/DGPR/2014/307, pour : les PM10, les PM2.5, le dioxyde d'azote et le manganèse.

Pour les autres polluants émis, les VTR sont présentés dans le Tableau 19. Trois possède une VTR chronique sans seuil : le BaP, le chrome et le nickel. Ils sont tous les trois cancérigènes pulmonaires. Leurs effets pourront donc être additionnés (voir les détails du calcul dans le chapitre : 9.6.1.2 Risques cancérigènes).

Tableau 19 : Inventaire et sélection des VTR respiratoire chronique sans seuil (le 01-06-2017)

| Substance | CASRN | Voie d'administration | durée d'exposition | VTR ANSES | Date USEPA | Date WHO | Date OEHHA | organisme retenu | VTR sans seuil retenu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ⁻¹ | localisation cancer |
|----------------|------------|-----------------------|--------------------|-----------|------------|----------|------------|------------------|--|---------------------|
| NO2 | 10102-44-0 | respiratoire | Vie entière | non | | | | | Pas de VTR | |
| PM10 | sans | respiratoire | Vie entière | non | | | | | Pas de VTR | |
| PM2.5 | sans | respiratoire | Vie entière | non | | | | | Pas de VTR | |
| BaP | 50-32-8 | respiratoire | Vie entière | non | | 2000 | 1993 | WHO | 8,70E-02 | Poumon |
| Chrome (Cr VI) | 18540-29-9 | respiratoire | Vie entière | non | 1998 | 2000 | 1985 | WHO | 4,00E-02 | Poumon |
| Manganèse | 7439-96-5 | respiratoire | Vie entière | non | | | | | Pas de VTR | |
| Nickel | 7440-02-0 | respiratoire | Vie entière | non | 1994 | 2000 | | WHO | 3,80E-04 | Poumon |

La notation américaine des puissances, par exemple : « 8,70E-02 », équivaut dans la notation internationale à $8,70 \times 10^{-2}$.

Conformément aux prescriptions de la note d'information, lorsqu'il y a plusieurs VTR on retient la plus récente (Date USEPA : indique la date de la dernière actualisation de la VTR de l'USEPA, et ainsi de suite). Les autres organismes ne sont pas consultés lorsqu'il existe au moins une VTR à l'ANSES puisqu'elle est *ipso facto* prioritaire.

9.4.3. Valeurs guides de qualité de l'air de l'OMS

Il n'y a aucune VTR pour les polluants dit réglementés : PM10, PM2.5, NO₂. Dans ce cas la note d'information DGS/EA1/DGPR/2014/307 recommande une simple comparaison, sans calcul de ratios de danger, aux valeurs guides de qualité des milieux. Aucun organisme de référence n'est préconisé. Nous avons choisi les valeurs guides pour la qualité de l'air de l'OMS (global update 2005)⁹.

Elles sont présentées uniquement à fin de comparaison. En moyenne annuelle :

- Les concentrations en PM10 ne doivent pas dépasser 20 µg/m³.
- Celles des PM2.5 ne doivent pas dépasser 10 µg/m³.
- Celles du NO₂ ne doivent pas dépasser 40 µg/m³.

Il n'y a pas de valeur guide de l'OMS pour le monoxyde de carbone dans l'air ambiant quelle que soit la durée d'exposition.

⁹ OMS. Guidelines for Air Quality for Europe. A global update 2005. Copenhagen, Danemark: WHO, Regional office for Europe; 2006

9.5. ESTIMATION DES EXPOSITIONS

9.5.1. Présentation du modèle ADMS4

Le modèle de dispersion atmosphérique utilisé pour cette étude est ADMS 4 (version 4). C'est un modèle gaussien de nouvelle génération spécialement développé pour évaluer l'impact à long terme des rejets atmosphériques d'une grande variété de sources industrielles sur des zones complexes.

Il est commercialisé par la société CERC¹⁰ est largement utilisé dans les études d'impact en France. Il a été validé au niveau international par des études de comparaison « résultats du modèle/résultats des mesures » publiées dans les revues scientifiques¹¹. Il a également été comparé à d'autres modèles couramment utilisés, et s'est montré tout aussi performant¹². Il est utilisé par de nombreuses institutions françaises : INERIS, AFSSE¹³, InVS, IRSN¹⁴, Météo France, Ecole centrale de Lyon, etc. Il fait partie des modèles gaussiens de seconde génération recommandés dans le guide de l'ASTEE pour les UIOM :

« Les modèles gaussiens de seconde génération [Hanna et Chang 1993]¹⁵ constituent alors une alternative très prometteuse, puisqu'ils allient la simplicité de formulation propre aux gaussiens standards, et les dernières avancées scientifiques, notamment pour la prise en compte de la turbulence atmosphérique dans la couche de surface. Cela permet de pallier un certain nombre de limitations des outils traditionnels (vents faibles, modélisation en champ proche). » [ASTEE, 2003].

Le modèle tient compte des dimensions et des propriétés des sources émettrices (hauteur, longueur, surface, volume, débit par seconde, température des émissions...). Il peut également prendre en compte l'influence du relief¹⁶, la nature des sols (rugosité) et la présence des bâtiments du site ou de l'environnement proche susceptible de perturber la dispersion des polluants. Il permet de simuler la dispersion et le dépôt de panaches composés de gaz et/ou de particules. Les simulations reposent en grande partie sur les conditions météorologiques locales. Ces données météorologiques nous renseignent sur le vent (vitesse et direction), mais permettent également de caractériser la structure verticale de l'atmosphère (stabilité, vent ascendant, turbulence, inversion de température...) qui conditionne la dispersion des polluants.

Le modèle intègre, d'une part, un préprocesseur météorologique qui rassemble les paramètres spécifiques à la couche limite atmosphérique (couche entre la surface et environ 1500 mètres d'altitude) à partir des données de surface fournies par Météo France. Le modèle ADMS 4

¹⁰ Cambridge Environmental Research Consultant.

¹¹ Par exemple : Carruthers D.J., McKeown A.M., Hall D.J., Porter S. (1999) Validation of ADMS against wind tunnel Data of dispersion from chemical warehouse fires. *Atmospheric Environment* ; vol 33 :1937-1953.

¹² Hanna S.R., Egan B.A., Purdum J. and Wagler J. (1999), Evaluation of ISC3, AERMOD, and ADMS Dispersion Models with Observations from Five Field Sites. HC Report P020, API, 1220 LSt. NW, Washington, DC 20005-4070, 1999

¹³ AFSSE : Agence Française de Sécurité Sanitaire Environnementale.

¹⁴ IRSN: Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire

¹⁵ Hanna S.R. et Chang J.C., (1993) Hybrid Plume Dispersion model (HPDM) improvements and testing at three field sites, *Atm. Env.* Vol 27A, pp 1491-1508.

¹⁶ La prise en compte des relevés topographiques est importante s'il existe des reliefs naturels suffisamment dominants pour modifier l'orientation des vents.

permet de caractériser la couche limite de façon continue et dans les 3 dimensions (variation des propriétés de l'atmosphère selon la verticale), en opposition avec les modèles gaussiens « classiques » utilisant les classes de Pasquill-Gifford. Il intègre, d'autre part, un module de trajectoire qui calcule précisément la trajectoire des panaches. Un module de dynamique des fluides permet d'incorporer le relief (nature des sols et topographie) dans les données de surface utilisées par le modèle. A partir des données locales de Météo France, ce module dynamique permet de calculer les champs de vent et de turbulence sur tout le domaine d'étude avec une grande précision (résolution de 50 mètres). Enfin, grâce à son interface graphique, le logiciel permet une visualisation conviviale et précise du domaine étudié et des zones de fortes concentrations éventuellement rencontrées (cartographie couleur des résultats).

9.5.2. Configuration du modèle

L'étude de la dispersion atmosphérique fournira les concentrations de polluants (gaz et particules) dans l'air ambiant des agglomérations présente dans le domaine d'étude délimité par un carré 10 km × 10 km centré sur l'installation Bonilait Protéines.

9.5.2.1. Définition de la zone d'étude

La zone d'étude a été choisie de manière à inclure l'ensemble des communes et lieux-dits voisins du site et l'ensemble des concentrations supérieures à 1/10^e de la concentration modélisée au-dessus de la source. Il s'agit d'un carré de 10 km de côté centré sur l'installation.

9.5.2.2. Points spécifiques d'exposition

Les points spécifiques d'exposition sont toutes les zones d'habitations incluses dans ou bordant la zone d'étude. Chaque commune est représentée par l'habitation de cette commune la plus proche en ligne directe du centre de l'installation.

On recense 9 communes dans la zone d'étude (soit neuf points spécifiques d'exposition aux polluants de l'air) auxquelles s'ajoutent deux points spécifiques qui sont les emplacements des stations de surveillance de la qualité de l'air ambiant station périurbaine de fond « Poitiers couronne » et la station urbaine de fond « Poitiers centre » (Figure 7). Chaque commune est représentée par l'habitation la plus proche du site. Les coordonnées géographiques de ces points spécifiques d'exposition sont rapportées au Tableau 20. Le site officiel de l'INSEE¹⁷ a permis d'obtenir les populations légales du recensement pour l'année 2014 dans chaque commune.

¹⁷ <http://www.insee.fr/fr/>

Tableau 20 : Coordonnées géographiques des sources et des points d'exposition

| Points spécifiques | Lambert II étendu | | Repère centre du site | | Distance / centre site (m) | Population INSEE 2014 (hab.) |
|--|---|-----------|-----------------------|--------------|-------------------------------|---------------------------------|
| | X(m) | Y(m) | X(m) | Y(m) | | |
| Position du site et de ses sources d'émissions | | | | | | |
| Bonilait Protéine | 448 888 | 2 182 440 | 0 | 0 | 0 | |
| Tour 1 (T1) | 448 928 | 2 182 478 | 40 | 38 | 55 | |
| Tour 3 (T2) | 448 948 | 2 182 524 | 60 | 84 | 103 | |
| Tour 4 (T3) | 448 930 | 2 182 513 | 42 | 73 | 84 | |
| Chaudière STEIN (C1) | 448 965 | 2 182 628 | 77 | 188 | 203 | |
| Chaudière FASEL (C2) | 448 931 | 2 182 543 | 43 | 103 | 112 | |
| Chaudière Biomasse (C3) | 448 951 | 2 182 631 | 63 | 191 | 201 | |
| Chaudière VIESSMAN | La puissance de la chaudière VIESSMANN étant inférieure à 2MW, l'arrêté du 25 juillet 1997 n'est pas applicable, cette chaudière n'est pas incluse dans l'étude | | | | | |
| Points spécifiques d'exposition en dehors du site | | | | | | |
| Atmo station couronne | 448 433 | 2 178 232 | -455 | -4208 | 4233 | |
| Atmo station centre | 447 442 | 2 177 928 | -1446 | -4512 | 4738 | |
| Chasseneuil-du-Poitou | 449 863 | 2 185 284 | 975 | 2844 | 3006 | 4 733 |
| Buxerolles | 448 054 | 2 179 464 | -834 | -2976 | 3091 | 9 956 |
| Montamisé | 453 353 | 2 181 857 | 4465 | -583 | 4503 | 3 531 |
| Migné-Auxances | 444 426 | 2 182 596 | -4462 | 156 | 4465 | 5 966 |
| Poitiers | 447 040 | 2 177 541 | -1848 | -4899 | 5236 | 87 000 |
| Saint-Georges-lès-Baillargeaux | 451 816 | 2 187 367 | 2928 | 4927 | 5731 | 4 023 |
| Avanton | 444 467 | 2 186 850 | -4421 | 4410 | 6244 | 2 033 |
| Jaunay-clan | 449 977 | 2 188 959 | 1089 | 6519 | 6609 | 6 025 |
| Biard | 444 660 | 2 177 126 | -4228 | -5314 | 6791 | 1 725 |

