



ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMTEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 1
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

1	INTRODUCTION	30
1.1	Contexte et objectifs de l'étude	30
1.2	Périmètre du site objet de l'étude d'impact	30
1.3	Contexte réglementaire et présentation de la méthode mise en œuvre	32
1.3.1	Caractérisation de l'état initial	33
1.3.2	Analyse des incidences notables.....	34
1.3.3	Mesures d'Evitement, de Réduction et de Compensation (ERC).....	34
1.4	Auteurs de l'étude d'impact	34
2	DESCRIPTION DES ACTIVITES DU LMT ET DU PROJET ATEF	36
2.1	Emplacement de la Plateforme de production Orano Med Bessines.....	36
2.2	Situation administrative	38
2.2.1	Historique	38
2.2.2	Règlementation actuelle.....	38
2.3	Installation LMT	41
2.3.1	Fonctions et objectifs	41
2.3.2	Procédé	42
2.3.3	Bâtiments	45
2.4	Projet Plateforme de production Orano Med Bessines.....	47
2.4.1	Installation ATEF (projet)	47
2.4.2	Installation LMT (évolution)	63
3	SITUATION GEOGRAPHIQUE – DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT HUMAIN ET INDUSTRIEL	64
3.1	Implantation géographique	64
3.1.1	Localisation géographique et voisinage immédiat.....	64
3.1.2	Cadastre	64
3.1.3	Servitudes d'utilité publique	65
3.1.4	Archéologie préventive	66
3.2	Activités humaines	66
3.2.1	Populations avoisinantes.....	66
3.2.2	Etablissements recevant du public	68
3.2.3	Activités économiques	70
3.2.4	Activités industrielles	70
3.3	Données météorologiques	74
3.3.1	Pluviométrie.....	74
3.3.2	Température.....	76
3.3.3	Vents	77



4	SOLS ET SOUS-SOLS	78
4.1	Etat initial	78
4.1.1	Données bibliographiques	78
4.1.2	Produits mis en œuvre au sein des installations actuelles	91
4.1.3	Réception et entreposage	92
4.1.4	Surveillance environnementale	93
4.2	Analyse des effets du projet Plateforme de production Orano Med Bessines.....	96
4.2.1	Installation LMT (évolution)	96
4.2.2	Installation ATEF (projet) – Phase de chantier	96
4.2.3	Installation ATEF (projet) – Phase d’exploitation	97
4.3	Mesures d’évitement, de réduction ou de compensation	98
4.3.1	Installation ATEF (projet) – Phase de chantier	98
4.3.2	Plateforme de production Orano Med Bessines.....	98
4.4	Conclusion	99
5	EAUX DE SURFACE	100
5.1	Etat initial	100
5.1.1	Données bibliographiques	100
5.1.2	Besoins en eau	112
5.1.3	Effluents liquides	113
5.1.4	Surveillance des eaux pluviales	130
5.1.5	Surveillance environnementale des eaux de surface	131
5.2	Analyse des effets de la Plateforme de production Orano Med Bessines.....	132
5.2.1	Installation LMT (évolution)	132
5.2.2	Installation ATEF (projet) – Phase de chantier	132
5.2.3	Installation ATEF (projet) – Phase d’exploitation	133
5.3	Mesures d’évitement, de réduction ou de compensation	153
5.3.1	Besoins en eau	153
5.3.2	Effluents 153	
5.4	Conclusion	154
6	TRAFICS ET VOIES DE CIRCULATION	155
6.1	Etat initial	155
6.1.1	Données bibliographiques	155
6.1.2	Accès aux installations actuelles	156
6.2	Analyse des effets du projet Plateforme de production Orano Med Bessines...	157
6.2.1	Installation LMT (évolution)	157
6.2.2	Installation ATEF (projet) – Phase de chantier	157
6.2.3	Installation ATEF (projet) – Phase d’exploitation	158

6.2.4	Plateforme de production Orano Med Bessines.....	159
6.3	Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation.....	159
6.3.1	Installation ATEF (projet) – Phase de chantier	159
6.3.2	Plateforme de production Orano Med Bessines.....	159
6.4	Conclusion	159
7	AIR AMBIANT	160
7.1	Etat initial	160
7.1.1	Données bibliographiques	160
7.1.2	Nature des rejets atmosphériques	161
7.1.3	Caractéristiques des rejets atmosphériques	162
7.1.4	Installation LMT (situation actuelle) - Bilan des émissions.....	163
7.1.5	Surveillance des rejets atmosphériques	164
7.2	Analyse des effets du projet Plateforme de production Orano Med Bessines...	165
7.2.1	Installation LMT (évolution) - Bilan des émissions	165
7.2.2	Installation ATEF (projet) – Phase de chantier	165
7.2.3	Installation ATEF (projet) – Phase d'exploitation	166
7.3	Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation.....	169
7.3.1	Installation LMT (situation actuelle).....	169
7.3.2	Installation ATEF (projet) – Phase de chantier	169
7.3.3	Installation ATEF (projet) – Phase d'exploitation	170
7.4	Conclusion	170
8	SANTE	171
8.1	Etat initial	171
8.1.1	Surveillance environnementale	171
8.1.2	Bilan des émissions atmosphériques radiologiques des installations actuelles	175
8.1.3	Schéma conceptuel et définition des scénarios d'exposition	175
8.1.4	Evaluation de l'exposition.....	177
8.1.5	Evaluation Quantitative de l'Exposition Radiologique (EQER).....	183
8.2	Analyse des effets du projet Plateforme de production Orano Med Bessines...	187
8.2.1	Installation LMT (évolution)	187
8.2.2	Installation ATEF (projet) - Phase de chantier	189
8.2.3	Installation ATEF (projet) – Phase d'exploitation	189
8.2.4	Plateforme de production Orano Med Bessines et SIB	192
8.2.5	Analyse des incertitudes liées à l'évaluation de l'impact dosimétrique	195
8.3	Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation.....	198
8.4	Conclusion	198
9	PRODUCTION DE DECHETS	199

9.1	Etat initial	199
9.1.1	Données bibliographiques	199
9.1.2	Gestion des déchets au niveau des installations actuelles	202
9.2	Analyse des effets du projet Plateforme de production Orano Med Bessines...	209
9.2.1	Installation LMT (évolution)	209
9.2.2	Installation ATEF (projet) – Phase de chantier	209
9.2.3	Installation ATEF (projet) – Phase d’exploitation	209
9.2.4	Bilan des estimations de production de déchets	215
9.3	Mesures d’évitement, de réduction ou de compensation	219
9.4	Conclusion	219
10	EMISSIONS SONORES ET VIBRATOIRES	221
10.1	Etat initial	221
10.1.1	Données bibliographiques	221
10.1.2	Etude de bruit	223
10.1.3	Emissions sonores des installations actuelles	226
10.2	Analyse des effets du projet Plateforme de production Orano Med Bessines...	226
10.2.1	Installation LMT (évolution)	226
10.2.2	Installation ATEF (projet) – Phase de chantier	227
10.2.3	Installation ATEF (projet) – Phase d’exploitation	228
10.3	Mesures d’évitement, de réduction ou de compensation	228
10.3.1	Installation ATEF (projet) – Phase de chantier	228
10.3.2	Plateforme de production Orano Med Bessines	229
10.4	Conclusion	229
11	EMISSIONS LUMINEUSES	230
11.1	Etat initial	230
11.1.1	Données bibliographiques	230
11.1.2	Emissions lumineuses des installations actuelles	231
11.2	Analyse des effets du projet Plateforme de production Orano Med Bessines...	231
11.2.1	Installation LMT (évolution)	231
11.2.2	Installation ATEF (projet) – Phase de chantier	231
11.2.3	Installation ATEF (projet) – Phase d’exploitation	231
11.3	Mesures d’évitement, de réduction ou de compensation	231
11.4	Conclusion	232
12	CHALEUR	233
12.1	Etat initial	233
12.1.1	Données bibliographiques	233

12.1.2	Emissions de chaleur des installations actuelles	234
12.2	Analyse des effets du projet Plateforme de production Orano Med Bessines...	234
12.2.1	Installation LMT (évolution)	234
12.2.2	Installation ATEF (projet) - Phase de chantier	234
12.2.3	Installation ATEF (projet) - Phase d'exploitation	234
12.3	Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation	234
12.4	Conclusion	234
13	RADIATIONS	235
13.1	Etat initial	235
13.1.1	Données bibliographiques	235
13.1.2	Entreposage.....	237
13.1.3	Installations	237
13.2	Analyse des effets du projet Plateforme de production Orano Med Bessines...	238
13.2.1	Installation LMT (évolution)	238
13.2.2	Installation ATEF (projet) - Phase de chantier	238
13.2.3	Installation ATEF (projet) - Phase d'exploitation	238
13.3	Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation	239
13.4	Conclusion	239
14	ODEURS	240
14.1	Etat initial	240
14.1.1	Données bibliographiques	240
14.1.2	Emissions odorantes des installations actuelles	241
14.2	Analyse des effets du projet Plateforme de production Orano Med Bessines...	241
14.2.1	Installation LMT (évolution)	241
14.2.2	Installation ATEF (projet) – Phase de chantier	241
14.2.3	Installation ATEF (projet) – Phase d'exploitation	241
14.3	Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation	241
14.4	Conclusion	241
15	CLIMAT	242
15.1	Etat initial	242
15.1.1	Données bibliographiques	242
15.1.2	Nature des émissions de gaz à effet de serre	246
15.1.3	Périmètre spatial et temporel.....	246
15.1.4	Quantification des émissions de gaz à effet de serre	247
15.2	Analyse des effets du projet Plateforme de production Orano Med Bessines...	250



15.2.1	Installation LMT (évolution)	250
15.2.2	Installation ATEF (projet) - Phases de chantier et d'exploitation	250
15.2.3	Conclusion	254
15.3	Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation	254
15.3.1	Installation LMT (situation actuelle)	254
15.3.2	Installation LMT (évolution)	256
15.3.3	Installation ATEF (projet) – Phase de chantier	256
15.3.4	Installation ATEF (projet) – Phase d'exploitation	257
15.4	Conclusion	258
16	ENERGIE	259
16.1	Etat initial	259
16.1.1	Données bibliographiques	259
16.1.2	Consommation d'énergie des installations actuelles	260
16.2	Analyse des effets du projet Plateforme de production Orano Med Bessines...	260
16.2.1	Installation LMT (évolution)	260
16.2.2	Installation ATEF (projet) – Phase de chantier	260
16.2.3	Installation ATEF (projet) – Phase d'exploitation	261
16.3	Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation	262
16.3.1	Installation LMT (évolution)	262
16.3.2	Installation ATEF (projet) – Phase de chantier	262
16.3.3	Installation ATEF (projet) – Phase d'exploitation	262
16.3.4	Plateforme de production Orano Med Bessines.....	263
16.4	Conclusion	263
17	BIODIVERSITE	264
17.1	Etat initial	264
17.1.1	Données bibliographiques	264
17.1.2	Analyse qualitative de l'impact radiologique du LMT sur les écosystèmes.....	282
17.1.3	Analyse quantitative de l'impact radiologique du LMT sur les écosystèmes	283
17.1.4	Surveillance environnementale	284
17.2	Analyse des effets du projet Plateforme de production Orano Med Bessines...	288
17.2.1	Installation LMT (évolution)	288
17.2.2	Installation ATEF (projet) – Phase de chantier	288
17.2.3	Installation ATEF (projet) – Phase d'exploitation	289
17.3	Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation	291
17.3.1	Installation LMT (évolution)	291
17.3.2	Installation ATEF (projet) – Phase de chantier	292
17.3.3	Installation ATEF (projet) – Phase d'exploitation	295
17.3.4	Plateforme de production Orano Med Bessines.....	297

17.4	Conclusion	298
18	ETUDE DES INCIDENCES DU PROJET SUR LA ZONE NATURA 2000 LA PLUS PROCHE	299
18.1	Contexte règlementaire	299
18.2	Etude des incidences	299
18.3	Conclusion	300
19	AGRICULTURE	301
19.1	Etat initial	301
19.1.1	Données bibliographiques	301
19.1.2	Analyse des effets des installations actuelles sur l'agriculture	303
19.2	Analyse des effets du projet Plateforme de production Orano Med Bessines...	303
19.2.1	Installation LMT (évolution)	303
19.2.2	Installation ATEF (projet) – Phases de chantier et d'exploitation.....	304
19.2.3	Plateforme de production Orano Med Bessines.....	304
19.3	Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation	304
19.4	Conclusion	304
20	PAYSAGE	305
20.1	Etat initial	305
20.1.1	Données bibliographiques	305
20.1.2	Analyse des effets des installations actuelles sur le paysage.....	307
20.2	Analyse des effets du projet Plateforme de production Orano Med Bessines...	307
20.2.1	Installation LMT (évolution)	307
20.2.2	Installation ATEF (projet) – Phase de chantier	307
20.2.3	Installation ATEF (projet) – Phase d'exploitation	307
20.2.4	Plateforme de production Orano Med Bessines.....	308
20.3	Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation	308
20.4	Conclusion	308
21	BIENS MATERIELS ET PATRIMOINE CULTUREL	309
21.1	Etat initial	309
21.1.1	Données bibliographiques	309
21.1.2	Incidences de nature visuelle	311
21.1.3	Incidences liées aux rejets atmosphériques.....	311
21.2	Analyse des effets du projet Plateforme de production Orano Med Bessines...	312
21.2.1	Installation LMT (évolution)	312
21.2.2	Installation ATEF (projet) - Phases de chantier et d'exploitation	312



21.3	Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation.....	313
21.4	Conclusion	313
22	EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT	314
23	CUMUL DES INCIDENCES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES	315
23.1	Contexte réglementaire	315
23.2	Identification des projets	316
23.3	Conclusion	320
24	VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE	321
24.1	Méthodologie	321
24.1.1	Examen des données historiques locales.....	321
24.1.2	Choix méthodologiques	322
24.2	Projections climatiques.....	323
24.3	Vulnérabilité du LMT et du projet ATEF	324
25	RAISONS DU CHOIX DU PROJET ET SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ENVISAGEES	327
25.1	Raisons du choix du projet.....	327
25.2	Solutions de substitution envisagées.....	327
25.2.1	Solution alternative de localisation de l'installation	327
25.2.2	Solution alternative de conception de l'installation – implantation dans le SIB.....	329
26	PLAN DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE	334
26.1	Installation LMT (situation actuelle)	334
26.1.1	Surveillance des émissions atmosphériques	334
26.1.2	Surveillance de la qualité radiologique de l'air.....	334
26.1.3	Surveillance du niveau piézométrique et de la qualité des eaux souterraines	335
26.1.4	Surveillance de la qualité des eaux pluviales	337
26.1.5	Surveillance des déchets	337
26.1.6	Surveillance radiologique de l'exposition des populations	337
26.2	Installation ATEF (projet)	338
26.2.1	Surveillance environnementale	338
26.2.2	Surveillance des déchets	341
26.2.3	Surveillance radiologique de l'exposition des populations	342
27	COUTS DES MESURES D'ATTENUATION DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX	343
27.1	Installation LMT (situation actuelle)	343

27.2	Installation ATEF (projet) - Phase de chantier	344
27.3	Installation ATEF (projet) - Phase d'exploitation	346
28	CONDITIONS DE REMISE EN ETAT DU SITE APRES EXPLOITATION	347
28.1	Principes généraux.....	347
28.2	Modalités d'application	347
28.2.1	Définition de l'usage futur des terrains	347
28.2.2	Information préalable de la Préfecture	347
28.2.3	Mémoire de réhabilitation.....	348
28.2.4	Modalités pratiques d'application aux installations du site	349
	FIGURES	350
	TABLEAUX	351
	ANNEXES	352



FIGURES

Dans le corps du texte

Figure 1 : Localisation et périmètre (parcelles cadastrales) du projet Plateforme de production Orano Med Bessines objet de l'étude d'impact	31
Figure 2 : Localisation des communes du périmètre d'étude étendu	33
Figure 3 : Localisation du Site Industriel de Bessines	36
Figure 4 : Localisation du LMT et du terrain visé par le projet ATEF au sein du SIB	37
Figure 5 : Chaîne de désintégration du thorium 232	41
Figure 6 : Traitement par radio-immunothérapie alpha	42
Figure 7 : Procédé du LMT	43
Figure 8 : Schéma de principe de production d'eau pure du LMT	44
Figure 9 : Bâtiments du LMT (vue depuis le Sud-Est)	45
Figure 10 : Bâtiments de l'installation LMT	46
Figure 11 : Schéma de flux simplifié du procédé du projet ATEF	48
Figure 12 : Organisation générale du projet ATEF	50
Figure 13 : Fût de 220 L du site de Cadarache	51
Figure 14 : Schéma des surfûts en inox	52
Figure 15 : Schéma de principe de production d'eau pure du projet ATEF	53
Figure 16 : Bâtiments de l'installation ATEF	59
Figure 17 : Bâtiment production de l'installation ATEF	61
Figure 18 : Exemple d'implantation du chantier de l'installation ATEF	62
Figure 19 : Parcelles cadastrales concernées par le projet ATEF	65
Figure 20 : Localisation des zones d'habitation à proximité de la Plateforme de production Orano Med Bessines	68
Figure 21 : Localisation des ERP à proximité de la Plateforme de production Orano Med Bessines	69
Figure 22 : Activités industrielles au sein du SIB	71
Figure 23 : Activités industrielles hors du SIB	73
Figure 24 : Pluviométrie moyenne annuelle de la Haute Vienne	75
Figure 25 : Variation annuelle des précipitations observées au droit de la station de La Souterraine	76
Figure 26 : Températures moyennes mensuelles observées au droit de la station de La Souterraine	76
Figure 27 : Rose des vents de la station de La Souterraine pour la période 2019-2021	77
Figure 28 : Contexte géologique	79
Figure 29 : Localisation des anciennes exploitations minières du Brugeaud et de Lavaugrasse	81
Figure 30 : Plan d'implantation des sondages	83
Figure 31 : Sens d'écoulement des eaux souterraines	86
Figure 32 : Localisation des captages AEP les plus proches du SIB	87
Figure 33 : Localisation des ouvrages dans le périmètre d'étude étendu selon la base de données « Infoterre »	88
Figure 34 : Localisation des investigations environnementales réalisées - Zones extérieures	90
Figure 35 : Localisation des sondages de sols réalisés en 2018 à proximité du LMT	94

Figure 36 : Hydrographie du bassin versant de la Gartempe	100
Figure 37 : Localisation des stations de surveillance des eaux de surface	102
Figure 38 : Etat initial des écoulements au droit du terrain visé par le projet ATEF	104
Figure 39 : Etat initial des fossés en zone Nord du SIB	106
Figure 40 : Zones concernées par des prospections spécifiques « Zones humides »	107
Figure 41 : Cartographie des habitats de l'aire d'étude	109
Figure 42 : Zones humides identifiées sur le terrain visé par le projet	110
Figure 43 : Plan de l'installation LMT	114
Figure 44 : Plan du réseau des eaux usées provenant du LMT	116
Figure 45 : Plan du réseau des eaux pluviales provenant du LMT	121
Figure 46 : Présentation schématique de la gestion des eaux incendies du LMT (hors zone radiologique)	123
Figure 47 : Schéma de principe des réseaux des eaux pluviales et des eaux usées du LMT	125
Figure 48 : Localisation des bassins et du canal de rejet du LMT	126
Figure 49 : Cheminement des eaux pluviales provenant du LMT	127
Figure 50 : Cheminement des eaux usées provenant du LMT	128
Figure 51 : Localisation de la Station d'épuration des eaux usées (STEP)	129
Figure 52 : Plan de l'installation ATEF	134
Figure 53 : Plan du réseau des eaux usées provenant de l'installation ATEF	136
Figure 54 : Plan du réseau des eaux usées industrielles provenant de ATEF	139
Figure 55 : Plan du réseau des eaux pluviales ATEF	144
Figure 56 : Schéma de principe des réseaux des eaux pluviales et des eaux usées du projet ATEF	145
Figure 57 : Localisation du point de rejet des eaux pluviales du projet ATEF	146
Figure 58 : Plan du réseau des eaux pluviales ATEF	147
Figure 59 : Plan du réseau de défense incendie ATEF	151
Figure 60 : Accès au LMT	156
Figure 61 : Accès au projet ATEF	158
Figure 62 : Emplacement de la cheminée du LMT	161
Figure 63 : Emplacement de la cheminée de l'installation ATEF	166
Figure 64 : Localisation des dosimètres	173
Figure 65 : Schéma conceptuel	177
Figure 66 : Relief de la zone d'étude pris en compte dans le modèle de dispersion atmosphérique	179
Figure 67 : Isocontours des activités horaires moyennes annuelles en radon 220 - Installation LMT (situation actuelle)	182
Figure 68 : Isocontours des activités horaires moyennes annuelles en radon 220 - Installation LMT (évolution)	188
Figure 69 : Isocontours des activités horaires moyennes annuelles en radon 220 - Installation ATEF (projet)	191
Figure 70 : Isocontours des activités horaires moyennes annuelles en radon 220 - Plateforme de production Orano Med Bessines	193
Figure 71 : Répartition de la quantité des déchets dangereux produits en Nouvelle-Aquitaine par catégorie de producteur	200



Figure 72 : Répartition de la quantité des déchets dangereux produits en Nouvelle-Aquitaine par catégorie de producteur	200
Figure 73 : Répartition du volume de déchets radioactifs par secteur économique à fin 2020	201
Figure 74 : Code couleur des sacs à déchets du LMT	202
Figure 75 : Gestion des déchets conventionnels du LMT	203
Figure 76 : Gestion des déchets radiologiques du LMT	205
Figure 77 : Zone de déchets conventionnels du projet ATEF	210
Figure 78 : Schéma des flux de déchets conventionnels	211
Figure 79 : Points de mesure en limite de propriété	224
Figure 80 : Points de mesure au niveau des ZER	225
Figure 81 : Point de mesure ajouté en complément de l'étude	225
Figure 82 : Carte des débits de dose gamma tellurique	236
Figure 83 : Formes physico-chimiques des substances radioactives dans ATEF	238
Figure 84 : Emissions de GES de la Communauté de Communes pour l'année 2012	245
Figure 85 : Répartition des émissions de GES liées au LMT en % selon les postes	249
Figure 86 : Répartition des émissions de GES liées au projet ATEF en % selon les postes (hors poste 5 - Emissions issues de la biomasse)	253
Figure 87 : Comparaison de la consommation énergétique du département de Haute-Vienne et de la région Nouvelle-Aquitaine en 2019	259
Figure 88 : Plan liaisons HT	261
Figure 89 : Cartographie de localisation de la zone NATURA 2000 la plus proche de la Plateforme de production Orano Med Bessines	266
Figure 90 : Zones humides identifiées sur le terrain visé par le projet	272
Figure 91 : Enjeux déterminés pour le SRCE Limousin	273
Figure 92 : Trame verte et bleue à proximité du LMT et du projet ATEF	275
Figure 93 : Périmètres d'étude	276
Figure 94 : Répartition des habitats naturels sur la zone d'étude élargie	277
Figure 95 : Localisation des indices de présence pour le Lucane cerf-volant	278
Figure 96 : Gîtes potentiels et avérés se trouvant à l'intérieur de l'enceinte actuelle du site Orano	279
Figure 97 : Localisation des espèces d'amphibiens	280
Figure 98 : Localisation des espèces de reptiles	281
Figure 99 : Localisation des espèces patrimoniales d'oiseaux	282
Figure 100 : Localisation du point de retombées maximales des dépôts radiologiques dans les sols –Installation LMT (situation actuelle)	283
Figure 101 : Localisation des zones humides impactées par le projet ATEF	290
Figure 102 : Localisation du point de retombées maximales des dépôts radiologiques dans les sols –Projet ATEF	291
Figure 103 : Aménagement paysager possible sur la zone LMT en faveur de la biodiversité	292
Figure 104 : Récapitulatif des impacts et des mesures concernant les zones humides	294
Figure 105 : Localisation de la zone humide à recréer	295
Figure 106 : Aménagement paysager possible sur la zone ATEF en faveur de la biodiversité	296



Figure 107 : Exemple d'aménagement permettant l'amélioration des fonctionnalités des zones humides existantes en faveur de la biodiversité	296
Figure 108 : Cartographie des mesures pouvant être mise en œuvre dans le cadre du projet de Plateforme de Production Orano Med Bessines	297
Figure 109 : Localisation du gîte de reproduction de Petits et Grands Rhinolophes du Moulin du Mas	300
Figure 110 : Le recensement agricole en quelques chiffres en Nouvelle-Aquitaine	301
Figure 111 : Entités paysagères à proximité du LMT et du projet ATEF	306
Figure 112 : Implantation de l'installation LMT dans le paysage du SIB	307
Figure 113 : Implantation de l'installation ATEF dans le paysage du SIB	308
Figure 114 : Localisation du monument historique le plus proche de la Plateforme de Production Orano Med Bessines	311
Figure 115 : Localisation des solutions alternatives envisagées pour le projet ATEF	328
Figure 116 : Présentation des variantes d'implantation de l'installation ATEF	332
Figure 117 : Surveillance environnementale - Localisation des points de mesure de qualité radiologique de l'air	335
Figure 118 : Surveillance environnementale - Localisation des points de mesure de qualité des eaux souterraines	336
Figure 119 : Localisation de l'Hôtel du Pont	337
Figure 120 : Surveillance environnementale - Localisation des points de mesure air ambiant proposés pour le projet ATEF	340
Figure 121 : Surveillance environnementale - Localisation des points de mesure eaux souterraines proposés pour le projet ATEF	341
Figure 122 : Surveillance environnementale - Localisation des points de mesure eaux pluviales proposés pour le projet ATEF	341
Figure 123 : Localisation de l'Hôtel du Pont et de la Croix du Breuil	342

En fin de l'étude d'impact

Figure A :	Localisation de la Plateforme de production Orano Med Bessines
Figure B :	Plan du LMT - Localisation de la cheminée et des bâtiments modélisés
Figure C :	Isocontours des activités horaires moyennes annuelles en radon 220 - Installation LMT (situation actuelle)
Figure D :	Isocontours des activités horaires moyennes annuelles en radon 220 - Installation LMT (évolution)
Figure E :	Plan du projet ATEF - Localisation de la cheminée et des bâtiments modélisés
Figure F :	Isocontours des activités horaires moyennes annuelles en radon 220 - Installation ATEF (projet)
Figure G :	Isocontours des activités horaires moyennes annuelles en radon 220 - Plateforme de production Orano Med Bessines

TABLEAUX

Dans le corps du texte

Tableau 1 : Communes du périmètre d'étude	33
Tableau 2 : Etudes utilisées dans l'étude d'impact	35
Tableau 3 : Situation administrative de l'établissement LMT (arrêté préfectoral du 18 avril 2019)	40
Tableau 4 : Bilan des besoins en réactif HNO ₃ 0,1N	56
Tableau 5 : Bilan des besoins en réactif HNO ₃ 2N	56
Tableau 6 : Bilan des besoins en réactif solution tampon	Erreur
! Signet non défini.	
Tableau 7 : Bilan des besoins en réactif solution de rinçage	57
Tableau 8 : Populations au voisinage du projet ATEF	67
Tableau 9 : Répartition des emplois par secteur d'activité pour l'année 2018	70
Tableau 10 : Profondeur des arrivées d'eau dans les sondages	85
Tableau 11 : Produits consommés ou produits dans le LMT	92
Tableau 12 : Caractéristiques des débits de la Gartempe à Folles (calculées en 2013 sur la base de plus de 50 années de mesures)	101
Tableau 13 : Etat chimique et écologique des eaux de surface	103
Tableau 14 : Prélèvements d'eau de surface dans le département de Haute-Vienne en 2019	112
Tableau 15 : Consommation globale en eau du LMT sur la période 2017-2021	113
Tableau 16 : Caractéristiques eaux usées hors zone radiologique du LMT	115
Tableau 17 : Caractéristiques eaux usées en zone radiologique du LMT	117
Tableau 18 : Caractéristiques eaux usées industrielles du LMT	118
Tableau 19 : Caractéristiques eaux pluviales du LMT	119
Tableau 20 : Valeurs limites d'émission des eaux exclusivement pluviales du SIB	120
Tableau 21 : Caractéristiques eaux d'extinction incendie hors zone radiologique du LMT	122
Tableau 22 : Caractéristiques eaux d'extinction incendie en zone radiologique du LMT	124
Tableau 23 : Caractéristiques des effluents de procédé du LMT	130
Tableau 24 : Résultats des analyses de conformité réalisées sur les eaux pluviales du LMT	130
Tableau 25 : Estimation de la consommation d'eau du projet ATEF	133
Tableau 26 : Caractéristiques eaux usées hors zone radiologique de l'installation ATEF	135
Tableau 27 : Caractéristiques eaux usées en zone radiologique de l'installation ATEF	137
Tableau 28 : Caractéristiques eaux usées industrielles de l'installation ATEF	138
Tableau 29 : Caractéristiques eaux pluviales « tertiaires » de l'installation ATEF	140
Tableau 30 : Caractéristiques eaux pluviales « installation ATEF » de l'installation ATEF	141
Tableau 31 : Caractéristiques eaux pluviales provenant de la route de Chateauponsac	142
Tableau 32 : Caractéristiques eaux d'extinction incendie hors zones radiologiques « tertiaire »	148
Tableau 33 : Caractéristiques eaux d'extinction incendie hors zone radiologique du bâtiment production	149
Tableau 34 : Caractéristiques eaux d'extinction incendie en zone radiologique du bâtiment production	150
Tableau 35 : Caractéristiques eaux d'extinction incendie en zone radiologique du bâtiment déchets	150

Tableau 36 : Caractéristiques des effluents de procédé de ATEF	152
Tableau 37 : Données de trafic au niveau du SIB	155
Tableau 38 : Trafic routier sur les voies de circulation à proximité de la Plateforme de Production Orano Med Bessines	156
Tableau 39 : Estimation des transports liés au LMT	156
Tableau 40 : Estimation des transports liés au projet ATEF	158
Tableau 41 : Estimation des transports liés à la Plateforme de Production Orano Med Bessines	159
Tableau 42 : Conditions générales de rejet à la cheminée prescrites par l'arrêté préfectoral du 18 avril 2019	161
Tableau 43 : Estimation des activités à la cheminée du LMT pour les familles de radioéléments – Situation actuelle	163
Tableau 44 : Estimation des activités à la cheminée du LMT pour l'ensemble des radioéléments – Situation actuelle	163
Tableau 45 : Valeurs limites de rejet prescrites par l'arrêté préfectoral du 18 avril 2019	164
Tableau 46 : Activités mesurées à la cheminée du LMT pour la période 2017-2021	164
Tableau 47 : Estimation des activités à la cheminée du LMT pour les familles de radioéléments – Situation future	165
Tableau 48 : Estimation des activités à la cheminée du LMT	165
Tableau 49 : Estimation des activités à la cheminée d'ATEF pour les familles de radioéléments – Situation future	167
Tableau 50 : Terme source à retenir dans le cadre d'ATEF	168
Tableau 51 : Estimation des activités à la cheminée du LMT et d'ATEF pour les familles de radioéléments	168
Tableau 52 : Référence « milieu naturel » associée à chaque dosimètre	174
Tableau 53 : Récepteurs retenus	181
Tableau 54 : Résultats des calculs de dose – LMT (situation actuelle)	187
Tableau 55 : Résultats des calculs de dose – Installation LMT (évolution)	189
Tableau 56 : Résultats des calculs de dose – Projet ATEF	192
Tableau 57 : Résultats des calculs de dose –Plateforme de production Orano Med Bessines (situation future)	194
Tableau 58 : Résultats des calculs de dose – DDAE CIM et USL	194
Tableau 59 : Résultats des calculs de dose – Bilan de fonctionnement entreposage d'uranium appauvri	195
Tableau 60 : Résultats des calculs de dose – SIB	195
Tableau 61 : Bilan des volumes de déchets stockés ou destinés à être pris en charge par l'ANDRA à fin 2020 au niveau national	201
Tableau 62 : Bilan déchet du LMT pour la période 2017-2021 et quantités de déchets autorisées par l'arrêté préfectoral du LMT	208
Tableau 63 : Prévision production des déchets conventionnels de la Plateforme de production Orano Med Bessines	211
Tableau 64 : Estimation des quantités de déchets produites par le LMT	215
Tableau 65 : Estimation des quantités de déchets produites par le projet ATEF	216
Tableau 66 : Estimation des quantités de déchets produites par ATLab et regroupés sur ATEF	217
Tableau 67 : Estimation des quantités de déchets produites par la Plateforme de Production Orano Med Bessines	218
Tableau 68 : Estimation des quantités de déchets présents dans le bâtiment déchets	219

Tableau 69 : Valeurs repères de niveau sonore	221
Tableau 70 : Valeurs limite d'émergence	223
Tableau 71 : Niveaux limite de bruit en limites d'exploitation	223
Tableau 72 : Résultats des mesures acoustiques – niveaux de bruit résiduels	226
Tableau 73 : Niveaux sonores maximums admissibles en limite de propriété du projet ATEF	228
Tableau 74 : Emissions de GES régionales et départementales pour la période 2017-2019	244
Tableau 75 : Quantification des émissions de GES du LMT	248
Tableau 76 : Quantification des émissions de GES du projet ATEF	252
Tableau 77 : Mesures de réduction et d'atténuation des émissions de GES liées au LMT en phase d'exploitation	255
Tableau 78 : Mesures de réduction et d'atténuation des émissions de GES liées au projet ATEF en phase de chantier	257
Tableau 79 : Mesures de réduction et d'atténuation des émissions de GES liées au projet ATEF en phase d'exploitation	258
Tableau 80 : Consommation d'énergie régionale et départementale pour la période 2017-2019	259
Tableau 81 : Consommation énergétique du LMT sur la période 2018-2021	260
Tableau 82 : Bilan des puissances	261
Tableau 83 : ZNIEFF présentes dans le périmètre d'étude étendu	269
Tableau 84 : Signes d'identification d'origine et de qualité à proximité du projet ATEF	303
Tableau 85 : Liste des projets « connus » situés dans le périmètre d'étude étendu	320
Tableau 86 : Températures moyenne et normale de la station Limoges-Bellegarde	322
Tableau 87 : Tableau d'évolution climatique au niveau du SIB	324
Tableau 88 : Tableau de bilan des vulnérabilités du LMT	325
Tableau 89 : Tableau de bilan des vulnérabilités du projet ATEF	326
Tableau 90 : Analyse multicritère de localisation de l'implantation du projet ATEF	327
Tableau 91 : Description des variantes d'implantation étudiées	330
Tableau 92 : Principales caractéristiques des variantes étudiées	333
Tableau 93 : Surveillance environnementale – Mesure des émissions en cheminée	334
Tableau 94 : Surveillance environnementale – Qualité radiologique de l'air	335
Tableau 95 : Surveillance environnementale – Qualité des eaux souterraines	336
Tableau 96 : Surveillance environnementale – Qualité des eaux pluviales	337
Tableau 97 : Plan de surveillance environnementale – Projet ATEF	339
Tableau 98 : Surveillance environnementale – Point de prélèvement du projet ATEF	340
Tableau 99 : Synthèse du coût des investissements réalisés pour la réduction des impacts environnementaux du LMT	344
Tableau 100 : Synthèse du coût des investissements réalisés pour la réduction des impacts environnementaux du chantier	345
Tableau 101 : Synthèse du coût des investissements réalisés pour la réduction des impacts environnementaux du projet ATEF	346

En fin de l'étude d'impact

Tableau A : Bilan des émissions atmosphériques - Situation actuelle

A1 : Estimation des activités à la cheminée - Installation LMT (situation actuelle - 40 dissolutions par an)

A2 : Paramètres d'entrée du modèle ADMS - Installation LMT (situation actuelle)

Tableau B : Bilan des émissions atmosphériques - Situation future

B1 : Estimation des activités à la cheminée - Installation LMT (évolution - 120 dissolutions par an)

B2 : Paramètres d'entrée du modèle ADMS - Installation LMT (évolution)

B3 : Estimation des activités à la cheminée - Installation ATEF (projet)

B4 : Paramètres d'entrée du modèle ADMS - Installation ATEF (projet)

Tableau C : Synthèse des calculs d'impact dosimétrique - Installation LMT (situation actuelle)

C1 : Récepteur résidentiel le plus exposé (R5 - Résidences Est - La Gare)

C2 : Récepteur résidentiel le plus proche du projet ATEF (R1 - Résidences Nord-Est - La Croix du Breuil)

C3 : Récepteur professionnel le plus exposé (P3 - Hôtel du Pont)

C4 : Récepteur professionnel le plus proche du projet ATEF (P2 - Entreprise Nord)

Tableau D : Synthèse des calculs d'impact dosimétrique - Installation LMT (évolution)

D1 : Récepteur résidentiel le plus exposé (R5 - Résidences Est - La Gare)

D2 : Récepteur résidentiel le plus proche du projet ATEF (R1 - Résidences Nord-Est - La Croix du Breuil)

D3 : Récepteur professionnel le plus exposé (P3 - Hôtel du Pont)

D4 : Récepteur professionnel le plus proche du projet ATEF (P2 - Entreprise Nord)

Tableau E : Synthèse des calculs d'impact dosimétrique - Installation ATEF (projet)

E1 : Récepteur résidentiel le plus exposé (R5 - Résidences Est - La Gare)

E2 : Récepteur résidentiel le plus proche du projet ATEF (R1 - Résidences Nord-Est - La Croix du Breuil)

E3 : Récepteur professionnel le plus exposé (P3 - Hôtel du Pont)

E4 : Récepteur professionnel le plus proche du projet ATEF (P2 - Entreprise Nord)



Tableau F : Synthèse des calculs d'impact dosimétrique - Plateforme de production Orano Med Bessines

F1 : Récepteur résidentiel le plus exposé (R5 - Résidences Est - La Gare)

F2 : Récepteur résidentiel le plus proche du projet ATEF (R1 - Résidences Nord-Est - La Croix du Breuil)

F3 : Récepteur professionnel le plus exposé (P3 - Hôtel du Pont)

F4 : Récepteur professionnel le plus proche du projet ATEF (P2 - Entreprise Nord)

GLOSSAIRE

ADMS	Atmospheric Dispersion Modelling System	GRVS	Grand Récipient à Vrac Souple
AEP	Alimentation en Eau Potable	HFC	Hydrofluorocarbures
ANDRA	Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs	IAEA	Agence Internationale de l'Energie Atomique
ARS	Agence Régionale de Santé	ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
ASN	Autorité de Sûreté Nucléaire	INERIS	Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
ATEF	Advanced Thorium Extraction Facility	INRA	Institut National de Recherche Agronomique
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières	INSEE	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
CIME	Centre d'Innovation en Métallurgie Extractive	INVS	Institut National de Veille Sanitaire
DASRI	Déchets d'Activités de Soins à Risques Infectieux	LMT	Laboratoire Maurice Tubiana
DDAE	Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale	NGF	Nivellement Général de la France
DDRM	Dossier Départemental des Risques Majeurs	OMS	Organisation Mondiale de la Santé
DID	Déchet Industriel Dangereux	OREGES	Observatoire Régional de l'Energie, de la biomasse et des Gaz à Effet de Serre
DND	Déchet Non Dangereux	PPR	Plan de Prévention des Risques
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement	SIB	Site Industriel de Bessines
EAP	Energie Alpha Potentielle	SIC	Site d'Intérêt Communautaire
EAVL	Emetteur Alpha à Vie Longue	SIS	Secteur d'Information sur les Sols
EDTA	Acide ethylènediaminetétracétique	TFA	Très Faible Activité
ELAN	Elan Limousin Avenir Nature	THE	Très Haute Efficacité
EQER	Evaluation Quantitative de l'Exposition Radiologique	US EPA	United States Environmental Protection Agency
ERP	Etablissement Recevant du Public	ZER	Zone à Emergence Règlementée
FMA	Faible à Moyenne Activité	ZNIEFF	Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique
FMA-VC	Faible et Moyenne Activité à Vie Courte	ZRE	Zone de Répartition des Eaux
GES	Gaz à Effet de Serre	ZSC	Zone Spéciale de Conservation
GIEC	Groupe d'experts Intergouvernemental de l'Evolution du Climat		

RESUME NON TECHNIQUE

La société Orano Med exploite depuis 2013 le Laboratoire Maurice Tubiana (LMT), qui assure la production de générateurs chargés en radium 224 (^{224}Ra) ou en thorium 228 (^{228}Th), sur la commune de Bessines-sur-Gartempe (87), au sein du Site Industriel de Bessines (SIB). Ces générateurs permettent ensuite la production de plomb 212 (^{212}Pb), radionucléide utilisé actuellement pour des évaluations cliniques de traitements de certains cancers par radio-immunothérapie alpha.

Dans la perspective d'une utilisation clinique de ces traitements, Orano Med souhaite déployer une chaîne de production industrielle de radiopharmaceutiques à base de ^{212}Pb . Cette chaîne implique, en amont, une installation visant à la fabrication, à partir de stocks de nitrate de thorium dont le groupe Orano dispose, de ^{228}Th en solution ou de ^{228}Ra en solution ou sur résine, destinés à être expédiés vers des installations en aval réalisant l'extraction finale de ^{212}Pb et l'association de ce radionucléide aux vecteurs appropriés. Cette installation « amont » est dénommée projet ATEF pour « Advanced Thorium Extraction Facility », et localisée sur le SIB. D'ici à la mise en service de cette installation, le LMT devra être en capacité de produire les radionucléides nécessaires aux développements cliniques de thérapies au ^{212}Pb , ainsi qu'aux premières étapes de leur commercialisation.

La mise en œuvre d'un tel projet (dénommée dans la suite du document « projet **Plateforme de production Orano Med Bessines** ») est considérée comme une modification substantielle du LMT.

Méthode mise en œuvre

L'étude d'impact évalue les conséquences du fonctionnement normal des installations sur l'environnement.

Elle présente :

- la caractérisation de l'état initial de l'environnement susceptible d'être affecté par la **Plateforme de production Orano Med Bessines** ;
- une analyse des incidences notables sur l'environnement du LMT dans sa configuration actuelle, qu'elles soient négatives ou positives, directes ou indirectes, temporaires et permanentes, à court, moyen et long terme ;
- une analyse des incidences notables sur l'environnement du projet **Plateforme de production Orano Med Bessines**, qu'elles soient négatives ou positives, directes ou indirectes, temporaires et permanentes, à court, moyen et long terme ;
- l'exposé des mesures mises en œuvre et potentiellement prévues pour éviter, réduire ou compenser les effets indésirables éventuels sur l'environnement et la santé publique ;
- la conclusion sur les incidences sur l'environnement de la **Plateforme de production Orano Med Bessines**.

Après une description des installations et de leur environnement humain et industriel, l'évaluation des impacts est présentée par thème, notamment les sols et les sous-sols, l'eau, le trafic sur les voies de circulation, l'air ambiant, la santé, la production de déchets, le bruit, le climat, l'énergie, la biodiversité, ...

Les principales données présentées dans la partie relative à la description de l'environnement ont été collectées auprès de différents organismes (DREAL, ARS, Agence de l'eau, ...).

L'analyse des effets a été réalisée par AECOM France sur la base des informations transmises par Orano Med.

Les paragraphes ci-après synthétisent l'analyse des principaux effets et impacts associés au LMT dans sa situation actuelle et au projet **Plateforme de production Orano Med Bessines**.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 21
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	



Sols et sous-sol

Les impacts potentiels sur les sols et le sous-sol sont liés :

- à la nature des produits employés (radioéléments et produits chimiques) ou générés par le site (déchets), à leurs modes d'entreposage, de transport ou de transfert sur le site ;
- aux retombées des émissions atmosphériques.

Le LMT ainsi que le terrain visé par le projet ATEF sont localisés au niveau du SIB, dont certaines zones ont été exploitées pour une activité minière. L'état des sols et des eaux souterraines au droit des installations sont le reflet de cette exploitation.

Dans la mesure où :

- d'après la surveillance environnementale réalisée sur les sols et les eaux souterraines, les résultats d'analyses sont stables et ne mettent pas en évidence d'impact dû au LMT, exploité depuis 2013 ;
- d'une manière générale, les besoins en utilités ainsi que les conditions de stockage, de transport et de manipulation sont au niveau des installations ATEF similaires à celles mises en place au niveau du LMT ;
- la surveillance environnementale des sols et des eaux souterraines est poursuivie après la mise en œuvre du projet **Plateforme de production Orano Med Bessines** ;
- les mesures préventives mises en place par le site dans sa configuration actuelle et pour le projet (aménagement de zones spéciales pour les locaux d'entreposage, présence de bacs de rétention, absence de contact entre les effluents liquides et les eaux souterraines, ...) permettent de maîtriser les risques de pollution des sols et des sous-sols ;

L'impact futur des installations de la Plateforme de production Orano Med Bessines sur les sols et les sous-sols est considéré comme limité et maîtrisé.

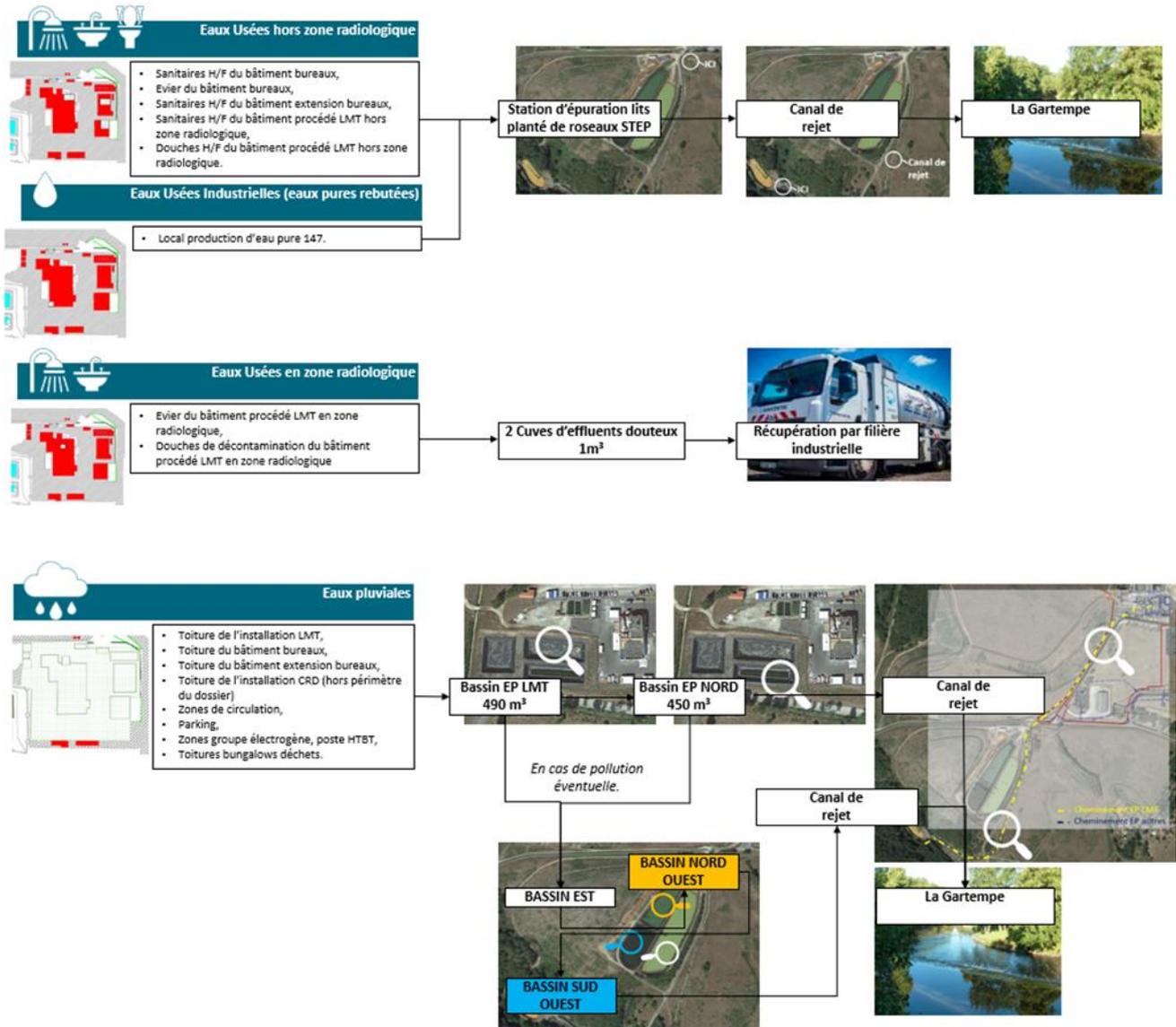
Ressource en eau et qualité des eaux de surface

Les installations du LMT et d'ATEF sont alimentées en eau potable *via* le réseau public pour les besoins sanitaires et pour les besoins du procédé. Aucun prélèvement d'eau n'est effectué directement dans les eaux de surface ou souterraines.

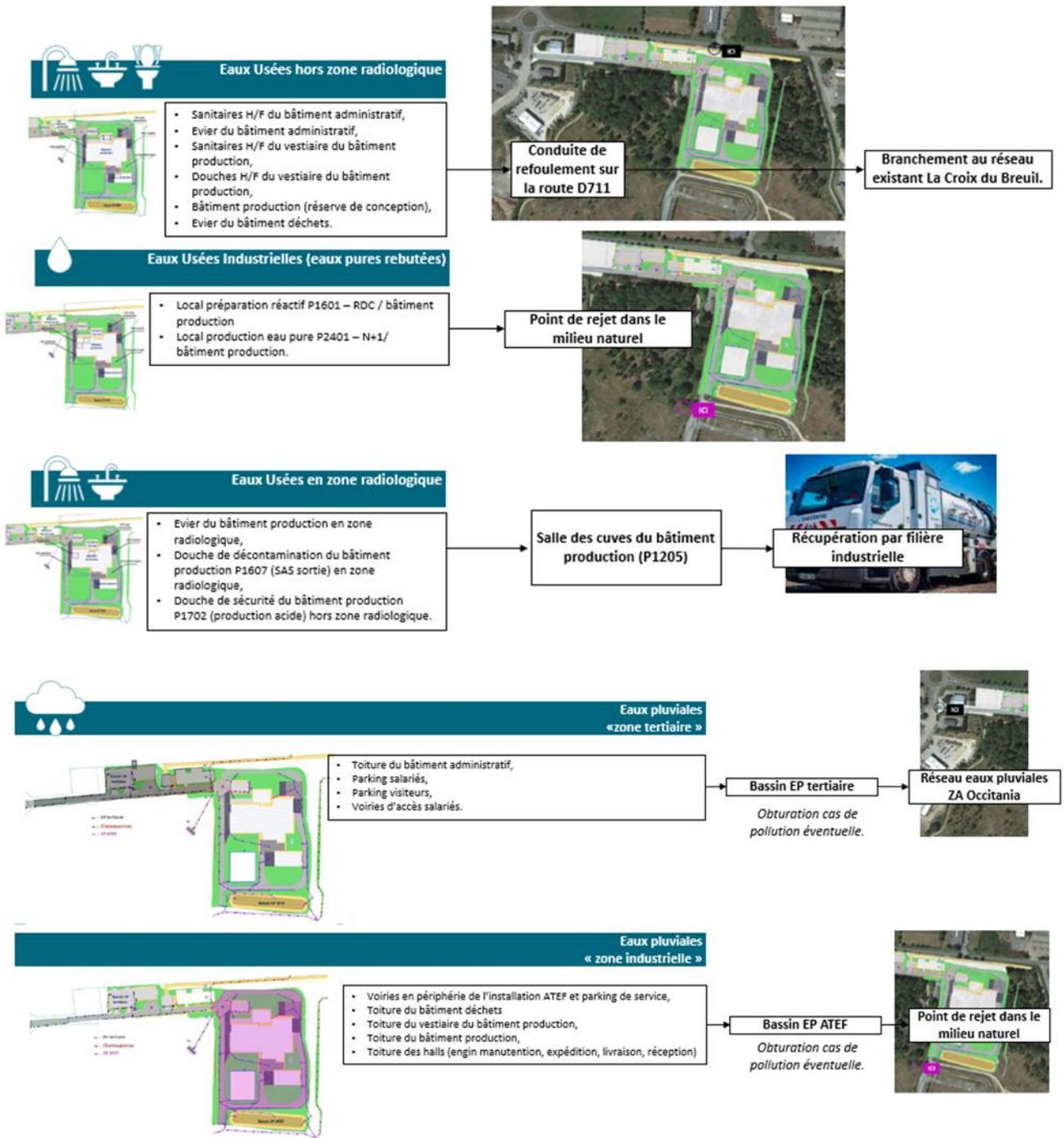
Les effluents liquides du LMT et d'ATEF sont les suivants :

- eaux usées ;
- eaux pluviales ;
- eaux incendies en cas d'évènement ;
- effluents de procédé.

Le schéma de principe des réseaux des eaux pluviales et des eaux usées du LMT est présenté sur la figure suivante.



Le schéma de principe des réseaux des eaux pluviales et des eaux usées du projet ATEF est présenté sur la figure suivante.



Les eaux d'extinction incendie provenant de l'extérieur du LMT sont dirigées vers le bassin tampon BIN via le réseau d'eaux pluviales. Les eaux d'extinction incendie à l'intérieur du bâtiment production du LMT sont dirigées vers des locaux assurant leur rétention.

Concernant le projet ATEF, les eaux incendies sont :

- retenues grâce à la surélévation des seuils des portes (bâtiment production hors zone vestiaires/bureaux et zone de chargement/déchargement et bâtiment déchets) ;

- récupérées et acheminées vers le bassin EP ATEF (zones administratif et zone chargement/déchargement du bâtiment production) ;
- récupérées et acheminées vers le bassin EP tertiaire enterré sous le parking des salariés (bâtiment administratif).

Aucun effluent liquide de procédé n'est rejeté au milieu naturel, que ce soit au niveau du LMT ou du projet ATEF. Ceux-ci sont traités en tant que substances radioactives ou déchets.

Dans le cadre des impacts potentiels sur la ressource en eau et la qualité des eaux de surface, au niveau du projet **Plateforme de production Orano Med Bessines** :

- malgré l'augmentation de la consommation en eau potable liée à l'évolution du LMT et au projet ATEF, celle-ci reste faible et des mesures de réutilisation de l'eau sont à l'étude afin de consommer moins ;
- les eaux pluviales du LMT, provenant du ruissellement des toitures et des surfaces imperméabilisées (voiries et parking) transitent par le bassin tampon EP LMT puis vers le bassin tampon EP NORD et sont rejetées à la Gartempe *via* le réseau pluvial (canal traversant le SIB) après analyses de conformité ;
- les eaux pluviales provenant de la « zone tertiaire » du projet ATEF sont dirigées vers un bassin enterré installé sous le parking, qui a été prévu et dimensionné afin de les recueillir. Les eaux sont ensuite dirigées dans le réseau eau pluviale de la zone d'activité Occitania. Ces eaux sont traitées par des séparateurs à hydrocarbures ou des équipements similaires mis en place au niveau du bassin EP tertiaire et des kits anti-pollution sont disponibles. Des obturateurs sont également mis en œuvre en cas de déversement accidentel ;
- les eaux pluviales provenant de de la « zone industrielle » du projet ATEF sont dirigées vers un bassin de rétention, prévu et dimensionné afin de les recueillir. Elles sont ensuite dirigées vers le point de rejet dans le milieu naturel (fossé rejoignant gravitairement la Gartempe). Ces eaux sont traitées par des séparateurs à hydrocarbures ou des équipements similaires mis en place au niveau du bassin des eaux pluviales EP ATEF et des kits anti-pollution sont disponibles. Des obturateurs sont également mis en œuvre en cas de déversement accidentel ;
- les eaux pluviales collectées sur les surfaces extérieures au niveau de la route de Chateauponsac D711 (fossés NORD extérieurs au SIB) sont orientées par une buse de dérivation vers la fosse de diffusion rejetant les eaux par infiltration dans la nappe superficielle ;
- les eaux pluviales collectées sur les surfaces extérieures au niveau de la route de Chateauponsac D711 (fossés NORD-EST extérieurs au SIB) sont orientées par une buse de dérivation vers le point de rejet dans le milieu naturel (fossé rejoignant gravitairement la Gartempe) ;
- aucun effluent liquide de procédé n'est rejeté au milieu naturel.

L'impact futur des installations de la Plateforme de production Orano Med Bessines sur l'eau peut ainsi être considéré comme limité et maîtrisé.

Air ambiant

Au niveau du LMT et du projet ATEF, lors des différentes étapes du procédé, les éventuelles remises en suspension d'une partie des liquides chimiques et radiologiques sont captées par la ventilation installée au sein des locaux, qui assure leur mise en dépression. Les rejets atmosphériques sont donc uniquement de nature canalisée (émissions régulières, provenant d'émissaires bien caractérisés).

La remise en suspension des substances radiologiques, constitue la majorité des rejets atmosphériques du LMT et du projet ATEF. Ces dernières sont constituées du ^{232}Th et ses descendants (dont le ^{220}Rn), du ^{230}Th , ^{226}Ra et ^{210}Pb (en tant qu'impuretés).

La totalité des effluents gazeux du LMT est rejetée après traitement à l'aide d'un filtre Très Haute Efficacité (THE) qui permet d'éliminer plus de 99,9 % des particules et aérosols présents, hormis le ^{220}Rn (qui est sous forme gazeuse).

Les émissions atmosphériques du projet ATEF sont traitées par des filtres THE et des filtres à charbon actif permettant de capter le ^{220}Rn .

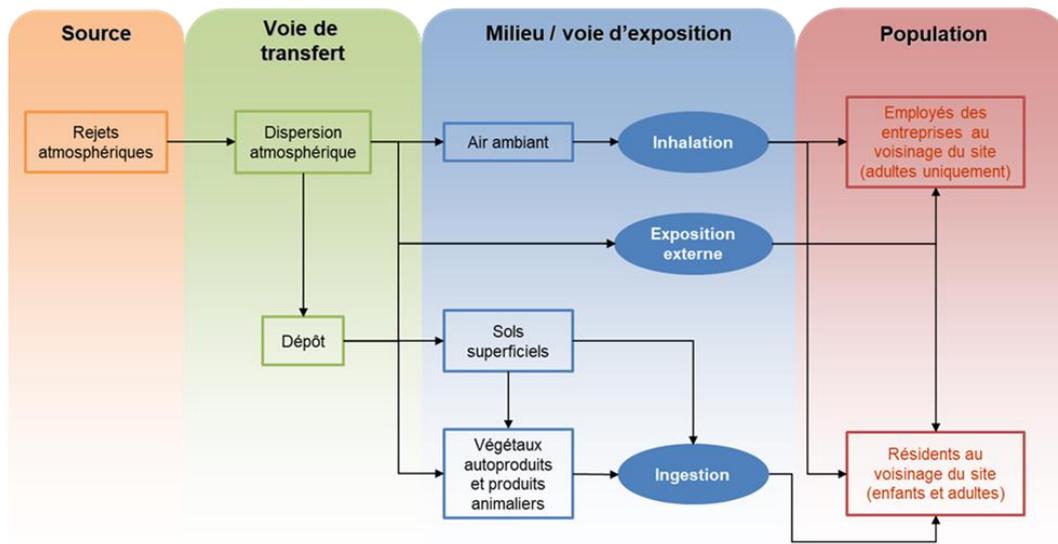
Dans le cadre des impacts potentiels sur l'air, au niveau du LMT, incluant le projet **Plateforme de production Orano Med Bessines** :

- les rejets atmosphériques du LMT sont actuellement conformes aux valeurs limites prescrites par l'arrêté préfectoral du 18 avril 2019 ;
- le retour d'expérience du LMT permet de mettre en place un ensemble de mesures dès la conception du projet ATEF afin de limiter l'impact des émissions atmosphériques (absence de rejets diffus grâce à la ventilation, dispositifs au niveau du procédé ainsi que filtration et traitement des rejets atmosphériques) ;
- le suivi des rejets atmosphériques en continu est poursuivi au niveau de la cheminée du LMT et mis en place pour celle du projet ATEF.

L'impact futur des installations de la Plateforme de production Orano Med Bessines sur l'air ambiant peut ainsi être considéré comme faible et maîtrisé.

Santé

Le schéma conceptuel présenté sur la figure ci-après synthétise les voies de transfert et d'exposition retenues pour les populations situées au voisinage du site. Huit récepteurs, situés dans les zones sous et hors influence du site au regard des vents dominants, sont sélectionnés dans un périmètre compris entre la limite de propriété du SIB et jusqu'à 1,5 km.



Une Evaluation Quantitative de l'Exposition Radiologique (EQER) des émissions liées à l'exploitation du site dans sa configuration actuelle (LMT) ainsi que dans sa configuration future (**Plateforme de production Orano Med Bessines**) a été réalisée. Cette évaluation a pour objectif d'étudier l'impact chronique des activités du site sur la santé des populations avoisinantes, lors du fonctionnement normal de l'installation. L'étude a pris en compte des hypothèses pénalisantes pour la caractérisation des émissions (prise en compte de facteurs de sécurité).

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 26
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

Selon les informations et les connaissances disponibles au moment de la réalisation de cette étude, les doses efficaces induites par les rejets atmosphériques radiologiques du LMT (situation actuelle) ainsi que de la **Plateforme de production Orano Med Bessines** (situation future) sont inférieures aux valeurs de référence pour les populations localisées au voisinage des installations.

L'impact futur des installations de la Plateforme de production Orano Med Bessines sur la santé peut être considéré comme limité et maîtrisé.

Production de déchets

Le LMT et ATEF produisent :

- des déchets conventionnels, majoritairement valorisés matériellement et énergiquement, parmi lesquels :
 - des déchets non dangereux (cartons et papiers, déchets ménagers, etc.) ;
 - des déchets dangereux (consommable informatique, emballages souillés, piles, etc.) ;
- des déchets radioactifs liés aux activités du site (effluents de procédé hors anciens effluents thoriés notamment), dont certains sont envoyés à l'Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs (ANDRA) et d'autres sont entreposés dans l'attente de la mise en place d'une filière d'élimination.

L'analyse des dispositions actuellement mises en œuvre par le LMT et prévues dans le cadre du projet **Plateforme de production Orano Med Bessines** en matière de gestion des déchets, permet de démontrer la maîtrise des quantités de déchets produits et à produire, ainsi que de leurs modalités de gestion. Ainsi, le processus de gestion des déchets :

- permet une gestion adaptée à chaque type de déchet en vue de limiter au mieux la quantité et la nocivité des déchets produits, en optimisant le tri entre les déchets conventionnels et les déchets radioactifs sur la base du plan de zonage déchets et de contrôles radiologiques ;
- assure que les caractéristiques des déchets évacués respectent les spécifications d'acceptation de leur exutoire de façon optimisée ainsi que les réglementations en vigueur.

De plus, dans le cadre des impacts potentiels sur la production de déchets, au niveau de la **Plateforme de production Orano Med Bessines** :

- les quantités de déchets produites par le LMT sont actuellement conformes aux valeurs prescrites par l'arrêté préfectoral du 18 avril 2019 ;
- le site poursuit une politique de tri à la source, de recyclage et de revalorisation des déchets ;
- le retour d'expérience du LMT permet de mettre en place un plan de gestion des déchets optimisé afin de réduire significativement la volumétrie des déchets produits par ATEF.

L'impact futur des installations de la Plateforme de production Orano Med Bessines sur la production de déchets peut ainsi être considéré comme maîtrisé.

Aspects bruit, émissions lumineuses, odeurs et chaleur

Le LMT et ATEF ne sont pas à l'origine d'émissions sonores ou olfactives susceptibles d'être une gêne pour le voisinage.

L'éclairage extérieur du bâtiment LMT et des installations d'ATEF est étudié afin de ne pas générer de gêne aux alentours tout en assurant la sécurité nécessaire des intervenants sur le site.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 27
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

Aucun impact du LMT et d’ATEF sur les émissions de chaleur n’a été identifié. Les effluents rejetés au milieu naturel, qualifiés d’eaux usées industrielles, correspondent uniquement aux eaux pluviales et aux eaux pures rebutées, à température ambiante et donc non susceptibles de perturber le milieu récepteur.

L’impact futur des installations de la Plateforme de production Orano Med Bessines sur le bruit, les émissions lumineuses, les odeurs et la chaleur peut ainsi être considéré comme négligeable.

Climat et consommation d’énergie

Dans le cadre des impacts potentiels sur le climat et la consommation d’énergie, au niveau de la **Plateforme de production Orano Med Bessines** :

- malgré un impact non négligeable d’ATEF sur :
 - les émissions de gaz à effet de serre actuelles du LMT, celles-ci restent négligeables lorsqu’on les compare à l’échelle régionale ;
 - la consommation en énergie, le site a un impact global négligeable sur la consommation d’énergie à l’échelle départementale ainsi qu’à l’échelle régionale ;
- suite au retour d’expérience du LMT, de nombreuses mesures de réduction et d’atténuation sont mises en place ou à l’étude à la fois sur le LMT et ATEF, dès sa conception, afin de réduire au maximum les émissions de gaz à effet de serre sur les postes d’émissions les plus significatifs (sensibilisation, recours au télétravail afin de limiter les trajets, ...) et la consommation d’énergie (sensibilisation, isolation, utilisation de voitures électriques de service, récupération des calories en cheminée, ...).

L’impact futur de la Plateforme de production Orano Med Bessines sur le climat peut ainsi être considéré comme faible et maîtrisé.

Biodiversité

Sachant que :

- l’emprise au sol du LMT et du terrain visé par le projet ATEF ne fait pas partie d’une zone naturelle classée ;
- la dispersion de polluants dans le milieu naturel, tout comme les émissions sonores ou le trafic restent limités et maîtrisés, dans la configuration future du site ;
- la surveillance environnementale ne montre pas d’impact actuel du LMT sur les écosystèmes et les évaluations quantitatives réalisées pour les situations actuelle et future montrent des résultats très inférieurs aux critères de référence ;
- des mesures sont prévues afin d’impacter le moins possible les écosystèmes identifiés au niveau du terrain visé par le projet ATEF ;
- l’évaluation des incidences sur les zones NATURA 2000 les plus proches conclut à l’absence d’incidences significatives du projet ATEF sur celles-ci.

L’impact futur de la Plateforme de production Orano Med Bessines sur la biodiversité peut ainsi être considéré comme maîtrisé.

Autres impacts

L'analyse des incidences du LMT et du projet ATEF sur les autres enjeux environnementaux (trafic, vibrations, biens matériels et patrimoine culturel, utilisation des terres/milieus agricoles, ...) conclut à un impact faible ou négligeable.

Enfin, l'analyse des effets cumulés avec d'autres projets connus sur les communes localisées dans le rayon d'affichage ne met pas en évidence d'effets supplémentaires indésirables particuliers liés à l'exploitation du LMT dans sa configuration actuelle et suite à la mise en place du projet **Plateforme de production Orano Med Bessines**, en sus de ces projets.

L'impact futur de la Plateforme de production Orano Med Bessines sur les autres enjeux environnementaux peut ainsi être considéré comme négligeable.

Chantier

Les chantiers de démolition du bâtiment SAN et de construction des installations ATEF sont clos et indépendants, supprimant les risques liés à l'interférence entre la circulation des salariés du SIB (en zone Sud) et celles des salariés du chantier.

Les chantiers ont un impact socio-économique positif pour le voisinage du SIB, notamment pour les communes de Bessines-sur-Gartempe (hébergements, restauration, entreprises locales, ...) et de Limoges (employabilité, ...).

Les principaux impacts environnementaux potentiels du chantier ATEF sont les suivants :

- l'augmentation du trafic routier due à la présence des engins nécessaires au chantier, principalement liée à l'apport de matériau et des équipements. Le flux de véhicules légers lié au chantier entraîne un aménagement afin d'accueillir l'ensemble des véhicules en zone Nord du SIB. Des mesures sont mises en place, comme l'encouragement du covoiturage ou la conformité et le contrôle des équipements qui atténueront le trafic et ses impacts, dont notamment l'impact sonore ;
- les postes significatifs d'émission de gaz à effet de serre du chantier identifiés sont les émissions issues de la biomasse, les émissions indirectes liées à la consommation d'électricité et les déplacements domicile travail. Des mesures de réduction et d'atténuation sont prévues ou à l'étude afin de limiter les émissions, dont notamment l'utilisation de bungalows basse consommation et d'engins hybrides ou encore l'optimisation des déplacements de matériels. L'incidence du défrichage pourra donner lieu à des mesures compensatoires à la discrétion du préfet lors de la publication de l'arrêté d'autorisation ;
- la consommation d'énergie est notamment liée à l'éclairage et à la base vie du chantier. Des mesures d'atténuation sont prévues, parmi lesquelles l'adaptation du réseau à la puissance nécessaire avec le fournisseur d'énergie ou encore le contrôle des équipements ;
- la biodiversité, et notamment les espèces identifiées au droit du terrain visé par le projet. Le balisage et la mise en défense des zones sensibles avant le démarrage du chantier, la définition d'un calendrier des travaux, des mesures de gestion générale du chantier, l'abattage doux des arbres à gîte potentiels et l'adoption d'un éclairage raisonné en phase chantier et en phase exploitation sont les principales mesures d'évitement et de réduction proposées. Des mesures d'accompagnement (recréation d'habitats favorables, maintien à long terme de boisements et zones humides associées, ainsi que de certains arbres à gîte potentiels, installation de nichoirs pour les oiseaux et amélioration des fonctionnalités de deux zones humides) et de suivi sont également proposées.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMTEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 29
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

1 INTRODUCTION

1.1 Contexte et objectifs de l'étude

La société Orano Med exploite depuis 2013 le Laboratoire Maurice Tubiana (LMT), qui assure la production de générateurs chargés en radium 224 (^{224}Ra) ou en thorium 228 (^{228}Th), sur la commune de Bessines-sur-Gartempe (87), au sein du Site Industriel de Bessines (SIB). Ces générateurs permettent ensuite la production de plomb 212 (^{212}Pb), radionucléide utilisé actuellement pour des évaluations cliniques de traitements de certains cancers par radio-immunothérapie alpha.

Dans la perspective d'une utilisation clinique de ces traitements, Orano Med souhaite déployer une chaîne de production industrielle de radiopharmaceutiques à base de ^{212}Pb . Cette chaîne implique, en amont, une installation visant à la fabrication, à partir de stocks de nitrate de thorium dont le groupe Orano dispose, de ^{228}Th en solution ou de ^{228}Ra en solution ou sur résine, destinés à être expédiés vers des installations en aval réalisant l'extraction finale de ^{212}Pb et l'association de ce radionucléide aux vecteurs appropriés. Cette installation « amont » est dénommée projet ATEF pour « Advanced Thorium Extraction Facility », et localisée sur le SIB. D'ici à la mise en service de cette installation, le LMT devra être en capacité de produire les radionucléides nécessaires aux développements cliniques de thérapies au ^{212}Pb , ainsi qu'aux premières étapes de leur commercialisation.

La mise en œuvre d'un tel projet (dénommée dans la suite du document « projet **Plateforme de production Orano Med Bessines** ») est considérée comme une modification substantielle du LMT.

Les activités liées à ce projet sont soumises au régime de l'autorisation dans le cadre de la législation relative aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) ainsi qu'au régime de l'autorisation et de la déclaration dans le cadre de la législation relative aux Installations, Ouvrages, Travaux ou Activités (IOTA) de la nomenclature Loi sur l'Eau, comme indiqué dans le Volume 1 du dossier, et doivent donc faire l'objet d'une autorisation environnementale conformément à l'article L181-1 du Code de l'Environnement.

Le présent document correspond à l'étude d'impact, Volume 2 du Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale (DDAE).

1.2 Périmètre du site objet de l'étude d'impact

Le projet consiste en la construction des installations ATEF au sein du SIB à Bessines-sur-Gartempe, à environ 800 m au Nord du LMT. La localisation et le périmètre du projet sont représentés sur les figures suivantes.

Le périmètre du présent dossier englobe l'ensemble des installations du LMT et du terrain visé par le projet ATEF à Bessines-sur-Gartempe, regroupées sous le nom de **Plateforme de production Orano Med Bessines**.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 30
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

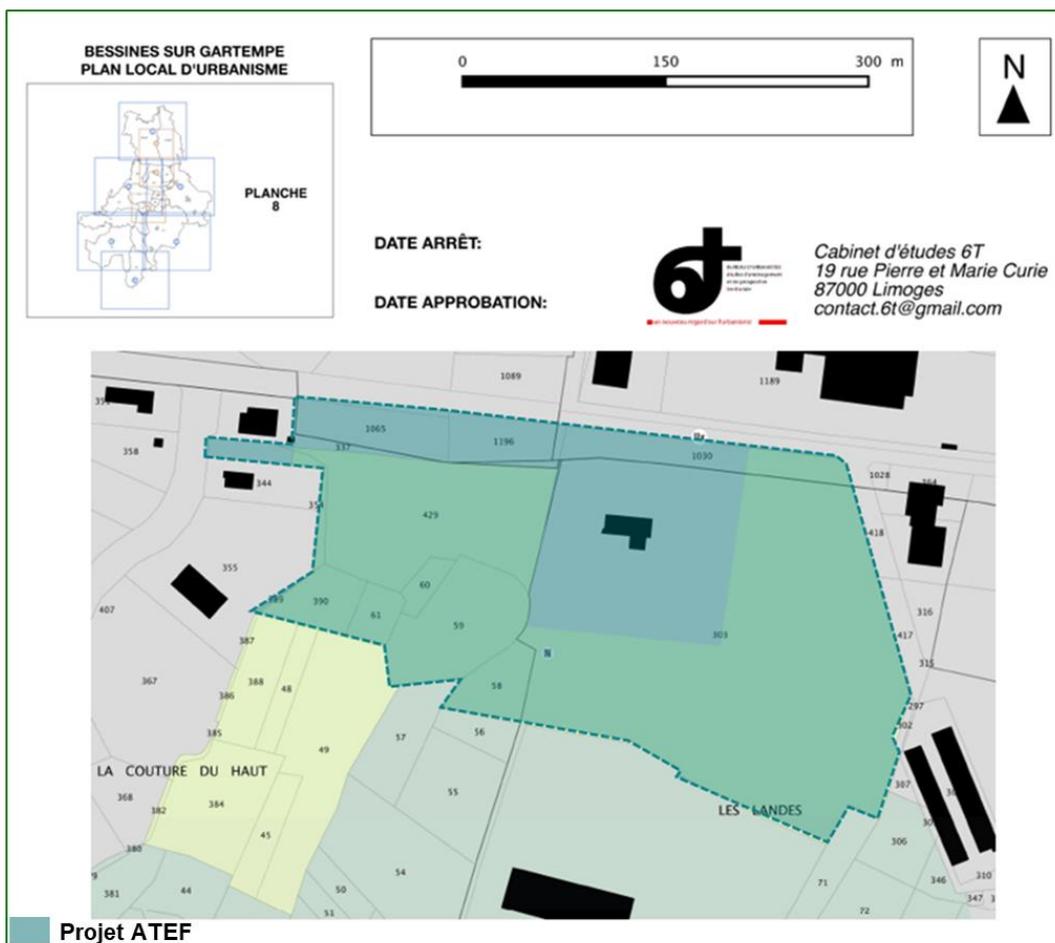


Figure 1 : Localisation et périmètre (parcelles cadastrales) du projet Plateforme de production Orano Med Bessines objet de l'étude d'impact

1.3 Contexte réglementaire et présentation de la méthode mise en œuvre

Le contenu de l'étude d'impact est défini par l'article R122-5 du Code de l'Environnement. Il doit être proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par les installations, à l'importance et la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés ainsi qu'à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine.

L'étude d'impact évalue les conséquences du fonctionnement des installations sur l'environnement, les situations accidentelles étant examinées dans le cadre de l'étude de dangers.

Après une description des installations et de leur environnement humain et industriel, l'évaluation des impacts est présentée par thème, notamment les sols et les sous-sols, l'eau, le trafic sur les voies de circulation, l'air ambiant, la santé, la production de déchets, le bruit, le climat, l'énergie et la biodiversité. Chacun de ces thèmes comprend :

- la caractérisation de l'état initial de l'environnement susceptible d'être affecté par les effets de la **Plateforme de production Orano Med Bessines**, incluant une étude des données bibliographiques disponibles et une analyse des incidences liées au fonctionnement actuel du LMT ;
- une analyse des incidences notables sur l'environnement de la **Plateforme de production Orano Med Bessines**, qu'elles soient négatives ou positives, directes ou indirectes, temporaires et permanentes, à court, moyen et long terme ;
- l'exposé des mesures mises en œuvre et potentiellement prévues pour éviter, réduire ou compenser les effets indésirables éventuels sur l'environnement et la santé publique ;
- une conclusion sur les incidences sur l'environnement de la **Plateforme de production Orano Med Bessines**.

Ces différents points sont détaillés dans les paragraphes ci-après.

L'étude d'impact comprend par ailleurs des chapitres spécifiques, dont notamment :

- une analyse des effets cumulés avec d'autres projets existants ou approuvés ;
- la vulnérabilité de la **Plateforme de production Orano Med Bessines**, au changement climatique ;
- la justification du choix du projet et les solutions de substitution envisagées ;
- un récapitulatif des coûts des mesures d'atténuation des effets sur l'environnement.

Dans la présente étude d'impact, en début de paragraphe, des définitions et/ou points de réglementation peuvent être indiqués (dans un encadré avec le symbole ). Celle-ci fait également l'objet d'un résumé non technique, destiné au lecteur non spécialiste.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 32
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

1.3.1 Caractérisation de l'état initial

L'état initial est décrit dans un périmètre d'étude de 1 km. Pour certaines thématiques pour lesquelles la zone d'influence du projet est plus importante (biodiversité notamment), un périmètre d'étude étendu de 5 km a été défini. Les distances citées dans le document ont pour origine, sauf mention contraire, la cheminée du projet ATEF. Les communes comprises dans les périmètres d'étude sont présentées dans le tableau suivant et localisées sur la figure suivante.

