GRENOBLE-ALPES MÉTROPOLE

BIOMAX

Nouvelle Unité de Production

ZAC Presqu'île scientifique à Grenoble

RESUME NON TECHNIQUE

DE L'ETUDE D'IMPACT

SOMMAIRE

1. CONTEXTE 4

2. PRESENTATION DU PROJET ET DE L'INSTALLATION 5

3. OBJECTIFS ET PRESENTATION DE L'ETUDE D'IMPACT 10

4. SYNTHESE DE L'ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT 11

5. SYNTHESE DE L'ANALYSE DES EFFETS ET INDIRECTS, TEMPORAIRES ET PERMANENTS DE L'INSTALLATION SUR L'ENVIRONNEMENT 13

5.1 ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET - SCENARIO DE REFERENCE 13
5.2 EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DU PROJET BIOMAX 16
5.3 EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS 16
5.4 SYNTHESE DE L'ANALYSE DES PERFORMANCES DU PROJET VIS-A-VIS DES MEILLEURES TECHNIQUES DISPONIBLES (MTD) 17

6. RESUME NON TECHNIQUE DE L'EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES 19

6.1 METHODOLOGIE 19
6.2 EVALUATION ET INTERPRETATION DE L'ETAT DES MILIEUX 19
6.3 EVALUATION PROSPECTIVE DES RISQUES SANITAIRES 20

7. RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ETE RETENU NOTAMMENT DU POINT DE VUE DES PREOCCUPATIONS ENVIRONNEMENTALES 24

7.1 CHOIX DU SITE 24
7.2 CHOIX TECHNOLOGIQUES 24

GLOSSAIRE – ABREVIATIONS

ERI : Excès de Risque Individuel. C'est la probabilité d'occurrence que la cible a de développer l'effet associé à une substance cancérogène pendant sa vie du fait de l'exposition considérée.

IEM : Interprétation de l'Etat des Milieux

INVS : Institut National de Veille Sanitaire

INERIS : Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques

IR : Indice de Risque

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

CEA : Commissariat à l'Energie Atomique

1. CONTEXTE

La Communauté d'Agglomération Grenoble Alpes Métropole (intervenant en tant que Maître d'Ouvrage) a décidé, suite à la réalisation de différentes études d'opportunité et de faisabilité, la construction d'une nouvelle centrale de production de chaleur au niveau de la presqu'île scientifique de Grenoble, dans l'objectif :

- De répondre aux besoins de puissance pour le secteur Nord de Grenoble ;
- Pour un fonctionnement en interconnexion avec l'ensemble du réseau de chaleur de l'agglomération grenobloise dont l'exploitation est actuellement déléguée à la Compagnie de Chauffage Intercommunale de l'Agglomération Grenobloise (CCIAG).

Cette centrale dénommée « BIOMAX », sera implantée sur un terrain mis à disposition par le CEA.

Elle a pour objectifs :

- De répondre à l'évolution des besoins énergétiques induits par le développement du secteur Nord de Grenoble ;
- De pallier à l'arrêt programmé de la chaufferie fonctionnant au fioul lourd du CEA (arrêt définitif au 31/03/2020) ;
- D'augmenter et sécuriser le taux d'énergie renouvelable utilisé par le réseau de chaleur de l'agglomération (objectif d'un passage de 60% à 70% dans le futur) ;
- D'assurer une meilleure stabilité des prix de l'énergie livrée par une dépendance moindre aux énergies conventionnelles fossiles ;
- De s'inscrire dans une démarche exemplaire de développement durable, en lien avec le plan air énergie climat de Grenoble-Alpes Métropole ;
- De renouveler une partie du parc de production de chaleur du réseau de chauffage urbain de l'agglomération grenobloise.

La centrale Biomax a également pour objectif de produire de l'électricité dé-carbonée et répondre aux objectifs de la politique de développement durable engagée par les collectivités locales et les grands acteurs du polygone scientifique en :

- Combinant la production d'énergie électrique et thermique à partir d'un générateur de vapeur surchauffée utilisant la biomasse comme combustible et d'un groupe turbo-alternateur à contrepression ;
- Réalisant des solutions innovantes dans le but d'optimiser l'efficacité énergétique et environnementale du projet (objectif de développement durable et de stabilisation des prix de l'énergie pour l'usager du chauffage urbain).

Le projet de centrale Biomax a été retenu par la Commission de Régulation de l'Energies (CRE) dans le cadre de l'appel d'offre CRE 5 « biomasse/biogaz ».

2. PRESENTATION DU PROJET ET DE L'INSTALLATION

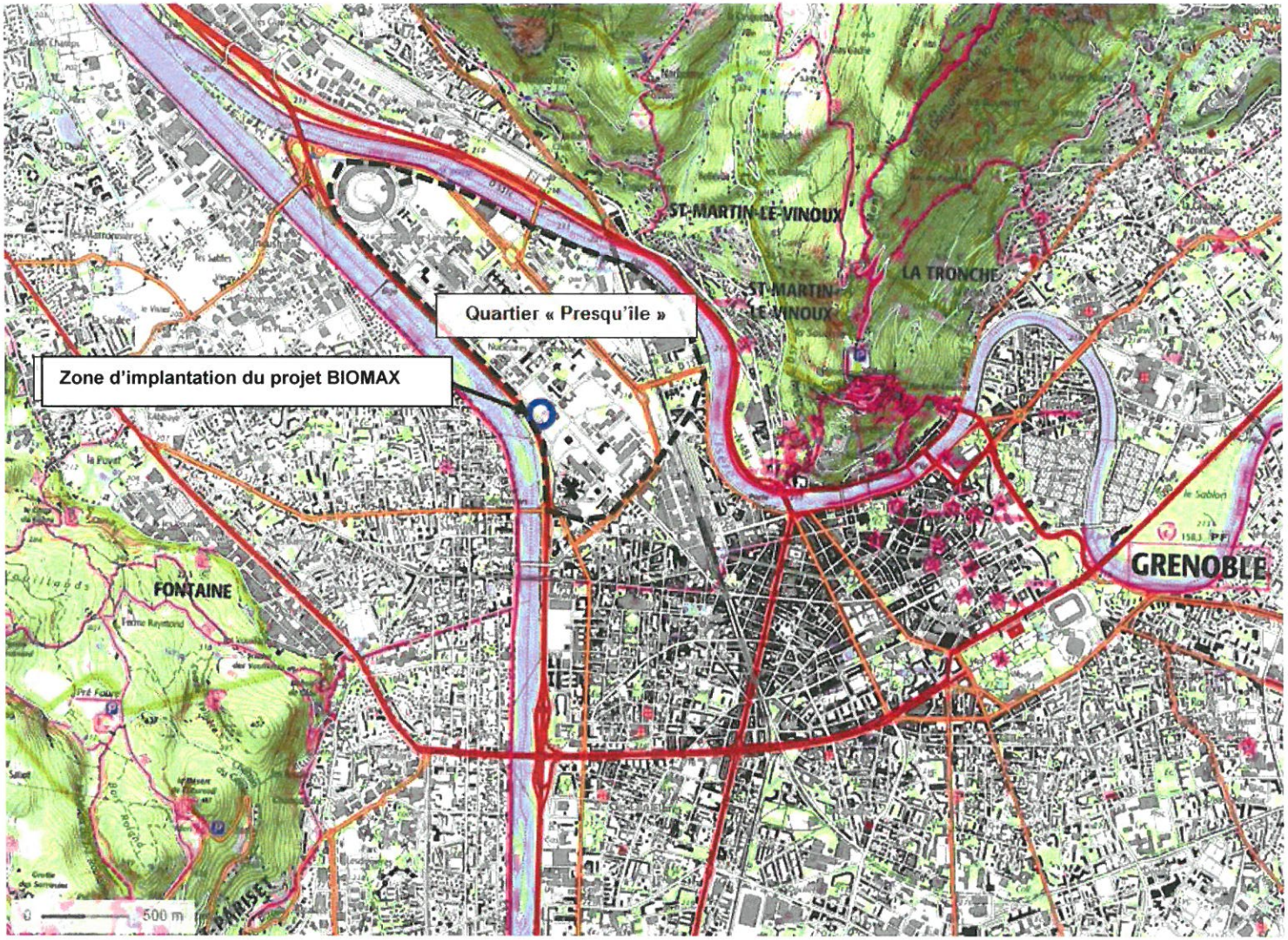
La centrale Biomax sera implantée sur la ZAC de la Presqu'île à Grenoble (Isère – département 38), à proximité immédiate de l'autoroute A480 et du Drac.

L'emprise du projet représente une superficie de 13 142 m^2. Les parcelles concernées sont la propriété du CEA, et feront l'objet d'une mise à disposition pour Grenoble-Alpes Métropole.

La carte *page suivante* situe le projet par rapport à la ville de Grenoble et au niveau de la Presqu'île scientifique.

A noter que **le projet de centrale Biomax** :

- Représente un investissement porté par la collectivité Grenoble-Alpes Métropole de près de 60 Millions d'Euros HT ;
- Et qu'en terme de planning, cette Nouvelle Unité de Production sera mise en service à la fin du 1er trimestre 2020.



Plan de situation au 1/25000e

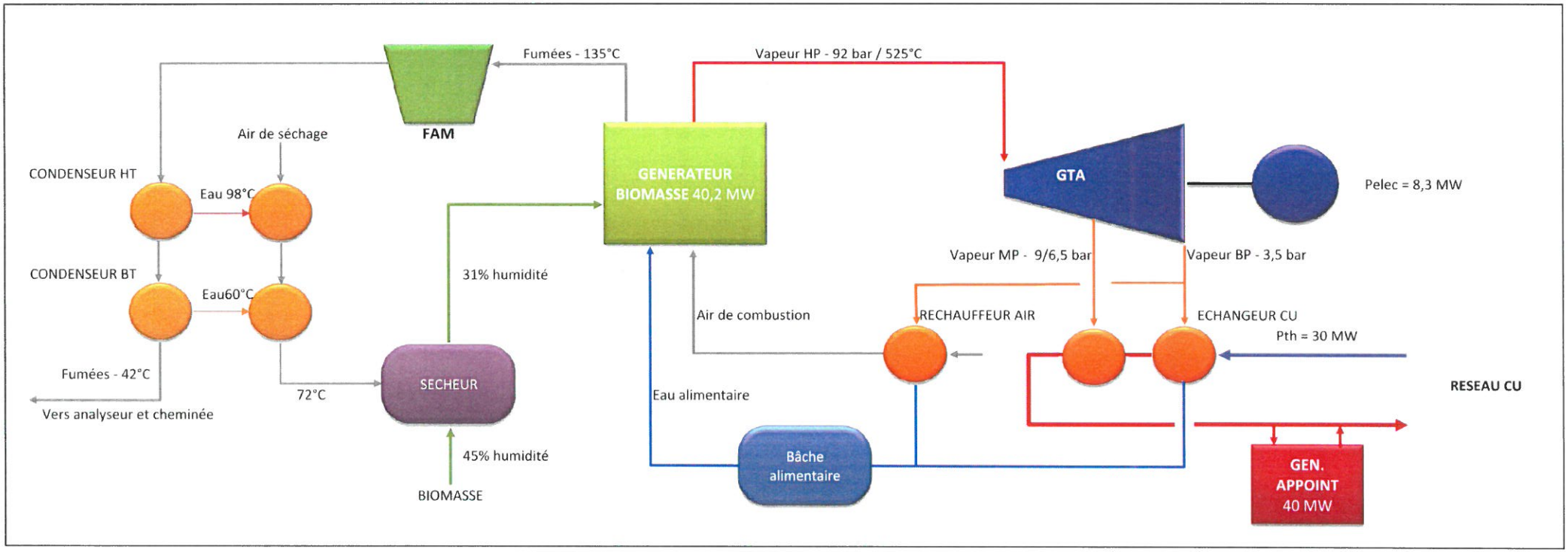
Les principes généraux et solutions techniques retenues pour la centrale Biomax sont les suivants :

- Production de vapeur surchauffée à 92 bars abs. et 525°C par un générateur de base utilisant la biomasse comme combustible – puissance nominale de 40,2 MWth ;
- Turbinage de la vapeur surchauffée dans une turbine à contre-pression et soutirage entrainant un alternateur – puissance de 8,5 MWe ;
- Condensation de la vapeur turbinée issue de la contre-pression et du soutirage dans un ensemble de condenseurs réchauffant les retours du réseau de chauffage urbain - puissance nominale de 30 MWth ;
- Pilotage de l'unité de cogénération assuré suivant les besoins de chaleur du réseau de chauffage urbain avec variation de la température de départ du réseau en fonction des conditions climatiques afin d'évacuer le maximum de chaleur à un niveau de température le plus bas possible donc de produire le maximum d'électricité ;
- L'énergie électrique produite par l'alternateur est utilisée en priorité pour assurer l'autoconsommation des équipements auxiliaires de la centrale Biomax. L'excédent étant réinjecté en haute tension vers le réseau GEG ;
- Production d'énergie thermique complémentaire en appoint-secours par un générateur à eau surchauffée directe utilisant le fioul domestique ou du biocombustible liquide comme combustible - puissance nominale de 40 MWth ;
- Recherche d'optimisation de l'efficacité énergétique et environnementale de la centrale et du réseau de chaleur de l'agglomération :
    - Récupération de chaleur sur les fumées jusqu'à la condensation. Cette chaleur permettra le séchage de la biomasse avant sa combustion ;
    - Création d'un stockage de chaleur sur le réseau permettant d'écrêter la production de chaleur et de limiter l'utilisation de générateurs d'appoint/secours utilisant des combustibles fossiles lors des besoins ponctuels et de pointes du réseau de chaleur ;
- Réception, préparation, séchage et stockage de la biomasse sur le site de la centrale – capacité de stockage de 5 200 m^3.