Visualisation des positions géographiques entrées dans ADMS

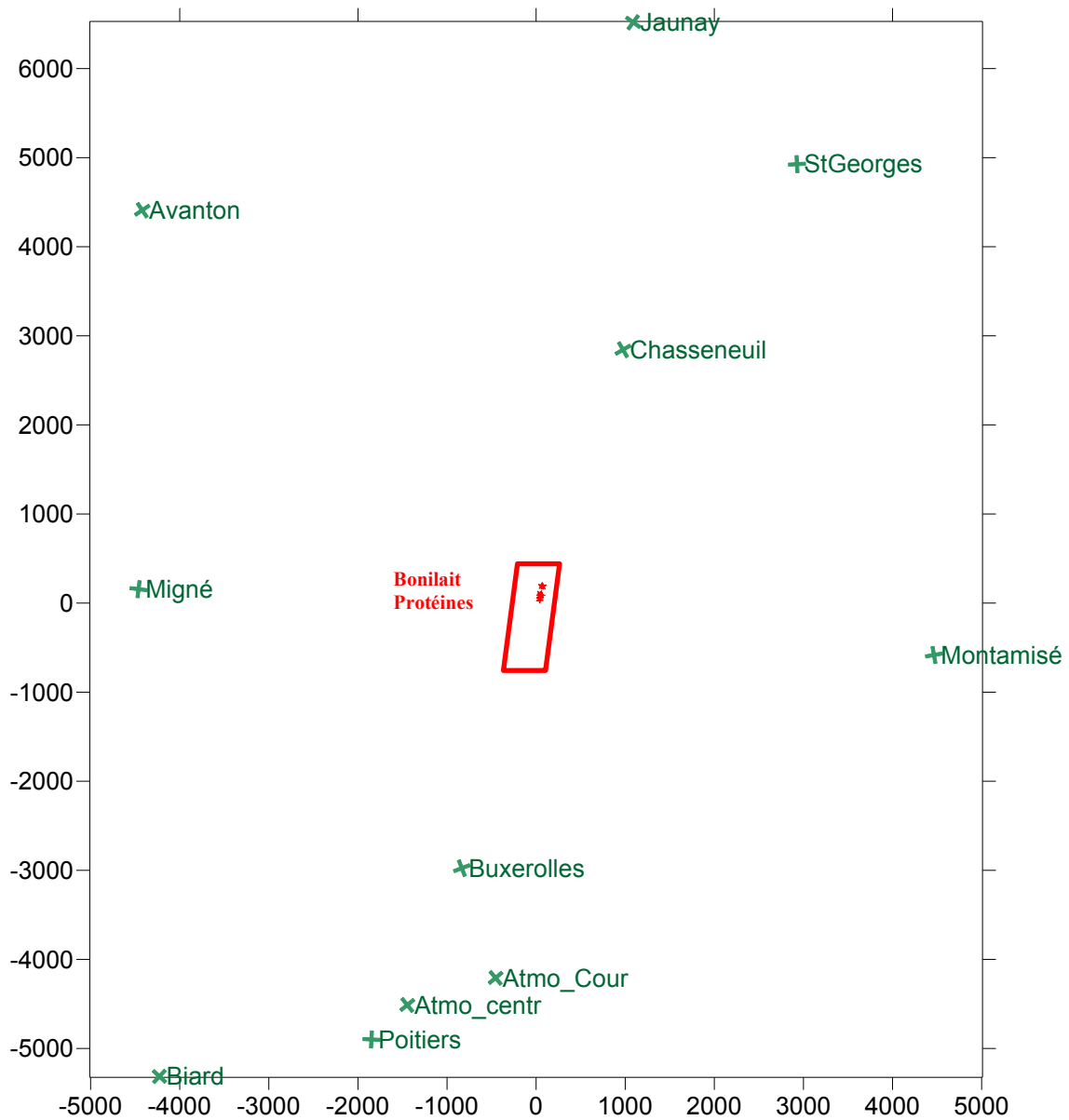
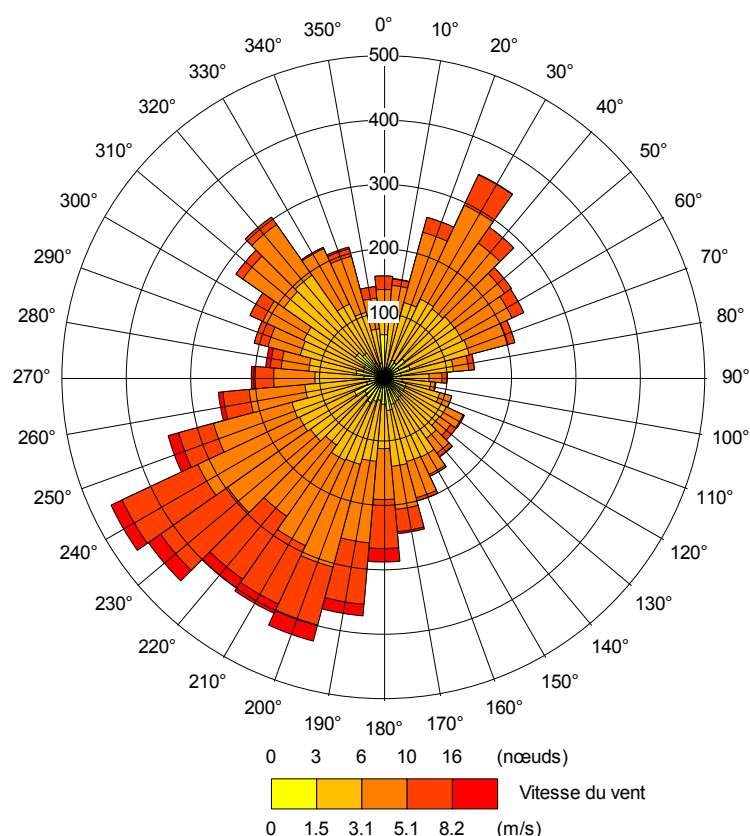


Figure 7 : Représentation du domaine d'étude dans le modèle de dispersion atmosphérique ADMS4 (échelle en mètres)

9.5.2.3. Données météorologiques

Les paramètres météorologiques considérés sont les températures, la direction et la vitesse du vent, la nébulosité et les précipitations. Ces données permettent de caractériser la climatologie locale et en particulier les mouvements d'air dans les premières couches de l'atmosphère. Les données horaires mesurées pendant un an sont utilisées dans le modèle qui calcul alors heures par heures 8 760 situations météorologiques (vitesse, direction, température, pluviométrie et nébulosité). Les données météorologiques choisies sont celles de l'année 2016, c'est une année bissextile il y aura donc 8 784 heures modélisées dans ADMS4. La rose des vents est présentée en Figure 8.

Les données achetées auprès de Météo France proviennent de la station la plus proche du site. Le site internet de Météo France¹⁸ permet de localiser les stations de mesures autour d'une commune donnée. La station la plus proche du site de Bonilait Protéines est celle de Poitiers-Biard.



¹⁸ <https://donneespubliques.meteofrance.fr/>

Figure 8 : Rose des vents, tracée par ADMS14 (données de la station Poitiers Biard 2016).

9.5.2.4. Caractéristiques physiques des émissaires

Les caractéristiques des cheminées émettrices sur le site de la société Bonilait Protéines sont présentées dans le tableau suivant. Ce sont les données qui ont été entrées dans le modèle ADMS4. Elles proviennent des données d'autocontrôle fournies à VNC par Bonilait et présentées en détails dans les annexes 1 à 3.

Tableau 21 : Caractéristique physique des émissaires modélisés dans ADMS4

| | Unité | Tour 1 | Tour 3 | Tour 4 | Chaudière gaz STEIN | Chaudière gaz FASEL | Chaudière biomasse |
|--|--------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------|---------------------|--------------------|
| Position des cheminées (Lambert II étendu) | m (X) | 448 928 | 448 948 | 448 930 | 448 965 | 448 931 | 448 951 |
| | m (Y) | 2 182 478 | 2 182 524 | 2 182 513 | 2 182 628 | 2 182 543 | 2 182 631 |
| Hauteur par rapport au sol | m (Z) | 31 | 25 | 25 | 28 | 30 | 30 |
| Diamètre (m) | m | 1,5 | 1,6 | 1,5 | 1,3 | 1,1 | 0,9 |
| Température des gaz en sortie de cheminée (°C) | °C | 43 | 49 | 80 | 120 | 87 | 88,5 |
| Vitesse des gaz en sortie de cheminée | (m/s) | 16,4 | 16,53 | 17,34 | 7,4 | 2,9 | 7,7 |
| Débit des gaz sec sans correction O ₂ | Nm ³ /h | 85 844 | 91 857 | 89 905 | 2 692 | 7 212 | 11 000 |
| Heures de fonctionnement moyenne annuelle | h/an | 7488 | 7488 | 7488 | 6240 | 3120 | 6864 |
| Flux de Poussières | kg/h | 2,80 | 1,51 | 1,41 | 0,009* | 0,042* | 0,11 |
| Flux de NO ₂ | kg/h | | | | 0,27 | 1,24 | 2,70 |

Les flux en kg/h proviennent des résultats de l'autocontrôle (annexe 1, 2 et 3), sur gaz sec sans correction O₂, sauf ceux marqués d'une étoile.

* calculé au moyen des facteurs d'émission de l'AP42 présenté au Tableau 4. On calcule le ratio PM/NO₂ que l'on multiplie par le facteur d'émission de NO₂. Par exemple $0,009 = \frac{5,7}{167} \times 0,27$

9.5.2.5. Débits d'émissions des polluants

Les débits d'émissions des polluants par émissaires du site de la société Bonilait Protéines sont présentés dans le tableau suivant. Le modèle ADMS utilise des débits exprimés en g/s. Ils ont été calculés par nous à partir des données d'autocontrôle fournies à VNC par Bonilait et présentées en détails dans les annexes 1 à 3. Les débits exprimés en g/s sont donc calculés de la manière suivante :

$$\frac{g}{s} = \frac{kg}{h} \times 1000 \frac{g}{kg} \times \frac{1}{3600} \frac{h}{s}$$

Tableau 22 : Débits d'émissions entrés dans ADMS4

| | Unité | Tour 1 | Tour 3 | Tour 4 | Chaudière gaz STEIN | Chaudière gaz FASEL | Chaudière biomasse |
|-----------|-------|--------|--------|--------|---------------------|---------------------|--------------------|
| PM10 | g/s | 0,78 | 0,42 | 0,39 | | | |
| PM2.5 | g/s | | | | 0,0026 | 0,0118 | 0,0318 |
| NOx | g/s | | | | 0,075 | 0,35 | 0,75 |
| BaP | g/s | | | | | | 7,22E-06** |
| Chrome | g/s | | | | 6,32E-07* | 2,89E-06* | 1,03E-05** |
| Manganèse | g/s | | | | | | 1,49E-04** |
| Nickel | g/s | | | | 9,47E-07* | 4,34E-06* | 3,13E-06** |

La notation américaine des puissances, par exemple : « 7,22E-06 », équivaut dans la notation internationale à $7,22 \times 10^{-6}$.