Commune	Périmètre d'étude (1 km)	Périmètre d'étude étendu (5 km)
Bessines-sur-Gartempe	X	X
Bersac-sur-Rivalier		X
Châteauponsac		X
Folles		X
Fromental		X
Saint-Amand-Magnazeix		X

Tableau 1 : Communes du périmètre d'étude

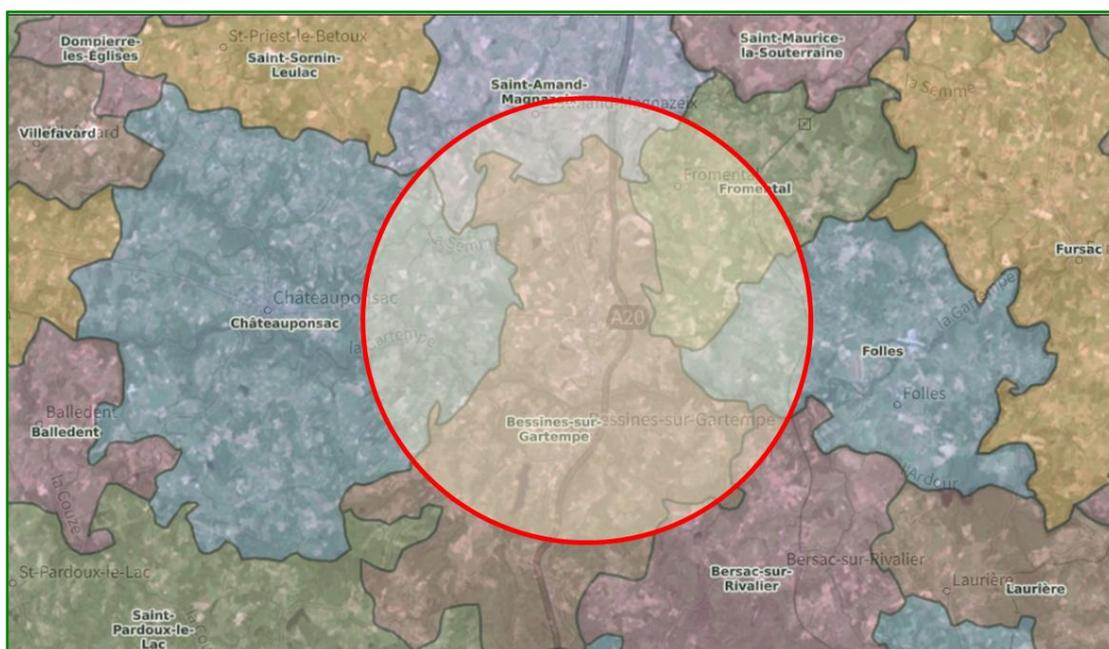


Figure 2 : Localisation des communes du périmètre d'étude étendu

La caractérisation de l'environnement, incluant la définition de l'environnement initial, a été réalisée en tenant compte du contexte environnant existant (population et activités) à partir de données collectées auprès des organismes spécialisés, en particulier :

- l'Agence de l'eau Loire-Bretagne pour les données sur les eaux superficielles et souterraines ;
- Météo France pour les données météorologiques ;
- divers services de l'Etat tels que la Préfecture, le Conseil Départemental, l'Agence Régionale de Santé (ARS) et la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) pour les données sur le trafic, les zones naturelles, les captages d'eau potable et les établissements industriels.

Les sources employées sont référencées dans l'étude d'impact, les principales études utilisées étant listées au Paragraphe 1.4.

1.3.2 Analyse des incidences notables

Les effets sur l'environnement de la **Plateforme de production Orano Med Bessines** sont évalués sur la base des données couvrant les années 2017 à 2021 (années les plus récentes pour lesquelles l'ensemble des données sont disponibles lors de la réalisation de l'étude d'impact), incluant le suivi effectué par le SIB dans le cadre de l'autosurveillance (contrôle de la qualité des rejets atmosphériques, consommations en eau et en énergie, déchets...).

Concernant la surveillance environnementale, l'ensemble des données disponibles provenant du LMT et du SIB au niveau des points de prélèvement pertinents (à proximité du LMT ainsi que du terrain visé par le projet dans le périmètre du SIB et à l'extérieur de celui-ci, en amont et en aval ou au niveau du milieu naturel) ont été prises en compte.

Les effets sur l'environnement des futures installations sont principalement basés sur les données transmises par Orano Med (quantification des rejets, estimation des consommations, ...).

Des études spécifiques ont également été réalisées, notamment une Evaluation Quantitative de l'Exposition Radiologique (EQER) par AECOM France ainsi qu'une campagne de mesures de bruit en limite de propriété, des études de recensement des zones humides et de la biodiversité au droit du terrain visé par le projet et une évaluation des incidences sur le réseau NATURA 2000, par des prestataires d'Orano Med.

1.3.3 Mesures d'Evitement, de Réduction et de Compensation (ERC)

Les mesures prévues pour éviter, réduire ou compenser les effets indésirables éventuels sur l'environnement et la santé publique sont présentées, en tenant compte des conditions écologiques et économiques du moment.

Les coûts associés à la mise en place de ces mesures d'atténuation des effets sur l'environnement sont récapitulés au Paragraphe 27.

1.4 Auteurs de l'étude d'impact

Les auteurs de l'étude d'impact, travaillant pour AECOM France et agissant pour le compte de la société Orano Med, avec la participation active de ses responsables, sont :

- Lauria SIRVEN-VILLAROS, consultant et chef de projet, avec plus de 8 ans d'expérience pour la réalisation d'études d'impact, notamment dans le domaine nucléaire ;
- Tudor PRICOP-BASS, directeur technique d'AECOM France, ayant 22 ans d'expérience dans le domaine des études d'impact.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 34
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

L'étude d'impact s'est notamment basée sur les principales études présentées dans le tableau ci-après.

Etude	Société
<u>Titre</u> : « Vulnérabilité au changement climatique LMT » <u>Référence</u> : ATEF-NT-22-014 <u>Date</u> : 15 juillet 2022	Orano Med
<u>Titre</u> : « Etude de Bruit – Phase 1 – Bruit résiduel avant travaux » <u>Référence</u> : CDE077035.RAP.001.A.FR et CDE077035.RAP.001.B.FR <u>Date</u> : 7 avril 2022 et 17 juillet 2023	METRAVIB
<u>Titre</u> : « Impact acoustique 2023 Site de Bessines/Gartempe (87) » <u>Référence</u> : CDE077035.RAP.003.B.FR <u>Date</u> : 21 août 2023	METRAVIB
<u>Titre</u> : « Vulnérabilité au changement climatique » <u>Référence</u> : ATEF-NT-22-013 <u>Date</u> : 22 février 2022	Orano Med
<u>Titre</u> : « Etude géotechnique préalable (G1) – Phase principe généraux de construction (G1 PGC) » <u>Référence</u> : 2021/06209/LIMOG <u>Date</u> : 26 août 2021	GEOTEC France
<u>Titre</u> : « Etudes hydrogéochimiques de trois sites : Brugeaud – Lavaugrasse – Montmassacrot » <u>Référence</u> : Rex01491 <u>Date</u> : 21 février 2011	BURGEAP
<u>Titre</u> : « Installation ATEF - Bessines-sur-Gartempe – Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter » <u>Référence</u> : - <u>Date</u> : mai 2010	Orano
<u>Titre</u> : « Etude hydrogéologique – Site Industriel de Bessines (Haute-Vienne) » <u>Référence</u> : R 36 723 <u>Date</u> : novembre 1992	BRGM

Tableau 2 : Etudes utilisées dans l'étude d'impact

2 DESCRIPTION DES ACTIVITES DU LMT ET DU PROJET ATEF

2.1 Emplacement de la Plateforme de production Orano Med Bessines

Le Site Industriel de Bessines (SIB), au sein duquel est situé le Laboratoire Maurice Tubiana (LMT) ainsi que le terrain visé par le projet ATEF, est situé dans la commune de Bessines-sur-Gartempe au Nord-Est du département de la Haute-Vienne (87), en région Nouvelle-Aquitaine et à environ 35 km au Nord de Limoges. Il est implanté au Nord de la commune, sur le flanc Nord de la vallée de la Gartempe, entre la rivière La Gartempe au Sud, la route départementale D711 au Nord, l'autoroute A20 (reliant Paris à Toulouse) à l'Est et le lieu-dit Lavaugrasse à l'Ouest.

Les localisations du SIB, du LMT ainsi que du terrain visé par le projet ATEF sont indiquées sur la **Figure A** (en fin de l'étude d'impact) et sur les figures suivantes.

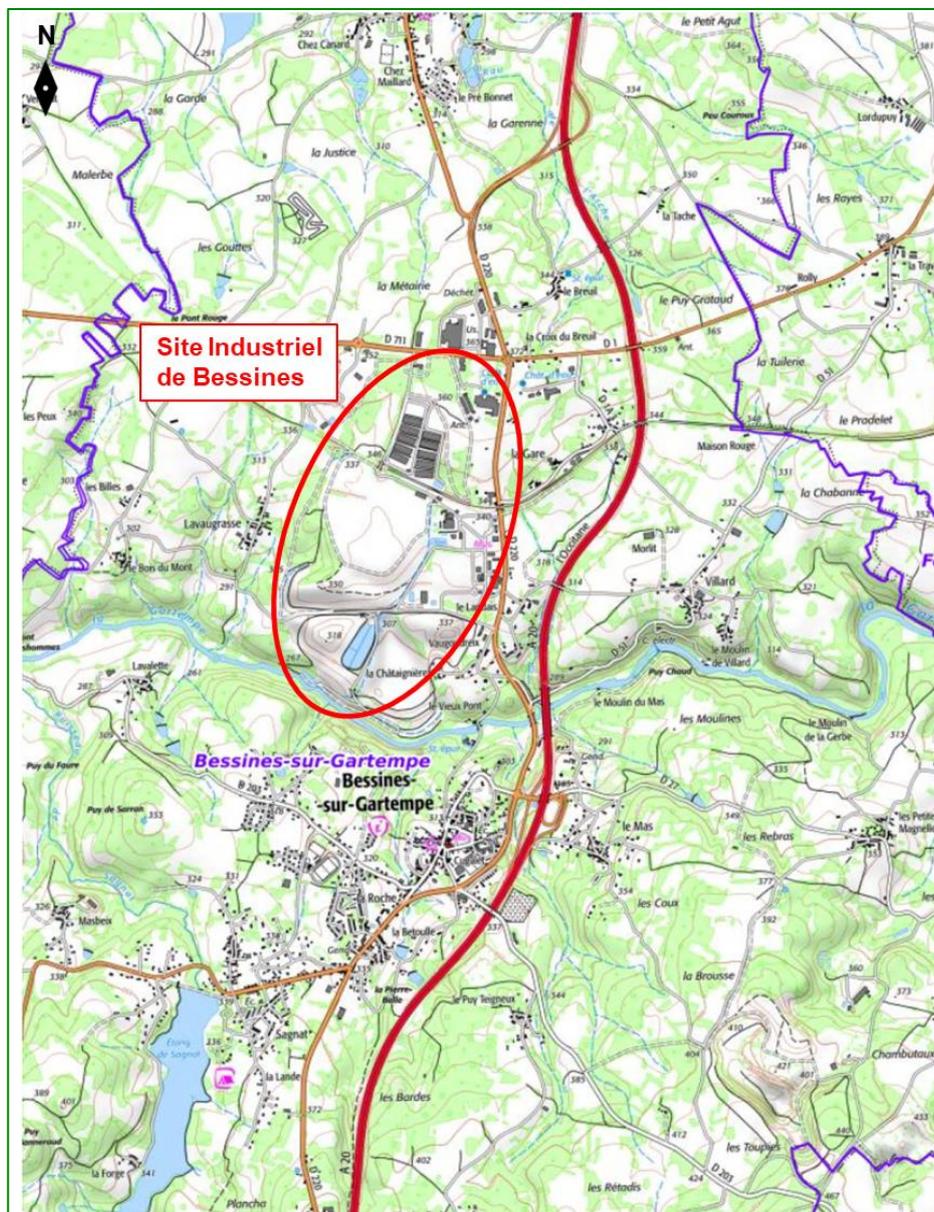


Figure 3 : Localisation du Site Industriel de Bessines

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMTEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 36
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

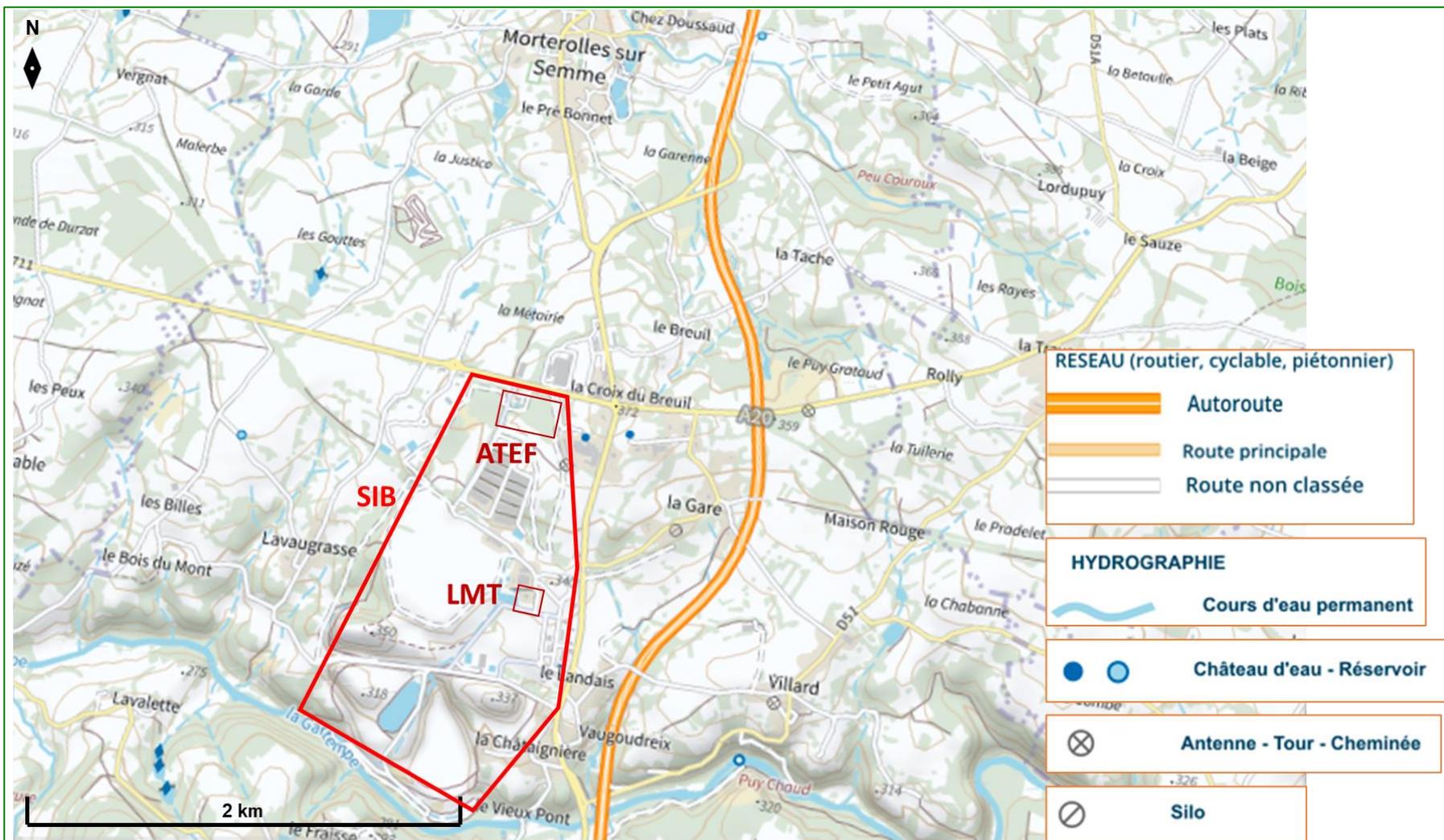


Figure 4 : Localisation du LMT et du terrain visé par le projet ATEF au sein du SIB



2.2 Situation administrative

2.2.1 Historique

Les premiers essais probants d'une extraction de ^{212}Pb de qualité à partir du nitrate de thorium solide ont été obtenus par AREVA en 2007 sur un prototype expérimental (ou pilote), développé dans le cadre d'un programme spécifique AREVA de Recherche et Développement.

Ce programme a été baptisé initialement projet TAO (Thorium Areva pour Oncologie).

AREVA a lancé dès 2008 l'étude d'une installation préindustrielle destinée à fournir des générateurs de ^{212}Pb avec un procédé identique à celui développé et mis au point sur le pilote TAO. Cette installation, appelée ATEF (pour Areva Thorium Extraction Facility) à l'origine du projet, devient quelques mois plus tard le Laboratoire Maurice Tubiana (LMT), mis en service en 2013 sur le SIB.

De septembre 2018 à septembre 2020, le LMT a subi une extension de ses surfaces permettant de multiplier par 10 environ sa cadence de production et par 3 sa capacité d'entreposage de solutions thoriées (anciennement dénommées effluents thoriés) en attente de solidification.

En 2011, AREVA MED a lancé les premières études d'esquisse d'une installation beaucoup plus importante que le LMT et capable d'industrialiser la production de ^{212}Pb pour répondre aux besoins du marché pharmaceutique des traitements anti-cancéreux.

Des études d'avant-projet sommaire ont également été conduites jusqu'en 2015. Le projet portait alors le nom d'ATEF2, en référence au premier projet ATEF.

En 2020, Orano Med réactive le projet ATEF (devenu Advanced Thorium Extraction Facility) en débutant par une étude de faisabilité, rendue nécessaire au regard des nouvelles données d'entrée dictées par l'évolution du marché et le retour d'expérience acquis sur le procédé depuis 2015.

Le LMT sera remplacé par ATEF, nouvelle unité de production de dimension industrielle et plus capacitaire afin de répondre à l'ensemble des besoins du marché, suite à sa mise en service. D'ici là, le LMT devra être en capacité de produire les radionucléides nécessaires aux développements cliniques de thérapies au ^{212}Pb , ainsi qu'aux premières étapes de leur commercialisation.

2.2.2 Règlementation actuelle

L'établissement du LMT est classé en tant qu'Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) régie par :

- l'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter en vigueur DL/BPEUP n°2019-055 du 18 avril 2019, modifiant l'arrêté préfectoral du 20 mars 2012 modifié autorisant la société Orano Med à exploiter une installation de production du radium à fin médicale nommée « Laboratoire Maurice Tubiana » sur le site industriel de Bessines-sur-Gartempe ;
- l'arrêté préfectoral complémentaire DL/BPEUP n°2021-075 du 22 juin 2021.

Le tableau ci-après présente la situation administrative de l'établissement, telle que définie dans l'arrêté préfectoral au regard du classement du site au titre des rubriques ICPE.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 38
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

Rubrique	Régime administratif	Libellé de la rubrique (activité)	Capacités maximales au sein du LMT	Observations
2797	A	<p>Déchets radioactifs (gestion des) mis en œuvre dans un établissement industriel ou commercial, hors accélérateurs de particules, secteur médical et activités de traitement des sites pollués par des substances radioactives, dès lors que leur quantité susceptible d'être présente est supérieure à 10 m³ et que les conditions d'exemption mentionnées au 1° du I de l'article R. 1333-18 du code de la santé publique ne sont pas remplies.</p> <p>Les termes « déchets radioactifs » et « gestion des déchets radioactifs » s'entendent au sens de l'article 3 de la directive 2011/70/EURATOM du Conseil du 19 juillet 2011 établissant un cadre communautaire pour la gestion responsable et sûre du combustible usé et des déchets radioactifs.</p>	<p>Q max effluents : 54 m³ d'effluents thoriés 2 m³ d'effluents « douteux »</p> <p>Q max déchets : 25 m³ de déchets TFA 2 m³ de déchets FA-VL 45 fûts de nitrate de thorium vides</p>	<p>Localisation effluents : 3 cuves de 20 m³ d'effluents thoriés et 2 cuves de 1 m³ d'effluents « douteux »</p>
1716	A	<p>Substances radioactives mentionnées à la rubrique 1700 autres que celles mentionnées à la rubrique 1735 dès lors que leur quantité susceptible d'être présente est supérieure à 1 tonne et que les conditions d'exemption mentionnées au 1° du I de l'article R. 1333-106 du code de la santé publique ne sont pas remplies.</p> <p>1. Les substances radioactives ne sont pas uniquement d'origine naturelle et la valeur de QNS est égale ou supérieure à 10⁴.</p>	<p>Les substances radioactives présentes sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ thorium 232 sous forme de nitrate de thorium ■ thorium 230 sous forme d'impureté dans le nitrate de thorium ■ radioéléments produits : résines chargées en radium 228, thorium 228 et radium 224 et solution de plomb 212 ■ sources non scellées pour la calibration d'appareils, dont certaines artificielles (cf. ci-après) (Q_{NS-sources} = 1,03.10⁷) ■ effluents et déchets (Q_{NS-déchets} = 5,16.10⁷) <p style="text-align: center;">Q_{total} = 6,19.10⁷</p>	<p>Matière entrante : la quantité de nitrate de thorium est de 52,5 tonnes en 150 fûts de 350 kg (220 L)</p>

A : Autorisation

Rubrique	Régime administratif	Libellé de la rubrique (activité)	Capacités maximales au sein du LMT	Observations
4441	NC	Liquides comburants catégories 1, 2 ou 3. La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant : 1. Supérieure ou égale à 50 t. 2. Supérieure ou égale à 2 t mais inférieure à 50 t.	Acide nitrique à 65 % Qmax : 40 litres	Inférieur au seuil de la déclaration
1630	NC	Soude ou potasse caustique (emploi ou stockage de lessives de). Le liquide renfermant plus de 20 % en poids d'hydroxyde de sodium ou de potassium. La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant : 1. Supérieure à 250 t 2. Supérieure à 100 t, mais inférieure ou égale à 250 t	Soude : 20 litres	Inférieur au seuil de déclaration
4735	NC	Ammoniac La quantité susceptible d'être présente dans l'installation étant : 1. Pour les récipients de capacité unitaire supérieure à 50 kg : a) Supérieure ou égale à 1,5 t b) Supérieure ou égale à 150 kg mais inférieure à 1,5 t 2. Pour les récipients de capacité unitaire inférieure ou égale à 50 kg : a) Supérieure ou égale à 5 t b) Supérieure ou égale à 150 kg mais inférieure à 5 t	Hydroxyde d'ammonium 5 litres	Inférieur au seuil de déclaration

NC : Non Classé

Tableau 3 : Situation administrative de l'établissement LMT (arrêté préfectoral du 18 avril 2019)

2.3 Installation LMT

2.3.1 Fonctions et objectifs

L'isotope 212 du plomb, un des radionucléides utilisés dans le traitement de certains cancers par immunothérapie alpha, est issu de la chaîne de désintégration du thorium 232 (chaîne naturelle), tel que présenté sur la figure ci-dessous.

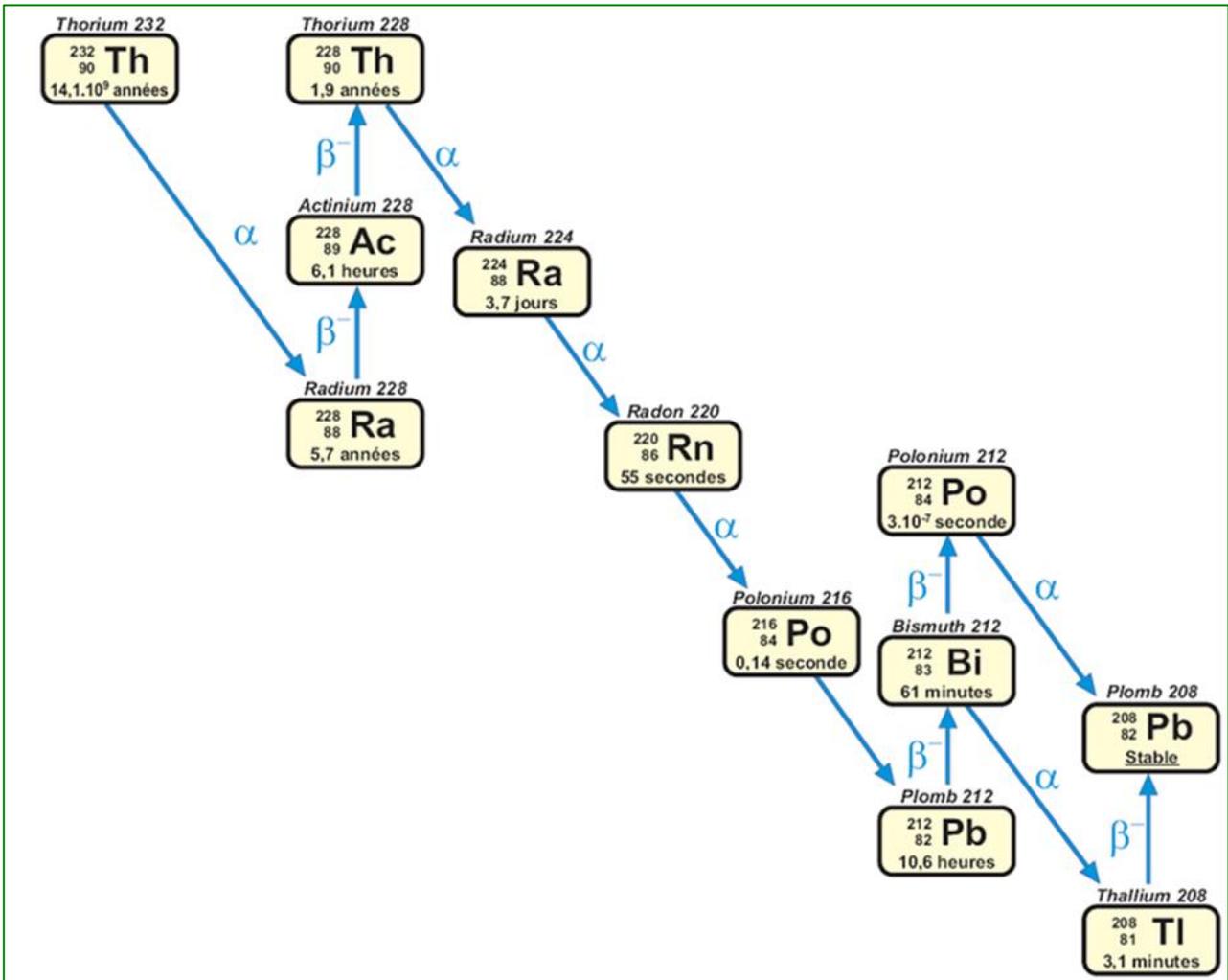


Figure 5 : Chaîne de désintégration du thorium 232

Le LMT a pour objectif la production de plomb 212 ou de ses ascendants, afin de répondre à la demande des évaluations cliniques. A ce jour, les radionucléides produits dans le LMT et expédiés sur les installations d'utilisation (centres d'essais pré-cliniques et cliniques) sont :

- le plomb 212 (^{212}Pb), dont la période radioactive est de 10,6 heures ;
- le radium 224 (^{224}Ra), dont la période radioactive est de 3,7 jours ;
- le thorium 228 (^{228}Th), dont la période radioactive est de 1,9 ans ;
- le radium 228 (^{228}Ra), dont la période radioactive est de 5,7 ans.

Ces divers radionucléides sont expédiés sous forme de générateurs (petites colonnes de résines imprégnées d'une solution contenant le radionucléide) ou de solutions (vials).

Les résines sont ensuite éluées afin d'en extraire le ^{212}Pb . Celui-ci est couplé à un anticorps monoclonal, afin de cibler les cellules cancéreuses grâce à leurs propres antigènes pour les détruire en utilisant l'énergie d'un descendant radioactif du ^{212}Pb , le bismuth 212 (^{212}Bi). Ce type de traitement, représenté schématiquement sur la figure suivante, est appelé radio-immunothérapie alpha.

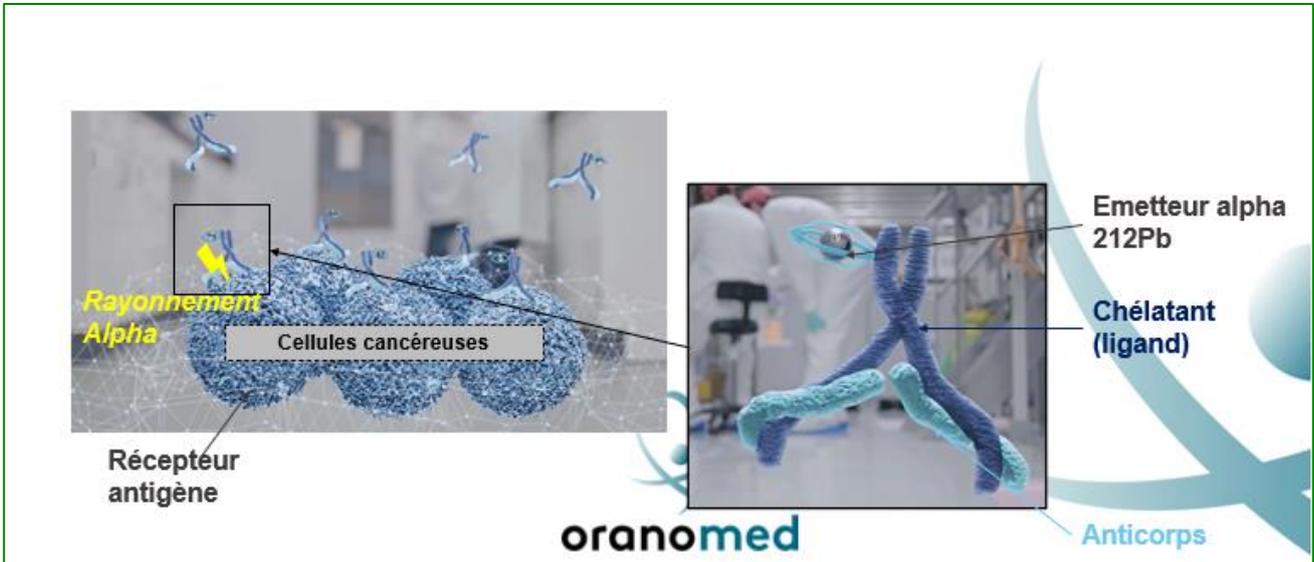


Figure 6 : Traitement par radio-immunothérapie alpha

A partir d'essais précliniques, les scientifiques ont pu établir un lien direct entre bénéfice thérapeutique et efficacité du greffage du radio-isotope sur l'anticorps monoclonal. La hauteur du rendement de greffage est elle-même liée à la pureté du ^{212}Pb .

Afin de pouvoir poursuivre les programmes d'essais précliniques et cliniques, des quantités significatives de générateurs sont nécessaires.

2.3.2 Procédé

Le procédé mis en œuvre au sein du LMT est exclusivement physique et ne fait appel à aucune réaction chimique. Les conditions opératoires ne sont pas des conditions sévères, les opérations s'effectuant à température ambiante (pas de chauffage nécessaire) et ne nécessitant pas de travailler sous pression. Les diverses étapes du procédé sont présentées sur la figure suivante et détaillés dans les paragraphes suivants.

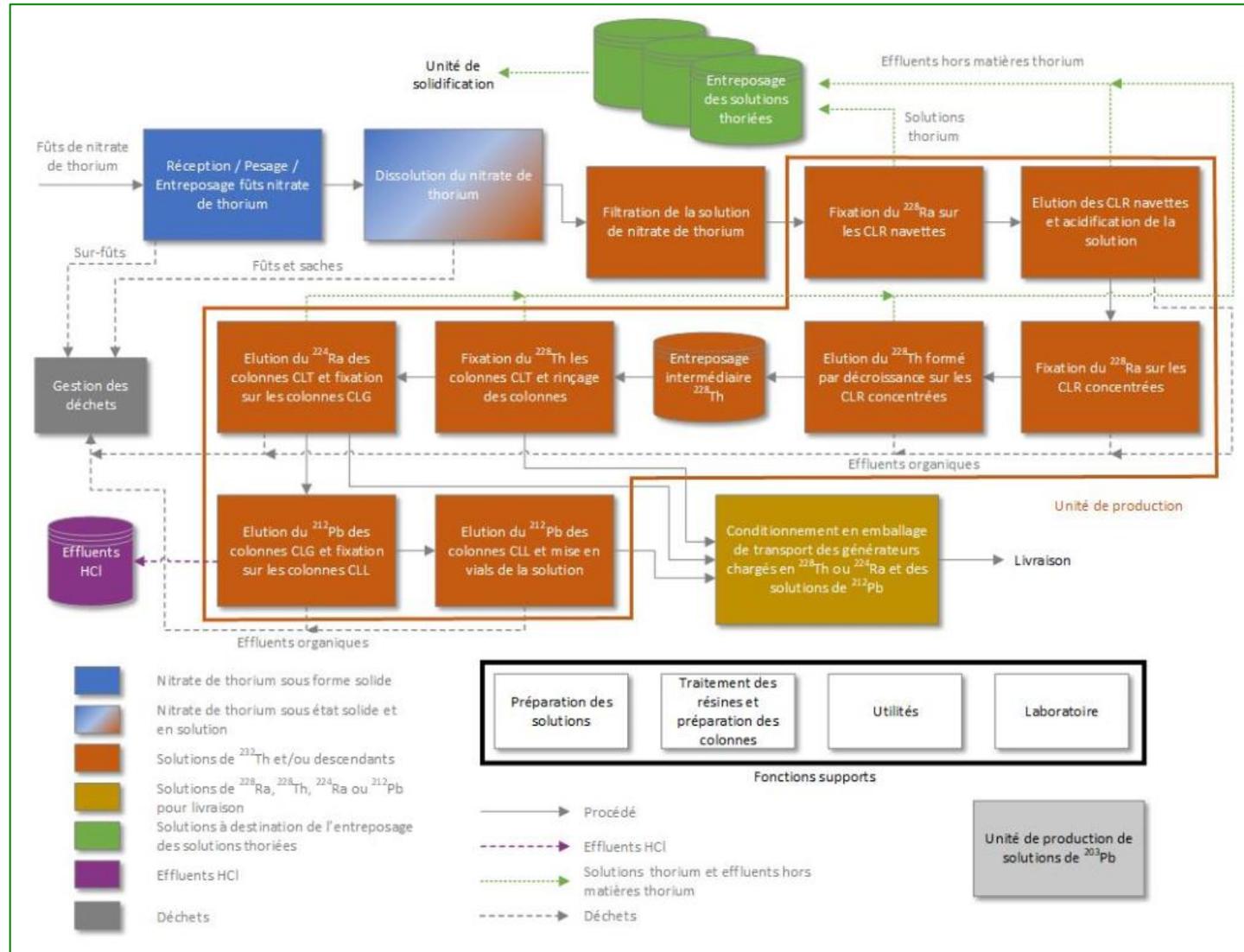


Figure 7 : Procédé du LMT

2.3.2.1 Approvisionnement en matière première (thorium naturel)

Cette étape consiste à approvisionner le LMT en fûts chargés de thorium naturel concentré sous forme de nitrate. Les fûts sont réceptionnés dans le local réception et sont ensuite dirigés vers le local entreposage avant leur utilisation dans le local dissolution.

Les fûts de nitrate de thorium sont conditionnés dans des surfûts sertis (conditionnement imposé par l'autorité environnementale supervisant l'entreposage des fûts à partir duquel le LMT s'approvisionne). L'accès au fût de nitrate de thorium se fait par découpe du surfût au poste de découpe. La découpe du surfût est réalisée à une hauteur au-dessus de celle à laquelle se situe le fût de thorium dans son surfût. De cette façon, même en cas de dépassement des rondelles de découpe, elles ne peuvent entamer le fût.

2.3.2.2 Dissolution

Une fois dans le local dissolution, les fûts sont ouverts et placés au-dessus du bac de dissolution. Le nitrate de thorium est alors dissout dans de l'eau pure (produite par une station millipore) à l'aide d'une lance de dissolution. Cette étape permet de séparer les nucléides recherchés. Le schéma de principe de production d'eau pure est présenté sur la figure suivante.

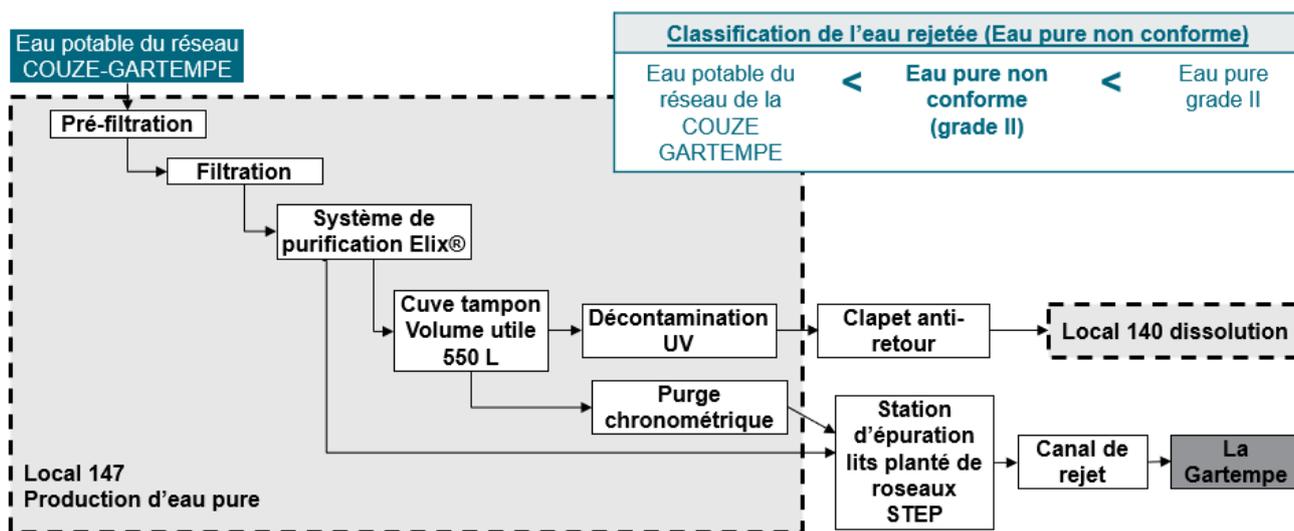


Figure 8 : Schéma de principe de production d'eau pure du LMT

Les fûts vides sont transférés dans le local d'entreposage.

2.3.2.3 Captation du radium 228

Après dissolution d'un fût de nitrate de thorium, la solution résultante est transférée par lots dans une cuve dite cuve amont. La totalité de la solution est ensuite transférée dans une cuve aval en passant par un support chromatographique (colonne radium navette) ayant la propriété de retenir le radium, dont le ^{228}Ra .

Aucun réactif chimique n'est utilisé. Cette étape est réalisée au poste de fixation radium.

L'équivalent d'un deuxième fût de nitrate de thorium est passé sur le même support chromatographique, puis ce dernier est déplacé au poste de concentration radium, où la totalité du ^{228}Ra capté par le support chromatographique est récupéré puis fixé sur un nouveau support chromatographique (colonne radium concentrée). Ce dernier support permet de contenir le ^{228}Ra provenant de l'équivalent de 10 fûts de nitrate de thorium.

2.3.2.4 Extraction et fixation

Le ^{228}Th produit par décroissance naturelle sur les colonnes radium concentrées est extrait puis stocké en bonbonne sous forme liquide. Selon les besoins, le ^{228}Th est fixé sur résine pour fabriquer un générateur de ^{224}Ra .

La résine de fixation est ensuite transférée en salle propre du LMT et utilisée comme un générateur de ^{212}Pb . L'extraction du ^{212}Pb permettra la préparation de vials expédiés à des partenaires. Le générateur de ^{224}Ra peut aussi être expédié vers d'autres installations Orano Med.

Cette étape met en jeu quelques millilitres d'acide chlorhydrique et d'acide nitrique.

2.3.2.5 Mise en emballage de transport du générateur

Cette dernière étape du procédé consiste à conditionner la résine de fixation finale (comportant le ^{224}Ra , le ^{228}Th ou le ^{228}Ra) ou le vial (^{212}Pb) dans un emballage de type A permettant un envoi par voie terrestre ou voie aérienne, selon la destination. Ces emballages sont des emballages couramment utilisés et conformes pour le transport de radioéléments.

2.3.2.6 Recyclage du thorium

Suite aux différentes étapes du procédé, un recyclage des colonnes ^{228}Th utilisées est réalisé afin de récupérer et revaloriser le ^{228}Th , permettant également de diminuer significativement l'activité résiduelle des déchets radiologiques du procédé.

2.3.3 Bâtiments

Le LMT est constitué d'un bâtiment principal ainsi que d'un bâtiment de bureaux, présentés sur la figure ci-après. Le bâtiment principal (bâtiment production) est composé de quatre zones :

- la zone « personnel », comprend les vestiaires et la salle de supervision, zone dans laquelle aucune matière active n'est entreposée. Les générateurs et solutions de ^{212}Pb produits et emballés transitent via cette zone avant d'être confiées aux transporteurs ;
- la zone « entreposage », zone d'entrée et sortie des matières ;
- la zone « procédé », zone dans laquelle s'effectuent les différentes phases du procédé ;
- la zone « utilités » située à l'étage, regroupant la ventilation nucléaire et les alimentations électriques.

Un local d'entreposage des effluents de procédé (solution thoriée) est situé au Nord.

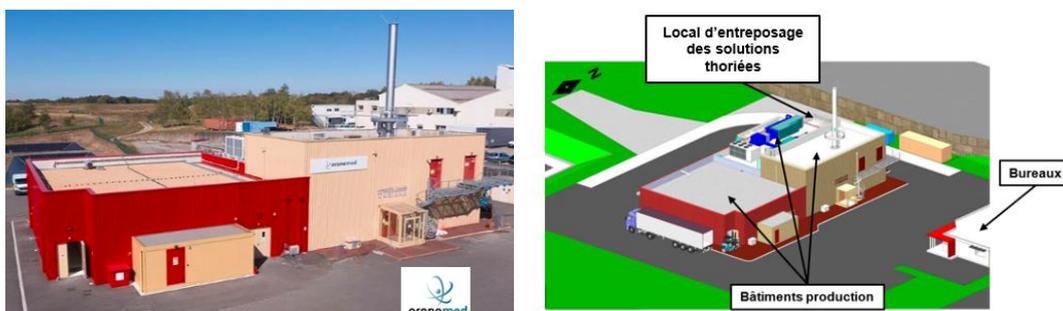


Figure 9 : Bâtiments du LMT (vue depuis le Sud-Est)

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 45
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

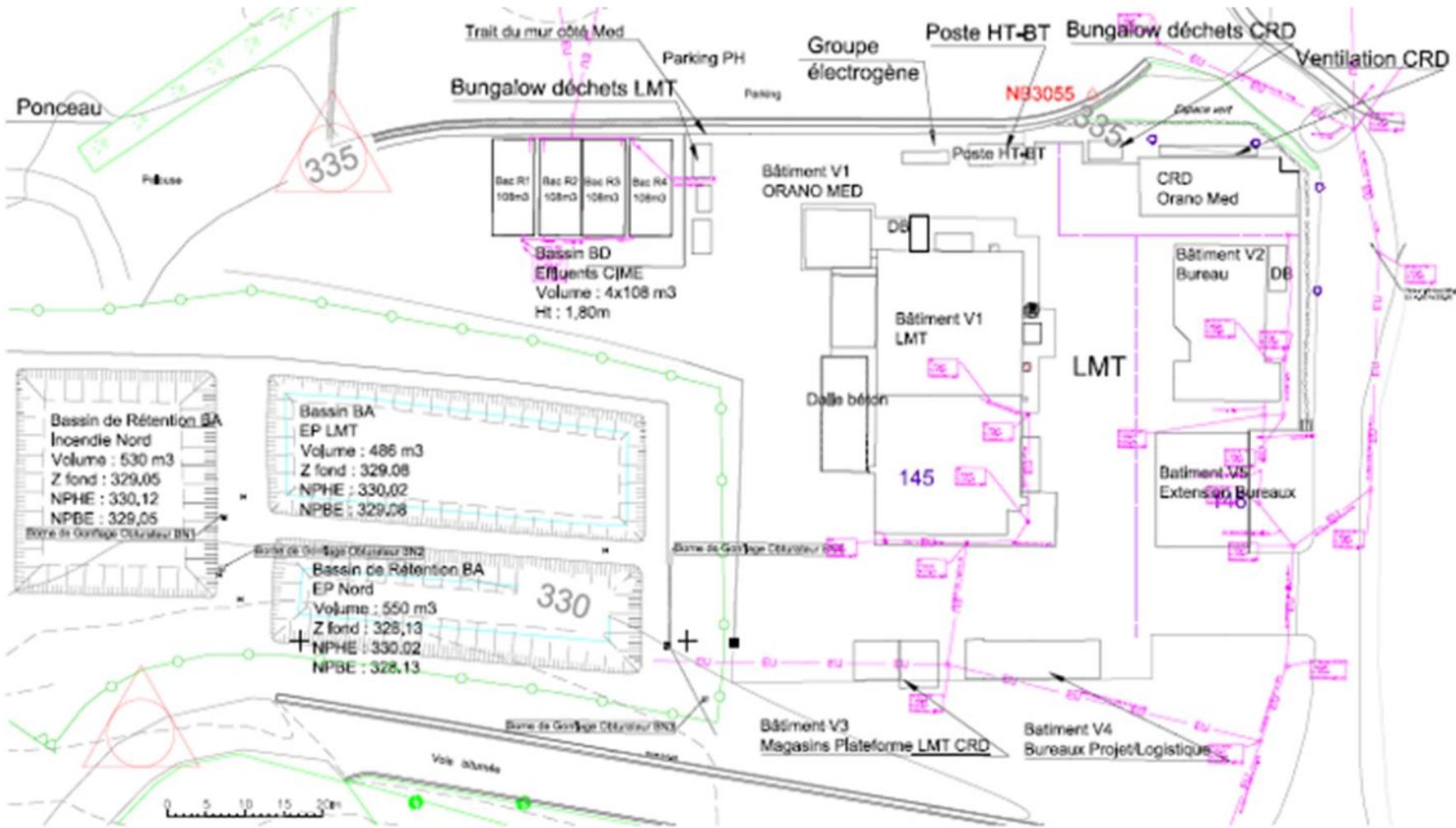


Figure 10 : Bâtiments de l'installation LMT



2.4 Projet Plateforme de production Orano Med Bessines

2.4.1 Installation ATEF (projet)

2.4.1.1 Fonctions et objectifs

Les fonctions et objectifs du projet ATEF sont similaires à ceux du LMT.

La matière première du procédé est le nitrate de thorium sous forme solide, disponible actuellement sur le site du CEA de Cadarache (13), de la même façon que pour le LMT. Le procédé est basé sur la séparation par résines des descendants du ^{232}Th contenu dans le nitrate de thorium pour isoler successivement le ^{228}Ra (demi-vie de 5,7 ans) puis le ^{228}Th (demi-vie de 1,9 ans) du ^{228}Ra .

Le schéma de flux simplifié des différentes étapes du projet ATEF est présenté sur la figure ci-dessous.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 47
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

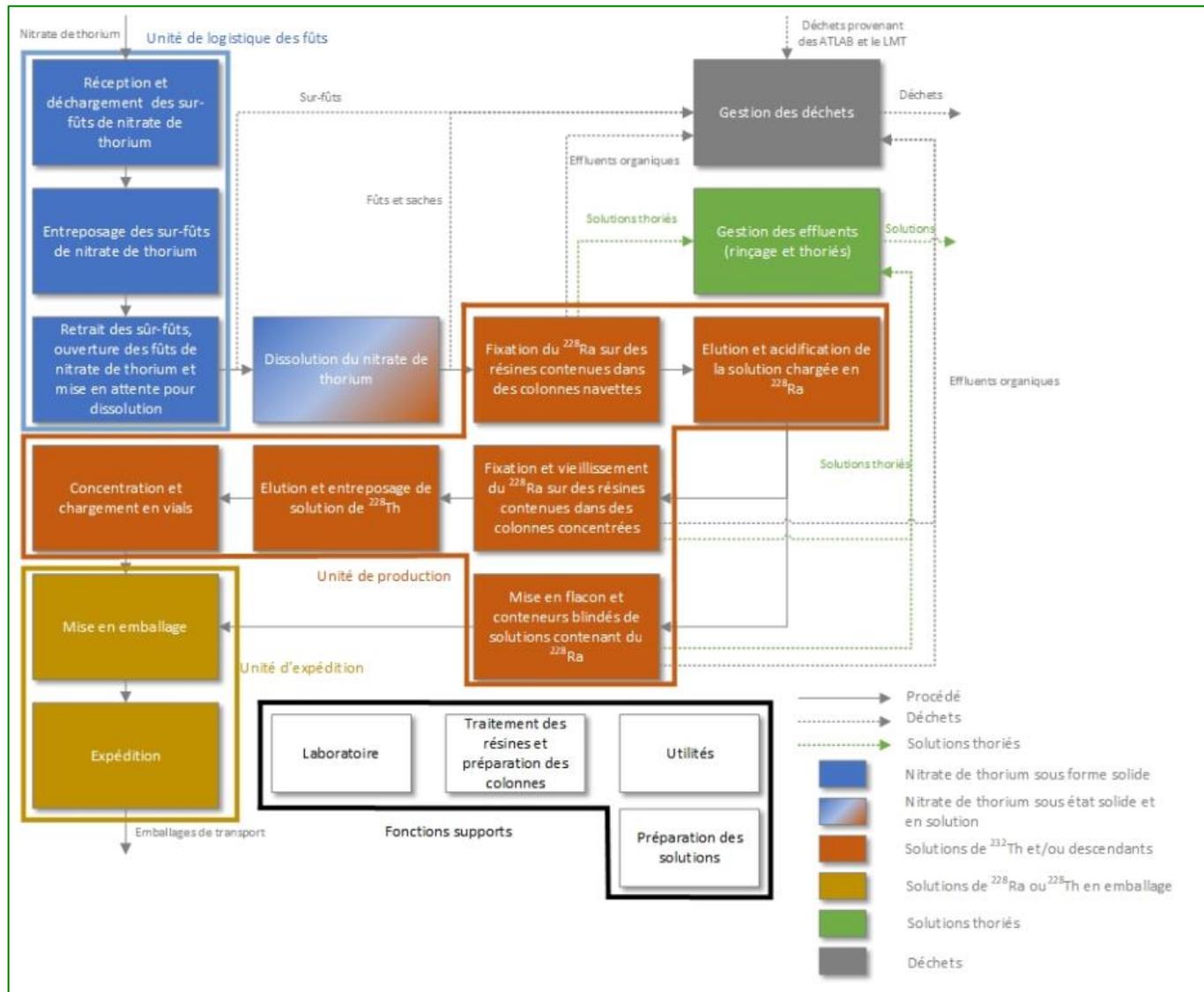


Figure 11 : Schéma de flux simplifié du procédé du projet ATEF

En phase de fonctionnement, ATEF génère des flux entrants et sortants, en provenance d'installations existantes, dont notamment :

■ flux entrants :

- ATEF récupère sa matière première, le nitrate de thorium pentahydraté ($\text{Th}(\text{NO}_3)_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) sous forme solide, depuis l'entreposage MMB se situant sur le site du CEA de Cadarache ;
- le bâtiment production peut être amené à réceptionner dans ses cuves un volume de solution thoriée provenant du LMT dans une perspective d'optimisation du procédé LMT ;
- le bâtiment déchets accueille, pour leur caractérisation et leur conditionnement, des flux peu importants de déchets solides en provenance des Alpha Therapy Laboratory (ATLab) et du LMT, dans une perspective d'optimisation environnementale globale ;

■ flux sortants :

- les produits finaux d'ATEF (^{228}Ra et ^{228}Th) sont livrés aux installations de production de distribution des radiopharmaceutiques dans le monde (ATLab, Radium228Us et Domestic Distribution and Purification Unit - DDPU) ;
 - l'isotope ^{228}Th sous format liquide en vials ;
 - l'isotope ^{228}Ra sous format liquide en colonnes ;
- durant les 2 premières années d'exploitation d'ATEF, une fraction des solutions thoriées produites sera envoyée au Centre d'Innovation en Métallurgie Extractive (CIME) sur le SIB pour soutenir le développement d'une unité de solidification qui sera intégrée à ATEF.

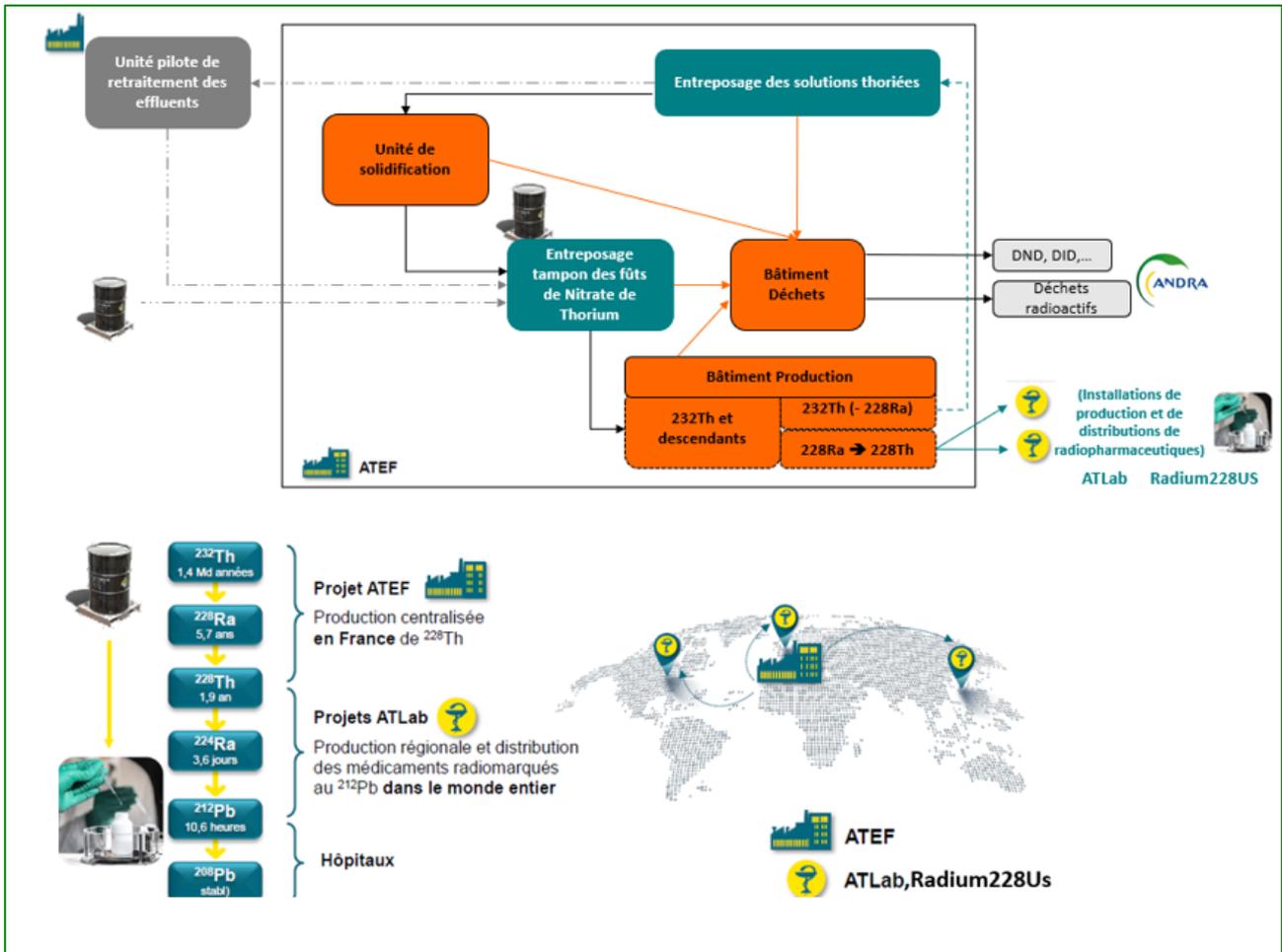


Figure 12 : Organisation générale du projet ATEF

2.4.1.2 Procédé

Le projet ATEF comprend, à son démarrage :

- une ligne d'extraction du ^{228}Ra , puis de ^{228}Th à partir de ce dernier, à partir de nitrate de thorium dissolu. Cette ligne est dotée d'un entreposage amont de fûts de nitrate de thorium et d'un entreposage capacitif en aval des solutions épurées de ^{228}Ra (solutions thoriées anciennement appelées « effluents thoriés ») ;
- une zone de gestion et entreposage des déchets divers, notamment en attente d'expédition vers les filières gérées par l'Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs (ANDRA) pour les déchets radiologiques.

Dans un second temps, un bâtiment complémentaire de l'installation ATEF sera construit, comprenant une installation de solidification de la solution épurée du ^{228}Ra en fût de nitrate de thorium solide.

Enfin, un entreposage de fûts de nitrate de thorium sous forme solide, permettant un transfert de tout ou partie du nitrate de thorium dont dispose Orano dans l'installation MMB située sur le site du CEA à Cadarache sera implanté sur le terrain visé par le projet.

Il est à noter que l'installation de solidification des solutions thoriées correspond à une installation complémentaire prévue sur le site futur de l'installation ATEF. Aujourd'hui, Orano Med dispose d'ores et déjà d'un procédé opérationnel pour la solidification, mais souhaite approfondir les études portant sur un procédé alternatif plus efficace (avec notamment la réalisation d'un pilote en 2023). En conséquence, la mise en service de cette unité de solidification interviendra en 2026, échéance qui correspond également aux besoins de la zone d'entreposage pour les fûts solidifiés, fortement capacitaire. Dans le cadre du projet ATEF actuel, le bâtiment production inclut donc uniquement un module d'entreposage dédié de faible capacité.

Le bâtiment et le procédé de solidification ainsi que la zone d'entreposage de grande capacité ne font donc pas partie du périmètre de ce DDAE. Les incidences de ces installations ne peuvent à ce stade être complètement identifiées et la présente étude d'impact ne couvre donc pas ces installations. Elle sera actualisée ultérieurement.

Réception et entreposage du nitrate de thorium

Le nitrate de thorium est entreposé sous forme cristallisée dans l'installation MMB du site CEA Cadarache (13) et est conditionné de la façon suivante :

- deux saches de polyéthylène thermosoudées contiennent le nitrate de thorium ;
- les saches sont placées dans un fût en acier noir de 220 L (fûts de type pétrolier à ouverture totale par couvercle à grenouillère). Le niveau de remplissage du fût par le nitrate de thorium est de 665-670 mm ;
- les fûts de 220 L sont placés unitairement dans un surfût en inox, serti sur la partie basse et soudé sur la partie haute ;
- les surfûts sont entreposés par 4 sur des palettes métalliques gerbées sur 4 niveaux.

A noter que les emballages de transport sont en cours d'étude.

Les figures suivantes présentent un fût de 220 L ainsi que les surfûts en inox.



Figure 13 : Fût de 220 L du site de Cadarache

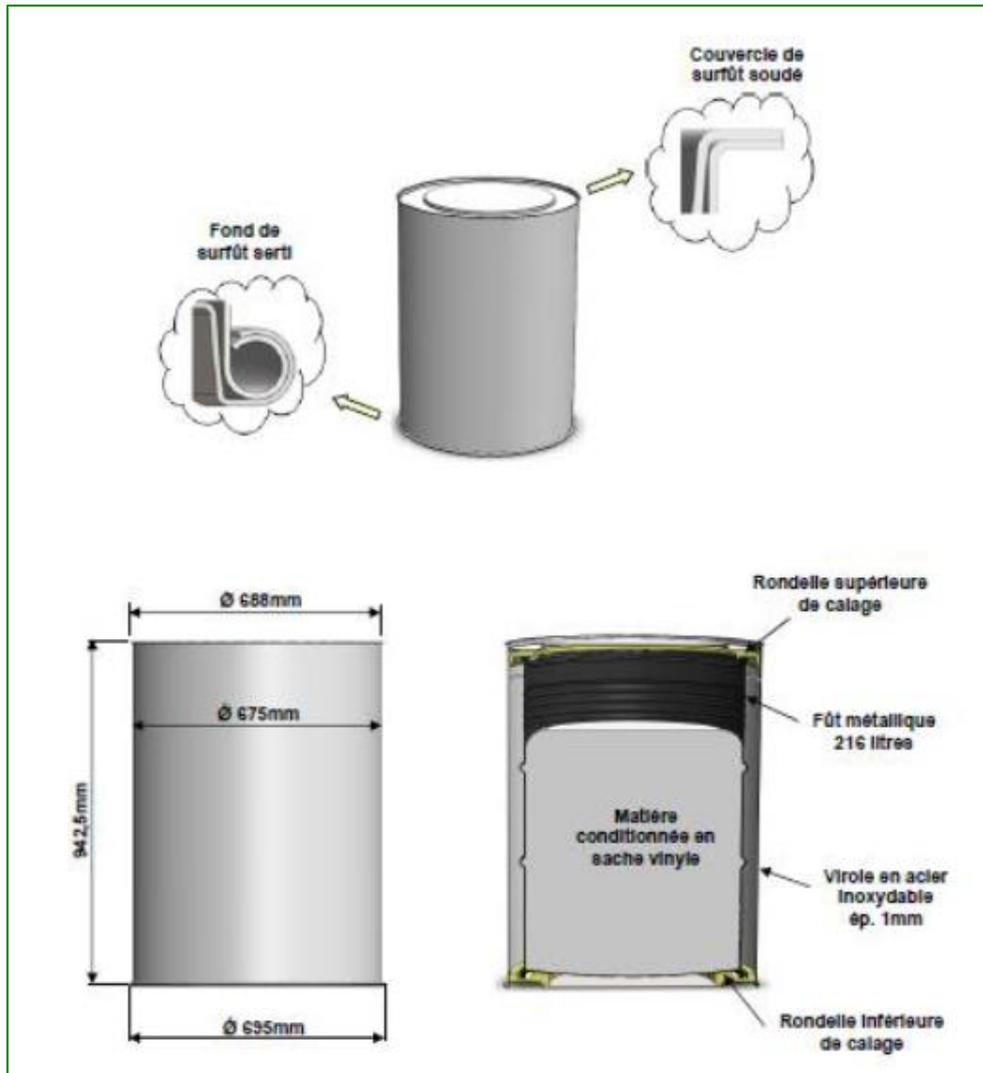


Figure 14 : Schéma des surfûts en inox

La réception des fûts de nitrate de thorium en acier noir avec leurs surfûts inox en provenance du site de Cadarache est réalisée à l'abri des intempéries dans le bâtiment production, permettant de réaliser la totalité des étapes du processus : déchargement des emballages du moyen de transport, réalisation de contrôles radiologiques liés au transport, opérations de déchargement et contrôle de premier niveau des fûts. A l'issue de ces contrôles, les fûts non conformes sont conditionnés en emballage de sauvetage.

Les fûts conformes sont entreposés dans le bâtiment procédé. Cet entreposage aura par la suite une fonction d'entreposage tampon entre l'entreposage de grande capacité (n'entrant pas dans le cadre de la présente étude d'impact) et le procédé.

L'opération de retrait du surfût (identique à l'opération réalisée sur le LMT, détaillée au Paragraphe 2.3.2.1) est réalisée dans le bâtiment procédé, dans un local radiologiquement confiné.

Dissolution

Le nitrate de thorium est dissout par aspersion avec de l'eau pure afin d'obtenir une solution mère de $\text{Th}(\text{NO}_3)_4$ homogène ayant les caractéristiques suivantes :

- concentration de ^{232}Th comprise entre 211 et 280 g/L ;
- viscosité 2 900 cP à 224 g/L ;

- densité de la solution de 1,425 en moyenne ;
- pH inférieur à 3, afin d'éviter la dégradation de la solution de dissolution (formation de formes hydroxylées) qui nuirait à la fixation sur les colonnes navettes.

L'étape de dissolution produit au maximum 550 L de solution par fût et implique l'utilisation de 450 L d'eau purifiée *via* la lance d'aspersion : 300 L d'eau purifiée en moyenne pour extraire la totalité du nitrate de thorium du fût et 150 L pour atteindre la densité souhaitée. Le schéma de principe de production d'eau pure est présenté sur la figure suivante.

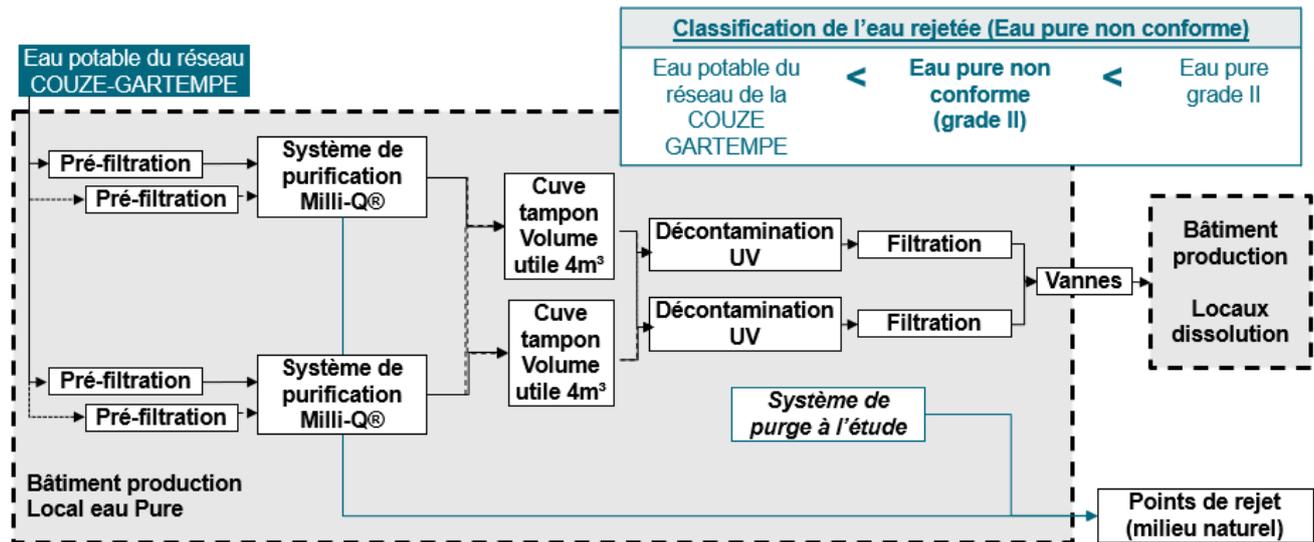


Figure 15 : Schéma de principe de production d'eau pure du projet ATEF

Il est à noter que la solution ainsi obtenue contient du ^{232}Th mais également tous les descendants de la chaîne de décroissance à l'équilibre et des impuretés telles que de ^{238}U , ^{230}Th et ses descendants (^{226}Ra notamment).

Microfiltration

La solution de nitrate de thorium, issue de la dissolution, est filtrée pour éviter l'envoi vers le procédé de particules insolubles (impuretés provenant du procédé de mise en fût de la matière et éventuellement du fût en lui-même ou de l'unité de dissolution). Le but de cette étape est d'éviter de colmater les frittés de 12-25 μm en entrée des colonnes navettes ^{228}Ra à l'étape suivante.

La microfiltration est réalisée au moyen des 3 niveaux de filtration suivants :

1. une crépine démontable (grille perforée d'un diamètre de 0,8 mm) est située sur la tuyauterie d'aspiration dans la cuve de dissolution ;
2. en aval de la cuve de dissolution, deux filtres radiaux en série permettent une filtration absolue de 1 à 5 μm puis 0,2 μm ;
3. en amont de la colonne navette, un filtre de 0,2 μm est mis en place.

Fixation du radium 228 sur les colonnes navettes

La solution de nitrate de thorium circule au travers de résines de fixation sélectives contenues dans des colonnes navettes qui fixent les isotopes du radium et du plomb (^{228}Ra , ^{224}Ra , ^{226}Ra , ^{212}Pb , ^{214}Pb , ^{210}Pb , ^{208}Pb et ^{206}Pb) sans retenir les autres éléments.

Les colonnes sont alimentées par une cuve tampon, préalablement contrôlée. Dans le cas où les résultats sont conformes, elle représentera un « batch de fixation ».

Le chargement de chaque colonne navette est réalisé par une pompe de fixation dédiée.

Elution du radium 228 des colonnes navettes

Les colonnes navettes chargées avec deux fûts de ^{228}Ra sont ensuite lavées pour éliminer le thorium. Ces opérations sont réalisées avec une pompe de fixation (une pompe par colonne navette). Le volume de solution de lavage passé sur la colonne doit permettre de garantir l'élimination du ^{232}Th résiduel de la colonne. Une solution de citrate d'ammonium est utilisée pour réaliser l'éluion du ^{228}Ra sur les colonnes.

Une fois les colonnes éluées afin d'extraire le ^{228}Ra qu'elles contiennent, elles sont de nouveau lavées. Après ces opérations, elles recommencent ce cycle de fixation et d'éluion et ce jusqu'à atteindre le nombre de cycles maximum ou un seuil de fuite en ^{228}Ra (un taux de fuite trop important signifie que la colonne a un mauvais rendement et ne fixe plus ou mal).

Entreposage tampon de radium 228 liquide

La solution produite lors de l'éluion de ^{228}Ra des colonnes navettes est entreposée et l'opération d'acidification de l'éluat (de plusieurs colonnes navettes) est réalisée dans cet entreposage. Cet entreposage tampon permet de découpler le flux entre la fixation sur colonne navette et le chargement des colonnes concentrées.

Chargement et recyclage des colonnes de radium 228 concentrées

Le ^{228}Ra liquide entreposé est ensuite fixé sur des colonnes concentrées.

Le chargement d'une activité de 150 mCi de ^{228}Ra ($5,55 \cdot 10^9$ Bq) par colonne concentrée est réalisé en une seule fois. Les colonnes de ^{228}Ra concentrées sont entreposées dans l'attente de la décroissance radioactive permettant la production d'une activité suffisante en ^{228}Th et deviennent alors des générateurs de ^{228}Th .

Ces colonnes concentrées ont une durée de vie estimée à 30 mois. Lorsque la colonne révèle des signes de « fatigue » (fuite de ^{228}Ra supérieure ou égale à 0,1 % de l'activité chargée en ^{228}Ra), elle est recyclée.

L'étape de recyclage des colonnes concentrées consiste à récupérer l'ensemble des isotopes du radium (^{228}Ra , ^{226}Ra , ^{224}Ra , ...) d'une ou plusieurs colonnes en fin de vie (ou défailante) et refixer ces isotopes sur de nouvelles colonnes.

Elution du thorium 228

Les colonnes concentrées de ^{228}Ra sont éluées mensuellement (période permettant la décroissance du ^{228}Ra en ^{228}Th) pour récupérer le ^{228}Th (ainsi que les autres produits de décroissance).

L'éluion est réalisée avec 150 mL d'acide nitrique HNO_3 0,1N, permettant d'obtenir en moyenne environ 3,4 mCi de ^{228}Th à chaque éluion.

Entreposage et concentration du thorium 228 liquide

Le ^{228}Th élué à l'étape précédente est entreposé sous forme liquide (concentration de 3,4 mCi/150 mL).

La capacité d'entreposage est dimensionnée de manière à accueillir les éluions périodiques.

La solution recueillie à la suite de l'éluion est concentrée afin d'obtenir une concentration de 1 Ci/L, permettant ainsi son conditionnement en vial.

Chargement du vial

Le vial est chargé avec pour cible 30 mL de solution de ^{228}Th de concentration 1 Ci/L (soit 37 GBq/L).

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 54
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

La mise en vial est réalisée par un équipement capable d'automatiser les opérations d'alimentation en vial et en protection biologique de transport, de remplissage du vial et de dépôt du vial dans la protection biologique de transport et la fermeture de celle-ci.

L'acheminement des vials dans leur protection blindée vers le poste de mise en emballage de transport est réalisé par un opérateur à l'aide d'un chariot.

Mise en emballage de transport

Vials de thorium 228

Les produits sont conditionnés dans leur emballage de transport et entreposés dans une zone permettant l'accueil de 20 emballages de transport « chargés » pris en charge par le transporteur avec une fréquence mensuelle.

Colonnes concentrées de radium 228

Les colonnes concentrées de ^{228}Ra à destination des Etats-Unis sont manutentionnées au sein d'ATEF sur le même principe qu'au LMT (cf. Paragraphe 2.3.2.5). Pour l'expédition de la colonne, le conteneur blindé de la colonne ^{228}Ra est individuellement logé dans un emballage de transport.

Les emballages sont pris en charge par les transporteurs dans une zone dédiée à l'expédition.

Les colonnes concentrées en ^{228}Ra sont expédiées par envoi de 4 à 5 colonnes afin d'optimiser les coûts de transport.

Flacons de radium 228

Il est envisagé d'envoyer des flacons de ^{228}Ra liquide à destination des Etats-Unis à la place des colonnes de ^{228}Ra , s'il s'avère que cette alternative est plus pertinente.

Les opérations sont différentes selon le format sous lequel le ^{228}Ra sera expédié. Cependant, le processus d'envoi de ^{228}Ra en colonne semble être le plus pénalisant en termes d'opérations (temps et diversités) ainsi que de l'espace nécessaire. Les locaux dédiés aux opérations de chargement de la colonne jusqu'à son enlèvement, sont donc capables d'accueillir la variante au format flacon.

Entreposage des solutions de nitrate de thorium

Après fixation du ^{228}Ra sur les colonnes navettes, la solution de nitrate de thorium est alors appelée « solution thoriée ». Il s'agit d'une solution renfermant la totalité des radioéléments présents dans la matière de base (^{232}Th et ^{230}Th ainsi que leurs descendants), hormis le ^{228}Ra qui a été fixé sur les résines navettes. Néanmoins par décroissance radioactive du ^{232}Th , le ^{228}Ra se reconstitue au fil du temps (après une période de 5,7 ans, l'activité du ^{228}Ra atteint 50 % de l'activité du ^{232}Th).

Cette solution valorisable est entreposée en attente de sa prise en charge par l'unité de solidification (hors périmètre du DDAE).

2.4.1.3 Utilités

Matière première

La matière première du procédé est le nitrate de thorium pentahydraté ($\text{Th}(\text{NO}_3)_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) sous forme solide. Il est réceptionné et entreposé dans le bâtiment procédé sous forme de fûts.

Réactifs liquides utilisés

Les réactifs utilisés dans l'installation ATEF, présentés dans les paragraphes suivants, sont préparés sur place à partir de matières premières, de réactifs et d'eau pure.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMTEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 55
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

Acide nitrique 0,1N

Le réactif acide nitrique (HNO₃) 0,1N, obtenu à partir de l'acide nitrique concentré, est utilisé :

- au poste de conditionnement des colonnes pour les conditionner à leur première utilisation (0,236 L/colonne) ;
- au poste colonnes navettes, pour :
 - rincer les colonnes après passage de la solution de dissolution (2 L/colonne) ;
 - reconditionner la colonne pour une nouvelle fixation après élution du ²²⁸Ra (0,236 L/colonne) ;
- au poste colonnes concentrées, pour :
 - rincer les colonnes après fixation de la solution de ²²⁸Ra (0,472 L/colonne) ;
 - éluer le ²²⁸Th des colonnes concentrées (0,236 L/colonne).

Les besoins pour la préparation de la solution sont présentés dans le tableau suivant.

Paramètre	Volume nécessaire L/an		
	A l'année du démarrage	10 ans après le démarrage	
	114 dissolutions par an	450 dissolutions par an	800 dissolutions par an
HNO ₃ 65 % NORMAPUR	1,01	5,45	9,56
Eau pure	143,01	773,31	1 356,60
TOTAL	144,0	778,8	1 366,2

Tableau 4 : Bilan des besoins en réactif HNO₃ 0,1N

Acide nitrique dilué

L'acide nitrique dilué, obtenu à partir de l'acide nitrique concentré, est utilisé pour acidifier la solution d'élution de ²²⁸Ra avant la fixation de la solution sur les colonnes concentrées.

Le besoin est de 38 mL d'HNO₃ 2N par élution du ²²⁸Ra d'une colonne navette.

Les besoins pour la préparation de la solution sont présentés dans le tableau suivant.

Paramètre	Volume nécessaire L/an		
	A l'année du démarrage	10 ans après le démarrage	
	114 dissolutions par an	450 dissolutions par an	800 dissolutions par an
HNO ₃ 65 % SUPRAPUR	0,30	1,79	3,10
Eau pure	1,86	11,02	19,10
TOTAL	2,2	12,8	22,2

Tableau 5 : Bilan des besoins en réactif HNO₃ 2N

Solution de rinçage

Les équipements de l'installation sont rincés par une solution d' HNO_3 0,1N. En fonctionnement normal, 2 rinçages par an sont prévus pour l'ensemble des cuves.

Le besoin en solution de rinçage prévu est de 4,3 m³/rinçage à l'année du démarrage.

Les besoins pour la préparation de la solution, obtenue à partir d'acide nitrique concentré, sont présentés le tableau suivant.

Paramètre	A l'année du démarrage	10 ans après le démarrage	
	114 dissolutions par an	450 dissolutions par an	800 dissolutions par an
HNO_3 12N (L/an)	71,5	71,8	120,0
Eau pure (m ³ /an)	8,58	8,62	14,40
TOTAL (m³/an)	8,65	8,69	14,52

Tableau 6 : Bilan des besoins en réactif solution de rinçage

2.4.1.4 Bâtiments

La figure suivante présente le plan masse d'ATEF, avec les différents bâtiments prévus :

- la zone administrative (bâtiment administratif, parking visiteurs et parking salariés) ;
- le bâtiment production comprenant le procédé, la mécanique ainsi qu'une zone vestiaire et de bureaux pour la gestion des travaux et des interventions ;
- le bâtiment déchets.