Le schéma ci-après présente le principe général de fonctionnement de la centrale Biomax, une description détaillée est fournie en PARTIE 1 du dossier.

La production énergétique de la centrale Biomax est précisée ci-après, pour une saison de chauffe de rigueur moyenne.

Postes	Energies annuelles en MWh
Energie thermique mise au réseau par Biomax:	**153 400**
- Dont biomasse	144 800
- Et FOD / biocombustible liquide	8 600
Energie électrique produite par cogénération :	**38 500**
- Dont vente CRE5	33 285
Energies combustibles consommées (exprimées en MWh PCI) :	
- Dont biomasse	190 670
- Et FOD / biocombustible liquide	9 555



Principe général de fonctionnement Biomax

Le plan ci-après présente les différents bâtiments de la centrale Biomax en les décomposant par unités fonctionnelles.

Plan des différentes unités fonctionnelles de Biomax

3. OBJECTIFS ET PRESENTATION DE L'ETUDE D'IMPACT

L'étude d'impact a pour objectifs :

- de susciter la prise de conscience de l'exploitant sur l'adéquation ou non de l'installation projetée par rapport au site retenu ;
- de donner aux autorités administratives les éléments propres à se forger une opinion sur le projet et de leur fournir des moyens de contrôle ;
- d'informer le public et les associations, les élus et les conseils municipaux ;
- de permettre d'apprécier les conséquences du projet sur l'environnement ;
- de donner des moyens de comparaison du niveau de nuisance par rapport à des installations existantes reconnues performantes eu égard à l'environnement.

La présente étude d'impact a été rédigée par :

Marion FOURNIER	Consultante Santé-Environnement *Bureau Veritas Exploitation*
Emilie COQUEUX-LEJEUNE	Consultante Santé-Environnement *Bureau Veritas Exploitation*
Emmanuel VIGIER et François RAMAEN	Directeur de Projet et Chef de Projet - Maître d'œuvre Mandataire *INGEVALOR*
Nicolas GIRAUD	Adjoint Directeur Technique Chef de projet Maîtrise d'Ouvrage Délégué *CCIAG*

4. SYNTHESE DE L'ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

	Etat initial	Remarques
Paysage	Le projet de centrale Biomax sera implanté sur la ZAC de la Presqu'île à Grenoble (Isère – 38), à proximité immédiate de l'autoroute A480 et du Drac. Ce territoire est aujourd'hui perçu comme un espace plus spécifiquement dédié aux activités scientifiques et économiques.	Le projet sera implanté sur un site du CEA, anciennement occupé par des INB (ex-réacteur SILOE) qui ont été démantelées.
Topographie	La ZAC de la Presqu'île est une zone plane, située au niveau de la confluence entre le Drac et l'Isère.	-
Ecosystème	La trame végétale qui caractérise la Presqu'île scientifique est peu dense. Cette trame est dominée par le Peuplier disséminé entre les bâtiments et laboratoires, et accueille localement des stations d'orchidées, pour la plupart conservées dans le cadre du projet. Les zones naturelles les plus proches sont liées au DRAC, situé en bordure ouest du site : La ZNIEFF Type II 3824 « Zone fonctionnelle de la vallée du Drac à l'aval de Notre Dame de Commiers » La zone humide – Le Drac, en bordure ouest du site	Le site n'est pas situé au sein d'une zone naturelle protégée.
Géologie	La Presqu'île scientifique, située à la confluence du Drac et de l'Isère, s'implante sur les alluvions fluviatiles récentes, déposées par les 2 cours d'eau Les sondages réalisés sur la Presqu'île (banque de données du sous-sol BRGM) révèlent une très large prédominance des horizons de graviers, sables et galets.	La perméabilité moyenne des alluvions est bonne. Le terrain du futur projet est situé en dehors de tout périmètre de protection de captage d'alimentation en eau potable.
Hydrologie Hydrographie	La Presqu'île scientifique se situe au sud de la confluence du Drac et de l'Isère. Le site d'implantation est situé en bordure du Drac. La commune de Grenoble est implantée dans le périmètre du SAGE Drac-Romanche, actuellement en cours de révision.	-
Conditions climatiques	Le climat de Grenoble est de type continental sous influence montagnarde. Il est marqué par un contraste saisonnier important avec des hivers froids et des étés chauds. La vitesse du vent est généralement modérée, mais le secteur de la Presqu'île est celui de Grenoble qui subit le plus et le plus longtemps des vents forts.	-
Sismologie	Le site est situé en zone de sismicité moyenne (niveau 4)	-

	Etat initial	Remarques
Air	Le site est situé en zone d'activités scientifiques et économiques, bordée par des zones urbaines. Les émissions atmosphériques sont essentiellement dues au trafic routier (A480 à proximité) et aux installations de chauffage industrielles et urbaines.	La topographie induit des conditions météorologiques locales : le système des brises montantes et descendantes, mais aussi le phénomène d'inversion des températures, conditionnent énormément la dispersion ou au contraire, l'accumulation de la pollution émise dans les vallées grenobloises, sans parler du vent de Foehn qui joue un rôle prépondérant pour l'ozone.
Acoustique	Les principales sources sonores au voisinage du site sont : - bruits liés à l'exploitation de la zone d'activité, - les voies de circulation (A480, voie ferrée).	Une campagne de mesures de bruit a été réalisée afin de déterminer les valeurs de bruit résiduel à prendre en compte.
Influence de l'Homme sur le milieu	La zone d'implantation du site est une zone d'activité, située dans la ville de Grenoble. Rappelons la présence de l'A480 en bordure ouest du site.	Influence anthropique notable.
Urbanisme et Servitudes	Le site est situé en zone UE selon le PLU de la commune (zone urbaine mixte à vocation économique).	-
Risques naturels	La zone d'implantation est située : - en zone d'aléa faible «retrait gonflement d'argiles», - en zone de Bi3 dite de contrainte faible sur le zonage réglementaire du PPRI Isère Amont, - en zone de probabilité de crue extrême du Drac (Directive Inondation Bassin Rhône-Méditerranée, Territoire à Risque Important d'inondation (TRI) de Grenoble-Voiron, arrêté par le préfet de bassin fin 2012 en termes de périmètre, de cours d'eau et de phénomènes concernés).	Des échanges entre le porteur du projet et la DDT ont permis d'intégrer à la conception les mesures de prévention et de protection adéquates. Celles-ci sont présentées dans la PARTIE 4 Etude des Dangers.
Risques industriels	La commune de Grenoble est concernée par le PPRT du Pont-de-Claix.	La zone d'étude n'est pas située dans le périmètre d'étude de ce PPRT. Notons également que la zone d'étude n'est pas située dans le périmètre du PPI de l'INB exploitée par l'ILL (Institut Laue-Langevin).

5. SYNTHESE DE L'ANALYSE DES EFFETS ET INDIRECTS, TEMPORAIRES ET PERMANENTS DE L'INSTALLATION SUR L'ENVIRONNEMENT

5.1 Analyse des impacts du projet - Scénario de référence

• Eau et sols

Les eaux pluviales de toiture et de voiries transiteront par un séparateur d'hydrocarbures avant infiltration sur site.

Les rejets d'eaux susceptibles d'être souillées (eaux sanitaires, eaux de process, eaux de ruissellement des bennes et silos à cendres, purges, ...) seront pré-traitées sur site par successivement : un débourbeur, une fosse de neutralisation et une fosse de rejet (avec pompe de relevage). Ces effluents seront contrôlés en température et pH. En cas de non-conformité ils seront renvoyés en-tête de débourbeur.

Ensuite, ces rejets passent par un séparateur d'hydrocarbures avant rejet au réseau du CEA pour être dirigé à la station de traitement des effluents Aquapole.

Une convention de rejet est en cours de rédaction avec le gestionnaire du réseau et le CEA.

Les effluents respecteront les valeurs limites réglementaire fixées par la convention de rejets. Les effluents seront régulièrement contrôlés.

• Air – Odeurs

Le projet Biomax a des effets principalement sur l'air.

Cependant :
- Les rejets atmosphériques seront conformes à la réglementation ;
- Les émissions atmosphériques du générateur biomasse (cogénération) seront en adéquation avec les valeurs d'émissions associées aux Meilleures Techniques disponibles (MTD) ;
- L'évaluation des risques sanitaires réalisée dont la synthèse est présentée ci-après permet de conclure que les émissions attendues du projet Biomax respecteront les recommandations des autorités sanitaires.

• Bruits

Dans le cadre du projet, les installations de cogénération et de traitement de la biomasse, ainsi que les camions de livraison des combustibles et d'enlèvement des déchets seront à l'origine d'émissions sonores.

Une étude de modélisation acoustique a été réalisée afin de définir les mesures compensatoires nécessaires permettant de respecter les niveaux sonores et les émergences réglementées. Il s'agit :
- des performances des parois des bâtiments et halls process ;
- de la limitation des niveaux émis par les équipements (intérieurs et extérieurs).

• Trafic

Le trafic engendré par le fonctionnement de Biomax sera négligeable au regard du trafic sur l'A480 bordant le site.

• Impact visuel et éclairage

Avec près de 100 000 véhicules par jour qui passent le long du Polygone Scientifique, le lieu d'implantation de la centrale Biomax en fait nécessairement un point marquant du paysage.

L'intégration architecturale de la centrale Biomax a fait l'objet d'études en liaison avec l'architecte conseil de la ZAC, avec un soin tout particulier au niveau de l'organisation en plan masse et choix des matériaux de façades.

De par son process, la production de chaleur nécessite un bâtiment imposant et haut. Le point d'orgue du volume est la cheminée qui domine. Le terrain d'implantation est en contrebas de près de 5 m par rapport au niveau de l'A480 ; cependant le volume qui s'élève à près de 30 m de hauteur restera fortement présent dans le paysage.

Un soin particulier est donc porté à l'esthétisme du projet par un traitement architectural ambitieux.

L'impact du projet sur la luminosité nocturne est négligeable.

Le panache lié aux cheminée du générateur biomasse et des conduits du sécheur sera très certainement visible. Il sera constitué de vapeur d'eau.

- Déchets

L'exploitant mettra en place sur son site une politique de gestion des déchets visant à en diminuer les quantités, en assurer la traçabilité et favorisera les solutions permettant une valorisation matière ou énergétique.

- Climat

De par son activité, la nouvelle unité de production Biomax engendrera des émissions de dioxyde de carbone qui sont liées principalement :

- A son fonctionnement direct nécessitant des consommations d'énergie : biomasse, fioul domestique ou biocombustible (huile végétale), électricité ;
- Au transport (acheminement) de combustible et évacuation des déchets ;
- Au déplacement des salariés de leur domicile jusqu'au site.