* les débits ont été calculés en rapportant la concentration à l'émission du polluant à celle des poussières (voir les données de l'AP42 dans le Tableau 4) que l'on multiplie ensuite par le débit d'émission des poussières. Par exemple $6,32E-07 = \frac{0,022}{91,2} \times 0,0318$.

** les débits ont été calculés en rapportant la concentration à l'émission du polluant à celle des poussières (voir les données dans l'annexe 3) que l'on multiplie ensuite par le débit d'émission des poussières. Par exemple $7,22E-06 = \frac{0,00426}{1,320} \times 0,0318$.

9.5.3. Résultats

9.5.3.1. Concentrations maximales

Les concentrations maximales horaires estimées par le modèle sont de $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour le NO_2 , de $0,65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les PM_{10} et de $0,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les $\text{PM}_{2.5}$. Elles sont localisées en un point situé à 350 m Nord et 350 m Est du centre du site et s'avèrent modestes. Elles sont très inférieures aux valeurs guide de l'OMS en moyenne journalière pour les PM_{10} , les $\text{PM}_{2.5}$ (respectivement 50 et $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Il n'y a pas de valeur horaire pour les PM_{10} et les $\text{PM}_{2.5}$. Pour le NO_2 la valeur guide est de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dans le cas du NO_2 on est à 0,3 % de la valeur limite, les PM_{10} sont à 1,3 % de la valeur limite et les $\text{PM}_{2.5}$ sont à 0,1 %.

Au total, les concentrations maximales horaires générées par les émissions du site de Bonilait Protéines sont très faibles et peuvent être qualifiées de marginales comparées aux valeurs guides de l'OMS pour la protection de la santé publique.

9.5.3.2. Concentrations moyennes annuelles

Dans les communes autour du site, les concentrations journalières en moyenne annuelle, toutes sources prises en compte sont basses (cf. Tableau 23).

Dans la commune la plus exposée aux émissions du site, la concentration moyenne en PM₁₀ est de 0,1 µg/m³. Les concentrations des autres polluants sont très inférieures à cette valeur. La contribution principale vient de la ZT qui est responsable d'environ 89 % des concentrations en PM₁₀, en BaP et en PCB à l'extérieure du site. Les PM₁₀ et les polluants associés (BaP et PCB) sont émis par les activités de criblage, déversement et chargement et, dans une moindre mesure, par la remise en suspension des poussières sur les routes et pistes. Pour les polluants provenant exclusivement des moteurs diesels (NO₂, PM_{2.5}, Cd, Cr, Ni, formaldéhyde, 1,3-butadiène) la contribution de la zone de traitement est moindre (67 %). Enfin, pour les polluants émis à la fois par les moteurs diesel et l'évaporation depuis les terres polluées, le benzène et le naphthalène, la contribution de l'activité de traitement est respectivement de 96 % et 73 %. La ZT est donc la source d'émissions principale du site.

Tableau 23 : Concentrations moyennes annuelles (µg/m³) attribuables au site Bonilait

| Communes | NO ₂ | PM10 | PM2.5 | BaP | CrVI | Mn | Ni |
|--------------------------------|-----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Chasseneuil-du-Poitou | 6,46E-02 | 8,70E-02 | 2,62E-03 | 4,87E-07 | 8,11E-07 | 1,00E-05 | 3,86E-07 |
| Buxerolles | 2,73E-02 | 4,25E-02 | 1,11E-03 | 2,05E-07 | 3,42E-07 | 4,22E-06 | 1,64E-07 |
| Montamisé | 1,51E-02 | 1,96E-02 | 6,05E-04 | 1,06E-07 | 1,85E-07 | 2,19E-06 | 9,63E-08 |
| Migné-Auxances | 9,09E-03 | 1,20E-02 | 3,66E-04 | 6,60E-08 | 1,13E-07 | 1,36E-06 | 5,64E-08 |
| Poitiers | 1,80E-02 | 3,03E-02 | 7,31E-04 | 1,38E-07 | 2,27E-07 | 2,85E-06 | 1,05E-07 |
| Saint-Georges-lès-Baillargeaux | 2,51E-02 | 3,58E-02 | 1,01E-03 | 1,79E-07 | 3,09E-07 | 3,69E-06 | 1,59E-07 |
| Avanton | 8,20E-03 | 1,11E-02 | 3,31E-04 | 5,96E-08 | 1,02E-07 | 1,23E-06 | 5,08E-08 |
| Jaunay-clan | 1,86E-02 | 2,83E-02 | 7,54E-04 | 1,41E-07 | 2,34E-07 | 2,91E-06 | 1,10E-07 |
| Biard | 1,48E-02 | 2,50E-02 | 6,05E-04 | 1,17E-07 | 1,89E-07 | 2,42E-06 | 8,31E-08 |

La notation américaine des puissances, par exemple : « 6,46E-02 », équivaut dans la notation internationale à 6,46×10⁻².

9.6. EVALUATION PROSPECTIVE DES RISQUES SANITAIRES

9.6.1. Matériel et méthodes

9.6.1.1. Effets non cancérigènes

Pour les effets non cancérigènes, un Ratio de Danger (RD) est calculé en faisant le rapport entre la Concentration Moyenne Inhalée (CMI) et la Valeur Toxicologique de Référence. La Concentration moyenne inhalée dans cette étude est égale à la concentration journalière maximale en moyenne annuelle estimée précédemment. Il n'y a pas de pondération temporelle tenant compte par exemple d'une absence pendant les congés annuels (En moyenne les Français s'absentent 27 j par an de leur domicile principal). Cette simplification maximise les expositions. Les ratios de dangers sont alors calculés de la manière suivante :

$$RD_i = CMI_i / VTR_i$$

avec

RD_i : Ratio de Danger du toxique "i" (sans unité)

CMI_i : Concentration Moyenne Inhalée de toxique "i" (mg/m³)

VTR_i : Valeur Toxicologique de Référence du toxique "i" pour ses effets non cancérigènes (mg/m³)

La valeur numérique du RD n'est pas un risque au sens mathématique du terme (c'est-à-dire la probabilité de survenue d'un effet néfaste pour la santé) et l'évaluation est ici seulement de nature qualitative. Un rapport inférieur ou égal à 1 signifie que l'effet indésirable ne peut théoriquement pas survenir au sein de la population exposée. Un RD supérieur à 1 signifie que l'effet toxique peut théoriquement se déclarer, sans qu'il soit possible d'estimer la probabilité de survenue de cet événement (risque).

La circulaire du 9 août 2013 NOR : DEVP1311673C « relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées soumises à autorisation » fixe un critère d'acceptabilité des ratios de danger (RD) < 1 substance par substance. Il est précisé que les RD sont calculés uniquement pour les concentrations attribuables à l'installation sans tenir compte du « bruit de fond ». Le guide méthodologique de l'INERIS « Évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires. Démarche intégrée pour la gestion des émissions de substances chimiques par les installations classées » indique qu'il est possible de sommer les RD des substances agissant sur le même organe cible. Cette possibilité n'est pas une obligation, néanmoins pour délivrer une information la plus complète possible, nous avons choisi de calculer la Somme des ratios de danger (SRD) pour chaque substance indépendamment de l'organe cible (SRD générale). Si la SRD générale dépasse la valeur 1 alors on procèdera aux calculs de SRD spécifiques par organe cible. Si la SRD générale n'est pas dépassée le calcul des SRD spécifiques est inutile puisqu'ils ne pourront pas être supérieurs à la valeur 1.

9.6.1.2. Risques cancérigènes

Pour les substances cancérigènes, l'évaluation des risques est réellement quantitative. La probabilité de survenue d'un cancer pour un individu est définie par l'Excès de Risque Individuel (ERI). L'ERI est calculé en multipliant la Concentration Moyenne Inhalée (CMI) par la Valeur Toxicologique de Référence (VTR) associée à la substance pour ses effets cancérigènes sans seuil.

$$\text{ERI}_i = \text{CMI}_i \times \text{VTR}_i$$

avec :

ERI_i = Excès de Risque Individuel de cancer vie entière pour l'agent cancérigène "i" (sans unité).

CMI_i = Concentration Moyenne Inhalée pour la substance "i" (µg/m³)

VTR_i : Valeur Toxicologique de Référence pour les effets cancérigènes de la substance "i" ((µg/m³)⁻¹)

La CMI est égale à la valeur de concentration journalière maximale en moyenne annuelle estimée précédemment. Dans le cadre de cette évaluation prospective, les CMI sont calculées sans tenir compte d'une pondération pour la durée d'exposition, cela veut-dire que l'on considère que les expositions dureront la vie entière (70 ans).

La circulaire du 9 août 2013 NOR : DEVP1311673C « relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées soumises à autorisation » fixe un critère d'acceptabilité des excès de risque individuel (ERI) < 10⁻⁵ substance par substance. Il est précisé que les ERI sont calculés uniquement pour les concentrations attribuables à l'installation sans tenir compte du « bruit de fond ». Le guide méthodologique de l'INERIS « Évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires. Démarche intégrée pour la gestion des émissions de substances chimiques par les installations classées » indique qu'il est possible de sommer les ERI de chaque substance pour tenir compte d'une possible additivité des effets cancérigènes. Cette possibilité n'est pas une obligation, néanmoins pour délivrer une information la plus complète possible, nous avons choisi de calculer les Somme d'Excès de Risque Individuel de cancer (SERI) pour chaque substance cancérigène sans seuil indépendamment de la localisation tumorale.

9.6.2. Résultats

9.6.2.1. Qualité de l'air ambiant

Les concentrations moyennes annuelles attribuables aux émissions du site dans les communes alentours sont très inférieures aux valeurs guide de l'OMS pour les PM₁₀, les PM_{2.5} et le NO₂.

Dans la commune la plus exposée, la concentration moyenne annuelle en NO₂ représente 0,16 % de la valeur guide (40 µg/m³), celle en PM₁₀ représente 0,44 % de la valeur guide (20 µg/m³) et celle de PM_{2.5} représente 0,03 % de la valeur guide (10 µg/m³). La marge d'exposition restante est donc très confortable.

Les résultats dans toutes les communes de la zone d'étude sont inférieurs voir très inférieurs à 0,1 % des valeurs guides et inférieurs à 1% des moyennes annuelles mesurées par le réseau Atmo Nouvelle-Aquitaine dans le secteur du grand Poitiers. On peut donc considérer la contribution du site Bonilait à la pollution de l'air ambiant comme étant très marginale.