Une voie de circulation pour les flux de production et de secours est prévue en périphérie de l'installation. Une zone de manutention et de stationnement des engins électriques et thermiques est prévue au Nord de l'installation.

Des appentis assurent la protection des opérations de manutention face aux intempéries en périphérie du bâtiment production (chargement / déchargement, dépotage, expédition, livraison, déchets, ...).

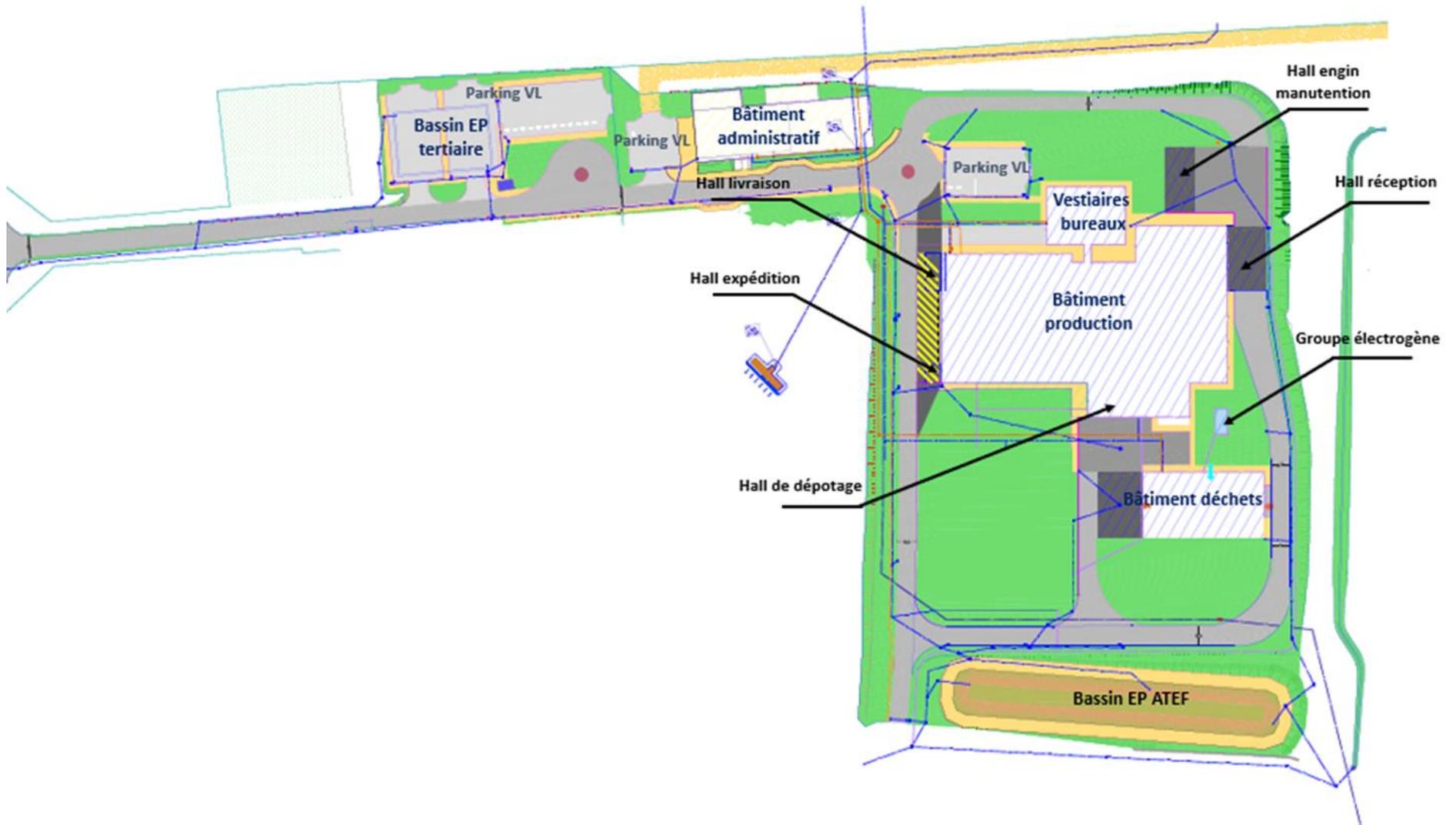


Figure 16 : Bâtiments de l'installation ATEF



Bâtiment administratif

Le bâtiment administratif regroupe l'ensemble des fonctions assurant l'exploitation de l'installation :

- la direction ;
- la production (procédé mécanique, procédé radiochimique, traitement des déchets et solidification) ;
- la qualité (assurance qualité, contrôle qualité, ...) ;
- le support technique (maintenance, instrumentation, ventilation et système automatisé) ;
- les fonctions H3SE (hygiène, santé, sécurité, sûreté et environnement) et radioprotection ;
- les services supports (achats, administration et ressources humaines) ;
- l'espace d'accueil des visiteurs et des intervenants.

Le bâtiment administratif est organisé en plusieurs locaux : bureaux des différentes fonctions et bureaux de passage, local électrique, local informatique, salles de réunion, salle de détente et pôle formation.

Bâtiment production

Le bâtiment production assure la production du ^{228}Ra et du ^{228}Th . Il est organisé en plusieurs blocs, présentés ci-dessous et sur la figure ci-après :

- « mécanique », regroupant la zone de chargement/déchargement et l'entreposage de la matière première (nitrate de thorium), la gestion des déchets avant transfert vers le bâtiment déchets et les premières étapes du procédé (préparation, dissolution, ...) ;
- « chimie », regroupant les étapes de distribution, d'élution et de concentration avant expédition, le laboratoire, le local radioprotection ;
- « expédition », comprenant la zone logistique de réception des réactifs/matériels entrants dans le bâtiment (sas d'entrée) et d'expédition des produits (sas livraison expédition) ;
- « personnel », comprenant :
 - dans une annexe déportée du bâtiment production, les bureaux de gestion des travaux et des interventions et les vestiaires ;
 - intégré au bâtiment production, la salle serveur, les sas d'entrée / sortie et la salle de conduite du bâtiment ;
- bloc « utilités » assurant la gestion des utilités industrielles distribuées dans le bâtiment production au premier niveau et au rez-de-chaussée (électricité, eau pure et air comprimé).



Figure 17 : Bâtiment production de l'installation ATEF

Bâtiment déchets

Le producteur de déchets est responsable du tri, de la collecte, du conditionnement en contenants adaptés à la manutention et de l'entreposage dans l'attente d'une expédition vers les filières adaptées.

Les déchets industriels dangereux ainsi que certains déchets non dangereux (bois, encombrant ou ferraille) de l'installation ATEF sont acheminés soit vers une zone déchet dédiée (local extérieur déchets) soit vers la zone déchet du SIB (APES : déchèterie conventionnelle du SIB), où des bacs de rétentions dédiés par catégorie de déchet et des bennes reçoivent les différents déchets.

Concernant les déchets présentant un risque radiologique (déchets radioactifs), leur gestion est établie en suivant une démarche analytique qui a pour but de faciliter le conditionnement final dans le bâtiment déchets en respectant les spécifications réglementaires. Le processus de gestion des déchets radiologiques peut se résumer en 6 étapes :

- production de déchets dans le bâtiment production ;
- tri et premier conditionnement à la source dans le bâtiment production ;
- chargement dans le bâtiment production ;
- transfert vers le bâtiment déchets ;
- déchargement vers une zone « Déchets en attente de conditionnement » (second conditionnement en gros volume) ;
- réalisation d'une campagne de conditionnement/caractérisation/évacuation.

Afin de faciliter la gestion des déchets à risque radiologique, le bâtiment déchets comprend :

- des grands récipients en vrac souple (big-bags) sur supports métalliques ;
- des casiers métalliques grillagés ou à parois pleines ;
- des caisses-palettes Géobox ;



- des moyens de manutention tels que le transpalette ou le chariot à fourche ;
- d'autres équipements ou contenants à définir selon les besoins de l'installation.

Le bâtiment déchets est organisé en plusieurs locaux :

- local découpe, contenant l'ensemble des sas matériel et personnel ainsi que le sas principal dans lequel sont réalisées les opérations de découpe et de conditionnement ;
- local de caractérisation, contenant un bureau pour le personnel et le matériel de spectrométrie ;
- local électrique, contenant les armoires électriques alimentant le bâtiment ;
- local blindé d'entreposage de déchets nécessitant une protection radiologique supplémentaire (selon la caractérisation) ;

2.4.1.5 Phase de chantier

Conduite du chantier

Le chantier comprend deux phases indépendantes :

- démolition du bâtiment SAN, localisé sur le terrain visé par le projet ;
- construction des bâtiments de l'installation ATEF.

Il est clos et indépendant, supprimant les risques liés à l'interférence entre la circulation des salariés du SIB et celles des salariés du chantier. L'accès à la zone de chantier est prévu par la route intrasite en provenance du Sud et/ou par la route départementale D711 localisée au Nord du SIB.

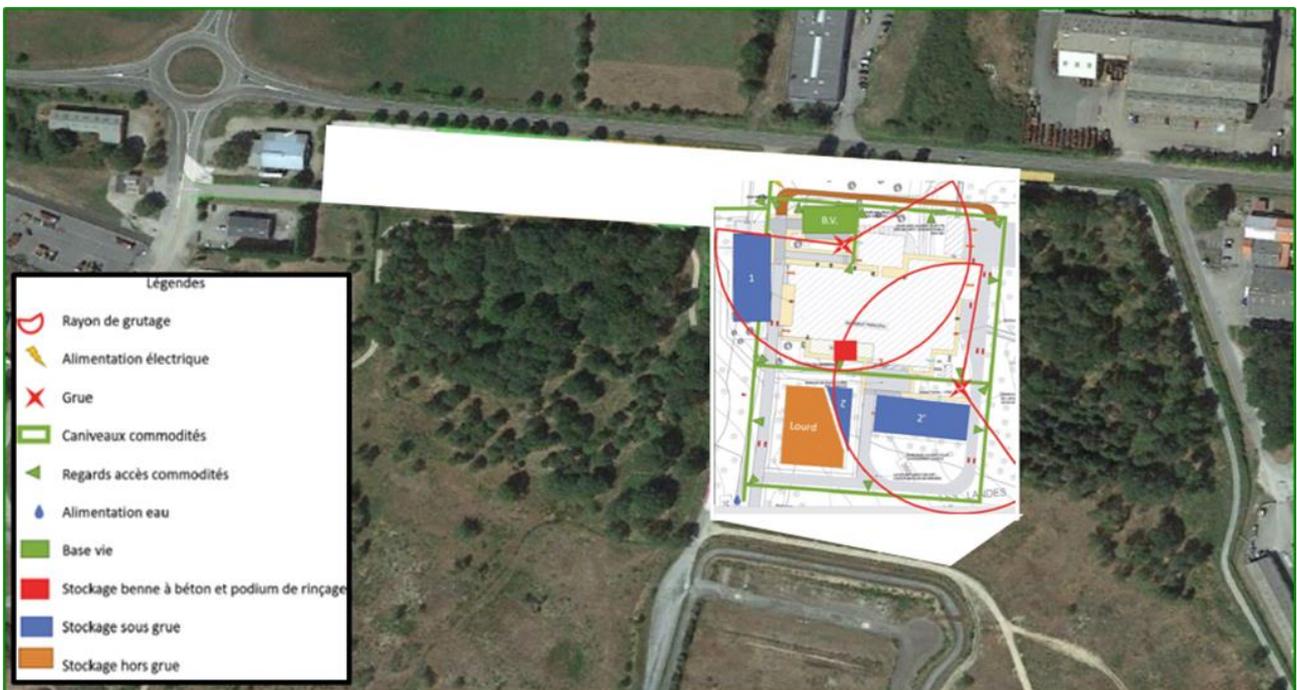


Figure 18 : Exemple d'implantation du chantier de l'installation ATEF

Les durées de chantier sont évaluées à environ 3 mois pour la démolition du SAN et 21 mois pour la construction des bâtiments de l'installation ATEF. Il fait l'objet d'un plan général de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé.

L'entrée de service Nord du site est réaménagée afin d'assurer un accès sans risque pour les autres usagers de la route (voie d'accès, signalisation adaptée, ...).

Les travaux de raccordement des utilités pour le chantier (électricité, eau et eaux usées) sont réalisés en phase de préparation des travaux.

Les principes généraux de prévention sont mis en œuvre sur le chantier. Ils visent à prévenir les accidents et se traduisent par l'organisation des opérations de chantier et par la planification des diverses phases de travail.

Une charte de bonne conduite est relayée auprès du personnel afin de garantir le respect des règles applicables.

Un personnel dédié au bon respect des règles du chantier mène les actions de terrain pour limiter les dérives comportementales et/ou organisationnelles (fuite d'eau, rejet, pollution, lavage des équipements, ...).

Effets sociaux et économiques

L'investissement lié aux travaux de construction représente un montant global d'environ 200 millions d'euros.

Les effectifs sont de l'ordre de 6 à 12 personnes sur le chantier de démolition et de l'ordre de 80 à 100 personnes sur le chantier de construction, suivant les étapes de déroulement du projet.

Le chantier a un impact socio-économique positif pour le voisinage du SIB, notamment pour les communes de Bessines-sur-Gartempe (hébergements, restauration, entreprises locales, ...) et de Limoges (employabilité, ...).

2.4.2 Installation LMT (évolution)

Afin de répondre aux enjeux des prochaines phases cliniques et commerciales et de prendre en compte la date prévisionnelle de mise en exploitation du projet ATEF, il est envisagé d'augmenter les activités maximales détenues dans l'installation LMT, notamment en ^{228}Ra et ^{228}Th , sans modifier la quantité de ^{232}Th détenue.

Orano Med s'engage de plus à optimiser le traitement des solutions thoriées de manière à compenser le nouveau rythme de réception des fûts.

Cet enjeu est atteignable en augmentant :

- le nombre de dissolutions annuelles (de 40 actuellement à 120 dissolutions) ;
- le nombre de colonnes ^{228}Ra ;
- la concentration des solutions de ^{228}Th entreposées.

Le procédé actuellement mis en œuvre au niveau des installations du LMT n'est pas modifié et l'évolution n'entraîne aucuns travaux particuliers.

Le LMT sera maintenu à son rythme de production nominal tant que l'installation ATEF n'aura pas atteint sa cadence de production nominale pour satisfaire les besoins de commercialisation des thérapies.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMTEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 63
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

3 SITUATION GEOGRAPHIQUE – DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT HUMAIN ET INDUSTRIEL

3.1 Implantation géographique

3.1.1 Localisation géographique et voisinage immédiat

Le SIB, au sein duquel sont situés le LMT et le terrain visé par le projet ATEF, est localisé dans la commune de Bessines-sur-Gartempe au Nord-Est du département de la Haute-Vienne (87), en région Nouvelle-Aquitaine et à environ 35 km au Nord de Limoges. Il est implanté au Nord de la commune, sur le flanc Nord de la vallée de la Gartempe, entre la rivière La Gartempe au Sud, la route départementale D711 au Nord, l'autoroute A20 à l'Est et le lieu-dit de Lavaugrasse à l'Ouest.

Le projet ATEF, implanté sur un terrain d'une superficie d'environ 10,6 ha au Nord du SIB, est entouré :

- au Nord et au Nord-Ouest, de terrains en friche ou agricoles ;
- au Nord, au Nord-Est et à l'Est, d'entreprises et de commerces et du lieu-dit La Croix du Breuil ;
- au Sud, des installations du SIB ;
- au Sud-Ouest, du lieu-dit Lavaugrasse ;
- à l'Ouest, d'entreprises et de terrains en friche ou agricoles.

3.1.2 Cadastre

Les parcelles acquises dans le cadre du projet ATEF par la société Orano Med sont les suivantes :

- parcelles 1065, 337 et 1196 (zone Ux du plan local d'urbanisme) ;
- parcelles 1030, 0303, 354 et 429 (mise en compatibilité du plan local d'urbanisme pour zonage mixte Ux et N) ;
- parcelles 58, 59, 60, 61, 57 et 390 (zone N du plan local d'urbanisme).

Enfin, l'acquisition de la parcelle 336 (zone Ux), permettant la connexion du projet au domaine public, est en cours de réalisation.

Ces parcelles sont présentées sur la figure suivante.

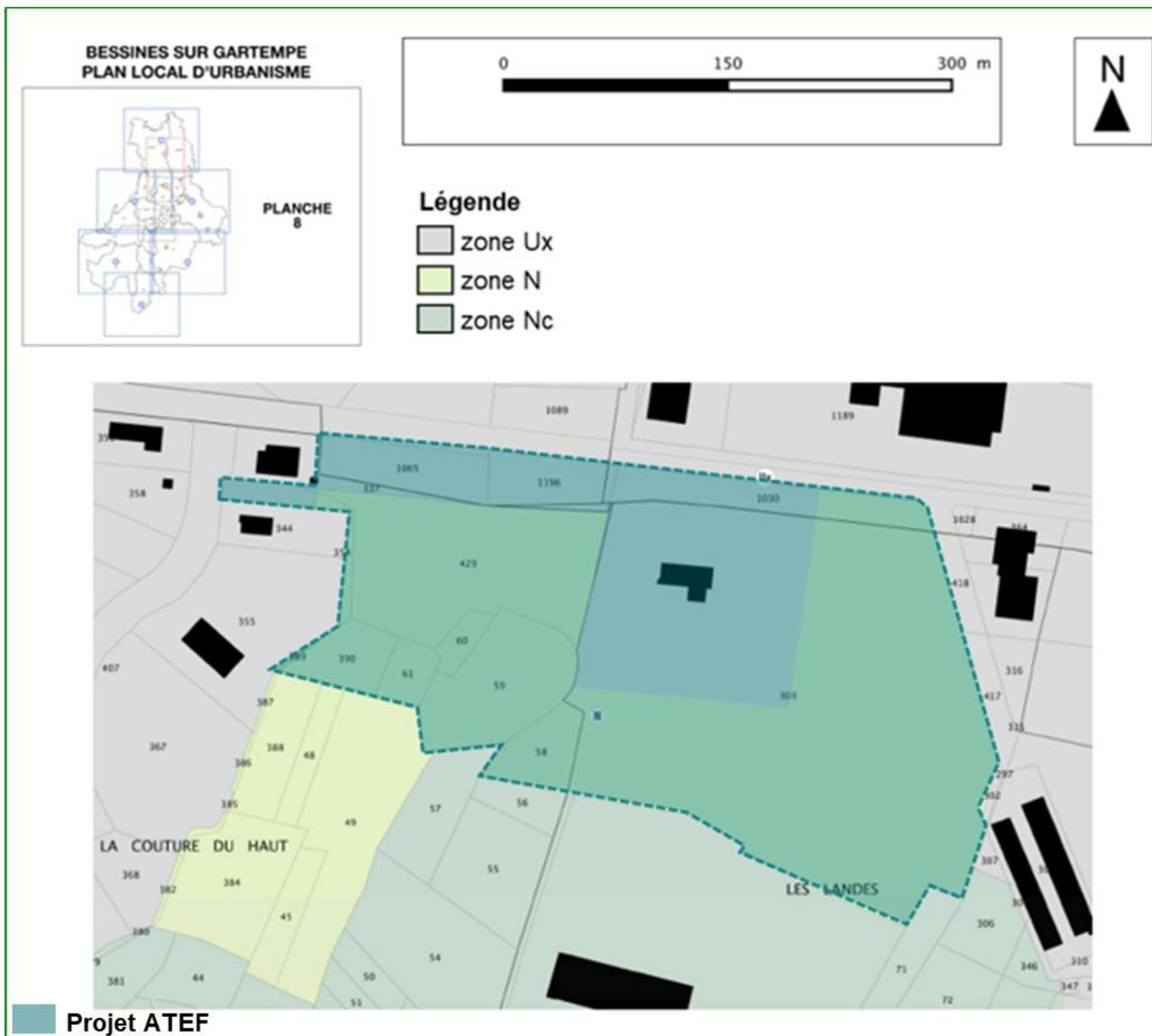


Figure 19 : Parcelles cadastrales concernées par le projet ATEF

3.1.3 Servitudes d'utilité publique

D'après le plan local d'urbanisme de la commune de Bessines-sur-Gartempe, aucune servitude d'utilité publique n'est localisée dans le périmètre d'étude.

3.1.4 Archéologie préventive



Selon l'article L521-1 du Code du Patrimoine, l'archéologie préventive, qui relève des missions du service public, est partie intégrante de l'archéologie. Elle est régie par les principes applicables à toute recherche scientifique. Elle a pour objet d'assurer, à terre et sous les eaux, dans les délais appropriés, la détection, la conservation ou la sauvegarde par l'étude scientifique des éléments du patrimoine archéologique affectés ou susceptibles d'être affectés par les travaux publics ou privés concourant à l'aménagement. Elle a également pour objet l'interprétation et la diffusion des résultats obtenus.

Lorsqu'un projet d'aménagement ou de construction est susceptible de porter atteinte au patrimoine archéologique, le Préfet de Région dispose alors de trois types de prescription pour effectuer l'archéologie préventive :

- les diagnostics : ils visent, par des études, prospections ou travaux de terrain, à mettre en évidence et à caractériser les éléments du patrimoine archéologique éventuellement présents sur le site et à présenter les résultats dans un rapport ;
- les fouilles : après diagnostic ou directement sans diagnostic préalable si les informations sont suffisantes, les fouilles visent, par des études, des travaux de terrain et de laboratoire, à recueillir les données archéologiques présentes sur le site, à en faire l'analyse, à en assurer la compréhension et à présenter l'ensemble des résultats dans un rapport final ;
- la modification de la consistance du projet : permet d'éviter, en tout ou en partie, la réalisation des fouilles. Cette modification peut concerner la nature des fondations, les modes de construction ou de démolition, le changement d'assiette ou tout autre aménagement technique permettant de réduire l'impact du projet sur les vestiges.

Les zones de présomption de prescription archéologiques ne sont pas une servitude d'urbanisme mais permettent au Ministère de la Culture et de la Communication, par l'intermédiaire de la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) et de son Service Régional de l'Archéologie, de prendre en compte par une étude scientifique ou une conservation éventuelle « *des éléments du patrimoine archéologique affectés ou susceptibles d'être affectés par les travaux publics ou privés encourant à l'aménagement* » (article L521-1 du Code du Patrimoine).

D'après l'Institut National de Recherches Archéologiques Préventives contacté en juin 2022, il n'y a pas à cette date de sites archéologiques connus dans le périmètre d'étude de 1 km autour du terrain visé par le projet ATEF.

3.2 Activités humaines

3.2.1 Populations avoisinantes

Source : site internet de l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE) consulté en avril 2022

D'après les données du recensement effectué par l'INSEE en 2018, la population présente dans le département de Haute-Vienne est de 373 199 habitants pour une superficie totale de 5 520 km², soit une densité d'environ 67,6 habitants par km².

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 66
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

Les populations recensées dans les communes situées à l'intérieur du périmètre d'étude étendu de 5 km autour de la **Plateforme de production Orano Med Bessines** sont présentées dans le tableau suivant.

Commune	Distance approximative		Population légale		Evolution
	LMT	ATEF	2013	2019	
Bessines-sur-Gartempe	-	-	2 877	2 860	-0,59 %
Châteauponsac	1,9 km à l'Ouest	1,4 km à l'Ouest	2 087	2 063	-1,1 %
Fromental	1,6 km au Nord-Est	1,5 km à l'Est	542	533	-1,7 %
Folles	2,2 km à l'Est	2,3 km au Sud-Est	506	475	-6,1 %
Saint-Amand-Magnazeix	4 km au Nord	3,3 km au Nord	558	500	-10 %
Bersac-sur-Rivalier	3,6 km au Sud-Est	4,4 km au Sud-Est	619	667	7,8 %
		TOTAL	7 189	7 098	-1,3 %

Tableau 7 : Populations au voisinage du projet ATEF

Ainsi, la population des communes localisées dans le périmètre d'étude étendu est globalement stable sur la période 2013-2019.

Les habitations situées dans le périmètre d'étude de 1 km autour de la **Plateforme de production Orano Med Bessines** sont répertoriées ci-dessous et localisées sur la figure ci-après :

- lieu-dit Le Landais, à environ 460 m à l'Est du LMT ;
- lieu-dit de la Châtaignière, à environ 600 m au Sud du LMT ;
- lieu-dit la Gare, à environ 670 m à l'Est du LMT et 700 m à l'Est d'ATEF ;
- hameau de la Croix du Breuil, à environ 960 m au Nord-Est du LMT et 480 m à l'Est d'ATEF ;
- lieu-dit Lavaugrasse, à environ 1 km à l'Ouest du LMT ;
- des habitations isolées situées à environ 660 m au Nord-Est du LMT et 430 m au Sud-Est d'ATEF.

Ces populations sont localisées sur la figure ci-dessous.

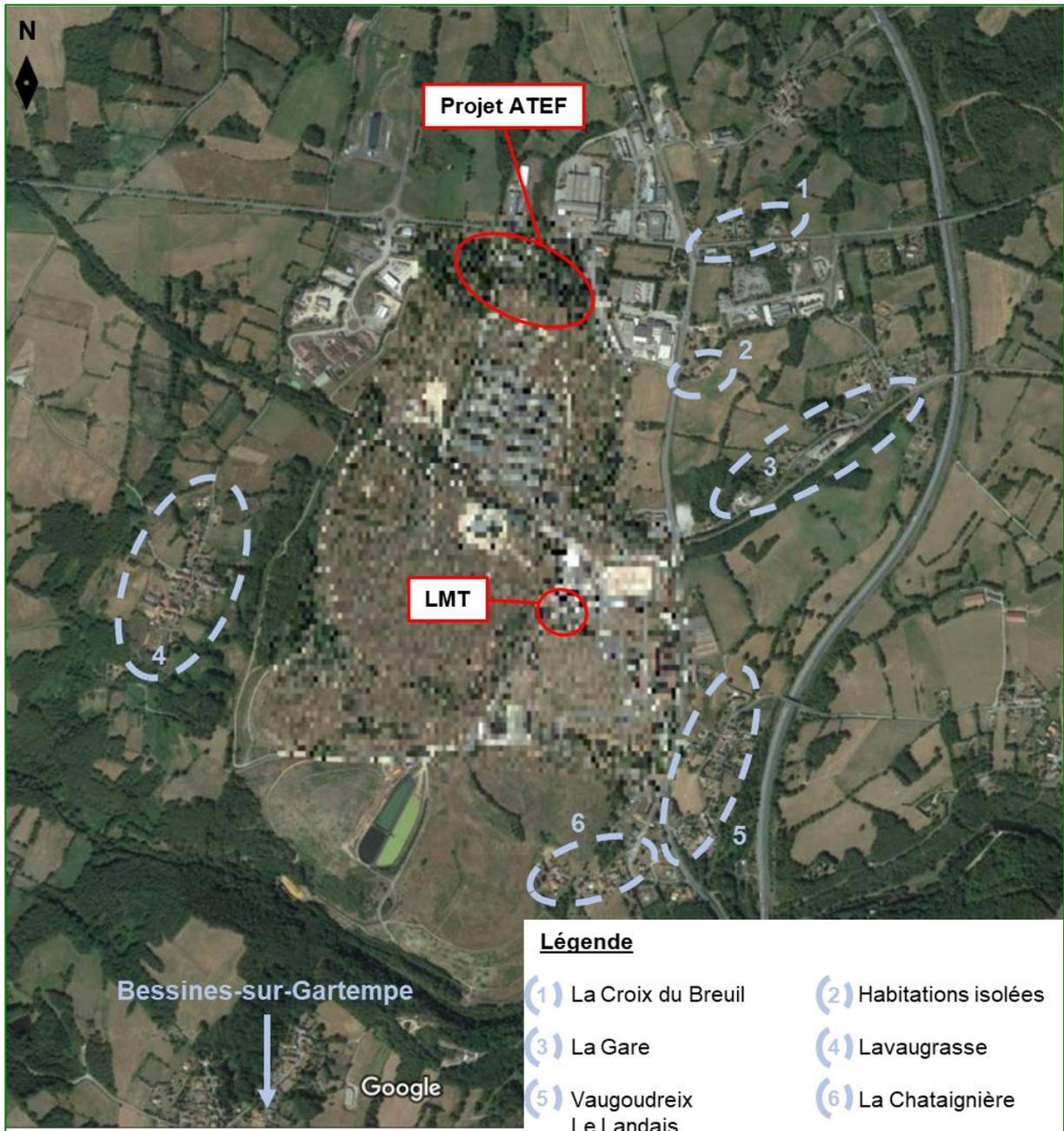


Figure 20 : Localisation des zones d'habitation à proximité de la Plateforme de production Orano Med Bessines

3.2.2 Etablissements recevant du public



Le terme Etablissement Recevant du Public (ERP), défini à l'article R123-2 du Code de la Construction de l'Habitation, désigne les lieux publics ou privés accueillant des clients ou des utilisateurs autres que les employés (salariés ou fonctionnaires). Les ERP sont constitués par un grand nombre de types d'établissements : cinémas, théâtres, magasins, bibliothèques, écoles, universités, hôtels, restaurants, hôpitaux, etc.

Les ERP situés dans le périmètre d'étude de 1 km autour de la **Plateforme de production Orano Med Bessines** sont répertoriés ci-dessous et localisées sur la figure ci-après

- le musée UREKA, à environ 190 m à l'Est du LMT et 970 m au Sud-Est d'ATEF ;
- l'auberge du Pont, à environ 280 m au Nord-Est du LMT et 700 m au Sud-Est d'ATEF ;
- l'hôtel Manoir Henry IV, à environ 800 m au Nord du LMT et 320 m à l'Est d'ATEF ;
- la jardinerie Gamm Vert, à environ 880 m au Nord du LMT et 240 m à l'Est d'ATEF ;
- le supermarché Intermarché, à environ 1 km au Nord du LMT et 410 m à l'Est d'ATEF ;
- le distributeur de matériaux Bigmat, à environ 260 m à l'Ouest d'ATEF ;
- le distributeur de matériaux Agri Tech 87, à environ 520 m au Nord-Est d'ATEF ;
- le circuit Patrick Servat, à environ 850 m au Nord-Ouest d'ATEF ;
- un terrain de paintball, à environ 100 m à l'Est d'ATEF.

Ces ERP sont localisés sur la figure suivante.

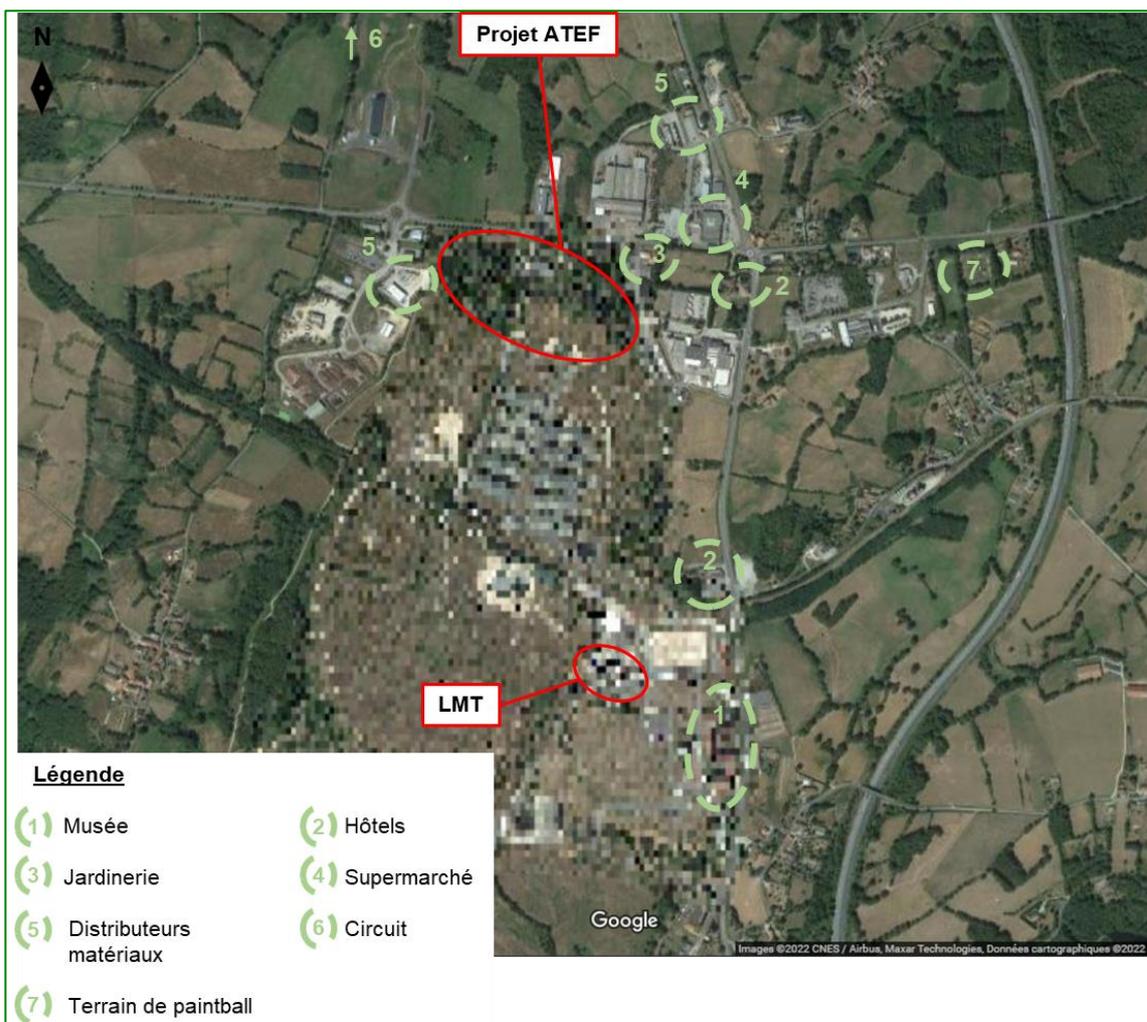


Figure 21 : Localisation des ERP à proximité de la Plateforme de production Orano Med Bessines

3.2.3 Activités économiques

Source : site internet de l'INSEE consulté en avril 2022

La répartition des emplois selon leur secteur d'activité pour l'année 2018 est présentée ci-dessous pour la commune de Bessines-sur-Gartempe et à titre comparatif pour le département de Haute-Vienne.

Secteur	Commune de Bessines-sur-Gartempe		Département de Haute-Vienne	
	Nombre d'emplois	%	Nombre d'emplois	%
Agriculture	36	2,9 %	4 901	3,4 %
Industrie	406	33,2 %	16 615	11,6 %
Construction	113	9,3 %	8 464	5,9 %
Commerce, transports, services divers	276	22,6 %	57 519	40,1 %
Administration publique, enseignement, santé, action sociale	391	32,0 %	55 958	39,0 %
TOTAL	1 222	100 %	143 456	100 %

Tableau 8 : Répartition des emplois par secteur d'activité pour l'année 2018

La répartition des emplois par secteur d'activité sur la commune de Bessines-sur-Gartempe est globalement similaire à celle du département de Haute-Vienne, à l'exception notable du secteur de l'industrie mieux représenté à Bessines-sur-Gartempe, vraisemblablement du fait de la présence du SIB sur la commune, ainsi qu'une moindre part du commerce et des services.

3.2.4 Activités industrielles

Source : outil « GEORISQUES » du Ministère en charge de l'Environnement consulté en avril 2022

Le LMT ainsi que le terrain visé par le projet ATEF sont compris dans l'emprise du SIB, sur lequel sont recensés les ICPE suivantes, localisées sur la figure ci-après :

- le Centre d'Innovation en Métallurgie Extractive (CIME), soumis à autorisation, exploité par Orano Mining et spécialisé dans la recherche et le développement de procédés scientifiques et industriels de valorisation des matières radioactives ou non-radioactives, localisé à environ 80 m au Nord-Est du LMT et 790 m au Sud d'ATEF ;
- sous la responsabilité de la division Après Mines France (AMF), société Orano Mining :
 - l'Unité de Stockage de Lavaugrasse (USL), soumise à autorisation et localisée à environ 340 m au Nord-Ouest du LMT et 630 m au Sud d'ATEF ;
 - le stockage des résidus miniers du Brugeaud-Lavaugrasse, soumis à autorisation et localisé à environ 340 m à l'Ouest du LMT et 770 m au Sud d'ATEF ;
- l'entreposage d'oxyde d'uranium (U_3O_8) appauvri, soumis à autorisation, exploité par Orano Mining et localisé à environ 340 m au Nord du LMT et 160 m au Sud d'ATEF.

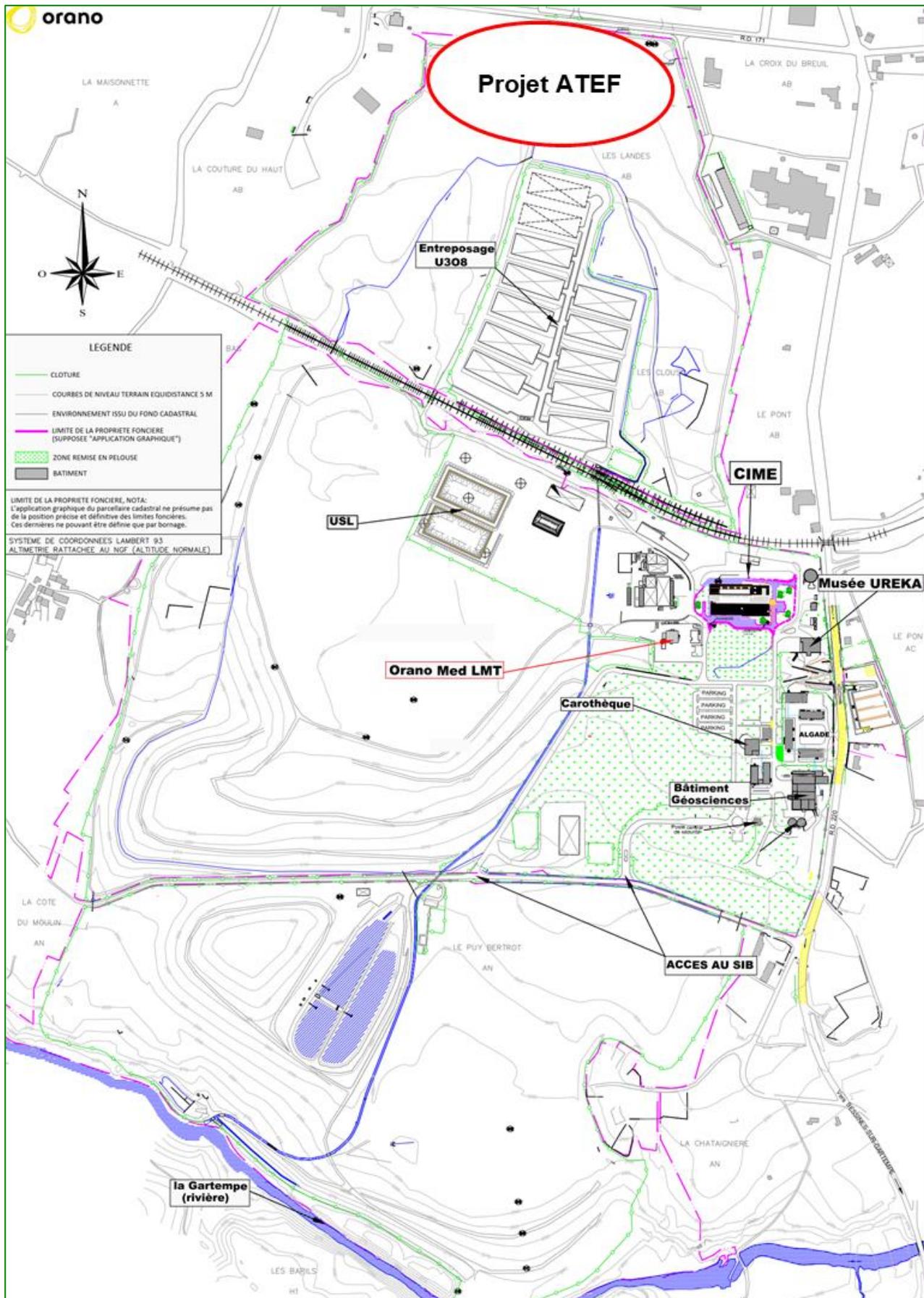


Figure 22 : Activités industrielles au sein du SIB

Au total, 912 ICPE sont présentes dans le département de Haute-Vienne, dont 23 recensées sur la commune de Bessines-sur-Gartempe. Les ICPE situées dans le périmètre d'étude de 1 km autour de la **Plateforme de production Orano Med Bessines** (hors SIB), sont répertoriées ci-dessous et localisées sur la figure ci-après :

- l'établissement F2J STAMPING (en exploitation), soumis à autorisation et situé à environ 930 m au Nord du LMT et 190 m au Nord d'ATEF ;
- la SA SOMAFER (en exploitation), soumise à autorisation et située à environ 680 m au Nord du LMT et 230 m à l'Est d'ATEF ;
- la SAS ABATTOIRS DE BESSINES (en exploitation), soumise à autorisation et située à environ 620 m au Nord du LMT et 260 m à l'Est d'ATEF ;
- la SAS VIANDES LIMOUSIN SUD (en exploitation), soumise à enregistrement et située à environ 840 m au Nord-Est du LMT et 500 m à l'Est d'ATEF ;
- l'établissement SEDE ENVIRONNEMENT (en exploitation), soumis à autorisation et situé à environ 850 m au Nord-Ouest du LMT et 520 m à l'Ouest d'ATEF ;
- la SARL GAVANIER (en exploitation), soumise à autorisation et située à environ 950 m au Nord-Ouest du LMT et 550 m à l'Ouest d'ATEF ;
- l'établissement CADET Jean-Claude (en fin d'exploitation), soumis à enregistrement et situé à environ 270 m au Nord-Est du LMT et 650 m au Sud-Est d'ATEF.

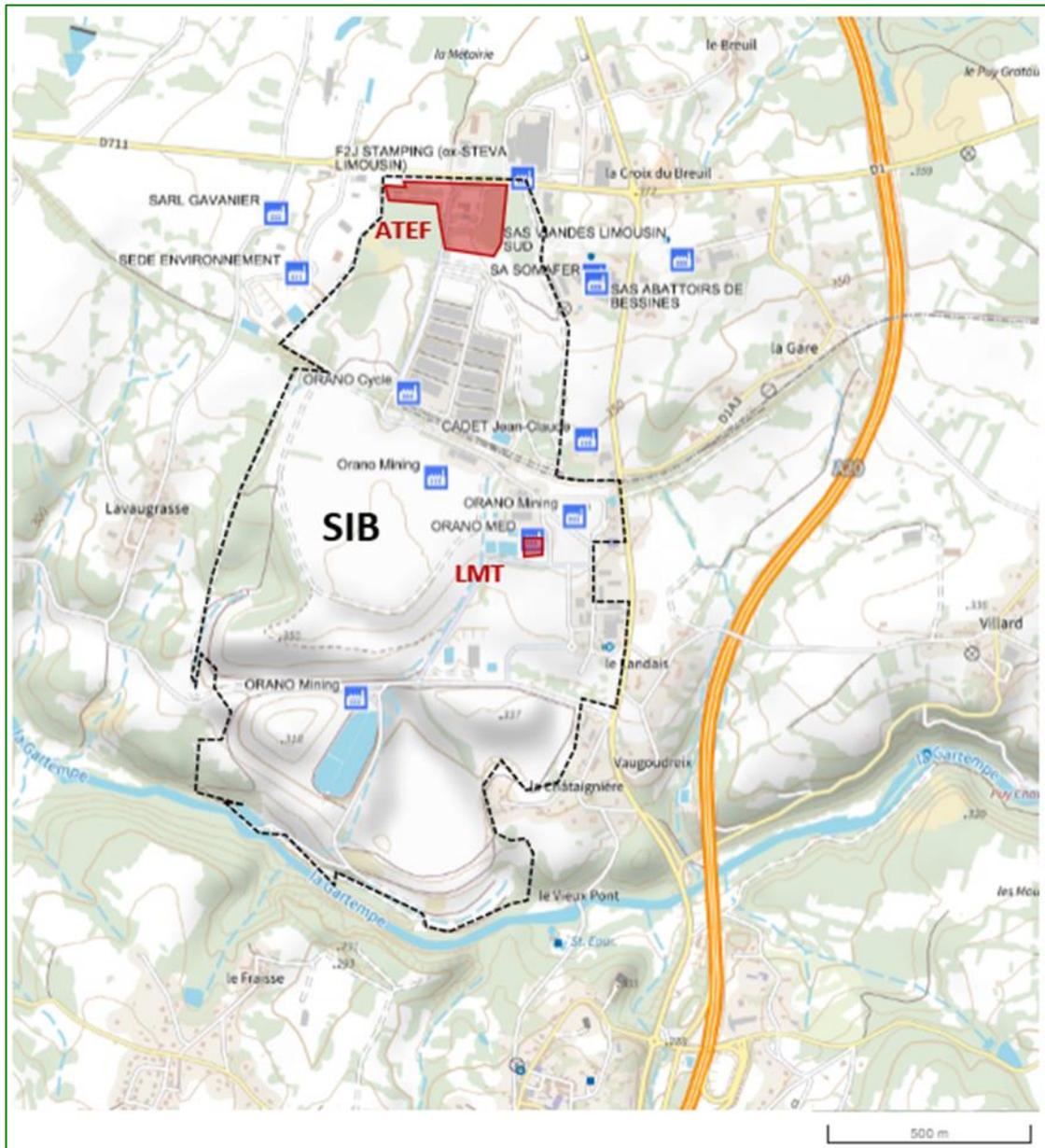


Figure 23 : Activités industrielles hors du SIB

La base de données CASIAS (base de données du BRGM recensant les anciens sites industriels et activités de service) recense 2 sites dans le périmètre d'étude de 1 km autour de la **Plateforme de production Orano Med Bessines** (hors SIB) :

- une fabrique et dépôt d'acide sulfurique (Ets Kuhlmann, en arrêt), située à environ 230 m au Nord-Est du LMT et 840 m au Sud-Est d'ATEF ;
- un garage (CADET JC, en fin d'exploitation), situé à environ 300 m au Nord-Est du LMT et 650 m au Sud-Est d'ATEF ;
- un dépôt de goudron (PONTS ET CHAUSSEES, état d'activité indéterminé), situé à environ 860 m au Nord-Est du LMT et 880 m au Sud-Est d'ATEF ;
- une station-service (Quincampoix Jean, état d'activité indéterminé), située à environ 1 km à l'Est d'ATEF.

D'autre part, la société ALGADE (spécialisée dans les mesures de la radioactivité), appartenant au groupe d'hygiène industrielle CARSO, est située à proximité des bâtiments administratifs du SIB (cf. figure précédente), hors du périmètre clôturé du SIB.

3.3 Données météorologiques

Source : données Météo France acquises en avril 2022 ; Fiche climatologique – Statistiques 1981-2010 et records de la station de La Souterraine (23)

L'ensemble des plateaux de l'Ouest du Limousin bénéficie d'un régime océanique et subit l'influence des courants climatiques venant de l'Atlantique. Ce climat est caractérisé par :

- une atténuation des extrêmes (coups de froid passagers et de faible durée) ;
- des précipitations étalées toute l'année avec des fluctuations saisonnières ;
- des pluies rarement fortes, mais durables.

3.3.1 Pluviométrie

La pluviométrie de la Haute Vienne est fortement liée aux reliefs (altitude et orientation) qui s'organisent en un croissant constitué des monts de Blond, puis des monts d'Ambazac et d'une partie du plateau de Millevaches.

La pluviométrie moyenne du département est de l'ordre de 1 000 mm par an, avec des courbes isohyètes¹ qui suivent et amplifient le modelé du relief, en soulignant les premières hauteurs rencontrées par les vents humides d'Ouest : les monts de Blond et d'Ambazac, comme indiqué sur la figure suivante.

¹ Ligne reliant des points d'égaux quantités de précipitations tombées en une période déterminée

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 74
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

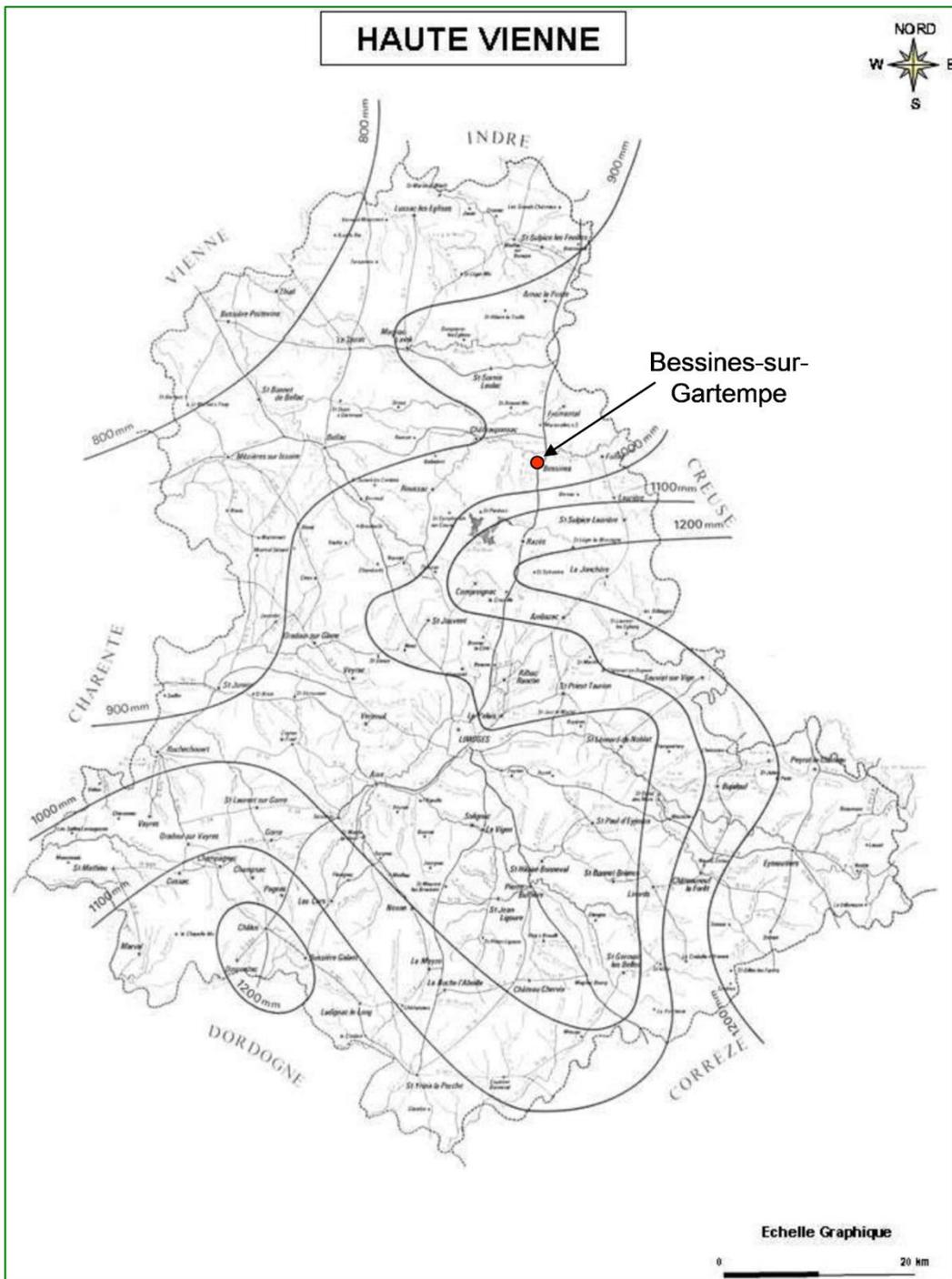


Figure 24 : Pluviométrie moyenne annuelle de la Haute Vienne

Les données relatives à la pluviométrie ont été fournies par Météo France sur la station de La Souterraine (23), située à environ 14 km au Nord-Est, pour la période 1991-2010. La fiche climatologique pour cette station est présentée en **Annexe A**.

La hauteur moyenne annuelle des précipitations est de 1 029,1 mm. Les pluies sont plus importantes durant les mois de mai, octobre et décembre. Le nombre moyen de jours de pluie par an (avec une hauteur quotidienne de précipitations ≥ 1 mm) est de 138,5.

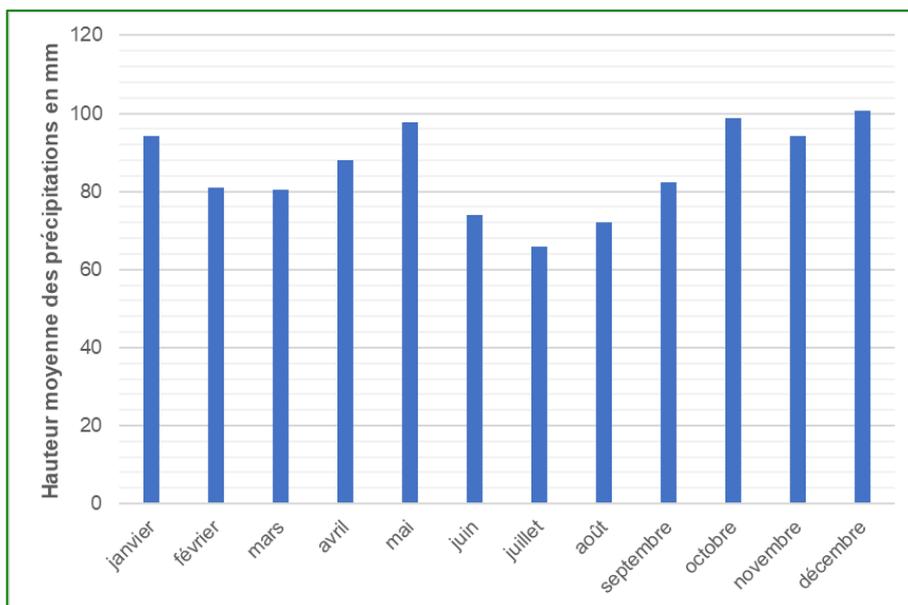


Figure 25 : Variation annuelle des précipitations observées au droit de la station de La Souterraine

Le maximum absolu de précipitations quotidiennes relevé est de 72,1 mm le 25 juin 1994.

3.3.2 Température

La répartition des courbes thermiques présente une distribution similaire à celle des précipitations, les températures s'adoucissant au fur et à mesure que l'on descend vers l'aval du bassin de la Gartempe.

Les données relatives à la température proviennent de la station Météo France de La Souterraine (23), dont la fiche climatologique est présentée en **Annexe A**.

La température moyenne annuelle est de 11°C. Les températures moyennes mensuelles varient entre 3,8°C (janvier) et 19°C (juillet).

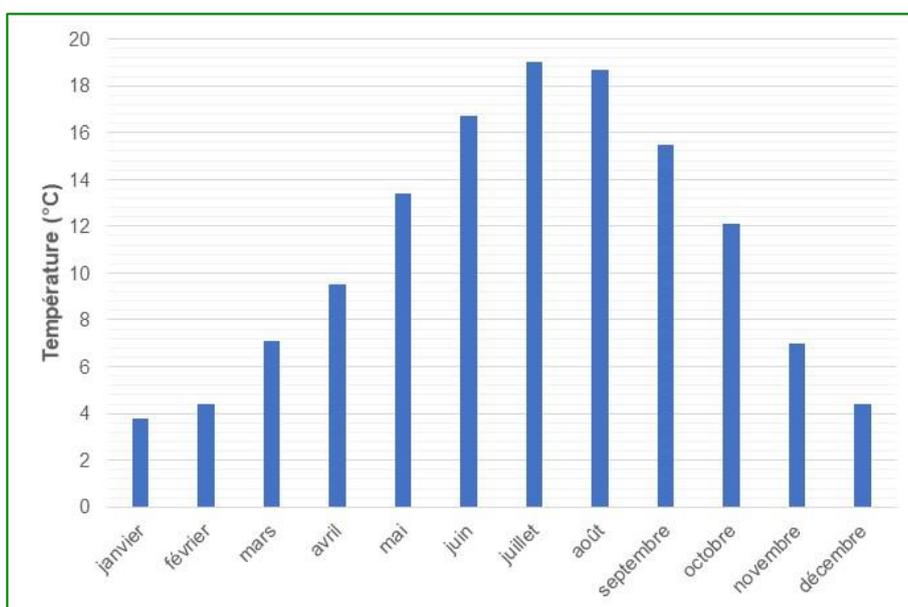


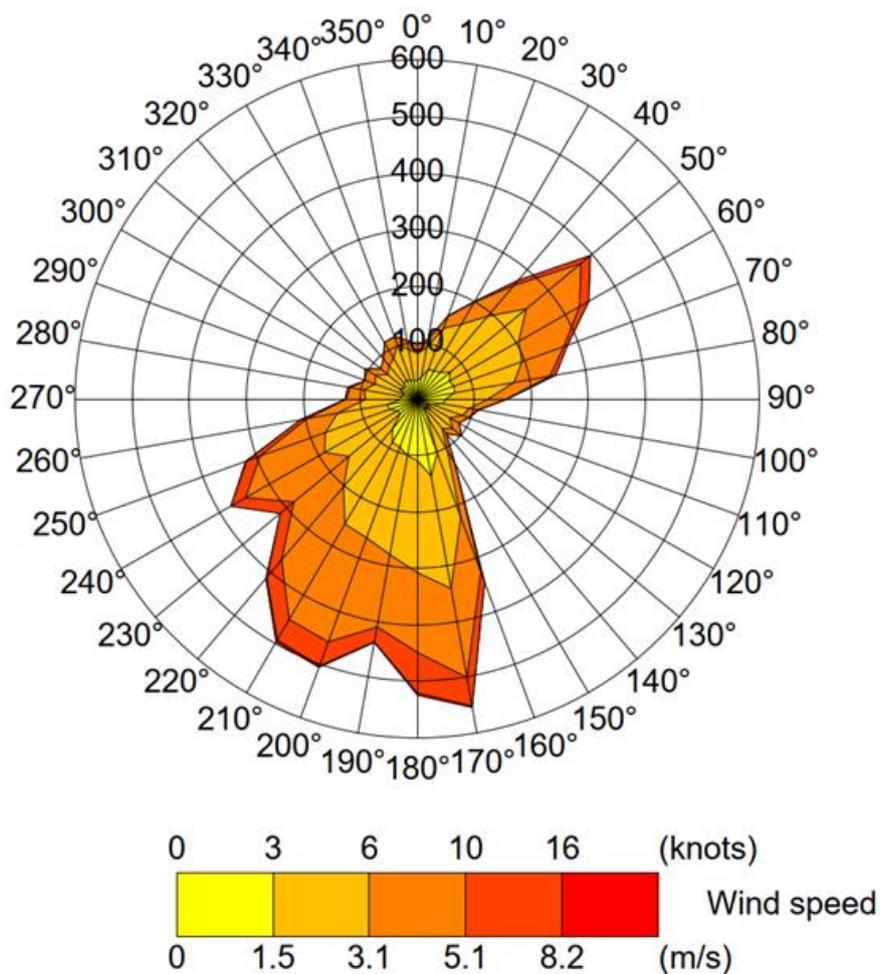
Figure 26 : Températures moyennes mensuelles observées au droit de la station de La Souterraine

Le minimum absolu de température relevé est de -22,5°C le 9 janvier 1985. La température est inférieure à -5°C pendant 13,8 jours par an en moyenne, essentiellement en janvier et février.

Le maximum absolu de température relevé est de 39,2°C le 12 août 2003. La température dépasse 30°C pendant 11,7 jours par an en moyenne, essentiellement en juillet et août.

3.3.3 Vents

La rose des vents réalisée sur la base des données météorologiques recueillies au niveau de la station Météo France de la Souterraine pour la période 2019-2021 est présentée sur la figure suivante. Celle-ci indique une prédominance des vents provenant du Sud/Sud-Ouest et du Nord-Est.



Note : La rose des vents indique l'origine du vent. Les nombres indiqués sur les différents axes (100, 200, 300, 400, 500 et 600) correspondent au nombre d'observations (c'est-à-dire le nombre d'heures dans l'année où une même vitesse et direction des vents est observée).

Figure 27 : Rose des vents de la station de La Souterraine pour la période 2019-2021

4.1 Etat initial



Les installations peuvent être source de contamination des sols et des sous-sols si les activités sont réalisées sans précaution et sans protection. Les risques sont principalement dus :

- au stockage, à l'emploi et au transfert de produits liquides mis en œuvre dans les ateliers et susceptibles d'affecter le milieu naturel. Les conséquences sur le milieu naturel sont fonction de la sensibilité de la zone où le déversement de produit peut survenir ;
- à la présence d'ouvrages (forages ou piézomètres) offrant une voie privilégiée de transfert à d'éventuelles contaminations ;
- aux dépôts atmosphériques.

4.1.1 Données bibliographiques

4.1.1.1 Caractéristiques géologiques

Contexte régional

Source : carte géologique du BRGM de Magnac-Laval

La région de Bessines-sur-Gartempe est située dans la partie occidentale du Massif Central, dans les formations granitiques de la Haute-Vienne. Ces massifs cristallins, résultant de la convergence des plaques laurasiennes et gondwaniennes il y a entre 450 et 300 millions d'années, sont caractérisés par des empilements de nappes mises en place au Dévonien et au Carbonifère.

Ce contexte géologique régional se traduit par la présence de puissantes formations d'origines plutoniques et métamorphiques aux faciès variés, et, d'un point de vue structural, par la présence d'un système de fractures de direction Nord/Nord-Est - Sud/Sud-Ouest relayé par des accidents secondaires Nord-Est - Sud-Ouest et Nord-Ouest - Sud-Est. Un extrait de la carte géologique de Magnac-Laval est présenté sur la figure en page suivante.

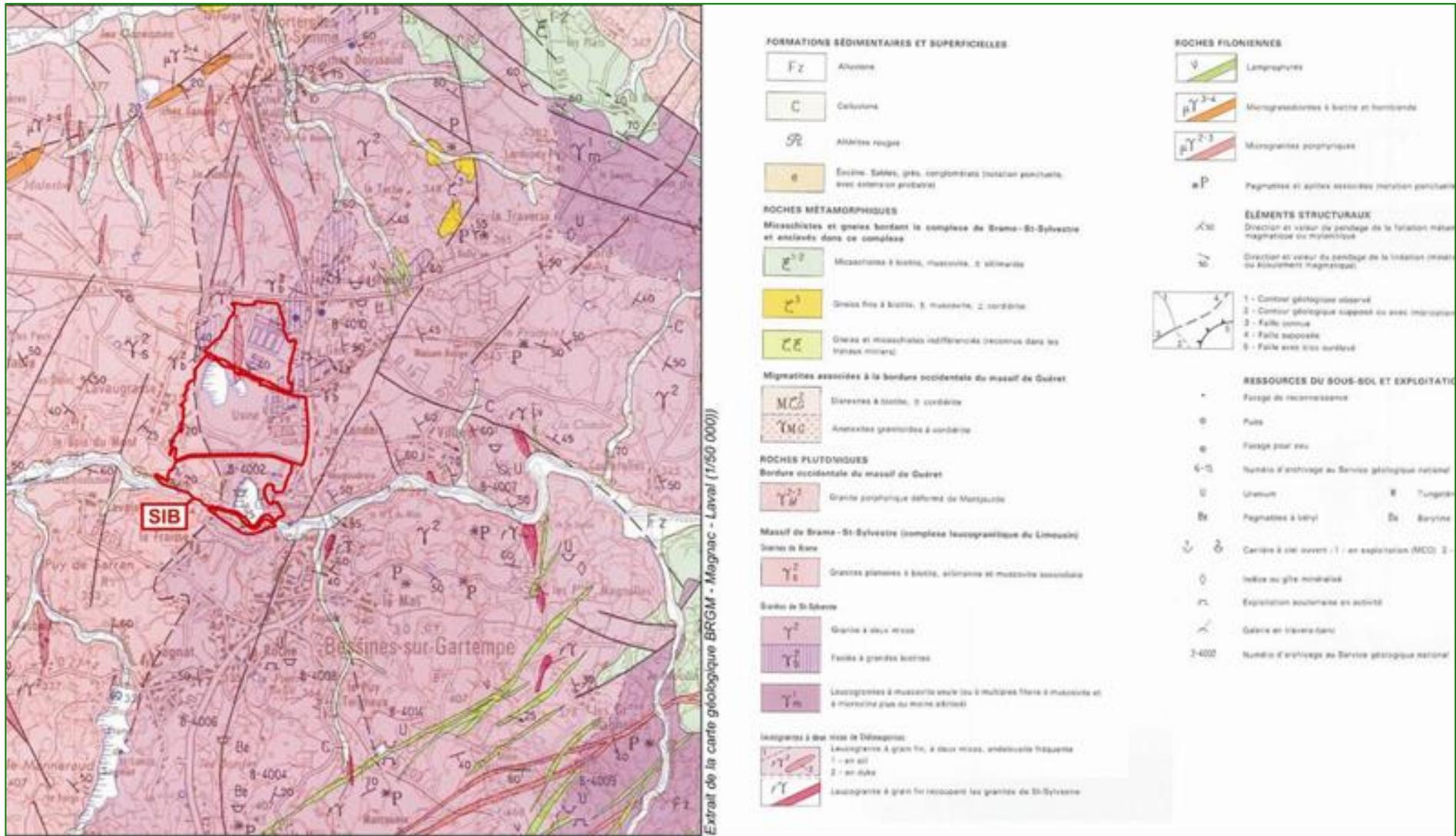


Figure 28 : Contexte géologique

Les terrains au droit du SIB sont constitués par la formation des leucogranites de Saint-Sylvestre, caractérisée par un granite à grain moyen et à deux micas avec de nombreuses variations de faciès associées aux discontinuités structurales et par un fond géochimique présentant une concentration en uranium élevée (variant d'une dizaine à une centaine de ppm). La zone d'étude est traversée par de nombreux filons de lamprophyres, de microgranites et d'épisyénite de puissance métrique. Les caractéristiques pétrographiques de ces faciès sont les suivantes :

- lamprophyres (minettes) : filons orientés Nord/Nord-Est avec un pendage de 75° vers l'Ouest et dont la puissance varie de 0,5 à 10 m. Ils ont une texture microgrenue et sont constitués de feldspaths, biotites, augites et d'anciens péridots ;
- microgranites : filons moins nombreux mais plus puissants, de même direction et pendage que les lamprophyres auxquels ils sont associés. Ils ont une texture microgrenue à phénocristaux de biotites et plagioclases ;
- épisyénite résultant de la déquartzification locale des granites. Il existe deux types d'épisyénites : les épisyénites feldspathiques non poreuses et les épisyénites micacées poreuses (jusqu'à 30 % de vides) et minéralisées. Ces dernières se présentent sous forme de colonnes ou d'amas à la jonction de réseaux de failles et de diaclases.

Le granite, roche dure et compacte, s'altère sous l'effet d'un ensemble de phénomènes physiques et chimiques qui le rend friable, formant des arènes granitiques. Ainsi, au sein de cette masse granitique sont distinguées une zone superficielle de roche altérée, dont la puissance peut varier de quelques mètres à une vingtaine de mètres (arènes granitiques) et la zone sous-jacente constituée par les granites sains, pouvant être affectés de réseaux de fractures.

Les minéralisations uranifères au sein de ces formations se présentent généralement sous forme filonienne (ou linéaire), plus rarement sous forme de colonnes ou d'amas :

- la minéralisation filonienne (ou linéaire) est localisée dans des failles de granite broyé plus ou moins argileux, de puissance métrique, qui se suivent parfois sur plusieurs centaines de mètres. La minéralisation uranifère est constituée d'autunite et gummites en surface, de pechblende et coffinite en profondeur, et peut être accompagnée de pyrite, marcassite, hématite et très rarement de blende et de galène. La teneur moyenne en uranium y dépasse rarement 2 à 3 ‰ ;
- la minéralisation en colonne ou amas est caractéristique des épisyénites, où les vides laissés par la disparition du quartz sont remplis par des minéralisations uranifères. La teneur en uranium de ces amas est en général élevée (quelques pour cent).

Contexte local

Exploitation minière

Deux zones liées à l'exploitation minière aujourd'hui à l'arrêt sont présentes sur le SIB :

- la zone du Brugeaud, située au Sud du SIB : elle a été le lieu de travaux miniers souterrains entre 1955 et 1967 et à ciel ouvert entre 1957 et 1972 (14 millions de tonnes de matériaux extraits). Son exploitation a nécessité le détournement de la Gartempe, qui s'écoule au Sud du SIB. La mine à ciel ouvert du Brugeaud a été comblée par des résidus de traitement de minerais entre 1978 et 1987.

La construction d'une digue au Sud de la zone en 1982 a été réalisée à l'aide de la partie grossière de ces résidus, tandis que la partie fine a été mise en stockage ;

<p>ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED</p>	<p>Août 2023</p>	<p>Page : 80</p>
<p>Volume 2</p>	<p>Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)</p>	

- la zone de Lavaugrasse (bassin naturel), située à l'Ouest du SIB : elle a été utilisée pour le stockage des résidus de traitement de minerais entre 1960 et 1978. Environ 5,7 millions de tonnes de résidus au total sont stockées derrière une digue formée de stériles miniers et de résidus grossiers.

Ces deux zones, localisées sur la figure suivante, présentent donc des propriétés géologiques de surface singulières, liées aux caractéristiques des résidus et stériles miniers utilisés pour leur couverture. Il est à noter que ces caractéristiques sont très variables, notamment en termes de granulométrie et de minéralogie.

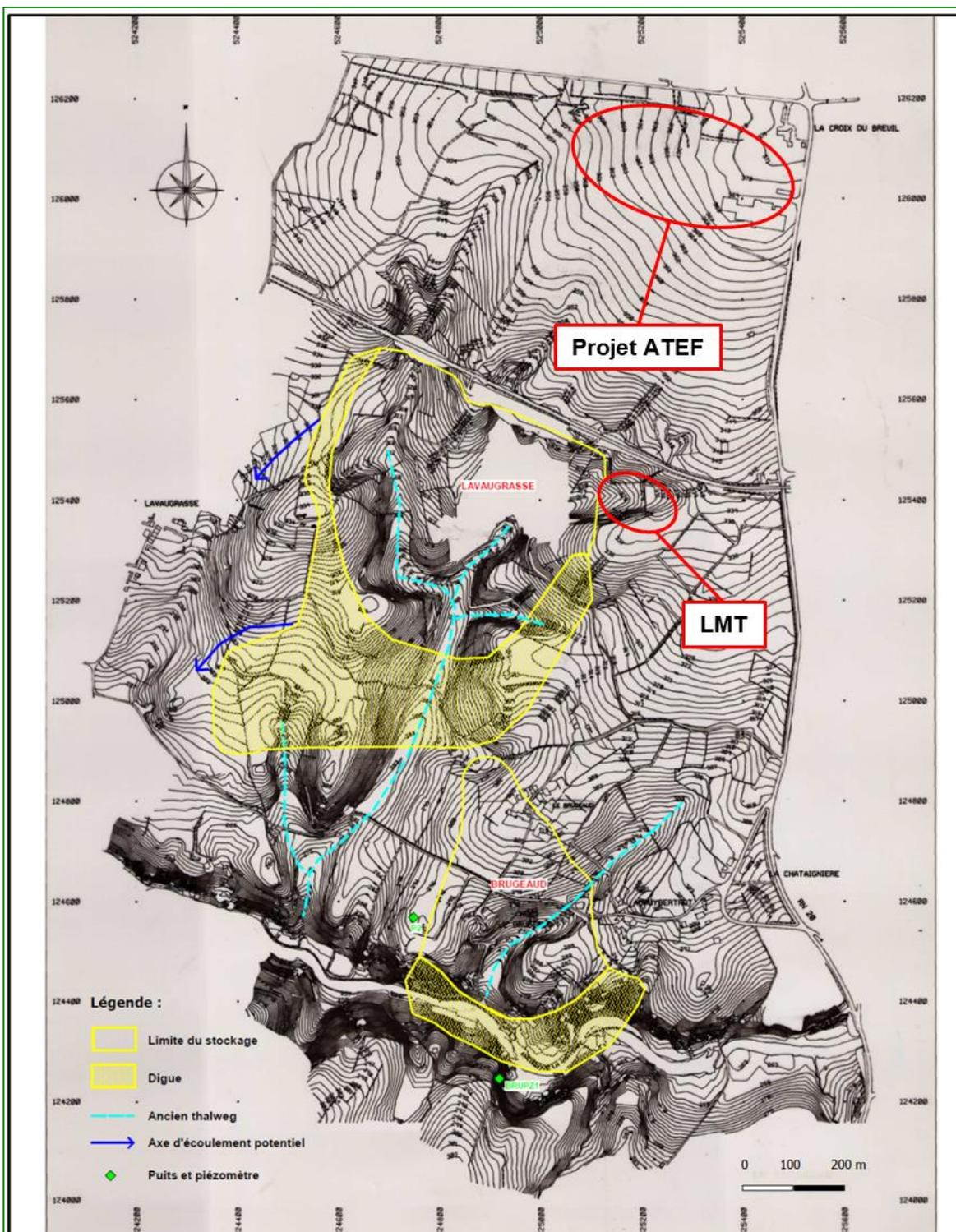


Figure 29 : Localisation des anciennes exploitations minières du Brugeaud et de Lavaugrasse

Zone d'implantation du projet ATEF

Source : GEOTEC France, « Etude géotechnique préalable (G1) – Phase principe généraux de construction (G1 PGC) », août 2021

Une étude géotechnique préalable a été réalisée par la société GEOTEC France au niveau de la zone d'implantation du projet ATEF.

La campagne de reconnaissance a notamment consisté en l'exécution de :

- 14 sondages géologiques réalisés à la pelle mécanique (PM1 à PM14) descendus à 0,4 à 2,6 m par rapport au terrain actuel ;
- 15 essais au pénétromètre dynamique (PD1 à PD15) poussés au refus obtenu entre 0,5 et 2,1 m par rapport au terrain actuel ;
- 5 sondages pressiométriques (SP1 à SP5).

Ces ouvrages sont localisés sur la figure suivante.



ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 82
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

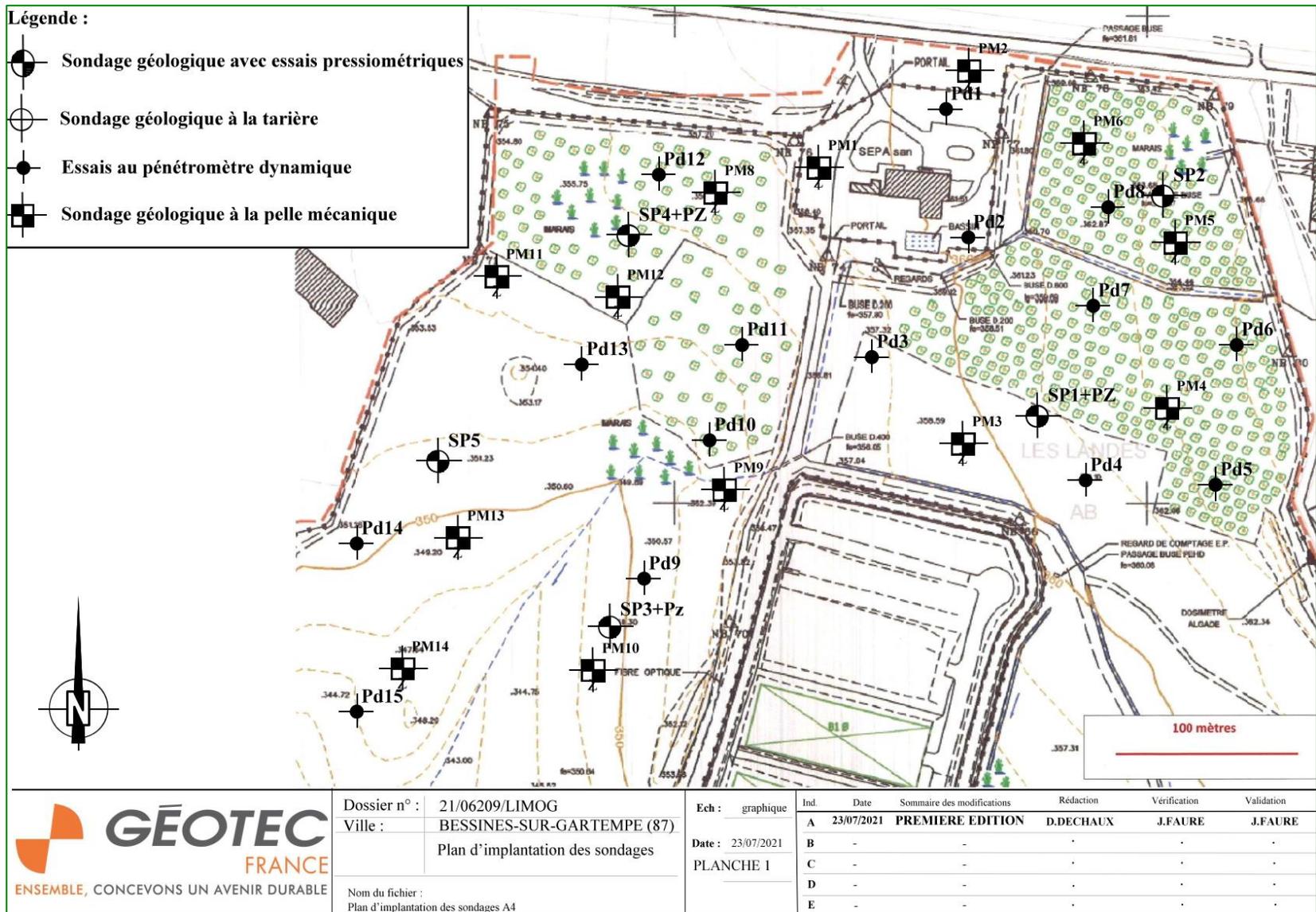


Figure 30 : Plan d'implantation des sondages

La campagne de reconnaissance a mis en évidence les formations suivantes :

- de la terre végétale identifiée sur 5 à 30 cm d'épaisseur ;
- un remblai graveleux sur 0,25 m en PM1 ;
- un remblai limono-sableux granitique à partir de 0,25 m et jusqu'à une profondeur de 0,65 m par rapport au terrain naturel en PM1 ;
- des blocs granitiques sableux en PM3 jusque vers 1,05 m par rapport au terrain naturel. A noter qu'il est probable que cette zone ait été remaniée ;
- des blocs granitiques à matrice sableuse en PM10 et PM14 à partir de 0,10 m par rapport au terrain naturel et jusqu'à une profondeur de 0,40 à 0,75 m. On peut attribuer cette formation à la frange altérée du substratum ;
- un horizon argilo-sableux voir limono-sableux identifié dans les sondages à partir de 0,25-0,65 m par rapport au terrain naturel et jusqu'à une profondeur de 0,8 à 1,3 m. On peut attribuer cette formation à l'altération ultime du substratum plus ou moins colluvionné ;
- des arènes granitiques (sable argileux à sable limono-argileux) identifiées dans les sondages à partir de 0,30-1,30 m par rapport au terrain naturel et jusqu'à une profondeur de 1,65 à 4,20 m. On peut attribuer cette formation à l'altération du substratum ;
- le substratum granitique plus ou moins fracturé identifié jusqu'à une profondeur de 0,40 à 10,0 m par rapport au terrain naturel, profondeur d'arrêt de la reconnaissance. On peut attribuer cette formation au substratum granitique à deux micas de Saint-Sylvestre.