Afin de limiter les émissions de gaz à effet de serre, les mesures mises en place sont les suivantes :

- Mesure de réduction à la source par un contrat d'achat de des équipements incluant de hautes performances de rendement ;
- La garantie d'un haut rendement énergétique, en particulier la mise en place du procédé innovant de séchage du bois par l'utilisation de la condensation des fumées permet une augmentation de rendement globale de 6% environ par rapport à une installation standard performante ;
- Contrat de maintenance des installations ;
- Suivi régulier des rendements, via les outils de supervision avec mesure continue de la composition des fumées (O2, CO2) reflétant la qualité de la combustion.

La surveillance des émissions réelles de gaz à effet de serre de Biomax, s'appuiera sur l'établissement **d'un plan de surveillance décrivant la méthode de surveillance appliquée par l'exploitant et sera utilisée pour la déclaration des émissions sur chaque année de la période du PNAQ** (Plan National d'Allocation des Quotas) concernée ; à titre d'exemple le plan de surveillance de la centrale de la Poterne est communiqué en annexe 19 au dossier.
Un vérificateur indépendant s'assurera que les méthodes de quantification des émissions sont conformes à la réglementation.

Impact du projet Biomax sur les émissions de CO_2 :

- **Le taux objectif d'EnR&R de 70 % fixé par Grenoble-Alpes Métropole est atteint dans la situation future après mise en service de Biomax**, avec une valeur prévisionnelle de 73,9% ;
- La mise en service de la centrale Biomax comme moyen de production thermique pour le réseau de chaleur de l'agglomération grenobloise entraîne une réduction des émissions directes de CO_2 à l'atmosphère de 44 500 tonnes par an, **soit une diminution de 30% et ce dans la poursuite de la réduction des émissions de CO2 engagée par le concessionnaire** ;
- De plus, la production électrique de Biomax va contribuer à diminuer les émissions de CO_2 liée à la production d'énergie électrique dé-carbonée injectée sur le réseau national à hauteur de 13 475 tonnes par an.

Ainsi, la construction puis la mise en service de la centrale Biomax est positif pour l'agglomération grenobloise au regard des émissions de gaz à effet de serre avec :

- **Une contribution à réduire au total les émissions de CO_2 de 57 975 tonnes en moyenne annuelle ;**
- **Une diminution des émissions de polluants, en particulier par l'arrêt de la chaufferie fonctionnant au fioul lourd du CEA ;**
- **Le développement du réseau de chaleur et la centralisation des moyens de production de chaleur permettant d'optimiser la consommation d'énergie renouvelable et de réduire, in fine, la part de combustible fossile non renouvelable sur l'agglomération grenobloise.**

- Faune – Flore

Le site sera implanté sur le territoire de la ZAC de la Presqu'île, à proximité immédiate de l'A480. Ce territoire est aujourd'hui perçu comme un espace dédié aux activités scientifiques et économiques. Il s'agit d'un environnement ne présentant pas de patrimoine naturel majeur.

Le terrain d'implantation était auparavant occupé par des installations du CEA. Il a été démantelé pour laisser la place, avant implantation du projet Biomax, à une friche industrielle.

Ainsi, l'impact du projet Biomax sur la faune et la flore, les équilibres biologiques et la continuité écologique et habitats sera très limité.

- Santé, hygiène, salubrité publique

Des règles d'hygiène et de sécurité pour la sécurité des travailleurs seront appliquées. Les moyens prévus garantissent également l'absence d'impact sur la santé, l'hygiène et la salubrité publique.

- Biens et patrimoine culturel

Aucun impact n'est attendu concernant les biens et le patrimoine culturel.

- Impacts liés aux travaux nécessaires à la construction de nouveaux bâtiments

Toutes les mesures seront prises afin de limiter au maximum les effets prévisibles liés aux travaux, notamment au niveau de l'air, du sol, de l'eau, du trafic, du bruit, des déchets, de l'impact visuel. Ces effets ne constitueront pas une gêne majeure pour la population au vu du caractère temporaire des travaux.

5.2 Evolution probable de l'environnement en l'absence du projet Biomax

La parcelle, actuellement une friche industrielle, aurait continué d'évoluer en friche.

Cependant, la zone d'implantation est située en zone UE-A ; zone urbaine mixte à vocation économique. Cette zone couvre le grand pôle technologique d'innovation et de recherche de Grenoble. Elle réservée aux activités tertiaires, technologiques, de recherche scientifique et technique ainsi qu'aux établissements d'enseignement.

⇨ Compte tenu du manque de terrains et foncier disponible, cette parcelle serait donc nécessairement retenue à court ou moyen terme pour un projet technologique, tertiaire ou de recherche scientifique et technique.

Dans ce cadre, la parcelle pourrait être occupée par une activité :

- Dont le bâti pourrait avoir un visuel homogène avec les bâtiments existants ;
- N'ayant pas ou peu de rejets atmosphériques (bureaux, activité de recherche, ...).
  Cependant, notons qu'une nouvelle installation de production de chaleur est nécessaire pour assurer les besoins en chaleur de l'agglomération grenobloise. Une installation telle que le projet Biomax devrait donc être implantée sur une autre parcelle.

5.3 Effets cumulés du projet avec d'autres projets

Le décret du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements, qui modifie les articles R.122-1 et suivants du code de l'environnement, précise les conditions d'application de l'article L.122-3 du code de l'environnement, issu de la loi 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (loi Grenelle 2) qui indique que l'étude d'impact doit comporter une analyse des « effets cumules avec d'autres projets connus ».

Le décret du 29 décembre 2011 (article R. 122-5 du code de l'environnement) précise que les autres projets connus « 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 ;
- 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 ».

Les autres projets en cours recensés dans le secteur étudié sont les suivants :

Autres projets	Effets cumulés potentiels
Projet d'exploitation d'un site géothermique basse température ainsi qu'une demande d'autorisation d'ouverture de travaux miniers en vue du chauffage et de la climatisation du futur siège social du Crédit Agricole Sud Rhône Alpes et d'un bâtiment locatif situés lieu-dit «Presqu'île» angle avenue des Martyrs et rue Jules Horowitz, présentée par les SCI SRA Belledonne et SCI SRA Vercors. Ce projet serait situé à environ 520 m au Nord-Nord-Ouest du site Biomax. Source : http://www.isere.gouv.fr/Publications/Consultations-enquetes-publiques/Enquetes-publiques/	Le projet Biomax n'ayant pas d'impact sur la nappe, les effets cumulés du projet avec le projet d'exploitation d'un site géothermique sont considérés comme nuls.
Une enquête publique est ouverte à compter du 02 mai et jusqu'au 02 juin 2017 inclus, sur les communes de Fontaine et de Sassenage, concernant la demande d'autorisation de réalisation de la ZAC des Portes du Vercors par Isère Aménagement. ⇨ Susceptible d'émettre principalement des émissions à l'atmosphère du fait notamment du trafic généré par le projet. Source : http://www.isere.gouv.fr/Publications/Consultations-enquetes-publiques/Rapports-d-enquete	Au regard des résultats de la dispersion atmosphériques des émissions présentées dans les cartes de dispersion dans la PARTIE 5 du présent dossier, les zones d'influence des émissions atmosphériques des 2 projets ne sont pas susceptibles de se superposer.
Une enquête publique parcellaire est ouverte du vendredi 22 janvier 2016 au vendredi 26 février 2016 inclus, pendant 35 jours consécutifs, relative à l'autorisation d'ouverture de travaux miniers et de permis d'exploitation d'un site géothermique basse température en vue de l'exploitation des eaux souterraines pour le rafraîchissement et le chauffage de bâtiments pour la Société d'économie mixte Innovia sur la ZAC de la presqu'île de Grenoble. Source : http://www.isere.gouv.fr/Publications/Consultations-enquetes-publiques/Rapports-d-enquete	Le projet Biomax n'ayant pas d'impact sur la nappe, les effets cumulés du projet avec le projet d'exploitation d'un site géothermique sont considérés comme nuls.

5.4 Synthèse de l'analyse des performances du projet vis-à-vis des Meilleures Techniques Disponibles (MTD)

Le projet Biomax est concerné par le **BREF Grande Installation de Combustion (2006).** Les BREFs sur les grandes installations de combustion concernent d'une manière générale toutes les installations de combustion d'une puissance thermique nominale supérieure à 50 MW. La centrale Biomax en projet est donc directement concernée par les MTD.

Notons qu'un document de travail concernant les grandes installations de combustion est mis en ligne sur le site de la Commission Européenne. Il s'agit du document : *Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Large Combustion Plants - Industrial Emissions Directive 2010/75/EU - Integrated Pollution Prevention and Control - JOINT RESEARCH CENTRE - Institute for Prospective Technological Studies - Sustainable Production and Consumption Unit - European IPPC Bureau - Draft 1 (June 2013)*

Ce document n'est pas disponible dans sa version finale, cependant, les BATAEL associées aux MTD citées dans ce rapport ont été prises en compte pour information.

⇨ Le projet d'installation **du générateur biomasse (cogénération) de la centrale Biomax intègre à la conception les Meilleures Techniques Disponibles (MTD)** :

- Traitement des NOx par recirculation partielle des fumées ;
- Traitement pour neutralisation des gaz acides ;
- Filtre à manches ;
- Traitement DéNOx SNCR à l'urée au niveau de la chaudière.

Ainsi, les valeurs d'émissions associées aux Meilleures Techniques Disponibles seront toutes respectées.

⇨ Le projet de **générateur d'appoint-secours** fonctionnant au fioul domestique (ou bien au biocombustible liquide) respectera les valeurs d'émissions associées aux Meilleures Techniques Disponibles pour tous les polluants, sauf cas particulier pour les poussières.
En effet, pour les poussières, il est prévu de respecter 20 mg/Nm3 à l'émission. Cette valeur garantie est en adéquation avec les valeurs d'émissions associées aux Meilleures Techniques Disponibles du BREF de 2006. Cependant, les valeurs d'émissions associées aux MTD du projet de BREF de juin 2016 sont de 7-18 mg/Nm3 en moyenne journalière ou moyenne sur la période de mesure.
Le respect de 20 mg/Nm3 à l'émission de poussières sur une chaudière FOD nécessite un fioul contenant moins de 0,01% d'imbrûlés. Cette contrainte est possible, mais jamais garantie par les pétroliers.
Le respect de 10 mg/Nm3 entrainerait immanquablement la mise en place d'un système de filtration par filtre à manches, lequel correspond à un investissement estimé aujourd'hui à environ 1 000 000 d'euros HT.
Compte tenu du très faible engagement de cette installation d'appoint secours, cet investissement n'est pas considéré comme économiquement acceptable (la quantité de poussières correspondante non émise représente 0,29 tonne/an).

6. RESUME NON TECHNIQUE DE L'EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES

6.1 Méthodologie

La méthodologie suivie dans cette étude se réfère :

- Au guide méthodologique de l'INERIS « *Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires* » (Août 2013) ;
- Au « *Guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact* », document publié par l'Institut national de Veille Sanitaire (février 2000) ;
- A l'observatoire des pratiques de l'évaluation des risques sanitaires dans les études d'impact – Ministère de la Santé.

6.2 Evaluation et interprétation de l'état des milieux

La centrale Biomax étant en projet, l'évaluation et l'interprétation de l'état des milieux (IEM) a pour objectif d'évaluer la situation actuelle de l'environnement et d'apprécier l'adéquation entre l'état des milieux et les usages.

L'évaluation et l'interprétation de l'état des milieux est réalisée pour les voies de transfert et d'exposition identifiées dans le schéma conceptuel d'exposition : l'inhalation et l'ingestion (liée à la contamination des sols et des aliments via les dépôts/concentrations atmosphériques).

Au regard de ce contexte, aucune donnée autre que locale n'est retenue pour conclure sur la compatibilité des milieux avec les usages (y compris les données qui seraient disponibles à l'échelle régionale ou même nationale).

Ainsi, à défaut de données locales de contamination des sols et des aliments, l'Interprétation de l'Etat des Milieux ne peut être menée pour ces milieux.

Notons qu'en zone très urbaine et industrielle telle que l'agglomération grenobloise, l'état du milieu Air peut être considéré comme un bon indicateur de l'état des milieux.

La caractérisation de la qualité de l'air et du sol est réalisée conformément à la méthodologie IEM (Interprétation de l'Etat des Milieux).

⇨ Les conclusions qui peuvent être émises au regard des données disponibles sont que pour toutes les substances disposant de valeur de référence pour la santé humaine, **l'état du milieu air est considéré compatible avec les usages (présence de population), sauf pour les particules où l'état du milieu air est considéré comme sensible**).