Tableau 24 : Comparaison des concentrations moyenne annuelles aux valeurs guides

| | NO ₂ µg/m ³ | PM ₁₀ µg/m ³ | PM _{2.5} µg/m ³ | NO ₂ /OMS % | PM ₁₀ /OMS % | PM _{2.5} /OMS % | Atmo/NO ₂ % | Atmo/PM ₁₀ % |
|--------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|
| OMS* | 40 | 20 | 10 | | | | | |
| Atmo 2015** | 12 | 13,5 | | | | | | |
| Chasseneuil-du-Poitou | 6,46E-02 | 8,70E-02 | 2,62E-03 | 0,16% | 0,44% | 0,03% | 0,54% | 0,64% |
| Buxerolles | 2,73E-02 | 4,25E-02 | 1,11E-03 | 0,07% | 0,21% | 0,01% | 0,23% | 0,32% |
| Montamisé | 1,51E-02 | 1,96E-02 | 6,05E-04 | 0,04% | 0,10% | 0,01% | 0,13% | 0,15% |
| Migné-Auxances | 9,09E-03 | 1,20E-02 | 3,66E-04 | 0,02% | 0,06% | 0,00% | 0,08% | 0,09% |
| Poitiers | 1,80E-02 | 3,03E-02 | 7,31E-04 | 0,04% | 0,15% | 0,01% | 0,15% | 0,22% |
| Saint-Georges-lès-Baillargeaux | 2,51E-02 | 3,58E-02 | 1,01E-03 | 0,06% | 0,18% | 0,01% | 0,21% | 0,27% |
| Avanton | 8,20E-03 | 1,11E-02 | 3,31E-04 | 0,02% | 0,06% | 0,00% | 0,07% | 0,08% |
| Jaunay-clan | 1,86E-02 | 2,83E-02 | 7,54E-04 | 0,05% | 0,14% | 0,01% | 0,15% | 0,21% |
| Biard | 1,48E-02 | 2,50E-02 | 6,05E-04 | 0,04% | 0,12% | 0,01% | 0,12% | 0,19% |

La notation américaine des puissances, par exemple : « 6,46E-02 », équivaut dans la notation internationale à $6,46 \times 10^{-2}$.

* OMS : valeur guide de l'OMS (cf. chapitre 9.4.3) pour les concentrations ambiantes en moyenne annuelle

** Atmo : moyenne annuelle des mesures faites en 2016 à la station Poitiers Couronneries.

9.6.2.2. Ratios de Dangers des expositions chroniques

Les Ratios de Danger associés à chaque substance dans chaque commune de la zone étudiée sont présentés dans le Tableau 25. Ils sont nettement inférieurs à la valeur repère 1. La somme des RD (notée ΣRD) dans la commune la plus impactées par les émissions du site Bonilait est 0,046, soit 22 fois plus petite que la valeur repère. Toutes les autres communes sont moins impactées.

En l'état actuel des connaissances, suivant une démarche d'évaluation des risques utilisant des hypothèses très conservatrices, les émissions de polluants de l'installation ne génèrent pas des expositions dans la population des communes avoisinantes susceptibles d'engendrer des effets néfastes pour la santé des habitants.

Tableau 25 : Ratio de dangers des expositions chroniques dans les communes étudiées

| | CrVI | Mn | Ni | ΣRD | ΣRD_{neuro} | ΣRD_{respi} |
|--------------------------------|-------------|-----------|-----------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Chasseneuil-du-Poitou | 0,008 | 0,033 | 0,0043 | 0,046 | 0,033 | 0,012 |
| Buxerolles | 0,003 | 0,014 | 0,0018 | 0,019 | 0,014 | 0,005 |
| Montamisé | 0,002 | 0,007 | 0,0011 | 0,010 | 0,007 | 0,003 |
| Migné-Auxances | 0,001 | 0,005 | 0,0006 | 0,006 | 0,005 | 0,002 |
| Poitiers | 0,002 | 0,009 | 0,0012 | 0,013 | 0,009 | 0,003 |
| Saint-Georges-lès-Baillargeaux | 0,003 | 0,012 | 0,0018 | 0,017 | 0,012 | 0,005 |
| Avanton | 0,001 | 0,004 | 0,0006 | 0,006 | 0,004 | 0,002 |
| Jaunay-clan | 0,002 | 0,010 | 0,0012 | 0,013 | 0,010 | 0,004 |
| Biard | 0,002 | 0,008 | 0,0009 | 0,011 | 0,008 | 0,003 |

9.6.2.3. Excès de risque individuel de cancer

Les Excès de Risques Individuels de cancer (ERI), sont très inférieurs à la valeur repère de 1×10^{-5} dans chaque communes du domaine d'étude et pour tous les polluants (cf. Tableau 26). La somme des ERI (notée ΣERI) dans la commune la plus impactée est de $7,49 \times 10^{-8}$, soit 133 fois plus petite que la valeur repère.

En l'état actuel des connaissances, suivant une démarche d'évaluation des risques utilisant des hypothèses très conservatrices, les émissions de polluants de l'installation Bonilait ne génèrent pas des expositions dans la population des communes avoisinantes susceptibles d'engendrer des risques de cancers jugés inacceptables pour la santé publique.

Tableau 26 : Excès de risques individuels dans les communes étudiées

| | BaP | CrVI | Ni | ΣERI |
|--------------------------------|------------|-------------|-----------|-------------|
| Chasseneuil-du-Poitou | 4.24E-08 | 3.24E-08 | 1.47E-10 | 7.49E-08 |
| Buxerolles | 1.78E-08 | 1.37E-08 | 6.23E-11 | 3.15E-08 |
| Montamisé | 9.24E-09 | 7.40E-09 | 3.66E-11 | 1.67E-08 |
| Migné-Auxances | 5.74E-09 | 4.51E-09 | 2.14E-11 | 1.03E-08 |
| Poitiers | 1.20E-08 | 9.08E-09 | 3.99E-11 | 2.11E-08 |
| Saint-Georges-lès-Baillargeaux | 1.56E-08 | 1.24E-08 | 6.03E-11 | 2.80E-08 |
| Avanton | 5.19E-09 | 4.07E-09 | 1.93E-11 | 9.28E-09 |
| Jaunay-clan | 1.23E-08 | 9.35E-09 | 4.18E-11 | 2.17E-08 |
| Biard | 1.02E-08 | 7.55E-09 | 3.16E-11 | 1.78E-08 |

10. ANALYSE DES INCERTITUDES

L'incertitude entourant les résultats de l'évaluation prospective des risques provient des différentes hypothèses de calcul, des défauts d'informations ou de connaissances tout au long des étapes successives de la démarche d'ERS comme par exemple les données d'émission, les VTR ou la caractérisation des expositions. L'analyse de la validité et de l'étendue potentielle des risques (analyse des incertitudes) a pour objectif de comprendre dans quel sens ces divers facteurs peuvent influencer les résultats obtenus et de permettre un jugement avisé pour les décideurs. En faisant la synthèse de toutes les hypothèses d'études, des lacunes de connaissances et en les discutant, cette analyse permet d'apprécier la confiance qui peut être accordée aux estimations et d'établir des recommandations.

10.1. FACTEURS POUVANT SOUS-ESTIMER LES RISQUES

1. La non prise en compte de la **voie orale** dans cette étude est justifiée en raison de retombés atmosphériques de particules considérées comme négligeables. Cette hypothèse est confirmée par les très faibles concentrations particulières retrouvées dans les zones d'habitation.
2. L'exclusion de la **voie cutanée** est due à l'absence de VTR spécifique pour cette voie. La sous-estimation correspondante est négligeable et indépendante des hypothèses d'études.
3. Certains polluants des chaudières gaz, sont exclus par **absence de VTR** par voie respiratoire (par exemple l'éthane ou le méthane). La sous-estimation correspondante est négligeable et indépendante des hypothèses d'études.
4. L'exclusion des **expositions aiguës** dans l'évaluation des risques est justifiée en raison de concentrations horaires maximales très faibles aussi bien pour le NO₂ que les PM₁₀ et les PM_{2.5} (respectivement 0,66 µg/m³, 0,65 µg/m³ et 0,03 µg/m³). De plus, ces expositions maximales horaires sont localisées dans les champs à moins de 500 m du centre de l'installation.
5. L'exclusion du **monoxyde de carbone** dans l'évaluation des risques est justifiée en raison de concentrations mesurées à l'émissions (chaudières gaz de 2 à 5 mg/Nm³ et chaudière bois 0 mg/Nm³) inférieures à la valeur limite pour la pollution de l'air ambiant des villes (10 mg/m³).

10.2. FACTEURS DE SURESTIMATION DES RISQUES

- 1- Par défaut de connaissance, la biodisponibilité relative par inhalation de chacune des substances étudiées a été considérée comme totale (100 %). Cette hypothèse protectrice conduit à une surestimation de l'exposition des populations par voie respiratoire.
- 2- Les expositions ont été calculées dans chaque commune au point le plus proche de l'installation. Cette approche garantie que nul par ailleurs dans la commune les expositions de la population puissent être supérieures.
- 3- L'étude considère que les personnes sont exposées 100 % du temps, c'est à dire 24 h par jour, 365 jours par ans et ceci pendant toute leur vie. En réalité il est très probable que les habitants des communes concernées prennent des vacances quelques semaines par an. Dans ce cas les risques sont surestimés par les hypothèses d'étude. Par ailleurs, la durée moyenne de persistance dans un logement en France est proche de 3 ans. Les personnes réellement exposées pendant 70 ans aux émissions du site seront probablement moins de 1% de la population vivant actuellement dans le domaine d'étude.
- 4- L'étude fait l'hypothèse que les concentrations atmosphériques particulières à l'intérieur des habitations sont identiques aux concentrations extérieures. Cette hypothèse surestime les expositions car les études sur ce sujet montrent que les concentrations de particules (surtout les PM10) sont inférieures à l'intérieur des logements comparé à l'air extérieur.

10.3. FACTEURS DONT L'EFFET EST IMPRÉVISIBLE

Par respect des règles administratives (note d'information du 31 octobre 2014), les VTR retenues dans l'étude sont celles de l'ANSES ou, à défaut, les plus récentes produites par un autre organisme. Elles ne sont pas forcément les plus valides au plan scientifique puisque ce critère n'est pas utilisé pour leur sélection. Il n'est pas possible de prévoir quels seraient les risques si d'autres règles s'imposaient pour la sélection des VTR.

Nous avons utilisé les données de l'AP42 pour estimer les facteurs d'émissions des poussières et métaux issus de la combustion du gaz naturel. Ces facteurs d'émission contiennent une incertitude difficile à apprécier. L'utilisation de ces facteurs d'émissions est la seule approche permettant d'estimer les quantités de PM_{2,5} et de métaux émises par l'installation mais on ne sait pas si cela sous-estime les véritables émissions ou au contraire les surestime.

Par définition, un modèle simplifie la réalité et peut être à l'origine d'incertitudes sur les résultats. Le modèle utilisé (ADMS4) est un modèle Gaussien de nouvelle génération développé précisément pour l'usage qui en est fait dans cette étude. Il a été comparé à d'autre modèle et s'avère aussi précis et fidèle que les autres. Il est considéré comme valable en France comme en Angleterre.

En l'absence de prévisions météorologiques heures par heures pendant les 70 prochaines années (durée d'exposition considérée dans l'étude), les données météorologiques de l'année 2016 ont été utilisées pour la modélisation de la dispersion des polluants dans l'air. Elles représentent donc les conditions météorologiques pendant les 70 prochaines années. Il est probable qu'elles évoluent pendant cette période. Cela pourrait avoir comme effet de modifier la répartition des concentrations autour du site mais n'influencerait que marginalement les niveaux de concentration. En particulier, une année de forte pluviométrie favoriserait la déposition des gaz et de polluants au sol et les concentrations atmosphériques seraient plus faibles autour du site. De même, les vents forts favoriseraient les faibles concentrations. A l'inverse une année sèche et/ou faiblement venté (ce qui n'est pas cohérent avec le réchauffement climatique qui au contraire aurait tendance à amplifier les perturbations climatiques) pourrait augmenter légèrement les expositions.