4.1.1.2 Caractéristiques hydrogéologiques

Contexte régional

Sources : carte géologique du BRGM de Magnac-Laval ; BURGEAP « Etudes hydrogéochimiques de trois sites : Brugeaud – Lavaugrasse – Montmassacrot », février 2011

D'après la notice de la carte géologique Magnac-Laval, les terrains rencontrés dans la région permettent de distinguer deux comportements hydrauliques :

- un milieu capacitif et perméable constitué par les zones d'arènes granitiques (perméabilité comprise entre 10^{-6} et 10^{-4} m/s) ;
- un milieu faiblement capacitif mais perméable constitué par les fractures ouvertes dans les zones de granites non altérés (perméabilité comprise entre 10^{-9} et 5.10^{-7} m/s dans les granites sains et entre 7.10^{-7} et 5.10^{-5} m/s dans les granites fracturés par l'exploitation minière).

Sur la base de l'étude réalisée en février 2011 par la société BURGEAP, les aquifères les plus fréquemment observés dans la région sont rencontrés dans les arènes granitiques, dont le mur est constitué par le sommet des granites sains. Compte tenu de la morphologie accidentée, ces formations d'extension limitée offrent des aquifères superficiels généralement de faible étendue, diffus, de débit faible et fluctuant (généralement inférieur à 1 L/s), pouvant toutefois être à l'origine de nombreuses sources. Ces aquifères superficiels sont caractérisés par une perméabilité faible et un important coefficient d'emmagasinement. Ils sont toutefois difficiles à mettre en valeur, du fait de leur nature discontinue et de leur vulnérabilité aux pollutions de surface. Ce type d'aquifère est par ailleurs très sensible aux fluctuations climatiques, et présente d'importantes variations saisonnières de

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 84
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

productivités. Le sens d'écoulement de ces eaux souterraines, reposant sur le substratum sain, suit la topographie locale et se fait dans le sens de la pente naturelle.

L'aquifère du socle est constitué par l'ensemble des discontinuités lithologiques et structurales affectant le substratum. Les réseaux fracturés résultant des contraintes tectoniques sont susceptibles de favoriser les écoulements souterrains à la manière de drains naturels. Le comportement hydraulique de cet aquifère est cependant difficile à appréhender du fait de sa nature discontinue. Les forages réalisés dans cet aquifère peuvent rencontrer un nombre variable de discontinuités, ayant chacune un comportement hydraulique spécifique. Ils permettent d'obtenir des informations ponctuelles, difficilement extrapolables à de larges étendues. D'une manière générale, la transmissivité est très variable au sein des massifs granitiques fracturés et le pouvoir capacitif relativement faible. Les écoulements profonds associés aux milieux fissurés de socle existent dans le sous-sol du SIB, comme il a pu être observé durant la phase d'exploitation minière. Les débits de l'exhaure minier restent cependant faibles (25 m³/h en fin d'exploitation).

D'après la notice de la carte géologique, des recherches d'eau ont été menées en milieu fissuré de socle à l'échelle régionale. Elles ont permis d'identifier quelques ressources médiocres (débits inférieurs à 1 m³/h) et de faible ampleur. Seul un forage donnant 30 m³/h est recensé sur la commune de Fromental, située à environ 4 km au Nord du SIB.

Contexte local

Sources : BURGEAP « Etudes hydrogéochimiques de trois sites : Brugeaud – Lavaugrasse – Montmassacrot », février 2011 ; GEOTEC France, « Etude géotechnique préalable (G1) – Phase principe généraux de construction (G1 PGC) », août 2021

Dans les formations granitiques du type de celles rencontrées dans la chaîne de la Haute-Vienne, deux types d'aquifères peuvent être rencontrés, présentés dans le paragraphe précédent :

- aquifère supérieur des arènes granitiques ;
- aquifère inférieur du socle.

Zone d'implantation du projet ATEF

Les profondeurs des arrivées d'eau observées dans les sondages lors des campagnes de reconnaissance réalisées en juillet 2021 par GEOTEC France sont présentées dans le tableau suivant.

Paramètre	PM1	PM2	PM6	PM7	PM8	PM12	PM14
Cote NGF ⁽¹⁾ / Tête de sondage	355,6	361,3	364,7	358,0	357,1	348,5	345,1
Profondeur de venue d'eau en cours de forage (m)	1,3	1,0	1,0	1,1	1,4	0,9	0,75
Cote NGF ⁽¹⁾ du niveau d'eau en cours de sondage	354,3	360,3	363,7	357,0	355,7	347,6	344,35

⁽¹⁾ NGF : Nivellement Général de la France

Tableau 9 : Profondeur des arrivées d'eau dans les sondages

Ces observations montrent la présence de circulations d'eau au sein de la frange d'altération arénique. Cependant, les relevés ayant un caractère ponctuel et instantané, ils ne permettent pas de préciser l'amplitude des variations du niveau d'eau qui peut remonter fortement en période pluvieuse. Des circulations d'eau superficielles peuvent également se produire en période pluvieuse.

Sens d'écoulement des eaux souterraines

Des campagnes de mesures sont réalisées de manière périodique afin de préciser la qualité des eaux présentes sur le SIB, le sens des écoulements souterrains et les variations de niveau. Les eaux souterraines au niveau du SIB s'écoulent globalement en direction de l'Ouest/Sud-Ouest, comme indiqué sur la figure suivante.

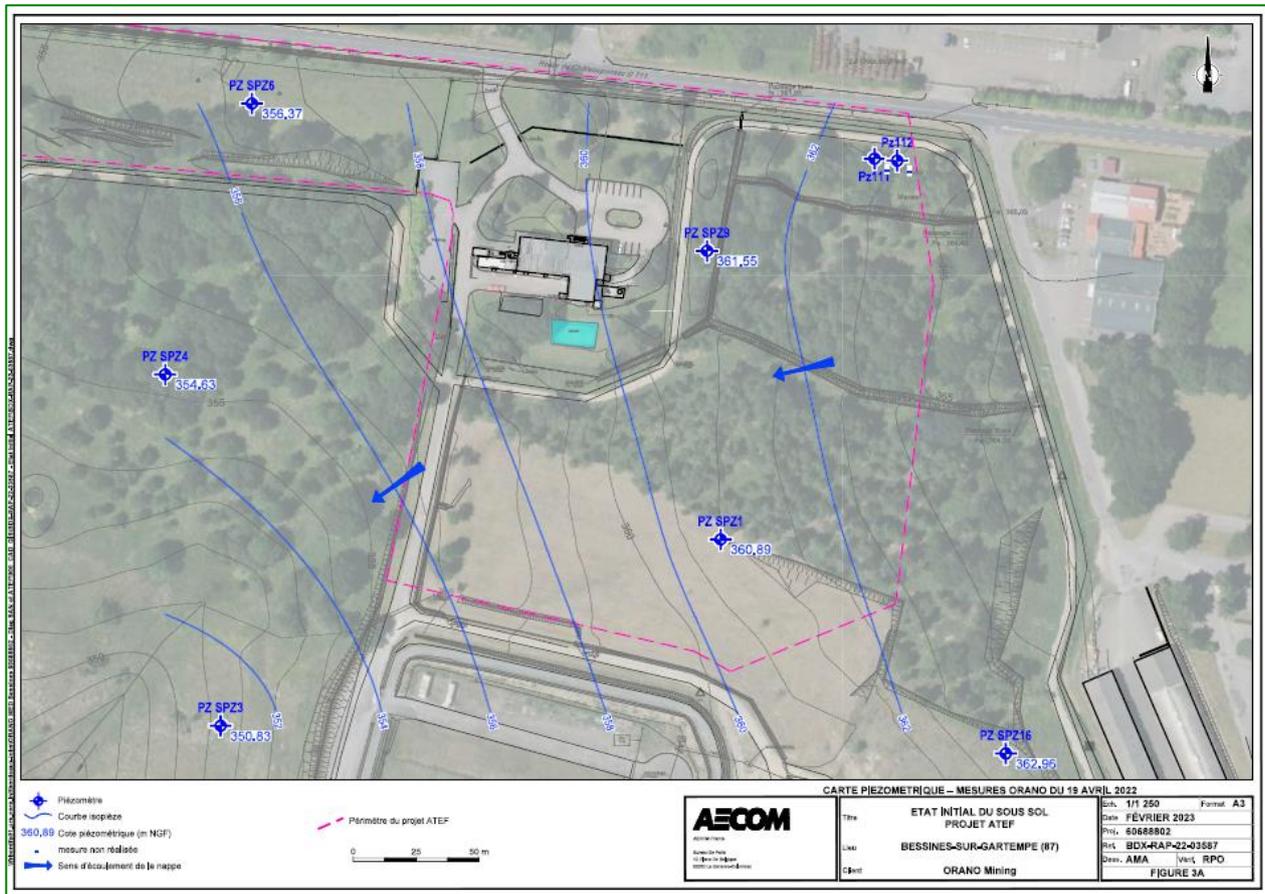


Figure 31 : Sens d'écoulement des eaux souterraines

Qualité des eaux souterraines

Source : outil Rapportage du service public d'information sur l'eau Eau France consulté en décembre 2022

La qualité de la masse d'eau souterraine « Bassin versant de la Gartempe » (FRGG056) présente un bon état quantitatif, chimique et global en 2016.

Usages des eaux souterraines

Alimentation en eau potable

Source : ARS Nouvelle-Aquitaine consultée en avril 2022

En Haute Vienne, la plupart des communes gèrent indépendamment leur alimentation en eau potable, à partir de captages de sources de la nappe superficielle (arène granitique).

Cinq communes de la vallée de la Gartempe et de la Couze (Bessines-sur-Gartempe, Folles, Fromental, Razès et Saint-Pardoux) se sont groupées pour assurer leur alimentation en eau potable par l'intermédiaire du Syndicat Intercommunal d'Adduction d'Eau Potable Couze-Gartempe, par 8 captages d'eaux souterraines répartis sur 5 communes (Bessines-sur-Gartempe, Folles, Fromental, Saint-Pardoux et Saint-Léger la Montagne).

<p>ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED</p>	<p>Août 2023</p>	<p>Page : 86</p>
<p>Volume 2</p>	<p>Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)</p>	

D'après les informations fournies par l'ARS de Nouvelle-Aquitaine, les captages destinés à l'Alimentation en Eau Potable (AEP) les plus proches du SIB, présentés sur la figure suivante, sont les 2 captages implantés sur la commune de Bessines-sur-Gartempe, à environ 2 km au Nord-Est, en amont hydraulique du SIB. Ces captages sont des captages par drain à faible profondeur. Le SIB et ses installations ne sont pas localisés dans le périmètre de protection de ces captages.

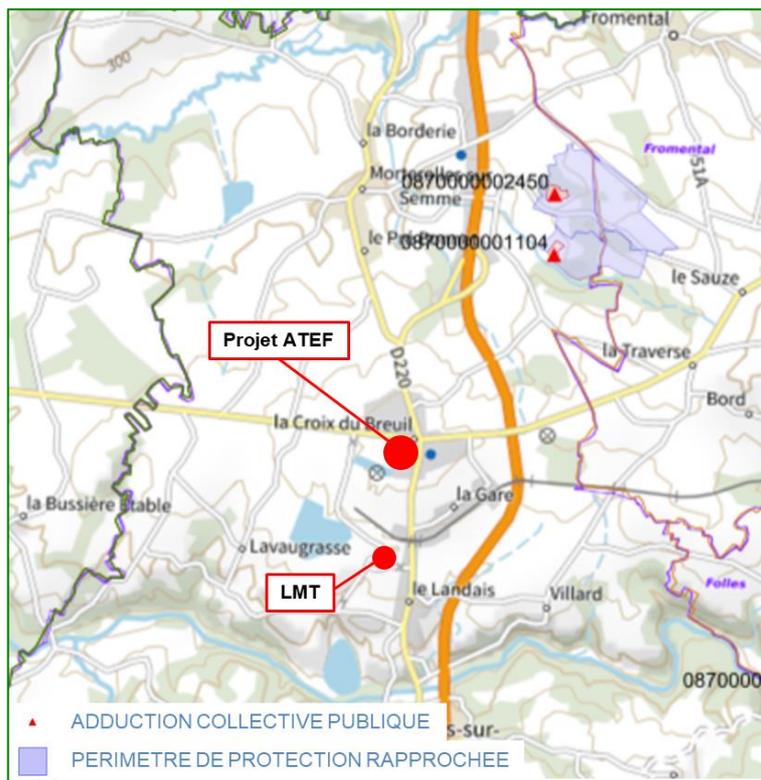


Figure 32 : Localisation des captages AEP les plus proches du SIB

La production des captages pouvant être insuffisante pour alimenter les communes du syndicat, le réseau d'eau est interconnecté avec le Syndicat « Coul Gart Eau » qui dispose d'un point de prélèvement dans la Gartempe, en amont du SIB, à la limite des communes de Bessines-sur-Gartempe et Folles. Cette eau alimente principalement les abattoirs qui se trouvent dans la zone industrielle, au Nord du SIB.

Autres usages

Source : BRGM, « Etude hydrogéologique, Site Industriel de Bessines (Haute-Vienne) », 1992 ; base de données Infoterre du BRGM consultée en avril 2022

Le dernier inventaire des captages d'eau présents dans les environs du SIB, sur un territoire de 5 km², a été effectué en 1992 par le BRGM. Parmi les 53 captages recensés, 17 (13 puits et 4 sources) sont utilisés par des particuliers pour l'arrosage des jardins et/ou pour abreuver le bétail. Les autres points d'eau ne sont pas utilisés.

Les puits privés les plus proches utilisés pour l'arrosage des jardins potagers et l'abreuvement du bétail sont situés au niveau des hameaux de la Chataignière (2 puits) et de Lavaugrasse (2 puits et une source), en latéral hydraulique du SIB. L'eau de ces puits fait l'objet d'une surveillance mensuelle par le SIB, dont les résultats sont présentés au Paragraphe 4.1.4.3. Il convient de noter que ces puits ne sont pas utilisés pour l'alimentation en eau potable.

La base de données « Infoterre » fait état de la présence dans le périmètre d'étude étendu de 5 km autour du projet ATEF de :

- 7 ouvrages référencés pour un usage AEP dont le plus proche (référéncé BSS001QWKX) est localisé à environ 2 km au Nord-Est ;
- 1 forage à usage d'eau domestique (référéncé BSS003XCUC) localisé à environ 2,2 km au Sud-Ouest ;
- 19 forages utilisés en tant que piézomètres (surveillance de la qualité de l'eau) dont le plus proche (référéncé BSS001QWLW) est localisé à environ 500 m au Sud-Ouest (dans l'emprise du SIB) ;
- 21 ouvrages recensés pour une utilisation de céramique ou de construction ou pour lesquels l'utilisation n'est pas précisée dont le plus proche (référéncé BSS001QWMA) est situé à environ 400 m à l'Est.

Ces ouvrages sont localisés sur la figure suivante.

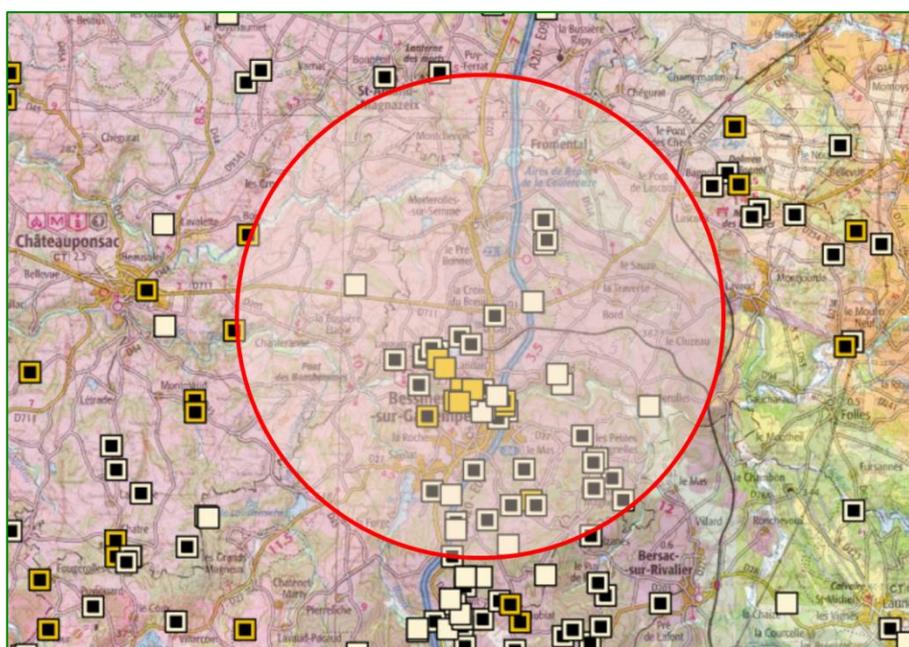


Figure 33 : Localisation des ouvrages dans le périmètre d'étude étendu selon la base de données « Infoterre »

4.1.1.3 Investigations environnementales

En application de l'article L512-18 du code de l'environnement, Orano Med a mandaté AECOM pour la réalisation d'un état de pollution des sols, dont le rapport est présenté en **Annexe B** et la conclusion reprise ci-dessous.



Programme d'étude

Les investigations environnementales réalisées dans le périmètre du projet ATEF ont compris :

- la réalisation de 27 sondages de sol à la pelle mécanique, au carottier ou à la tarière, selon les accessibilités et les revêtements de surface, sur une profondeur moyenne de 2 m permettant d'atteindre le terrain naturel sous potentiel remblai ;
- le prélèvement de 5 échantillons de sédiments, dans les fossés de récupération des eaux de ruissellement en amont et aval hydraulique du SAN ;
- le prélèvement de 7 échantillons d'eau souterraine, correspondant à l'ensemble des piézomètres présents au droit et à proximité de la zone d'étude, excepté l'ouvrage Pz SPZ6, à sec et remplacé en octobre 2022 par Orano par l'ouvrage Pz SPZ6bis.

La localisation de ces prélèvements est présentée sur la figure suivante.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 89
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

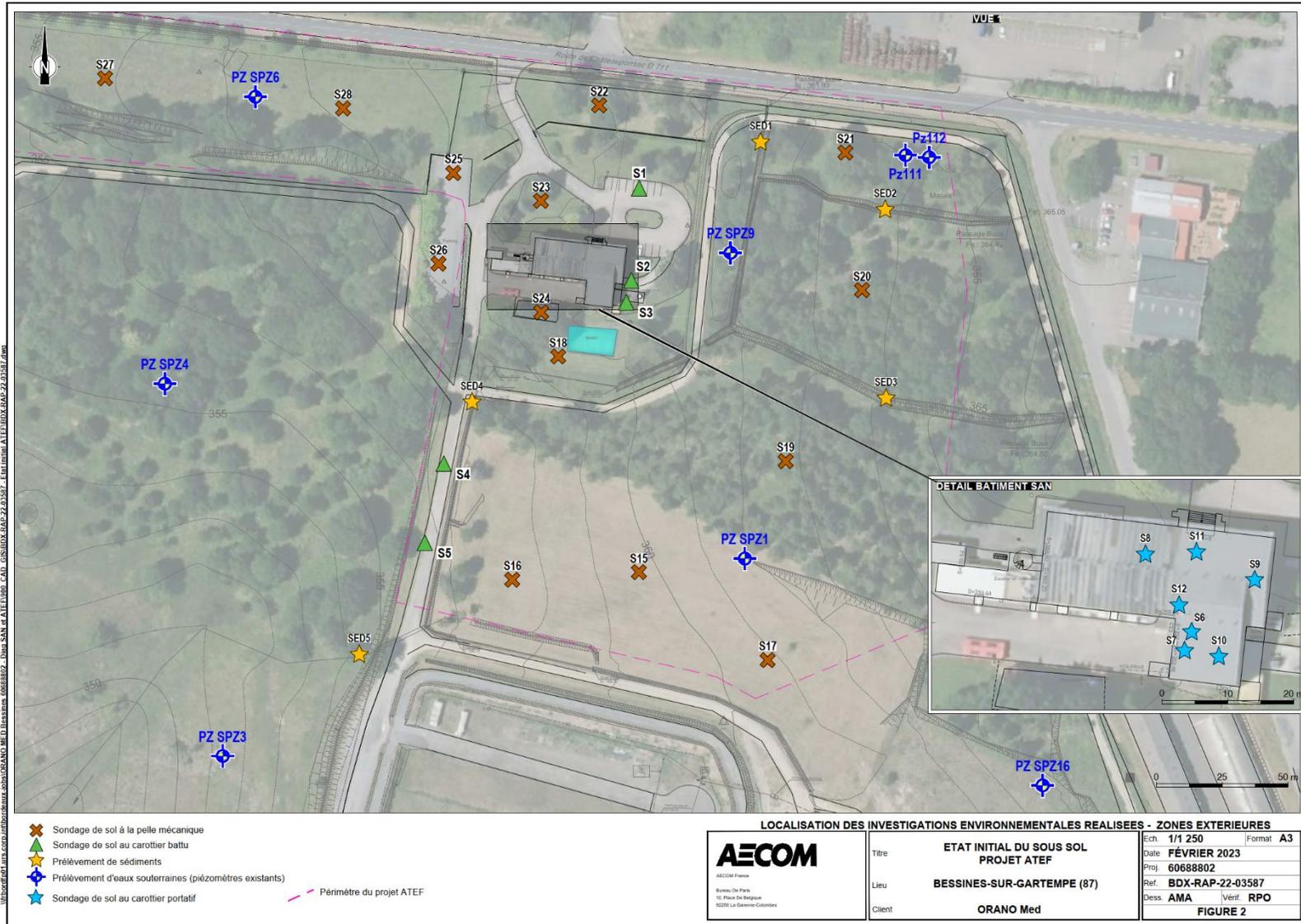


Figure 34 : Localisation des investigations environnementales réalisées - Zones extérieures



Le programme analytique recherché a compris tout ou une partie des composés suivants :

- l'activité radiologique et les radioéléments (dont uranium, thorium, radium, plomb et polonium) ;
- des composés organiques (dont HCT C₅-C₄₀, HAP, BTEX, PCB et COT) ;
- les métaux (dont plomb, mercure et arsenic) et l'azote total.

Conclusions

Ces investigations ont permis de confirmer l'absence d'impact en composés chimiques et radioéléments dans la majorité des zones extérieures investiguées.

Il est toutefois à noter un marquage radiologique ponctuel dans les remblais superficiels sous le revêtement de surface au droit du chemin d'accès Sud du SAN (sondage S4), ainsi qu'au droit de l'ancien parking Ouest du SAN (S25 et S26) confirmant les mesures du plan compteur.

Il est prévu que les sols présentant un marquage soient curés dans le cadre des travaux de démolition du bâtiment du SAN. Ces opérations de curage feront l'objet d'un protocole dédié ainsi que d'un contrôle complémentaire.

En conclusion, suite à la réalisation des mesures de gestion prévues, l'état environnemental de la zone d'étude est compatible avec le projet ATEF.

4.1.2 Produits mis en œuvre au sein des installations actuelles

Les réactifs utilisés dans le procédé du LMT sont essentiellement des acides minéraux (acide nitrique et chlorhydrique) ou des bases (soude, ammoniacale). D'autres produits chimiques (EDTA, ...) sont également utilisés mais en très faibles quantités. La consommation en réactifs est principalement liée au nombre d'opérations de fixation ou d'élution réalisées sur les colonnes.

Les produits mis en œuvre dans l'installation, les quantités prescrites par l'arrêté préfectoral du 18 avril 2019 et les quantités consommées ou produites en 2021 sont présentés dans le tableau suivant.

Produits	Quantité maximale prescrite par l'arrêté préfectoral	2021
		Quantité consommée
Acide ethylènediaminetétracétique (EDTA)	10 kg	2 kg
Acétate de sodium	10 kg	1 kg
Acétate d'ammonium	10 kg	250 g
Chlorure de sodium	5 kg	1 kg
Citrate de sodium dihydraté	10 kg	Plus utilisé
Hydroxyde de sodium (palets de NaOH)	5 kg	1 kg
Solution d'hydroxyde de sodium (NaOH 1M)	125 L / 5 kg	500 mL
Hydroxyde de potassium (palets de KOH)	5 kg	Plus utilisé
Solution d'hydroxyde de potassium (KOH 1M)	125 L / 5 kg	Plus utilisé
1-Bromonaphtalène	5 L	100 mL
Acide citrique	10 kg	1 kg
Acide chlorhydrique	40 L	10 L
Acide nitrique	-	30 L
Acétone	-	2 L
Ethanol	-	2 L

Produits	Quantité maximale prescrite par l'arrêté préfectoral	2021
		Quantité consommée
Isopropanol	-	25 L (spray / aérosol)
Air comprimé	-	4 bouteilles
Vaprox Hydrogen Peroxide Sterilant	-	2 L
Calcium acetate	-	0
Blue Dextran 2 000	-	100 g
Sodium polyacrylate	-	500 g

Tableau 10 : Produits consommés ou produits dans le LMT

4.1.3 Réception et entreposage

4.1.3.1 Matière première

Le nitrate de thorium est reçu en fûts disposés dans des emballages de transport. Chaque fût fait l'objet d'une vérification de son état physique et de ses caractéristiques radiologiques avant son départ du site de Cadarache. Les fûts sont déchargés sur l'aire étanche située à l'Ouest du bâtiment puis transférés à l'aide de transpalette dans le local dédié permettant un entreposage d'au maximum 12 fûts de nitrate de thorium.

La mise en place d'un local dédié à l'entreposage des fûts de nitrate de thorium permet :

- d'augmenter le niveau de protection physique de la matière nucléaire ;
- de réduire le risque d'atteinte à l'intégrité des fûts de nitrate de thorium par l'absence de coactivités.

Les fûts sont ensuite débarrassés de leur emballage de transport, contrôlés puis pesés dans un autre local dédié à ces opérations avec un moyen de manutention dédié et optimisé. Ceci présente les mêmes avantages que ceux obtenus avec le local d'entreposage (limitation des risques liés à une coactivité).

4.1.3.2 Réactifs

De manière générale, les conditionnements des réactifs permettent de limiter les risques pour l'environnement lors des phases de réception et d'entreposage, notamment *via* :

- des conditionnements fermés et spécifiques ;
- la présence de rétentions conçues pour empêcher le renversement de produits ou la détérioration des récipients.

4.1.3.3 Solution thoriée

Les solutions thoriées (anciennement effluents thoriés) correspondent aux effluents générés par les opérations en début de production (dissolutions, fixations et rinçages) et qui sont transférées dans des cuves. Elles contiennent du ²³²Th et ses descendants, à l'exception du ²²⁸Ra extrait de la solution à l'étape de fixation. Par conséquent, la solution n'est pas à l'équilibre, car il y a eu rupture de chaîne.

A l'origine évacuées en tant que déchets, elles sont actuellement entreposées dans 3 cuves de 18 m³ (soit au total 54 m³ de solution thoriée) localisées dans des locaux dédiés sur rétention dans la partie Nord du bâtiment, en vue d'être recyclées pour récupération de la fraction valorisable en ²²⁸Ra, et ne sont évacuées que dans le cas de l'atteinte du volume maximal dans les cuves. Ces effluents sont acides (milieu nitrique).

4.1.4 Surveillance environnementale

4.1.4.1 Pollution historique des sols

Source : bases de données BASOL et Secteur d'Information sur les Sols (SIS) consultées en avril 2022

Le terrain visé par le projet ATEF n'est pas référencé dans les bases de données BASOL (sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif) et SIS (terrains où la connaissance de la pollution des sols justifie, notamment en cas de changement d'usage, la réalisation d'études de sols et la mise en place de mesures de gestion de la pollution pour préserver la sécurité, la santé ou la salubrité publique et l'environnement).

Aucun site n'est référencé dans le périmètre d'étude de 1 km. Le site le plus proche est l'ancien site minier uranifère de Chanteloube, situé à environ 6,9 km au Sud.

4.1.4.2 Sols

Approche suivie pour l'interprétation des résultats

L'approche suivie concernant l'interprétation des résultats d'analyses dans les sols est la suivante :

- en premier lieu, les résultats sont comparés aux données disponibles de bruit de fond local ;
- en cas de dépassement du bruit de fond local, les radioéléments et les composés sont comparés à des critères de référence nationaux ou internationaux. Pour les sols, il s'agit :
 - pour les radioéléments, des données disponibles dans les fiches de l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) ;
 - pour les composés chimiques, des gammes de concentrations couramment observées dans les « sols ordinaires », publiées en août 2004 par l'Institut National de Recherche Agronomique (INRA) et des concentrations ubiquitaires décrites dans les fiches de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques de l'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS).

Points de prélèvement et programme analytique

Des prélèvements et analyses de sols ont été réalisés à proximité des bâtiments du LMT en 2018, dans le cadre de l'extension de celui-ci, portant sur :

- 4 points de prélèvement analysés en 2 échantillons composites rassemblant 2 points de prélèvements chacun :
 - 5P9+5P11, situés respectivement au Nord-Ouest et au Nord du bâtiment principal ;
 - 5P4+5P1, situés respectivement au Sud et au Sud-Ouest du bâtiment principal ;

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 93
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

- 42 paramètres :
 - 5 radioéléments ;
 - 37 composés chimiques.

La figure présentée ci-dessous ainsi qu'en **Annexe C** illustre le positionnement des points de prélèvement des sols.

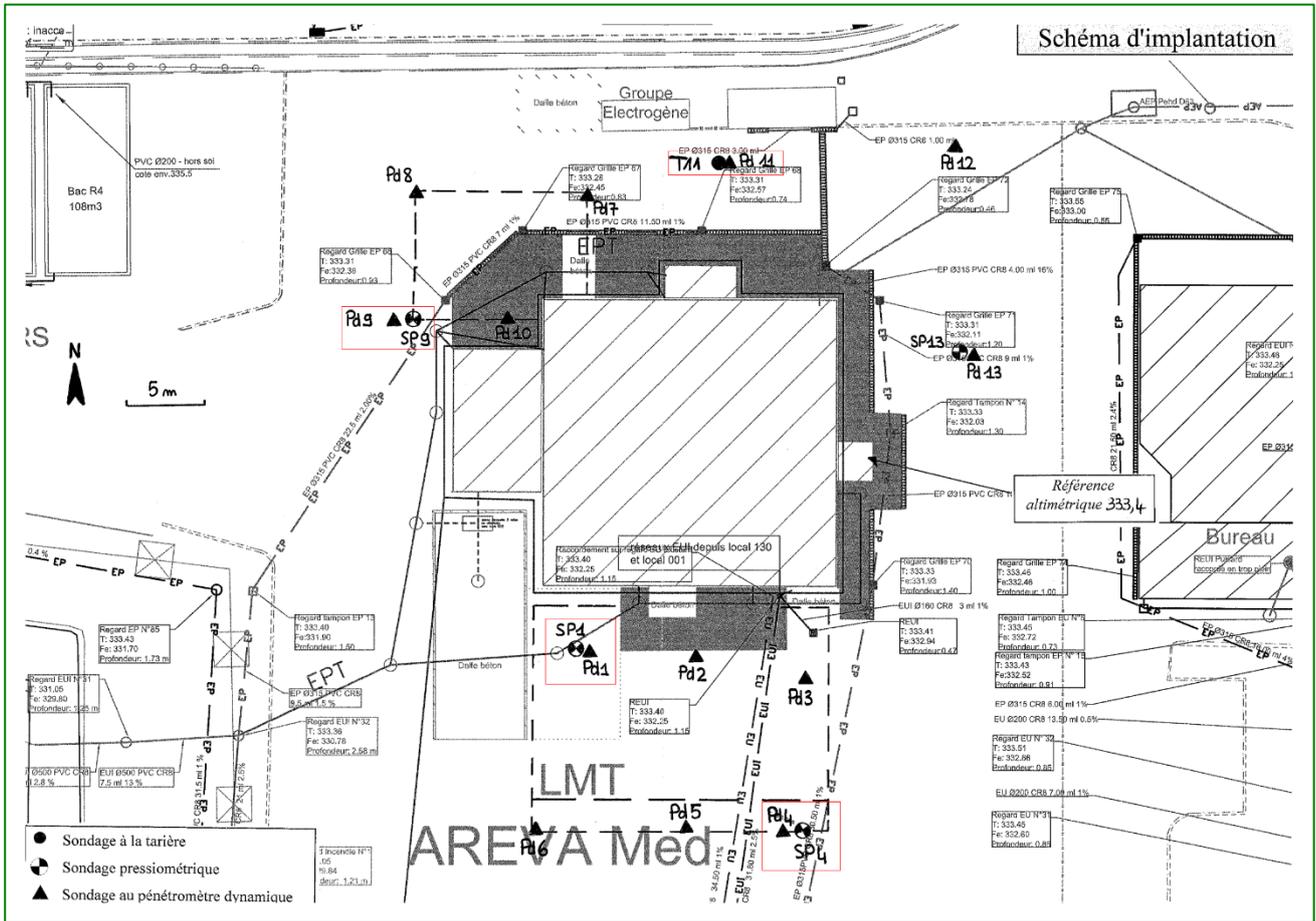


Figure 35 : Localisation des sondages de sols réalisés en 2018 à proximité du LMT

Résultats

Les résultats au niveau de ces points de prélèvement ainsi que les critères de référence retenus sont présentés dans l'**Annexe C**.

Les analyses radiologiques montrent des résultats inférieurs aux analyses réalisées en 2009 dans le cadre du DDAE pour le LMT (correspondant au bruit de fond), à l'exception d'une analyse en ²³²Th au niveau de l'échantillon composite 5P4+5P1, légèrement supérieure à la valeur maximale de bruit de fond mais restant cependant très proche de celle-ci.

Concernant les analyses physico-chimiques, en l'absence de données de bruit de fond local, les résultats ont été comparés aux critères de référence précédemment cités. L'ensemble des résultats est inférieur aux concentrations ubiquitaires provenant de la bibliographie, à l'exception du naphtalène, de l'arsenic et du fer.

4.1.4.3 Eaux souterraines

Approche suivie pour l'interprétation des résultats

Les concentrations en composés chimiques et les activités des radioéléments sont comparés à des critères de référence nationaux ou internationaux. Pour les eaux souterraines, en l'absence de critères de référence, les concentrations et activités sont comparées entre elles, et notamment l'amont hydraulique du SIB par rapport à l'aval.

Points de prélèvement et programme analytique

La surveillance environnementale réglementaire du LMT prescrite par l'arrêté préfectoral du 18 avril 2019 comprend la réalisation de prélèvements d'eaux souterraines portant sur :

- 3 points de prélèvement : PZ 105 en amont hydraulique du LMT, PZ 106 et PZ 107 en aval hydraulique ;
- 4 paramètres :
 - pH et conductivité ;
 - 2 radioéléments : ^{232}Th et ^{230}Th .

La surveillance environnementale réglementaire du SIB² comprend notamment la réalisation de prélèvements d'eaux souterraines à proximité du terrain visé par le projet ATEF, portant sur :

- 8 points de prélèvement dont :
 - 2 piézomètres : PZ 73 (en amont hydraulique des installations de stockage de résidus et en aval du projet ATEF et de l'entreposage d'uranium appauvri) et PZ 71 (en aval du SIB, situé au Sud-Ouest en bordure de la Gartempe) ;
 - 5 puits fermiers : PTS 41 et PTS 42 (situés au village de la Chataignière), PTS 69 (situé au village du Bois du Mont), PTS 43 et PTS 44 (situés au village de Lavaugrasse) ;
 - 1 source : SCE 68 (source de l'ancien lavoir du village de Lavaugrasse) ;
- 5 paramètres dont :
 - pH et conductivité ;
 - 2 composés chimiques : uranium (soluble et insoluble) et sulfates ;
 - 1 radioélément : ^{226}Ra (soluble).

De plus la surveillance environnementale pro-active du LMT et du SIB comprend la réalisation de prélèvements d'eaux souterraines à proximité du terrain visé par le projet ATEF, portant notamment sur :

- 6 points de prélèvement : PZ 105 en amont hydraulique du LMT, PZ 106 et PZ 107 en aval hydraulique du LMT, PZ 111 et PZ 112 en amont hydraulique du terrain visé par le projet ATEF ainsi que PZ 72, en aval hydraulique de celui-ci ;

² En réponse aux arrêtés préfectoraux : n°96-171 du 26 avril 1996, n°2012-84 du 10 octobre 2012 et n°2019-017 du 11 février 2019



■ 4 paramètres :

- 1 paramètre chimique : pH ;
- 2 composés chimiques : uranium (soluble, insoluble et total) et hydrocarbures ;
- 3 radioéléments : activités alpha et beta globales et ^{226}Ra (insoluble et total).

Les figures en **Annexe C** illustrent le positionnement des points de prélèvement d'eaux souterraines.

Résultats

Les résultats détaillés de la surveillance environnementale au niveau de ces points de prélèvement ainsi que les critères de référence retenus sont présentés dans l'**Annexe C**.

Pour l'ensemble des ouvrages, les résultats paraissent stables (du même ordre de grandeur) d'une année sur l'autre.

Les résultats en ^{226}Ra , ^{232}Th et en hydrocarbures paraissent similaires au niveau de l'ensemble des ouvrages. Les résultats en ^{230}Th paraissent légèrement plus élevés en aval hydraulique immédiat du LMT (ouvrage PZ 106) par rapport à l'amont (PZ 105) tout en restant du même ordre de grandeur. Ils diminuent en aval plus éloigné (PZ 107) où des résultats similaires à l'amont sont observés.

Les résultats en uranium sont similaires pour l'ensemble des points à l'exception de l'ouvrage PZ 71, situé en aval du SIB.

Au droit de ce dernier point cependant, une tendance à la baisse est observée jusqu'à obtenir des résultats inférieurs au critère.

4.1.4.4 Conclusion

Le LMT a été construit sur ancien site minier et l'état des sols et des sous-sols est le reflet de cette exploitation. Depuis sa mise en fonctionnement en 2013, aucun impact sur les sols ou les eaux souterraines n'a été lié au LMT et aucun accident n'a été identifié.

4.2 Analyse des effets du projet Plateforme de production Orano Med Bessines

4.2.1 Installation LMT (évolution)

L'augmentation de la production du LMT pour un nombre de 120 dissolutions annuelles engendre une augmentation du rythme de rentrée de la matière première sur le site ainsi qu'une augmentation de la production de solutions thoriées.

Cependant, les modes de gestion de la réception et de l'entreposage des matières mises en œuvre ne sont pas modifiés.

4.2.2 Installation ATEF (projet) – Phase de chantier

Dans le cadre du chantier, un déversement de matières dangereuses nécessaires au chantier (carburant des engins notamment) ne peut intervenir qu'en cas de situation accidentelle.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 96
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	



4.2.3 Installation ATEF (projet) – Phase d’exploitation

4.2.3.1 Réception et entreposage

Matière première

Le nitrate de thorium sous forme cristallisée est conditionné dans un fût en acier noir de 220 L et équipé d’un surfût en inox. La réception des fûts est réalisée à l’abri des intempéries au niveau du bâtiment production (déchargement des emballages et contrôles radiologiques liés au transport). Les fûts sont ensuite entreposés dans le bâtiment production.

Les détails concernant la réception et l’entreposage des fûts sont présentés au Paragraphe 2.4.1.2.

Les principales préconisations pour l’entreposage des fûts de nitrate de thorium sont :

- l’utilisation :
 - de caillebotis, limitant le contact entre le fût et son support, évitant l’accumulation de pollution et d’humidité sur le fond du fût et permettant une bonne ventilation/séchage du fût (circulation d’air) ;
 - de racks en acier galvanisé, limitant les opérations de maintenance (accès facilité), facilitant la gestion par une double identification (étiquetage individuel et système de repérage géographique), évitant le gerbage des fûts pouvant conduire à la formation d’une zone recluse entre le dôme du fût inférieur et le fond du fût supérieur (zones de corrosion préférentielle) et minimisant l’emprise au sol de l’entreposage ;
- une ventilation adaptée :
 - confinement dynamique (sens préférentiel d’écoulement de l’air *via* cascade de pressions, captage, ...) pour diluer et évacuer l’hydrogène dégagé des fûts ;
 - assainissement de l’atmosphère (renouvellement de l’air) afin de maintenir d’une humidité inférieure à 80 % et de sécher les zones à risque de condensation ;
- la définition d’un plan de surveillance optimum.

Réactifs

De manière générale, les risques pour l’environnement lors des phases de réception et d’entreposage des réactifs sont limités notamment *via* :

- des conditionnements fermés et spécifiques ;
- la présence de rétentions conçues pour empêcher le renversement de produits ou la détérioration des récipients.

4.2.3.2 Transports

Le transport des produits à l’intérieur des installations ATEF est effectué avec les précautions nécessaires pour éviter le renversement accidentel des emballages (arrimage des fûts).

Les transferts de produits dangereux à l’aide de réservoirs mobiles s’effectuent suivant des parcours bien déterminés et font l’objet de consignes particulières.

ETUDE D’IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMTEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 97
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d’Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	



4.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation

4.3.1 Installation ATEF (projet) – Phase de chantier

Afin de prévenir une pollution des sols et des eaux souterraines en cas de déversement, des zones d'entreposage sont dédiées et adaptées et les stocks de matières dangereuses nécessaires au chantier (carburant des engins notamment) sont placés sur rétention. Les enrobés sont traités en filières adaptées.

De plus, le chantier dispose de kits anti-pollution et de personnels formés à leur utilisation afin de pouvoir absorber tout déversement accidentel de liquide et des rondes de surveillance du chantier sont organisées.

Les terres excavées sont réutilisées dans le cadre du chantier de construction et les gravats et matériaux sont potentiellement concassés pour réemploi sur site (à l'étude).

4.3.2 Plateforme de production Orano Med Bessines

Les principales mesures d'évitement et de réduction de l'impact sur les sols et les sous-sols mises en œuvre dans le cadre du LMT et du projet ATEF sont les aménagements de zones spéciales pour les locaux d'entreposage ainsi que la présence de bacs de rétention et de kits absorbants. Ainsi, les installations sont conçues pour protéger les sols et le sous-sol de toute pollution (cuves disposées en rétention, dalle du bâtiment étanche, zone de chargement / déchargement étanche, capteurs de détection de fuite, ...).

De plus, les effluents liquides du LMT ainsi que du projet ATEF sont gérées afin d'empêcher tout contact avec les eaux souterraines.

Concernant les impacts potentiels des véhicules présents sur le site, un plan de circulation est mis en place, incluant des zones de dépotage, et les voies de circulation sont imperméabilisées. De plus, les bassins d'eaux pluviales du projet ATEF comprennent des séparateurs à hydrocarbures ou des équipements similaires ainsi que des kits anti-pollution.

Des obturateurs sont également mis en œuvre en cas de déversement accidentel. Orano Med effectue un contrôle régulier de la qualité des eaux pluviales par un prélèvement au niveau des regards de collecte en entrée des bassins.

Enfin, des rondes de surveillance sont organisées sur le LMT et sur les installations ATEF afin d'intervenir le plus rapidement possible en cas d'un éventuel déversement de matières dangereuses (matière première, réactifs, emballage ou carburant pour le groupe électrogène).

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 98
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	



4.4 Conclusion

Le LMT ainsi que le terrain visé par le projet ATEF sont localisés au niveau du SIB, dont certaines zones ont été exploitées pour une activité minière. L'état des sols et des eaux souterraines au droit des installations sont le reflet de cette exploitation.

Dans la mesure où :

- d'après la surveillance environnementale réalisée sur les sols et les eaux souterraines, les résultats d'analyses sont stables et ne mettent pas en évidence d'impact dû au LMT, exploité depuis 2013 ;
- d'une manière générale, les besoins en utilités ainsi que les conditions de stockage, de transport et de manipulation sont au niveau des installations ATEF similaires à celles mises en place au niveau du LMT ;
- la surveillance environnementale des sols et des eaux souterraines est poursuivie après la mise en œuvre du projet ATEF.
- les mesures préventives mises en place par le site dans sa configuration actuelle et pour le projet ATEF (aménagement de zones spéciales pour les locaux d'entreposage, présence de bacs de rétention, absence de contact entre les effluents liquides et les eaux souterraines, ...) permettent de maîtriser les risques de pollution des sols et des sous-sols ;

L'impact futur de la Plateforme de production Orano Med Bessines sur les sols et les sous-sols est considéré comme limité et maîtrisé.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 99
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

5 EAUX DE SURFACE

5.1 Etat initial

5.1.1 Données bibliographiques

5.1.1.1 Caractéristiques hydrologiques

Bassins versants

Le projet ATEF est situé dans le bassin versant de la Gartempe, comme indiqué sur la figure suivante. La Gartempe, d'une longueur de 205 km, est un affluent rive gauche de la Creuse, elle-même affluent rive droite de la Vienne.

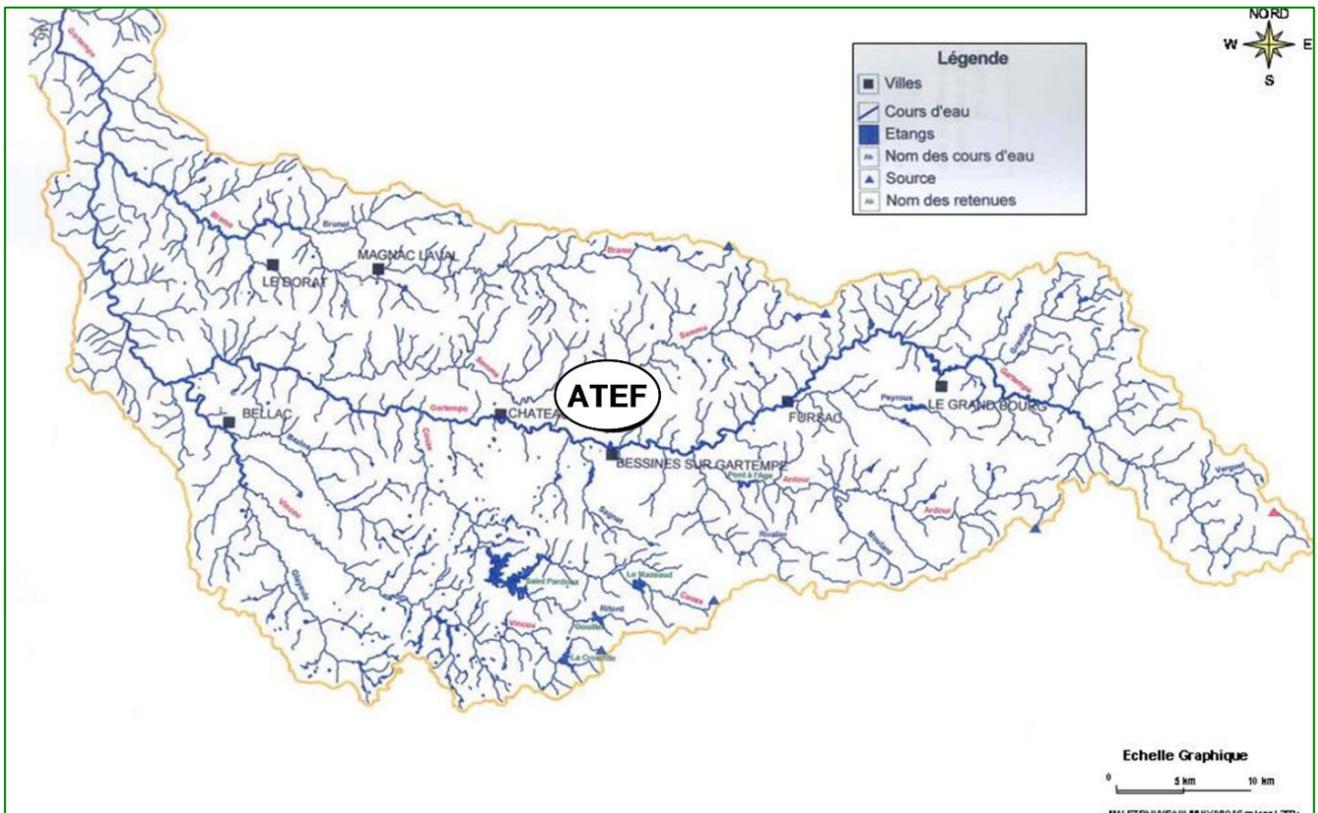


Figure 36 : Hydrographie du bassin versant de la Gartempe

Le bassin versant de la Gartempe, d'une superficie de 3 922 km², s'étend sur deux régions administratives (Nouvelle-Aquitaine et Centre-Val de Loire). La Gartempe au niveau du département de la Haute-Vienne présente les caractéristiques d'une rivière de prémontagne dans sa partie amont (pente globale de 4,8 ‰, ruptures de pentes successives et vallée entaillée), et d'une rivière de plaine dans sa partie aval (pente de 1,7 ‰ et largeur de 20 à 40 m).

Ce tronçon est alimenté par cinq affluents principaux, dont le débit moyen dépasse le mètre cube par seconde. De l'amont vers l'aval :

- la Couze prend sa source sur la commune de Saint-Léger-La-Montagne à une altitude de 610 m et rejoint la Gartempe en aval de Balledent, après un parcours de 35 km, au km 91 (soit une distance parcourue par la Gartempe de 91 km depuis sa source). Elle draine une surface de 112 km² et présente les caractéristiques d'une rivière de montagne avec une pente globale de 11,8 ‰ ;
- le Ritord, dont le parcours est de 17 km, constitue son affluent principal, dont le point de confluence se situe à l'aplomb du lac de Saint-Pardoux ;
- la Semme a un parcours de 49 km, elle prend naissance sur la commune de Saint-Priest-La-Feuille (altitude 410 m) et couvre un bassin versant de 185 km². Elle présente les caractéristiques d'une rivière de plaine avec une pente générale de 4,6 ‰. Sa confluence avec la Gartempe se situe au km 101 ;
- le Vincou a une longueur de 50 km et draine une surface de 290 km². Il prend sa source à 510 m d'altitude sur la commune de Saint-Sylvestre et conflue avec la Gartempe au km 111. Le Vincou présente les caractéristiques d'une rivière de prémontagne avec une pente assez forte de 7,1 ‰ ;
- la Brême prend sa source sur la commune de la Souterraine à une altitude de 400 m et rejoint, après un parcours en plaine de 64 km, la Gartempe au km 133. Son bassin versant est de 275 km² et la pente globale est de 4,4 ‰.

Caractéristiques hydrologiques de la Gartempe

Les données sur l'écoulement de la Gartempe sont disponibles sous forme de mesures de débits effectuées à différentes stations limnigraphiques. Sur le secteur concerné, ces données sont fournies par une station située à Pont Gibus – commune de Folles, située à environ 5,4 km au Sud-Est du terrain visé par le projet, en amont hydraulique.

Les valeurs des paramètres caractéristiques des débits figurent dans le tableau ci-dessous.

Paramètre		Unité	Station hydrométrique « La Gartempe à Folles (Pont Gibus) »
Bassin versant		km ²	567,44
Débit moyen		m ³ /s	7,93
Débit spécifique		L/s/km ²	14,0
Basses eaux	Moyenne	m ³ /s	1,88
	QMNA5 ⁽¹⁾	m ³ /s	1,27
Crues	QI X 2 (biennale) ⁽²⁾	m ³ /s	48,4
	QI X 10 (décennale) ⁽²⁾	m ³ /s	78,0
Débits maximaux journaliers		m ³ /s	106
Débits maximaux instantanés		m ³ /s	101

(1) QMNA : débit mensuel minimal de chaque année civile. Le QMNA 5 ans est la valeur du QMNA telle qu'elle ne se produit qu'une année sur cinq.

(2) QIX : valeur du débit instantané maximal d'un cours d'eau sur une période donnée. Le QI X 2 correspond à une crue biennale et le QI X 10 correspond à une crue décennale.

Tableau 11 : Caractéristiques des débits de la Gartempe à Folles (calculées en 2013 sur la base de plus de 50 années de mesures)

Sources : outil « Qualité Rivière » de l'Agence de l'Eau ; outil « Naïades » d'Eau France consultés en avril 2022



L'état d'une masse d'eau est caractérisé par son état chimique et son état écologique.

L'évaluation de l'état chimique est déterminée en mesurant la concentration de 41 substances prioritaires (métaux lourds, pesticides et polluants industriels) dans le milieu aquatique. Si la concentration mesurée dans le milieu dépasse une valeur limite pour au moins une substance, alors la masse d'eau n'est pas en bon état chimique. Cette valeur limite, appelée Norme de Qualité Environnementale (NQE), est définie de manière à protéger la santé humaine et l'environnement. L'état chimique peut être catégorisé selon deux niveaux : « bon » ou « mauvais ».

L'évaluation de l'état écologique s'appuie sur des éléments de qualité biologique, physico-chimique et hydromorphologique permettant un bon équilibre de l'écosystème. Ainsi, le bon état écologique de l'eau requiert non seulement une bonne qualité d'eau mais également un bon fonctionnement des milieux aquatiques. L'état écologique peut être catégorisé selon cinq niveaux : « très bon », « bon », « moyen », « médiocre » ou « mauvais ».

La localisation des stations mesurant la qualité des eaux de surface de la Gartempe les plus proches du projet ATEF (en amont et en aval hydraulique du SIB) est présentée sur la figure suivante. La qualité chimique et écologique de la Gartempe au niveau de ces stations est fournie dans le tableau suivant.

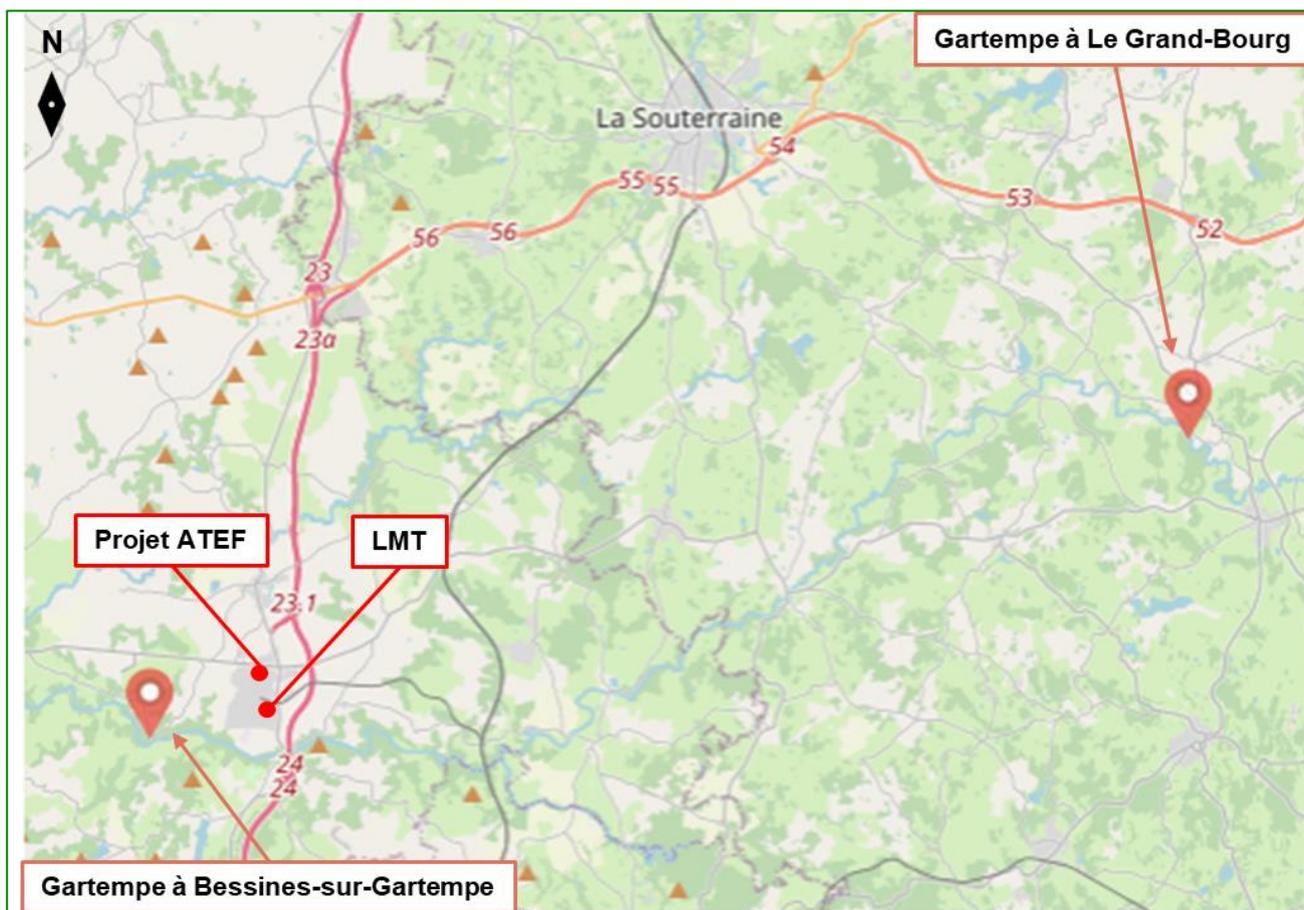


Figure 37 : Localisation des stations de surveillance des eaux de surface

<p>ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMTEE / RESTRICTED</p>	<p>Août 2023</p>	<p>Page : 102</p>
<p>Volume 2</p>	<p>Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)</p>	

Paramètre	Amont hydraulique Gartempe à Le Grand-Bourg			Aval hydraulique Gartempe à Bessines-sur-Gartempe	
	2018	2019	2020	2018	2019
Etat écologique	Etat moyen	Etat moyen	Etat moyen	Etat moyen	Etat moyen
Invertébrés benthiques	Très bon état	Bon état	Très bon état	Très bon état	Très bon état
Poissons	-	Bon état	-	Bon état	Bon état
Diatomées	Etat moyen	Etat moyen	Etat moyen	Etat moyen	Bon état
Macrophytes	Bon état	-	Bon état	Bon état	Bon état
Température	Bon état	Très bon état	Bon état	Bon état	Bon état
Nutriments	Bon état	Bon état	Bon état	Bon état	Bon état
Acidification	Bon état	Très bon état	Bon état	Très bon état	Très bon état
Polluants spécifiques	Bon état	Bon état	-	-	Bon état
Bilan de l'oxygène	Bon état	Bon état	Bon état	Etat mauvais	Etat médiocre

Tableau 12 : Etat chimique et écologique des eaux de surface

L'état de la Gartempe en aval hydraulique du SIB paraît globalement similaire à l'amont éloigné pour l'ensemble des paramètres, à l'exception du bilan de l'oxygène.

Eaux de ruissellement

Relevés topographiques

La topographie à l'état initial du terrain visé par le projet ATEF est caractérisée par une pente (Nord-Est/ Sud-Ouest) avec une côte haute de 365 m NGF et une côte basse de 350 m NGF.

Ainsi, les eaux ruissellent de façon diffuse vers l'intérieur du terrain visé par le projet pour rejoindre plusieurs exutoires : le milieu naturel au Nord-Ouest du SIB, le milieu naturel au Nord-Est du SIB et le fossé jouxtant la route D711 en direction de Chateauponsac.

Caractéristiques des eaux superficielles

Au regard de la localisation du terrain visé par le projet et du relevé topographique :

- les eaux météoriques arrivant à l'Est du terrain (provenant de La Croix du Breuil ou de l'entreprise SOMAFER) ruissellent sur des zones extérieures au SIB, traversent la zone Nord intérieure du SIB pour rejoindre le milieu naturel au Nord-Ouest et Nord-Est du SIB ;
- les eaux météoriques arrivant du Nord du terrain (provenant de la route D711 de Chateauponsac) ruissellent le long du fossé jouxtant la route à l'extérieur du SIB. Une partie infime traverse la zone Nord du SIB et le reste est dirigé vers les zones d'activités situées à l'Ouest.

Le sens initial des écoulements des eaux météoriques est présenté en figure suivante.

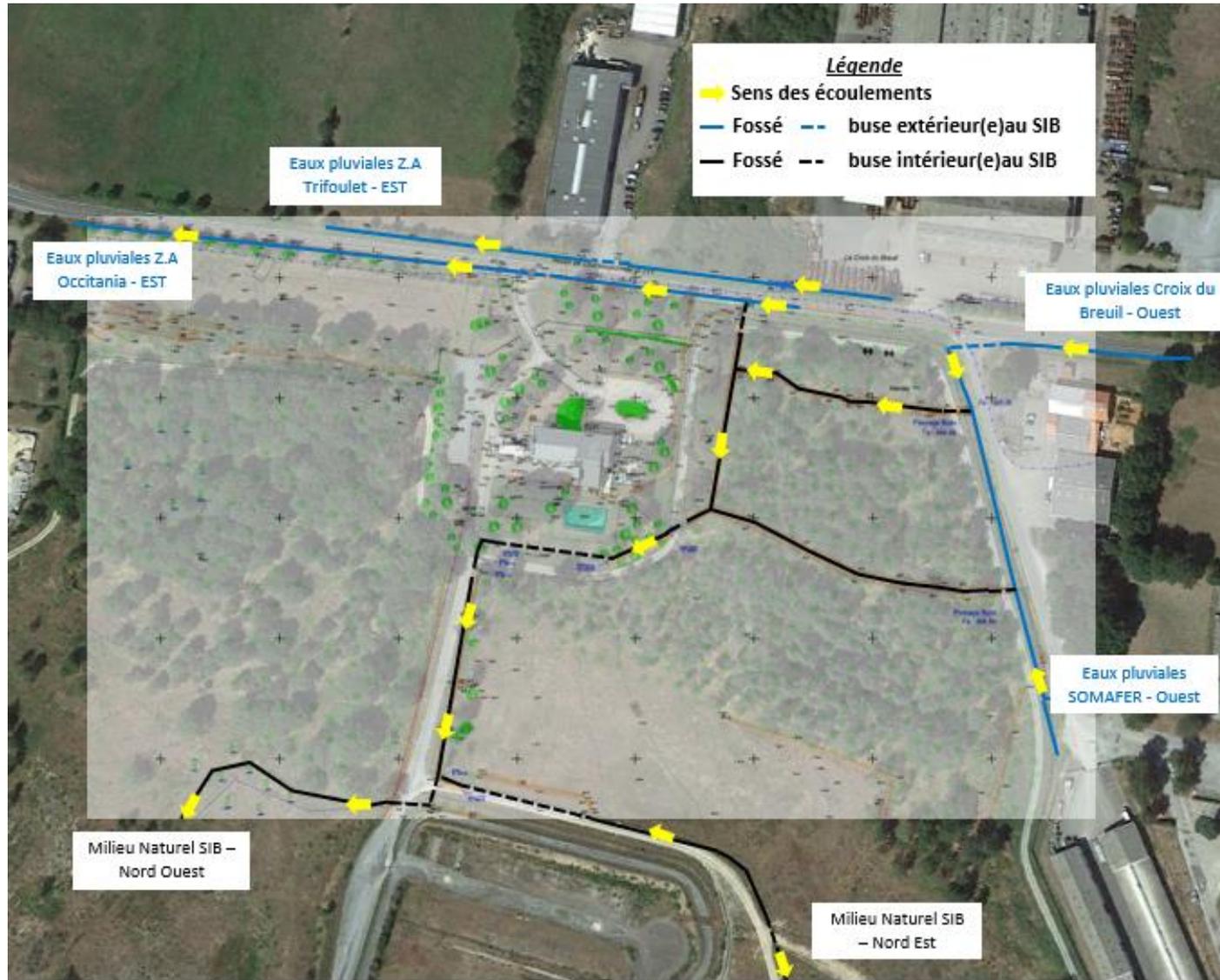


Figure 38 : Etat initial des écoulements au droit du terrain visé par le projet ATEF

Description des fossés

Les fossés présents au droit du terrain visé par le projet, présentés sur la figure ci-après, sont les suivants :

- fossés extérieurs au SIB : les fossés extérieurs au SIB récupèrent une partie des eaux provenant de la Croix du Breuil, une partie provenant de la zone industrielle constituée de l'entreprise SOMAFER et GAMM VERT et une partie provenant de la route D711. L'entretien de ces fossés est à la charge de la communauté de communes Elan Limousin Avenir Nature (ELAN), dont fait partie la commune de Bessines-sur-Gartempe, ou des services municipaux de Bessines sur Gartempe ;
- jonction des fossés intérieurs Nord-Est : les trois fossés se rejoignent dans l'enceinte du SIB dans une zone végétalisée. Les eaux pluviales sont ensuite acheminées par une conduite de 600 mm de diamètre puis 400 mm ;
- jonction des fossés intérieurs Sud : les deux fossés se rejoignent au Nord de l'installation U_3O_8 dans une zone déboisée et les eaux pluviales sont acheminées par une conduite de 300 mm de diamètre puis dans un fossé naturel vers l'exutoire Nord-Ouest du SIB. Une partie des eaux de ruissellement de la voirie au Nord de l'installation U_3O_8 est acheminée par le réseau précité.

Les fossés peuvent être ponctuellement et partiellement obstrués par la végétation présente et font l'objet d'un entretien périodique.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 105
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	



Figure 39 : Etat initial des fossés en zone Nord du SIB

Zones humides

Orano Med a réalisé sur le terrain visé par le projet une étude spécifique permettant de statuer sur la présence de zones humides. Cette étude est présentée en **Annexe D** et la méthodologie ainsi que les conclusions de celles-ci sont reprises dans les paragraphes suivants.

Périmètre d'étude

La société Fox Consulting, en charge de l'étude, a mis en place un protocole spécifique concernant l'identification de la présence de zones humides sur le terrain visé par le projet ATEF ainsi que sur l'ensemble des parcelles représentées sur la figure ci-dessous.

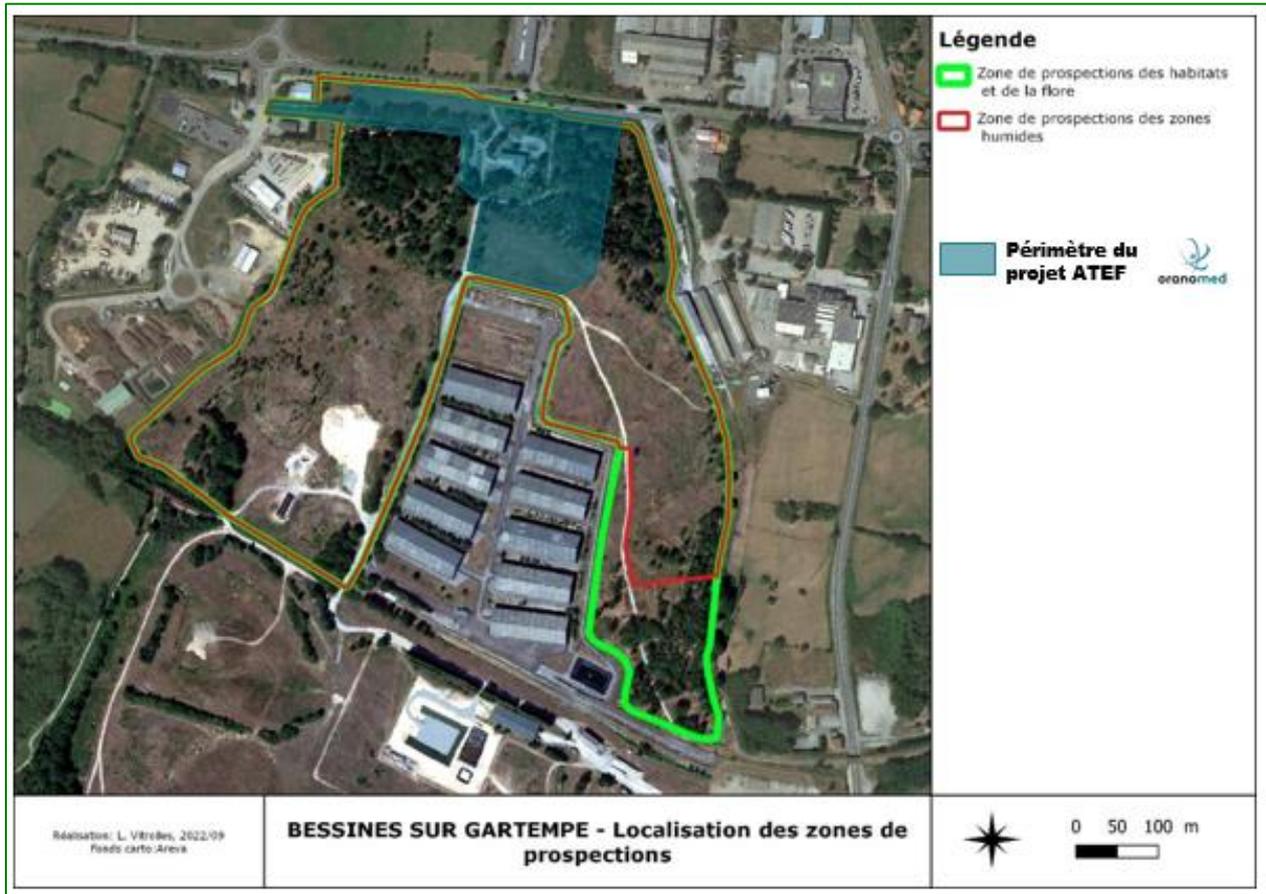


Figure 40 : Zones concernées par des prospections spécifiques « Zones humides »

Méthodologie



Les zones humides constituent des milieux naturels qu'il est difficile d'appréhender compte tenu de leur diversité et des multiples définitions dont elles font l'objet. En France, l'article L211-1 du Code de l'Environnement, qui instaure et définit l'objectif d'une gestion équilibrée de la ressource en eau, vise en particulier la préservation des zones humides, dont il donne la définition officielle : « *On entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année* ».

La définition des zones humides qui a été prise comme référence dans le cadre de l'étude présentée en **Annexe D** est fournie par l'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1^{er} octobre 2009. Cet arrêté stipule qu'une « zone est considérée comme humide si elle présente l'un des critères suivants :

1. Les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques, exclusivement parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1.1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1.2 au présent arrêté. Pour les sols dont la morphologie correspond aux classes IV d et V a, définies d'après les classes d'hydromorphie du groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié), le préfet de région peut exclure l'une ou l'autre de ces classes et les types de sol associés pour certaines communes, après avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel.
2. Sa végétation, si elle existe, est caractérisée par :
 - soit des espèces identifiées et quantifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2.1 au présent arrêté complétée en tant que de besoin par une liste additionnelle d'espèces arrêtées par le préfet de région sur proposition du conseil scientifique régional du patrimoine naturel, le cas échéant, adaptée par territoire biogéographique ;
 - soit des communautés d'espèces végétales, dénommées "habitats", caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2.2 au présent arrêté. ».

Le caractère humide de chaque milieu doit être identifié grâce à l'analyse des critères « pédologique » et/ou « végétation », la validation des deux critères étant alternative pour qu'une zone humide soit définie réglementairement comme telle selon la loi du 24 juin 2008 modifiée. En effet, la Loi OFB du 24 juillet 2019 (publiée au JO le 26/07 - entrée en vigueur dès le 27 juillet 2019) précise que « on entend par zones humides les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année » (art L.211-1 CE).

Les prospections de terrain concernant la détermination des zones humides ont eu lieu au printemps 2021 (flore et habitats) et au printemps 2022 (flore et sondages pédologiques) avec un complément d'inventaires pour les sondages pédologiques en septembre 2022.

Résultats

La zone d'étude est en partie boisée et en partie ouverte. La prairie Ouest est une zone de remblais et la partie Nord-Est une zone de jeunes boisements.

La cartographie des habitats naturels ou semi-naturels réalisée à la suite de la première visite de terrain, présentée sur la figure suivante, a permis de représenter les grandes formations d'habitats présents sur le site. Ces dernières sont au nombre de onze, parmi lesquels aucun habitat n'est protégé ou d'intérêt communautaire. On retrouve deux habitats humides selon l'arrêté du 24 juin 2008, classés comme *pro parte*, c'est-à-dire que le critère habitat seul ne permet pas de définir la nature humide du milieu :

- « Communautés flottantes des eaux peu profondes » ;
- « Prairies à Jonc épars ».

Les canaux d'eau non salée complètement artificiels sont considérés non humides.

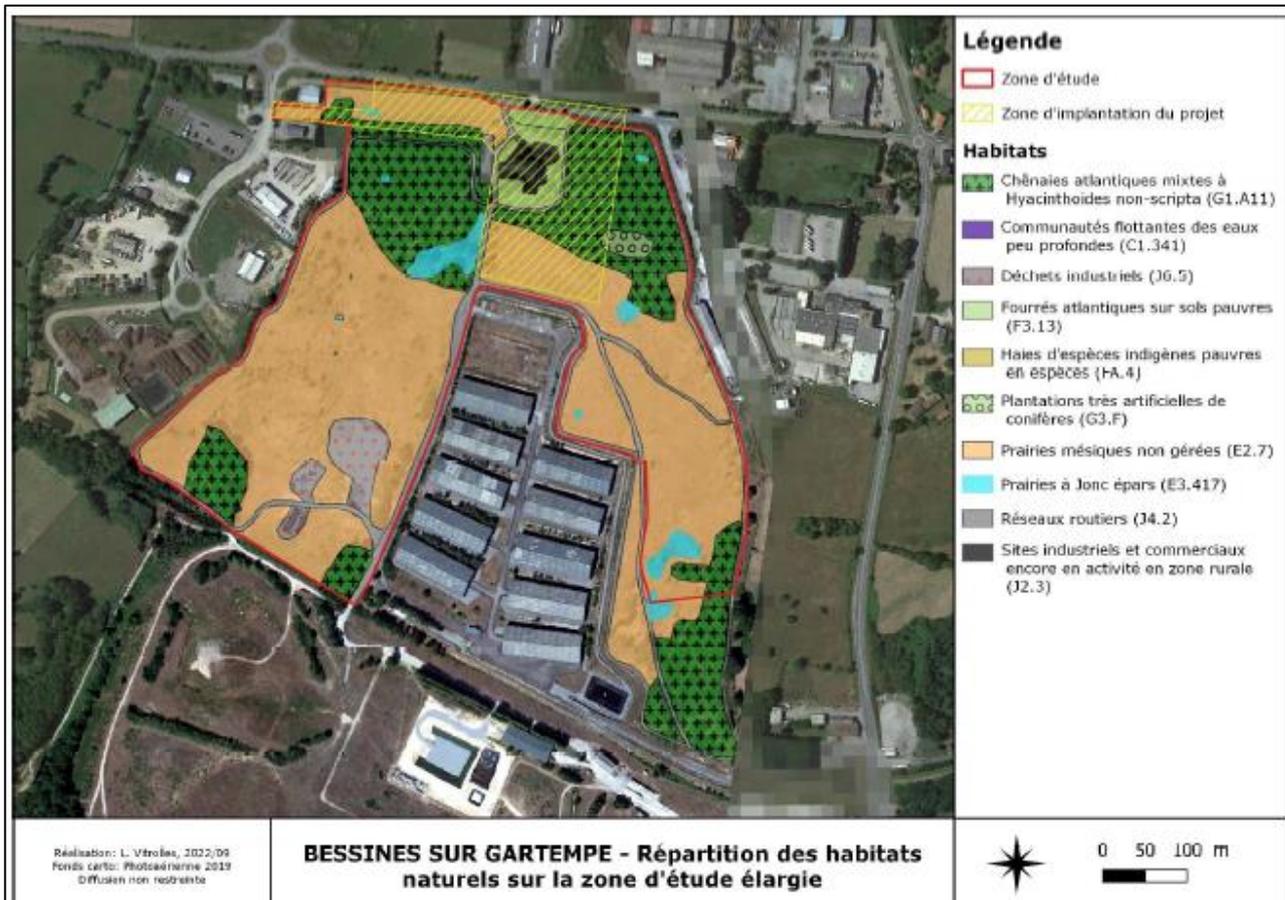


Figure 41 : Cartographie des habitats de l'aire d'étude

Les inventaires flore ont permis d'identifier 130 espèces différentes, toutes étant des espèces communes et aucune ne présentant d'enjeu particulier de conservation. Toutefois, parmi ces plantes, 12 espèces sont caractéristiques des zones humides, bien que sans statut de protection ou enjeu de conservation particulier. Parmi ces espèces caractéristiques, on notera notamment la présence du Jonc épars qui crée à de nombreux endroits des « Prairies à Jonc épars » qui représentent un des deux habitats caractéristiques des zones humides, l'autre étant la petite mare parfois à sec du Sud-Ouest du site (« Communautés flottantes des eaux peu profondes »).