⇨ Une attention particulière a donc été portée sur la limitation des émissions de poussières. Le projet Biomax intègre à la conception les Meilleures Techniques Disponibles **les concentrations de poussières garanties à l'émission de l'installation de cogénération biomasse respecteront les valeurs d'émission associées aux Meilleures Techniques Disponibles** (MTD).

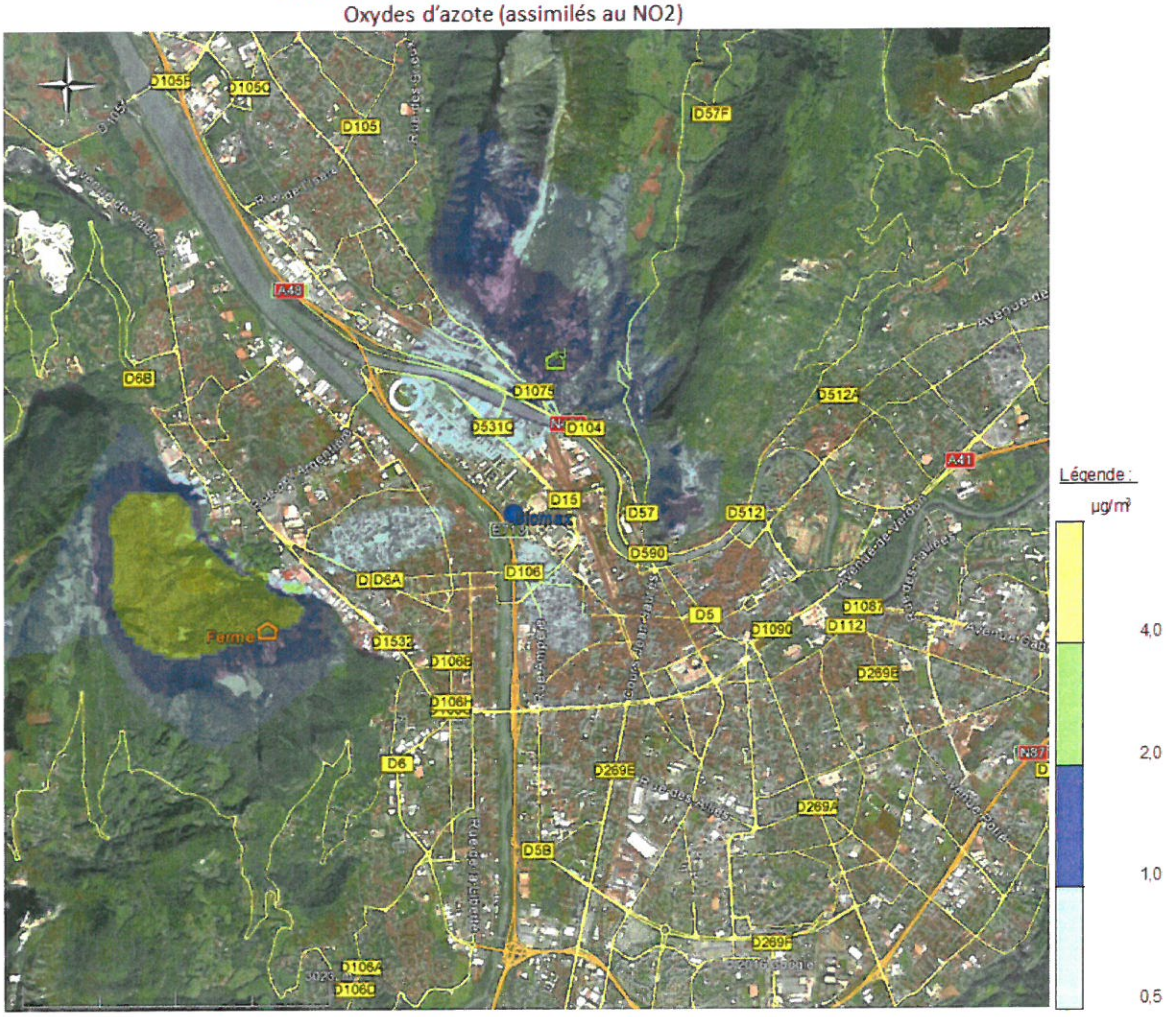
6.3 Evaluation prospective des risques sanitaires

Nota : Les hypothèses prises pour les valeurs des variables d'entrée de l'Evaluation prospective du Risque Sanitaire et les coefficients de sécurité pris à chaque étape du processus, rendent peu probable une sous-estimation du risque pour les populations.

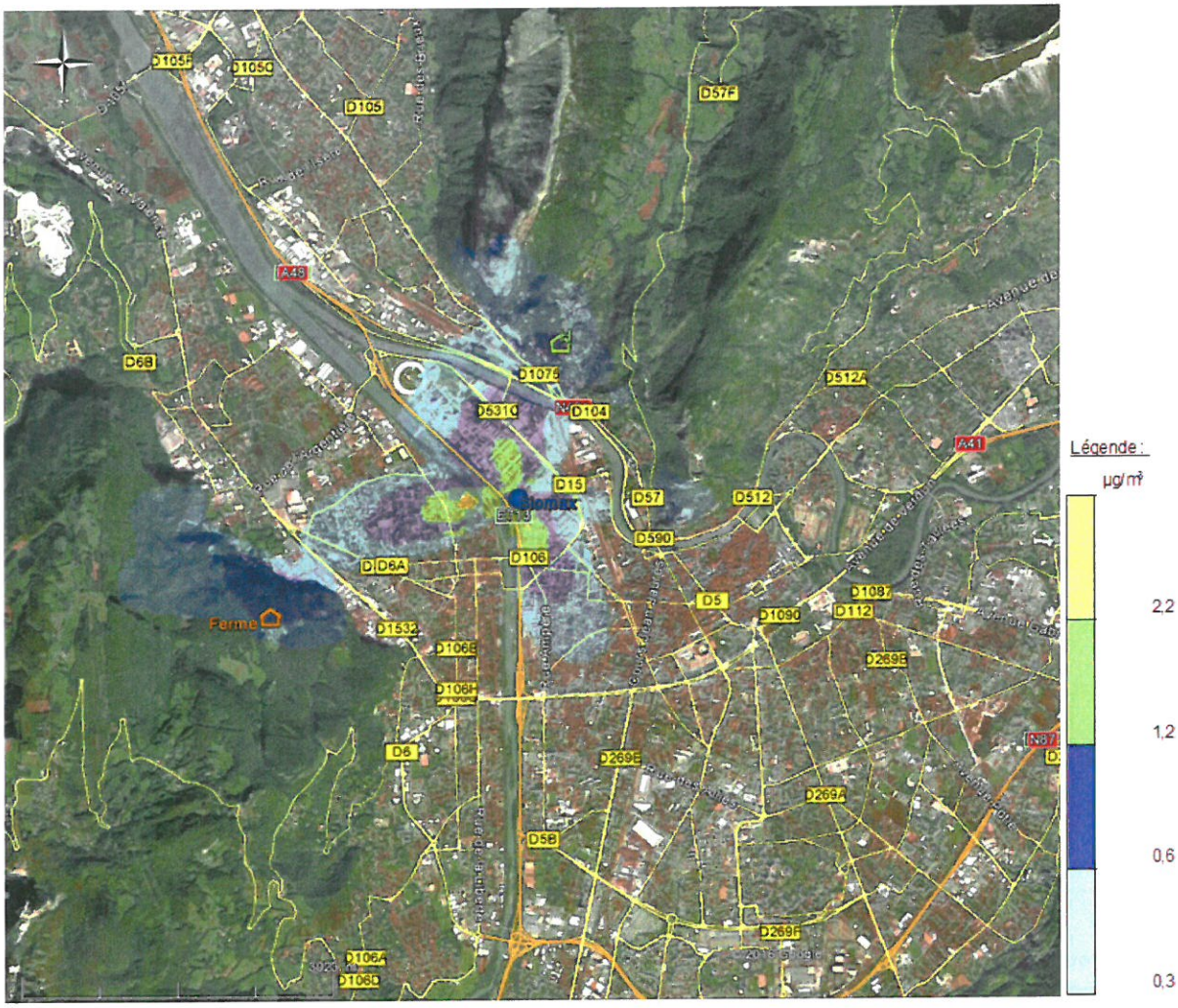
L'étude a été menée :

- En considérant les émissions calculées à partir des valeurs garanties à l'émission ;
- En intégrant une modélisation de la dispersion atmosphérique des émissions (calcul des champs de vents en 3D avec le modèle CALMET, puis modélisation de la dispersion avec le modèle ARIA IMPACT) – Voir les cartes ci-après issues de la modélisation des émissions attribuables au projet présentées en exemple pour les NOx et les poussières (PM10) ;

Concentration modélisée en moyenne annuelle
Oxydes d'azote (assimilés au NO2)



Concentration modélisée en moyenne annuelle
Particules PM10



- En évaluant l'impact pour l'exposition par ingestion aux dépôts atmosphériques à l'aide de l'outil MODUL'ERS développé par l'INERIS. Les scénarios retenus et étudiés sont présentés ci-après.

Description du scénario	Cibles considérées	Expositions prises en compte
Les personnes susceptibles d'être présentes dans le bois des Vouillands (au-dessus de Fontaine), dans la zone où les concentrations atmosphériques modélisées sont maximales Nota, pour les particules (PM10 et PM2,5) : Pour ce polluant (dont les concentrations maximales modélisées ne sont pas située dans la même zone que pour les autres polluants), nous considérerons les riverains les plus exposés : habitations situées à l'Ouest du site, de l'autre côté du Drac.	Promeneurs, travailleurs forestiers	- Exposition par inhalation - Exposition par ingestion considérée comme négligeable Une durée d'exposition de 10h/jour pendant 40 ans est retenue pour la quantification des effets à seuil (scénario travailleur)

Description du scénario	Cibles considérées	Expositions prises en compte
Les riverains les plus exposés aux concentrations atmosphériques attribuables au projet Biomax : riverains situés route de Narbonne (entre l'Ermitage et Narbonne) sur la commune de Saint-Martin-le-Vinoux	Riverains : adultes et enfants	- Exposition par inhalation - Exposition par ingestion directe de sol - Exposition par ingestion de fruits et légumes issus de potagers (données d'autarcie pour une population possédant un jardin) ⇨ Une durée d'exposition 24h/24 pendant 30 ans (la durée de résidence dans un même logement de 90 % de la population est de 30 ans) est retenue pour la quantification des effets à seuil
Exploitation agricole, potentiellement située en bordure du bois des Vouillands, sur la commune de Fontaine.	Famille d'agriculteur (adultes et enfants)	- Exposition par inhalation - Exposition par ingestion directe de sol - Exposition par ingestion de fruits et légumes issus de l'exploitation (données d'autarcie pour un agriculteur) - Exposition par ingestion de produits animaux (viande bovine, volaille, œufs, lait) issus de l'exploitation (données d'autarcie pour un agriculteur) Une durée d'exposition 24h/24 pendant 30 ans (la durée de résidence dans un même logement de 90 % de la population est de 30 ans) est retenue pour la quantification des effets à seuil

Pour les cibles les plus exposées aux concentrations atmosphériques et dépôts totaux attribuables aux émissions du projet Biomax (scénarios présentés ci-avant), les conclusions de l'étude sont les suivantes :

- Les objectifs de qualité de l'air et valeurs limites pour la protection de la santé humaine pour les oxydes d'azote (assimilés au NO_2), le dioxyde de soufre (SO_2), le monoxyde de carbone (CO) et les particules (PM10 et PM2,5) sont respectées ;
- L'Indice de Risque total, pour l'organe cible le plus exposé, pour l'exposition par inhalation et par ingestion respecte les recommandations des autorités sanitaires ;
- L'Excès de Risque Individuel total pour l'exposition par inhalation et par ingestion est inférieur à 10^{-5} : les recommandations des autorités sanitaires sont respectées.

⇨ **Nous pouvons conclure que les émissions attribuables au projet Biomax en projet permettraient de respecter les recommandations des autorités sanitaires.**

Points notables :

- Pour les oxydes d'azotes (assimilées au dioxyde d'azote NO_2) : La contribution de du projet Biomax ajoutée au fond de pollution mesuré à la station urbaine de Fontaine Les Balmes et à la station de Grenoble Les Frênes (station de surveillance de la qualité de l'air Air Rhône Alpes), permet de respecter les valeurs de référence pour la santé humaine.