Théoriquement, le mode de dérivation des VTR garantit un niveau de sécurité sanitaire satisfaisant. L'expérience montre, à l'occasion de nouvelles connaissances permettant d'actualiser une VTR, que les modifications peuvent aller dans un sens comme dans l'autre (abaissement ou relèvement du seuil d'apparition d'effet toxique, augmentation ou diminution du facteur de pente de la relation dose réponse).

Lors d'une co-exposition à des polluants agissant par un même mécanisme toxique sur un même organe cible, l'hypothèse actuellement retenue à défaut de connaissances spécifiques, est qu'il y a additivité des effets toxiques cancérigènes ou non. Cependant, en l'état actuel des connaissances, on ne peut exclure la possibilité d'interaction¹⁹ entre les effets toxiques lors d'exposition simultanée à plusieurs substances. Les combinaisons et proportions relatives de chaque polluant présent dans les rejets atmosphériques étant infinies, la prise en compte d'éventuelles synergies ou antagonismes est en pratique impossible. En conséquence, il est impossible de prédire dans quel sens cette non-prise en compte d'une réalité complexe peut influencer les résultats. Notons que les résultats d'études épidémiologiques tiennent plus ou moins compte de ces éventuelles interactions puisque les populations étudiées sont exposées à l'ensemble des polluants atmosphériques présents dans l'air au moment de l'étude.

Lors des mesures d'émissions, les chaudières ne sont pas toujours à leurs puissances nominales. Toutefois, l'impact de cette « sous exploitation » sur les émissions réelles n'est pas uniforme, certains polluants vont diminuer avec l'augmentation de la puissance/chaaleur (par exemple les particules) et d'autres augmenter (par exemple les NOx).

10.4.SYNTHESE

Selon notre analyse des incertitudes, il semble que les facteurs ayant pour effet de sous-estimer les risques sont modestes comparés à ceux ayant pour effet de les surestimer.

¹⁹ L'interaction signifie que les effets néfastes résultant d'une exposition à deux ou plusieurs toxiques dépassent (synergie d'effet) ou, au contraire, restent inférieurs (antagonisme d'effet) à la simple addition des effets individuels.

Ce constat est cohérent avec les principes de l'évaluation des risques pour la santé et respectés tout au long de la démarche d'étude. D'une manière générale, lorsqu'une information est manquante, elle est remplacée par une hypothèse d'abord la plus représentative possible de la situation étudiée (principe de cohérence et de spécificité) ensuite, lorsqu'un choix est encore possible, par l'option la plus protectrice pour la santé (principe de proportionnalité).

Le respect du principe de transparence a conduit à présenter l'ensemble des sources d'informations et des codes de calculs utilisés. Seule l'existence de données équivalentes mais jugées de meilleures qualités au plan scientifique pourrait invalider les choix faits dans cette étude.

11. CONCLUSION

Cette étude visait à quantifier les risques sanitaires respiratoires à long terme dans la population riveraine de l'installation Bonilait Protéines.

La dispersion dans l'atmosphère des polluants gazeux et particulaires émis par l'installation a été réalisée avec le modèle ADMS4 et les données météorologiques de l'année 2016. L'évaluation de l'état des milieux, préalable à l'évaluation des risques, a montré que le milieu air ambiant n'était pas vulnérable dans le domaine d'étude (incluant la ville de Poitiers) et que les émissions de l'installation ne contribuaient pas à la dégradation de la qualité de l'air ambiant (sur la base des résultats de l'étude ARIA technologie réalisé en 2002). Selon le référentiel technique de l'INERIS l'étude aurait pu s'arrêter là. Cependant, une nouvelle chaudière utilisant un nouveau combustible (bois) a été mise en service sur le site après la réalisation de l'étude en 2002, il a donc été décidé de faire une évaluation prospective des risques sanitaires selon les nouvelles normes en vigueur en septembre 2017.

Les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) ont été choisies selon les règles administratives fixées pour les ICPE.

Afin de maximiser les risques, aucune pondération temporelle de type budget espace-temps n'a été prise en compte. A toutes les étapes de l'étude, les valeurs de paramètres les plus spécifiques de la situation dans la zone d'étude ont été privilégiées. En cas d'incertitude, l'option ayant tendance à majorer les impacts sanitaires a été choisie.

D'autre part, il faut rappeler certaines limites de l'étude : l'absence de prise en compte d'éventuels rejets non-atmosphériques de l'installation et des expositions par voie cutanée en raison du manque de connaissances sur les effets sanitaires consécutifs à cette voie.

Les résultats montrent que les rejets atmosphériques de l'installation ne pourront pas être à l'origine d'effets toxiques non cancérigènes dans les populations des 9 communes voisines (124 000 habitants). Tous les Ratios de Danger (RD) ainsi que les sommes de RD (SRD) restent très inférieures à la valeur 1. De même, les excès de risque individuels (ERI) liés à chaque substance cancérigène sont tous inférieurs à la valeur repère de 10^{-5} . Les sommes d'excès de risque individuel (SERI), sont toujours très inférieures à la valeur repère 10^{-5} . Les risques cancérigènes doivent donc être considérés comme acceptables.

Au total, selon une démarche d'étude basée sur les meilleures connaissances disponibles et utilisant des hypothèses maximisant les risques sanitaires lorsque les connaissances font défauts, les rejets atmosphériques de l'installation ne sont pas susceptibles d'entraîner des effets toxiques chroniques dans la population riveraine autour du site. Les probabilités individuelles de survenue de cancer sont toujours inférieures au seuil de 10^{-5} . Un facteur de sécurité de 133 pour les risques cancérigènes et de 22 pour les risques non cancérigènes a été mis en évidence dans la commune la plus impacté du domaine d'étude. Il faudrait multiplier les émissions de l'installation par ces facteurs pour atteindre les valeurs repères.

12. RECOMMANDATIONS

Les recommandations formulées dans ce chapitre visent à répondre aux questions suivantes :

Peut-on, au vu de l'impact projeté du site sur son environnement et en particulier sur la santé des populations riveraines, autoriser ou non cette installation dans les conditions décrites dans le dossier?

Quelles sont les substances traceuses de risque à suivre et à réglementer dans l'arrêté préfectoral du site en complément des exigences réglementaires?

Est-il nécessaire de mettre en place autour du site une surveillance dans l'environnement et si oui, sur quels paramètres ?

12.1. AUTORISATION D'EXPLOITER

Les résultats de l'évaluation prospective des risques, basés sur les données d'activités maximales de l'installation et sur des hypothèses maximisant les risques pour la santé, indiquent que les risques attribuables à l'installation sont nettement inférieurs aux critères réglementaires pour les ICPE : $RD < 1$ et $ERI < 10^{-5}$ (cf. Circulaire du 9 août 2013).

La marge de sécurité pour le risque de cancer dans la commune la plus impactée (Chasseneuil-du-Poitou) est d'un facteur 133. C'est-à-dire qu'il faudrait multiplier l'activité de l'installation par 133 pour atteindre une somme des excès de risques à de 10^{-5} . Cette marge de sécurité est de 22 concernant les effets non cancérigènes des polluants émis par l'installation Bonilait Protéines. Au regard des impacts projetées sur la santé des riverains on peut autoriser cette installation telle qu'elle est décrite dans l'étude.

12.2. SUBSTANCES À SURVEILLER

Pas de changement nécessaire par rapport aux arrêtés préfectoraux en vigueur.

12.3. SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE DU SITE

La surveillance environnementale du site n'est pas recommandée pour plusieurs raisons :

- 1 Les risques sanitaires prospectifs, évalués dans des conditions largement maximisantes, sont très faibles. Les marges de sécurité au point le plus impacté (non habité) dépasse un facteur 100.
- 2 La nature des émissions est très similaire à celles des émissions routières, elles seront pratiquement impossibles à dissocier des émissions du site. L'interprétation des résultats d'une campagne de mesure environnementale serait donc très incertaine. De plus les concentrations attribuables aux émissions de l'installation sont inférieure au $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ce qui les place pratiquement hors de portée des appareils de mesure.

13. GLOSSAIRE

Agent (ou substance) dangereux : agent (physique, chimique ou biologique) capable de provoquer un effet toxique (grave et/ou irréversible) chez l'homme.

CAA : la Concentration Admissible dans l'Air est la Valeur Toxicologique de Référence (VTR*) utilisée pour les effets toxiques non cancérogènes quand l'exposition a lieu par voie respiratoire. Elle s'exprime généralement en mg/m³ ou en µg/m³ (milligramme ou microgramme de substance chimique par mètre cube d'air ambiant). La CAA définit pour une durée d'exposition spécifiée la teneur maximale théorique de l'air ambiant en agent toxique qu'un individu, issu d'un groupe sensible ou non, peut inhaler quotidiennement sans que survienne un effet nuisible à sa santé.

CJE : la Concentration Journalière d'Exposition est la concentration atmosphérique inhalée, en tenant compte de la fréquence et de la durée de l'exposition. Elle s'exprime dans la même unité que la CAA*.

Classe de cancérogénicité : classification réalisée par différents organismes concernant le pouvoir cancérogène d'un agent physique, chimique ou microbiologique. Les différentes classes sont choisies en fonction du niveau de preuve disponible dans les études *in vitro*, chez l'animal et chez l'homme. Il existe trois instances de classification : le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC), émanation de l'OMS, l'US-EPA, agence américaine de protection de l'environnement et la Communauté Européenne. Les systèmes de classification du CIRC et de l'US-EPA, les plus couramment utilisés, sont présentés ci-dessous.

| | US-EPA | CIRC |
|---------------------------------------|--|--|
| Cancérogène chez l'homme | A : Preuves suffisantes chez l'homme | 1 : Preuves suffisantes chez l'homme |
| Cancérogène probable chez l'homme | B1 : Preuves limitées chez l'homme B2 : Preuves non adéquates chez l'homme et preuves suffisantes chez l'animal | 2A : Preuves limitées chez l'homme et preuves suffisantes chez l'animal |
| Cancérogène possible chez l'homme | C : Preuves inadéquates chez l'homme et preuves limitées chez l'animal | 2B : Preuves limitées chez l'homme et absence de preuves suffisantes chez l'animal |
| Inclassable | D : Preuves insuffisantes chez l'homme et l'animal | 3 : Preuves insuffisantes chez l'homme et insuffisantes ou limitées chez l'animal |
| Probablement cancérogène chez l'homme | E : Indications d'absence de cancérogénicité chez l'homme et chez l'animal | 4 : Indications d'absence de cancérogénicité chez l'homme et chez l'animal |

Danger : événement de santé indésirable tel qu'une maladie, un traumatisme, un handicap, un décès. Par extension, le danger désigne tout effet toxique, c'est-à-dire un dysfonctionnement cellulaire ou organique, lié à l'interaction entre un organisme vivant et un agent chimique, physique ou biologique.

Effet cancérigène : toxicité qui se manifeste par l'apparition de cancers. Ce type d'effet apparaît sans seuil de dose (effet probabiliste). Sa fréquence – et non sa gravité – est proportionnelle à la dose.