En tout, 59 sondages pédologiques répartis sur les secteurs de la zone d'étude concernés par de futurs aménagements ont été réalisés, parmi lesquels 30 ont montré un sol humide.

La figure ci-dessous représente les zones humides identifiées sur le secteur d'étude d'après la mise en parallèle des résultats des sondages pédologiques et des prospections flore et habitats.

Les 19 zones humides identifiées, présentées en détail en **Annexe D** et numérotées sur la figure suivante représentent en tout près de 9,91 ha sur les 23,51 ha totaux constituant l'aire d'étude.

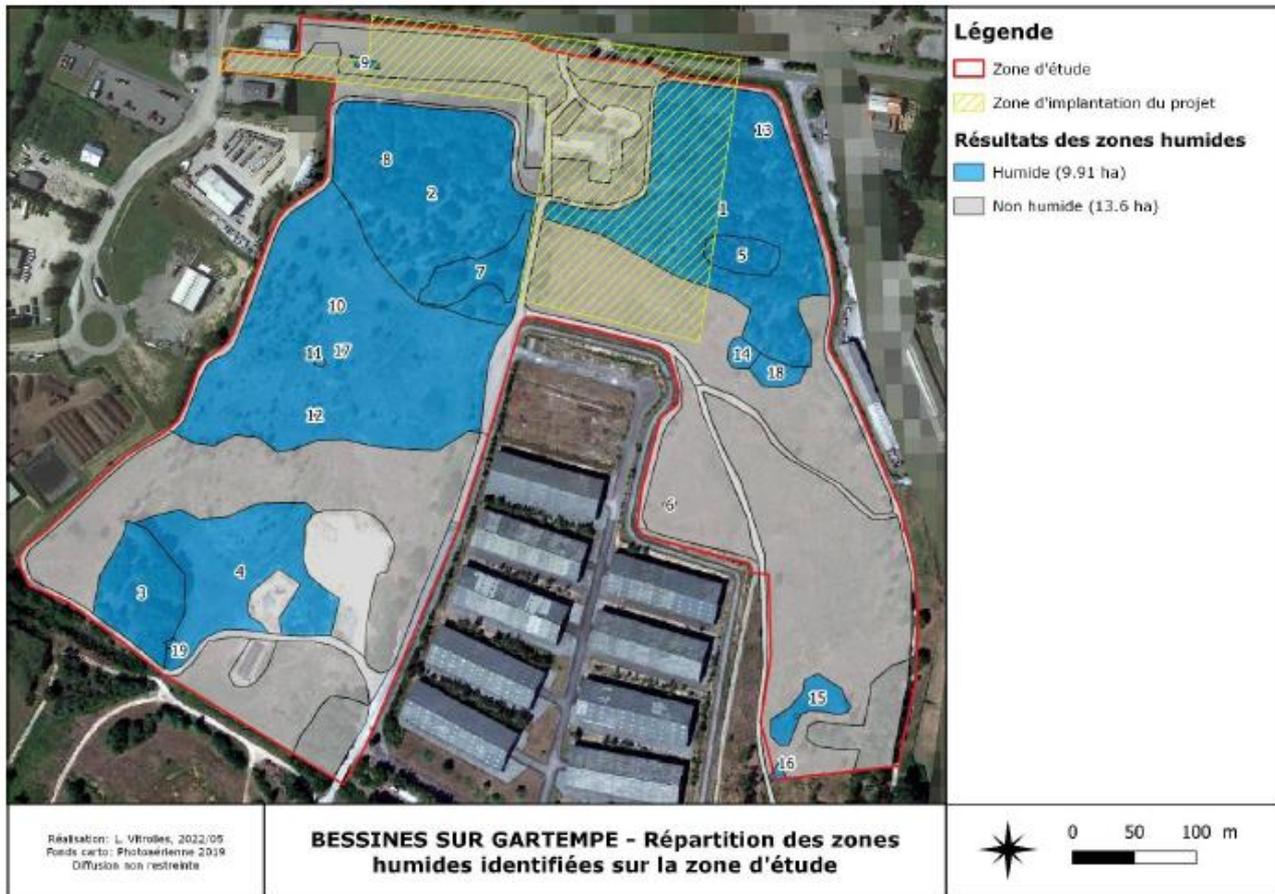


Figure 42 : Zones humides identifiées sur le terrain visé par le projet

Toutes les zones humides identifiées sur le terrain visé par le projet ont des niveaux de fonctionnalité bas et sont fortement perturbées. Ce sont des zones humides qu'il est possible d'améliorer voire de remplacer et pour lesquelles les enjeux sont relativement faibles, aussi bien en termes de fonctionnalités écologiques qu'en termes de présence d'espèces floristiques et faunistiques à enjeu (12 espèces floristiques à enjeu très faible et peu d'espèces faunistiques inféodées aux zones humides présentes, en particulier au niveau des parcelles concernées par les futurs aménagements).

5.1.1.2 Zonages règlementaires

Source : site internet de la DREAL Nouvelle-Aquitaine consulté en avril 2022

Zones sensibles



Les zones sensibles (articles R211-94 et 95 du Code de l'Environnement) désignent les masses d'eau particulièrement sensibles aux pollutions, notamment celles dont il est établi qu'elles sont eutrophes ou pourraient devenir eutrophes à brève échéance si des mesures ne sont pas prises.

Ce classement contraint donc les industriels à limiter leurs rejets de composés azotés et phosphorés, s'ils sont cause de ce déséquilibre, dans ces milieux naturels.

Les zones sensibles ont été désignées initialement par l'arrêté ministériel du 23 novembre 1994. Depuis, elles ont été révisées par arrêté du 9 janvier 2006 puis en dernier lieu par arrêté du 9 décembre 2009 du préfet coordonnateur de bassin Loire-Bretagne, étendant ces zones à l'ensemble des masses d'eau de surface continentales et littorales du bassin Loire-Bretagne.

Zones vulnérables



En matière de protection de la qualité des eaux, la lutte contre la pollution diffuse par les nitrates est un enjeu important. Des concentrations excessives en nitrates dans l'eau la rendent impropre à la consommation humaine et peuvent induire des problèmes d'eutrophisation et donc menacer l'équilibre biologique des milieux aquatiques. Afin de limiter la pollution des eaux par les nitrates, la directive européenne 91/676/CEE du 12 décembre 1991, dite directive Nitrates, prévoit la mise en œuvre de programmes d'actions encadrant l'utilisation des fertilisants azotés d'origine agricole. Doivent être désignées comme vulnérables toutes les zones connues qui alimentent les eaux polluées par les nitrates d'origine agricole, celles susceptibles de l'être et celles ayant tendance à l'eutrophisation du fait des apports de nitrates d'origine agricole. Ce classement subordonne les parcelles concernées à des pratiques agricoles spécifiques visant à rationaliser l'apport de nitrates dans les sols.

L'arrêté ministériel du 19 décembre 2011 relatif au programme d'actions national à mettre en œuvre dans les zones vulnérables afin de réduire la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole, modifié le 23 octobre 2013, définit les mesures nationales communes à l'ensemble des zones vulnérables. Il concerne les exploitants agricoles et toute personne physique ou morale épandant des fertilisants azotés sur des terres agricoles. Dans ces zones, des programmes d'action régionaux sont mis en place pour prévenir les pollutions par les nitrates d'origine agricole.

Les derniers arrêtés de délimitation des zones vulnérables en Nouvelle-Aquitaine datent du 15 juillet 2021 et du 30 août 2021. La commune de Bessines-sur-Gartempe n'est pas comprise dans le périmètre de zones vulnérables.

Zones de répartition des eaux



Les Zones de Répartition des Eaux (ZRE) sont définies en application de l'article R211-71 du Code de l'Environnement comme des « zones présentant une insuffisance, autre qu'exceptionnelle, des ressources par rapport aux besoins ». Le classement en ZRE se décline à deux niveaux :

- un arrêté du préfet coordonnateur de bassin qui arrête le principe de classement à l'échelle d'un sous-bassin ou d'une masse d'eau souterraine. Le classement en ZRE est défini par l'arrêté n°10-055 du 8 février 2010 modifié par l'arrêté n°13-199 du 4 juillet 2013, l'arrêté n°14-231 du 27 novembre 2014, n°15-344 du 7 décembre 2015, n°2018-266bis du 31 juillet 2018 et n°2021-83 du 25 février 2021 ;
- un arrêté (inter)départemental par le(s) préfet(s) de département qui précise la zone à classer à l'échelle communale.

En 2016, 15 sous-bassins et 1 masse d'eaux souterraines sont classées en tant que ZRE en Nouvelle-Aquitaine. La commune de Bessines-sur-Gartempe n'est pas concernée par une ZRE.

5.1.1.3 Usage des eaux de surface

Source : outil « bnpe » du service public d'information sur l'eau Eau France consulté en avril 2022

Le tableau suivant présente les données concernant les prélèvements d'eau de surface dans le département de Haute-Vienne pour l'année 2019.

Volume total d'eau prélevée en m ³	Usages en m ³ (%)			
	Eau turbinée (barrage)	Irrigation	Eau potable	Industries et activités économiques
6 363 106 356	6 314 711 643 (99,2 %)	765 535 (< 0,1 %)	18 919 740 (0,3 %)	28 709 438 (0,5 %)

Tableau 13 : Prélèvements d'eau de surface dans le département de Haute-Vienne en 2019

Production d'hydroélectricité

La Gartempe et ses affluents sont équipés de microcentrales en utilisation permanente ou occasionnelle dont l'électricité est vendue à EDF. Les plus proches du site sont :

- barrage du Mas (Bessines-sur-Gartempe) : 340 kW ;
- moulin de la Villette (Châteauponsac, à environ 8 km à l'Ouest de Bessines-sur-Gartempe) : 95 kW ;
- barrage d'Etrangleloup (Châteauponsac) : 490 kW.

Alimentation en eau potable

Comme précisé au Paragraphe 4.1.1.2, la commune de Bessines-sur-Gartempe et les communes alentour sont alimentées en eau potable à partir de captages d'eaux souterraines. Toutefois, un prélèvement d'eau est réalisé dans la Gartempe, en amont du SIB, lorsque la production des captages d'eaux souterraines est insuffisante.

Autres usages

La Gartempe est utilisée pour des activités de loisirs. Elle accueille des activités de canoë-kayak (en particulier le secteur Folles-Châteauponsac et les environs de Lathus) et de pêche. A ce titre, la Gartempe fait l'objet d'une attention particulière depuis une quinzaine d'années dans le cadre du plan de réintroduction du saumon, avec notamment l'installation d'échelles à poissons et le nettoyage des berges.

Aucun site de baignade sur la Gartempe n'est recensé par le Ministère de la Santé et des Sports dans le secteur de Bessines-sur-Gartempe.

5.1.2 Besoins en eau

L'installation LMT est alimentée en eau potable *via* le réseau public pour les besoins sanitaires et pour les besoins du procédé. Aucun prélèvement d'eau n'est effectué directement dans les eaux de surface ou souterraines.

La consommation d'eau par le procédé est directement proportionnelle au nombre de fûts traités dans l'installation et correspond principalement à la production d'eau pure pour l'étape de dissolution, dont les étapes simplifiées sont les suivantes :

- prétraitement par filtration (élimination des particules, du chlore et des colloïdes) ;
- osmose inversée (élimination des ions et des substances organiques) ;

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 112
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

- traitement par lampe UV (élimination de la contamination bactérienne) ;
- alimentation du réseau procédé ou rejet en cas de non-respect des critères de validation (eau de type 2 et résistivité minimale de 1 MΩ.cm³).

A noter qu'aucun élément chimique n'est ajouté dans le procédé de purification.

Le tableau suivant présente la consommation globale en eau pour la période 2017-2021.

Année	Volume annuel d'eau consommé m ³ /an
2017	80
2018	80
2019	20
2020	390
2021	390

Tableau 14 : Consommation globale en eau du LMT sur la période 2017-2021

Les différences de consommation selon les années sont expliquées par le nombre peu important de dissolutions réalisées entre 2017 et 2018, les travaux d'extension réalisés en 2019 impliquant l'arrêt du procédé et une reprise de celui-ci en fonctionnement normal en 2020 et 2021.

5.1.3 Effluents liquides

Les effluents liquides du LMT sont les suivants :

- eaux usées ;
- eaux pluviales ;
- eaux incendie en cas d'évènements ;
- effluents de procédé.

Plan de l'installation LMT

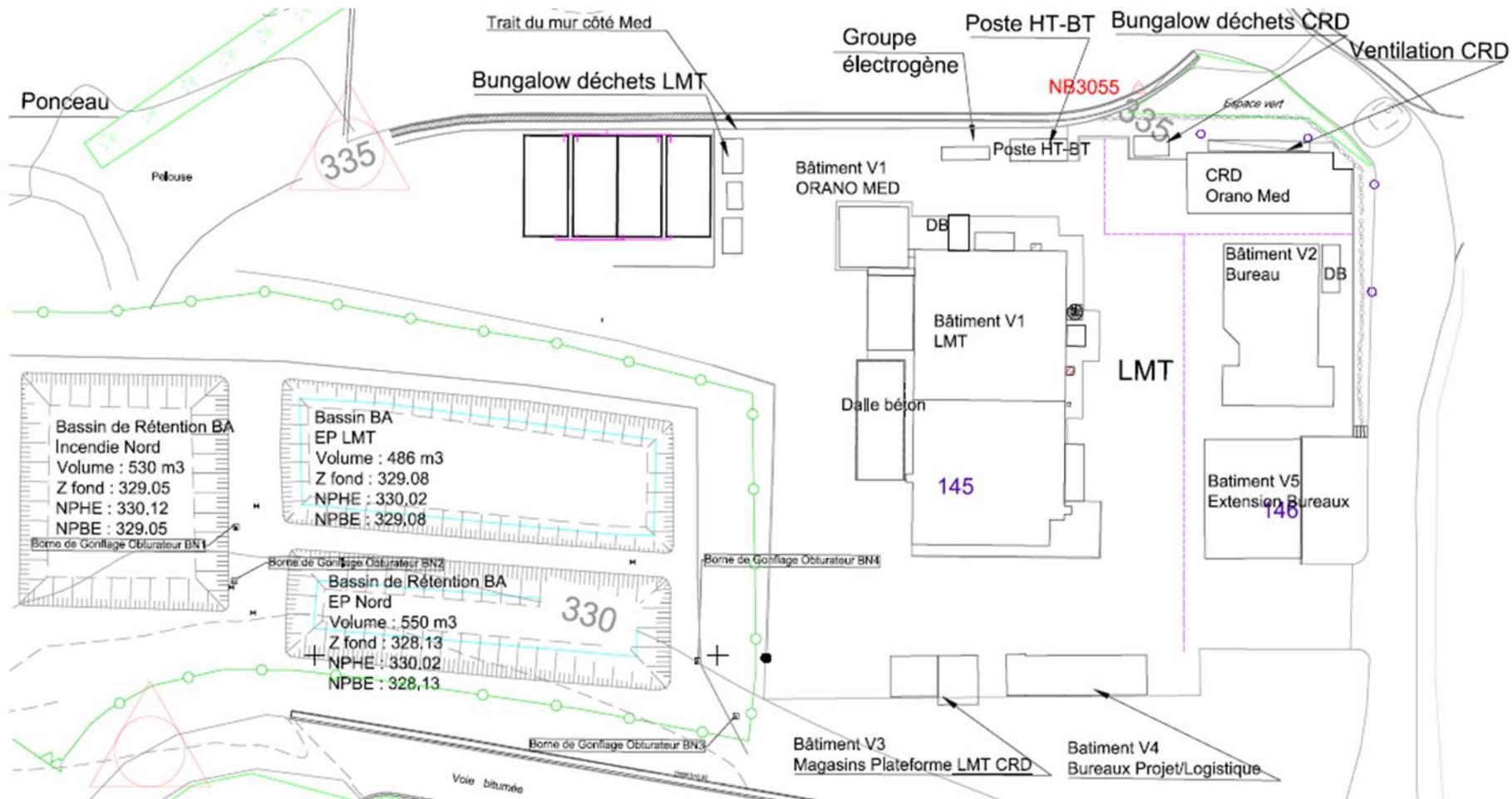


Figure 43 : Plan de l'installation LMT

5.1.3.1 Eaux usées

Eaux usées hors zone radiologique

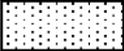
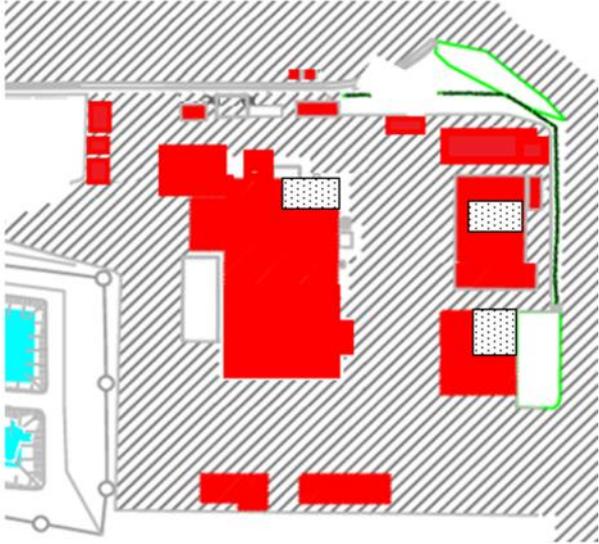
Eaux usées hors zone radiologique	
Origine	<ul style="list-style-type: none"> ■ sanitaires H/F du bâtiment bureaux ; ■ évier du bâtiment bureaux ; ■ sanitaires H/F du bâtiment extension bureaux ; ■ sanitaires H/F du bâtiment production LMT hors zone radiologique ; ■ douches H/F du bâtiment production LMT hors zone radiologique.
Localisation 	
Exutoire	

Tableau 15 : Caractéristiques eaux usées hors zone radiologique du LMT

Les eaux usées situées hors zone radiologique, dans lesquelles aucune charge polluante issue du procédé n'est présente, sont dirigées vers la station de traitement des effluents domestiques du SIB (bassin planté de roseaux).

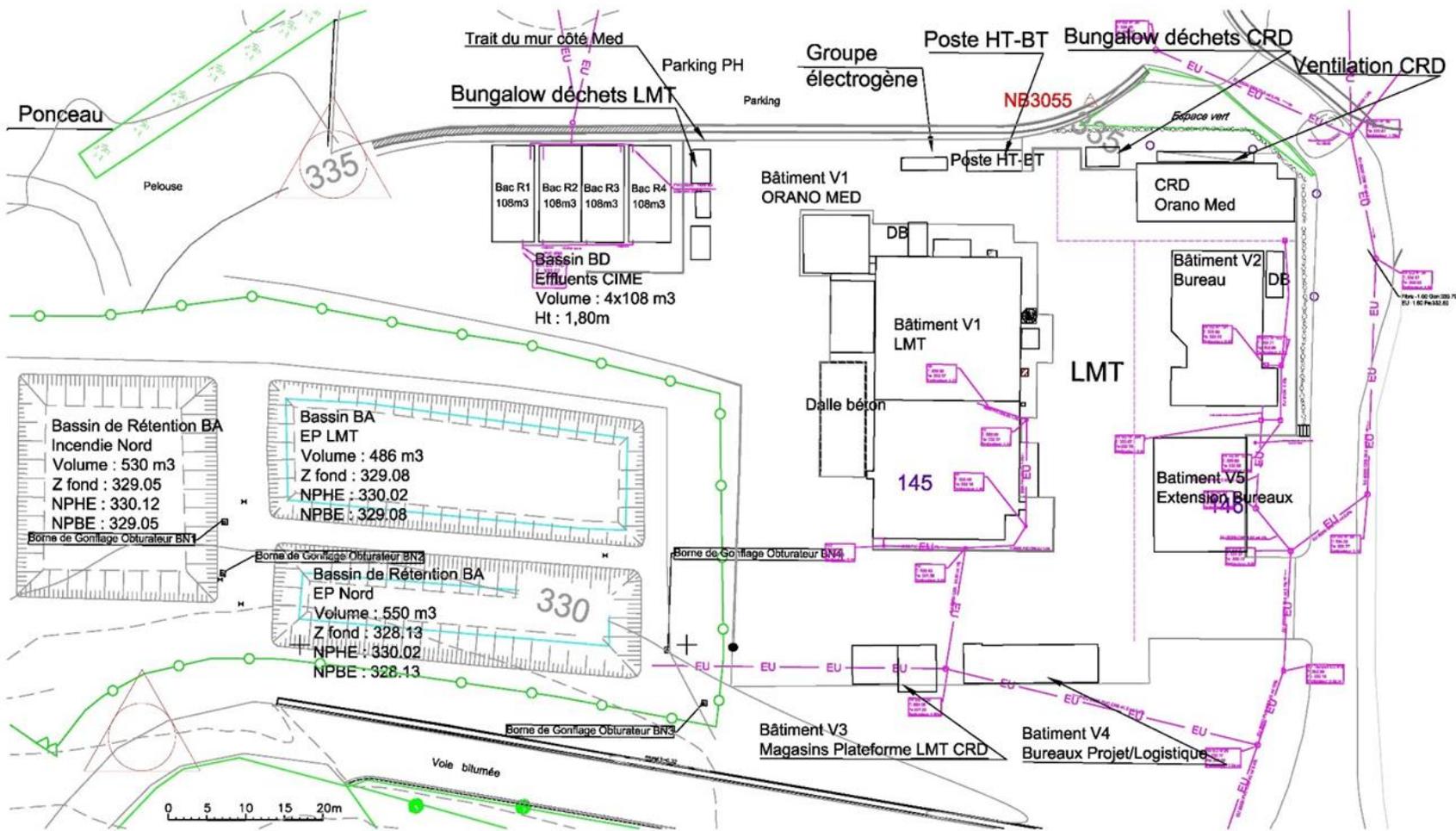


Figure 44 : Plan du réseau des eaux usées provenant du LMT

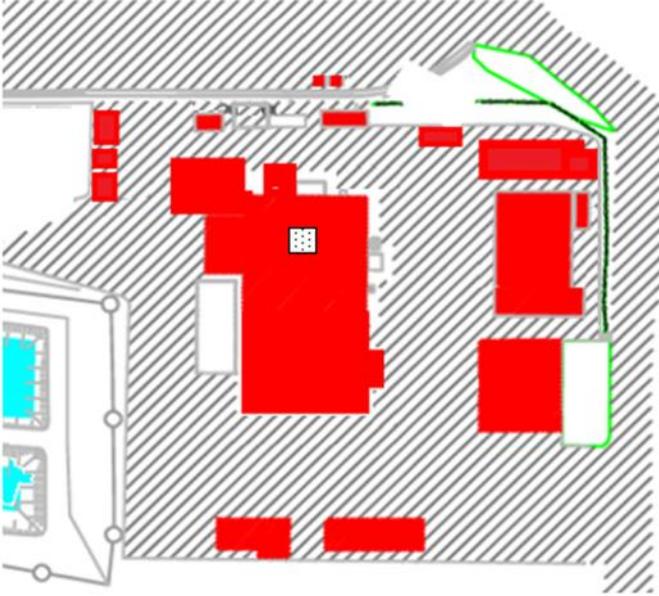
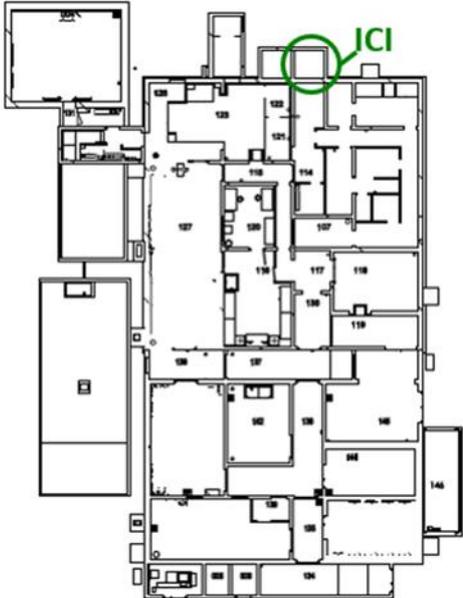
Eaux usées en zone radiologique	
Origine	<ul style="list-style-type: none"> ■ évier du bâtiment production LMT en zone radiologique ; ■ douches de décontamination du bâtiment production LMT en zone radiologique.
Localisation	
Exutoire	<p>Local effluent douteux 001 de l'installation LMT</p> 

Tableau 16 : Caractéristiques eaux usées en zone radiologique du LMT

Les eaux usées provenant de zone radiologique sont considérées comme effluents douteux (cf. Paragraphe 5.1.3.6) et éliminées en tant que déchets *via* la filière adaptée.

Eaux usées industrielles

Les eaux usées industrielles correspondent aux eaux pures rebutées (ne respectant pas les critères de validation de type grade II (appelée aussi eau pure)).

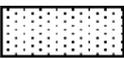
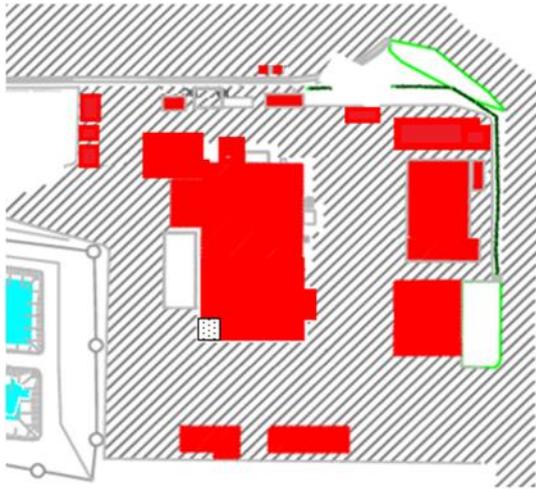
Eaux usées industrielles	
Origine	Local production d'eau pure 147
Localisation 	
Exutoire	

Tableau 17 : Caractéristiques eaux usées industrielles du LMT

Un projet de remplacement de l'utilisation de l'eau pure par de l'eau adoucie est en cours d'étude afin de diminuer, voire supprimer le volume rejeté vers la station de traitement.

Les eaux usées industrielles sont acheminées vers la station de traitement des effluents domestiques du SIB (bassin planté de roseaux). A noter que ces eaux ne sont pas considérées comme effluents industriels, aucun élément chimique n'étant ajouté dans le procédé de purification (cf. Paragraphe 2.3.2.2).

5.1.3.2 Eaux pluviales

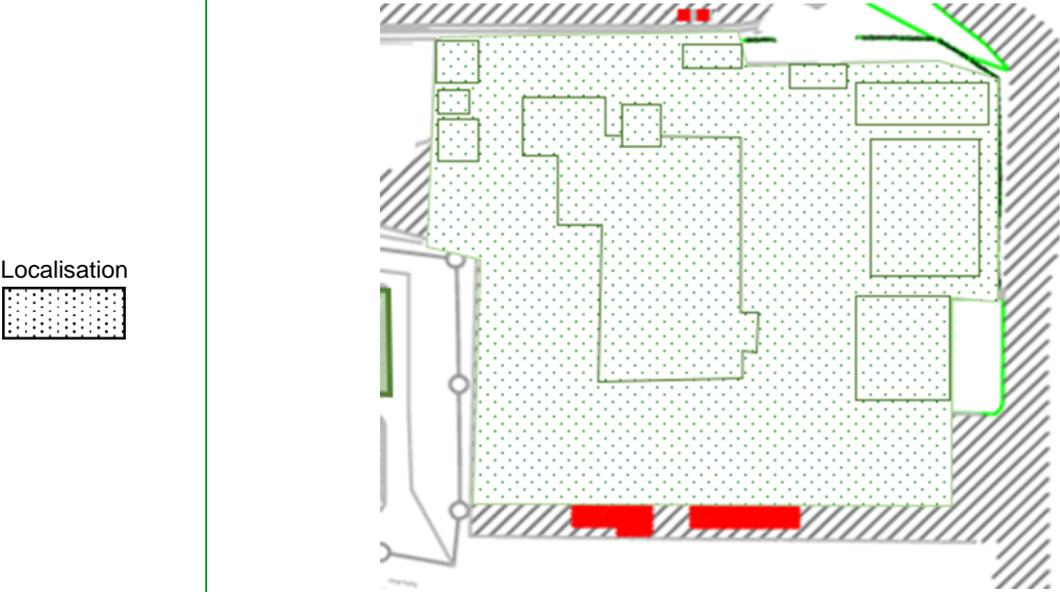
Eaux pluviales	
Origine	<ul style="list-style-type: none"> ■ toiture du bâtiment production LMT ; ■ toiture du bâtiment bureaux ; ■ toiture du bâtiment extension bureaux ; ■ toiture de l'installation CRD (hors périmètre du dossier) ; ■ zones de circulation ; ■ parking ; ■ zones groupe électrogène, poste HTBT ; ■ toitures bungalows déchets.
Localisation	
Exutoire	<p>Canal de rejet avant rejet dans la Gartempe (X = 524 508 ; Y = 124 501 dans le système Lambert II centre)</p> 

Tableau 18 : Caractéristiques eaux pluviales du LMT

Les eaux pluviales provenant du ruissellement des toitures et des surfaces imperméabilisées (voiries et parking) transitent par un bassin tampon de 490 m³ (EP LMT), puis vers un bassin tampon de 550 m³ (EP NORD) et sont rejetées à la Gartempe *via* le réseau pluvial (canal traversant le SIB) après analyses de conformité, conformément à l'arrêté préfectoral encadrant les activités du SIB dont les valeurs limites sont présentées dans le tableau ci-après.

Les bassins EP LMT et EP NORD sont isolables avec une vanne manuelle afin de confiner une pollution éventuelle. En cas de contamination, les eaux sont dirigées vers le bassin EST en amont de la Station de Traitement des Eaux (STE).

Les eaux arrivant dans la STE sont traitées, dirigées vers le bassin NORD OUEST, puis dirigées le bassin SUD OUEST et rejetées à la Gartempe *via* le canal de rejet.

Paramètre	Valeur limite maximale sur prélèvement instantané
pH	compris entre 5,5 et 8,5
Matière en Suspension Totale (MES)	100 mg/L
Conductivité (à 20°C)	1 000 µS/cm
Sulfates	250 mg/L
Uranium soluble	100 µg/L
Radium 226 soluble	0,05 Bq/L
Hydrocarbures	5 mg/L

Les valeurs limites s'imposent à des prélèvements ponctuels

Tableau 19 : Valeurs limites d'émission des eaux exclusivement pluviales du SIB

Les eaux pluviales provenant du ruissellement des toitures des bungalows magasin plateforme et projets/logistiques sont infiltrées localement dans le milieu naturel au Sud de l'installation.

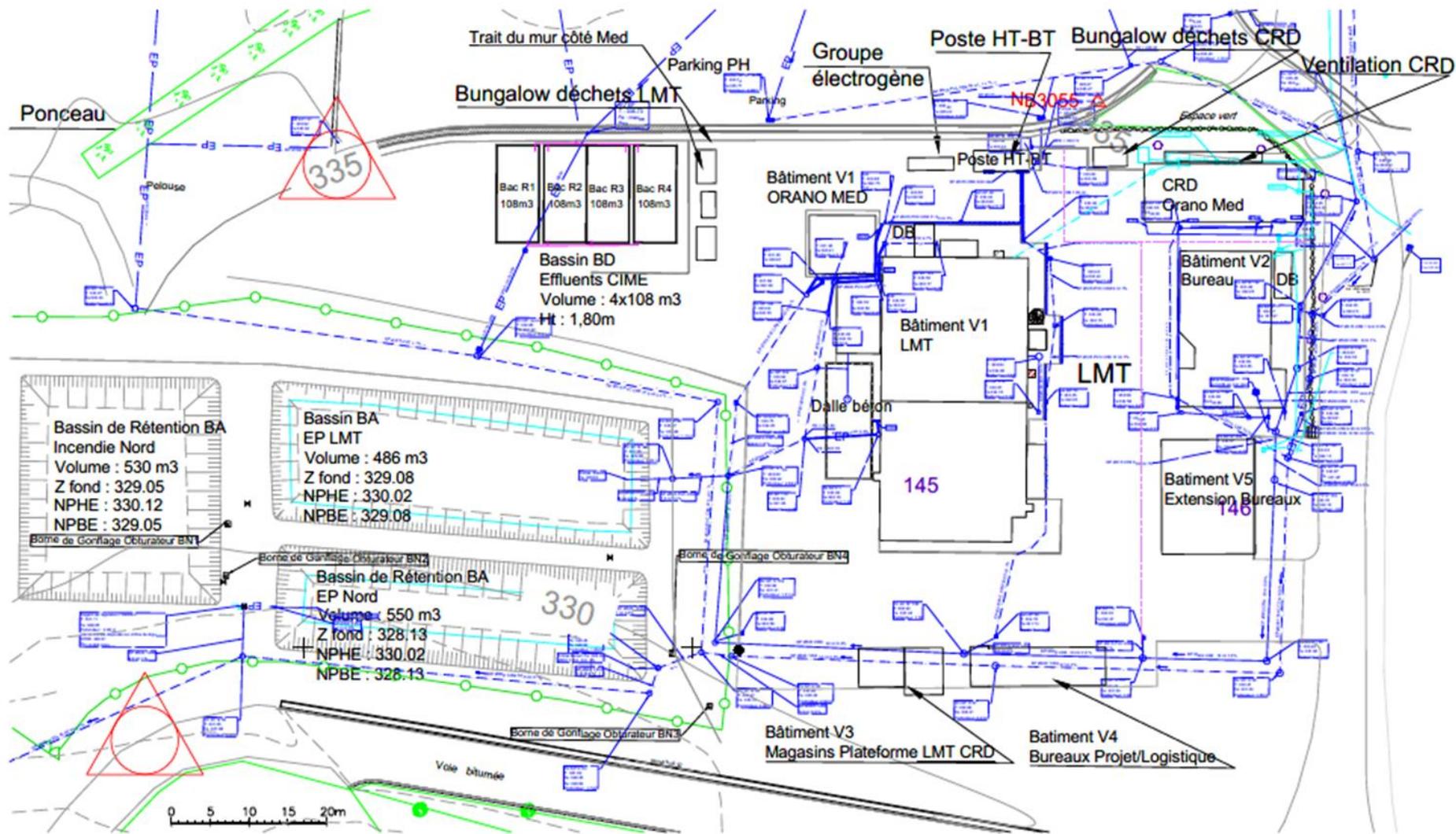


Figure 45 : Plan du réseau des eaux pluviales provenant du LMT

5.1.3.3 Eaux incendie

Eaux incendie hors zone radiologique

Eaux incendie hors zone radiologique	
Origine	<ul style="list-style-type: none"> ■ bâtiment bureaux ; ■ bâtiment extension bureaux ; ■ zones de circulation ; ■ parking ; ■ zones groupe électrogène, poste HTBT ; ■ bungalows déchets ; ■ bungalow magasin ; ■ bungalows projet/logistique.
Localisation	
Exutoire	

Tableau 20 : Caractéristiques eaux d'extinction incendie hors zone radiologique du LMT

Les eaux d'extinction incendie provenant de l'extérieur du LMT sont dirigées vers un bassin tampon de 530 m³ (BIN) via le réseau d'eaux pluviales fermé par l'obturateur BN1. Ainsi, en cas d'évènement, l'obturateur BN1 empêche les eaux d'extinction de rejoindre le bassin EP Nord.

Un second obturateur (BN2) permet d'isoler l'installation LMT, via le bassin BIN, du milieu extérieur en cas d'incendie. Ainsi, en cas d'évènement, l'obturateur BN2 empêche les eaux d'extinction du bassin BIN de rejoindre le bassin STE en l'absence de contrôle. En cas de contamination, les eaux sont dirigées vers le bassin EST en amont de la STE.

Les eaux arrivant dans la STE sont traitées, dirigées vers le bassin NORD OUEST, puis dirigées le bassin SUD OUEST et rejetées à la Gartempe *via* le canal de rejet.

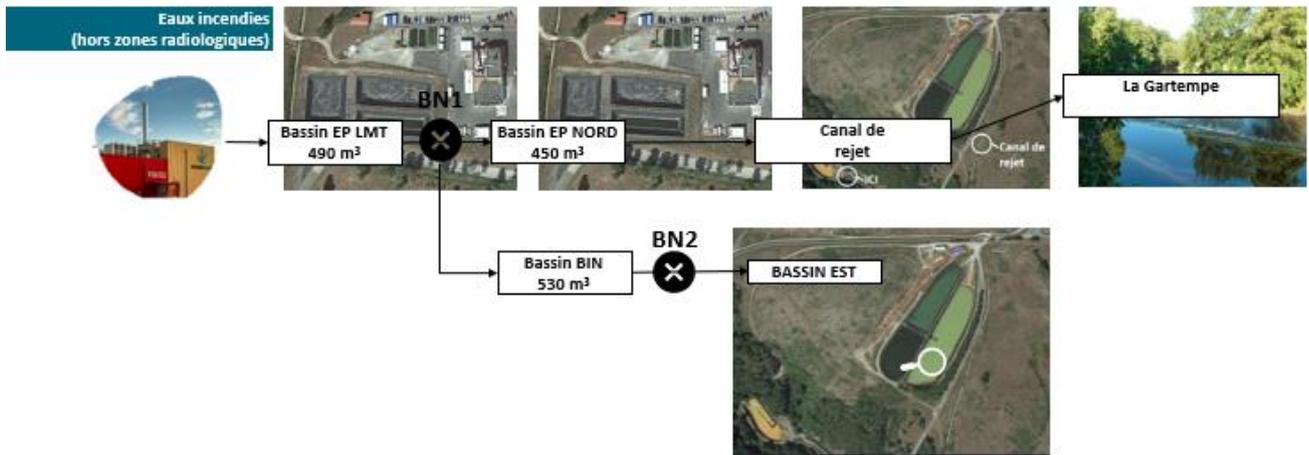


Figure 46 : Présentation schématique de la gestion des eaux incendies du LMT (hors zone radiologique)

Eaux incendie en zone radiologique

Eaux incendie en zone radiologique	
Origine	Bâtiment production LMT
<p>Localisation</p>	

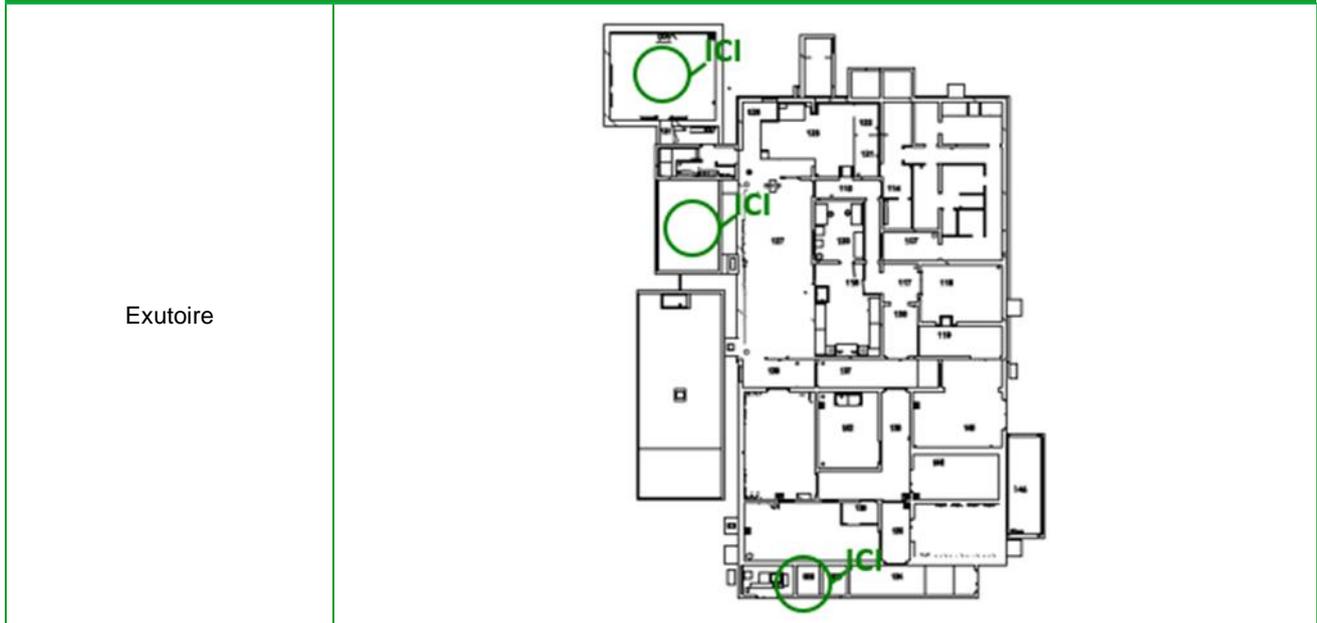


Tableau 21 : Caractéristiques eaux d’extinction incendie en zone radiologique du LMT

Les eaux d’extinction incendie sont dirigées vers :

- les locaux 001 et 002 qui assurent la rétention des eaux d’extinction ;
- le local 004 revêtu d’une résine étanche (sol et murs) qui assure la rétention des eaux d’extinction ;
- le vide sanitaire 005 situé sous l’ensemble des locaux de l’extension Sud du LMT pourvu d’une zone, revêtue d’une résine étanche, conçue pour recevoir les eaux d’extinction potentiellement mises en œuvre dans l’extension Sud.

De plus, les locaux du rez-de-chaussée permettant la rétention des eaux d’extinction incendie sont agencés d’une pente (surbaux) dont le point bas donne vers l’intérieur afin de ne pas avoir de ruissellement des eaux vers le milieu extérieur en cas d’incendie.

Les effluents d’extinction sont récupérés et traités par une société spécialisée, après mesure de l’activité radiologique.

5.1.3.4 Gestion des réseaux des eaux usées et eaux pluviales

Un contrat Site réalisé entre Orano Mining et Orano Med (référéncé BES-CT-000056-DIR-DIR) concerne la gestion des réseaux suivants, réalisée par les services généraux du SIB :

- réseau des eaux usées situées hors zone radiologique (défini comme « Les réseaux d’évacuation, bassins et équipements associés depuis les installations des Parties³ jusqu’au point de rejet de la Gartempe via la Station d’Epuraton (STEP). ») ;
- réseau des eaux pluviales (défini comme « Les réseaux, bassins et équipements associés depuis les installations des Parties jusqu’au déversement dans la Gartempe. »).

³ Orano Med et Orano Mining

Celui-ci stipule notamment que « Les Travaux et Prestations du présent article comprennent : les travaux d'entretien, de réparation et/ou de remplacement de tout ou partie des Installations et Equipements Partagés rendus nécessaires pour quelque cause que ce soit y compris pour vétusté, force majeure et/ou évolution de la réglementation applicable ; et toutes fournitures et prestations associées.

Les Parties partagent l'usage de certains équipements et installations du SIB nécessaires à l'exercice de leurs activités. Ces Installations et Equipements Partagés sont sous la gestion d'Orano Mining, et Orano Med bénéficie des prestations associées du fait de la localisation de ses bâtiments et installations sur le SIB. ».

Le schéma de principe des réseaux des eaux pluviales et des eaux usées est présenté sur la figure suivante.

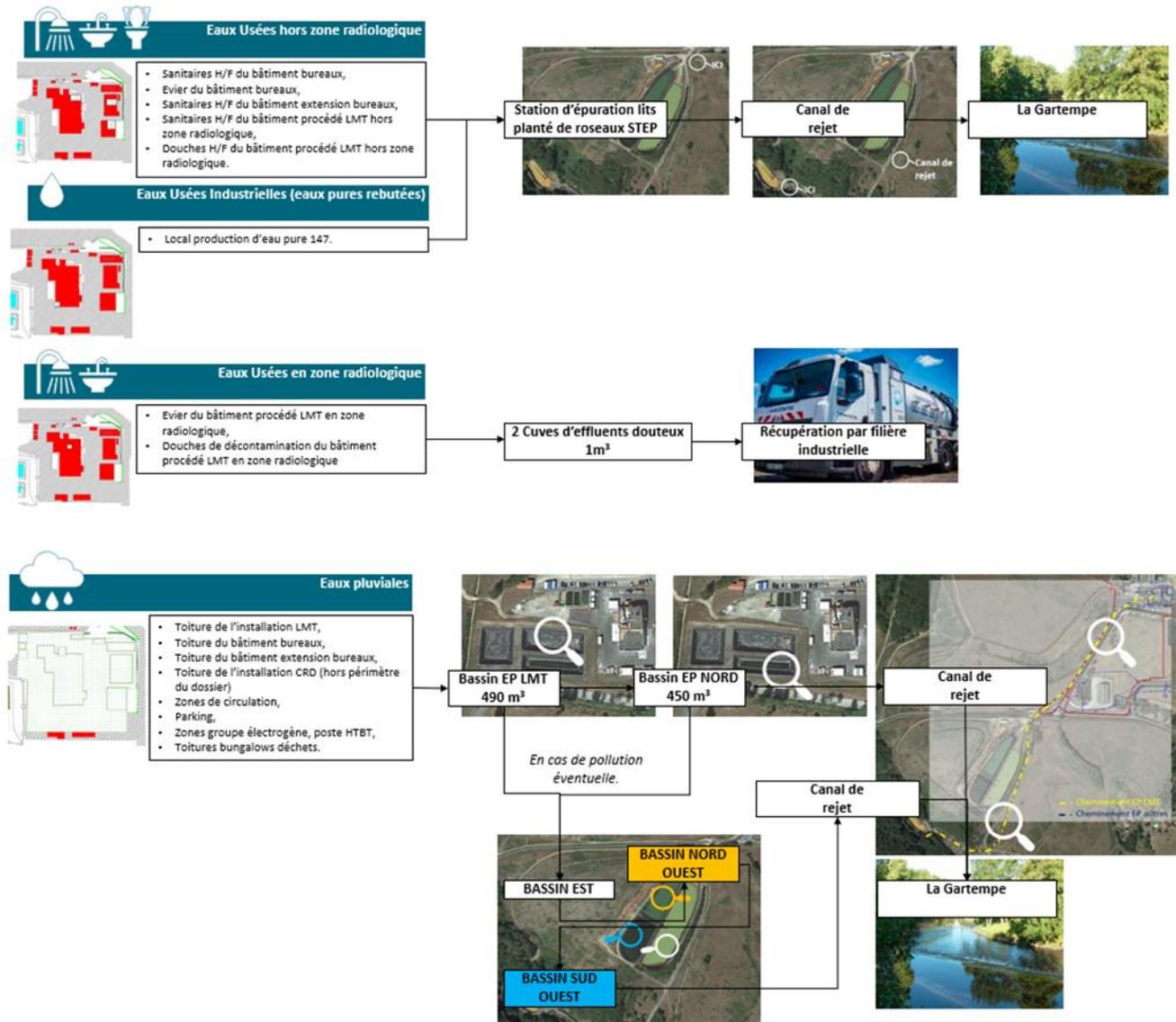


Figure 47 : Schéma de principe des réseaux des eaux pluviales et des eaux usées du LMT

La localisation des bassins et du canal de rejet est présentée sur les figures ci-dessous.

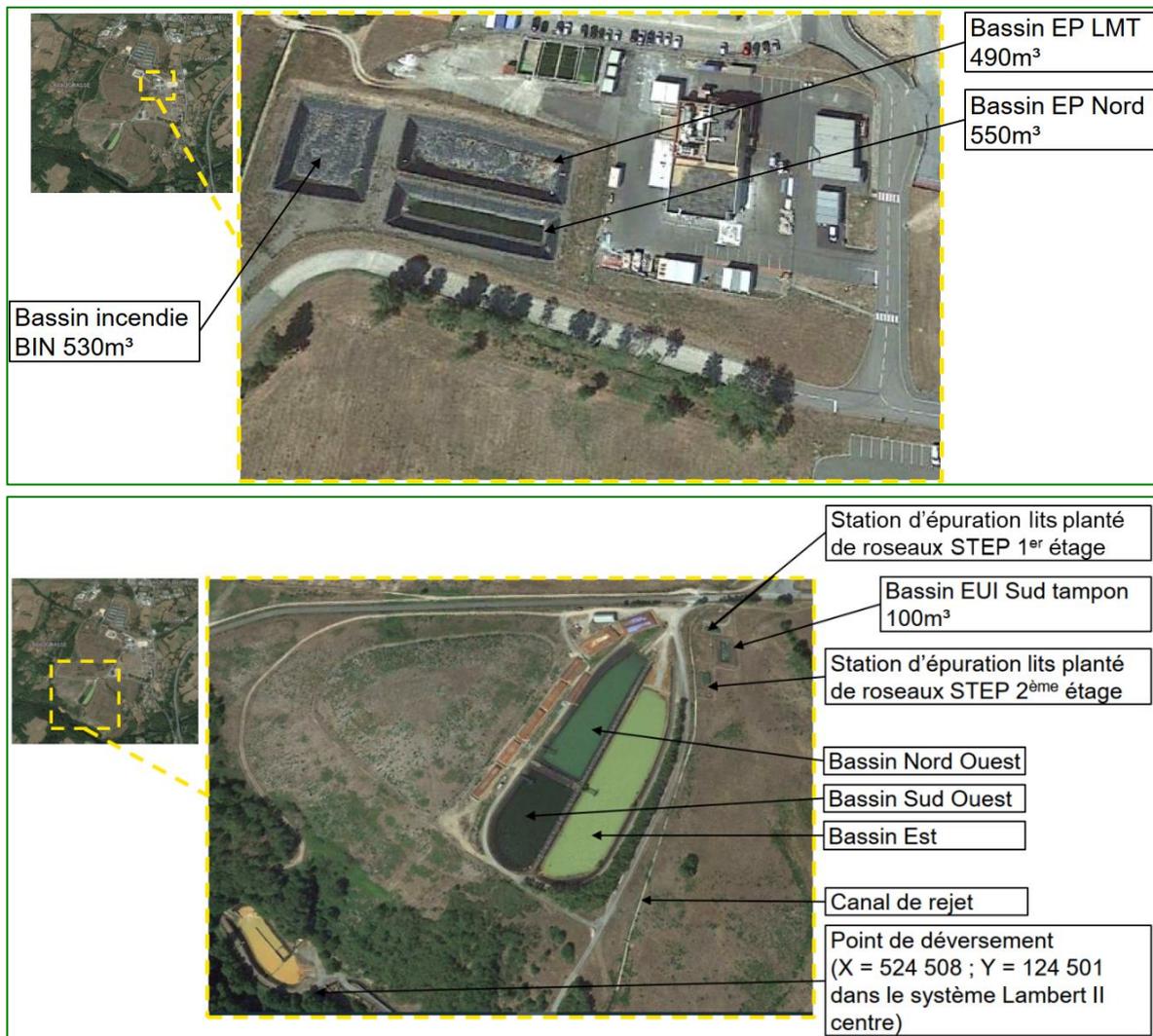


Figure 48 : Localisation des bassins et du canal de rejet du LMT

Le schéma des réseaux des eaux pluviales et des eaux usées avec les ouvrages de toutes sortes (vannes, obturateur, ...) et les ouvrages d'épuration interne dans le périmètre de l'installation LMT sont présentés en **Annexe E**.

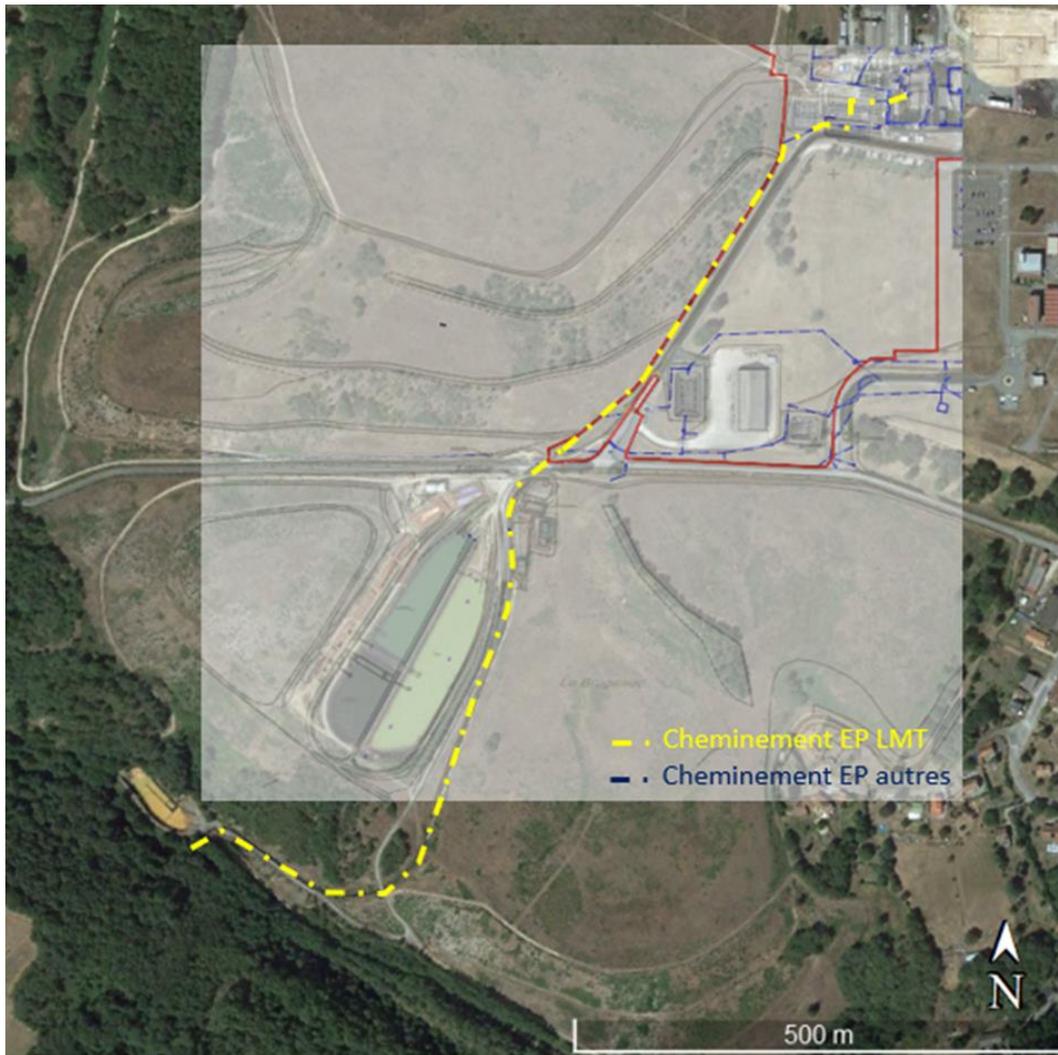


Figure 49 : Cheminement des eaux pluviales provenant du LMT

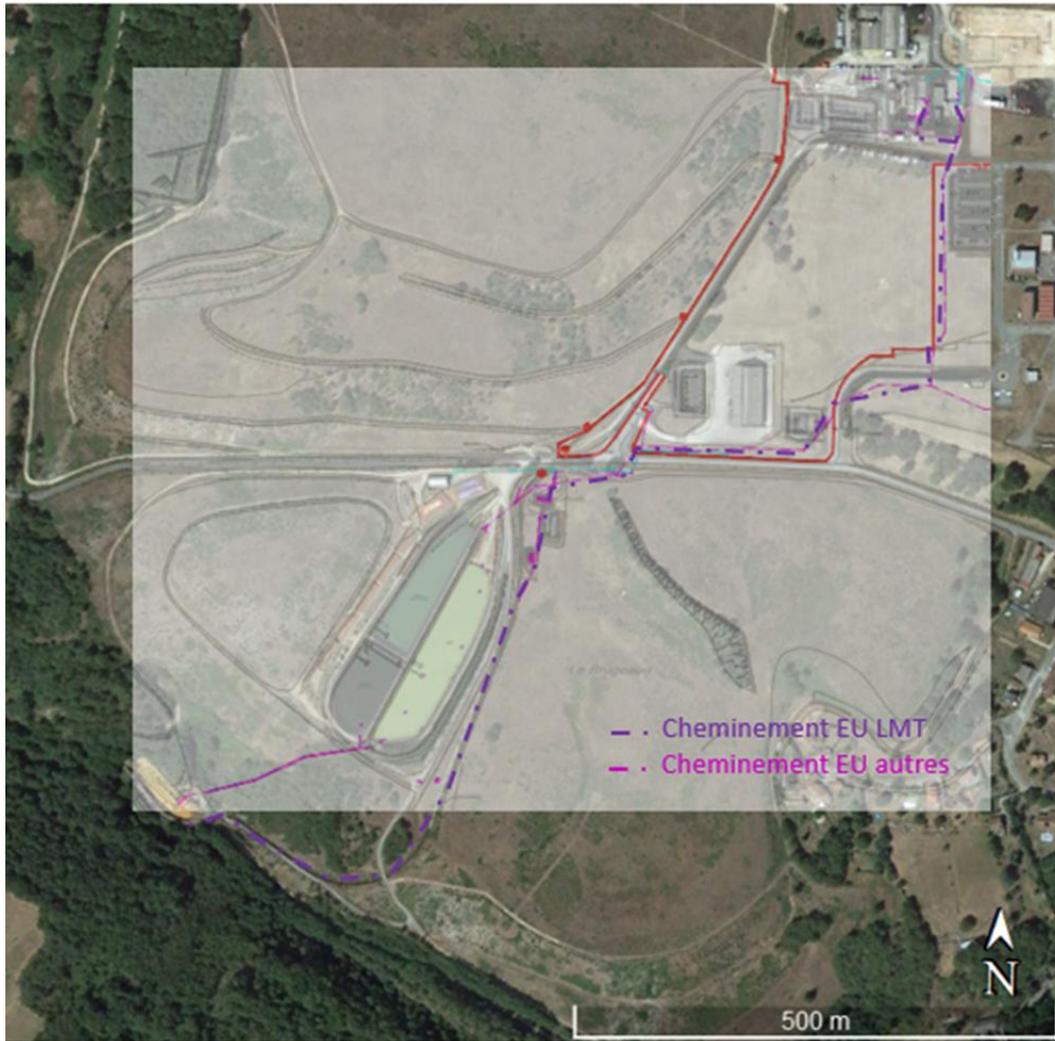


Figure 50 : Cheminement des eaux usées provenant du LMT

Station d'épuration des eaux usées

La Station d'Épuration des eaux usées (STEP), représentée sur la figure ci-dessous, est conforme à l'arrêté du 21 juillet 2015 relatif aux systèmes d'assainissement collectif et aux installations d'assainissement non collectif. Un audit technique de celle-ci a été réalisé en 2021 par les Services Généraux du SIB et une convention environnementale des eaux usées du site industriel de Bessines sur Gartempe est en cours de signature entre le SIB et les installations telles que le LMT et le CIME.

La conformité de la STEP est assurée par :

- la charge équivalent habitant très inférieure à 200 EH ;
- un rapport hebdomadaire de vérification ;
- un contrat de maintenance multi technique.

Une nouvelle campagne d'analyse a été réalisée en 2022 (Bilan de fonctionnement d'un filtre planté roseaux – Octobre 2022 – SPIE VRD Eau) suite aux recommandations de l'audit technique.

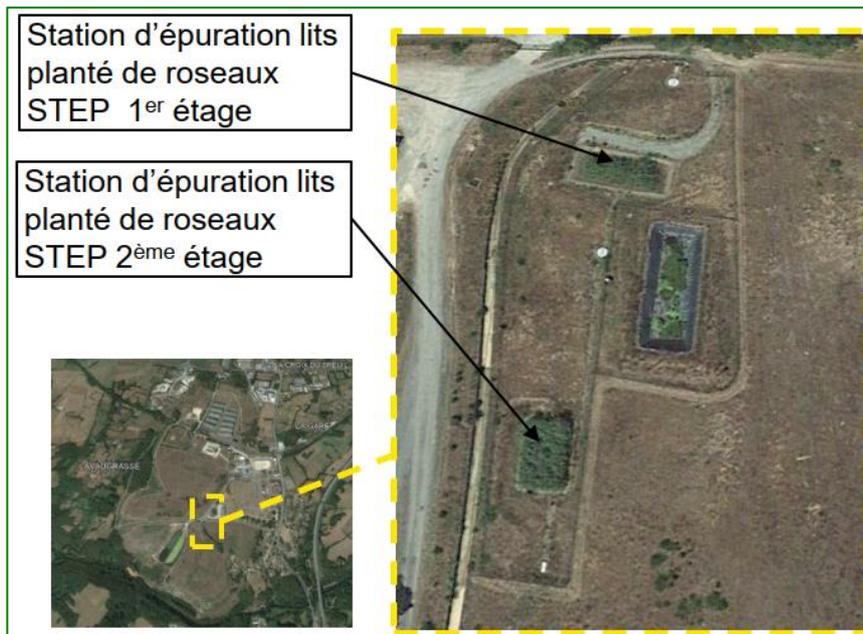
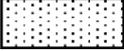
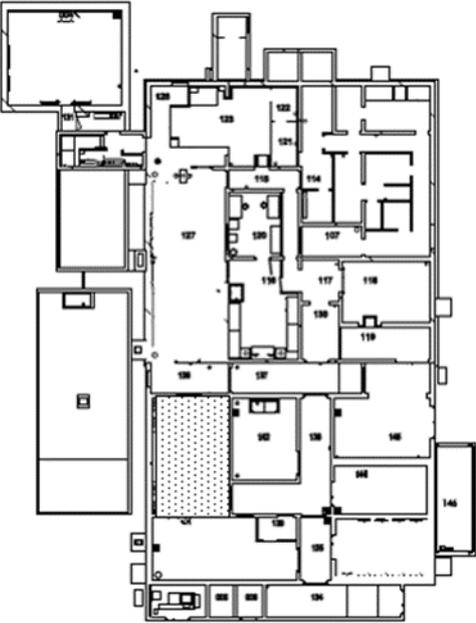


Figure 51 : Localisation de la Station d'épuration des eaux usées (STEP)

5.1.3.5 Effluents de procédé

Effluents de procédé	
Origine	Etape de production du radium 228 dans le bâtiment production LMT
Localisation 	

Effluents de procédé

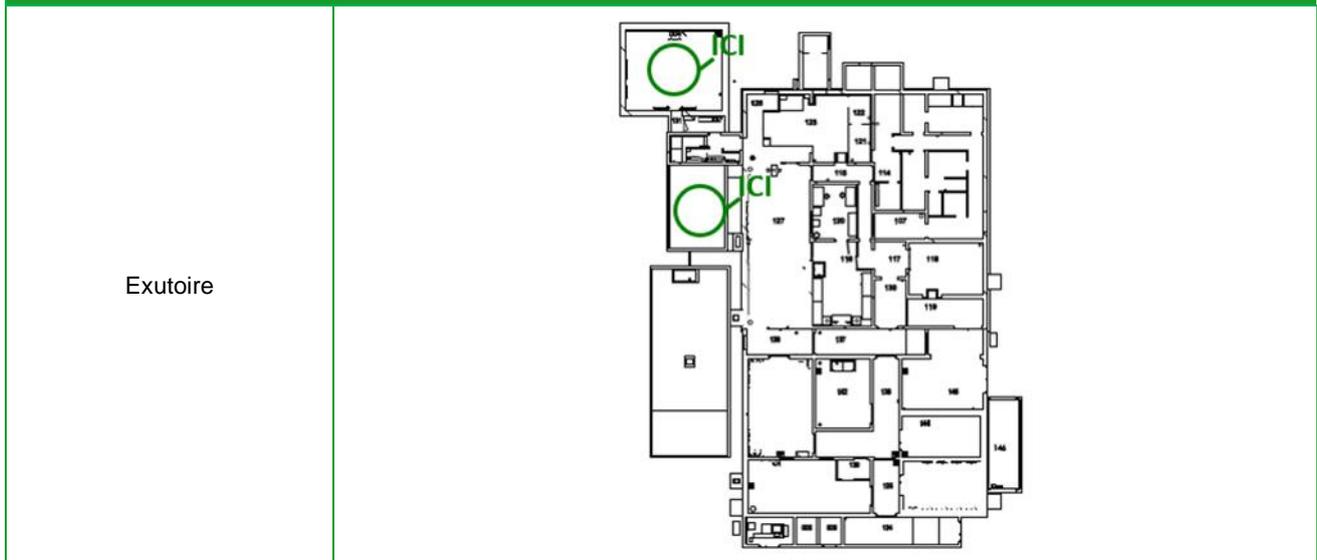


Tableau 22 : Caractéristiques des effluents de procédé du LMT

Pour mémoire, les solutions thoriées ne sont pas rejetées au milieu naturel et sont entreposées dans 3 cuves localisées dans des locaux dédiés dans la partie Nord du bâtiment, en vue d'être recyclées pour récupération de la fraction valorisable en ^{228}Ra .

5.1.3.6 Effluents douteux

Des effluents liquides industriels, dits « effluents douteux », non issus du procédé (eaux de lavage, des paillasses, des éviers, des douches et de vaisselle) sont entreposés dans 2 cuves de 1 m³ chacune localisées dans le local d'entreposage des effluents de lavage.

Ces effluents n'étant pas rejetés au milieu naturel, ils sont abordés dans la partie concernant les déchets (Paragraphe 9.1.2).

5.1.4 Surveillance des eaux pluviales

Les résultats des analyses de conformité réalisées sur les eaux pluviales, conformément à l'arrêté préfectoral encadrant les activités du SIB, sont présentées dans le tableau suivant.

Paramètre	Unité	Valeur limite maximale	Analyses de conformité			
			2017	2018	2019	2020
pH	-	entre 5,5 et 8,5	-	7,2	7,1 ⁽¹⁾	7,2
MES	mg/L	100	-	-	13,0	10,1
Hydrocarbures	mg/L	5	<0,10	<0,10	0,36 ⁽¹⁾	<0,10
^{232}Th	Bq/L	-	<0,0041	<0,0041	<0,0080 ⁽¹⁾	<0,0041
^{230}Th	Bq/L	-	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
DCO	mg/L	-	38,8	33,7	-	-
COT	mg/L	-	11,5	3,42	-	-

⁽¹⁾ Valeur moyenne annuelle

Tableau 23 : Résultats des analyses de conformité réalisées sur les eaux pluviales du LMT

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 130
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

L'ensemble des résultats des analyses des eaux pluviales est conforme aux valeurs limites prescrites par l'arrêté préfectoral du SIB.

La surveillance des eaux pluviales du LMT est réalisée aux coordonnées Lambert 93 : X = 574 060, Y = 6 559 481. La localisation des points de prélèvement est présentée en **Annexe C**.

5.1.5 Surveillance environnementale des eaux de surface

5.1.5.1 Approche suivie pour l'interprétation des résultats

Les concentrations en composés chimiques et les activités des radioéléments sont comparés à des critères de référence nationaux ou internationaux. Pour les eaux de surface, il s'agit, par ordre de priorité, des :

- Normes de Qualité Environnementale (NQE). Ces critères réglementaires sont établis par la Directive n°2008/105/CE du 16 décembre 2008 modifiée par la Directive 2013/39/UE du 12 août 2013 et par l'arrêté du 27 juillet 2015. Les NQE sont exprimées en concentration moyenne annuelle (NQE-MA) ou en concentration maximale admissible (NQE-CMA). Au niveau national, des NQE sont fixées dans l'arrêté du 25 janvier 2010, modifié par l'arrêté du 8 juillet 2010 et par l'arrêté du 28 juillet 2011 (uranium) ;
- Valeurs Guides Environnementales, exprimées en concentration moyenne annuelle (VGE) et développées par l'INERIS. L'INERIS propose également des valeurs guides exprimées en concentration maximale admissible (MAC).

5.1.5.2 Points de prélèvement et programme analytique

La surveillance environnementale réglementaire⁴ du SIB comprend la réalisation de prélèvements d'eaux de surface de la Gartempe portant sur :

- 3 points de prélèvement dont :
 - 1 en amont hydraulique du SIB : VIL (lieu-dit Moulin de Villard, coordonnées Lambert 93 : X = 574 841, Y = 6 559 689) ;
 - 2 en aval hydraulique : SIB B (en aval immédiat, coordonnées Lambert 93 : X = 572 870, Y = 6 558 879) et PDB⁵ (au niveau du lieu-dit Pont des Bonshommes) ;
- 5 paramètres :
 - pH et conductivité ;
 - 2 composés chimiques : uranium (soluble et insoluble) et sulfates ;
 - 1 radioélément : ²²⁶Ra (soluble et insoluble).

Les figures en **Annexe C** illustrent la localisation des points de prélèvement d'eaux de surface de la Gartempe.

⁴ En réponse aux arrêtés préfectoraux n°96-171 du 26 avril 1996, n°2012-84 du 10 octobre 2012 et n°2019-017 du 11 février 2019

⁵ Le point de prélèvement PDB a été supprimé dans l'arrêté préfectoral n°017-2019 du 11 février 2019

5.1.5.3 Résultats

Les résultats détaillés sont présentés dans l'**Annexe C**.

Les résultats dans la Gartempe en aval hydraulique du SIB paraissent stables et similaires à ceux observés en amont, à l'exception des teneurs en sulfates, plus élevées en aval (de moins de deux ordres de grandeur), dont la présence peut être liée aux anciennes activités minières.

Globalement, l'impact du SIB (mines et stockage de résidus) est donc limité sur la Gartempe. L'impact du LMT sur la Gartempe est considéré comme négligeable.

5.2 Analyse des effets de la Plateforme de production Orano Med Bessines

Les paragraphes suivants présentent les analyses des effets de la **Plateforme de production Orano Med Bessines** sur les eaux (consommation, rejets aqueux, etc...). Ces différentes thématiques sont reprises en lien avec la réglementation loi sur l'eau dans l'**Annexe F**.

5.2.1 Installation LMT (évolution)

L'évolution de la production du LMT entraîne une augmentation de la consommation en eau et de la quantité d'effluents produits.

Cependant, étant donné que le LMT est peu consommateur d'eau, que ce soit dans sa situation actuelle ou dans la situation future et qu'aucun effluent n'est rejeté au milieu naturel, l'impact de celui-ci reste négligeable.

5.2.2 Installation ATEF (projet) – Phase de chantier

5.2.2.1 Consommation d'eau

Pendant le chantier, les effectifs des différents intervenants vont varier :

- entre 6 et 12 personnes, en fonction des phases de démolition ;
- entre 80 et 100 personnes, en fonction des phases de construction et de montage des équipements.

Le chantier est raccordé au réseau collectif d'eau potable après concertation du concessionnaire des réseaux.

Le chantier entraîne une augmentation ponctuelle de la consommation en eau, principalement liée aux sanitaires, aux techniques de fabrication et de construction, aux lavages des équipements et des véhicules, ainsi qu'à l'humidification des sols, jugée négligeable.

5.2.2.2 Rejets aqueux

Des sanitaires raccordés sur le réseau public ou à une fosse septique temporaire à vidange régulière sont installés pour le personnel intervenant sur le chantier.

Les eaux pluviales du chantier s'infiltreront en partie dans les terrains naturels.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 132
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

Une humidification des terres est à prévoir, si nécessaire, de façon à limiter la formation de poussières mais sans générer de boues ni d'écoulement d'eau sur le chantier.

5.2.3 Installation ATEF (projet) – Phase d'exploitation

5.2.3.1 Besoins en eau

L'installation ATEF est alimentée en eau potable à partir de la conduite existante sur la route D711. Ce branchement alimente l'aval du citerneau de l'installation connectant la distribution d'eau potable vers le bâtiment administratif et le bâtiment utilisés.

L'estimation des volumes d'eau consommée en lien avec le projet ATEF est présentée dans le tableau suivant. Il est prévu en phase d'exploitation un effectif de 65 employés.

Paramètre	Volume annuel <i>m</i> ³
Procédé	
Dissolution	505
Rinçage	123
Hors procédé	
Eau (boisson)	65
Sanitaire et hygiène corporelle	585
Nettoyage	70
TOTAL	1 348

Tableau 24 : Estimation de la consommation d'eau du projet ATEF

Ainsi, les besoins en eau en lien avec le projet ATEF sont d'environ 1 400 m³ d'eau par an, dont la moitié correspond à la consommation des employés (environ 65 personnes) pour un usage sanitaire. Cette consommation représente une augmentation non négligeable par rapport au LMT (consommation moyenne annuelle d'environ 200 m³ sur la période 2017-2021) et environ 30 % de la consommation moyenne annuelle du SIB (environ 4 600 m³ sur la période 2017-2021). Cependant, celle-ci reste faible par rapport à la consommation d'eau dans les communes constituant le périmètre d'étude étendu (plus de 7 000 habitants).

5.2.3.2 Effluents liquides

Les effluents liquides de l'installation ATEF sont les suivants :

- eaux usées ;
- eaux pluviales ;
- eaux incendies en cas d'évènements ;
- effluents de procédé.

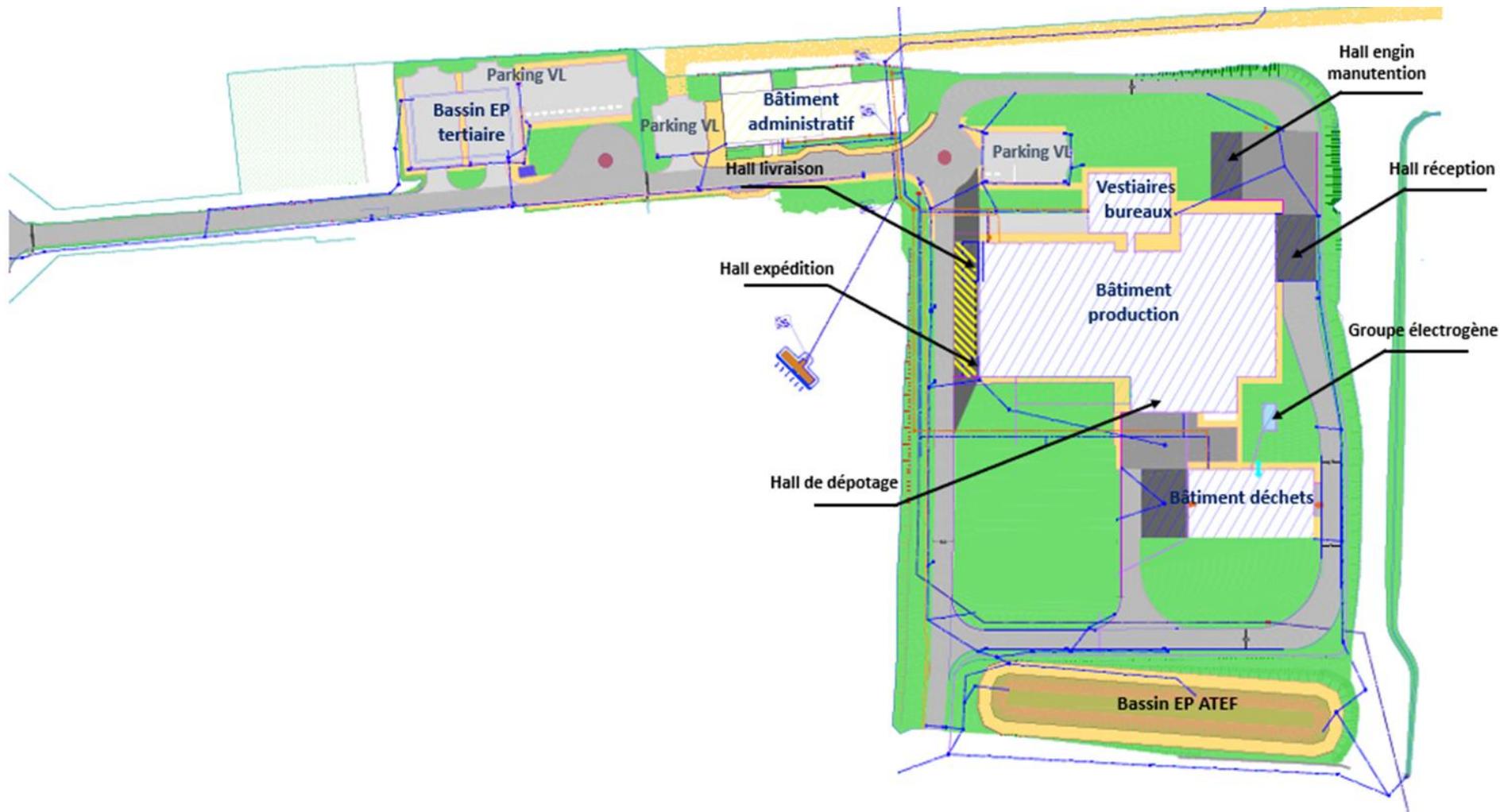


Figure 52 : Plan de l'installation ATEF

Eaux usées hors zone radiologique

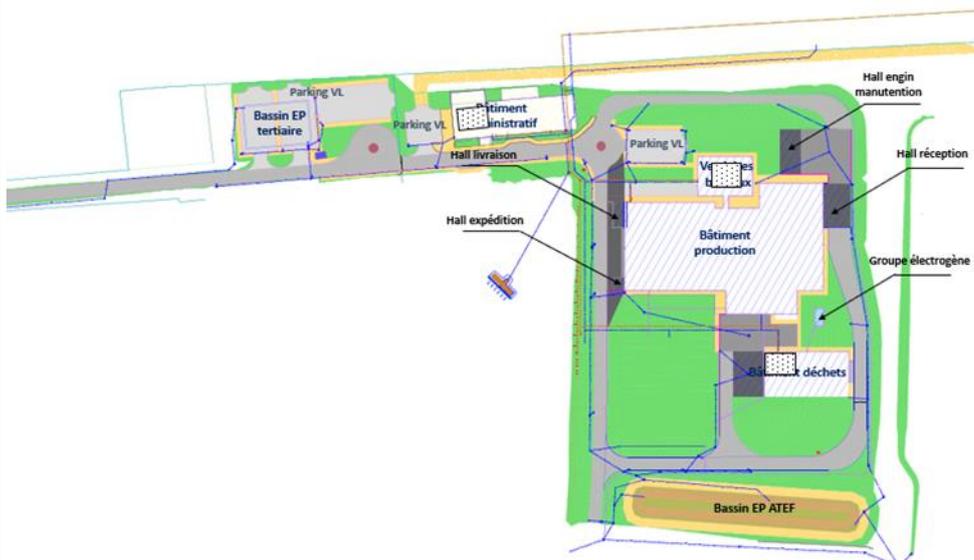
Eaux usées hors zone radiologique	
Origine	<ul style="list-style-type: none"> ■ sanitaires H/F du bâtiment administratif ; ■ évier du bâtiment administratif ; ■ sanitaires H/F du vestiaire du bâtiment production ; ■ douches H/F du vestiaire du bâtiment production ; ■ bâtiment production (réserve de conception) ; ■ évier du bâtiment déchets.
Localisation	
Exutoire	<ul style="list-style-type: none"> ■ conduite de refoulement sur la route D711 ; ■ branchement au réseau existant La Croix du Breuil. <div style="text-align: center;">  </div>

Tableau 25 : Caractéristiques eaux usées hors zone radiologique de l'installation ATEF

Les eaux usées du bâtiment administratif et de la zone vestiaire du bâtiment production sont collectées et dirigées vers un poste de relevage / refoulement (conduite de refoulement raccordée au réseau d'assainissement collectif existant au niveau de la Croix du Breuil) en accord avec la communauté de communes ELAN.