- Pour les particules (PM10) : La contribution du projet Biomax en moyenne annuelle ajoutée au fond de pollution mesuré en moyenne annuelle à la station urbaine de Fontaine Les Balmes et à la station de Grenoble Les Frênes (station de surveillance de la qualité de l'air Air Rhône Alpes), permet de respecter les valeurs de référence pour la santé humaine.

- Les « pics d'oxydes d'azote » susceptibles d'être générés par le projet Biomax pourraient dépasser la valeur réglementaire pour le centile 99,8.

  Des mesures prises permettent de limiter ces pics (rehausse de la hauteur de cheminée, augmentation de la vitesse d'éjection des fumées, concentrations d'oxydes d'azote garantis à l'émission allant plus loin que les valeurs d'émission associées aux Meilleures Techniques Disponibles). Les mesures retenues sont à la limite de ce qui est techniquement et économiquement faisable.

  Ainsi, grâce à ces mesures, le dépassement du centile 99,8 est limité à des zones très peu étendues géographiquement et peu construites moins de 4 habitations pourraient être concernées). De plus, ces zones sont situées sur les hauteurs (liée à la dispersion du fait de la hauteur de la cheminée de la centrale Biomax).

  Notons que :

  - Au regard de la surveillance de la qualité de l'air réalisée par Atmo Auvergne Rhône-Alpes, il n'y a aujourd'hui pas de présomption de dépassement du centile réglementaire pour les populations riveraines avant mise en service du projet ;

  - Il n'y a pas de gros émetteur d'oxydes d'azote à proximité du projet qui pourrait avoir une zone d'influence (panache lié aux « pics ») similaire à celle du projet ; c'est-à-dire avec une cheminée de dimensions comparables à celle du projet et ayant donc une ou des zones d'influence en altitude ;

  - Les principales sources d'émissions d'oxydes d'azote dans la zone d'étude sont le chauffage individuel (faibles hauteur d'émission) et le trafic routier (émissions par les pots d'échappement des véhicules) : zone d'influence attendue restant en fond de vallée.

  Ainsi, nous pouvons donc penser que les « pics » d'oxydes d'azote attribuables au projet Biomax ne se cumulent pas avec d'autres sources d'émission significatives d'oxydes d'azote.

  De plus, **le bilan des émissions en oxydes d'azote (NOx)** est quantifié ci-après :

  - ajoutées par la centrale Biomax, sur la base d'un fonctionnement à son allure nominale (générateur cogénération biomasse à 40,2 MWth) – **soit 222,4 kg de NOx /jour** ;

  - et évitées du fait de l'arrêt de la chaufferie du CEA (du fait du projet Biomax), sur la base d'un fonctionnement à 20 MW thermique selon données de l'exploitant et des émissions à 600 mg/Nm3 de NOx – **soit 359,1 kg de NOx /jour.**

  Et ceci pour une journée froide, susceptible de conduire à des dépassements du centile 99,8 ; le bilan des émissions de NOx est donc minoré *(-38%)* avec la mise en service de la centrale Biomax par rapport à la chaufferie actuelle du CEA.

  Enfin, notons que la totalité des oxydes d'azote (NOx) émis par le projet ont été assimilés au dioxyde d'azote (NO_2). Ainsi, les concentrations modélisées en oxydes d'azote (NOx) ont été comparées aux valeurs de référence pour la santé humaine du dioxyde d'azote (NO_2). **Cette approche est pénalisante** car les oxydes d'azote comprennent le dioxyde d'azote (NO_2) + le monoxyde d'azote (NO).
  La part du dioxyde d'azote dans les oxydes d'azote dépend de nombreux facteurs (conditions de combustion, concentration en ozone atmosphérique, ...) qui peuvent varier dans le temps. L'évaluation des concentrations en dioxyde d'azote attribuables au projet ne peut donc être réalisée de façon fiable.
  Pour mémoire, le ratio NO_2/NOx mesuré en moyenne annuelle par Atmo Auvergne Rhône-Alpes pour une station considérée comme représentative du fond urbain de la zone étudiée est de l'ordre de 0,67

7. RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ETE RETENU NOTAMMENT DU POINT DE VUE DES PREOCCUPATIONS ENVIRONNEMENTALES

7.1 Choix du site

Le concessionnaire doit pouvoir fournir de la chaleur à ses clients pour une température extérieure de -11°C (température dite de référence pour Grenoble) sachant qu'à ce jour il dispose des moyens de production suivants : centrales ATHANOR, POTERNE et VILLENEUVE comme « moyens de bases » puis « semi-base » et chaufferies VAUCANSON et CEA en « appoint-secours », **la chaufferie CEA devant être mise à l'arrêt définitif au 31/03/2020.**

Toutefois, il est nécessaire de disposer d'une capacité de production supplémentaire, compte tenu de la difficulté d'équilibrage des centrales et des indisponibilités des générateurs. En effet, en cas d'indisponibilité simultanée d'un four d'incinération et du plus gros générateur, les moyens de production restants doivent assurer la fourniture de chaleur pour une température extérieure de -11°C.

Le projet a donc pour objectif de répondre à la demande de chaleur du réseau.
La chaufferie du CEA devant être mise à l'arrêt, il a été jugé pertinent que le nouveau site de production de chaleur soit situé dans le même secteur du fait :

- De la proximité d'une maille structurante du réseau de chaleur ;
- De la réponse apportée par le projet au besoin de chaleur de la zone Nord de l'agglomération.

Le terrain d'implantation est l'ex-parcelle occupée par le réacteur SILOË (démantelé et site déclassé). Il est situé en zone UE-A : zone urbaine mixte à vocation économique. Cette zone couvre le grand pôle technologique d'innovation et de recherche de Grenoble. Elle réservée aux activités tertiaires, technologiques, de recherche scientifique et technique ainsi qu'aux établissements d'enseignement.

⇨ **L'adéquation entre la localisation (par rapport au réseau de chaleur, à la capacité à exporter l'électricité produite) et la vocation de la parcelle (vocation technologique) conduit à retenir ce site comme pertinent.**

7.2 Choix technologiques

Il a été fait le choix d'une cogénération (production combinée de chaleur et d'électricité) à partir de biomasse (énergie renouvelable).
Le générateur d'appoint-secours fonctionnera au fioul domestique (ou au biocombustible liquide).
Le choix de combustibles solides ou liquides est imposé par la proximité avec le CEA : il n'est pas envisageable d'avoir des zones d'effets dangereux (thermiques ou de surpression au-delà de 50 mbar) qui pourraient toucher des installations du CEA voisin.

Notons que le projet Biomax présente un intérêt au regard des émissions de gaz à effet de serre :

- **La mise en service de la centrale Biomax comme moyen de production thermique pour le réseau de chaleur de l'agglomération grenobloise entraîne une réduction des émissions directes de CO_2 à l'atmosphère de 44 500 tonnes par an, soit une diminution de 30% et ce dans la poursuite de la réduction des émissions de CO_2 engagée par Grenoble-Alpes Métropole et son concessionnaire actuel ;**
- **De plus, la production électrique de Biomax va contribuer à diminuer les émissions de CO_2 liée à la production d'énergie électrique dé-carbonée injectée sur le réseau national à hauteur de 13 475 tonnes par an.**

La construction puis la mise en service de la centrale Biomax est donc positif pour l'agglomération grenobloise avec :

- Une contribution à réduire au total les émissions de CO_2 de 57 975 tonnes en moyenne annuelle ;
- Une diminution des émissions de polluants, en particulier par l'arrêt de la chaufferie fonctionnant au fioul lourd du CEA ;
- Le développement du réseau de chaleur et la centralisation des moyens de production de chaleur permettant d'optimiser la consommation d'énergie renouvelable et de réduire, in fine, la part de combustible fossile non renouvelable sur l'agglomération grenobloise.

⇨ **Le taux objectif d'EnR&R de 70 % fixé par Grenoble-Alpes Métropole est atteint dans la situation future après mise en service de Biomax**, avec une valeur prévisionnelle de 73,9%

Compte tenu du contexte de l'agglomération grenobloise au regard de la qualité de l'air, une attention particulière est portée sur :

- La qualité de la biomasse ;
- Les performances des systèmes de traitement des rejets atmosphériques.

⇨ **L'installation de la centrale cogénération biomasse Biomax aura des performances de rejets en adéquation avec les valeurs d'émission associées au Meilleures Techniques Disponibles (MTD).**

GRENOBLE-ALPES MÉTROPOLE

BIOMAX

Nouvelle Unité de Production

ZAC Presqu'île scientifique à Grenoble

RESUME NON TECHNIQUE

DE L'ETUDE DES DANGERS

SOMMAIRE

1 CONTEXTE 5

2 PRESENTATION DU PROJET ET DE L'INSTALLATION 6

3 OBJECTIFS DE L'ETUDE DE DANGERS 11

3.1 Démarche de l'étude 11

3.1.1 Analyse de l'accidentologie 11

3.1.2 Identification des potentiels de dangers 11

3.1.3 Analyse Préliminaire des Risques (APR) 12

3.2 Résultats de l'étude 12

3.2.1 Modélisation des PhD 12

3.2.2 Exclusion du PhD2 – Rupture du réservoir d'eau surchauffée HP (suite à un impact mécanique ou une ruine métallurgique) 14

3.2.3 Exclusion du PhD3 – Rupture du réservoir d'eau surchauffée HP (suite à une agression thermique lié à un incendie à proximité) 15

3.2.4 Analyse détaillée du PhD 5 - Explosion du ciel gazeux du camion-citerne de FOD en cas d'incendie à proximité, susceptible de conduire à un accident majeur : 16

3.2.5 Bilan de l'étude de l'analyse des risques 18

4 CONCLUSION DE L'ETUDE DE DANGERS 20

GLOSSAIRE – ABREVIATIONS

Les termes employés dans les études de dangers sont définis dans la circulaire du 10 mai 2010.

Les principaux sigles employés sont les suivants :

A	
ADR	Analyse Détaillée des Risques. La méthode d'ADR déployée dans la présente étude est la méthode dite par arbres de défaillance – arbres d'événements, ou « nœud papillon ».
APR	Analyse Préliminaire des Risques (idem EPR).
B	
BHS	Barrière Humaine de Sécurité = Mesure de Maitrise des Risques (MMR) organisationnelle (action humaine)
BTHS	Barrière Technique et Humaine de Sécurité = Mesure de Maitrise des Risques (MMR) associant un dispositif technique et une action humaine
BTS	Barrière Technique de Sécurité = Mesure de Maitrise des Risques (MMR) ne mettant en jeu que des dispositifs techniques
D	
DAE	Demande D'autorisation d'Exploiter
E	
EDD	Etude De Dangers.
EI	Evénement Initiateur ; événement immédiatement en amont d'un Evénement Redouté Central.
EPR	Evaluation Préliminaire des Risques (idem APR)
ERC	Evénement Redouté Central.
ERP	Etablissement Recevant du Public.
F	
FDS	Fiche de Données de Sécurité.
G	
GTA	Groupe Turbo-Alternateur.
I	
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement.
L	
LIE	Limite Inférieure d'Explosivité. Un nuage d'air et de gaz (vapeur) inflammable (ou de poussières combustibles) en concentration inférieure à la LIE du gaz (ou de la poussière) considéré ne peut s'enflammer et exploser.

LSE	Limite Supérieure d'Explosivité. Un nuage d'air et de gaz (vapeur) inflammable (ou de poussières combustibles) en concentration supérieure à la LSE du gaz (ou de la poussière) considéré ne peut s'enflammer et exploser.
M	
Mesure de Maîtrise des Risques (MMR)	Ensemble d'éléments techniques et/ou organisationnels nécessaires et suffisants pour assurer une fonction de sécurité. On distingue les MMR de prévention et les MMR de protection (ou de limitation).
P	
PhD	Phénomène Dangereux.
PI	Poteaux incendie.
POI	Plan d'Opération Interne. Ensemble de mesures prévues pour assurer la sécurité en cas d'accident.
R	
REX	Retour d'EXpérience.
RIA	Robinet d'Incendie Armé.
S	
SEI	Seuil des Effets Irréversibles sur la santé humaine
SEL / SPEL	Seuil des premiers Effets Létaux (⇔ 1% de décès sur la population exposée)
SELS	Seuil des Effets Létaux Significatifs (⇔ 5% de décès sur la population exposée)
SIS	Système Instrumenté de Sécurité = Mesure de Maitrise des Risques (MMR) constitué de dispositifs techniques instrumentés : détecteurs – transmetteur du signal – actionneur
U	
UVCE	Unconfined Vapour Cloud Explosion. Explosion d'un nuage de gaz ou de vapeur inflammable dans un environnement non confiné, encombré ou non encombré.
V	
VCE	Vapour Cloud Explosion. Explosion d'un nuage de gaz ou de vapeur inflammable dans un environnement confiné, encombré ou non encombré.