Effet critique : parmi les effets toxiques d'un agent dangereux, celui qui survient au plus faible niveau de dose dans l'espèce animale la plus sensible (aussi appelé effet critique).

Effet systémique : toxicité d'un agent polluant se manifestant par une atteinte non cancéreuse d'un tissu ou d'une fonction. Ce type d'effet survient au-delà d'un seuil de dose (effet déterministe). Sa gravité est proportionnelle à la dose.

ERI : Excès de Risque Individuel : probabilité de survenue d'un danger, au cours de la vie entière d'un individu, liée à une exposition à un agent cancérigène (sans unité).

ERU : ERI pour une exposition vie entière égale à 1 unité de dose d'agent dangereux. Cet indice est la valeur toxicologique de référence (VTR*) pour les effets toxiques cancérigènes. Il représente en général la pente de la borne supérieure de l'intervalle de confiance de la courbe dose-réponse et s'exprime, pour une exposition orale ou cutanée, en $(\text{mg}/\text{kg}\cdot\text{j})^{-1}$.

Exposition : désigne, dans le domaine de la santé environnementale, le contact entre une situation ou un agent dangereux et un organisme vivant.

Exposition aiguë : temps de contact entre l'agent dangereux et l'individu d'une durée généralement inférieure à 14 jours (consécutifs).

Exposition chronique : temps de contact entre l'agent dangereux et l'individu d'une durée généralement supérieure à 365 jours (consécutifs).

Organe cible : organe ou système où s'exprime l'effet critique* d'un agent dangereux.

RD : Ratio de Danger, rapport entre la DJE* et la DJA* de l'agent dangereux pour la voie et la durée d'exposition correspondantes. Le RD (sans unité) n'est pas une probabilité de survenue de l'effet il indique seulement la proportion d'exposition par rapport au seuil toxicologique. Il concerne uniquement les effets non cancérigènes.

Risque : probabilité de survenue d'un danger* (sans unité).

USEPA : United States (of America) Environmental Protection Agency

VTR : Valeur Toxicologique de Référence. Appellation générique regroupant tous les types d'indice toxicologique qui permettent d'établir une relation entre une dose et un effet (toxique à seuil d'effet) ou entre une dose et une probabilité d'effet (toxique sans seuil d'effet). Les VTR sont établies par des instances internationales (l'OMS ou le CIPR, par exemple) ou des structures nationales (US-EPA et ATSDR aux Etats-Unis, RIVM aux Pays-Bas, Health Canada, ANSES en France, etc.).

14. ANNEXE 1 : RESULTATS D'AUTOCONTROLE TOURS DE SECHAGES



COMPILATION DES RESULTATS DES MESURES DE POUSSIÈRES CHEMINÉE TOUR DE SECHAGE 1

| Installation | Diamètre du conduit | Prestataire | Standard du produit fini en kg/heure | Date | Produit | Lave ur | Vitesse des fumées en m/s | T°C | H2O en % | Détermination sur gaz sec | | | % de poudre émise / production nominale | VALEUR LIMITE 40 mg/Nm3 |
|---------------------------|---------------------|-------------|--------------------------------------|------------|------------------------|---------|---------------------------|-------------|------------|---------------------------|--------------------------------|-----------------------------|---|-------------------------|
| | | | | | | | | | | Débit Nm3/h | Teneur en poussières en mg/Nm3 | Débit de poussières en kg/h | | |
| Tour N°1 APV | 1,50 m | APAVE | 2900 | 13/09/2016 | Pictacid Fluide | oui | 7 | 45 | 5.9 | 37863 | 27.3 | 1 | 0.03 | Conforme |
| | | DEKRA | 2500 | 13/11/2015 | Pictacid Fluide | oui | 18 | 39.8 | 6 | 95100 | 46.9 | 4.463 | 0.18 | Non-conforme |
| | | DEKRA | 2700 | 18/12/2014 | Bonilac 40 réengraissé | oui | 18.2 | 35.6 | 5.4 | 97433 | 6.9 | 0.674 | 0.02 | Conforme |
| | | DEKRA | 2300 | 03/09/2014 | Pictacid Fluide | oui | 18.7 | 56.3 | 5.8 | 93500 | 56.4 | 5.3 | 0.23 | Non-conforme |
| | | DEKRA | 2700 | 04/11/2013 | Pictacid Fluide | oui | 19.2 | 37.2 | 5.3 | 99 900 | 27 | 2.6 | 0.10 | Conforme |
| | | DEKRA | 5500 | 12/11/2012 | Pictacid Fluide | oui | 18.4 | 35.1 | 5.4 | 98 500 | 50 | 4.9 | 0.09 | Non-conforme |
| | | DEKRA | 2850 | 14/11/2011 | Sérum 0% doux | oui | 19.0 | 39 | 6.5 | 99 300 | 25 | 2.5 | 0.09 | Conforme |
| | | DEKRA | 2520 | 13/09/2010 | Bonilac 40 MCZS | oui | 16.3 | 48 | 5.4 | 84 700 | 11 | 0.9 | 0.04 | Conforme |
| | | APAVE | 2400 | 22/02/2010 | Bonigrasa 26CH | oui | 12.6 | 50 | 4.5 | 66 300 | 39 | 2.5 | 0.10 | Conforme |
| Moyenne 2010-2016* | | | | | | | 16.4 | 42.9 | 5.6 | 85844.0 | 32.2 | 2.8 | | |

* Calculé par Vincent Nedellec.

COMPILATION DES RESULTATS DES MESURES DE POUSSIÈRES CHEMINÉE TOUR DE SECHAGE 3

| Installation | Diamètre du conduit | Prestataire | Standard du produit fini en kg/heure | Date | Produit | Laveur | Vitesse des fumées en m/s | T°C | H2O en % | Détermination sur gaz sec | | | % de poudre émise / production nominale | VALEUR LIMITE 40 mg/Nm3 |
|---------------------------|---------------------|-------------|--------------------------------------|------------|-------------------|-----------|---------------------------|--------------|-------------|---------------------------|--------------------------------|-----------------------------|---|-------------------------|
| | | | | | | | | | | Débit Nm3/h | Teneur en poussières en mg/Nm3 | Débit de poussières en kg/h | | |
| Tour N° 3 | 1,60 m | APAVE | 4000 | 14/09/2016 | Sérum réengraissé | oui | 8 | 66 | 4 | 42742 | 30.1 | 1.3 | 0.03 | Conforme |
| | | DEKRA | 3800 | 12/11/2015 | Bonilac 50 PAC | oui | 18.8 | 42.3 | 6.6 | 97667 | 14.3 | 1.393 | 0.04 | Conforme |
| | | DEKRA | 3700 | 03/09/2014 | Bonilac 50 | oui | 18.2 | 54.4 | 7.6 | 89833 | 15.3 | 1.37 | 0.04 | Conforme |
| | | DEKRA | 3500 | 04/11/2013 | Bonilac 55 | oui | 17 | 39.2 | 6.2 | 98 900 | 29 | 2.8 | 0.08 | Conforme |
| | | DEKRA | 3500 | 12/11/2012 | Bonilax 55 PS | oui | 14.8 | 39.5 | 6.7 | 88 100 | 18 | 1.6 | 0.05 | Conforme |
| | | DEKRA | 3500 | 07/02/2012 | Bonilac 55PS | non (gel) | 18 | 59.1 | 3.4 | 105 000 | 14 | 1.5 | 0.04 | Conforme |
| | | DEKRA | 3500 | 13/09/2010 | Bonigrasa 55 PAH | oui | 13.4 | 43 | 6.8 | 79 200 | 10 | 0.8 | 0.02 | Conforme |
| | | APAVE | 3500 | 22/02/2010 | Bonilac 55 PAS | oui | 15.5 | 66 | 4.9 | 84 300 | 14 | 1.2 | 0.03 | Conforme |
| Moyenne 2010-2016* | | | | | | | 16.53 | 49.07 | 6.03 | 91857.14 | 16.32 | 1.51 | | |

* Calculé par Vincent Nedellec.

COMPILATION DES RESULTATS DES MESURES DE POUSSIÈRES CHEMINÉE TOUR DE SECHAGE 4

| Installation | Diamètre du conduit | Prestataire | Standard du produit fini en kg/heure | Date | Produit | Laveur | Vitesse des fumées en m/s | T°C | H2O en % | Détermination sur gaz sec | | | % de poudre émise / production nominale | VALEUR LIMITE 40 mg/Nm3 |
|---------------------------|---------------------|-------------|--------------------------------------|------------|-----------------------------------|--------|---------------------------|-------|----------|---------------------------|--------------------------------|-----------------------------|---|-------------------------|
| | | | | | | | | | | Débit Nm3/h | Teneur en poussières en mg/Nm3 | Débit de poussières en kg/h | | |
| Tour N°4 ALFA-LAVAL | 1,50 m | APAVE | 4000 | 13/09/2016 | Sérum réengraissé | oui | 6 | 64 | 3.8 | 28721 | 28.3 | 0.81 | 0.02 | Conforme |
| | | DEKRA | 3300 | 12/11/2015 | Bonigrasa 50 BUH | oui | 19.1 | 41.5 | 6.3 | 99600 | 10.5 | 1.046 | 0.03 | Conforme |
| | | DEKRA | 3750 | 04/09/2014 | Bonigrasa 50 CHS | oui | 18.9 | 43.7 | 5.6 | 97833 | 11.6 | 1.13 | 0.03 | Conforme |
| | | DEKRA | 3500 | 05/11/2013 | Bonilax 50 MVS | oui | 17 | 39 | 6.1 | 87 900 | 10 | 0.9 | 0.03 | Conforme |
| | | DEKRA | 3400 | 12/11/2012 | Bonilax 50 PS | oui | 19.1 | 53 | 4.4 | 98 100 | 35 | 3.4 | 0.10 | Conforme |
| | | DEKRA | 3000 | 15/11/2011 | Bonigrassa 55% PAH Huile de palme | oui | 18.5 | 44 | 5.6 | 95 600 | 14 | 1.3 | 0.04 | Conforme |
| | | DEKRA | 3400 | 14/09/2010 | Bonigrasa 50 CH | oui | 15.8 | 42 | 5.5 | 83 600 | 13 | 1.1 | 0.03 | Conforme |
| | | APAVE | 3300 | 23/02/2010 | Bonilac 50 CH | oui | 13.0 | 37 | 5.8 | 66 700 | 15 | 1.0 | 0.03 | Conforme |
| Moyenne 2010-2016* | | | | | | | 17.34 | 42.89 | 5.61 | 89904.71 | 15.56 | 1.41 | | |

* Calculé par Vincent Nedellec.

15. ANNEXE 2 : RESULTATS D'AUTOCONTROLE CHAUDIERES GAZ



MESURE DES REJETS ATMOSPHERIQUES DE LA CHAUDIERE GAZ NATUREL STEIN Résultats sur gaz sec à 3% d'O2 aux CNTP

| Date | T fumées °C | Oxygène sur gaz sec % | Humidité % | Vitesse m/s | Débit en Nm3/h Gaz sec | NOx en éq NO2 Teneur en mg/Nm ³ Valeur limite : 150 mg/Nm ³ | CO Teneur en mg/Nm ³ | flux de NO2 en kg/h | flux de CO en kg/h | Régime de fct en % / à la puissance nominale | Gain du à l'économi-seur en %PCI | Rdt caractéristique calculé % Rdt mini : 90% |
|-------------------|-------------|-----------------------|------------|-------------|------------------------|--|---------------------------------|---------------------|--------------------|--|----------------------------------|---|
| 13/11/15 DEKRA | 116 | 2.7 | 16.6 | 5.7 | 2387 | 103 | | 0.246 | | | | 95.5% |
| 17/07/14 APAVE | 124 | 2.4 | 17 | 9 | 2996 | 99 | 2 | 0.297 | 0.005992 | | | |
| Moyenne* | 120 | 2.6 | 16.8 | 7.4 | 2692 | 101 | 2.0 | 0.271 | 0.006 | | | |

* Calculé par Vincent Nedellec.