Figure 53 : Plan du réseau des eaux usées provenant de l'installation ATEF

Eaux usées en zone radiologique

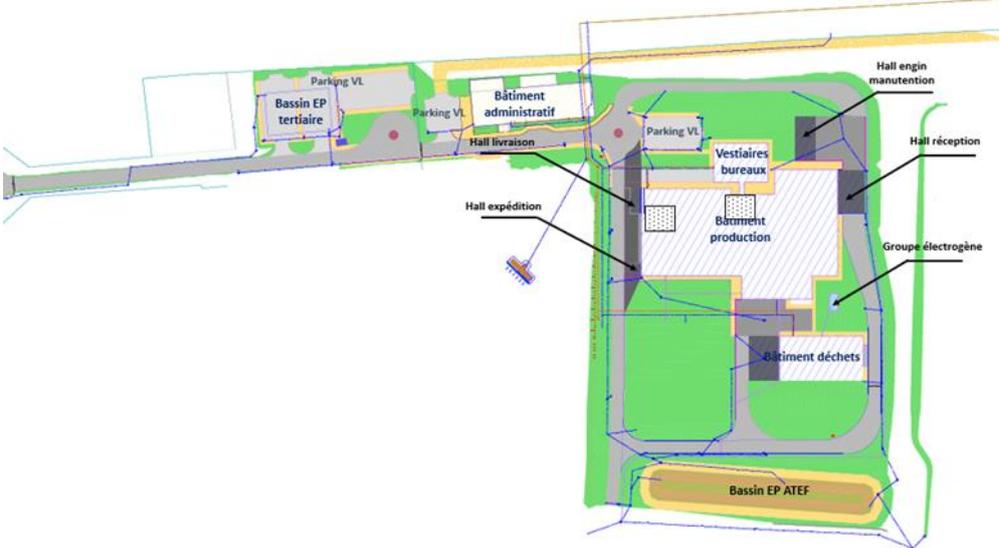
Eaux usées en zone radiologique	
Origine	<ul style="list-style-type: none"> ■ évier du bâtiment production en zone radiologique ; ■ douche de décontamination du bâtiment production P1607 (SAS sortie) en zone radiologique ; ■ douche de sécurité du bâtiment production P1702 (production acide) hors zone radiologique.
Localisation	 <p>Le plan de localisation illustre la disposition des bâtiments et des zones de traitement des eaux usées. Les zones radiologiques sont indiquées par un motif de points noirs. Les bâtiments identifiés sont : Bassin EP tertiaire, Bâtiment administratif, Hall livraison, Hall expédition, Vestiaires bureaux, Bâtiment production, Bâtiment déchets, Bassin EP ATEF, Hall engin maintenance, Hall réception, et Groupe électrogène. Des zones de parking (Parking VL) sont également indiquées.</p>
Exutoire	<p>Salle des cuves du bâtiment production (P1205)</p>  <p>Le plan détaillé de la salle des cuves (P1205) montre une configuration complexe de cuves et de tuyauteries. Une zone spécifique est mise en évidence par un cercle rose, correspondant à l'origine des eaux usées mentionnées dans le tableau.</p>

Tableau 26 : Caractéristiques eaux usées en zone radiologique de l'installation ATEF

Les eaux usées industrielles provenant de zone radiologique sont considérées comme effluents douteux et éliminées en tant que déchets via la filière adaptée.

Eaux usées industrielles

Les eaux usées industrielles correspondent aux eaux pures rebutées (ne respectant pas les critères de validation de type grade II et eau de purge du circuit). Une analyse périodique peut être réalisée sur ces eaux dont notamment les teneurs en Carbone Organique Total (COT), conductivité, nitrates (NO₃), fer total, aluminium, baryum et plomb.

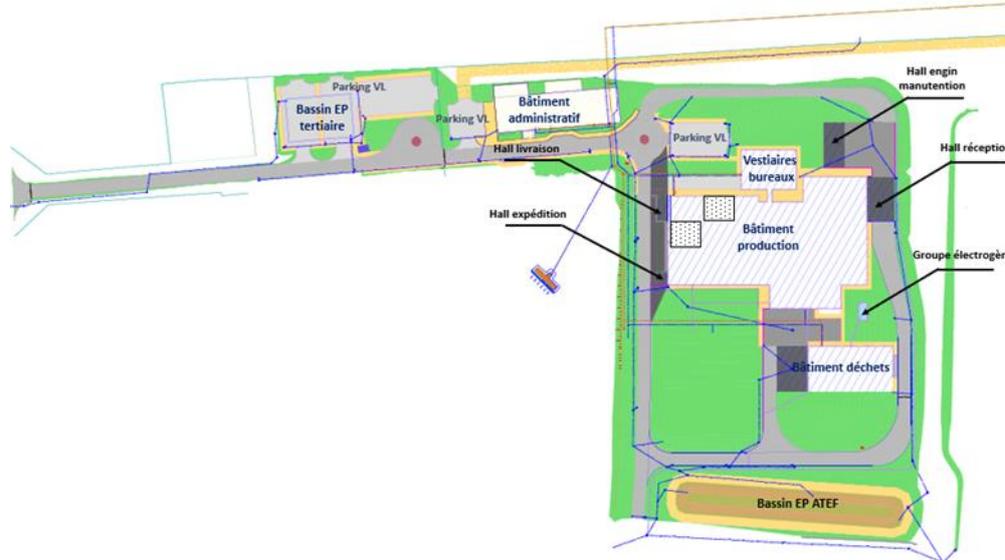
Eaux usées industrielles	
Origine	<ul style="list-style-type: none"> ■ local préparation réactif P1601 – RDC / bâtiment production ; ■ local production eau pure P2401 – N+1/ bâtiment production.
Localisation	
Exutoire	

Tableau 27 : Caractéristiques eaux usées industrielles de l'installation ATEF

Les eaux usées industrielles correspondant aux eaux pures rebutées, non considérées comme des effluents industriels (car aucun élément chimique n'est ajouté dans le procédé de purification), sont dirigées vers le point de rejet dans le milieu naturel (fossé rejoignant gravitairement La Gartempe).

Un projet de remplacement de l'utilisation de l'eau pure par de l'eau adoucie est en cours d'étude afin de diminuer, voire supprimer le volume rejeté vers dans le milieu naturel.



Figure 54 : Plan du réseau des eaux usées industrielles provenant de ATEF

Eaux pluviales « tertiaire »

Eaux pluviales « tertiaire »	
Origine	<ul style="list-style-type: none"> ■ toiture du bâtiment administratif ; ■ parking salariés ; ■ parking visiteurs ; ■ voiries d'accès salariés.
Localisation	
Exutoire	<p>Coordonnées (X = 524 756,833, Y = 126 227,917 dans le système Lambert II centre)</p> 

Tableau 28 : Caractéristiques eaux pluviales « tertiaires » de l'installation ATEF

Les eaux pluviales sont dirigées vers un bassin enterré de 400 m³ installé sous le parking, prévu et dimensionné afin de les recueillir. Les eaux sont ensuite dirigées dans le réseau eau pluviale de la Zone d'Activité Occitania.

Ces eaux sont traitées par des séparateurs à hydrocarbures ou des équipements similaires mis en place au niveau de l'installation (au niveau du bassin EP tertiaire) et des kits anti-pollution sont disponibles. Des obturateurs sont également mis en œuvre en cas de déversement accidentel.

Eaux pluviales « installation ATEF »	
Origine	<ul style="list-style-type: none"> ■ voiries en périphérie de l'installation ATEF et parking de service ; ■ toiture du bâtiment déchets ; ■ toiture du vestiaire du bâtiment production ; ■ toiture du bâtiment production ; ■ toiture des halls (engin manutention, expédition, livraison, réception).
Localisation	 <p>Le plan illustre la configuration des bassins de rétention des eaux pluviales. Un bassin est désigné 'Bassin EP tertiaire' et un autre 'Bassin EP ATEF'. Des lignes de couleur indiquent les zones de collecte : une ligne noire pour l'EP tertiaire, une ligne rouge pour Chateauponsac, et une ligne violette pour l'EP ATEF. Un rectangle rose est placé à gauche du plan, correspondant à la légende 'Localisation'.</p>
Exutoire	<p>Coordonnées (X = 525 021,522; Y = 126 110,148 dans le système Lambert II centre)</p>  <p>L'aérophotographie montre l'installation ATEF dans son environnement. Une légende rose 'ICI' est superposée sur l'image, indiquant le point de rejet des eaux pluviales dans le milieu naturel.</p>

Tableau 29 : Caractéristiques eaux pluviales « installation ATEF » de l'installation ATEF

Les eaux pluviales sont dirigées vers un bassin de rétention de 1 500 m³, prévu et dimensionné afin de les recueillir. Elles sont ensuite dirigées vers le point de rejet dans le milieu naturel (fossé rejoignant gravitairement La Gartempe).

Ces eaux sont traitées par des séparateurs à hydrocarbures ou des équipements similaires mis en place au niveau de l'installation (au niveau du bassin des eaux pluviales EP ATEF) et des kits anti-pollution sont disponibles. Des obturateurs sont également mis en œuvre en cas de déversement accidentel.

Eaux pluviales « provenant de la route de Chateauponsac »

Les eaux pluviales collectées sur les surfaces extérieures au niveau de la route de Chateauponsac D711 (fossés NORD extérieurs au SIB) sont orientées par une buse de dérivation vers la fosse de diffusion rejetant les eaux par infiltration dans la nappe superficielle.

Les eaux pluviales collectées sur les surfaces extérieures au niveau de la route de Chateauponsac D711 (fossés NORD-EST extérieurs au SIB) sont orientées par une buse de dérivation vers le point de rejet dans le milieu naturel (fossé rejoignant gravitairement La Gartempe).

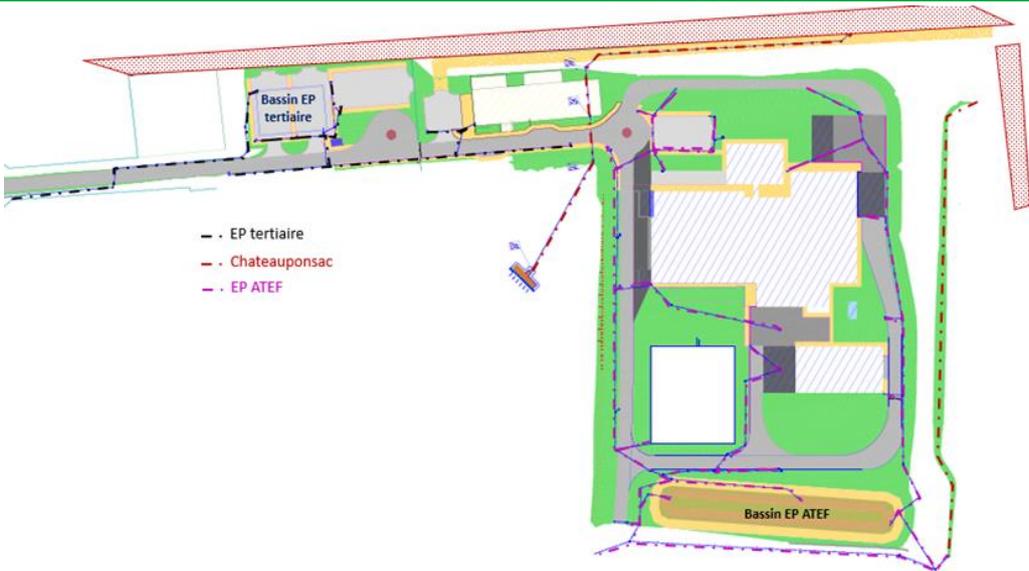
Eaux pluviales « provenant de la route de Chateauponsac »	
Origine	<ul style="list-style-type: none"> ■ route principale de Chateauponsac D711 (NORD) ; ■ route d'accès à l'entreprise SOMAFER sur la route de Chateauponsac D711 (NORD-EST).
Localisation	 <p>Le plan illustre la configuration des bassins et des collecteurs. Un bassin EP tertiaire est situé à l'ouest, et un bassin EP ATEF est situé au sud. Des collecteurs sont représentés par des lignes pointillées : une ligne noire pour l'EP tertiaire, une ligne rouge pour Chateauponsac, et une ligne violette pour l'EP ATEF. Des flèches indiquent le sens de l'écoulement des eaux pluviales.</p>
Exutoire	<ul style="list-style-type: none"> ■ fosse de diffusion : coordonnées X = 524 998,498, Y = 126 133,267 dans le système Lambert II centre ■ point de rejet : coordonnées X = 525 021,522, Y = 126 110,148 dans le système Lambert II centre  <p>L'image aérienne montre la zone d'étude avec des superpositions colorées correspondant au plan. Deux points sont marqués avec des cercles et des étiquettes 'ICI' : un point de diffusion (rouge) et un point de rejet (violet).</p>

Tableau 30 : Caractéristiques eaux pluviales provenant de la route de Chateauponsac

Modification des écoulements des eaux pluviales

Le programme des travaux de modification des écoulements des eaux pluviales et d'aménagements des fossés intérieurs du SIB, présentés sur la figure suivante, comprend notamment :

- le comblement des fossés historiques localisés sur l'emprise du projet et faisant partie d'une zone humide (cf. Paragraphe 5.1.1.1) : environ 350 m ;
- la création de fossés de contournement et de rigoles de drainage ;
- la création d'une buse de dérivation des eaux pluviales provenant du Nord-Est : environ 250 m ;
- la création d'une buse de dérivation des eaux pluviales provenant de la route de Chateauponsac D711 : environ 250 m.

Cependant, les travaux d'aménagement des fossés intérieurs du SIB :

- ne concourent pas au drainage d'une surface de bassin versant supérieure à 20 ha ;
- n'altèrent pas des prairies humides situées le long des cours d'eau en basse vallée (cours d'eau de la Gartempe), jouant le rôle de zones de frayère à brochets ;
- n'affectent pas d'espèces protégées ou leur habitat (cf. Chapitre 17).

Les travaux d'aménagement des fossés n'impactent pas les zones humides préservées dans le cadre du projet. Le sens des écoulements, les débits et le rejet vers les milieux naturels historiques au Nord du SIB sont conservés (cf. Paragraphe 5.1.1.1).

D'autre part, les nouveaux fossés et ceux existants sont entretenus et maintenus en bon état de fonctionnement afin de permettre d'assurer l'écoulement des eaux.

Bassins des eaux pluviales

Deux bassins sont prévus dans l'installation ATEF : le bassin enterré pour les eaux pluviales provenant du bâtiment administratif et du parking au Nord-Ouest de l'installation (Bassin EP tertiaire), ainsi que le bassin à ciel ouvert provenant des toitures et des voiries des autres bâtiments au Sud (Bassin EP ATEF).

Orano Med effectuera un contrôle régulier de la qualité des eaux pluviales par un prélèvement au niveau des regards de collecte en entrée des bassins.



Figure 55 : Plan du réseau des eaux pluviales ATEF

Schéma général et localisation du point de rejet

Le schéma des réseaux des eaux usées et des eaux pluviales est présenté sur la figure suivante.

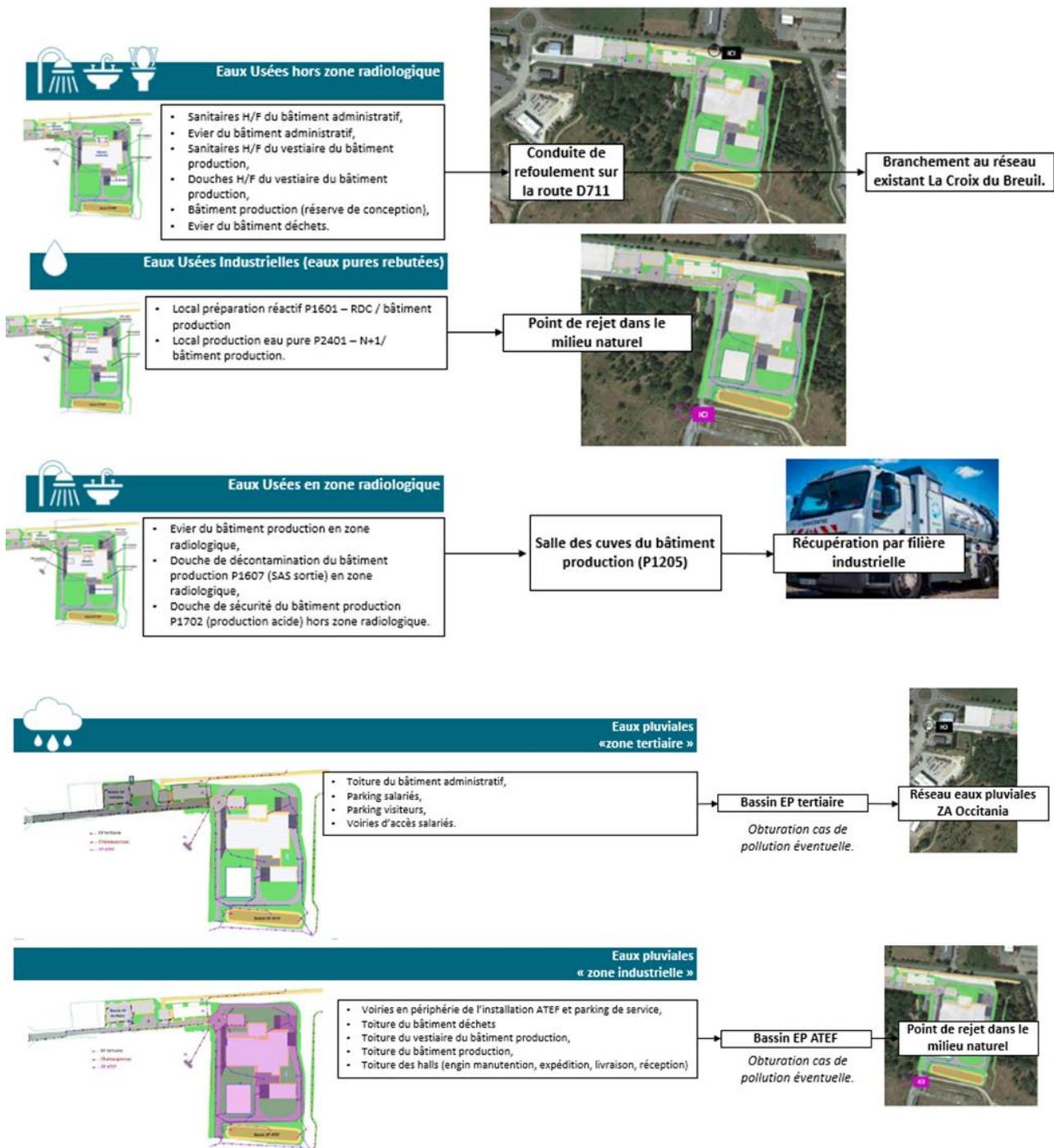


Figure 56 : Schéma de principe des réseaux des eaux pluviales et des eaux usées du projet ATEF

La localisation du point de rejet cité dans le schéma précédent est présentée sur la figure ci-dessous.

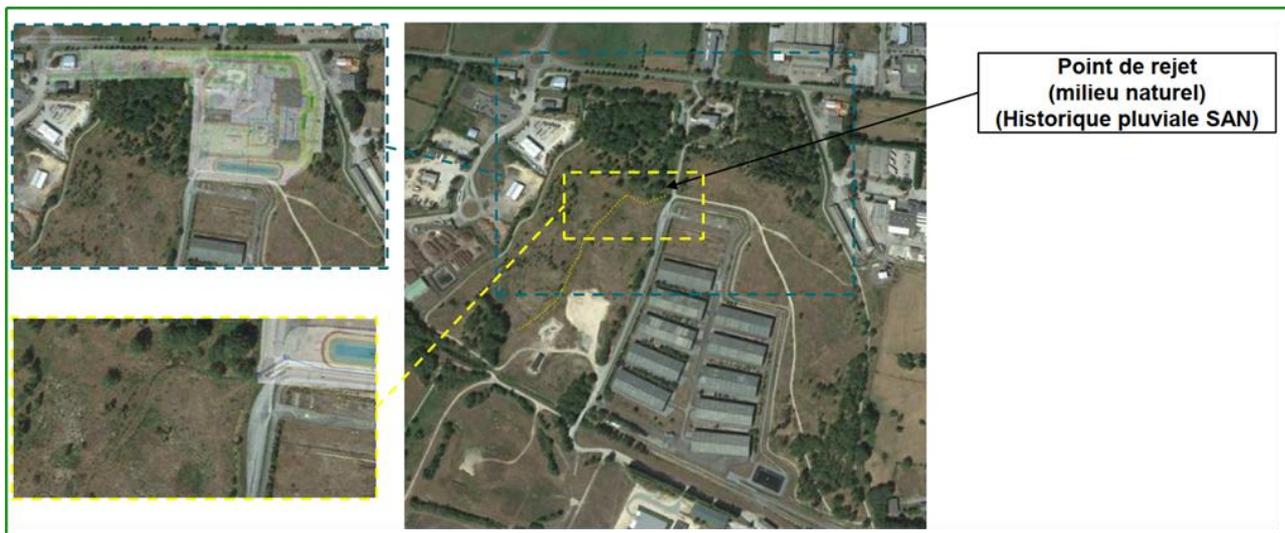


Figure 57 : Localisation du point de rejet des eaux pluviales du projet ATEF

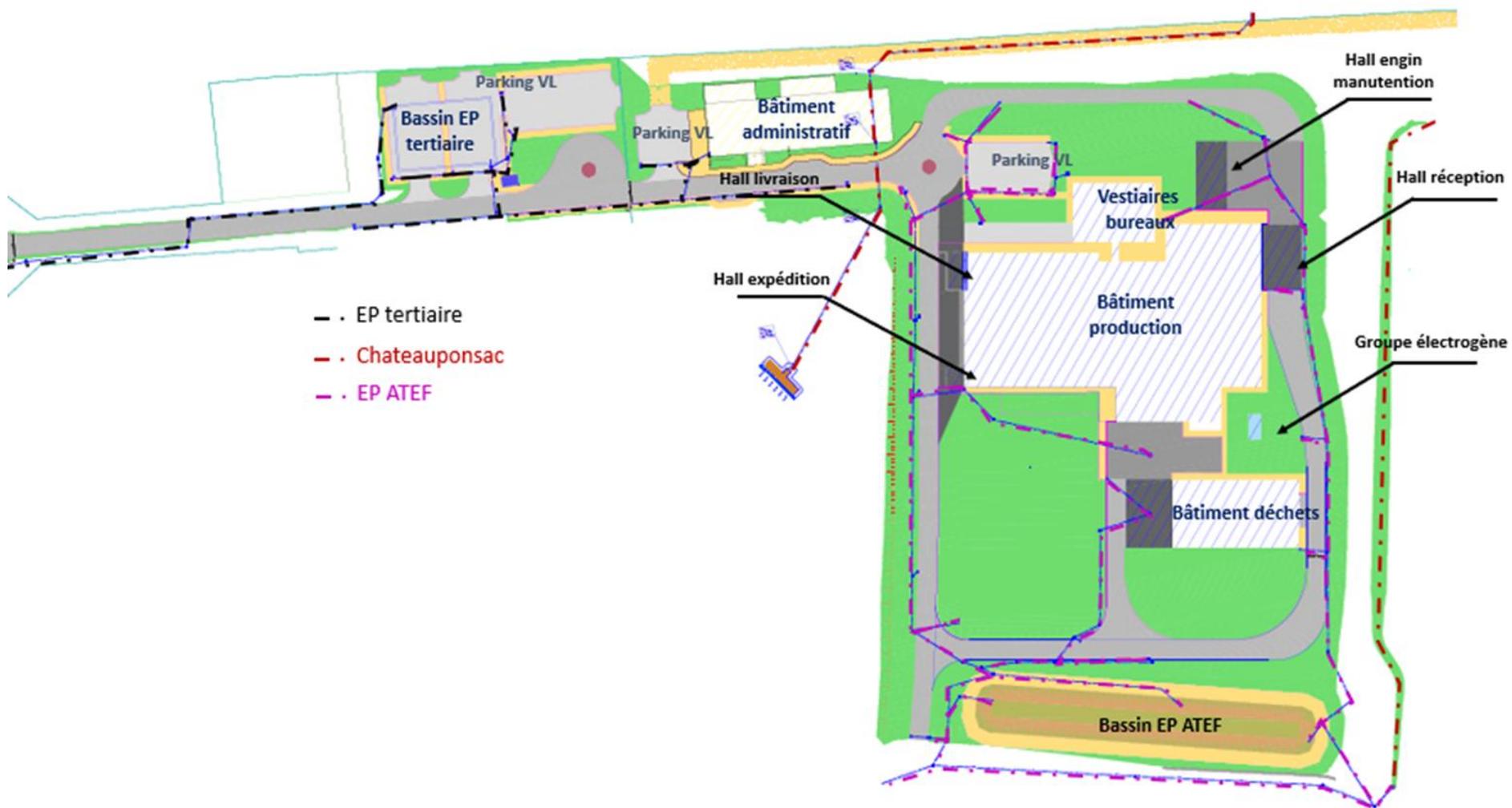


Figure 58 : Plan du réseau des eaux pluviales ATEF

Eaux incendies hors zones radiologiques « tertiaire »

Eaux incendies hors zones radiologiques « tertiaire »	
Origine	<ul style="list-style-type: none"> ■ bâtiment administratif ; ■ parkings salariés ; ■ parking visiteurs ; ■ voiries.
Localisation	
Exutoire	

Tableau 31 : Caractéristiques eaux d’extinction incendie hors zones radiologiques « tertiaire »

Le système de pentes et de collecteurs des eaux pluviales permet de récupérer les eaux incendies et de les acheminer vers un bassin enterré (Bassin EP tertiaire).

Eaux incendies hors zone radiologique (bâtiment production)

Eaux incendies hors zone radiologique (bâtiment production)	
Origine	<ul style="list-style-type: none"> ■ bâtiment production (uniquement vestiaire/bureaux et zone de chargement/déchargement) ; ■ halls (engin manutention, expédition, livraison, réception) ; ■ voiries ; ■ parking de service.
Localisation	
Exutoire	

Tableau 32 : Caractéristiques eaux d'extinction incendie hors zone radiologique du bâtiment production

Le système de pentes et de collecteurs des eaux pluviales permet de récupérer les eaux incendies et de les acheminer vers un bassin enterré (Bassin EP ATEF).

Eaux incendies en zone radiologique (bâtiment production)

Eaux incendies en zone radiologique (bâtiment production)	
Origine	Bâtiment production
Localisation	
Exutoire	La totalité de la surface concernée du bâtiment production est utilisée pour retenir ces eaux grâce à la surélévation des seuils des portes.

Tableau 33 : Caractéristiques eaux d'extinction incendie en zone radiologique du bâtiment production

Eaux incendies en zone radiologique (bâtiment déchets)

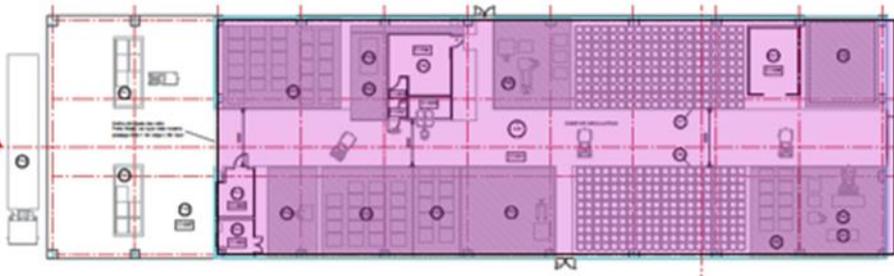
Eaux incendies en zone radiologique (bâtiment déchets)	
Origine	Bâtiment déchets
Localisation	
Exutoire	La totalité de la surface concernée du bâtiment déchets est utilisée pour retenir ces eaux grâce à la surélévation des seuils des portes.

Tableau 34 : Caractéristiques eaux d'extinction incendie en zone radiologique du bâtiment déchets

Stratégie de gestion des eaux incendies

Pour rappel, la stratégie de rétention des eaux est :

- pour les bâtiments production (hors zone vestiaires/bureaux et zone de chargement/déchargement) et déchets : la totalité de la surface est utilisée pour retenir ces eaux grâce à la surélévation des seuils des portes ;
- concernant le bâtiment production (zone « administratif » et zone « chargement/déchargement »), un système de pentes et de collecteurs permet de récupérer les eaux incendies et de les acheminer vers le bassin (Bassin EP ATEF) de l'installation dimensionné pour recevoir les eaux d'extinction incendie ainsi que les eaux pluviales. Celui-ci présente des vannes d'isolement en sortie et en entrée afin de bloquer l'exutoire en cas de suspicion de pollution en attente du retour de contrôle. Ce bassin possède une capacité d'environ 1 500 m³ ;
- concernant le bâtiment administratif, un système de pentes et de collecteurs permet de récupérer les eaux incendies et de les acheminer vers un bassin enterré (Bassin EP tertiaire) sous le parking des salariés, dimensionné pour recevoir les eaux d'extinction incendie ainsi que les eaux pluviales. Celui-ci présente des vannes d'isolement en sortie et en entrée afin de bloquer l'exutoire en cas de suspicion de pollution en attente du retour de contrôle. Ce bassin possède une capacité d'environ 500 m³.

Réseau défense incendie



Figure 59 : Plan du réseau de défense incendie ATEF

Effluents de procédé

De la même façon que sur le LMT, aucun effluent liquide de procédé n'est rejeté au milieu naturel. Ceux-ci sont traités en tant que déchets et présentés au Paragraphe 9.2.3.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 151
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

Effluents de procédé

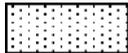
Origine	Etape de production du radium 228 dans le bâtiment production ATEF
Localisation 	
Exutoire	Salle des cuves du bâtiment production (P1205) 

Tableau 35 : Caractéristiques des effluents de procédé de ATEF

Les solutions thoriées issues du traitement du nitrate de thorium sont entreposées dans deux cuves de 43 m³, chacune situées dans l'installation en vue d'être recyclées pour récupération de la fraction valorisable en ²²⁸Ra.

Effluents douteux

Les effluents dit « douteux » sont les effluents provenant des paillasses et des douches de sécurité ainsi que du rinçage des sols des locaux du bloc mécanique (préparation des fûts, ouverture des fûts, dissolution, ...). Ce sont des effluents faiblement acides (trace d'HCl et de HNO₃) susceptibles d'être contaminés en thorium et ses descendants.

Ils sont entreposés dans une cuve d'environ 3 m³ puis analysés avant de déterminer leur filière d'élimination (conventionnelle ou radioactive). Ces effluents sont estimés très faiblement actifs (environ 1 000 Bq/L) et la filière envisagée est une filière conventionnelle de type déchets industriels dangereux.

Ces effluents n'étant pas rejetés au milieu naturel, ils sont abordés dans la partie concernant les déchets.

5.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation

5.3.1 Besoins en eau

5.3.1.1 Installation ATEF (projet) – Phase de chantier

Les mesures d'atténuation mises en œuvre sont les suivantes :

- récupération de l'eau de pluie pour les sanitaires de la base vie (à l'étude) ;
- préfabrication des éléments de construction ;
- système de réglage du débit et de la fermeture des lances ;
- rondes de surveillance du chantier ;
- contrôle des équipements.

5.3.1.2 Plateforme de production Orano Med Bessines

La consommation en eau du LMT et du projet ATEF est liée principalement à des usages sanitaires, de nettoyage des locaux et de production d'eau pure (procédés de dissolution et rinçage). Les mesures mises en œuvre afin de diminuer la consommation sont les suivantes :

- remplacement de l'utilisation de l'eau pure par de l'eau du réseau collectif (démarche à l'étude sur le LMT) : en effet, une partie de l'eau nécessaire au démarrage du système de purification d'eau et de prétraitement est rebutée en fonction de la qualité de l'eau d'alimentation et du niveau de pureté nécessaire au procédé. De même, le système réalise des purges périodiques pour respecter le niveau de pureté ;
- récupération de l'eau de pluie pour les sanitaires (à l'étude pour le projet ATEF) ;
- nettoyage à sec du bâtiment procédé pour éviter les effluents et nettoyage humide en dernier recours.

5.3.2 Effluents

5.3.2.1 Installation ATEF (projet) – Phase de chantier

Les mesures d'atténuation prévues sont les suivantes :

- kit antipollution en cas de déversement accidentel ;

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 153
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

- contrôle des équipements et entretiens périodiques des engins ;
- collecte et traitement des eaux générées (débourbeurs, skid de nettoyage, cuve de récupération, ...) ;
- zone de lavage dans le cadre du chantier de démolition (à l'étude) ;
- rondes de surveillance du chantier.

5.3.2.2 Plateforme de production Orano Med Bessines

Comme indiqué précédemment, aucun effluent de procédé n'est rejeté au milieu naturel.

Les eaux pluviales provenant du ruissellement des toitures et des surfaces imperméabilisées (voiries et parking) transitent par le bassin tampon EP LMT, puis vers le bassin tampon EP NORD et sont ensuite rejetées à la Gartempe *via* le réseau pluvial (canal traversant le SIB) après analyses de conformité.

Les eaux pluviales provenant de la « zone tertiaire » sont dirigées vers un bassin enterré installé sous le parking, prévu et dimensionné afin de les recueillir. Les eaux sont ensuite dirigées dans le réseau eau pluviale de la Zone d'Activité Occitania. Ces eaux sont traitées par des séparateurs à hydrocarbures ou des équipements similaires mis en place au niveau du bassin EP tertiaire et des kits anti-pollution sont disponibles. Des obturateurs sont également mis en œuvre en cas de déversement accidentel.

Les eaux pluviales sont dirigées vers un bassin de rétention, prévu et dimensionné afin de les recueillir. Elles sont ensuite dirigées vers le point de rejet dans le milieu naturel (fossé rejoignant gravitairement la Gartempe). Ces eaux sont traitées par des séparateurs à hydrocarbures ou des équipements similaires mis en place au niveau du bassin des eaux pluviales EP ATEF et des kits anti-pollution sont disponibles. Des obturateurs sont également mis en œuvre en cas de déversement accidentel.

Les eaux pluviales collectées sur les surfaces extérieures au niveau de la route de Chateauponsac D711 (fossés NORD extérieurs au SIB) sont orientées par une buse de dérivation vers la fosse de diffusion, rejetant les eaux par infiltration dans la nappe superficielle.

Les eaux pluviales collectées sur les surfaces extérieures au niveau de la route de Chateauponsac D711 (fossés NORD-EST extérieurs au SIB) sont orientées par une buse de dérivation vers le point de rejet dans le milieu naturel (fossé rejoignant gravitairement la Gartempe).

5.4 Conclusion

Dans le cadre des impacts potentiels sur les eaux de surface, au niveau du LMT, incluant le projet **Plateforme de production Orano Med Bessines** :

- malgré l'augmentation de la consommation en eau potable liée à l'évolution du LMT et au projet ATEF, celle-ci reste faible et des mesures de réutilisation de l'eau sont à l'étude afin de réduire les volumes ;
- les eaux pluviales sont raccordées aux réseaux (du SIB ou collectif), contrôlées et traitées avant leur rejet au milieu naturel (Gartempe) ou infiltrées localement notamment au niveau du parking ;
- aucun effluent liquide de procédé n'est rejeté au milieu naturel.

L'impact futur de la Plateforme de production Orano Med Bessines sur l'eau peut ainsi être considéré comme limité et maîtrisé.

6 TRAFICS ET VOIES DE CIRCULATION

6.1 Etat initial

6.1.1 Données bibliographiques

6.1.1.1 Réseau

Le terrain d'implantation de l'installation LMT est à environ 240 m à l'Est de la route départementale D220. L'autoroute A20 passe à environ 600 m à l'Est.

Le terrain d'implantation du projet ATEF est bordé à l'Est par la route départementale D220 et au Nord par la D711. L'autoroute A20 passe à environ 1 km à l'Est.

Le SIB est traversé d'Est en Ouest par le chemin communal n°2 de Bessines ainsi que par une voie ferrée, annexe de la ligne Paris-Limoges, qui dessert l'entrepôt d'oxyde d'uranium appauvri. Ceux-ci sont situés à environ 340 m au Nord de l'installation LMT et 550 m au Sud du projet ATEF.

La voie ferrée la plus proche affectée au trafic des voyageurs est implantée à plus de 4 km à l'Est (voie Paris-Toulouse).

Les aéroports les plus proches sont les suivants :

- aéroport de Limoges-Bellegarde, à environ 35 km au Sud-Ouest de Bessines-sur-Gartempe ;
- aéro-club de Bellac, situé à 22 km à l'Ouest de Bessines-sur-Gartempe.

Aucune base militaire n'est présente dans l'environnement proche de la **Plateforme de production Orano Med Bessines**.

6.1.1.2 Comptage routier

Les données de trafic routier disponibles pour le SIB sont présentées dans le tableau suivant.

Flux	Véhicule	Flux lié au SIB
Salariés et prestataires permanents	Véhicules particuliers	100 par jour
Matières radiologiques entrantes	De 3,5 t à 44 t	1 par semaine
Matières radiologiques sortantes, dont déchets	De 3,5 t à 44 t	1 par semaine
Maintenance et travaux	Véhicules utilitaires < 3,5 t	10 par jour
Livraisons et enlèvements	De 3,5 t à 44 t	6 par jour
TOTAL (véhicules/an)		42 444

Tableau 36 : Données de trafic au niveau du SIB

Ainsi, le trafic annuel en lien avec le SIB est estimé de manière majorante (en prenant en compte un fonctionnement en continu) à 42 444 véhicules par an, dont 2 294 poids-lourds (5,4 %).

Les données de trafic routier disponibles pour les voies de circulation routières pour les années 2018 à 2020 sont présentées dans le tableau suivant.

Voie	Localisation par rapport à l'installation LMT	Localisation par rapport au projet ATEF	Trafic moyen journalier (% de poids lourds)		
			2018	2019	2020
D220	Environ 240 m à l'Est	Longe le terrain à l'Est	Entre 5 000 et 10 000	-	-
D711	Environ 1 km au Nord	Longe le terrain au Nord	Entre 3 000 et 5 000	-	-
A20	Environ 600 m à l'Est	Environ 1 km à l'Est	27 204 dont 6 311 PL (23,2 %)	27 214 dont 6 283 PL (23,1 %)	21 782 dont 5 797 PL (26,6 %)

PL : Poids-lourds

Tableau 37 : Trafic routier sur les voies de circulation à proximité de la Plateforme de Production Orano Med Bessines

6.1.2 Accès aux installations actuelles

L'accès au LMT se fait *via* la route de Lavaugrasse (entrée principale du SIB), située au Sud de celui-ci et localisée sur la figure suivante.

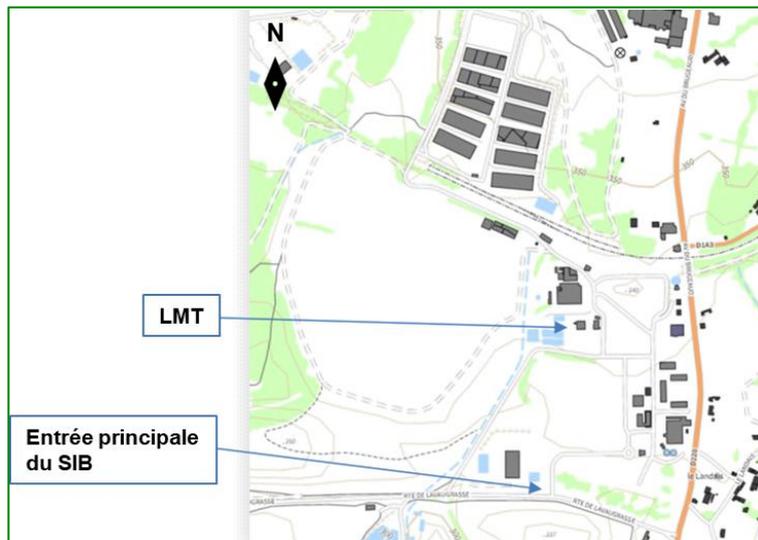


Figure 60 : Accès au LMT

Le trafic actuel du LMT est lié aux déplacements du personnel, aux apports de matière (livraison des fûts de nitrate de thorium) et à l'enlèvement des produits finis (générateurs et flacons de solutions) et des déchets. Le tableau suivant présente les types de trafic et les flux observés au niveau du LMT.

Flux	Véhicule	Flux lié au LMT
Salariés et prestataires permanents	Véhicules particuliers	30 par jour
Matières radiologiques entrantes	De 3,5 t à 44 t	5 par an
Matières radiologiques sortantes, dont déchets	De véhicules légers à 44 t	10 par an
Maintenance et travaux	Véhicules utilitaires < 3,5 t	1 par jour
Livraisons et enlèvements	De 3,5 t à 44 t	2 par semaine
TOTAL (véhicules/an)		11 434

Tableau 38 : Estimation des transports liés au LMT

Cette estimation représente 27 % du trafic du SIB et paraît faible par rapport au trafic observé au niveau des voies de circulation routière avoisinantes, la D220 (0,42 %), la D711 (0,78 %) et l'A20 (0,12 % pour l'ensemble des véhicules et 0,0053 % pour les poids-lourds).

L'apport des fûts de nitrate de thorium représente quelques véhicules gros porteurs par an. L'évacuation des déchets représente également quelques véhicules par an. Pour certains déchets, l'évacuation est souvent regroupée avec les autres déchets du SIB.

Les expéditions de produits finis sont réalisées avec des véhicules légers de type camionnette. Les flux sont variables en fonction de la demande, mais ne représentent que quelques véhicules par mois.

6.2 Analyse des effets du projet Plateforme de production Orano Med Bessines

6.2.1 Installation LMT (évolution)

L'évolution de la production du LMT entraîne une augmentation du rythme de rentrée des fûts et de sortie du produit fini.

Cependant, comme indiqué au Paragraphe 6.1.2, la majorité du trafic du LMT est liée aux véhicules particuliers. Le nombre de salariés du LMT n'étant pas amené à être modifié, le trafic du site reste donc négligeable.

6.2.2 Installation ATEF (projet) – Phase de chantier

Un plan de circulation est mis en place et communiqué au personnel du chantier afin d'assurer la sécurité des usagers des voies publiques au niveau du SIB.

La circulation à l'intérieur du chantier est encadrée par un plan de circulation (zone d'attente, vitesse limitée, sens de circulation indiqué, ...) afin de limiter les risques pour les personnels de chantier présents.

Les voies empruntées par les engins de chantier font l'objet d'un nettoyage, notamment au niveau des roues afin de limiter les dégradations des routes extérieures au SIB (en particulier la route D711).

L'augmentation de trafic routier due à la présence des engins nécessaires au chantier est principalement liée à l'apport de matériau et des équipements.

Le flux de véhicules légers lié au personnel travaillant sur les chantiers :

- est inférieur à 10 véhicules par jour pour le chantier de démolition ;
- est compris entre 80 et 100 véhicules par jour pour le chantier de construction.

Un aménagement sera probablement nécessaire afin d'accueillir l'ensemble des véhicules au plus près du chantier en zone Nord du SIB.

6.2.3 Installation ATEF (projet) – Phase d’exploitation

L'accès principal aux installations du projet ATEF est prévu par l'Ouest, comme présenté sur la figure suivante. Cependant, pour des raisons de protection physique des matières nucléaires et afin de répondre aux directives du Haut Fonctionnaire de Défense et de Sécurité du Ministère de la Transition Ecologique, l'entrée Sud du SIB doit être utilisée dans le cadre de l'exploitation du projet ATEF pour assurer l'accès des véhicules de transport, de services et de livraison.

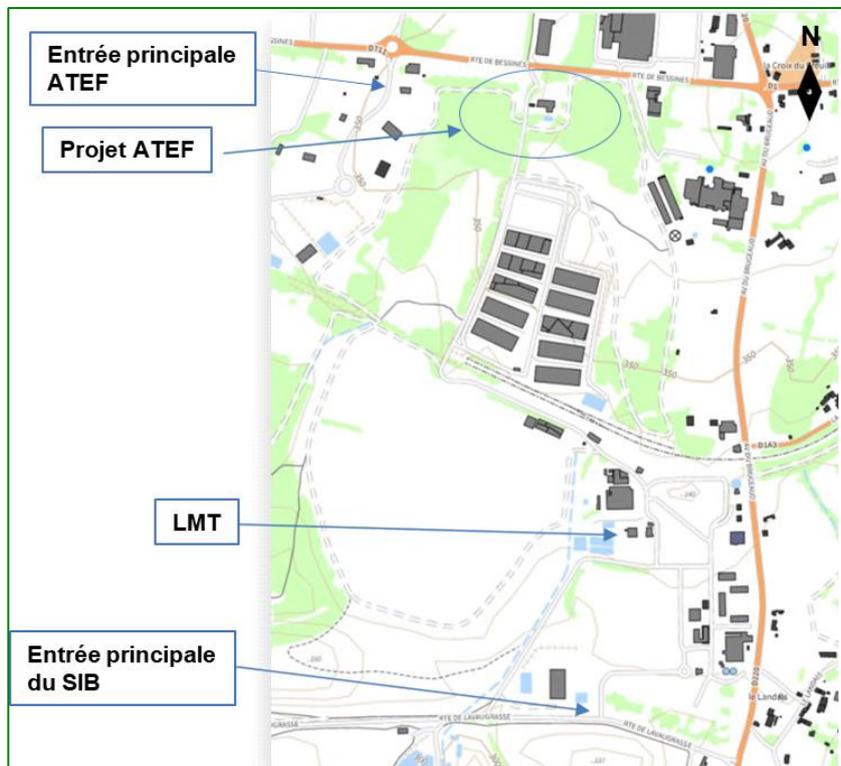


Figure 61 : Accès au projet ATEF

Le tableau suivant présente l'estimation des transports liés à l'exploitation des installations ATEF.

Flux	Véhicule	Flux lié au projet ATEF
Salariés et prestataires permanents	Véhicules particuliers	40 par jour
Matières radiologiques entrantes	De 3,5 t à 44 t	1 par semaine
Matières radiologiques sortantes, dont déchets	De 3,5 t à 44 t	1 par semaine
Maintenance et travaux	Véhicules utilitaires < 3,5 t	3 par jour
Livraisons et enlèvements	De 3,5 t à 44 t	2 par jour
TOTAL (véhicules/an)		16 529

Tableau 39 : Estimation des transports liés au projet ATEF

Ainsi, le trafic annuel en lien avec le projet ATEF est estimé de manière majorante (fonctionnement en continu) à 16 529 véhicules par an, dont 834 poids-lourds (5,0 %). Par rapport au trafic observé à proximité du projet, le trafic global futur paraît :

- non négligeable par rapport à la situation actuelle, avec un doublement du trafic lié à la **Plateforme de production Orano Med Bessines** et une augmentation de 39 % du trafic lié au SIB ;
- très faible par rapport au trafic observé au niveau des voies de circulation routière avoisinantes, la D220 (1,0 %), la D711 (1,9 %) et l'A20 (0,30 % pour l'ensemble des véhicules et 0,043 % pour les poids-lourds).

6.2.4 Plateforme de production Orano Med Bessines

Le tableau suivant présente l'estimation des transports liés à l'exploitation des installations LMT et ATEF.

Flux	Véhicule	Flux lié au LMT	Flux lié au projet ATEF
Salariés et prestataires permanents	Véhicules particuliers	30 par jour	40 par jour
Matières radiologiques entrantes	De 3,5 t à 44 t	5 par an	1 par semaine
Matières radiologiques sortantes, dont déchets	De 3,5 t à 44 t	10 par an	1 par semaine
Maintenance et travaux	Véhicules utilitaires < 3,5 t	1 par jour	3 par jour
Livraisons et enlèvements	De 3,5 t à 44 t	2 par semaine	2 par jour
TOTAL (véhicules/an)		11 434	16 529

Tableau 40 : Estimation des transports liés à la Plateforme de Production Orano Med Bessines

6.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation

6.3.1 Installation ATEF (projet) – Phase de chantier

Les livraisons sur le chantier sont optimisées afin de limiter l'impact des véhicules sur le trafic routier (prestataires locaux, livraisons au juste besoin, ...).

De plus les mesures suivantes sont mises en œuvre :

- conformité et contrôle des équipements ;
- encouragement au covoiturage ;
- rondes de surveillance du chantier ;
- humidification des zones de circulation.

6.3.2 Plateforme de production Orano Med Bessines

Au vu des incidences négligeables sur le trafic des voies de circulation routière avoisinantes du LMT et du projet ATEF, aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation n'est mise en place.

6.4 Conclusion

L'impact futur des activités de la Plateforme de production Orano Med Bessines sur le trafic peut être considéré comme négligeable.

7 AIR AMBIANT

7.1 Etat initial

7.1.1 Données bibliographiques

Sources : outil « GEORISQUES » du Ministère en charge de l'Environnement et site internet de l'IRSN consultés en novembre 2022



Gaz radioactif incolore et inodore, le radon provient de la chaîne de désintégration de l'uranium et de celle du thorium, deux éléments naturellement présents dans les roches du sol. Le radon est considéré en France comme la seconde cause de mortalité par cancer du poumon après le tabac. Sa concentration dans certains bâtiments représente un risque pour la santé, qu'il est possible de réduire par une bonne aération et ventilation. L'IRSN a cartographié le risque radon à l'échelle nationale avec un classement par commune en trois zones :

- zone 1 : communes localisées sur les formations géologiques présentant les teneurs en uranium les plus faibles. Elles correspondent notamment aux formations calcaires, sableuses et argileuses constitutives des grands bassins sédimentaires et à des formations volcaniques basaltiques.

Sur ces formations, une grande majorité de bâtiments présente des concentrations en radon faibles. Les résultats de la campagne nationale de mesures en France métropolitaine montrent ainsi que seulement 20 % des bâtiments dépassent 100 Bq.m³ et moins de 2 % dépassent 300 Bq.m³ ;

- zone 2 : communes localisées sur des formations géologiques présentant des teneurs en uranium faibles mais sur lesquelles des facteurs géologiques particuliers peuvent faciliter le transfert du radon vers les bâtiments.

Les communes concernées sont notamment celles recoupées par des failles importantes ou dont le sous-sol abrite des ouvrages miniers souterrains. Ces conditions géologiques particulières peuvent localement faciliter le transport du radon depuis la roche jusqu'à la surface du sol et ainsi augmenter la probabilité de concentrations élevées dans les bâtiments ;

- zone 3 : communes qui, sur au moins une partie de leur superficie, présentent des formations géologiques dont les teneurs en uranium sont estimées plus élevées comparativement aux autres formations. Les formations concernées sont notamment celles constitutives de massifs granitiques, certaines formations volcaniques mais également certains grès et schistes noirs.

Sur ces formations plus riches en uranium, la proportion des bâtiments présentant des concentrations en radon élevées est plus importante que sur le reste du territoire. Les résultats de la campagne nationale de mesures en France métropolitaine montrent ainsi que plus de 40 % des bâtiments situés sur ces terrains dépassent 100 Bq.m³ et plus de 10 % dépassent 300 Bq.m³.

L'arrêté du 27 juin 2018 porte délimitation des zones à potentiel radon du territoire français.

La commune de Bessines-sur-Gartempe est classée en tant que commune à potentiel radon de catégorie 3, correspondant à un potentiel significatif.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 160
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

7.1.2 Nature des rejets atmosphériques



Les rejets atmosphériques peuvent être de deux types :

- les rejets canalisés, qui comprennent les émissions régulières, provenant d'émissaires bien caractérisés en termes de flux, hauteur, diamètre, emplacement, etc. ;
- les rejets diffus, provenant d'émissaires difficilement caractérisables. Ces émissaires correspondent à tous types d'éléments ou de structures par lesquels des émissions peuvent s'échapper.

Lors des différentes étapes du procédé, les éventuelles remises en suspension d'une partie des liquides chimiques et radiologiques sont captées par la ventilation installée au sein des locaux du LMT, qui assure leur mise en dépression. Ainsi en cas de remise en cause de l'intégrité physique du bâtiment, la mise en dépression assure l'absence de fuite vers l'environnement.

La totalité des effluents gazeux est rejetée après traitement de manière canalisée par la cheminée de l'installation. La localisation de celle-ci est présentée sur la figure ci-après. Avant rejet, les gaz sont filtrés à l'aide d'un filtre Très Haute Efficacité (THE) qui permet d'éliminer plus de 99,9 % des particules et aérosols présents, hormis le radon (qui est sous forme gazeuse).

Les conditions générales de rejet, prescrites par l'arrêté préfectoral du 18 avril 2019, sont présentées dans le tableau suivant.

Emissaire	Hauteur minimale <i>m</i>	Diamètre minimal <i>m</i>	Vitesse d'éjection <i>m/s</i>	Débit nominal <i>Nm³/h</i>
Cheminée	16,4	0,6	> 8	15 000

Tableau 41 : Conditions générales de rejet à la cheminée prescrites par l'arrêté préfectoral du 18 avril 2019

La localisation de la cheminée du LMT est présentée sur la figure suivante.



Figure 62 : Emplacement de la cheminée du LMT

7.1.3 Caractéristiques des rejets atmosphériques

Pour mémoire, le procédé mis en œuvre sur le LMT consiste principalement en la séparation/fixation sur résines des descendants du ^{232}Th , en particulier le ^{228}Ra et le ^{228}Th , à partir d'une solution aqueuse de nitrate de thorium. Ces isotopes sont parents du ^{212}Pb , isotope utilisé pour le traitement du cancer.

La particularité de la chaîne de décroissance du ^{232}Th est de présenter un radioélément gazeux, le ^{220}Rn .

Compte tenu des différentes étapes du procédé, les effluents gazeux sont donc constitués :

- des vapeurs chimiques issues du procédé ;
- des éventuelles remises en suspension dans l'air d'une partie des substances liquides (chimiques ou radiologiques) ;
- du ^{220}Rn (radioélément gazeux).

7.1.3.1 Vapeurs chimiques issues du procédé

Les émissions de vapeurs issues des substances chimiques (acide nitrique, EDTA, acide acétique, ...) sont considérées comme négligeables compte tenu des quantités de réactifs manipulées dans l'installation et des conditions d'exploitation (procédé mis en œuvre à température ambiante excepté pour l'évaporateur ^{228}Th).

7.1.3.2 Remise en suspension des substances liquides radiologiques

En ce qui concerne la remise en suspension des substances radiologiques, ces dernières sont constituées :

- du ^{232}Th et ses descendants ;
- du ^{230}Th en tant qu'impureté ;
- du ^{226}Ra en tant qu'impureté ;
- du ^{210}Pb en tant qu'impureté.

A noter que la fabrication du nitrate de thorium à l'usine du Bouchet a généré des impuretés qui sont aujourd'hui présentes dans la matière mise en œuvre au LMT (dont le ^{230}Th). Ces impuretés se retrouvent alors remises en suspension par le procédé.

A noter aussi que l'ensemble des radioéléments de la chaîne de décroissance radioactive du ^{230}Th n'est pas pris en compte. Seuls les éléments dont l'activité est non négligeable sont retenus. Ainsi, les radioéléments suivants ne sont pas retenus : ^{218}Po , ^{214}Pb , ^{218}At , ^{214}Bi , ^{210}Ti , ^{214}Po , ^{210}Bi , ^{206}Ti et ^{210}Po .

De même, ^{234}U , ^{235}U et ^{238}U ne sont pas considérés, compte tenu de leur très faible activité.

7.1.3.3 Radon 220

Comme indiqué précédemment, parmi les descendants du ^{232}Th figure le ^{220}Rn , issu de la désintégration du ^{224}Ra .

Le ^{220}Rn possède la particularité d'être le seul descendant gazeux du ^{232}Th et, de ce fait, n'est pas arrêté par les filtres THE présents dans le traitement des gaz. Il est donc considéré que la quasi-totalité de l'activité ^{220}Rn émise par le procédé se retrouve à la cheminée à l'exception de la part de ^{220}Rn qui décroît lors de son passage dans les équipements procédés jusqu'à la cheminée, sa demi-vie étant de 55 secondes. Du fait de cette décroissance rapide, les volumes des ventilations et donc les temps de passage des gaz jusqu'à la cheminée affectent fortement les rejets de ^{220}Rn .

Ce radioélément étant présent à toutes les étapes du procédé, l'essentiel du terme source rejeté à la cheminée est par conséquent constitué de ^{220}Rn .

7.1.4 Installation LMT (situation actuelle) - Bilan des émissions

Sur la base des rejets mesurés à l'émission et selon une approche « enveloppe » majorante (prise en compte d'un facteur multiplicatif de 4), les flux d'émission potentiels à l'atmosphère en lien avec les activités actuelles du LMT (dissolution de 40 fûts par an) ont été estimés et sont présentés dans les tableaux suivants par famille de radioéléments (^{220}Rn , émetteurs alpha et bêta) ainsi que par radioélément.

Radioéléments	Activité annuelle émise au niveau de la cheminée <i>Bq/an</i>
Radon 220 (^{220}Rn)	$4,00.10^{12}$
Emetteurs alpha	$6,90.10^4$
Emetteurs bêta	$4,81.10^4$

Tableau 42 : Estimation des activités à la cheminée du LMT pour les familles de radioéléments – Situation actuelle

Radioéléments	Activité annuelle émise au niveau de la cheminée <i>Bq/an</i>
Thorium 232 (^{232}Th)	$1,20.10^4$
Radium 228 (^{228}Ra)	$1,20.10^4$
Actinium 228 (^{228}Ac)	$1,20.10^4$
Thorium 228 (^{228}Th)	$1,20.10^4$
Radium 224 (^{224}Ra)	$1,20.10^4$
Radon 220 (^{220}Rn)	$4,00.10^{12}$
Polonium 216 (^{216}Po)	$1,20.10^4$
Plomb 212 (^{212}Pb)	$1,20.10^4$
Bismuth 212 (^{212}Bi)	$1,20.10^4$
Polonium 212 (^{212}Po)	$7,69.10^3$
Thallium 208 (^{208}Tl)	$4,31.10^3$
Thorium 230 (^{230}Th)	$8,40.10^3$
Radium 226 (^{226}Ra)	$6,00.10^2$
Plomb 210 (^{210}Pb)	$6,00.10^1$

Tableau 43 : Estimation des activités à la cheminée du LMT pour l'ensemble des radioéléments – Situation actuelle

A noter que les émissions ne sont pas quantifiées pour l'ensemble des radioéléments de la chaîne de décroissance radioactive du ^{230}Th et seuls les éléments dont l'activité est non négligeable, ou dont les impacts à l'environnement sont non négligeables, sont retenus. Ainsi, les radioéléments suivants ne sont pas quantifiés : ^{218}Po , ^{214}Pb , ^{218}At , ^{214}Bi , ^{210}Tl , ^{214}Po , ^{210}Bi , ^{206}Tl et ^{210}Po .

De même, les isotopes de l'uranium ^{234}U , ^{235}U et ^{238}U ne sont pas considérés, compte tenu de leur très faible activité.

7.1.5 Surveillance des rejets atmosphériques

7.1.5.1 Valeurs limites de rejet

Le tableau suivant présente les valeurs limites définies pour les rejets atmosphériques du LMT prescrites par l'arrêté préfectoral du 18 avril 2019.

Paramètre	Valeur limite de rejet <i>Bq/an</i>
Radon 220	$2,14.10^{13}$
Activité alpha globale (hors radon)	$1,25.10^5$
Activité bêta globale	$9,00.10^4$

Tableau 44 : Valeurs limites de rejet prescrites par l'arrêté préfectoral du 18 avril 2019

7.1.5.2 Résultats de mesures des rejets atmosphériques

La surveillance environnementale réglementaire du LMT prescrite par l'arrêté préfectoral du 18 avril 2019 comporte la mesure à la cheminée des :

- rejets de ^{220}Rn en continu ;
- activités alpha totale (hors radon) et bêta totale par comptage périodique du filtre de prélèvement.

Le tableau suivant présente les activités rejetées au niveau de la cheminée du LMT pour la période 2017-2021.

Paramètre	Valeur limite de rejet <i>Bq/an</i>	Activité annuelle émise au niveau de la cheminée <i>Bq/an</i>				
		2017	2018	2019	2020	2021
Radon 220	$2,14.10^{13}$	$1,85.10^{11}$	$1,71.10^{11}$	$5,65.10^{10}$	$6,12.10^{10}$	$3,42.10^{11}$
Activité alpha	$1,25.10^5$	$3,44.10^3$	$5,35.10^3$	$8,59.10^2$	$7,35.10^2$	$1,27.10^4$
Activité bêta	$9,0.10^4$	$3,55.10^3$	$4,58.10^3$	$1,27.10^3$	$1,01.10^3$	$1,21.10^4$

Tableau 45 : Activités mesurées à la cheminée du LMT pour la période 2017-2021

Les activités mesurées au niveau de la cheminée du LMT sont très inférieures aux valeurs limites de rejet prescrites par l'arrêté du 18 avril 2019.

7.2 Analyse des effets du projet Plateforme de production Orano Med Bessines

7.2.1 Installation LMT (évolution) - Bilan des émissions

Les flux d'émission potentiels à l'atmosphère en lien avec l'augmentation du nombre de dissolutions annuelles du LMT à une échelle de 120 fûts par an au lieu des 40 initiaux sont présentés dans les tableaux suivants par famille de radioéléments (^{220}Rn , émetteurs alpha et bêta) ainsi que par radioélément. Ils sont directement proportionnels au nombre de dissolutions.

Radioéléments	Activité annuelle émise au niveau de la cheminée <i>Bq/an</i>	Estimation par rapport à la situation actuelle du LMT
Radon 220 (^{220}Rn)	$1,20.10^{13}$	Facteur 3 (estimation par rapport aux émissions du LMT)
Emetteurs alpha	$2,07.10^5$	Facteur 3 (estimation par rapport aux émissions du LMT)
Emetteurs bêta	$1,44.10^5$	Facteur 3 (estimation par rapport aux émissions du LMT)

Tableau 46 : Estimation des activités à la cheminée du LMT pour les familles de radioéléments – Situation future

Radioéléments	Activité annuelle émise au niveau de la cheminée <i>Bq/an</i>
Thorium 232 (^{232}Th)	$3,60.10^4$
Radium 228 (^{228}Ra)	$3,60.10^4$
Actinium 228 (^{228}Ac)	$3,60.10^4$
Thorium 228 (^{228}Th)	$3,60.10^4$
Radium 224 (^{224}Ra)	$3,60.10^4$
Radon 220 (^{220}Rn)	$1,20.10^{13}$
Polonium 216 (^{216}Po)	$3,60.10^4$
Plomb 212 (^{212}Pb)	$3,60.10^4$
Bismuth 212 (^{212}Bi)	$3,60.10^4$
Polonium 212 (^{212}Po)	$2,31.10^4$
Thallium 208 (^{208}Tl)	$1,29.10^4$
Thorium 230 (^{230}Th)	$2,52.10^4$
Radium 226 (^{226}Ra)	$1,80.10^3$
Plomb 210 (^{210}Pb)	$1,80.10^2$

Tableau 47 : Estimation des activités à la cheminée du LMT

7.2.2 Installation ATEF (projet) – Phase de chantier

Les travaux de démolition et de terrassement nécessaires pour la construction ne génèrent pas de poussières significatives pouvant principalement nuire à la commodité du voisinage et au confort du personnel travaillant sur le chantier.

La présence des engins de chantier et des véhicules de livraison de matériaux/équipements est susceptible de générer une augmentation ponctuelle du niveau de poussières et des émissions atmosphériques.

L'augmentation de trafic due au chantier peut induire une augmentation temporaire limitée des gaz à effet de serre liés à la circulation des véhicules de chantier.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 165
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

7.2.3 Installation ATEF (projet) – Phase d'exploitation

7.2.3.1 Ventilation

La ventilation des locaux de l'installation ATEF est assurée par 3 réseaux distincts :

- une ventilation (soufflage et extraction) des bâtiments nucléaires assurant un confinement dynamique des locaux en zone réglementée et une cascade de dépression entre les locaux ou groupes locaux, canalisée vers la cheminée dédiée ;
- une ventilation (extraction) « procédé » extrayant l'air des enceintes de confinement des postes et cuves du procédé contenant de la matière radiologique, canalisée vers la cheminée dédiée ;
- une ventilation classique (soufflage/extraction) pour tout ce qui concerne les zones publiques (zone bureaux, vestiaires, supervision et autres auxiliaires).

7.2.3.2 Nature des rejets atmosphériques

Les effluents gazeux de l'installation ATEF sont de type canalisé et sont rejetés après traitement par la cheminée de l'installation, d'une hauteur de 18 m. La zone d'implantation envisagée de celle-ci, au niveau du bâtiment production, est présentée sur la figure ci-dessous.

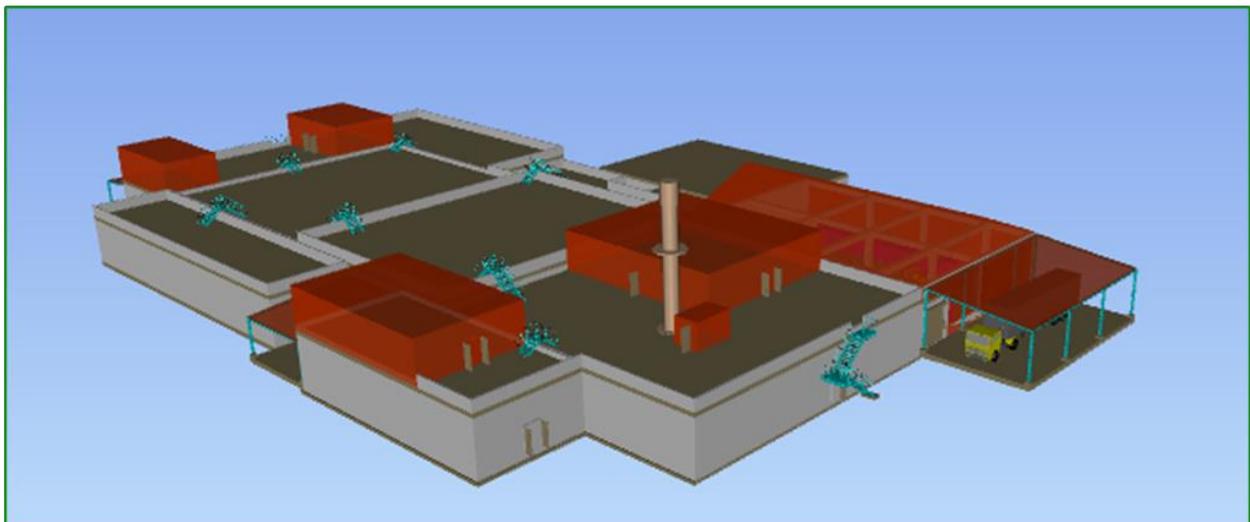


Figure 63 : Emplacement de la cheminée de l'installation ATEF

7.2.3.3 Caractéristiques des rejets atmosphériques

Le procédé mis en œuvre sur le projet ATEF étant similaire à celui du LMT, les radioéléments pouvant être rejetés à l'atmosphère sont de la même nature, à savoir :

- ^{232}Th et ses descendants, dont le ^{220}Rn ;
- ^{230}Th en tant qu'impureté ;
- ^{226}Ra en tant qu'impureté ;
- ^{210}Pb en tant qu'impureté.

A noter que la fabrication du nitrate de thorium à l'usine du Bouchet a généré des impuretés qui sont présentes dans la matière mise en œuvre sur ATEF (dont le ^{230}Th qui par décroissance génère le ^{226}Ra). Ces impuretés se retrouvent remises en suspension par le procédé.

A partir du retour d'expérience du LMT et du CIME, trois émetteurs principaux de ^{220}Rn ont été identifiés :

- le bac de dissolution, lors des opérations de dissolution et en statique (non agité) ;
- la cuve de solutions thoriées, lors des agitations et en statique ;
- le procédé de solidification, lors de l'évaporation et en statique (non compris dans le périmètre du DDAE).

7.2.3.4 Bilan des émissions du projet ATEF

Les rejets envisagés sur l'installation ATEF ont été quantifiés sur la base du retour d'expérience du LMT.

Les estimations des flux d'émission potentiels à l'atmosphère en lien avec le projet ATEF sont présentés dans les tableaux suivants par famille de radioéléments (^{220}Rn , émetteurs alpha et bêta) ainsi que par radioélément.

Radioéléments	Activité annuelle émise au niveau de la cheminée du LMT <i>Bq/an</i>	Activité annuelle émise au niveau de la cheminée d'ATEF <i>Bq/an</i>	Estimation par rapport à la situation actuelle du LMT
Radon 220 (^{220}Rn)	$4,00.10^{12}$	$1,00.10^{13}$	Facteur 2,5 (estimation par rapport aux émissions actuelles du LMT)
Emetteurs alpha	$6,90.10^4$	$3,50.10^5$	Facteur 5 (estimation par rapport aux émissions actuelles du LMT)
Emetteurs bêta	$4,81.10^4$	$2,50.10^5$	Facteur 5 (estimation par rapport aux émissions actuelles du LMT)

Tableau 48 : Estimation des activités à la cheminée d'ATEF pour les familles de radioéléments – Situation future

Les facteurs entre l'installation actuelle du LMT et la future installation ATEF sont :

- pour le radon 220 : un facteur de 2,5 : multiplication par 5 (estimation par rapport aux émissions du LMT) puis division par 2 (facteur de réduction des émissions grâce aux filtres à charbon actif).

Il est à noter que le projet ATEF comporte la mise en place d'une filtration par charbon actif sur l'ensemble des rejets provenant d'appareils procédé ainsi que des postes pour lesquels les émanations de ^{220}Rn sont considérées comme importantes. En l'état actuel des études, l'efficacité des filtres à charbon actif n'est pas connue de manière précise. Néanmoins, un facteur de réduction des émissions attendu de l'ordre de 10 semble atteignable. Dans une approche conservatrice, un facteur de réduction de 2 a été retenu ;

- pour les émetteurs alpha et les émetteurs bêta : un facteur de 5.

Le facteur d'échelle entre le LMT et le projet ATEF est de l'ordre de 20 en considérant le nombre de dissolutions annuelles (40 actuellement pour le LMT et 800 à terme pour le projet ATEF). Sachant que dans le cadre d'une approche majorante, un facteur multiplicatif de 4 a été appliqué à l'estimation initiale des rejets atmosphériques du LMT en raison de l'approche purement théorique utilisée avant la construction de l'installation, un facteur 5 peut être appliqué à l'activité rejetée par le LMT afin d'estimer celle du projet ATEF.

Radioéléments	Activité annuelle émise au niveau de la cheminée <i>Bq/an</i>
Thorium 232 (²³² Th)	6,00.10 ⁴
Radium 228 (²²⁸ Ra)	6,00.10 ⁴
Actinium 228 (²²⁸ Ac)	6,00.10 ⁴
Thorium 228 (²²⁸ Th)	6,00.10 ⁴
Radium 224 (²²⁴ Ra)	6,00.10 ⁴
Radon 220 (²²⁰ Rn)	1,00.10 ¹³
Polonium 216 (²¹⁶ Po)	6,00.10 ⁴
Plomb 212 (²¹² Pb)	6,00.10 ⁴
Bismuth 212 (²¹² Bi)	6,00.10 ⁴
Polonium 212 (²¹² Po)	3,85.10 ⁴
Thallium 208 (²⁰⁸ Tl)	2,15.10 ⁴
Thorium 230 (²³⁰ Th)	4,20.10 ⁴
Radium 226 (²²⁶ Ra)	3,00.10 ³
Plomb 210 (²¹⁰ Pb)	3,00.10 ²

Tableau 49 : Terme source à retenir dans le cadre d’ATEF

7.2.3.5 Bilan des émissions de la Plateforme de Production Orano Med Bessines

Les estimations des flux d’émission potentiels à l’atmosphère en lien avec l’évolution de l’installation LMT et le projet d’installation ATEF sont présentés dans le tableau suivant par famille de radioéléments (²²⁰Rn, émetteurs alpha et bêta).

Radioéléments	Activité annuelle émise au niveau de la cheminée du LMT (situation actuelle) <i>Bq/an</i>	Activité annuelle émise au niveau de la cheminée du LMT (évolution) <i>Bq/an</i>	Activité annuelle émise au niveau de la cheminée d’ATEF <i>Bq/an</i>
Radon 220 (²²⁰ Rn)	4,00.10 ¹²	1,20.10 ¹³	1,00.10 ¹³
Emetteurs alpha	6,90.10 ⁴	2,07.10 ⁵	3,50.10 ⁵
Emetteurs bêta	4,81.10 ⁴	1,44.10 ⁵	2,50.10 ⁵

Tableau 50 : Estimation des activités à la cheminée du LMT et d’ATEF pour les familles de radioéléments

L’installation LMT projette sa cadence de dissolution à 120 fûts de nitrate de thorium par an (40 initialement) sans modification du traitement actuel de ses rejets : un coefficient de 3 s’applique sur les activités annuelles.

L’installation ATEF projette sa cadence de dissolution à 800 fûts de nitrate de thorium par an et bénéficie du retour d’expérience du LMT concernant le traitement des rejets : un coefficient, calculé sur la base de l’efficacité du système de filtration et de l’organisation du procédé (remise en suspension, temps de séjours des gaz, ...) permet d’estimer l’activité annuelle finale.

Ainsi, les émissions des installations LMT et ATEF ne sont pas directement liées et dépendent des mesures de réduction présentées dans le paragraphe suivant.

A noter que les activités annuelles de l’installation LMT augmentent par rapport à la situation initiale. Cette augmentation, accompagnée des activités du projet d’installation ATEF font l’objet d’une Evaluation Quantitative de l’Exposition Radiologique (EQER) dont les résultats sont présentés dans le Chapitre 8.



7.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation

7.3.1 Installation LMT (situation actuelle)

Le retour d'expérience des premières années de fonctionnement a permis de mieux appréhender les phénomènes à l'origine des rejets gazeux, notamment ceux associés aux rejets de radon. Les mesures de réduction des rejets atmosphériques mises en place au niveau du LMT sont les suivantes :

- conception des installations de dissolution de manière à faciliter le confinement dynamique du poste (étanchéité), à limiter les débits de ventilation et les surfaces d'émission (géométrie de la cuve de dissolution) ;
- captation du radon au niveau des sources potentielles (enceintes de confinement ventilées autour des manifolds sur les lignes de transfert et autour de certains postes de fixation / élution) ;
- maintien d'un fond d'eau permanent dans la cuve de dissolution entre deux campagnes de dissolution et diminution de la surface d'évaporation de la cuve de dissolution. Le radon est en partie soluble dans l'eau et ces mesures diminuent donc le phénomène d'émission du gaz et limitent la quantité entraînée dans la ventilation ;
- diminution du débit de ventilation du ciel gazeux de la cuve de solutions thoriées. La baisse du débit tend à augmenter le temps de séjour du gaz dans la cuve et donc favorise sa désintégration *in situ* en nucléides fils, limitant dans ce cas aussi la quantité entraînée dans la ventilation ;
- disposition de réserves sur certains circuits de ventilation afin de mettre en place si nécessaire des dispositifs de piégeage du radon (cartouches de charbon actif) ;
- présence de filtres THE permettant de retenir 99,9 % des aérosols des substances particulaires présentes (hormis le radon).

7.3.2 Installation ATEF (projet) – Phase de chantier

Les mesures suivantes peuvent être mises en place afin de diminuer les émissions de poussières :

- bâchage du bâtiment SAN lors de la démolition (à l'étude) ;
- humidification des voies de circulation.

7.3.3 Installation ATEF (projet) – Phase d'exploitation

Afin de minimiser la quantité de ^{220}Rn rejetée à la cheminée, les dispositions suivantes sont mises en œuvre au niveau de l'installation ATEF :

- diminution du débit d'air de balayage de la cuve d'effluents et éventuellement des autres cuves ;
- mise en place d'une filtration par charbon actif sur l'ensemble des extractions connectées aux appareils procédé et aux postes pour lesquels les émanations de ^{220}Rn sont considérées comme importantes ;
- augmentation du temps de séjour des gaz (la demi-vie du ^{220}Rn étant de 55 s, l'activité rejetée diminue d'un facteur 2 lorsque le temps de séjour augmente de 55 s) *via* la réduction au maximum des taux de renouvellement des ventilations (pas d'ajout d'équipements spécifiques).

De plus, la présence de filtres THE permet de diminuer les émissions de particules.

7.4 Conclusion

Dans le cadre des rejets atmosphériques du projet **Plateforme de production Orano Med Bessines** :

- les rejets atmosphériques du LMT sont actuellement conformes aux valeurs limites prescrites par l'arrêté préfectoral du 18 avril 2019 ;
- le retour d'expérience du LMT permet de mettre en place un ensemble de mesures dès la conception du projet ATEF afin de limiter l'impact des émissions atmosphériques (absence de rejets diffus grâce à la ventilation, dispositifs au niveau du procédé ainsi que filtration et traitement des rejets atmosphériques) ;
- le suivi des rejets atmosphériques en continu est poursuivi au niveau de la cheminée du LMT et mis en place pour celle du projet ATEF.