1 CONTEXTE

La Communauté d'Agglomération Grenoble Alpes Métropole (intervenant en tant que Maître d'Ouvrage) a décidé, suite à la réalisation de différentes études d'opportunité et de faisabilité, la construction d'une nouvelle centrale de production de chaleur au niveau de la presqu'île scientifique de Grenoble, dans l'objectif :

- de répondre aux besoins de puissance pour le secteur Nord de Grenoble ;
- pour un fonctionnement en interconnexion avec l'ensemble du réseau de chaleur de l'agglomération grenobloise dont l'exploitation est actuellement déléguée à la Compagnie de Chauffage Intercommunale de l'Agglomération Grenobloise (CCIAG).

Cette centrale dénommée « BIOMAX », sera implantée sur un terrain mis à disposition par le CEA.

Elle a pour objectifs :

- de répondre à l'évolution des besoins énergétiques induits par le développement du secteur Nord de Grenoble ;
- de pallier à l'arrêt programmé de la chaufferie fonctionnant au fioul lourd du CEA (arrêt définitif au 31/03/2020) ;
- d'augmenter et sécuriser le taux d'énergie renouvelable utilisé par le réseau de chaleur de l'agglomération (objectif d'un passage de 60% à 70% dans le futur) ;
- d'assurer une meilleure stabilité des prix de l'énergie livrée par une dépendance moindre aux énergies conventionnelles fossiles ;
- de s'inscrire dans une démarche exemplaire de développement durable, en lien avec le plan air énergie climat de Grenoble-Alpes Métropole ;
- de renouveler une partie du parc de production de chaleur du réseau de chauffage urbain de l'agglomération grenobloise.

La centrale Biomax a également pour objectif de produire de l'électricité dé-carbonée et répondre aux objectifs de la politique de développement durable engagée par les collectivités locales et les grands acteurs du polygone scientifique en :

- Combinant la production d'énergie électrique et thermique à partir d'un générateur de vapeur surchauffée utilisant la biomasse comme combustible et d'un groupe turbo-alternateur à contrepression ;
- Réalisant des solutions innovantes dans le but d'optimiser l'efficacité énergétique et environnementale du projet (objectif de développement durable et de stabilisation des prix de l'énergie pour l'usager du chauffage urbain).

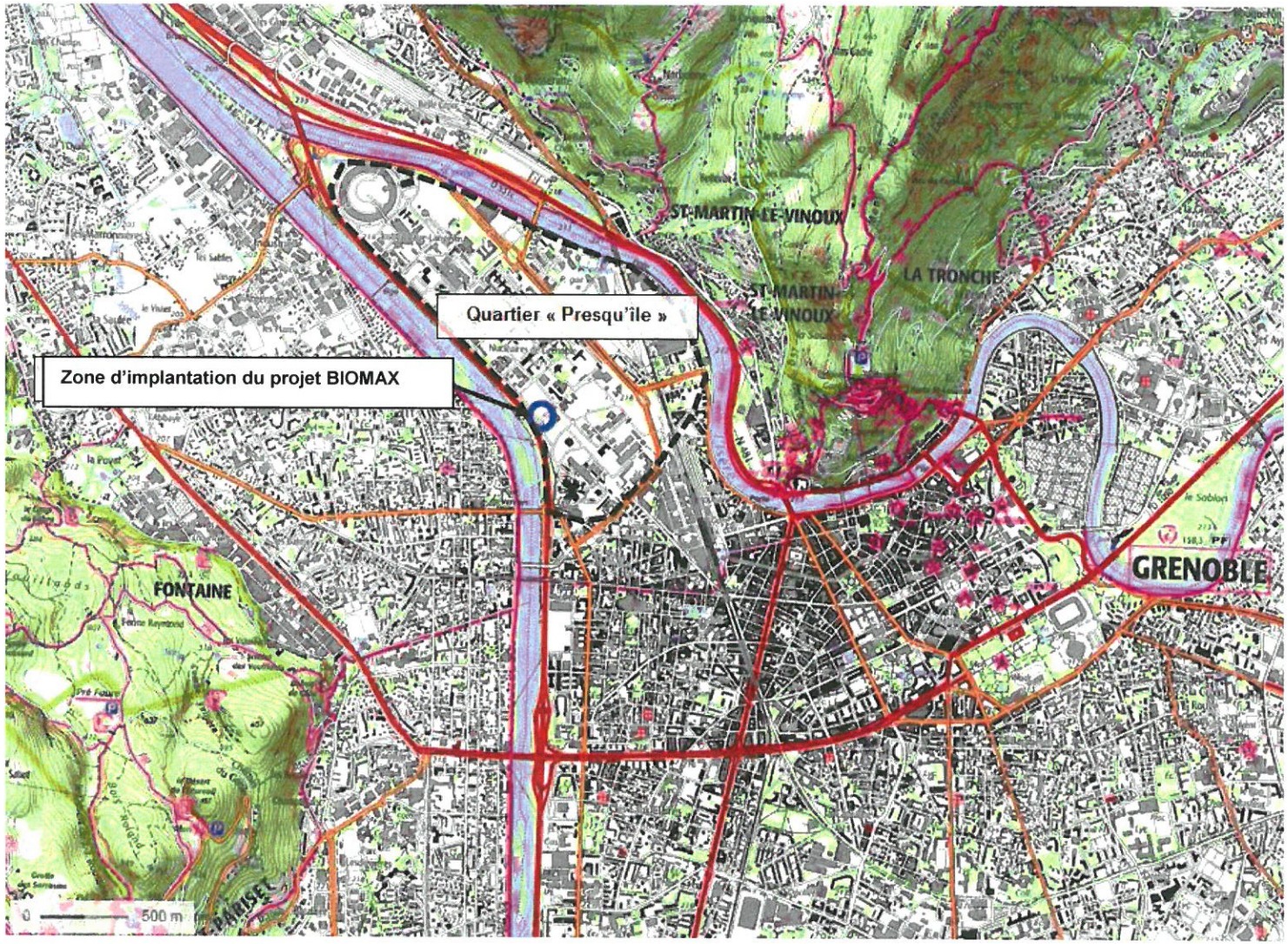
Le projet de centrale Biomax a été retenu par la Commission de Régulation de l'Energies (CRE) dans le cadre de l'appel d'offre CRE 5 « biomasse/biogaz ».

2 PRESENTATION DU PROJET ET DE L'INSTALLATION

La centrale Biomax sera implantée sur la ZAC de la Presqu'île à Grenoble (Isère – département 38), à proximité immédiate de l'autoroute A480 et du Drac.

L'emprise du projet représente une superficie de 13 142 m^2. Les parcelles concernées sont la propriété du CEA, et feront l'objet d'une mise à disposition pour Grenoble-Alpes Métropole.

La carte ci-après situe le projet par rapport à la ville de Grenoble et au niveau de la Presqu'île scientifique.

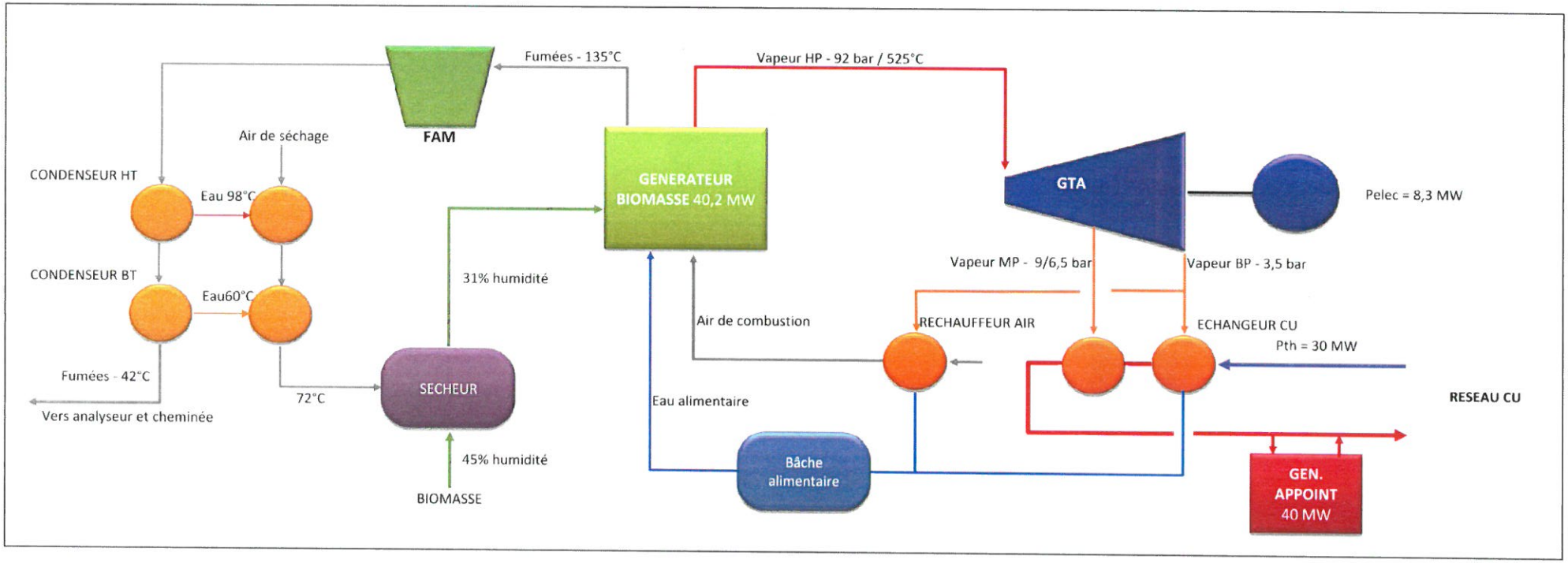


Plan de situation au 1/25000e

Les principes généraux et solutions techniques retenues pour la centrale Biomax sont les suivants :

- Production de vapeur surchauffée à 92 bars abs. et 525°C par un générateur de base utilisant la biomasse comme combustible – puissance nominale de 40,2 MWth ;
- Turbinage de la vapeur surchauffée dans une turbine à contre-pression et soutirage entrainant un alternateur – puissance de 8,5 MWe ;
- Condensation de la vapeur turbinée issue de la contre-pression et du soutirage dans un ensemble de condenseurs réchauffant les retours du réseau de chauffage urbain - puissance nominale de 30 MWth ;
- Pilotage de l'unité de cogénération assuré suivant les besoins de chaleur du réseau de chauffage urbain avec variation de la température de départ du réseau en fonction des conditions climatiques afin d'évacuer le maximum de chaleur à un niveau de température le plus bas possible donc de produire le maximum d'électricité ;
- L'énergie électrique produite par l'alternateur est utilisée en priorité pour assurer l'autoconsommation des équipements auxiliaires de la centrale Biomax. L'excédent étant réinjecté en haute tension vers le réseau GEG ;
- Production d'énergie thermique complémentaire en appoint-secours par un générateur à eau surchauffée directe utilisant le fioul domestique ou du biocombustible liquide comme combustible - puissance nominale de 40 MWth ;
- Recherche d'optimisation de l'efficacité énergétique et environnementale de la centrale et du réseau de chaleur de l'agglomération :
    - Récupération de chaleur sur les fumées jusqu'à la condensation. Cette chaleur permettra le séchage de la biomasse avant sa combustion
    - Création d'un stockage de chaleur sur le réseau permettant d'écrêter la production de chaleur et de limiter l'utilisation de générateurs d'appoint/secours utilisant des combustibles fossiles lors des besoins ponctuels et de pointes du réseau de chaleur ;
- Réception, préparation, séchage et stockage de la biomasse sur le site de la centrale – capacité de stockage de 5 200 m^3.