MESURE DES REJETS ATMOSPHERIQUES DE LA CHAUDIERE GAZ NATUREL FASEL Résultats sur gaz sec à 3% d'O2 aux CNTP

| Date | Type contrôle | T°C fumées | Débit en Nm3/h Gaz sec | SOx en éq SO2 Teneur en mg/Nm ³ Valeur limite : 35 mg/Nm ³ | NOx en éq NO2 Teneur en mg/Nm ³ Valeur limite : 150 mg/Nm ³ | CO Teneur en mg/Nm ³ | flux de NO2 en kg/h | flux de CO en kg/h | Régime de fct en % / à la puissance nominale | Gain du à l'économi-seur en %PCI | Rdt caractéristique calculé % Rdt mini : 86% |
|-----------------|--------------------------------|------------|------------------------|---|--|---------------------------------|---------------------|--------------------|--|----------------------------------|---|
| 14/09/2016 | Efficacité énerg. | 208 | | | | | | | 37% | | 88% |
| 05/10/2015 | Ctrl Rejet | 77.7 | 6390 | | 157 | | 1.00323 | | | | |
| 03/09/2014 | Efficacité énerg. + Ctrl Rejet | 86.2 | 6560 | 3.5 | 180 | 0.64 | 1.1808 | | | | 97% |
| 04/11/2013 | Ctrl Rejet | 90.2 | 4970 | 2 | 114 | 19.8 | 0.56658 | 0.0984 | 25-35% | | |
| 12/11/2012 | Efficacité énerg. + Ctrl Rejet | 94 | 8690 | 3 | 195 | 0 | 1.69455 | | 60-80% | | 96% |
| 07/12/2011 | Ctrl Rejet | 87.6 | 9450 | | 187 | 4.8 | 1.76715 | 0.0454 | 68-70 % | | |
| 10/09/2010 | | | | | 170 | 1.6 | | | 51% | | |
| Moyenne* | | 87 | 7212 | | 167.17 | 5.37 | 1.24 | 0.07 | 0.51 | | 0.97 |

* Calculé par Vincent Nedellec.

16. ANNEXE 3 : RESULTATS D'AUTOCONTROLE CHAUDIERE BOIS

Tableaux extrait du rapport de l'APAVE N° : 17113927-1



4.2 chaudière biomasse

4.2.1 Résultats

| Désignation | Unité | COFRAC | Essai 1 | Essai 2 | Essai 3 | Moyenne | Blanc de site | | VLE ⁽¹⁾ | |
|---|-------------------|--------|---|---------|---------|---------|---------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| | | | | | | | Valeur | C/NC ⁽²⁾ | Valeur | C/NC ⁽²⁾ |
| Date des mesures | - | - | 15-févr-17 | | | - | - | - | - | - |
| Température fumées | °C | N | 88,5 | 88,5 | 88,5 | 89 | - | - | - | - |
| Teneur en oxygène (sur gaz sec) | % | O | 10,61 | 8,47 | 7,38 | 8,82 | - | - | - | - |
| Teneur en CO ₂ (sur gaz sec) | % | N | 10,34 | 12,25 | 13,18 | 11,9 | - | - | - | - |
| Humidité volumique | % | O | 16,6 | 19,3 | 19,7 | 18,5 | - | - | - | - |
| Vitesse débitante (dans la section de mesure) | m/s | O | 7,7 | 7,7 | 7,7 | 8 | - | - | - | - |
| Débit ramené aux conditions réglementaires sans correction d'O ₂ ou de CO ₂ | m ³ /h | O | 11 189 | 10 855 | 10 808 | 10 951 | - | - | - | - |
| Composés | | | Concentration sur gaz sec à 6 % de O ₂ | | | | Valeur | C/NC ⁽²⁾ | Valeur | C/NC ⁽²⁾ |
| Monoxyde de carbone (CO) | mg/m ³ | O | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | - | - | 200 | C |
| | Kg/h | O | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | - | - | - | - |
| Oxydes d'azote (NOx en éq NO ₂) | mg/m ³ | O | 311,4 | 306,1 | 291,1 | 302,8 | - | - | 400 | C |
| | Kg/h | O | 2,41 | 2,78 | 2,86 | 2,69 | - | - | - | - |
| Poussières totales | mg/m ³ | O | 17,1 | 15,0 | 7,5 | 13,2 | 0,00 | C | 30 | C |
| | Kg/h | O | 0,13 | 0,14 | 0,07 | 0,11 | - | - | - | - |
| Oxydes de Soufre (SO ₂) | mg/m ³ | O | 0,1 | - | - | 0,1 | 0,00 | C | 200 | C |
| | Kg/h | O | 0,001 | - | - | 0,001 | - | - | - | - |
| Acide Chlorhydrique (HCl) | mg/m ³ | O | 0,7 | - | - | 0,7 | 0,00 | C | 10 | C |
| | Kg/h | O | 0,005 | - | - | 0,005 | - | - | - | - |
| Acide Fluorhydrique (HF) Total | mg/m ³ | O | 0,47 | - | - | 0,47 | 0,014 | C | 5 | C |
| | Kg/h | O | 0,005 | - | - | 0,005 | - | - | - | - |
| Mercure (Hg) | mg/m ³ | O | 0,0004 | - | - | 0,0004 | 0,00000 | C | 0,05 | C |
| | g/h | O | 0,003 | - | - | 0,003 | - | - | - | - |

(1) VLE : Valeur Limite d'Emission

(2) C : Conforme, NC : Non Conforme

4.2.2 Résultats métaux

| Désignation | Unité | COFRAC Oui/Non | Essai 1 | Essai 2 | Essai 3 | Moyenne | Blanc de site | | VLE (1) | |
|---|-------------------|-------------------|---|---------|---------|---------|---------------|----------|---------|----------|
| | | | 15-févr-17 | | | | Valeur | C/NC (2) | Valeur | C/NC (2) |
| Date de la mesure | - | | | | | - | - | - | - | - |
| Température fumées | °C | N | 88,5 | 88,5 | 88,5 | 88,5 | - | - | - | - |
| Teneur en oxygène (sur gaz sec) | % | O | 10,6 | 10,6 | 10,6 | 10,6 | - | - | - | - |
| Teneur en CO ₂ (sur gaz sec) | % | N | 10,3 | 10,3 | 10,3 | 10,3 | - | - | - | - |
| Humidité volumique | % | O | 16,6 | 19,3 | 19,7 | 18,5 | - | - | - | - |
| Composés | | | Concentration sur gaz sec à 6 % de O ₂ | | | | Valeur | C/NC (2) | Valeur | C/NC (2) |
| Arsenic | µg/m ³ | O | 0,49 | | | 0,49 | 0,00 | SO | | |
| | g/h | O | 0,00 | - | - | 0,00 | - | - | - | - |
| Cadmium | µg/m ³ | O | 1,55 | | | 1,55 | 0,24 | Oui | 50 | C |
| | g/h | O | 0,01 | - | - | 0,01 | - | - | - | - |
| Cobalt | µg/m ³ | O | 0,00 | | | 0,00 | 0,00 | SO | | |
| | g/h | O | 0,00 | - | - | 0,00 | - | - | - | - |
| Chrome | µg/m ³ | O | 4,26 | | | 4,26 | 0,26 | SO | | |
| | g/h | O | 0,03 | - | - | 0,04 | - | - | - | - |
| Cuivre | µg/m ³ | O | 6,06 | | | 6,06 | 0,22 | SO | | |
| | g/h | O | 0,05 | - | - | 0,05 | - | - | - | - |
| Manganèse | µg/m ³ | O | 61,89 | | | 61,89 | 0,54 | SO | | |
| | g/h | O | 0,48 | - | - | 0,54 | - | - | - | - |
| Nickel | µg/m ³ | O | 1,30 | | | 1,30 | 0,83 | SO | | |
| | g/h | O | 0,01 | - | - | 0,01 | - | - | - | - |
| Plomb | µg/m ³ | O | 22,62 | | | 22,62 | 2,68 | Oui | 1000 | C |
| | g/h | O | 0,18 | - | - | 0,20 | - | - | - | - |
| Antimoine | µg/m ³ | O | 0,49 | | | 0,49 | 0,49 | SO | | |
| | g/h | O | 0,00 | - | - | 0,00 | - | - | - | - |
| Sélénium | µg/m ³ | N | 0,97 | | | 0,97 | 0,00 | SO | | |
| | g/h | N | 0,01 | - | - | 0,01 | - | - | - | - |
| Bain | µg/m ³ | N | 0,49 | | | 0,49 | 0,00 | SO | | |
| | g/h | N | 0,00 | - | - | 0,00 | - | - | - | - |
| Tellure | µg/m ³ | N | 0,00 | | | 0,00 | 0,00 | SO | | |
| | g/h | N | 0,00 | - | - | 0,00 | - | - | - | - |
| Thallium | µg/m ³ | O | 0,00 | | | 0,00 | 0,00 | Oui | 50 | C |
| | g/h | O | 0,00 | - | - | 0,00 | - | - | - | - |
| Vanadium | µg/m ³ | O | 0,50 | | | 0,50 | 0,00 | SO | | |
| | g/h | O | 0,00 | - | - | 0,00 | - | - | - | - |
| Zinc | µg/m ³ | N | 206,43 | | | 206,43 | 1,50 | SO | | |
| | g/h | N | 1,60 | - | - | 1,81 | - | - | - | - |
| Somme des métaux | | | | | | | | | | |
| Cd+Hg+Pb | µg/m ³ | O | | | | 1,93 | | | 100 | C |
| | g/h | O | | | | 0,02 | | | - | - |
| As+Sb+Te | µg/m ³ | N | | | | 1,46 | 0,00 | Oui | 1000 | C |
| | g/h | N | | | | 0,01 | | | - | - |
| Sb+Cr+Co+Cu+Se+Mn+Ni+V+Zn | µg/m ³ | N | | | | 281,41 | 3,84 | SO | 20000 | C |
| | g/h | N | | | | 2,47 | | | - | - |

CR : les résultats sont exprimés dans les Conditions Réglementaires, c'est à dire sur gaz sec dans les conditions normales (1013 mbar ; 273 K) ramenées à un teneur en O₂ de 6%