L'impact futur des installations de la Plateforme de production Orano Med Bessines sur l'air ambiant peut ainsi être considéré comme faible et maîtrisé.

8 SANTE

Cette partie traite de l'Evaluation Quantitative de l'Exposition Radiologique (EQER) des émissions liées à l'exploitation du LMT et du projet **Plateforme de production Orano Med Bessines**. Cette évaluation a pour objectif d'étudier l'impact chronique des rejets radiologiques dans la situation actuelle (liés aux activités du LMT) et la situation future (liés aux activités de la **Plateforme de production Orano Med Bessines**) sur la santé des populations avoisinantes, lors du fonctionnement normal des installations.

Pour mémoire, sur le LMT ainsi que dans le cadre du projet ATEF, compte tenu de la très faible quantité de produits chimiques utilisés et de leur nature (essentiellement des acides minéraux et des bases faiblement volatils), il n'a pas été jugé pertinent de réaliser une évaluation quantitative pour les rejets chimiques.

8.1 Etat initial

8.1.1 Surveillance environnementale

8.1.1.1 Approche suivie pour l'interprétation des résultats

Les radioéléments sont comparés au milieu naturel (villages éloignés de toute influence minière et situés dans une position topographique et un contexte géologique équivalents à ceux des points de mesures du SIB), en fonction du positionnement des dosimètres (position sommitale, flanc de coteau ou fond de vallée).

8.1.1.2 Points de prélèvement et programme analytique

La surveillance environnementale réglementaire du LMT prescrite par l'arrêté préfectoral du 18 avril 2019 comprend des dispositifs constitués de dosimètres et la réalisation de prélèvements portant sur :

- 2 points de prélèvement : DOSI LMT Nord-Est (au Nord-Est du bâtiment production du LMT) et DOSI LMT Sud-Ouest (au Sud-Ouest du bâtiment production du LMT) ;
- 3 paramètres :
 - l'exposition externe due au rayonnement gamma, le débit de dose de celui-ci étant exprimé en nSv/h ;
 - l'exposition interne par inhalation de poussières de ^{238}U et de ^{232}Th . Les Emetteurs Alpha à Vie Longue (EAVL) dues à ces descendants sont exprimées en mBq/m^3 ;
 - l'exposition interne par inhalation des descendants à vie courte de ^{220}Rn et de ^{222}Rn . Les Energies Alpha Potentielles (EAP) dues à ces descendants sont exprimées en mJ/m^3 .

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 171
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	



La surveillance environnementale réglementaire⁶ au droit et à proximité du SIB comprend des dispositifs constitués de dosimètres sites et thermoluminescents et la réalisation de prélèvements portant sur :

- 20 points de prélèvement dont :
 - 3 « milieux naturels » : DOSI 14 (Malabard, position sommitale), DOSI 45 (Népoulas, position flanc de coteau) et DOSI 97 (Moulin des Planches, position fond de vallée) ;
 - 7 situés sur le SIB : DOSI 17 (en bordure du stockage du Brugeaud), DOSI 19 (en bordure du stockage de Lavaugrasse), DOSI 64 (sur le stockage du Brugeaud), DOSI 68 (sur le stockage de Lavaugrasse), DOSI 69 (emplacement de l'ancienne usine SIMO, à proximité de l'actuelle carothèque), DOSI 70 (sur la digue du stockage de Lavaugrasse) et DOSI 74 (sur la digue du stockage du Brugeaud) ;
 - 10 situés dans l'environnement proche du SIB : DOSI 15 (hôtel Rive-Gauche), DOSI 16 (hôtel du Pont, à l'Est du SIB), DOSI 18 (La Croix du Breuil), DOSI 22 (Lavaugrasse), DOSI 23 (La Châtaignière), DOSI 66 (à la limite entre le SIB et l'abattoir de Bessines), DOSI 71 (en bordure du SIB, à l'Ouest sur route de Lavaugrasse), DOSI 72 (en bordure du site, à l'Est sur la route de Lavaugrasse), DOSI 73 (à proximité du bassin du Vieux Moulin), DOSI 92 (Le Fraisse à Bessines, au Sud du SIB) ;
- 3 paramètres :
 - le débit de dose exprimé en nSv/h ;
 - les EAP du ²²⁰Rn et du ²²²Rn exprimées en nJ/m³ ;
 - l'exposition interne par inhalation des poussières radioactives en suspension dans l'air. L'activité volumique des Emetteurs Alpha à Vie Longue contenus dans ces poussières (EAVL) est exprimée en mBq/m³.

La figure présentée ci-dessous ainsi qu'en **Annexe C** illustre le positionnement des dosimètres.

⁶ En réponse aux arrêtés préfectoraux : n°96-171 du 26 avril 1996 et n°2019-017 du 11 février 2019

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 172
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

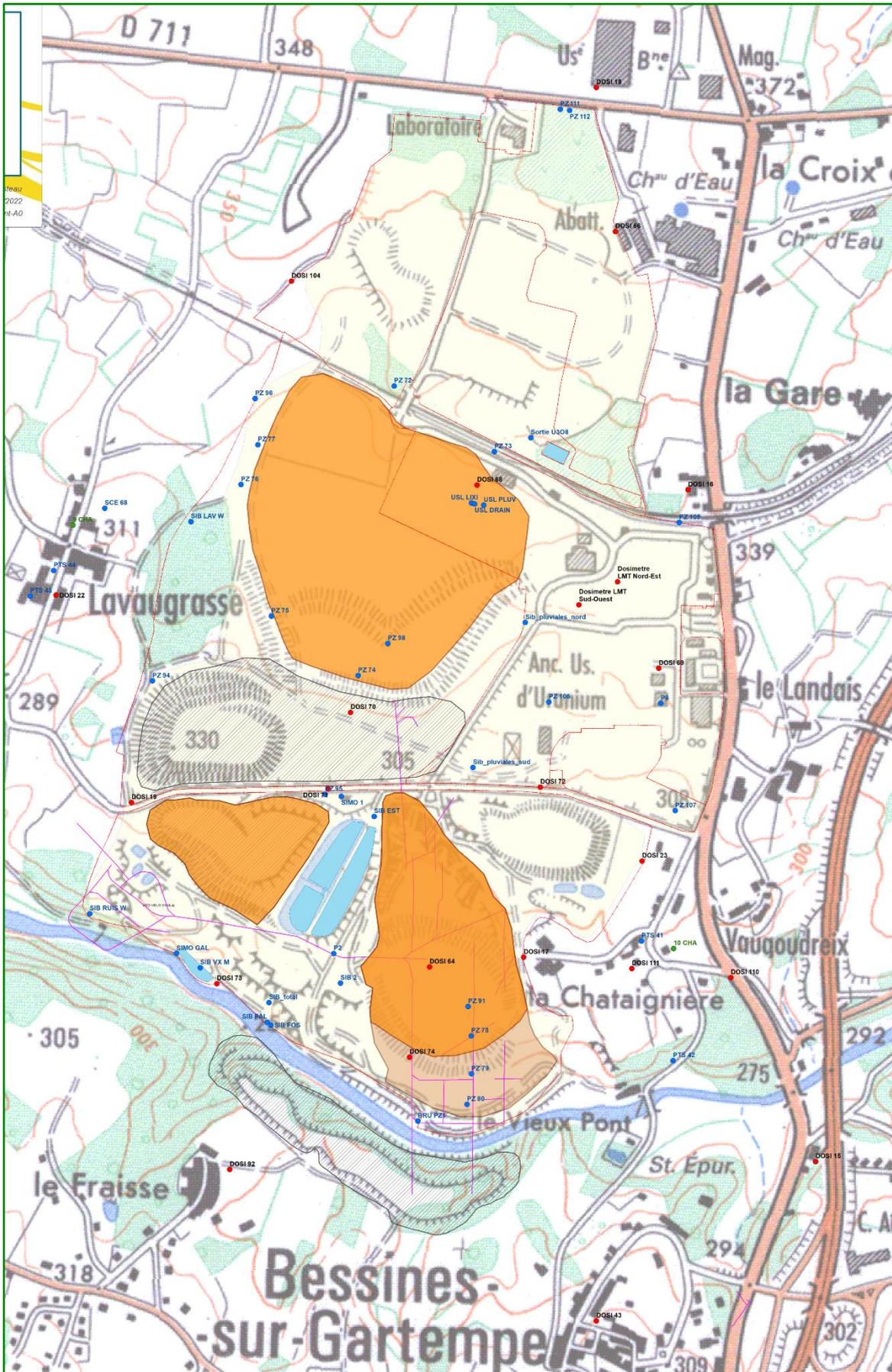


Figure 64 : Localisation des dosimètres



Le tableau suivant présente la référence « milieu naturel » associé à chaque point de mesure.

Référence milieu naturel	Point de mesure	Localisation du point de mesure
DOSI 14 : Malabard (position sommitale)	DOSI 18 DOSI 66	Dans l'environnement proche du SIB
DOSI 45 : Népoulas (position flanc de coteau)	DOSI LMT Nord-Est DOSI LMT Sud-Est DOSI 64 DOSI 17 DOSI 19 DOSI 68 DOSI 69 DOSI 70 DOSI 74 DOSI 71 DOSI 72	Sur le SIB
	DOSI 16 DOSI 22 DOSI 23 DOSI 92	Dans l'environnement proche du SIB
DOSI 97 : Moulin des Planches (position fond de vallée)	DOSI 15 DOSI 73	Dans l'environnement proche du SIB

Tableau 51 : Référence « milieu naturel » associée à chaque dosimètre

8.1.1.3 Résultats

Les résultats détaillés sont présentés dans l'**Annexe C**. Ils montrent que :

- pour l'ensemble des points de mesures, les EAVL sont généralement en dessous de la limite de détection du laboratoire ;
- pour les points de mesures localisés dans l'environnement proche du SIB et pour chaque paramètre, les moyennes annuelles sont stables d'une année sur l'autre et comparables à celles mesurées dans le milieu naturel. Les variations observées correspondent donc aux variations du milieu naturel ;
- pour le point de prélèvement DOSI 73 (Vieux Moulin), les EAP ²²⁰Rn et ²²²Rn sont supérieures à celles mesurées dans le milieu naturel, d'une part en raison de sa position topographique en fond de vallée, et d'autre part en raison de sa localisation en bordure de la Gartempe (dans l'emprise du SIB) ;
- pour les autres points de mesure, dont notamment ceux situés à proximité du LMT (DOSI LMT Nord-Est et DOSI LMT Sud-Ouest), les EAP ²²⁰Rn et ²²²Rn sont du même ordre de grandeur que celles mesurées dans le village de référence milieu naturel ;
- les valeurs de l'ensemble des paramètres mesurés sont 2 à 3 fois supérieures à celles mesurées dans le village de référence milieu naturel, pour les points de prélèvement suivants :
 - sur et en bordure du stockage du Brugeaud (DOSI 17, 64 et 74) ;
 - en bordure Ouest du stockage de Lavaugrasse (DOSI 19).



Sur la base de ces résultats, il n'est donc pas observé un impact du LMT sur l'environnement, que ce soit dans le périmètre du SIB ou en dehors de celui-ci.

8.1.2 Bilan des émissions atmosphériques radiologiques des installations actuelles

Le bilan des émissions atmosphériques radiologiques est présenté au Paragraphe 7.1.4 pour la situation actuelle (LMT).

8.1.3 Schéma conceptuel et définition des scénarios d'exposition

Le schéma conceptuel a pour but d'identifier :

- les populations potentiellement exposées aux émissions des installations ;
- les voies de transfert et d'exposition pour les composés émis.

Ces éléments sont décrits dans les paragraphes ci-après. Ce chapitre conclut sur les scénarios d'exposition retenus dans la présente étude.

8.1.3.1 Caractérisation des populations exposées

La localisation des installations du LMT ainsi que du projet ATEF sont présentées sur la **Figure A** (en fin de l'étude d'impact). Les populations exposées identifiées dans le voisinage des installations en fonction des activités humaines recensées autour de celles-ci (cf. Paragraphe 3.2) sont les suivantes :

- résidents du lieu-dit la Croix du Breuil, localisés à l'Est et au Nord-Est du terrain visé par le projet ATEF ;
- résidents du lieu-dit la Gare au Sud-Est ;
- résidents du lieu-dit Lavaugrassse au Sud-Ouest ;
- résidents du lieu-dit La Chataignière au Sud-Est du SIB ;
- employés localisés au Nord et à l'Ouest du terrain visé par le projet ATEF ;
- employés de l'hôtel du Pont, localisé à l'Est du SIB.

8.1.3.2 Voies de transfert et d'exposition

Comme décrit dans le Chapitre 5, aucun effluent liquide de procédé n'est rejeté au milieu naturel dans le cadre du fonctionnement normal des installations et les eaux pluviales et eaux usées ne sont pas susceptibles d'entraîner un impact sur la santé. Le LMT ainsi que le projet ATEF sont donc uniquement à l'origine de rejets atmosphériques canalisés. Le milieu de transfert associé est donc l'air.

Au regard du voisinage des installations et des usages, les différentes voies de transfert et d'exposition potentielles liées aux émissions atmosphériques sont les suivantes :

- le transport et la dispersion atmosphérique des radioéléments émis par les installations. Les personnes présentes au voisinage peuvent être exposées par inhalation de ces radioéléments et par exposition externe due au rayonnement issu des radioéléments présents dans les sols et dans le panache ;

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 175
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

- le dépôt au sol et sur les végétaux pour les radioéléments persistants susceptibles de se transférer dans la chaîne alimentaire. Les voies d'exposition associées à ce transfert sont :
 - le contact direct par ingestion avec les sols superficiels. Cette voie d'exposition est jugée pertinente pour les résidents d'habitations possédant un jardin ;
 - le transfert des radioéléments persistants au travers de la chaîne alimentaire et l'ingestion d'aliments par la population. Cette voie d'exposition est jugée pertinente pour les produits végétaux (fruits, légumes feuilles et légumes racines) et d'origine animale (volaille, œufs, bovins et lait) consommés par les habitants possédant un jardin potager et un poulailler ou consommant des produits d'origine animale provenant d'élevages situés à proximité. Concernant la consommation de végétaux potentiellement issus de cultures locales, il est considéré que l'exposition associée est inférieure à celle liée à la consommation de végétaux provenant des potagers (consommation des productions agricoles sur une zone plus vaste et en plus faibles quantités, conduisant à une exposition moindre).

8.1.3.3 Scénarios d'exposition

Compte tenu de l'utilisation des terrains au voisinage des installations, deux types de récepteurs sont retenus :

- les **résidents**, comportant potentiellement des adultes et des enfants constituant une population sensible notamment en raison d'un temps d'exposition pouvant être important. Il est considéré, en première approche, que les résidents sont exposés 24 heures par jour, 365 jours par an et 30 ans sur la durée totale de la vie. De plus, il est supposé que tous les résidents sont susceptibles de posséder un jardin potager. Les scénarios d'exposition pour ce type de récepteur sont donc les suivants :
 - exposition chronique par inhalation de radioéléments émis à l'atmosphère ;
 - exposition externe au panache et aux sols superficiels ;
 - exposition chronique par ingestion de sols (par inadvertance) et de végétaux sur lesquels se sont déposés des radioéléments émis à l'atmosphère ;
 - exposition chronique par ingestion de produits provenant d'animaux ayant ingéré des sols et des végétaux ;
- les **professionnels**, comportant les personnes travaillant à proximité des installations, qui constituent une population moins sensible que les résidents (composée uniquement d'adultes), avec un temps de présence moindre (environ 8 heures par jour, 220 jours par an et 30 ans sur la durée totale de la vie). Les scénarios d'exposition pour ce type de récepteur sont les suivants :
 - exposition chronique par inhalation de radioéléments émis à l'atmosphère ;
 - exposition externe au panache et aux sols superficiels.

8.1.3.4 Conclusion

La figure ci-après synthétise les voies de transfert et d'exposition jugées pertinentes au voisinage de la **Plateforme de production Orano Med Bessines**.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 176
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

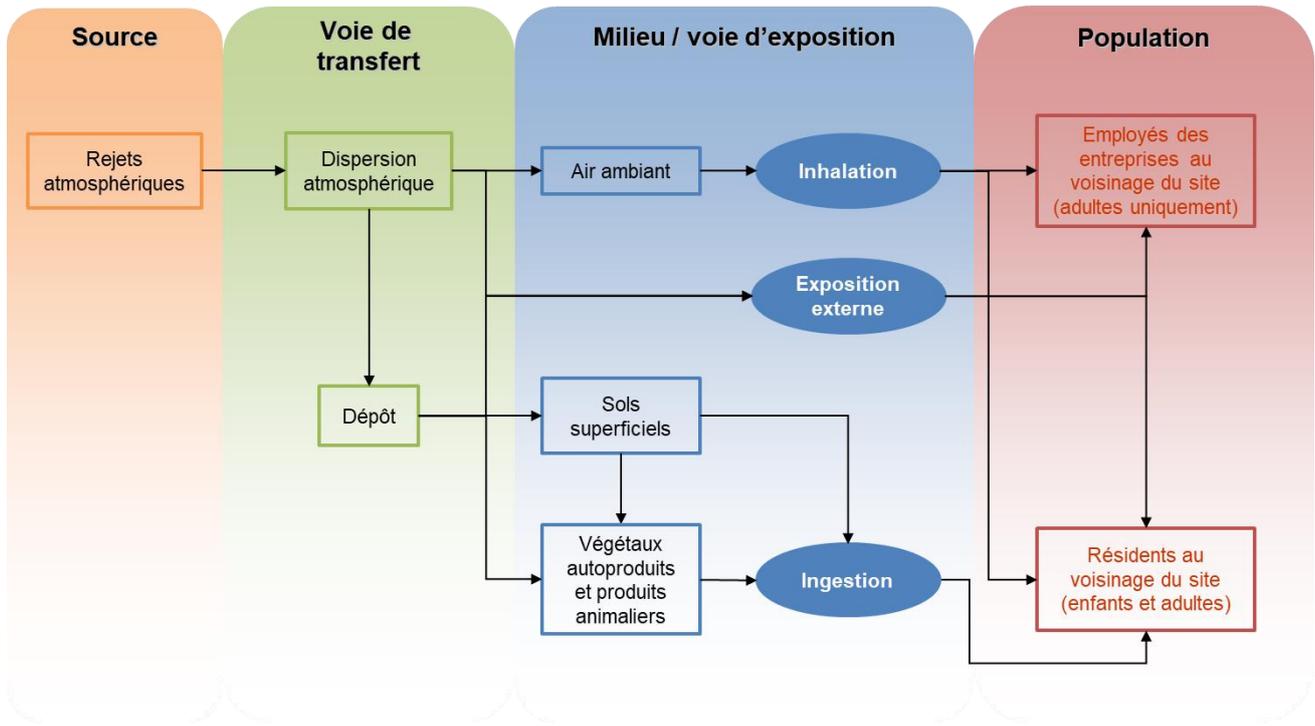


Figure 65 : Schéma conceptuel

8.1.4 Evaluation de l'exposition

8.1.4.1 Modélisation de la dispersion atmosphérique

Une modélisation de la dispersion atmosphérique a été réalisée en utilisant le modèle pseudo-gaussien à sources multiples ADMS (Atmospheric Dispersion Modeling System) afin d'évaluer les activités moyennes annuelles pour les radioéléments émis par le LMT et le projet ATEF.

Le modèle ADMS a été développé par Cambridge Environmental Research Consultants Ltd (CERC), en collaboration avec l'office de météorologie du Royaume-Uni et l'Université du Surrey.

ADMS est un modèle particulièrement adapté au calcul des activités atmosphériques pour les radioéléments émis par des installations industrielles, initialement développé à cet effet et disposant d'une reconnaissance internationale. La version du logiciel ADMS 5.2.4 (commercialisée en novembre 2018) a été utilisée pour cette étude.

Après une phase de dilution et de dispersion atmosphérique, le modèle calcule les activités moyennes des radioéléments émis. Les résultats sont fonction de la nature du radioélément, des conditions de rejet, des conditions météorologiques, de la topographie et de la rugosité.

ADMS prend en compte simultanément les phénomènes de dispersion et de sédimentation, en fonction de la granulométrie (pour les poussières). A la différence des modèles gaussiens classiques, ADMS recalcule les intensités de turbulence de manière continue et pour chaque enregistrement météorologique, plutôt que de répertorier en six classes le phénomène de stabilité atmosphérique.

Le domaine de calcul est divisé en un nombre fini de points (plus de 10 000), appelés mailles.

<p>ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED</p>	<p>Août 2023</p>	<p>Page : 177</p>
<p>Volume 2</p>	<p>Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)</p>	

Le modèle calcule les activités horaires (moyennes et maximales) pour chaque maille définie et fournit des valeurs moyennes pour la période d'enregistrement météorologique considérée. Le logiciel Surfer, permettant des représentations bi et tridimensionnelles, a ensuite été utilisé pour tracer des isocontours par interpolation (krigeage linéaire).

Les principaux avantages du modèle ADMS sont :

- la prise en compte des bâtiments et, si nécessaire, du relief et de la rugosité ;
- la grande variété de sources (cheminée, volume, jet, surface...), plusieurs types de sources pouvant être pris en compte simultanément, dans un même calcul ;
- le module de traitement des données météorologiques élaboré, basé sur les formules récentes de traitement des effets des conditions météorologiques et de la stabilité atmosphérique ;
- le calcul des dépôts secs et humides selon la nature du radioélément.

8.1.4.2 Paramètres d'entrée utilisés pour la dispersion atmosphérique

Emissions atmosphériques

La dispersion atmosphérique est réalisée pour les radioéléments rejetés à l'atmosphère, présentés dans le **Tableau A1** (en fin de l'étude d'impact) pour les émissions actuelles du LMT.

Le point de rejet considéré est, dans le cadre du LMT, la cheminée située au niveau du bâtiment principal, émettrice de rejets atmosphériques radiologiques.

La localisation de la cheminée est présentée sur la **Figure B** (en fin de l'étude d'impact) pour le LMT.

Les flux d'émission annuels (exprimés en Bq/an) ont été déterminés tel qu'expliqué dans le Paragraphe 7.1.4. Les flux instantanés utilisés dans ADMS (en Bq/s) ont été calculés à partir des flux annuels en considérant un rejet en continu sur toute l'année (soit 8 760 heures de rejet par an). Le **Tableau A2** (en fin de l'étude d'impact) présente les paramètres d'entrée utilisés pour la modélisation des rejets atmosphériques radiologiques pour le LMT (situation actuelle).

Prise en compte du relief

Le relief influe sur l'écoulement de l'air et donc la dispersion atmosphérique des radioéléments. Son influence a été prise en compte en utilisant un fichier topographique. Sa précision est de 50 mètres selon les axes x et y et de 1 mètre selon l'axe z. La figure suivante présente le relief de la zone d'étude considéré dans la modélisation.

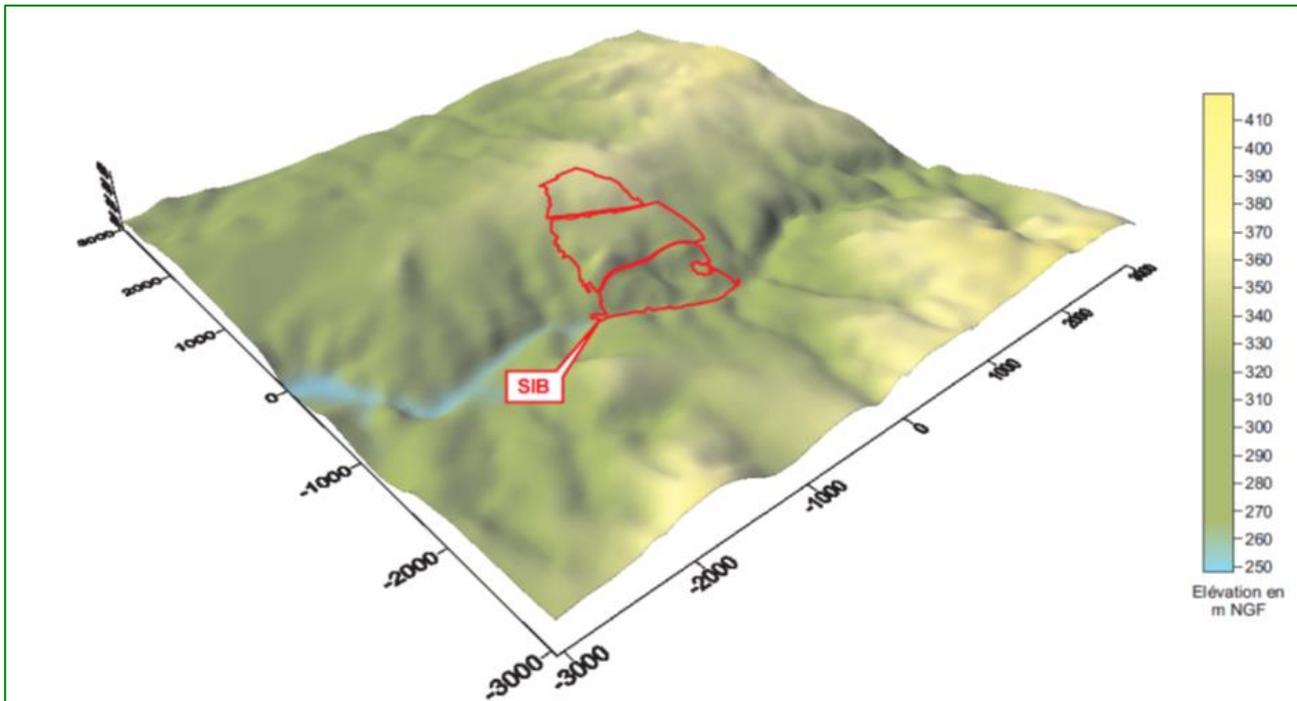


Figure 66 : Relief de la zone d'étude pris en compte dans le modèle de dispersion atmosphérique

Paramètres caractéristiques des propriétés physiques au niveau du sol

Les bâtiments peuvent avoir un impact important sur la dispersion des radioéléments. L'effet principal est d'entraîner les radioéléments vers les zones en dépression (sous le vent des bâtiments), isolées du courant principal, dans lesquelles peuvent apparaître des inversions de courant. Les bâtiments ou les groupes de bâtiments susceptibles d'influer significativement sur la dispersion, de par leur proximité par rapport aux émissaires canalisés définis ou de par leur envergure (surface et hauteur), ont été pris en compte dans le modèle. La localisation de ces bâtiments est présentée sur la **Figure B** (en fin de l'étude d'impact) pour le LMT.

Un coefficient de rugosité introduit dans le modèle traduit le degré de turbulence causé par le passage des vents à travers les structures de surface au sol. La turbulence de surface est plus élevée dans les zones urbaines que dans les zones rurales en raison de la présence de bâtiments plus nombreux et de plus grande taille. Dans les zones urbaines, les dépôts de poussières tendent à s'effectuer à une distance plus courte que dans les zones rurales. Considérant l'occupation des sols au voisinage des installations, un coefficient de rugosité de 0,5 m, correspondant aux parcs et zones semi-urbaines dégagées, a été utilisé.

Météorologie

Les conditions météorologiques de la zone d'étude ont une grande influence sur la dispersion atmosphérique. La dispersion est conditionnée par des facteurs tels que la vitesse du vent, sa direction et l'intensité des turbulences. Pour un flux rejeté donné, les activités dans l'air au niveau de la surface du sol peuvent varier considérablement selon les conditions météorologiques, parfois de plusieurs ordres de grandeur. Ainsi, la valeur maximale dans l'air au-dessus de la surface du sol peut apparaître à un endroit sous certaines conditions météorologiques et à un autre sous d'autres conditions.

Les phénomènes de stabilité atmosphérique sont complexes et leur modélisation requiert un nombre minimal de paramètres dont certains (ex : la nébulosité) ne sont mesurés que dans les stations météorologiques majeures (aéroports, ports, ...).

La plupart des données météorologiques utilisées dans le cadre de cette étude (précipitations, température, force du vent et direction du vent) ont été recueillies au niveau de la station météorologique Météo France de la Souterraine, située à environ 14 km au Nord-Est du projet ATEF.

Le fichier météorologique est préparé, pour les besoins des calculs, à partir des données météorologiques tri-horaires pour les années 2019 à 2021. En l'absence de recommandation dans le guide méthodologique de l'IRSN, ce choix est cohérent avec les recommandations des guides méthodologiques publiés par l'INERIS⁷ et l'Institut National de Veille Sanitaire⁸ (INVS, aujourd'hui Santé publique France) ou des avis de l'ancien Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (CSHPF), aujourd'hui Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP) pour l'évaluation de l'impact sur la santé des rejets atmosphériques des ICPE, et permet ainsi de tenir compte de la variabilité des données météorologiques durant l'année (données tri-horaires) et d'une année à l'autre (données sur 3 ans). Ce type de données permet également de modéliser plus fidèlement la dispersion des émissions atmosphériques que l'utilisation d'une rose des vents statistique.

La rose des vents obtenue à partir des données météorologiques utilisées, présentée au Paragraphe 3.3.3 met en évidence une prédominance des vents provenant du Sud/Sud-Ouest et du Nord-Est.

Atténuation atmosphérique

Les radioéléments émis dans l'atmosphère subissent des processus d'atténuation ou de transformation, tels que le dépôt au sol (principalement pour les particules) ou la décroissance radioactive. Les taux de dépôt sont influencés par la sédimentation (dépôt par gravité pour le dépôt sec) et les réactions physico-chimiques (par exemple, entre radioéléments ou avec les molécules d'eau, pour le dépôt humide). Les transformations photochimiques, complexes et peu connues, dépendent notamment des composés présents dans l'atmosphère et du rayonnement solaire.

Dans le cadre de la présente étude, les dépôts secs et humides ont été considérés afin de déterminer les activités dans les sols pour les radioéléments, mais aucune transformation photochimique n'a été retenue. Seul le ²²⁰Rn a été modélisé en tant que radioélément gazeux.

Pour les radioéléments bioaccumulables, un diamètre égal à 5 µm a été pris en compte pour les particules, considérant que les rejets atmosphériques sont traités par un filtre THE qui retient les particules de diamètre plus important.

Selon un premier niveau d'approche majorant, aucune décroissance radioactive n'a été considérée.

Maillage et récepteurs

La zone d'étude définie s'étend sur un rectangle de 2 km sur 3 km et le système comprend un total de 10 000 mailles. Les activités sont calculées à une hauteur de 1,5 m, ce qui correspond à la hauteur moyenne de respiration de l'homme.

En plus du maillage, des récepteurs ont été définis comme points spécifiques au niveau desquels les activités sont modélisées à partir de la dispersion atmosphérique des émissions, en vue de l'évaluation de l'exposition des populations au voisinage des installations (résidents des habitations situées au voisinage et employés des entreprises). Ces points ont été définis en fonction des rejets, de la rose des vents et de l'occupation des sols autour des installations (cf. Paragraphe 8.1.3.1). Les récepteurs retenus sont présentés dans le tableau suivant et localisés sur les **Figures C et E** (en fin de l'étude d'impact).

⁷ Guides de l'INERIS « Evaluation des risques sanitaires dans l'étude d'impact des installations classées » publié en 2003 et « Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires – démarche intégrée pour la gestion des émissions de substances chimiques par les installations classées – impact des activités humaines sur les milieux et la santé » publié en août 2013 (première version) puis en septembre 2021 (deuxième version)

⁸ Guide de l'Institut National de Veille Sanitaire (INVS) « Guide pour l'analyse du Volet Sanitaire des études d'impact », publié en février 2000

Récepteur	Type	Distance approximative par rapport à la cheminée du LMT	Distance approximative par rapport à la cheminée du projet ATEF
R1 : Résidences Nord-Est - La Croix du Breuil	Résidentiel	1 km au Nord	440 m au Nord-Est
R2 : Résidences Est - La Croix du Breuil		720 m au Nord-Est	460 m au Sud-Est
R3 : Résidences Ouest - Lavaugrasse		970 m à l'Ouest	1,1 km au Sud-Ouest
R4 : Résidences Sud - La Châtaignière		720 m au Sud	1,5 km au Sud
R5 : Résidences Est - La Gare		520 m au Nord-Est	750 m au Sud-Est
P1 : Entreprise Ouest	Professionnel	970 m au Nord-Ouest	340 m à l'Ouest
P2 : Entreprise Nord		970 m Nord	200 m au Nord
P3 : Hôtel du Pont		300 m au Nord-Est	660 m au Sud-Est

Tableau 52 : Récepteurs retenus

Il convient de noter que les phénomènes de transfert entre l'air extérieur et l'air intérieur sont complexes et difficiles à caractériser. Aussi, les activités auxquelles sont éventuellement exposées les populations à proximité du LMT et du projet ATEF, en intérieur ou en extérieur, sont supposées être celles calculées par ADMS dans l'air extérieur.

8.1.4.3 Résultats des calculs de dispersion atmosphérique

Une activité est calculée pour chaque point du maillage et des isocontours sont obtenus par interpolation, réalisée en utilisant le logiciel Surfer 10. Les isocontours des activités horaires moyennes annuelles du radon 220, principal traceur de risques, sont présentés pour la situation actuelle (LMT) sur **la Figure C**, reprise ci-dessous.

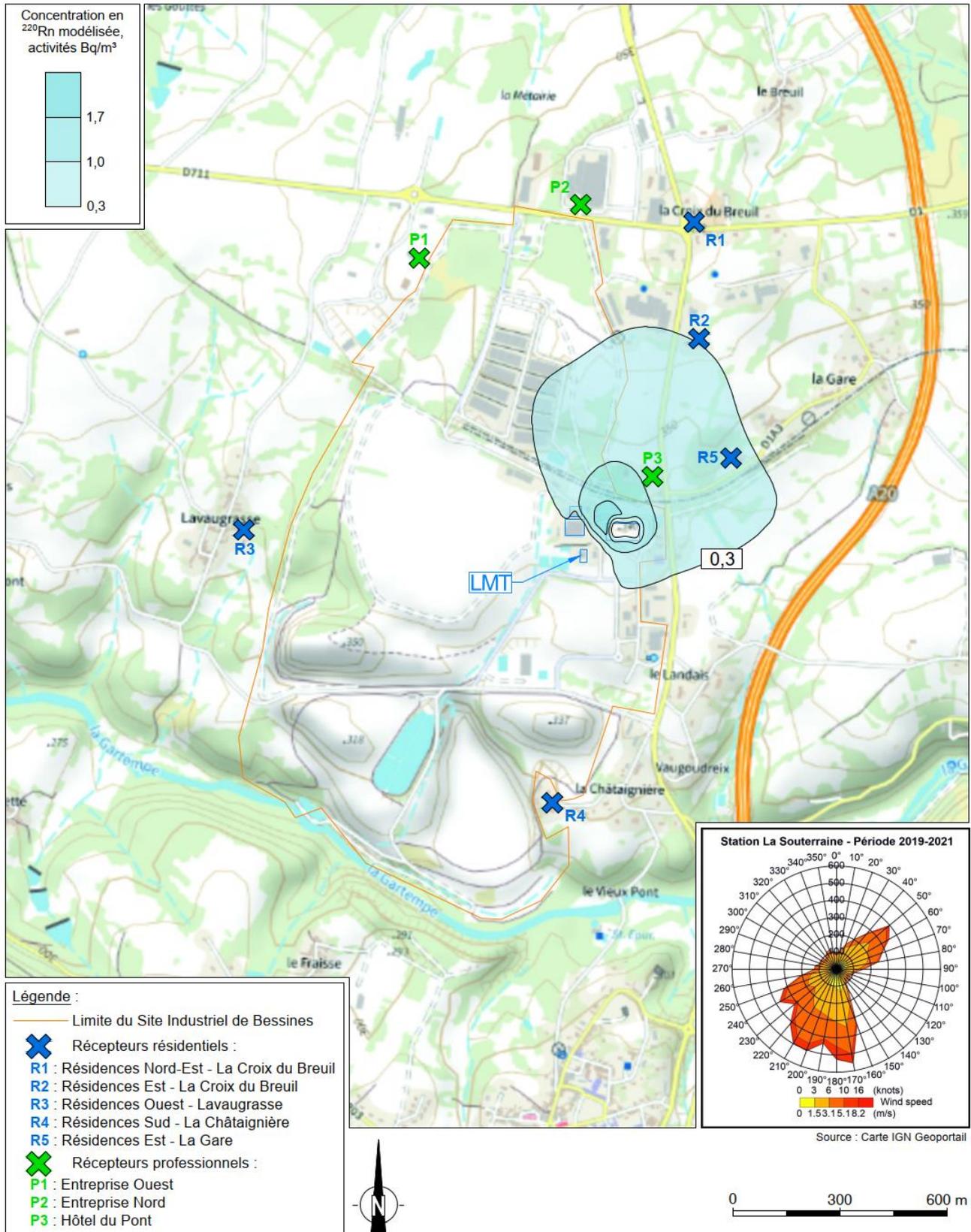


Figure 67 : Isocontours des activités horaires moyennes annuelles en radon 220 - Installation LMT (situation actuelle)

Les éléments à considérer pour l'interprétation des isocontours sont la rose des vents, le relief, les bâtiments présents au niveau des installations et les caractéristiques d'émission (type d'émission, géométrie des émissaires, etc.).



8.1.4.4 Modélisation du transfert dans les sols

L'activité dans les sols est calculée à partir du dépôt atmosphérique modélisé par ADMS. L'**Annexe G** présente le détail de la méthodologie de détermination des activités d'exposition dans les sols.

8.1.4.5 Modélisation du transfert dans les végétaux autoproduits

Conformément au schéma conceptuel présenté au Paragraphe 8.1.3, cette voie de transfert a été évaluée au niveau des récepteurs susceptibles de disposer d'un jardin potager (récepteurs résidentiels).

Pour l'exposition par ingestion de végétaux autoproduits, les différentes voies de transfert prises en compte dans le cadre de la présente étude sont les suivantes :

- prélèvement depuis le sol par les racines puis translocation vers les parties supérieures de la plante, le sol pouvant être contaminé par le dépôt atmosphérique ;
- dépôt direct des particules atmosphériques sur la surface des feuilles et translocation vers les différentes parties de la plante.

L'**Annexe G** présente le détail de la méthodologie de détermination des activités d'exposition dans les végétaux.

8.1.4.6 Modélisation du transfert dans les produits d'origine animale

Pour cette voie de transfert, les radioéléments concernés sont ceux susceptibles de se déposer et de s'accumuler dans les sols et/ou dans les végétaux, puis être transférés dans les produits d'origine animale.

Conformément au schéma conceptuel présenté au Paragraphe 8.1.3, cette voie de transfert a été évaluée au niveau des récepteurs susceptibles de disposer d'un jardin potager et d'un poulailler (récepteurs résidentiel).

Les produits d'origine animale consommés issus de l'élevage sont la volaille, les œufs, les bovins et le lait. Il a été considéré que la volaille ingère toute l'année des céréales (grains) et du sol et que les bovins ingèrent de l'herbe et du sol. La durée de stockage du grain a été considérée comme nulle (pas de décroissance radioactive prise en compte).

Les équations et paramètres de transfert dans les produits d'origine animale sont présentés en détail en **Annexe G**.

8.1.4.7 Synthèse des activités d'exposition

Pour chaque récepteur considéré, les activités dans les différents compartiments environnementaux évaluées selon les méthodologies décrites dans les paragraphes précédents sont présentées dans les **Tableaux H1 à H3** de l'**Annexe H** pour les activités des radioéléments dans l'air ambiant, les sols, les végétaux et les produits d'origine animale pour la situation actuelle (LMT).

8.1.5 Evaluation Quantitative de l'Exposition Radiologique (EQER)

L'Evaluation Quantitative de l'Exposition Radiologique (EQER) a été réalisée sur la base du guide méthodologique de l'IRSN, du Ministère en charge de l'environnement et de l'ASN intitulé « Gestion des sites potentiellement pollués par des substances radioactives », publié en décembre 2011, et comprend les étapes suivantes :

- établissement du schéma conceptuel, permettant de définir les scénarios d'exposition (Paragraphe 8.1.3) ;

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 183
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	



- détermination des activités sources et d'exposition (Paragraphe 8.1.4) ;
- quantification de l'impact dosimétrique ;
- évaluation des incertitudes associées à l'impact dosimétrique déterminé.

Les paragraphes suivants présentent l'approche suivie pour évaluer l'impact dosimétrique pour les scénarios d'exposition définis dans le schéma conceptuel. Les calculs ont été réalisés pour :

- le récepteur de type résidentiel le plus exposé (présentant les doses efficaces les plus importantes) : R5 (Résidences Est - La Gare) ;
- le récepteur de type résidentiel le plus proche du terrain visé par le projet ATEF : R1 (Résidences Nord-Est - La Croix du Breuil) ;
- le récepteur professionnel le plus exposé (présentant les doses efficaces les plus importantes) : P3 (Hôtel du Pont) ;
- le récepteur professionnel le plus proche du terrain visé par le projet ATEF : P2 (Entreprise Nord).

8.1.5.1 Quantification de l'impact dosimétrique

Facteurs de dose

Les facteurs de dose utilisés pour une exposition interne par inhalation et par ingestion sont issus de l'arrêté du 1^{er} septembre 2003 définissant les modalités de calcul des doses efficaces et des doses équivalentes résultant de l'exposition des personnes aux rayonnements ionisants.

Les facteurs de dose retenus pour une exposition par inhalation prennent en compte le type de clairance pulmonaire le plus majorant disponible parmi : clairance pulmonaire lente (S), moyenne (M) et rapide (F).

Les facteurs de dose retenus, issus du guide de l'IRSN de 2011, sont présentés dans l'**Annexe I**.

Méthodologie

En physique nucléaire, la dose efficace est une grandeur physique mesurant l'impact sur les tissus biologiques d'une exposition à un rayonnement ionisant, notamment à une source de radioactivité. Il se définit comme la dose absorbée, à savoir l'énergie reçue par unité de masse, corrigée d'un facteur sans dimension prenant en compte la dangerosité relative du rayonnement considéré et la sensibilité du tissu irradié.

La méthodologie de calcul de l'impact dosimétrique, présentée pour chaque voie d'exposition dans les paragraphes suivants, est basée principalement sur les recommandations du guide de l'IRSN, publié en décembre 2011.

Exposition liée à l'inhalation

$$Dose_{inh} = resp \times t_{exp} \times FD_{inh} \times A_{air} \times 10^3$$

Avec :

- Dose_{inh} : dose efficace due à l'inhalation (mSv/an)
- Resp : débit respiratoire moyen de l'individu (m³/h)
- t_{exp} : durée d'exposition de l'individu (h/an)

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMTEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 184
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

FD_{inh} : facteur de dose par inhalation (Sv/Bq)

A_{air} : activité de l'air ambiant liée au panache, modélisée par ADMS (Bq/m³)

Pour le ²²⁰Rn, la dose efficace est calculée à partir de l'Energie Alpha Potentielle (EAP) due à ses descendants émetteurs alpha à vie courte.

$$\text{Dose}_{\text{inh}} = \text{EAP} \times t_{\text{exp}} \times \text{FC}_{\text{Rn}}$$

Avec :

Dose_{inh} : dose efficace due à l'inhalation des descendants émetteurs alpha à vie courte (Sv/an)

EAP : Energie Alpha Potentielle (J/m³)

t_{exp} : durée d'exposition de l'individu (h/an)

FC_{Rn} : facteur de conversion exprimant le rapport entre la dose efficace par unité d'exposition et l'énergie alpha potentielle (Sv/J.h/m³). Aucun facteur de conversion n'étant fourni par la Directive EURATOM et l'Arrêté du 1er septembre 2003, un facteur de conversion de 0,39 a été déterminé à partir du facteur de conversion fourni pour le ²²⁰Rn pour les lieux de travail (0,5 Sv/J.h/m³) et du rapport entre les facteurs de conversion fournis pour le radon 222 (²²²Rn) pour les habitations et les lieux de travail (1,1/1,4).

Où :

$$\text{EAP} = A_{\text{air}} \times 75.10^{-9}$$

Avec :

A_{air} : activité de l'air ambiant lié au panache (Bq/m³)

75.10⁻⁹ : facteur de conversion : 75 nJ/m³ pour 1 Bq/m³ de ²²⁰Rn à l'équilibre.

Exposition externe

$$\text{Dose}_{\text{ext}} = ((t_{\text{int}} \times f_e + t_{\text{ext}}) \times \text{FD}_{\text{sol}} \times A_{\text{sol}}) + ((t_{\text{ext}} + t_{\text{int}}) \times \text{FD}_{\text{air}} \times A_{\text{air}}) \times 10^3$$

Avec :

Dose_{ext} : dose efficace due à l'exposition externe (mSv/an)

t_{ext} : durée d'exposition de l'individu en extérieur (h/an)

t_{int} : durée d'exposition de l'individu en intérieur (h/an)

f_e : facteur d'écran en intérieur, entre la source et l'individu exposé (dalle de béton, mur d'un bâtiment, ...)

FD_{sol} : facteur de dose pour une exposition externe au sol (lié au dépôt atmosphérique) (Sv/h/Bq/g)

A_{sol} : activité massique du sol liée au dépôt atmosphérique (Bq/g)

FD_{air} : facteur de dose pour une exposition externe à l'air liée au panache (Sv/h/Bq/m³)

A_{air} : activité de l'air ambiant liée au panache (Bq/m³)

Exposition liée à l'ingestion par inadvertance de sols superficiels

$$Dose_{ing} = Q_{sol} \times FD_{ing} \times A_{sol} \times 10^3$$

Avec :

$Dose_{ing}$: dose efficace due à l'ingestion de sol (mSv/an)

Q_{sol} : quantité de sol ingérée (g/an)

FD_{ing} : facteur de dose par ingestion (Sv/Bq)

A_{sol} : activité massique du sol liée au dépôt atmosphérique (Bq/g)

Exposition liée à l'ingestion de végétaux autoproduits et de produits d'origine animale

$$Dose_{ing} = \sum (A_V \times Q_V) \times Q_j \times FD_{ing} \times 10^3$$

Avec :

$Dose_{ing}$: dose efficace due à l'ingestion de végétaux ou de produits d'origine animale (mSv/an)

AV : activité des végétaux ou des produits d'origine animale (Bq/kg poids frais)

QV : quantité de légumes du potager ou de produits d'origine animale ingérée annuellement (kg/an poids frais)

Q_j : fraction de la ration alimentaire provenant d'un jardin potager ou d'un élevage

FD_{ing} : facteur de dose par ingestion (Sv/Bq)

Valeur de référence

En France, la réglementation fixe la limite annuelle de dose ajoutée au bruit de fond naturel à 1 mSv/an pour la population (article R1333-11 du Code de la Santé Publique).

Paramètres d'exposition

Pour chacun des scénarios considérés, les paramètres d'exposition retenus correspondent à des paramètres usuellement considérés pour ce type d'étude, à des données nationales ou à des valeurs spécifiques provenant du guide de l'IRSN. Les paramètres retenus sont présentés dans l'**Annexe J**.

8.1.5.2 Résultats des calculs de dose - LMT (situation actuelle)

Les résultats des calculs de doses efficaces pour le LMT sont présentés en détail dans les **Tableaux K1 à K6** de l'**Annexe K** au niveau :

- des récepteurs les plus exposés : résidentiel (R5) et professionnel (P3) ;
- des récepteurs les plus proches du projet ATEF : résidentiel (R1) et professionnel (P2).

Une synthèse de ces résultats est présentée dans le **Tableau C** (en fin de l'étude d'impact) et reprise dans le tableau suivant.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 186
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

Récepteur	Dose mSv/an	
	Enfant	Adulte
R5 – Résidences Est – La Gare	9,2.10 ⁻²	9,2.10 ⁻²
R1 – Résidences Nord-Est – La Croix du Breuil	4,5.10 ⁻²	4,5.10 ⁻²
P3 – Hôtel du Pont	-	4,4.10 ⁻²
P2 – Entreprise Nord	-	7,3.10 ⁻³
<i>Valeur de référence</i>	1	

Tableau 53 : Résultats des calculs de dose – LMT (situation actuelle)

Les doses efficaces ajoutées sont inférieures à la valeur limite de 1 mSv/an pour l'ensemble des populations exposées.

8.2 Analyse des effets du projet Plateforme de production Orano Med Bessines

8.2.1 Installation LMT (évolution)

8.2.1.1 Bilan des émissions atmosphériques radiologiques

Le bilan des émissions atmosphériques radiologiques est présenté au Paragraphe 7.2.1 concernant l'évolution du LMT.

8.2.1.2 Evaluation de l'impact dosimétrique

Paramètres d'entrée utilisés pour la dispersion atmosphérique

Emissions atmosphériques

La dispersion atmosphérique est réalisée pour les radioéléments rejetés à l'atmosphère, présentés dans le **Tableau B1** (en fin de l'étude d'impact) pour les émissions futures du LMT.

Le point de rejet considéré est la cheminée située au niveau du bâtiment principal, émettrice de rejets atmosphériques radiologiques, dont la localisation est présentée sur la **Figure B** (en fin de l'étude d'impact).

Les flux d'émission annuels (exprimés en Bq/an) ont été déterminés tel qu'expliqué dans le Paragraphe 7.2.1. Les flux instantanés utilisés dans ADMS (en Bq/s) ont été calculés à partir des flux annuels en considérant un rejet en continu sur toute l'année (soit 8 760 heures de rejet par an). Le **Tableau B2** (en fin de l'étude d'impact) présente les paramètres d'entrée utilisés pour la modélisation des rejets atmosphériques radiologiques futurs du LMT.

Paramètres caractéristiques des propriétés physiques au niveau du sol

La localisation des bâtiments pris en compte dans la modélisation est présentée sur la **Figure B** (en fin de l'étude d'impact).

Résultats des calculs de dispersion atmosphérique

Les isocontours des activités horaires moyennes annuelles du radon 220, principal traceur de risques, sont présentés pour l'évolution du LMT sur la **Figure D** (en fin de l'étude d'impact), reprise ci-dessous.

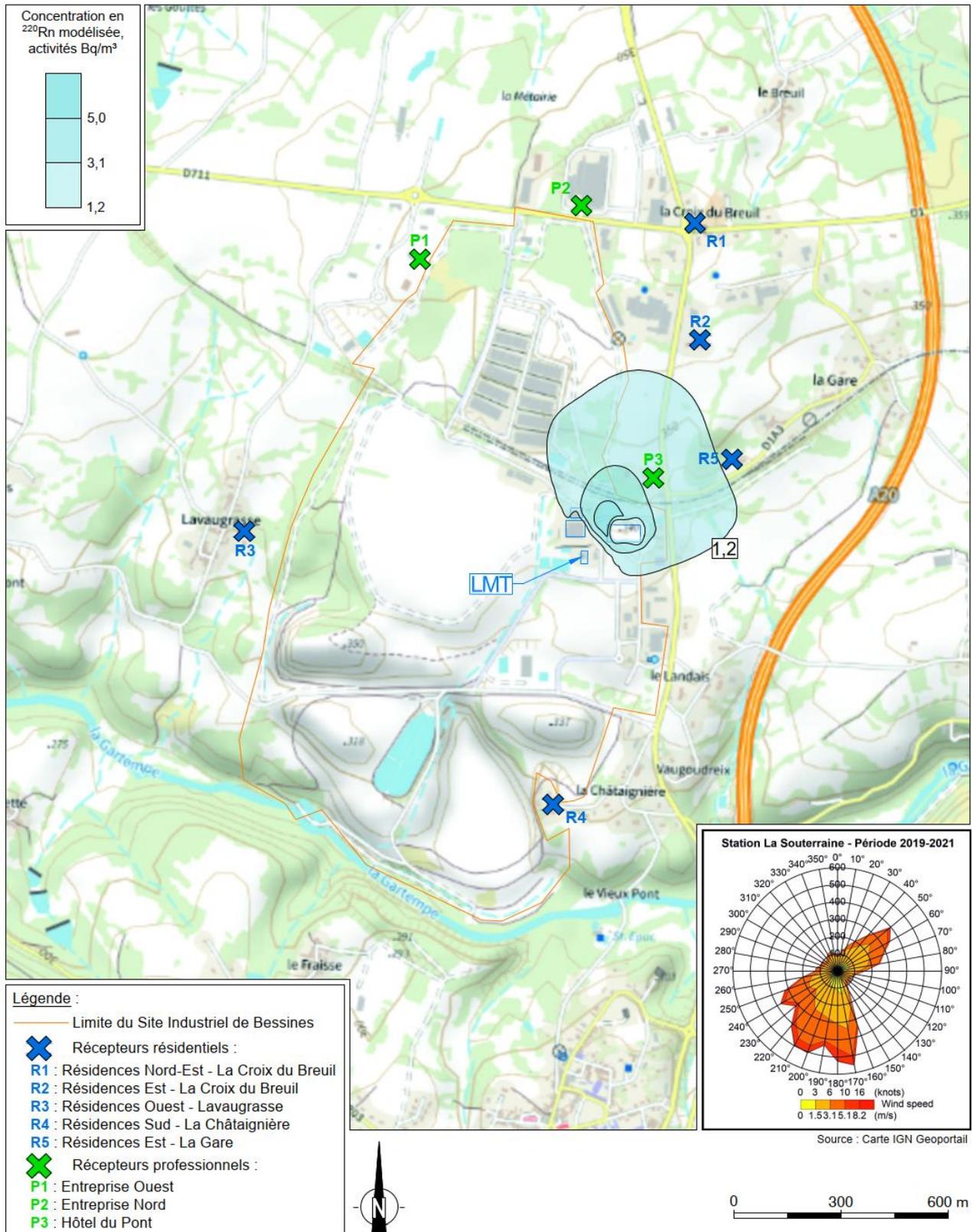


Figure 68 : Isocontours des activités horaires moyennes annuelles en radon 220 - Installation LMT (évolution)

Les éléments à considérer pour l'interprétation des isocontours sont la rose des vents, le relief, les bâtiments présents au niveau des installations et les caractéristiques d'émission (type d'émission, géométrie des émissaires, etc.).

Synthèse des activités d'exposition

Pour chaque récepteur considéré, les activités dans les différents compartiments environnementaux évaluées selon les méthodologies décrites dans les paragraphes précédents sont présentées dans les **Tableaux H4 à H6** de l'**Annexe H** pour les activités des radioéléments dans l'air ambiant, les sols, les végétaux et les produits d'origine animale pour l'évolution du LMT.

Résultats des calculs de dose

Les résultats des calculs de doses efficaces dans le cadre de l'évolution du LMT sont présentés en détail dans les **Tableaux K7 à K12** de l'**Annexe K** au niveau :

- des récepteurs les plus exposés : résidentiel (R5) et professionnel (P3) ;
- des récepteurs les plus proches du projet ATEF : résidentiel (R1) et professionnel (P2).

Une synthèse de ces résultats est présentée dans le **Tableau D** (en fin de l'étude d'impact) et reprise dans le tableau suivant.

Récepteur	Dose mSv/an	
	Enfant	Adulte
R5 – Résidences Est – La Gare	$2,8 \cdot 10^{-1}$	$2,8 \cdot 10^{-1}$
R1 – Résidences Nord-Est – La Croix du Breuil	$1,3 \cdot 10^{-1}$	$1,3 \cdot 10^{-1}$
P3 – Hôtel du Pont	-	$1,3 \cdot 10^{-1}$
P2 – Entreprise Nord	-	$2,2 \cdot 10^{-2}$
<i>Valeur de référence</i>	1	

Tableau 54 : Résultats des calculs de dose – Installation LMT (évolution)

8.2.2 Installation ATEF (projet) - Phase de chantier

Les eaux de lavage des roues de camions sont collectées puis traitées. Le rejet des effluents générés par le chantier n'est pas prévu.

Des rotations de camions pour les besoins en matériaux ou équipements sont à prévoir, entraînant des rejets dans l'atmosphère. Ceux-ci sont cependant jugés négligeables.

8.2.3 Installation ATEF (projet) – Phase d'exploitation

8.2.3.1 Bilan des émissions atmosphériques radiologiques

Le bilan des émissions atmosphériques radiologiques est présenté au Paragraphe 7.2.3.4 concernant le projet ATEF.



8.2.3.2 Evaluation de l'impact dosimétrique

Paramètres d'entrée utilisés pour la dispersion atmosphérique

Emissions atmosphériques

La dispersion atmosphérique est réalisée pour les radioéléments rejetés à l'atmosphère, présentés dans le **Tableau B3** (en fin de l'étude d'impact) pour les émissions futures du projet ATEF.

L'émissaire considéré est la cheminée située au niveau du bâtiment principal et émettrice de rejets atmosphériques radiologiques, dont la localisation est présentée sur la **Figure E** (en fin de l'étude d'impact).

Les flux d'émission annuels (exprimés en Bq/an) ont été déterminés tel qu'expliqué dans le Paragraphe 7.2.3.4. Les flux instantanés utilisés dans ADMS (en Bq/s) ont été calculés à partir des flux annuels en considérant un rejet en continu sur toute l'année (soit 8 760 heures de rejet par an). Le **Tableau B4** (en fin de l'étude d'impact) présente les paramètres d'entrée utilisés pour la modélisation des rejets atmosphériques radiologiques pour le projet ATEF.

Paramètres caractéristiques des propriétés physiques au niveau du sol

La localisation des bâtiments pris en compte est présentée sur la **Figure E** (en fin de l'étude d'impact).

Résultats des calculs de dispersion atmosphérique

Les isocontours des activités horaires moyennes annuelles du radon 220, principal traceur de risques, sont présentés pour le projet ATEF sur la **Figure F** (en fin de l'étude d'impact), reprise ci-dessous.

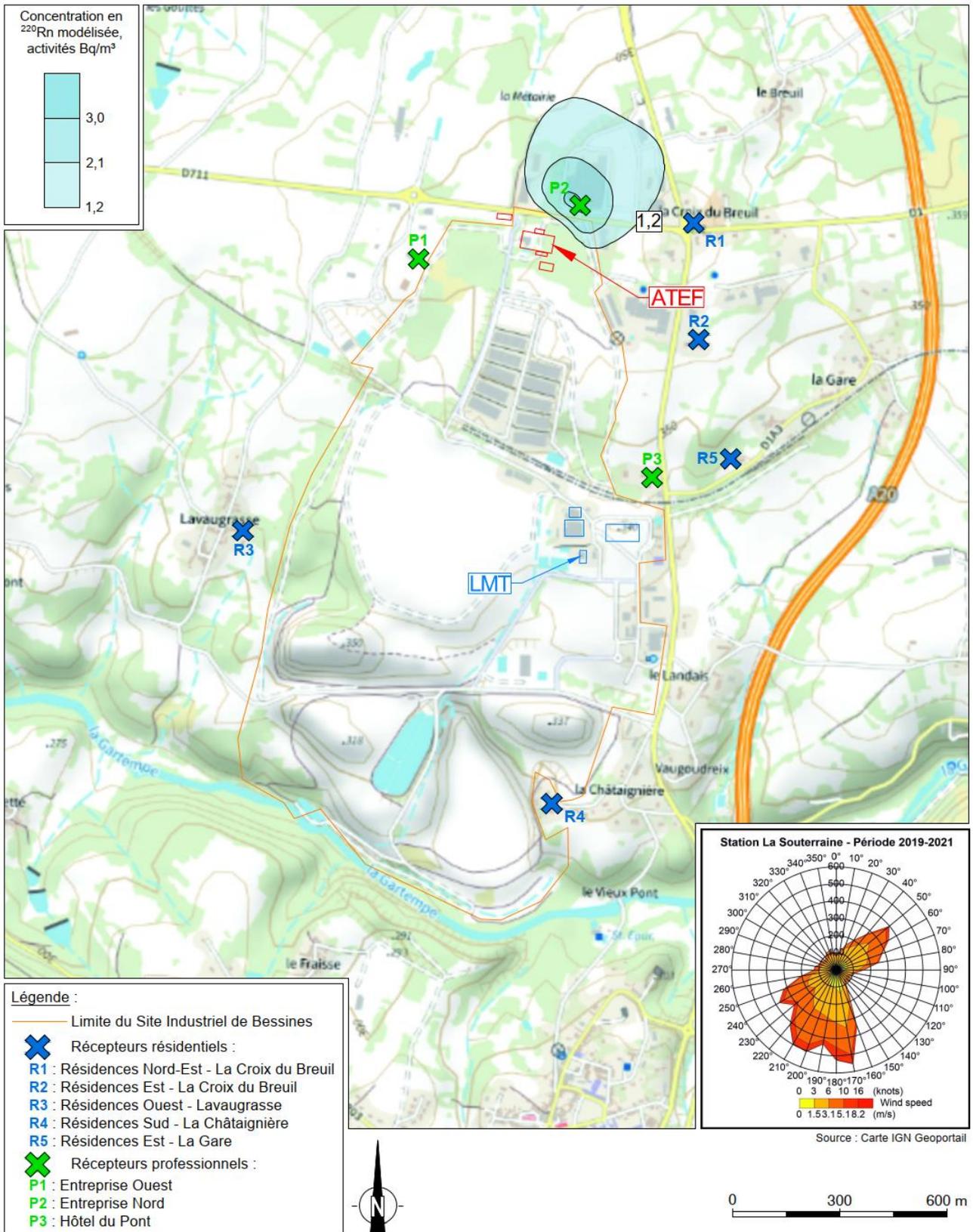


Figure 69 : Isocontours des activités horaires moyennes annuelles en radon 220 - Installation ATEF (projet)

Les éléments à considérer pour l'interprétation des isocontours sont la rose des vents, le relief, les bâtiments présents au niveau des installations et les caractéristiques d'émission (type d'émission, géométrie des émissaires, etc.).

Synthèse des activités d'exposition

Pour chaque récepteur considéré, les activités dans les différents compartiments environnementaux évaluées selon les méthodologies décrites dans les paragraphes précédents sont présentées dans les **Tableaux H7 à H9** de l'**Annexe H** pour les activités des radioéléments dans l'air ambiant, les sols, les végétaux et les produits d'origine animale pour le projet ATEF.

Résultats des calculs de dose

Les résultats des calculs de doses efficaces pour le projet ATEF sont présentés en détail dans les **Tableaux K13 à K18** de l'**Annexe K** au niveau :

- des récepteurs les plus exposés : résidentiel (R5) et professionnel (P3) ;
- des récepteurs les plus proches du projet ATEF : résidentiel (R1) et professionnel (P2).

Une synthèse de ces résultats est présentée dans le **Tableau E** (en fin de l'étude d'impact) et reprise dans le tableau suivant.

Récepteur	Dose mSv/an	
	Enfant	Adulte
R5 – Résidences Est – La Gare	$3,5 \cdot 10^{-2}$	$3,5 \cdot 10^{-2}$
R1 – Résidences Nord-Est – La Croix du Breuil	$1,7 \cdot 10^{-1}$	$1,7 \cdot 10^{-1}$
P3 – Hôtel du Pont	-	$9,0 \cdot 10^{-3}$
P2 – Entreprise Nord	-	$1,6 \cdot 10^{-1}$
Valeur de référence	1	

Tableau 55 : Résultats des calculs de dose – Projet ATEF

Les doses efficaces ajoutées sont inférieures à la valeur limite de 1 mSv/an pour l'ensemble des populations exposées.

8.2.4 Plateforme de production Orano Med Bessines et SIB

8.2.4.1 Plateforme de production Orano Med Bessines (situation future)

Résultats des calculs de dispersion atmosphérique

Les isocontours des activités horaires moyennes annuelles du radon 220, principal traceur de risques, sont présentés pour la **Plateforme de production Orano Med Bessines** (LMT suite à son évolution et projet ATEF) sur la **Figure G** (en fin de l'étude d'impact), reprise ci-dessous.

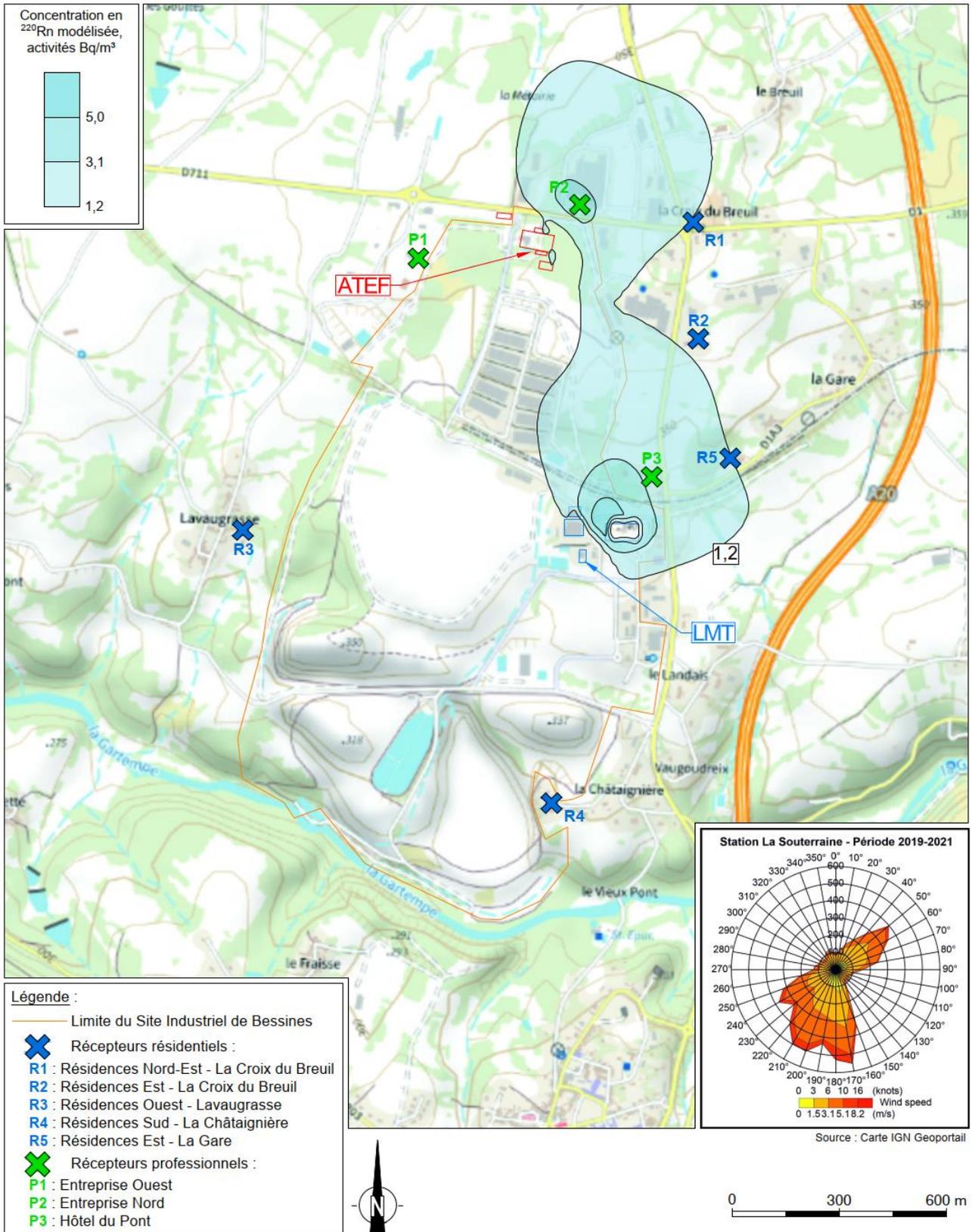


Figure 70 : Isocontours des activités horaires moyennes annuelles en radon 220 - Plateforme de production Orano Med Bessines

Les éléments à considérer pour l'interprétation des isocontours sont la rose des vents, le relief, les bâtiments présents au niveau des installations et les caractéristiques d'émission (type d'émission, géométrie des émissaires, etc.).

Résultats des calculs de dose

Les résultats des calculs de doses efficaces pour la situation future au niveau de la **Plateforme de production Orano Med Bessines** (LMT suite à son évolution et projet ATEF) sont présentés dans le **Tableau F** (en fin de l'étude d'impact) et repris dans le tableau suivant.

Récepteur	Dose mSv/an	
	Enfant	Adulte
R5 – Résidences Est – La Gare	$3,1.10^{-1}$	$3,1.10^{-1}$
R1 – Résidences Nord-Est – La Croix du Breuil	$3,0.10^{-1}$	$3,0.10^{-1}$
P3 – Hôtel du Pont	-	$1,4.10^{-1}$
P2 – Entreprise Nord	-	$1,8.10^{-1}$
<i>Valeur de référence</i>	1	

Tableau 56 : Résultats des calculs de dose –Plateforme de production Orano Med Bessines (situation future)

Les doses efficaces ajoutées sont inférieures à la valeur limite de 1 mSv/an pour l'ensemble des populations exposées.

8.2.4.2 SIB

Lors de la réalisation du DDAE pour la création du Centre d'Innovation Minière (CIM, aujourd'hui CIME) et de l'Unité de Stockage de Lavaugrasse, l'impact dosimétrique total du SIB a été évalué⁹. Le tableau suivant présente les doses efficaces ajoutées totales calculées en sommant les doses efficaces liées aux stockages du Brugeaud et de Lavaugrasse, à l'USL, au CIM, à la carothèque et aux locaux administratifs pour les récepteurs considérés dans la présente étude d'impact.

Récepteur	Dose mSv/an	
	Enfant	Adulte
R1 - La Croix du Breuil ⁽¹⁾	$1,5.10^{-1}$	$1,3.10^{-1}$
P2 - L'Hôtel du Pont	-	$3,3.10^{-1}$
<i>Valeur de référence</i>	1	

⁽¹⁾ Récepteur situé au niveau du récepteur R2 – Résidences Est de la présente étude d'impact

Tableau 57 : Résultats des calculs de dose – DDAE CIM et USL

De plus, l'impact dosimétrique de l'entreposage d'uranium appauvri a été évalué en 2021 dans le bilan de fonctionnement¹⁰. Le tableau suivant présenté les doses efficaces ajoutées totales, calculées selon la méthodologie présentée dans la note technique Orano datée de 2018¹¹, pour les récepteurs considérés dans la présente étude d'impact.

⁹ Annexe 2.4 du Volume 2 du Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter (étude d'impact) référencé AIX-RAP-16-09227 et daté de décembre 2016

¹⁰ Rapport Orano Mining « Bilan de fonctionnement 2021 entreposage d'uranium appauvri » référencé BES-DT-003213-U308-U308 et daté du 22 juin 2022

¹¹ Note technique Orano « Méthodologie d'évaluation de la Dose Efficace Annuelle Ajoutée (DEAA) dans l'environnement proche des stockages de résidus de traitement du minerai (ICPE 1735) - Surveillance de l'Air et de la Chaîne Alimentaire » datée de juin 2018 et transmise à la Préfecture de Haute-Vienne par courrier référencé BES-CD-87-2018-04-04-0001 et daté du 4 avril 2018

Récepteur	Dose mSv/an	
	Enfant	Adulte
Village de La Croix du Breuil n°18	0	0
L'Hôtel du Pont n°16	-	5,4.10 ⁻²
<i>Valeur de référence</i>	1	

Tableau 58 : Résultats des calculs de dose – Bilan de fonctionnement entreposage d'uranium appauvri

Les résultats des calculs de doses efficaces globaux pour le SIB, incluant la **Plateforme de production Orano Med Bessines** pour les récepteurs considérés sont présentés dans le tableau suivant.

Récepteur	Dose mSv/an	
	Enfant	Adulte
R1 - La Croix du Breuil	4,5.10 ⁻¹	4,3.10 ⁻¹
P2 - L'Hôtel du Pont	-	5,6.10 ⁻¹
<i>Valeur de référence</i>	1	

Tableau 59 : Résultats des calculs de dose – SIB

Les doses efficaces ajoutées sont inférieures à la valeur limite de 1 mSv/an pour l'ensemble des populations exposées.

8.2.5 Analyse des incertitudes liées à l'évaluation de l'impact dosimétrique

Les principales étapes de l'évaluation de l'impact dosimétrique sont :

- le bilan des émissions ;
- la caractérisation des activités d'exposition comprenant la modélisation de la dispersion atmosphérique ;
- la quantification de l'impact dosimétrique.

Les incertitudes associées à ces étapes sont présentées dans les paragraphes suivants.

8.2.5.1 Bilan des émissions

Les rejets atmosphériques liés au LMT ont été estimés sur la base des rejets mesurés à l'émission et des évolutions de l'activité du LMT, auxquels a été appliqué un facteur 4 dans le cadre d'une approche pénalisante.

Concernant les rejets atmosphériques liés au projet ATEF, l'évaluation de ceux-ci prend en compte le retour d'expérience du LMT, installation existante en fonctionnement depuis une dizaine d'années, et du facteur d'échelle entre les installations LMT et ATEF (de l'ordre de 20 en considérant le nombre de dissolutions annuelles). Concernant le ²²⁰Rn, l'évaluation prend en compte pour l'efficacité des filtres à charbon actif un facteur de réduction de 2, alors qu'un facteur 10 semble atteignable. **Cette approche est donc globalement considérée comme pénalisante.**

8.2.5.2 Caractérisation des activités d'exposition

Les activités d'exposition ont été déterminées sur la base des flux susceptibles d'être émis par les installations à l'environnement, à l'aide de modélisations.

Les incertitudes accompagnant la détermination des activités d'exposition sont détaillées dans les paragraphes suivants.

Modélisation de la dispersion atmosphérique

Tout modèle est une représentation simplifiée de la réalité, comprenant des éléments d'incertitude qu'il est important de prendre en compte, notamment pour l'analyse des résultats. La qualité de ces résultats dépend d'une part, du modèle et de la modélisation (phénomène modélisé, équations utilisées, ...) et d'autre part, de la qualité des données d'entrée saisies dans le modèle.

Le logiciel ADMS fait partie des logiciels de calcul de dispersion élaborés, intégrant de nombreuses options et reconnus par la communauté scientifique. Les études de validation du modèle, ainsi que les tests inter-modèles réalisés avec les modèles mondialement reconnus de l'United States Environmental Protection Agency (US EPA) (ISCST3 et AERMOD), montrent une bonne performance du modèle ADMS.

Ce type de modèle de dispersion atmosphérique est conçu pour calculer l'activité moyenne d'un radioélément sur une période donnée avec des conditions météorologiques dont les variations présentent une amplitude relativement faible. Le modèle utilise un fichier météorologique séquentiel, comportant des données météorologiques pour chaque heure. Néanmoins, les fluctuations des activités mesurées par rapport aux activités moyennes calculées, dues aux variations des conditions météorologiques et des conditions d'émissions, ne peuvent être complètement prises en compte par ADMS.

En raison de la complexité du modèle, il n'est techniquement pas réaliste d'effectuer une étude de sensibilité sur le modèle de dispersion atmosphérique. Les paramètres d'entrée du modèle (données météorologiques, caractéristiques des sources, ...) correspondent aux données les plus adaptées disponibles à ce jour pour les installations et il est raisonnable de considérer que les résultats pour ce type de modélisation sont du même ordre de grandeur que les activités qui pourraient être observées (rapport entre activités modélisées et mesurées inférieur à un facteur 10).

Il est à noter que la somme des doses efficaces globales SIB comporte des incertitudes au vu des paramètres différents pris en compte dans les deux études (localisation des récepteurs, roses des vents et paramètres de modélisation notamment).

Modélisation du transfert au travers de la chaîne alimentaire

La modélisation du transfert dans la chaîne alimentaire est réalisée sur la base du dépôt au sol des radioéléments susceptibles de s'accumuler dans la chaîne alimentaire, modélisé par le modèle ADMS, dont la précision est discutée dans le paragraphe précédent.

Les étapes du calcul du transfert au travers de la chaîne alimentaire, discutées plus en détail dans les paragraphes suivants, sont :

- calcul des activités dans les sols ;
- calcul des activités dans les plantes ;
- calcul des activités dans les produits d'origine animale.

Activités dans les sols

En ce qui concerne les calculs des activités dans les sols, trois types de paramètres peuvent être distingués :

- le dépôt au sol, issu des calculs de modélisation de la dispersion atmosphérique ;

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 196
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

- les paramètres caractéristiques de la zone d'étude, notamment la pluviométrie mesurée au niveau de la station météorologique la plus proche et la plus représentative ;
- les paramètres de transfert des radioéléments (coefficient de partage sol/eau - Kd).

Le calcul des activités dans les sols à partir du dépôt atmosphérique ne prend pas en compte les phénomènes de perte par les différents processus physiques et chimiques tels que l'érosion, la volatilisation, l'extraction par les végétaux ou la décroissance radioactive (cf. **Annexe G**).

Les données disponibles pour les paramètres de transfert peuvent présenter des plages de variation assez importantes. Les données proposées par l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (IAEA)¹² et par Baes¹³ ont été utilisées, dans cet ordre de priorité. Il est considéré que ces valeurs sont les valeurs les plus adaptées et correspondant aux meilleures données disponibles dans l'état actuel des connaissances.

Activités dans les plantes et les produits d'origine animale

En ce qui concerne la modélisation des activités dans les produits végétaux et d'origine animale, l'ensemble des paramètres provient de la bibliographie. Parmi les valeurs utilisées, les coefficients de bioaccumulation sélectionnés pour quantifier le transfert des radioéléments du sol vers la plante peuvent potentiellement présenter la gamme de variation la plus importante, selon le type de sol et le type de végétaux considérés. La disponibilité de ce type de données est cependant limitée et les plages de variation des facteurs sont inconnues. Pour pallier ce manque de connaissances, une approche pénalisante est suivie, en considérant que l'ensemble des radioéléments ingérés est biodisponible et bioaccessible à 100 %.

8.2.5.3 Caractérisation de l'impact dosimétrique

Pour l'évaluation de l'impact dosimétrique, les voies d'exposition évaluées quantitativement par l'étude sont l'exposition interne par inhalation, ingestion de sols, de végétaux et de produits d'origine animale, ainsi que l'exposition externe.