Le schéma ci-après présente le principe général de fonctionnement de la centrale Biomax, une description détaillée est fournie en PARTIE 1 du dossier.



Principe général de fonctionnement Biomax

Le plan ci-après présente les différents bâtiments de la centrale Biomax en les décomposant par unités fonctionnelles.

Plan des différentes unités fonctionnelles de Biomax

3 OBJECTIFS DE L'ETUDE DE DANGERS

L'étude de dangers s'intéresse aux **risques accidentels** (alors que l'étude d'impact évalue les risques chroniques) pouvant porter atteinte **aux personnes situées en dehors du périmètre du site**.

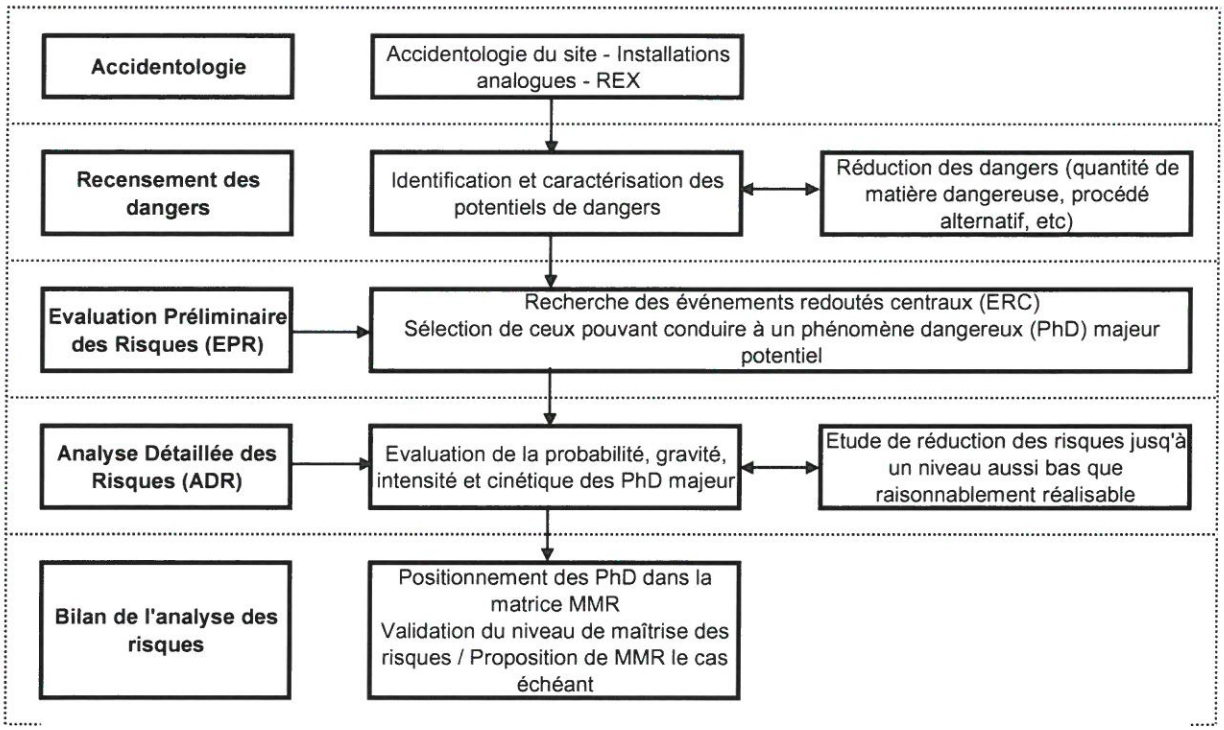
Elle expose les dangers que peuvent présenter les installations en décrivant les principaux accidents susceptibles d'arriver, leurs causes (d'origine interne ou externe), leur nature et leurs conséquences.

Elle précise et justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets de ces accidents à un niveau acceptable.

Elle décrit l'organisation de la sécurité mise en place sur le site et détaille la consistance et les moyens de secours internes ou externes mis en œuvre en vue de combattre les effets d'un éventuel sinistre.

3.1 Démarche de l'étude

La démarche de l'étude est présentée sur le graphe ci-dessous.



3.1.1 Analyse de l'accidentologie

L'examen du retour d'expérience, c'est-à-dire des accidents recensés sur des installations similaires (production et distribution de vapeur/chaleur, chaudières bois, stockage de biomasse, chaudières fioul, stockage et dépotage de fioul, groupe turbo-alternateur et réseau d'eau surchauffée), permet d'appréhender les scénarios accidentels possibles et de s'assurer que les mesures sont prises sur le site pour éviter que de tels scénarios se produisent.

3.1.2 Identification des potentiels de dangers

Pour le projet, les dangers, liés aux produits et aux installations, recensés sont :

- Stockage de biomasse (silo de 5200 m^3 de bois) : les dangers sont liés à la présence en grande quantité de produits combustibles ; les phénomènes dangereux redoutés sont l'incendie du stockage de biomasse ;

- Stockage d'eau surchauffée (3 réservoirs de 145 m^3) : l'eau surchauffée est de l'eau mise sous pression de telle sorte à être maintenue à l'état liquide à plus 100°C. Les dangers sont liés à la pression dans le réservoir ; les phénomènes dangereux redoutés sont la rupture du réservoir de stockage suite à un impact mécanique ou une agression thermique (liée à un incendie) ;
- Dépotage de fioul domestique : les dangers sont liés à la présence de liquide inflammable ; les phénomènes dangereux redoutés sont l'inflammation d'une nappe de fioul au niveau de la zone de dépotage et l'explosion du camion-citerne (dans l'hypothèse de citerne non équipée de soupapes).

3.1.3 Analyse Préliminaire des Risques (APR)

La troisième étape consiste en une Analyse (ou Evaluation) Préliminaire des Risques (APR). L'objet de cette analyse est de rechercher toutes les défaillances pouvant conduire à un accident et d'identifier, parmi ces accidents, ceux qui pourraient impacter des personnes en dehors du périmètre du site. Ces accidents sont dits « majeurs » selon la terminologie des études de dangers. Les phénomènes dangereux (PhD) identifiés comme pouvant conduire à un accident majeur sont les suivants :

N° PhD	Intitulé	Effets
1	Incendie au niveau du silo de stockage de biomasse	Effets thermiques
2	Rupture du réservoir d'eau surchauffée HP (suite à un impact mécanique ou une ruine métallurgique)	Effets de surpression
3	Rupture du réservoir d'eau surchauffée HP par montée en pression (en en cas d'incendie)	Effets de surpression
4	Feu de nappe au niveau de l'aire de dépotage de FOD	Effets thermiques
5	Explosion du ciel gazeux du camion-citerne de FOD pris dans un incendie	Effets de surpression

3.2 Résultats de l'étude

3.2.1 Modélisation des PhD

La modélisation des effets thermiques ou de surpression de chacun des phénomènes dangereux, retenus à l'issue de l'étape précédente d'APR, permet de déterminer les distances d'effets thermiques ou de surpression. Les distances sont évaluées pour les trois seuils d'effets réglementaires suivants :

- Le Seuil des effets irréversibles (SEI) qui correspond au seuil à partir duquel les personnes exposées subiraient des blessures (telles que des brûlures) irréversibles ;
- Le Seuil des premiers effets létaux (SPEL) qui correspond au seuil pouvant entrainer le décès de 1 personne sur 100 exposées ;
- Le Seuil des effets létaux significatifs (SELS) qui correspond au seuil pouvant entrainer le décès de 5 personnes sur 100 exposées.

Nota : Un seuil de surpression correspondant au seuil de destructions de vitres est rajouté pour les effets de surpression en cas d'explosion.

Le tableau ci-après récapitule les phénomènes dangereux retenus ainsi que leurs distances d'effets.

Phénomènes dangereux-Intitulés	Distances des effets thermiques (en m)					Distances des effets de surpression (en m)				Commentaires
	3 kW/m² SEI	5 kW/m² SPEL	8 kW/m² SELS	16 kW/m² SELS	20 kW/m² SELS	20 mbar	50 mbar SEI	140 mbar SPEL	200 mbar SELS	
PhD1 - Incendie au niveau du silo de stockage de biomasse– Effets thermiques	20 (L) 14 (l)	14 (L) 10 (l)	9 (L) 7 (l)	4 (L) 4 (l)	3 (L) 2 (l)	-	-	-	-	Pas d'effet sur les tiers.
PhD2 - Rupture du réservoir d'eau surchauffée HP (suite à un impact mécanique ou une ruine métallurgique)	-	-	-	-	-	553	256	135	107	Effets de surpression sortent du site (uniquement les effets irréversibles). **→ Etude détaillée du phénomène dangereux**
PhD3 - Rupture du réservoir d'eau surchauffée HP par montrée en pression (en cas d'incendie)	-	-	-	-	-	708	342	172	138	Effets de surpression sortent du site (effets létaux et irréversibles). **→ Etude détaillée du phénomène dangereux**
PhD4 - Feu de nappe au niveau de l'aire de dépotage FOD	20 (L) 12 (l)	15 (L) 14 (l)	13 (L) 9 (l)	9 (L) 7 (l)	8 (L) 6 (l)	-	-	-	-	Pas d'effet sur les tiers.
PhD5 - Explosion du ciel gazeux du camion-citerne de FOD en cas d'incendie à proximité	-	-	-	-	-	85	43	19	12	Effets de surpression sortent du site (effets irréversibles uniquement). **→ Etude détaillée du phénomène dangereux**

(L) = distance coté longueur et (l) = distance coté largeur

Il ressort que, sur les cinq phénomènes dangereux étudiés :

- Deux phénomènes dangereux (PhD1 et PhD4) ont des effets limités à l'intérieur du site et n'impactent pas les tiers en dehors du site.

  Ces PhD ne conduisent donc pas à des accidents majeurs.

- Deux phénomènes dangereux (PhD2 et PhD3) génèrent des effets de surpression (effets létaux et effets irréversibles) à l'extérieur du site. Ces deux phénomènes de rupture du réservoir d'eau surchauffée ont été exclus en raison de l'absence d'évènement initiateur pouvant entrainer ces phénomènes (voir ci-dessous).

- Un phénomène dangereux (PhD5) génère des effets de surpression à l'extérieur de l'emprise du site du côté de la contre-allée (parallèle à l'autoroute A480). Seuls les effets irréversibles impactent la contre-allée. Le phénomène dangereux d'explosion du camion-citerne de fioul conduit donc à un accident majeur. Sa probabilité d'occurrence et sa gravité (nombre de personnes exposées aux différents seuils d'effets) sont évaluées dans l'étape suivante d'analyse détaillée des risques.

En termes d'effets dominos possibles, deux PhD (PhD4 et PhD5) sont susceptibles de causer des dommages sur la zone GTA, les locaux électriques et les locaux techniques et administratifs. Ces installations seront arrêtées et mises en sécurité en cas d'incident. Elles ne génèrent pas de phénomènes dangereux majeurs.

3.2.2 Exclusion du PhD2 – Rupture du réservoir d'eau surchauffée HP (suite à un impact mécanique ou une ruine métallurgique)

Le tableau ci-dessous présente l'ensemble des évènements initiateurs pouvant entrainer le phénomène de rupture du réservoir d'eau surchauffée et l'ensemble des dispositions prévues permettant d'exclure ces évènements initiateurs.

Evènements initiateurs	Dispositions permettant de ne pas retenir l'évènement initiateur
Ruine métallurgique	Réservoir conforme à la DESP (Directive des équipements sous pression). Epreuves décennales réalisées sur le réservoir. Radiographie de toutes les soudures réalisée sur les réservoirs. Inspections périodiques des réservoirs. Qualification des soudeurs et des procédés de soudage. Intégration dans le Système de Management de la Sécurité du site des épreuves décennales et des inspections périodiques. → Evènement initiateur non retenu selon la circulaire du 10 mai 2010.
Impact mécanique	Mise en place de protection mécanique de type rambarde en béton le long de la route située à l'intérieur du site afin d'éviter tout impact avec un véhicule. Implantation des réservoirs ne permettant pas de chute d'objet à proximité (pas d'éléments situés en hauteur). Stockage en extérieur, éloignés des autres installations sur le site. Procédure interdisant le levage ou les travaux à proximité du stockage thermique si celui-ci est en service. Pas de travaux ou d'opération de levage lors du fonctionnement du stockage thermique (activités non justifiées). → Les impacts mécaniques ne sont donc pas retenus comme évènements initiateurs.
Séisme	Le risque sismique est pris en compte dans la conception des réservoirs d'eau surchauffée. La zone d'étude n'est pas concernée par le risque de mouvement de terrain. → Le séisme n'est donc pas retenu comme évènement initiateur.