(1) VLE : Valeur Limite d'Émission

(2) C : Conforme, NC : Non Conforme

4.3 chaudière biomasse HAP

4.3.1 Résultats

| Désignation | Unité | COFRAC | Essai 1 | Essai 2 | Essai 3 | Moyenne | Blanc de site | | VLE ⁽¹⁾ | | |
|---|--------------------------|--------|---|---------|---------|---------|---------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------|
| | | | | | | | Oui/Non | Essai 1 | Essai 2 | Essai 3 | Moyenne |
| Date des mesures | - | - | 14 févr. 17 | | | - | - | - | - | - | - |
| Température fumées | °C | N | 95,3 | - | - | 95 | - | - | - | - | |
| Teneur en oxygène (sur gaz sec) | % | O | 6,99 | - | - | 6,99 | - | - | - | - | |
| Teneur en CO ₂ (sur gaz sec) | % | N | 13,75 | - | - | 13,7 | - | - | - | - | |
| Humidité volumique | % | O | 21,1 | - | - | 21,1 | - | - | - | - | |
| Vitesse débitante (dans la section de mesure) | m/s | O | 9,4 | - | - | 9 | - | - | - | - | |
| Débit ramené aux conditions réglementaires sans correction d'O ₂ ou de CO ₂ | m ³ /h | O | 12 615 | - | - | 12 615 | - | - | - | - | |
| Composés | | | Concentration sur gaz sec à 6 % de O ₂ | | | | Valeur | C/NC ⁽²⁾ | Valeur | C/NC ⁽²⁾ | |
| HAP | mg/m ³ g/h | O | 0,003 | - | - | 0,003 | 0,000 | C | 0,01 | C | |

(1) VLE : Valeur Limite d'Emission

(2) C : Conforme, NC : Non Conforme

4.4 chaudière biomasse Dioxines

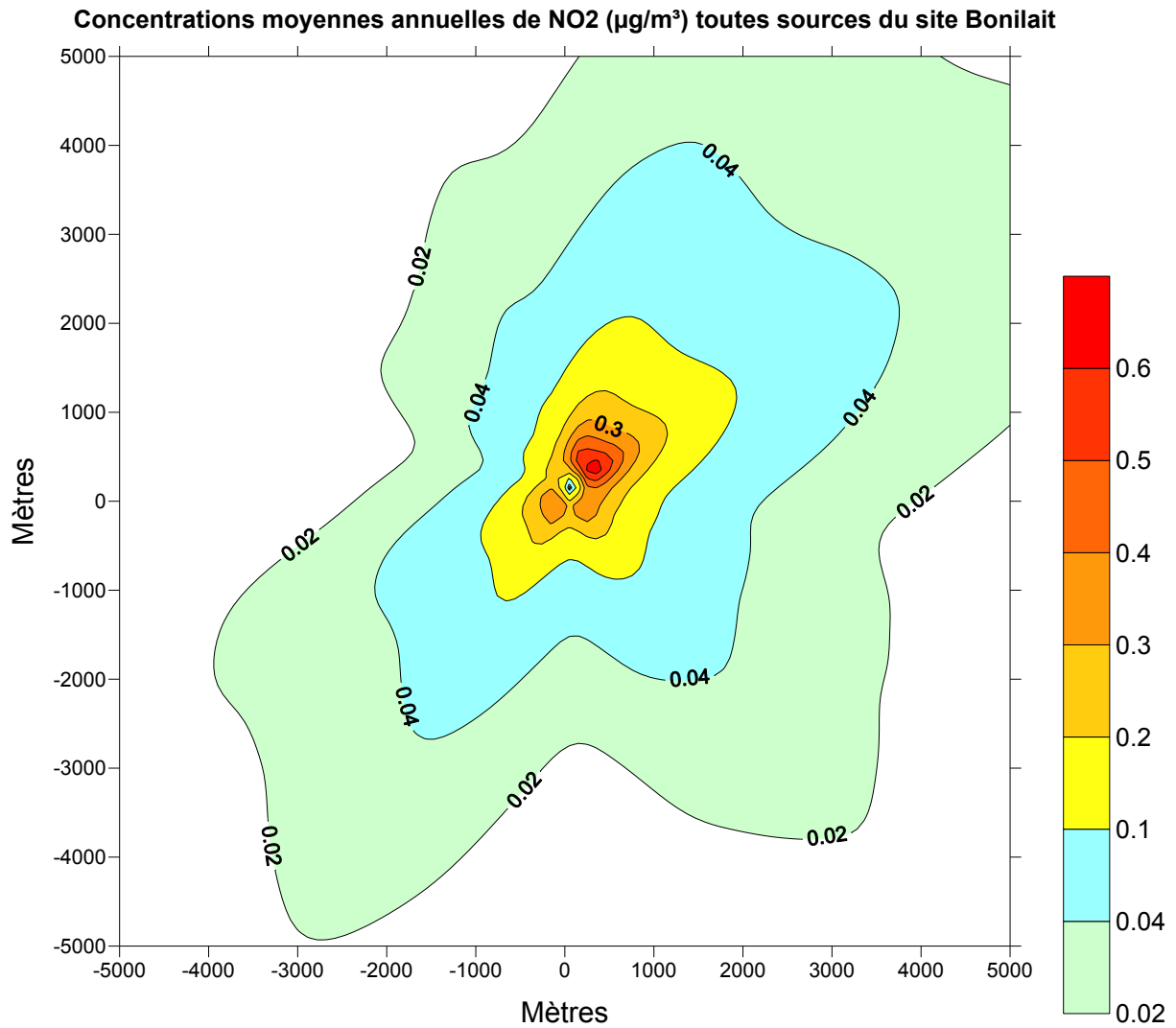
4.4.1 Résultats

| Désignation | Unité | COFRAC | Essai 1 | Essai 2 | Essai 3 | Moyenne | Blanc de site | | VLE ⁽¹⁾ | |
|---|---------------------------|--------|---|---------|---------|---------|---------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| | | | | | | | Oui/Non | Essai 1 | Essai 2 | Essai 3 |
| Date des mesures | - | - | 14 févr. 17 | | | - | - | - | - | - |
| Température fumées | °C | N | 95,3 | 95,3 | 95,3 | 95 | - | - | - | - |
| Teneur en oxygène (sur gaz sec) | % | O | 7,05 | 6,96 | 6,85 | 6,95 | - | - | - | - |
| Teneur en CO ₂ (sur gaz sec) | % | N | 13,57 | 13,59 | 13,66 | 13,6 | - | - | - | - |
| Humidité volumique | % | O | 21,0 | 21,0 | 21,0 | 21,0 | - | - | - | - |
| Vitesse débitante (dans la section de mesure) | m/s | O | 9,4 | 9,4 | 9,4 | 9 | - | - | - | - |
| Débit ramené aux conditions réglementaires sans correction d'O ₂ ou de CO ₂ | m ³ /h | O | 12 627 | 12 631 | 12 631 | 12 630 | - | - | - | - |
| Composés | | | Concentration sur gaz sec à 6 % de O ₂ | | | | Valeur | C/NC ⁽²⁾ | Valeur | C/NC ⁽²⁾ |
| COV totaux (COVt en eq C) | mg/m ³ kg/h | O | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | - | - | - | - |
| Méthane (CH ₄ en eq CH ₄) | mg/m ³ kg/h | O | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | - |
| COV non méthaniques (COVnm en eq C) | mg/m ³ kg/h | O | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | - | - | 50 | C |
| Dioxines et Furanes (PCDD - PCDF en Eq Nato) - Totales | ng/m ³ mg/h | O | 0,007 | - | - | 0,007 | 0,0008 | C | 0,1 | C |

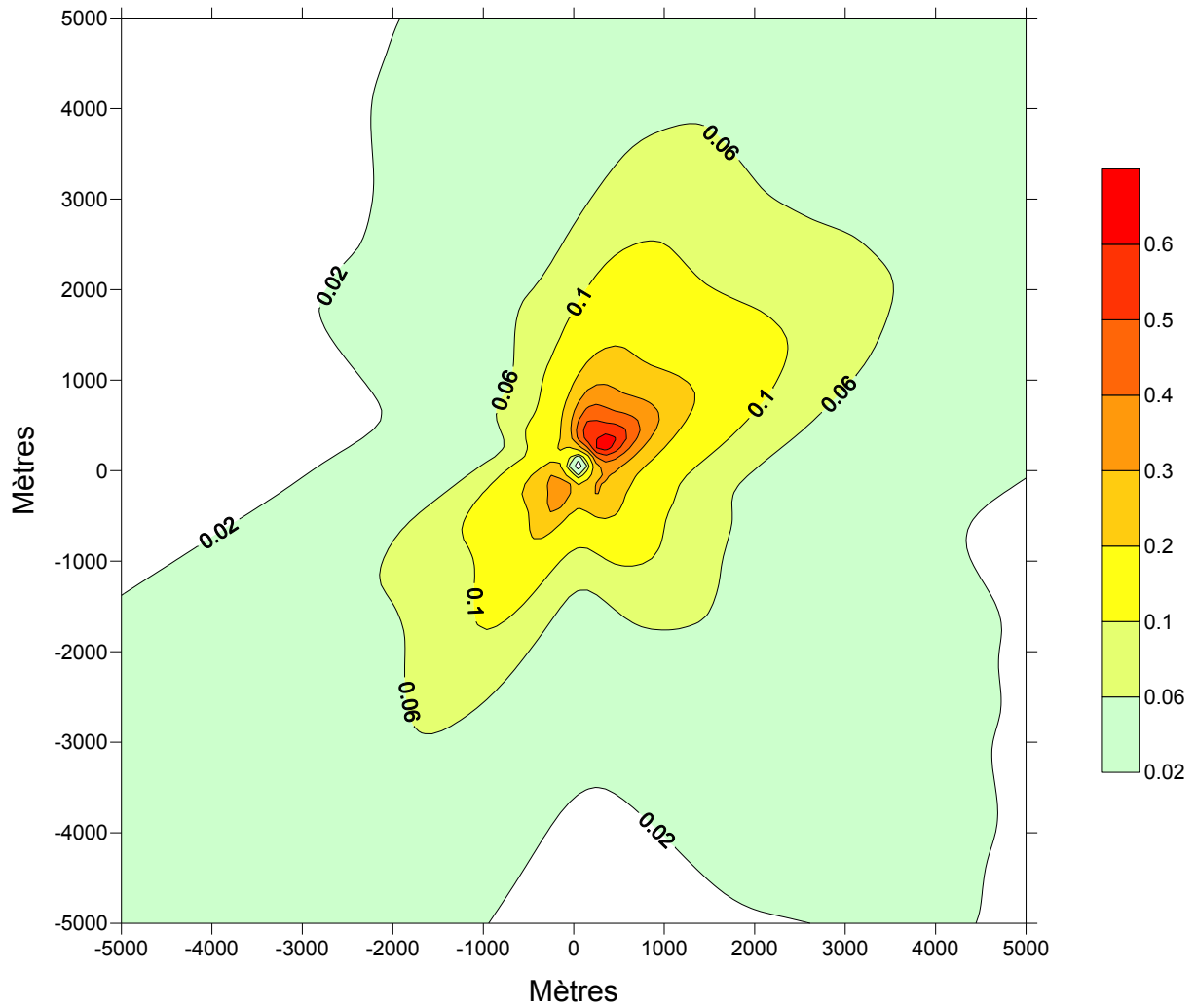
(1) VLE : Valeur Limite d'Emission

(2) C : Conforme, NC : Non Conforme

17. ANNEXE 4 : CARTE DES ISOCONCENTRATIONS DE POLLUANTS EMIS PAR L'INSTALLATION



Concentrations moyennes annuelle en PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) toutes sources du site Bonilait



Concentrations moyennes annuelles en PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) toutes sources du site Bonilait