Evènements initiateurs	Dispositions permettant de ne pas retenir l'évènement initiateur
Inondation	Le stockage d'eau surchauffée sera conçu pour résister en cas d'inondation (voir note sur le risque inondation – Impact sur la construction en annexe 6 du dossier). → Le risque inondation n'est donc pas retenu comme évènement initiateur.
Effets dominos	L'ensemble des phénomènes dangereux identifiés sur le site ne génèrent pas d'effet domino pouvant impacter le stockage d'eau surchauffée. De plus, l'axe de l'autoroute, sur lequel du transport de matières dangereuses existe est suffisamment éloigné pour ne pas retenir les effets dominos liés notamment à un BLEVE. Il existe une canalisation de transport de gaz naturel passant à 450 m des installations. Les stockages d'eau surchauffées ne sont pas impactés par les effets dominos générés pas cette canalisation. → Les effets dominos ne sont donc pas retenus comme évènement initiateur.
Corrosion	Traitement de l'eau. Contrôle des surépaisseurs dans le cadre de la DESP permettant de détecter un éventuel défaut de corrosion. → La corrosion n'est donc pas retenue comme évènement initiateur.

Il est donc proposé de ne pas retenir le scénario de rupture du stockage d'eau surchauffée lié à un impact mécanique ou à une ruine métallurgique.

3.2.3 Exclusion du PhD3 – Rupture du réservoir d'eau surchauffée HP (suite à une agression thermique lié à un incendie à proximité)

Le tableau ci-dessous présente l'ensemble des évènements initiateurs pouvant entrainer le phénomène de rupture du réservoir d'eau surchauffée et l'ensemble des dispositions existantes permettant d'exclure ces évènements initiateurs.

Evènements initiateurs	Dispositions permettant de ne pas retenir l'évènement initiateur
Effets dominos	L'ensemble des phénomènes dangereux d'incendie identifiés sur le site ne génèrent pas d'effet domino pouvant impacter le stockage d'eau surchauffée. De plus, l'axe de l'autoroute, sur lequel du transport de matières dangereuses existe est suffisamment éloigné pour que le stockage ne soit pas impacté par un feu généré par une fuite d'un camion transportant de l'essence. Il existe une canalisation de transport de gaz naturel passant à 450 m des installations. Les stockages d'eau surchauffées ne sont pas impactés par les effets dominos générés pas cette canalisation. → Les effets dominos ne sont donc pas retenus comme évènement initiateur.
Incendie à proximité du réservoir	On a considéré un départ de feu dans la végétation à proximité du stockage thermique. Le temps nécessaire pour qu'un incendie à proximité entraine la rupture du réservoir d'eau surchauffé par élévation excessive de pression due à la surchauffe est très supérieure à 4 heures. Ce délai est très largement suffisant pour permettre l'intervention des services de secours ou du personnel du site en cas de départ d'incendie. → Ainsi un incendie à proximité du réservoir d'eau surchauffée n'est pas retenu comme évènement initiateur.

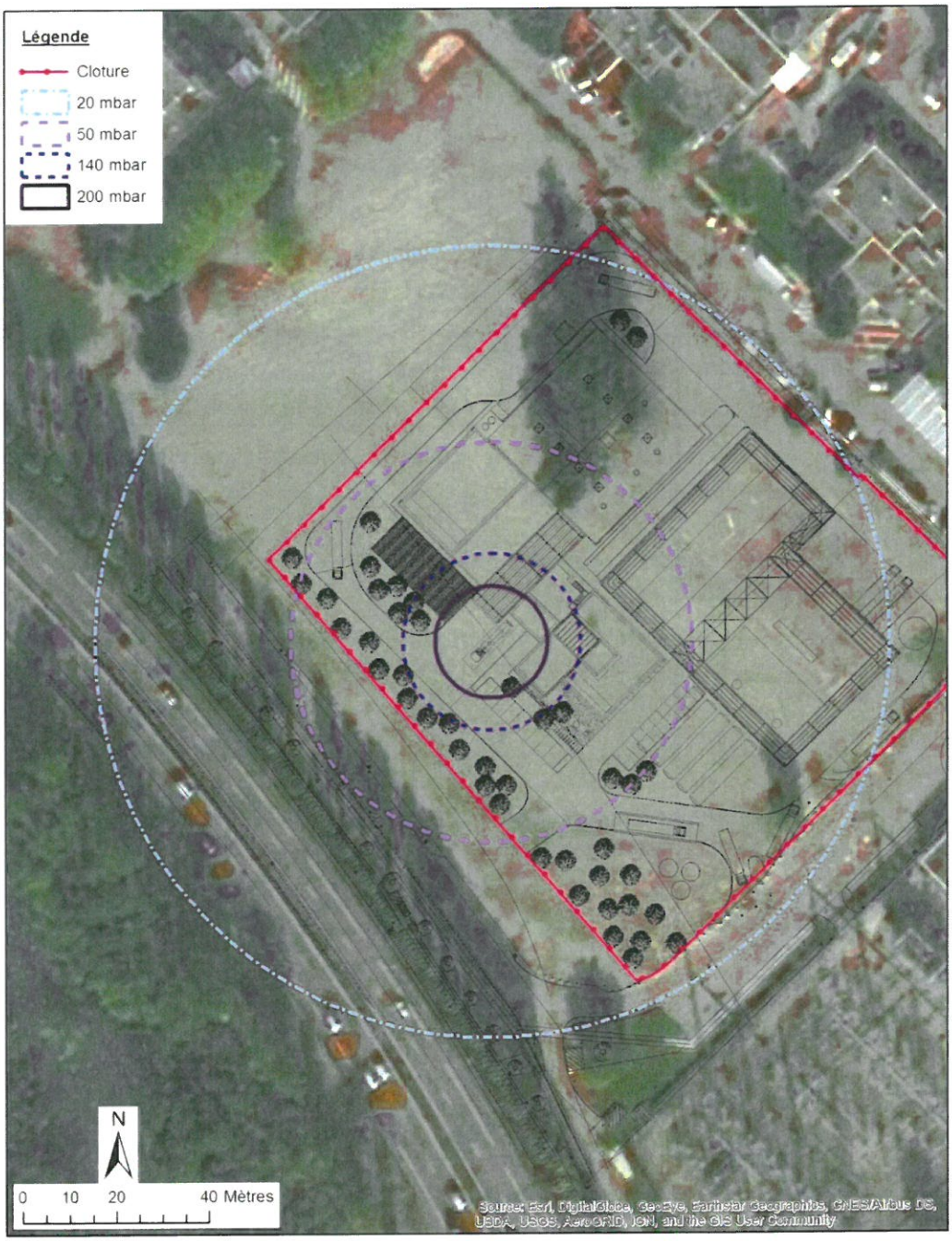
Il est donc proposé de ne pas retenir le scénario de rupture du stockage d'eau surchauffée lié à une agression thermique.

3.2.4 Analyse détaillée du PhD 5 - Explosion du ciel gazeux du camion-citerne de FOD en cas d'incendie à proximité, susceptible de conduire à un accident majeur :

La cartographie du phénomène dangereux est présentée ci-dessous :

Cartographie des phénomènes dangereux liés au projet Biomax à Grenoble

PhD 5 : Explosion du ciel gazeux du camion-citerne de FOD en cas d'incendie à proximité
Effets de surpression



Le seuil de surpression 20 mbar n'est pas un seuil de danger réglementaire.

Selon les attentes des études de dangers, l'analyse détaillée du PhD5 comprend :

- l'évaluation de la probabilité d'occurrence du phénomène dangereux;
- l'évaluation de la gravité des effets du PhD en fonction du nombre de personnes impactées par les trois seuils d'effets : irréversibles, létaux et létaux significatifs ;
- la caractérisation de la cinétique du PhD considéré.

Les échelles de probabilité et de gravité considérées sont celles de l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 :

Echelles de probabilité :

Niveau de fréquence	E	D	C	B	A
Qualitative	Possible mais extrêmement peu probable N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années d'installations	Très improbable S'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité	Improbable S'est déjà produit dans secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité	Probable S'est déjà produit et/ou peut se reproduire pendant la durée de vie de l'installation	Courant S'est produit sur site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installation malgré d'éventuelles mesures correctrices
½ quantitative	Cette échelle est intermédiaire entre les échelles qualitative et quantitative, et permet de tenir compte des mesures de maîtrise des risques mises en place				
Quantitative (par unité et par an)		10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}

Echelles de gravité :

Niveau de gravité	Zone délimitée par le seuil des effets létaux significatifs	Zone délimitée par le seuil des effets létaux	Zone délimitée par le seuil des effets irréversibles sur la vie humaine
5. Désastreux	Plus de 10 personnes exposées (1)	Plus de 100 personnes exposées	Plus de 1 000 personnes exposées
4. Catastrophique	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées	Entre 100 et 1 000 personnes exposées
3. Important	Au plus 1 personne exposée	Entre 1 et 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées
2. Sérieux	Aucune personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Moins de 10 personnes exposées
1. Modéré	Pas de zone de létalité hors établissement		Présence humaine exposées à des effets irréversibles inférieure à « une personne »
(1) Personnes exposées : personnes exposées à l'extérieur des limites du site, en tenant compte le cas échéant des mesures constructives visant à protéger les personnes contre certains effets et la possibilité de mise à l'abri des personnes en cas d'occurrence d'un phénomène dangereux si la cinétique de ce dernier et de la propagation de ses effets le permettent.			

La synthèse de l'analyse détaillée des risques est présentée dans le tableau ci-dessous :

N° du PhD	Intitulé	Classe de probabilité	Classe de gravité	Rapide
5	Explosion confinée dans le camion-citerne de FOD	**D** **Très improbable**	**Modéré**	**Rapide**

La gravité est de niveau « Modéré » car un court tronçon de la contre-allée (parallèle à l'autoroute A480) située à l'Est du site, est impactée par le seuil des effets irréversibles et on évalue qu'au plus une personne est exposée.

3.2.5 Bilan de l'étude de l'analyse des risques

Le PhD5 (seul PhD susceptible de conduire à un accident majeur) est placé dans la matrice « de criticité » gravité x probabilité suivante (issue de la circulaire du 10 mai 2010).

Dans cette matrice, sont délimitées trois zones de risques :

- **Zone en rouge « NON »** : zone de risque élevé correspondant à des accidents « inacceptables » susceptibles d'engendrer des dommages sévères à l'intérieur et hors des limites du site. Des mesures compensatoires doivent être mises en œuvre ;
- **Zone en jaune et orange :** Les phénomènes dangereux dans cette zone doivent faire l'objet d'une démarche d'amélioration continue en vue d'atteindre un niveau de risque aussi bas que possible (dans la mesure du techniquement et économiquement réalisable). Des mesures de maitrise des risques doivent donc être proposées ;
- **Zone en vert :** zone de risque moindre ⇔ accidents « acceptables » dont il n'y a pas lieu de s'inquiéter outre mesure (le risque est maîtrisé).

	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
Gravité	**E**	**D**	**C**	**B**	**A**
5. Désastreux					
4. Catastrophique					
3. Important					
2. Sérieux					
1. Modéré		**PhD5**			

Placement des phénomènes dangereux dans la matrice Probabilité x Gravité

Les phénomènes dangereux 2 et 3 ayant été exclus en raison des mesures mises en place, seul le phénomène dangereux 5 est positionné dans la matrice. Ce phénomène est placé dans une case « verte ». Le niveau de risque est donc acceptable sans nécessité de mettre en place de mesures de maitrise des risques complémentaires.

Le seuil de surpression 20 mbar n'est pas un seuil de danger réglementaire. Pour le phénomène dangereux PhD 5, le cercle de surpression à 20 mbar est indiqué à titre informatif.

4 CONCLUSION DE L'ETUDE DE DANGERS

Cette étude démontre que le niveau de risque de la centrale Biomax en projet est acceptable grâce aux choix quant à la conception et implantation des équipements réfléchis en amont et aux mesures de sécurité prévues en phase conception.