Paramètres d'exposition

Les scénarios d'exposition considérés sont majorants pour les différents types d'exposition identifiés au voisinage des installations. En effet, les récepteurs ont été définis aux points où les activités maximales ont été modélisées, pour chaque type d'exposition. Pour l'exposition professionnelle, la durée réglementaire française du temps de travail (8 heures par jour et 220 jours par an) a été retenue (hypothèse réaliste). Pour le scénario résidentiel, une exposition permanente (24 heures par jour et 365 jours par an) a été considérée (hypothèse majorante).

Ainsi, l'étude « Synthèse des travaux du Département de Santé Environnement de l'Institut de Veille sanitaire sur les variables humaines d'exposition - Juillet 2012 »¹⁴ réalisée par l'INVS (aujourd'hui Santé publique France) précise que la moyenne du temps passé à l'intérieur du logement est de 16,2 heures par jour pour l'ensemble de la population française, ce qui confirme le caractère majorant des calculs réalisés pour évaluer les expositions dans un cadre résidentiel. La diminution de ce paramètre d'exposition conduirait à une diminution linéaire des niveaux de risque calculés, confirmant ainsi les conclusions de la présente étude.

Les paramètres utilisés pour caractériser les risques sanitaires liés à une exposition par ingestion sont les activités dans les aliments ingérés et les paramètres d'exposition, à savoir le poids corporel, le taux d'ingestion et la fréquence d'exposition. Ces paramètres d'exposition sont relativement bien connus et correspondent à des

¹² IAEA, 2010. Handbook of Parameter Values for the Prediction of Radionuclide Transfer in Terrestrial and Freshwater Environments. Technical Report Series n°472, International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria

¹³ Baes, C.F., Sharp, R.D., Sjoeren, A.L., and Shor, R.W. 1984 A Review and Analysis of Parameters for Assessing Transport of Environmentally Released Radionuclides Through Agriculture. Oak Ridge National Lab Report ORNL-5786, September

¹⁴ Document INVS « Synthèse des travaux du Département de Santé Environnement de l'Institut de Veille sanitaire sur les variables humaines d'exposition », Juillet 2012. Ce document reprend les conclusions de l'étude « Estimation du temps passé à l'intérieur du logement de la population française - Novembre 2008 » réalisée par l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI)

valeurs spécifiques locales (données de la ZETAM¹⁵ / Haute-Vienne de CIBLEX, 2003, et de l'INVS, 2012) pour la population française.

Concernant le taux d'ingestion de sol considéré pour les adultes (40 mg/j), valeur recommandée par la méthodologie de gestion des sites potentiellement pollués par des substances radioactives de l'IRSN de décembre 2011, a été retenue dans cette étude. Cette valeur paraît majorante car la valeur médiane préconisée par l'European Center for Ecotoxicology and Toxicology of Chemicals (ECETOC) est de 1 mg/jour.

Facteurs de dose

En ce qui concerne les facteurs de dose, les valeurs prises en compte sont issues de l'arrêté du 1^{er} septembre 2003 définissant les modalités de calcul des doses efficaces et des doses équivalentes résultant de l'exposition des personnes aux rayonnements ionisants et du rapport de l'US EPA de 1993 sur l'exposition externe à des radioéléments dans l'air, les sols et l'eau (Federal Guidance report n°12). Ces données sont considérées comme adaptées pour les calculs de dose.

A noter que les facteurs de dose retenus pour une exposition par inhalation prennent en compte le type de clairance pulmonaire le plus majorant disponible.

Surveillance environnementale

Les résultats de la surveillance environnementale réalisée au niveau des dosimètres et présentée au Paragraphe 8.1.1 intègrent l'ensemble des sources du SIB, y compris les stériles miniers. Ils ne sont donc pas comparables aux résultats de l'EQER.

8.2.5.4 Bilan des incertitudes

L'approche qui a été suivie pour l'évaluation de l'impact dosimétrique est basée sur les informations spécifiques à la zone d'étude, sur des données représentatives et sur des hypothèses majorantes. Les principales incertitudes accompagnant les résultats des calculs sont liées à la modélisation.

Aux incertitudes évaluées dans les paragraphes précédents peuvent s'ajouter les incertitudes liées aux connaissances techniques du moment. Ces incertitudes ne sont cependant pas quantifiables.

8.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation

Les effets sur la santé du projet **Plateforme de production Orano Med Bessines** étant principalement en lien avec les émissions atmosphériques, les mesures d'évitement, de réduction ou de compensation sont celles indiquées dans le Paragraphe 7.3 relatif à l'air ambiant.

8.4 Conclusion

Selon les informations et les connaissances disponibles au moment de la réalisation de cette étude, les doses efficaces induites par les rejets atmosphériques radiologiques du LMT (situation actuelle) ainsi que de la **Plateforme de production Orano Med Bessines** (situation future) sont inférieures aux valeurs de référence pour les populations localisées au voisinage des installations.

L'impact futur des installations de la Plateforme de production Orano Med Bessines sur la santé peut être considéré comme limité et maîtrisé.

¹⁵ Zone d'Etude et d'Aménagement du Territoire Méditerranée

9.1 Etat initial

9.1.1 Données bibliographiques

Sources : Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD) pour la région Nouvelle-Aquitaine adopté le 21 octobre 2019 ; Inventaire national des matières et déchets radioactifs de l'Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs (ANDRA) pour l'année 2020



On entend par déchet (article L541-1-1 du Code de l'Environnement) toute substance ou tout objet, ou plus généralement tout bien meuble, dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire.

L'article R541-8 du même Code distingue notamment les déchets suivants :

- déchet dangereux : tout déchet qui présente une ou plusieurs des propriétés de dangers [...]. Ils sont signalés par un astérisque dans la liste des déchets mentionnée à l'article R541-7 ;
- déchet non dangereux : tout déchet qui ne présente aucune des propriétés qui rendent un déchet dangereux ;
- déchet ménager : tout déchet, dangereux ou non dangereux, dont le producteur est un ménage ;
- déchet d'activités économiques : tout déchet, dangereux ou non dangereux, dont le producteur initial n'est pas un ménage.

Le Code de l'Environnement ajoute par ailleurs « Est ultime [...] un déchet qui n'est plus susceptible d'être réutilisé ou valorisé dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de la part valorisable ou par réduction de son caractère polluant ou dangereux ».

En ce qui concerne les déchets radioactifs, l'article L542-1-1 du Code de l'Environnement précise les définitions suivantes :

- les déchets radioactifs sont des substances radioactives (substance qui contient des radionucléides, naturels ou artificiels, donc l'activité ou la concentration justifie un contrôle de radioprotection) pour lesquelles aucune utilisation ultérieure n'est prévue ou envisagée ou qui ont été requalifiées comme tels par l'autorité administrative en application de l'article L542-13-2 ;
- les déchets radioactifs ultimes sont des déchets radioactifs qui ne peuvent plus être traités dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de leur part valorisable ou par réduction de leur caractère polluant ou dangereux.

Le tonnage total de déchets produits en Nouvelle-Aquitaine en 2015 s'établit entre 21 et 22 millions de tonnes, dont une moitié correspond à des déchets inertes, l'autre à des déchets non dangereux non inertes. Les déchets dangereux représentent une très faible proportion (2,3 %).

La synthèse de l'inventaire des déchets par nature, quantité et origine est présentée dans la figure ci-dessous.

<u>NATURE DES DECHETS</u>	<u>PRODUCTEURS DE DECHETS</u>	<u>COLLECTEURS DES DECHETS</u>
Déchets inertes* : 11 Mt	Déchets du BTP* : 11 Mt	Gestion privée ou en interne aux entreprises
Déchets non dangereux non inertes* : 10 Mt	Déchets des autres activités économiques* : 7 Mt	Dispositifs de responsabilité élargie du producteur : 0,8 Mt
Déchets dangereux : 0,5 Mt	Ménages : 3 Mt	Service public de gestion des déchets ménagers et assimilés : 3,7 Mt
	Déchets d'assainissement : 0,3 Mt	

* Tonnage estimé

Figure 71 : Répartition de la quantité des déchets dangereux produits en Nouvelle-Aquitaine par catégorie de producteur

9.1.1.1 Déchets d'activités économiques non dangereux et non inertes

Le gisement de déchets non dangereux et non inertes en région Nouvelle-Aquitaine est estimé à environ 10 millions de tonnes, parmi lesquels les déchets d'activités économiques, dont la quantité est estimée entre 6 844 milliers de tonnes et 6 976 milliers de tonnes. Ils sont composés pour les trois quarts d'entre eux de déchets valorisables (métaux, papiers/cartons, bois, déchets organiques, verre, ...). Les secteurs qui génèrent le plus de déchets en Nouvelle-Aquitaine sont l'industrie du bois, l'industrie du papier/carton et imprimerie, l'industrie agro-alimentaire, les commerces (petits commerces, grande et moyenne surface), l'industrie de matériels de transport et l'industrie de la métallurgie.

9.1.1.2 Déchets dangereux

Le tonnage total de déchets dangereux produits en Nouvelle-Aquitaine est estimé à 494 096 tonnes de déchets dangereux, qui se répartissent de la manière indiquée sur la figure suivante.

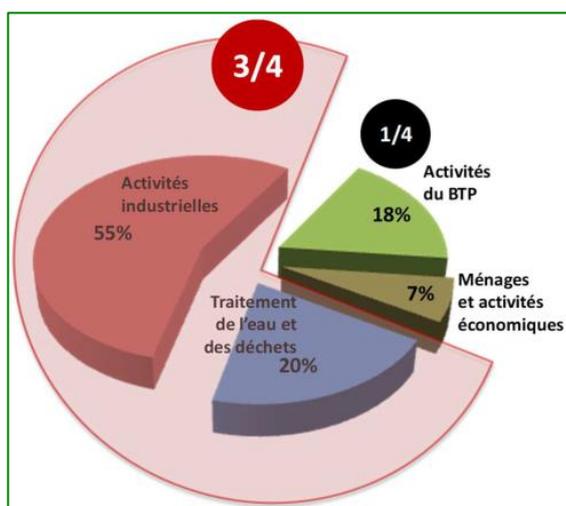


Figure 72 : Répartition de la quantité des déchets dangereux produits en Nouvelle-Aquitaine par catégorie de producteur

Les activités productrices de déchets sont essentiellement industrielles et, dans une moindre mesure, issues des procédés de traitement, ces deux types d'activités représentant environ 75 % des activités productrices de déchets dangereux traités en Nouvelle-Aquitaine. Le quart restant regroupe les activités de la construction (BTP) pour près de 18 % et des ménages et activités économiques pour le reste (7 %).

9.1.1.3 Déchets radioactifs

Au titre de la mission d'intérêt général qui lui a été confiée par la loi du 28 juin 2006, l'ANDRA est notamment chargée de recenser annuellement l'ensemble des matières et déchets radioactifs présents sur le territoire français afin de disposer d'une vision aussi complète et exhaustive que possible de leur nature, leur quantité et leur localisation.

Le tableau suivant présente la quantité de déchets radioactifs recensés par l'ANDRA à fin 2020 au niveau national.

Catégorie de déchet radioactif	Volume total <i>m</i> ³
Haute Activité (HA)	4 190
Moyenne Activité à Vie Longue (MA-VL)	42 900
Faible Activité à Vie Longue (FA-VL)	93 800
Faible et Moyenne Activité à Vie Courte (FMA-VC)	971 000
Très Faible Activité (TFA)	586 000
Déchets Sans Filière de gestion (DSF)	295
TOTAL	1 698 185

Tableau 60 : Bilan des volumes de déchets stockés ou destinés à être pris en charge par l'ANDRA à fin 2020 au niveau national

La répartition du volume de déchets radioactifs par secteur économique est présentée sur la figure suivante.

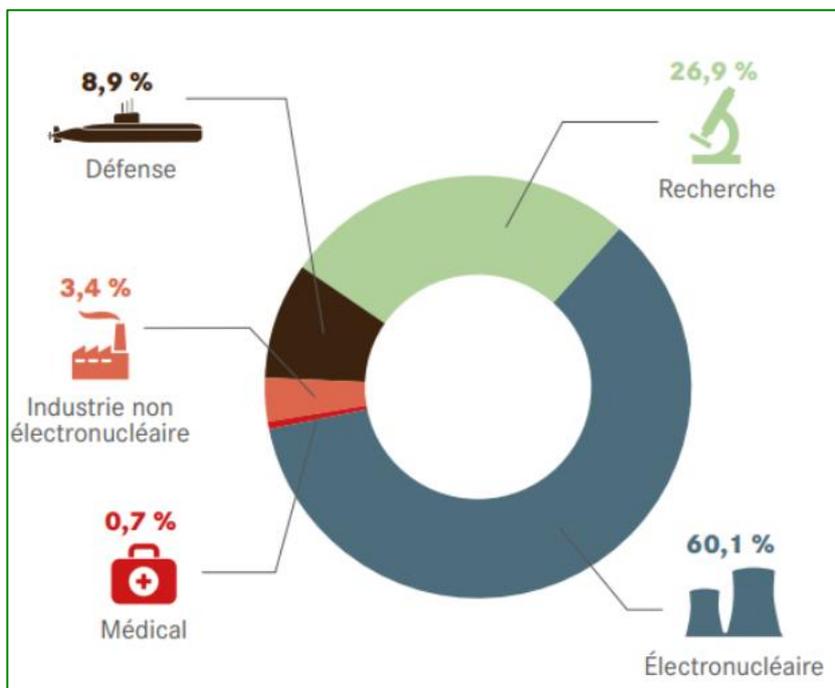


Figure 73 : Répartition du volume de déchets radioactifs par secteur économique à fin 2020

9.1.2 Gestion des déchets au niveau des installations actuelles

Le LMT génère différents types de déchets, radiologiques ou non, présentés dans les paragraphes suivants. La gestion des déchets au sein du LMT est établie en suivant une démarche analytique qui a pour objectif de faciliter le conditionnement final des déchets en respectant les spécifications de l'ANDRA, afin de simplifier leur prise en charge et leur stockage, ainsi que le respect de l'arrêté préfectoral autorisant l'exploitation du LMT.

Les déchets générés par le LMT, conditionnés en sacs poubelles, sont classés en cinq familles, chacune ayant son propre système de gestion basé sur une couleur de sac à déchets, comme indiqué sur le tableau ci-après. Des pictogrammes sont affichés sur les supports des poubelles pour faciliter le tri.

Jaune	Déchets radiologiquement marqués
Bleu	Déchets à vie très courte
Vert	Déchets conventionnels issus de zones réglementées
Noir	Déchets non dangereux hors zones réglementées
Rouge	Déchets souillés par des toxiques

Figure 74 : Code couleur des sacs à déchets du LMT

Les déchets :

- radiologiquement marqués, conditionnés en sacs jaunes, sont entreposés dans le bungalow déchets et sont évacués vers l'ANDRA ;
- à vie très courte, conditionnés en sacs bleus, sont gérés par décroissance radiologique dans un local dédié du LMT et sont évacués (après contrôle et validation par le service radioprotection) avec les déchets conventionnels issus de zones réglementées. En cas de contamination, ils sont évacués avec les déchets radiologiquement marqués ;
- conventionnels issus de zones réglementées, conditionnés en sacs verts, sont entreposés dans un Géobox (déchets industriels dangereux ou déchets non dangereux) et évacués par VEOLIA ;
- non dangereux hors zones réglementées, conditionnés en sacs noirs, sont évacués vers le container du Syndicat Intercommunal de Collecte et de Traitement des Ordures Ménagères (SITCOM) ;
- souillés par des toxiques, conditionnés en sacs rouges, sont entreposés dans un local dédié du LMT et sont évacués par SANICENTRE.

9.1.2.1 Déchets solides conventionnels

Gestion

Le mode de gestion des déchets conventionnels du LMT est présenté sur le schéma suivant.

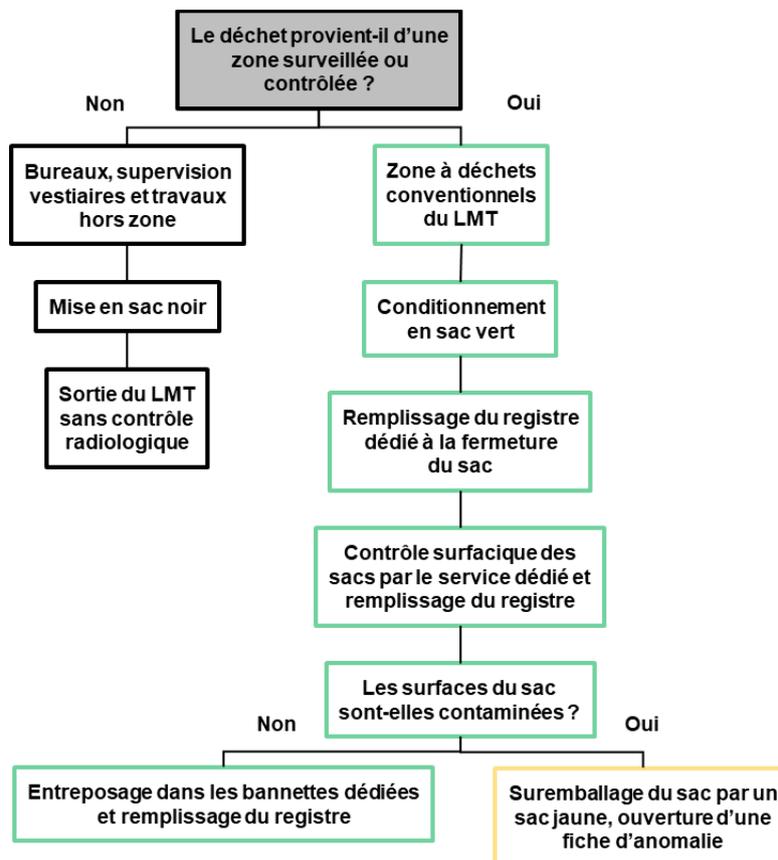


Figure 75 : Gestion des déchets conventionnels du LMT

Déchets non dangereux

Les déchets non dangereux hors zone radiologique, mis en sac noir, sont directement amenés aux containers.

Les déchets non dangereux en sacs verts venant de zones à déchets conventionnels mais en zone radiologique, sont stockés à l'intérieur du LMT dans un local dédié. Après les contrôles radiologiques et le remplissage du registre, les sacs sont acheminés vers les bannettes dédiées à l'extérieur du LMT.

Déchets industriels dangereux

Les déchets industriels dangereux issus du LMT sont regroupés dans un local dédié, où des bacs de rétentions identifiés pour le tri des déchets sont présents :

- piles ;
- cartouches d'encre ;
- emballages vides souillés (ayant contenu des produits chimiques, même ménagers) ;
- produits de laboratoire périmés (acides ou bases) ;
- liquides à haut pouvoir calorifiques (solvants et hydrocarbures) ;
- aérosols ;
- D3E ;

- matériaux et absorbants souillés de toxiques (sacs rouge) ;
- néons et ampoules.

Ce local est une zone à déchets conventionnels, mais dans une zone radiologique. Des contrôles de sortie de zone sont réalisés par le service radioprotection du site et un procès-verbal de sortie est rédigé. Les déchets sont ensuite acheminés vers la déchèterie conventionnelle du SIB (APES).

Les déchets industriels dangereux générés au sein des bureaux seront acheminés directement à l'APES.

Suivi et traçabilité

Concernant les déchets conventionnels sortant de zone radiologique (sacs verts), après la validation de leur contrôle radiologique sur le registre des sacs verts, ils sont entreposés dans des caisses spécifiques et enregistrés sur le registre pour pouvoir tracer leur enlèvement.

A chaque enlèvement de déchet industriel dangereux à l'APES, un Bordereau de Suivi de Déchets Industriels (BSDI) est rédigé par la société d'enlèvement. Il comporte le code UN, le numéro de rubrique du déchet, ainsi que le volume. Le prestataire renvoie ensuite le BSDI attestant de la destruction ou de la valorisation des déchets.

Pour tous les déchets non dangereux, après chargement des déchets et signature du bon d'enlèvement, un second contrôle radiologique est réalisé par le passage du camion au portique de contrôle installé en sortie du SIB.

Pour le carton, papier et déchets assimilables aux ordures ménagères, l'enlèvement se fait directement sur la **Plateforme de production Orano Med Bessines**.

9.1.2.2 Déchets solides radiologiques

Gestion

Le mode de gestion des déchets radiologiques du LMT est présenté sur le schéma suivant.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 204
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

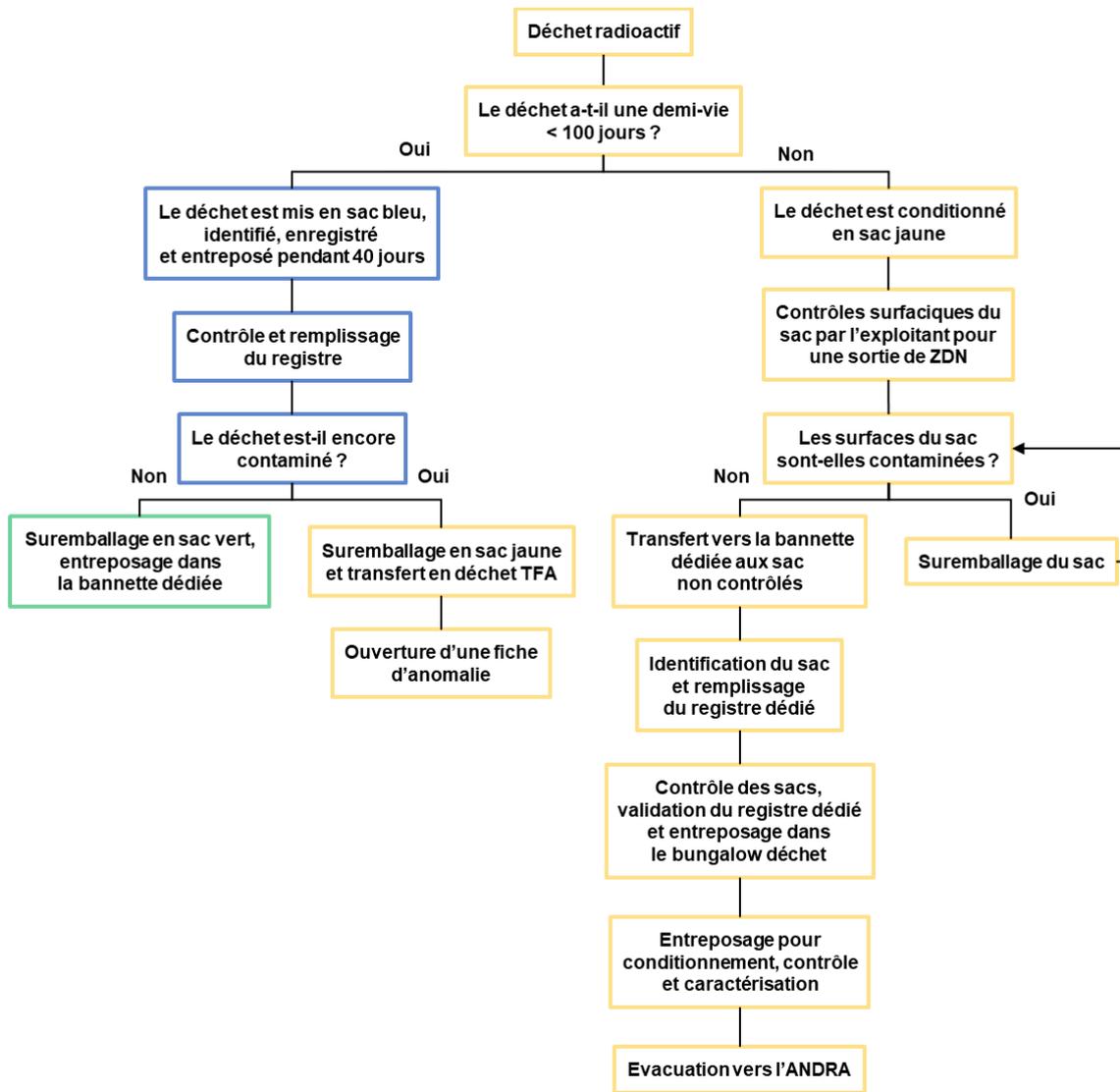


Figure 76 : Gestion des déchets radiologiques du LMT

Déchets à vie très courte

Les déchets à vie très courte sont des déchets radioactifs dont la période radiologique ainsi que la période de leurs produits de filiation est inférieure à 100 jours. Ces déchets ne sont produits que dans les locaux où sont manipulés les éléments ^{224}Ra ou ^{212}Pb et sont gérés par décroissance radioactive.

Ces déchets sont mis en sacs bleus et datés, identifiés et visés pour gérer leur décroissance. Un délai correspondant à 10 périodes de l'élément ayant la demi-vie la plus longue (^{224}Ra dont la demi-vie est de 3,7 jours, soit 40 jours) à partir de la fermeture du sac est respecté avant leur contrôle.

Après la validation de leur conformité, les sacs sont acheminés dans les bannettes dédiées aux sacs verts. En cas de contamination persistante par un autre radioélément, une fiche d'anomalie est ouverte et le sac est suremballé en sac jaune et mis en déchet en TFA.

Déchets TFA

Les déchets solides TFA du LMT sont envoyés à l'ANDRA, en respectant les spécifications du dossier d'acceptation à l'ANDRA :

- conditionnements autorisés (grands récipients à vrac souple, casiers grillagés, futs, ...)

- caractérisation des colis selon les critères radiologiques spécifiques des déchets (les déchets du LMT ne sont pas à l'équilibre avec leur élément père, le ^{232}Th) ;
- radioéléments à déclarer (^{232}Th , ^{230}Th , ^{228}Th , ^{228}Ra , ^{226}Ra , ^{227}Ac , ^{238}U , ^{235}U , ^{234}U , ^{231}Pa , ^{210}Pb et ^{152}Eu) ;
- volumes et catégories de déchets autorisés à être envoyés ;
- spécifications radiologiques : débit de dose, contamination labile et quantité maximale autorisée en ^{232}Th .

Déchets particuliers

Il s'agit des déchets qui ne sont pas pris en compte par le dossier d'acceptation du LMT à l'ANDRA.

Certains déchets particuliers peuvent être générés par le LMT tel que des résines marquées. Les déchets FMA-VC sont entreposés dans le LMT, dans des futs pré bétonnés, en attente d'ouverture de la filière adaptée.

A noter que depuis avril 2023, les déchets solides FMA produits par Orano Med sont désormais catégorisés par l'ANDRA comme des déchets FMA à vie courte car contenant une majorité de radionucléides à vie courte. Ils sont à ce titre éligibles à un stockage au Centre de Stockage de l'Aube (CSA) de l'ANDRA.

Certains déchets (principalement des liquides) peuvent être envoyés à l'ANDRA en tant que petit producteur. Pour ces déchets les demandes d'enlèvements sont ponctuelles et ne nécessitent pas de dossier d'acceptation.

Contrôle radiologique

Chaque sortie d'un sac jaune d'une zone à production possible de déchets nucléaires vers une zone à déchets conventionnels fait l'objet d'un contrôle préalable de non-contamination surfacique pour leur sortie vers les lieux d'entreposage. En cas de contamination de la surface externe du sac, un suremballage du sac puis un autre contrôle sont réalisés.

Les contrôles pour les sorties de zone radiologique sont réalisés par la radioprotection du SIB. Les contrôles de sortie de zone à production possible de déchets nucléaires, puis de sortie de zone radiologique sont enregistrés sur le registre dédié.

Suivi et traçabilité

Afin de respecter les critères d'acceptation de l'ANDRA, les déchets sont identifiés par :

- le numéro de local de production ;
- la date de mise en place du sac à déchet ;
- la date de fermeture du sac ;
- le visa de l'opérateur qui a fermé le sac ;
- la nature du déchet : plastique ou cellulosique (conditionnés dans des sacs différents).

Ces éléments et la fiche de suivi de déchets TFA permettent de retracer le parcours du déchet, de sa production jusqu'à son envoi à l'ANDRA. La déclaration des envois à l'ANDRA est effectuée sur PEPTFA (logiciel ANDRA). L'ANDRA émet ensuite un bordereau de suivi de déchet radioactif pour envoi *via* un transporteur spécialisé.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 206
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

9.1.2.3 Déchets d'activités de soins à risques infectieux

Des activités microbiologiques sont effectuées au sein du périmètre pharmaceutique : utilisation de géloses pour le contrôle environnemental de la salle propre et de certains équipements ainsi que de milieux nutritifs pour contrôler l'absence de pousses microbiennes. Ces déchets sont traités par la filière des Déchets d'Activités de Soins à Risques Infectieux (DASRI).

Des objets coupants/piquants tels que des aiguilles sont également utilisés dans le procédé d'éluion du ^{212}Pb , également traités par la filière DASRI.

Des bacs jaunes sont livrés par la société VEOLIA afin de stocker les DASRI. A noter que les liquides ne sont pas autorisés dans ces bacs et doivent donc être gélifiés.

Une fois remplis, ces bacs sont refermés à l'aide d'un couvercle scellé empêchant sa réouverture. Ils sont ensuite entreposés en attente d'un contrôle de sortie de zone radiologique, pour évacuation en tant que déchets conventionnels.

9.1.2.4 Effluents douteux

Les effluents douteux correspondant aux points d'eau (l'évier dont les eaux sont notamment utilisées pour le lavage des paillasse et de vaisselle ainsi que la douche de décontamination) sont collectés dans 2 cuves de 1 m³ chacune.

Les effluents douteux sont analysés avant de déterminer leur filière d'élimination (conventionnelle ou radioactive).

Un échantillon est prélevé lorsqu'une cuve est pleine ou qu'il y a un doute de contamination radiologique, puis envoyé pour analyse en alpha total, bêta total et métaux. En cas de contamination, ces effluents sont traités dans la filière adaptée (FA-VL).

9.1.2.5 Effluents radiologiques

Effluents thoriés

Pour mémoire, les effluents thoriés (aujourd'hui solutions thoriées) ne sont plus considérés comme des déchets mais comme des substances radioactives. Ils sont entreposés dans 3 cuves de 18 m³ localisées dans un local dédié sur rétention dans la partie Nord du bâtiment production du LMT, en vue d'être recyclés pour récupération de la fraction valorisable en radium 228.

Les cuves sont dépotées dès que besoin (avec un volume unitaire de 3 m³), vers le pilote de solidification du CIME sur le SIB (pour soutenir le développement d'une unité de solidification) au moyen d'un Grand Récipient Vrac (GRV) dédié et agréé au transport.

Effluents chlorhydriques

La deuxième catégorie d'effluents radiologiques est issue des opérations réalisées au sein de l'isolateur blindé en salle propre. L'élément père (^{228}Th) reste fixé sur la colonne et les éluats contiennent essentiellement du ^{224}Ra et ses descendants. Bien que les colonnes ^{228}Th soient munies d'une colonne de garde, il est possible de retrouver du ^{228}Th dans les déchets. Ces effluents sont également acides (milieu chlorhydrique).

Les effluents chlorhydriques sont entreposés dans des bidons dédiés, en vue d'un traitement en déchets radioactifs à demi-vie très courte (période radioactive inférieure à 100 jours). Une analyse en ^{228}Th est réalisée ainsi qu'une mesure de débit de dose après 40 jours.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 207
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

9.1.2.6 Bilan déchets

Le tableau suivant présente le bilan déchet du LMT pour la période 2017-2021 ainsi que les quantités de déchets autorisées par l'arrêté préfectoral complémentaire (APC) du 14 janvier 2021, pour le fonctionnement normal du LMT.

Type	Code	Nature	Quantités produites par le LMT					Production maximale annuelle autorisée par l'APC	Quantité totale produite par le LMT	Production totale maximale autorisée par l'APC
			2017	2018	2019	2020	2021			
Déchets non dangereux	03 03 08	Papiers, cartons, ...	-	-	-	-	3,5 m ³	20 m³	≈ 20 m ³	-
		Déchets mélangés	-	-	-	-	0,7 m ³		≈ 10 m ³	
Déchets dangereux	TFA	Fûts de 200 L (livraison du nitrate de thorium)	4 fûts	4 fûts	-	4 fûts	37 fûts	-	≈ 90 fûts	150 fûts
	FMA-VC (FA-VL avant 2023)	Déchets radioactifs solides issus du process (colonnes de résines, filtres, pièces de rechange ...)	-	-	-	-	-	10 fûts	≈ 3 fûts	-
	FA-VL	Effluents de process contenant de l'EDTA / citrate d'ammonium	-	-	-	-	40 L	-	0,040 m ³	1 m³
		Effluents thoriés de process ⁽¹⁾	1,84 m ³	1,84 m ³	-	3,4 m ³	20 m ³	-	≈ 45 m ³	90 m³
Déchets dangereux ou non	TFA ou 15 02 03 ou 06 01 99 (suivant la caractérisation)	Déchets technologiques (tenues, EPI, verrerie, métal, plastiques, ...)	2 m ³	2,55 m ³	0,5 m ³	1,5 m ³	3,5 m ³	25 m³	≈ 20 m ³	-
	FA-VL ou 16 10 02 (suivant la caractérisation)	Effluents aqueux issus des eaux de lavage pailleuse, éviers, douches de sécurité, enceintes de production...	-	-	-	-	-	10 m³	0	-

- : aucun déchet de ce type n'a été produit

en gras : quantités maximales autorisées par l'arrêté préfectoral complémentaire du 14 janvier 2021

⁽¹⁾ Les effluents thoriés produits par le procédé du LMT ne sont plus à considérer comme un déchet dangereux à partir de 2022 (initialement rubrique 2797)

Tableau 61 : Bilan déchet du LMT pour la période 2017-2021 et quantités de déchets autorisées par l'arrêté préfectoral du LMT

Les quantités de déchets produites respectent les valeurs de production maximale prescrites par l'arrêté préfectoral du 18 avril 2019. Il est à noter qu'un programme de R&D du LMT vise à remplacer l'EDTA par du citrate d'ammonium.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMTEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 208
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	



9.2 Analyse des effets du projet Plateforme de production Orano Med Bessines

Au sein de la **Plateforme de production Orano Med Bessines**, les producteurs de déchets sont responsables de leur tri, de leur collecte, de leur conditionnement en contenants adaptés à leur manutention et entreposage, et de leur identification en fonction des catégories de déchets : Déchets Industriels Dangereux (DID), Déchets Non Dangereux (DND) ou encore déchets radioactifs.

9.2.1 Installation LMT (évolution)

L'évolution de production du LMT entraîne une augmentation de la production de déchets proportionnelle à l'augmentation du nombre de dissolutions, soit un facteur 3 par rapport à la situation actuelle. Il est à noter que les quantités liées à cette augmentation restent conformes aux valeurs limites prescrites par l'arrêté du 18 avril 2019.

9.2.2 Installation ATEF (projet) – Phase de chantier

Sur le chantier, des bennes et conteneurs étanches, équipés de rétention si nécessaire, sont mis à disposition des entreprises.

La bonne gestion des déchets fait l'objet d'un suivi par le personnel du chantier. Celui-ci dispose d'une déchèterie locale afin de collecter les déchets et de les trier à la source. Les déchets sont réemployés dans la mesure du possible ou sont évacués vers les filières de valorisation ou d'élimination appropriées.

9.2.3 Installation ATEF (projet) – Phase d'exploitation

9.2.3.1 Déchets solides conventionnels

Nature

Les déchets conventionnels sont les déchets solides issus de zones de déchets conventionnels (par opposition aux zones de déchets nucléaires).

Concernant le projet ATEF, il peut s'agir de consommables de laboratoire issus de la préparation de réactifs ou de simulations de procédé non radioactives (gants, papier absorbants, cônes de pipettes, flacons, piluliers, accessoires de chromatographie...), de contenants (cartons et emballages plastiques vides, bouteilles de réactifs vides...) ou de déchets technologiques (équipements défectueux, lingettes de ménage...) qui sont générés dans des zones de déchets conventionnels, c'est-à-dire des zones où il n'y a pas de risque de contamination.

Gestion

Les producteurs des déchets doivent effectuer le tri de ceux-ci à la source en fonction des catégories et veiller à l'absence de produits interdits.

Suivant les installations et les catégories de déchets générés, ceux-ci sont :

- soit déposés dans le conteneur prévu à cet effet (cas des DND et des déchets ménagers) ;
- soit amenés directement à la zone d'entreposage des déchets du SIB, l'APES (cas des DND volumineux) ;

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 209
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

- soit regroupés dans la zone d'entreposage des déchets conventionnels située sur l'installation ATEF dans l'attente d'être évacués par la filière adaptée (cas des DID) identifiée par l'exploitant.

La figure ci-dessous présente l'auvent où sont entreposés les déchets conventionnels du projet ATEF avant évacuation.

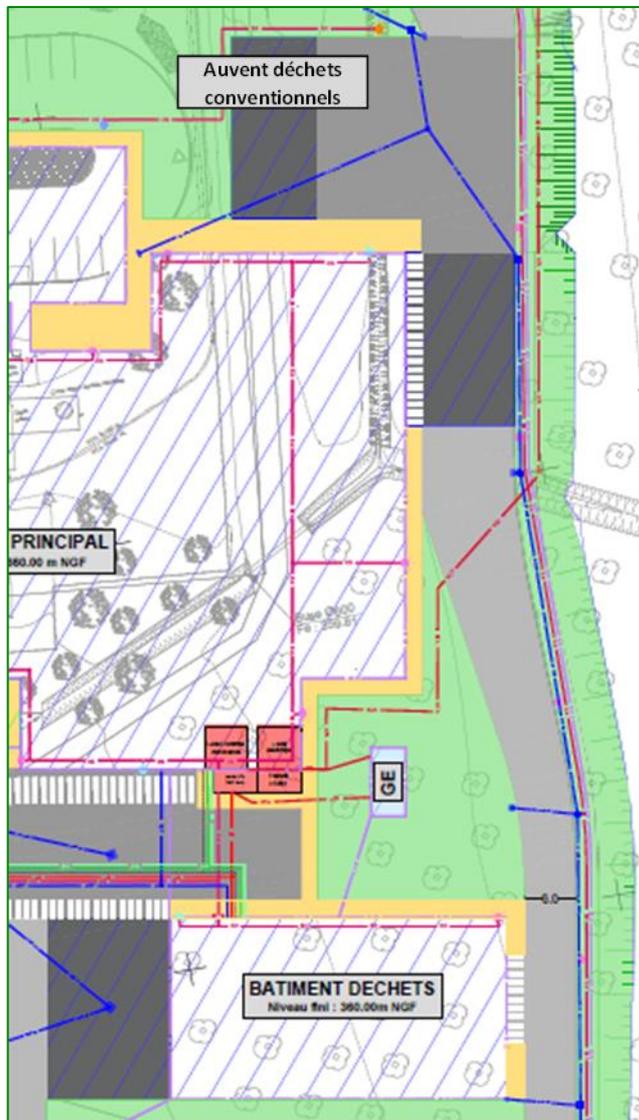


Figure 77 : Zone de déchets conventionnels du projet ATEF

Les installations ATEF et LMT mutualisent leurs gestions des déchets pour limiter les impacts à l'environnement notamment liés au transport. Des évolutions de localisation et de gestion des déchets sont possibles afin de répondre aux enjeux règlementaires du SIB.

Production prévisionnelle

Sur la base du retour d'expérience de la quantité de déchets conventionnels produite au LMT (estimée à 32 sacs d'environ 5 kg pour l'année 2017, année de production nominale avec 4 fûts traités) et en extrapolant pour une cadence maximale de dissolution de 800 fûts par an, la quantité de déchets conventionnels liée au projet ATEF serait de l'ordre de 80 m³ (soit environ 32 t) par an.

La prévision de production des déchets conventionnels des installations du LMT et du projet ATEF sont présentées dans le tableau suivant et un schéma des flux dans la figure ci-après.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMTEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 210
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

Installation	DID		DND (papier, carton...)		Déchets ménagers		DND encombrant	
	Exutoire	Volume annuel m ³	Exutoire	Volume annuel m ³	Exutoire	Volume annuel m ³	Exutoire	Volume annuel m ³
ATEF	Zone déchet ATEF	<0,1	Local extérieur ATEF	<100	Containers ATEF	20	APES	Benne de 25 m ³
LMT	Zone déchet ATEF	<0,025	Benne DND LMT		Containers LMT	10	APES	

Tableau 62 : Prévion production des déchets conventionnels de la Plateforme de production Orano Med Bessines

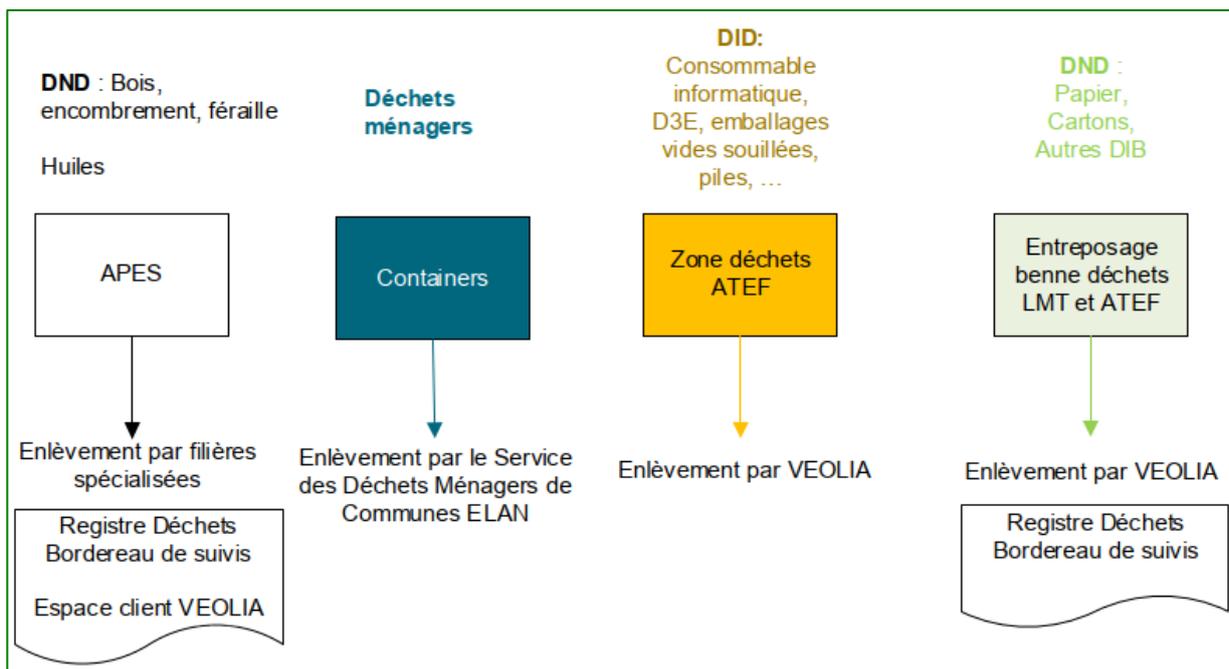


Figure 78 : Schéma des flux de déchets conventionnels

Cas particulier des surfûts en acier inoxydable

Le nitrate de thorium est contenu dans des sachets à l'intérieur de fûts en acier. Ces fûts sont entreposés dans des surfûts en acier inoxydable dans l'installation MMB de Cadarache, avant d'être transférés sur l'installation ATEF.

En fonctionnement nominal, il est prévu qu'environ 16 t d'acier inoxydable soient mises en déchet chaque année par l'installation ATEF. Ces surfûts, dont la fonction principale est de protéger les fûts en acier de la corrosion atmosphérique, ne sont pas en contact direct avec le nitrate de thorium et ne sont pas conservés dans une atmosphère contaminée. Ils ont donc une probabilité quasi-nulle d'être contaminés. En particulier, pour être contaminés à l'intérieur, il faudrait la concomitance d'une rupture d'étanchéité des sachets contenant le nitrate de thorium et du fût en acier. A ce jour, aucun fût reçu sur le LMT n'a présenté ce type de défaut, et aucun surfût n'a présenté de trace de contamination.

Ces surfûts sont donc considérés comme du matériel « en transit » de la zone à déchets nucléaires du MMB de Cadarache vers la zone à déchets conventionnels du local d'ouverture des surfûts de l'installation ATEF. Afin de s'assurer de l'absence d'une contamination accidentelle de ces surfûts, il est prévu :

- un contrôle de contamination surfacique (des surfaces extérieures) des surfûts avant le chargement dans l'emballage de transport au MMB à Cadarache ;
- un contrôle de contamination surfacique (des surfaces intérieures) des surfûts, après la découpe du surfût et sortie du fût, sur les installations ATEF ;
- un contrôle de propreté radiologique interne et externe de l'emballage de transport vide sur les installations ATEF avant le renvoi vers le MMB à Cadarache.

9.2.3.2 Déchets solides très faiblement actifs (TFA)

Une grande majorité des déchets solides nucléaires produits par ATEF sont considérés comme des déchets de catégorie TFA et donc admissibles au Centre Industriel de Regroupement, d'Entreposage et de Stockage (CIRES) de l'ANDRA s'ils respectent les deux conditions suivantes :

- Indice Radiologique d'Acceptation au Stockage (IRAS) lot inférieur ou égal à 1 ;
- IRAS colis inférieur ou égal à 10 (pour tous les colis constituant le lot).

L'IRAS de chaque colis est calculé de la façon suivante :

$$\text{IRAS colis} = \sum \frac{A_{mj}}{10C_j}$$

Avec :

A_{mj} : activité massique du radionucléide j dans le colis (Bq/g)

C_j : classe TFA du radionucléide j

Il est à noter que les déchets TFA produits par ATEF sont similaires à ceux actuellement produits par le LMT. Ces derniers font aujourd'hui l'objet d'un agrément ANDRA qui permet leur évacuation vers le CIRES. Cet agrément sera étendu pour intégrer les volumes de déchets supplémentaires produits par ATEF et ATLab.

L'installation ATEF produit diverses catégories de déchets radiologiques TFA, présentés dans les paragraphes suivants. En large proportion, il s'agit de déchets TFA métalliques (fûts vides) qui correspondent à plus de 65 % de la masse de déchets TFA produits.

Catégories de déchets

Les déchets solides TFA qui seront produits par l'installation ATEF sont constitués de :

- déchets métalliques : les fûts de nitrate de thorium vides découpés ou compactés afin de réduire leur volume, avant d'être mis en casiers ou caissons métalliques ;
- déchets non métalliques compactables : saches plastiques ayant contenu le nitrate de thorium, déchets technologiques (tenues usagées, gants, surchaussures, chiffonnettes, etc.), récipients et petits équipements en plastique, divers déchets plastiques ;

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 212
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

- déchets non métalliques non compactables : verrerie, cartouches de masque, certains équipements issus des procédés après décontamination (corps de colonnes par exemple), filtres charbon actif, filtres THE, déchets inertes.

Différents types de filtres sont utilisés et sont amenés à devenir des déchets TFA :

- filtres THE en amont de la cheminée ;
- filtres à charbons actifs utilisés pour piéger le radon dans les traitements des gaz.

La filière identifiée pour ces filtres est la filière TFA, sur la base du retour d'expérience du LMT et des pilotes du CIME.

Des évolutions dans la stratégie de radioprotection et de zonage déchets du projet ATEF pourraient permettre de déclasser une partie de ces déchets en déchets conventionnels (déchet issu de zones contenant des boîtes à gants, ...).

L'activité de ces déchets est contrôlée par une caractérisation par spectrométrie gamma des colis avant expédition à l'ANDRA.

Gestion

Le tri des déchets est effectué à la source en fonction des catégories de ceux-ci et une attention particulière est accordée à l'absence de produits interdits.

Les installations ATEF, LMT et ATLab souhaitent potentiellement mutualiser leurs gestions des déchets radioactifs pour limiter les impacts à l'environnement (conditionnement, transport vers filière, recyclage, ...). Ceci pourrait impliquer en particulier que les zones de gestion des déchets très faiblement actifs d'ATEF accueillent des déchets du LMT et de l'ATLab.

La procédure de gestion des déchets radioactifs mise en œuvre au LMT est déclinée dans l'installation ATEF.

Un système d'inventaire et de tri est mis en œuvre dès la production des déchets pour faciliter les envois. Le retour d'expérience du LMT et la mise en place d'un plan de gestion des déchets optimisé devrait permettre de réduire significativement la volumétrie des TFA, par exemple en préparant à la dissolution plusieurs fûts en même temps et en réalisant la dissolution en tenue universelle.

9.2.3.3 Autres déchets solides (FMA-VC)

Filtres de dissolution

La filière envisagée pour les filtres de dissolution est la filière FMA-VC. La quantité de filtres usagés produits par an est estimée à 173 filtres pour 800 dissolutions par an.

Colonnes de résines

Dans le procédé envisagé pour ATEF, des colonnes de résines servant à la fixation du ^{228}Ra (colonnes navettes et colonnes concentrées) sont utilisées.

Du fait de leur caractéristiques radiologiques, les colonnes ^{228}Ra (matériaux enveloppe contenant environ 35 g de résine échangeuse d'ions pour une masse totale d'environ 1 kg) sont amenées à devenir des déchets d'exploitation FMA.

Des essais de décontamination ont montré qu'il était possible de vider la colonne (hardware) de son contenu (résine) et de décontaminer la colonne. Le hardware peut alors être réutilisé pour préparer une colonne neuve. Une grande majorité des hardwares est donc réutilisée dans le procédé. Les hardwares en fin de vie sont décontaminés et très probablement déclassés en déchets TFA. Les résines sont classées en déchets FMA-VC, conditionnées dans un emballage/pot intermédiaire avant d'être conditionnées dans le colis final à destination de l'ANDRA.

La masse brute (résine sèche, sans compter la masse de l'emballage intermédiaire) des résines conditionnées en déchets FMA-VC est estimée à moins de 10 kg par an pour une cadence maximale de 800 fûts par an.

9.2.3.4 Effluents citrate d'ammonium

L'éluion des colonnes ^{228}Ra (éluion des colonnes navettes et recyclage des colonnes concentrées) est réalisée à l'aide d'une solution de citrate d'ammonium. La filière pour ces effluents contenant de l'EDTA n'est pas encore identifiée.

Le volume maximal d'effluents produits, contenant du citrate d'ammonium est estimé à environ 1 500 L/an pour le traitement de 800 fûts par an.

Les deux filières privilégiées à ce stade pour l'élimination de ces effluents sont :

- la Station de Traitement des Effluents Liquides (STEL) du CEA Marcoule pour un traitement par cimentation ;
- l'installation Centraco Cyclife d'EDF à Codolet, pour un traitement par incinération.

En attente d'évacuation vers les filières d'élimination, ces effluents sont prévus d'être entreposés sur ATEF dans des cuves dédiées.

9.2.3.5 Effluents « douteux »

Les effluents dit « douteux » sont les effluents provenant des paillasses et des douches de sécurité ainsi que du rinçage des sols des locaux du bloc mécanique (préparation des fûts, ouverture des fûts, dissolution, ...). Ce sont des effluents faiblement acides (trace d'HCl et de HNO_3) susceptibles d'être contaminés en thorium et ses descendants.

Ils sont entreposés dans une cuve d'environ 5 m³ puis analysés avant de déterminer leur filière d'élimination (conventionnelle ou nucléaire). Ces effluents sont estimés très faiblement actifs (environ 1 000 Bq/L) et la filière envisagée est une filière conventionnelle de type DID.

La quantité d'effluent produite au LMT est de l'ordre de 600 L entre 2014 et 2020 pour 25 fûts traités. En extrapolant pour une cadence de dissolution maximale de 800 fûts par an, le volume d'effluent douteux serait de l'ordre de 19 m³ par an.

9.2.3.6 Effluents de laboratoire

Les solutions nitriques issues du laboratoire du LMT sont actuellement renvoyées dans le procédé au niveau du bac de dissolution. Le volume de ces solutions est jugé négligeable au regard du volume des effluents de dissolution (de façon enveloppe, au maximum 1 L d'effluents de laboratoire pour 600 L de solution de dissolution). Dans le cadre du projet ATEF, les solutions nitriques de laboratoire compatibles avec la solution thoriée peuvent être envoyées vers la cuve des solutions thoriées

Si des effluents devant être produits au laboratoire apparaissaient comme non compatibles avec les solutions thoriées, le choix de filière serait à faire au cas par cas après caractérisation des effluents.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 214
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

9.2.4 Bilan des estimations de production de déchets

9.2.4.1 Installation LMT (évolution)

Le tableau ci-après présente les estimations de déchets produits par le LMT pour une capacité de traitement maximale de 120 fûts par an, les filières d'évacuation envisagées et les lieux d'entreposage sur site.

Désignation déchet	Classification	Quantité prévisionnelle produite LMT	Filière d'évacuation	Lieu d'entreposage sur site
Déchets solides				
Déchets induits (ordures ménagères, papiers, emballages...)	Conventionnelle	5 t/an	Filières conventionnelles	Zone à déchets conventionnels ATEF ou LMT ou APES
Déchets métalliques (surfûts acier inoxydable)	Conventionnelle	2,4 t/an	Valorisation matière après vérification de l'absence de contamination radiologique	Zone à déchets conventionnels ATEF ou LMT
Déchets métalliques (fûts acier noir)	TFA	3,5 t/an	Envoi au CIRES de l'ANDRA pour stockage	Bâtiment déchets ATEF
Déchets non métalliques non compactables (verrerie, colonnes, filtres...)	TFA	1 t/an	Envoi au CIRES de l'ANDRA pour stockage	Bâtiment déchets ATEF
Déchets non métalliques compactables (déchets technologiques /saches...)	TFA	1,2 t/an	Envoi au CIRES de l'ANDRA pour stockage	Bâtiment déchets ATEF
Filtres, résines, connectiques, colonnes	FMA-VC	0,03 t/an	Envoi au CSA de l'ANDRA pour stockage	Bâtiment déchets ATEF
Déchets liquides				
Effluents EDTA ou citrate d'ammonium	FMA	0,225 m ³ /an	Envoi vers STEL Marcoule ou Centraco Cyclife pour traitement	Bâtiment production LMT
Effluents douteux	Conventionnelle de type DID	3 m ³ /an	Orientation finale des effluents après caractérisation, au cas par cas	Bâtiment production LMT

Tableau 63 : Estimation des quantités de déchets produites par le LMT

9.2.4.2 Installation ATEF (projet)

Le tableau ci-après présente le bilan des estimations de déchets produits par ATEF pour une capacité de traitement maximale de 800 fûts par an, les filières d'évacuation envisagées et les lieux d'entreposage sur site.

Désignation déchet	Classification	Quantité prévisionnelle produite (ATEF)	Filière d'évacuation	Lieu d'entreposage sur site
Déchets solides				
Déchets induits (ordures ménagères, papiers, emballages...)	Conventionnelle	32 t/an	Filières conventionnelles	Zone à déchets conventionnels ATEF ou APES
Déchets métalliques (surfûts acier inoxydable)	Conventionnelle	16 t/an	Valorisation matière après vérification de l'absence de contamination radiologique	Zone à déchets conventionnels ATEF
Déchets métalliques (fûts acier noir)	TFA	23 t/an	Envoi au CIRES de l'ANDRA pour stockage	Bâtiment déchets ATEF
Déchets non métalliques non compactables (verrerie, colonnes, filtres...)	TFA	6 t/an	Envoi au CIRES de l'ANDRA pour stockage	Bâtiment déchets ATEF
Déchets non métalliques compactables (déchets technologiques /saches...)	TFA	8 t/an	Envoi au CIRES de l'ANDRA pour stockage	Bâtiment déchets ATEF
Filtres, résines, connectiques, colonnes	FMA-VC	0,2 t/an	Envoi au CSA de l'ANDRA pour stockage	Bâtiment déchets ATEF
Déchets liquides				
Effluents citrate d'ammonium	FMA	1,5 m ³ /an	Envoi vers STEL Marcoule ou Centraco Cyclife pour traitement	Bâtiment production ATEF
Effluents douteux	Conventionnelle de type DID	19 m ³ /an	Orientation finale des effluents après caractérisation, au cas par cas	Bâtiment production ATEF

Tableau 64 : Estimation des quantités de déchets produites par le projet ATEF

Le tableau ci -après présente une estimation des quantités et types de déchets produits par les ATLab et qui pourraient être regroupés sur l'installation ATEF, ainsi que leur lieu de regroupement.

Désignation déchet	Classification	Quantité prévisionnelle produite LMT	Filière d'évacuation	Lieu d'entreposage sur site
Déchets solides				
Déchets métalliques non compactables (déchets de procédé, filtres...)	TFA	0,4 t/an	Envoi au CIRES de l'ANDRA pour stockage	Bâtiment déchets ATEF
Déchets non métalliques non compactables (verrerie, filtres...)	TFA	0,4 t/an	Envoi au CIRES de l'ANDRA pour stockage	Bâtiment déchets ATEF
Déchets non métalliques compactables (déchets technologiques /saches...)	TFA	1,6 t/an	Envoi au CIRES de l'ANDRA pour stockage	Bâtiment déchets ATEF
Filtres, résines, connectiques, colonnes, flacons et vials	FMA-VC	1,4 t/an	Envoi au CSA de l'ANDRA pour stockage	Bâtiment déchets ATEF

Tableau 65 : Estimation des quantités de déchets produites par ATLab et regroupés sur ATEF

Les solutions thoriées nitriques produites par les ATLab, qui ne contiennent pas d'acétate d'ammonium ni de citrate d'ammonium, pourraient être intégrées aux solutions thoriées entreposées dans les cuves ATEF pour solidification.

Les critères d'acceptation de ces effluents sont spécifiés par ATEF et font l'objet d'une procédure dédiée spécifique. Le volume maximal prévisionnel de ces solutions est d'environ 2 400 L par an.

9.2.4.3 Plateforme de Production Orano Med

Désignation déchet	Classification	Quantité LMT	Quantité ATEF	Quantité Plateforme Production Orano Med Bessines	Filière d'évacuation	Lieu d'entreposage sur site
Déchets solides						
Déchets induits (ordures ménagères, papiers, emballages...)	Conventionnelle	5 t/an	32 t/an	37 t/an	Filières conventionnelles	Zone à déchets conventionnels ATEF ou LMT ou APES
Déchets métalliques (surfûts acier inoxydable)	Conventionnelle	2,4 t/an	16 t/an	18,4 t/an	Valorisation matière après vérification de l'absence de contamination radiologique	Zone à déchets conventionnels ATEF ou LMT
Déchets métalliques (fûts acier noir)	TFA	3,5 t/an	23 t/an	26,5 t/an	Envoi au CIRES de l'ANDRA pour stockage	Bâtiment déchets ATEF
Déchets non métalliques non compactables (verrerie, colonnes, filtres...)	TFA	1 t/an	6 t/an	7 t/an	Envoi au CIRES de l'ANDRA pour stockage	Bâtiment déchets ATEF
Déchets non métalliques compactables (déchets technologiques /saches...)	TFA	1,2 t/an	8 t/an	9,2 t/an	Envoi au CIRES de l'ANDRA pour stockage	Bâtiment déchets ATEF
Filtres, résines, connectiques et colonnes	FMA-VC	0,03 t/an	0,2 t/an	0,23 t/an	Envoi au CSA de l'ANDRA pour stockage	Bâtiment déchets ATEF
Déchets liquides						
Effluents EDTA ou citrate d'ammonium	FMA	0,225 m³/an	1,5 m³/an	1,725 m³/an	Envoi vers STEL Marcoule ou Centraco Cyclife pour traitement	Bâtiment production LMT et ATEF
Effluents douteux	Conventionnelle de type DID	3 m³/an	19 m³/an	22 m³/an	Orientation finale des effluents après caractérisation, au cas par cas	Bâtiment production LMT et ATEF

Tableau 66 : Estimation des quantités de déchets produites par la Plateforme de Production Orano Med Bessines

Au cours d'une année d'exploitation, le bâtiment déchets peut regrouper simultanément les volumes de déchets (provenant de l'installation ATEF, l'installation LMT et l'installation ATLab) présentés dans le tableau suivant.

Désignation déchet	Quantité
Déchets solides	
Déchets métalliques (surfûts acier inoxydable)	21,6 t
Déchets métalliques (fûts acier noir)	17,6 t
Déchets non métalliques non compactables (verrerie, colonnes, filtres...)	5 t
Déchets non métalliques compactables (déchets technologiques /saches...)	6,4 t
Filtres, résines, connectiques et colonnes	1,5 t

Tableau 67 : Estimation des quantités de déchets présents dans le bâtiment déchets

9.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation

Les mesures principales concernant la gestion des déchets sont le tri à la source, la favorisation du recyclage et de la valorisation, ainsi que l'utilisation de filières de traitement agréées.

Concernant les déchets TFA, des évolutions dans la stratégie de radioprotection pour le projet ATEF par rapport au LMT pourraient permettre de déclasser une partie de ces déchets en déchets conventionnels (par exemple pour les déchets issus de zones contenant des boîtes à gants).

De plus, le retour d'expérience du LMT et la mise en place d'un plan de gestion des déchets optimisé comportant un système d'inventaire et de tri permet de réduire significativement la volumétrie des déchets TFA (par exemple la préparation à la dissolution de plusieurs fûts en même temps et la dissolution en tenue universelle).

9.4 Conclusion

L'analyse des dispositions actuellement mises en œuvre par le LMT et prévues dans le cadre du projet ATEF en matière de gestion des déchets permet de démontrer la maîtrise des quantités de déchets produits et à produire, ainsi que de leurs modalités de gestion. Ainsi, le processus de gestion des déchets permet :

- une gestion adaptée à chaque type de déchet en vue de limiter au mieux la quantité et la nocivité des déchets produits, en optimisant le tri entre les déchets conventionnels et les déchets radioactifs sur la base du plan de zonage déchets et de contrôles radiologiques ;
- de garantir que les caractéristiques des déchets évacués respectent les spécifications d'acceptation de leur exutoire ainsi que les réglementations en vigueur.

De plus, dans le cadre des impacts potentiels sur la production de déchets, au niveau de la **Plateforme de production Orano Med Bessines** :

- les quantités de déchets produites par le LMT sont actuellement conformes aux valeurs prescrites par l'arrêté préfectoral du 18 avril 2019 ;
- le site entreprend une politique de tri à la source, de recyclage et de revalorisation des déchets ;
- le retour d'expérience du LMT permet de mettre en place un plan de gestion des déchets optimisé afin de réduire significativement la volumétrie des déchets produits par le projet ATEF.

L'impact futur des installations de la Plateforme de production Orano Med Bessines sur la production de déchets peut ainsi être considéré comme maîtrisé.

10 EMISSIONS SONORES ET VIBRATOIRES

10.1 Etat initial

10.1.1 Données bibliographiques

10.1.1.1 Définitions

Bruit



Le son est une vibration de l'air qui se propage. Selon l'Association Française de Normalisation (AFNOR), le bruit est un phénomène acoustique produisant une sensation auditive considérée comme désagréable.

L'unité de mesure des sons est le décibel (dB) qui correspond à la plus petite pression acoustique susceptible d'être perçue par l'homme. Pour prendre en compte le niveau réellement perçu par l'oreille, un décibel physiologique appelé décibel A [dB(A)] est utilisé.

Les valeurs limites en matière de bruit fixées par la réglementation se définissent grâce à la notion d'émergence. L'émergence est la différence entre le niveau de bruit ambiant (établissement en fonctionnement) et le niveau de bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'établissement).

Le tableau suivant donne quelques valeurs repères.

Source de bruit	Mesure de bruit	Niveau de bruit
Silence	0 dB(A)	Seuil d'audibilité
Studio d'enregistrement, campagne sans vent, oiseaux, ou insectes	20-25 dB(A)	-
Conversation à voix chuchotée, lieux de culte	25-35 dB(A)	-
Lieux de repos, bureaux, salles de classe	35-55 dB(A)	-
Conversation, rue piétonne, grand magasin	55-75 dB(A)	65 dB(A) - Seuil de gêne ou de fatigue
Voix criée, rue animée ou à fort trafic	75-90 dB(A)	85 dB(A) - Seuil de risque pour l'audition
Sports mécaniques, discothèque	90-110 dB(A)	95 dB(A) - Seuil de danger pour l'audition
Avion au décollage	130 dB(A)	120 dB(A) - Seuil de douleur

Tableau 68 : Valeurs repères de niveau sonore

Les effets sur la santé de la pollution par le bruit peuvent être de différentes natures :

- déficit auditif (augmentation du seuil de l'audition, pouvant être accompagnée d'acouphènes) ;
- interférence avec la transmission de la parole ;
- perturbation du repos et du sommeil ;
- effets psycho-physiologiques temporaires ou permanents (hypertension artérielle, par exemple) ;

- effets indirects sur la santé mentale (névroses) et sur les performances (effets cognitifs), effets sur le comportement avec le voisinage et gêne.

De plus, il existe des effets combinés des différentes sources de bruit, selon les périodes d'exposition (diurnes et nocturnes).

Le risque sanitaire lié au bruit est difficile à évaluer du fait de l'absence de relation dose/réponse. Cependant, la quantification du risque (présent ou absent) peut se faire en s'appuyant sur les valeurs guides de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS)¹⁶ qui constituent des limites de niveau sonore pour chaque individu en fonction des lieux de vie, en deçà desquelles il n'est pas décrit d'effets critiques sur la santé. En termes sanitaires, ce sont des valeurs qu'il faut veiller à ne pas dépasser (ASTEE, 2005¹⁷).

Vibrations



Les vibrations mécaniques émises dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement peuvent constituer un problème pour la protection des populations riveraines (sécurité des constructions et effets sur les occupants de ces constructions).

Les effets des vibrations mécaniques sur les constructions comprennent :

- les effets directs (fissuration, ...) résultant de la mise en résonance par les vibrations entretenues, ou bien d'excitations répétées ou non, mais à niveau élevé, par les sources impulsionnelles ;
- les effets indirects par densification du sol.

10.1.1.2 Contexte réglementaire

Les prescriptions de l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations relevant du livre V - titre I du Code de l'Environnement, ainsi que les règles techniques annexées à la circulaire du 23 juillet 1986 relatives aux vibrations mécaniques émises dans l'environnement par les installations classées sont applicables au LMT ainsi qu'au projet ATEF.

Bruit

L'arrêté ministériel du 23 janvier 1997, l'arrêté du 7 février 2012 ainsi que l'arrêté préfectoral du LMT du 18 avril 2019 fixent des niveaux acoustiques à respecter au niveau des Zones à Emergence Règlementées (ZER) ainsi que des limites du site. Ces valeurs limites sont présentées dans les paragraphes ci-après.

Valeurs limites d'émergence

Les émissions sonores dues aux activités de l'établissement ne doivent pas engendrer une émergence supérieure aux valeurs admissibles fixées dans le tableau ci-après, dans les ZER.

¹⁶ WHO - Guidelines for community noise, 1999 et WHO – environmental noise guidelines for the European region, 2018

¹⁷ ASTEE (Association Scientifique et Technique de l'Eau et de l'Environnement) - Guide pour l'évaluation du risque sanitaire dans le cadre de l'étude d'impact d'une ISDMA (Installation de Stockage des Déchets Ménagers et Assimilés), Février 2005

	Emergence maximale admissible dB(A)	
	Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence règlementée incluant le bruit de l'établissement	
Période	Supérieur à 35 dB(A) et inférieur ou égal à 45 dB(A)	Supérieur à 45 dB(A)
Emplacement	En tout point	
Période de jour allant de 7h à 22h, sauf dimanche et jours fériés	6	5
Période de nuit allant de 22h à 7h, ainsi que les dimanches et jours fériés	4	3

Tableau 69 : Valeurs limite d'émergence

Niveaux limites de bruit en limites d'exploitation

Les niveaux limites de bruit ne doivent pas dépasser en limite de propriété de l'établissement les valeurs suivantes pour les différentes périodes de la journée.

Période	Niveaux limites de bruit en limite de propriété de l'établissement dB(A)
Emplacement	Limites du site
Période de jour allant de 7h à 22h, sauf dimanche et jours fériés	60
Période de nuit allant de 22h à 7h, ainsi que les dimanches et jours fériés	50

Tableau 70 : Niveaux limite de bruit en limites d'exploitation

Vibrations

La circulaire du 23 juillet 1986 relative aux vibrations mécaniques émises dans l'environnement par les ICPE définit les méthodes de mesures à employer et fixe les valeurs limites vibratoires à ne pas dépasser.

L'évaluation des effets des vibrations mécaniques sur les constructions est réalisée à partir :

- de mesures sismiques qui permettent de déterminer les paramètres des mouvements observés (fréquence, déplacement, vitesse particulière, accélération, durée, périodicité, spectre et fonction temporelle) ;
- de mesures de nivellement de précision.

10.1.2 Etude de bruit

Source : METRAVIB, « Etude de Bruit – Phase 1 – Bruit résiduel avant travaux », avril 2022

Source : METRAVIB, « Impact Acoustique 2023 site de Bessines/Gartempe », août 2023

Orano Med a sollicité la société METRAVIB afin de réaliser un contrôle du niveau acoustique actuel en limites de propriété du projet ATEF et au niveau des Zones à Emergence Règlementée (ZER). Cette étude est présentée en **Annexe L** et synthétisée dans les paragraphes suivants.

Il est à noter que cette étude constitue l'état initial avant mise en œuvre du projet ATEF.



10.1.2.1 Localisation des mesures

Les ZER pouvant être impactées par le LMT ainsi que par le projet ATEF sont localisées à l'Ouest et au Nord-Est du terrain visé par le projet. Deux points particuliers peuvent être sélectionnés comme ZER, il s'agit :

- du lieu-dit « La Croix du Breuil » ;
- du lieu-dit « Lavaugrasse ».

A noter que les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles ne sont pas considérées comme des ZER.

*Nota : A la demande de l'ARS, une ZER « Manoir Henry IV » a été rajoutée au présent dossier en cours d'instruction, intégrant la réalisation d'un point de mesures supplémentaire. Cette étude est présentée en **Annexe L**.*

Les localisations des points de mesure en limite de propriété ainsi qu'au niveau des ZER sont présentées sur les figures suivantes.

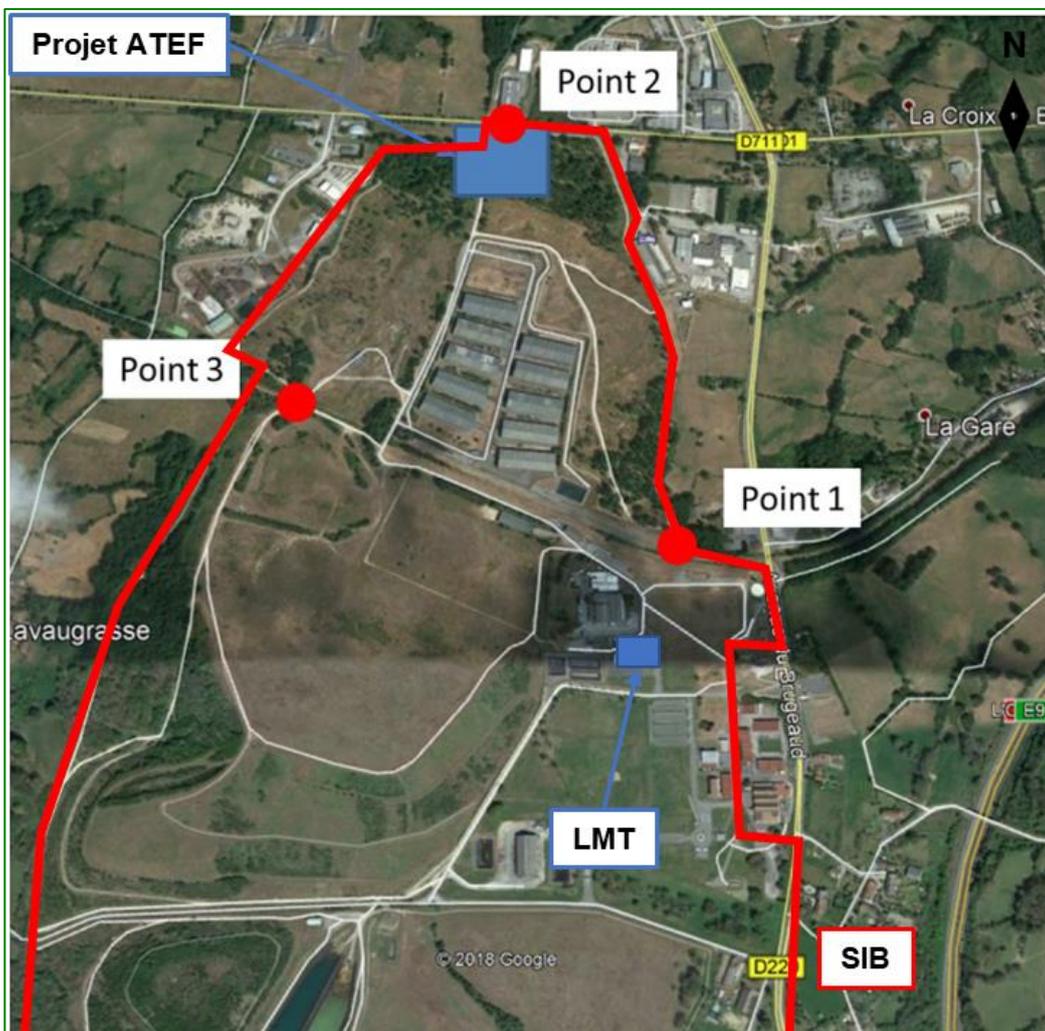


Figure 79 : Points de mesure en limite de propriété



Figure 80 : Points de mesure au niveau des ZER



Figure 81 : Point de mesure ajouté en complément de l'étude

10.1.2.2 Résultats

Les mesures ont été réalisées les 28 et 29 mars 2022 en période diurne et en période nocturne sur une journée à priori représentative du paysage sonore, avec des conditions de propagation favorables à l'atténuation des niveaux sonores. Le tableau suivant présente les résultats des mesures.

Des mesures complémentaires ont été réalisées les 1^{er} et 2 août 2023, à la demande de l'ARS sur une troisième ZER identifiée, en période diurne et en période nocturne sur une journée à priori représentative du paysage sonore, avec des conditions de propagation favorables à l'atténuation des niveaux sonores.

Identification			Période diurne		Période nocturne	
			L _{Aeq, T} dBA	L ₅₀ dBA	L _{Aeq, T} dBA	L ₅₀ dBA
Limite de propriété	Point 1	Nord du LMT	47,1	46,1	43,8	43,2
	Point 2	Nord du projet ATEF	44,6	40,5	38,7	35,4
	Point 3	Ouest du SIB	39,4	36,2	36,8	35,4
Zone à émergence réglementée	ZER 1	La Croix du Breuil	53,9	50,5	40,1	38,5
	ZER 2	Lavaugrasse	43,6	35,9	33,6	32,7
	ZER 3 ⁽¹⁾	Manoir Henry IV	52	50 ⁽¹⁾	45,5	42,5 ⁽¹⁾

L_{Aeq, T} : Niveau de pression acoustique continu équivalent (niveau moyen présentant la même énergie que les niveaux fluctuants mesurés) sur un intervalle de temps T égal à 1 s ou 0,1 s en cas de codage d'évènements particuliers

L₅₀ : Niveau sonore atteint ou dépassé pendant 50 % du temps de la mesure (niveau sonore moyen)

⁽¹⁾ Données brutes obtenues pour les besoins du dossier dans l'attente des résultats compilés de l'étude des bruits réalisée suite à la demande de complément : METRAVIB, « Impact Acoustique 2023 site de Bessines/Gartempe », août 2023.

Tableau 71 : Résultats des mesures acoustiques – niveaux de bruit résiduels

Les mesures montrent que l'état initial avant la mise en œuvre du projet ATEF, présente des niveaux de bruit relativement faibles, inférieurs aux valeurs limites prescrites par l'arrêté préfectoral du 18 avril 2019 (60 dBA en période diurne et 50 dBA en période nocturne).

10.1.3 Emissions sonores des installations actuelles

L'activité du LMT n'est pas à l'origine d'émissions sonores notables. Les seuls équipements pouvant générer des bruits en extérieur sont les groupes électrogènes (isolés phoniquement), les installations de ventilation et les installations de climatisation des locaux, ces dernières étant situées en toiture. L'impact de ceux-ci est cependant négligeable.

10.2 Analyse des effets du projet Plateforme de production Orano Med Bessines

10.2.1 Installation LMT (évolution)

L'augmentation de production prévue au niveau du LMT n'entraîne pas d'augmentation significative des émissions sonores et vibratoires.



10.2.2 Installation ATEF (projet) – Phase de chantier

La mise en œuvre du chantier ne nécessite pas l'utilisation de matériels bruyants notables et émetteurs de vibrations. Les nuisances sonores inhérentes au chantier sont liées principalement au trafic routier des engins/camions et des opérations de grutage. Ces opérations sont localisées et limitées dans le temps.

Les travaux ont lieu uniquement durant la semaine et selon des horaires situés :

- entre 7h et 19h pour le chantier de démolition ;
- entre 5h30 et 21h pour le chantier de construction :
 - la tranche horaire 7h-19h est privilégiée pour le déroulement du chantier ;
 - les tranches horaires 5h30-7h et 19h-21h concernent plus particulièrement :
 - les opérations soumises à une forte coactivité et un planning restreint ne permettant pas de démarrer le chantier à 7h ou de le terminer à 19h ;
 - la période estivale avec des conditions de travail accompagnées de fortes chaleurs (conditions climatiques).

A noter que la période hivernale est moins propice à ces tranches horaires en raison du manque de lumière sur le chantier. A cette période, ces tranches horaires sont donc utilisées occasionnellement pour les besoins du bon déroulement du chantier.

La réalisation de la phase chantier n'est pas contrainte par une distance réglementaire par rapport à l'habitat et les zones urbanisables, le chantier se trouvant à plus de 400 m des premières habitations, et plus de 300 m d'un établissement recevant du public.

Les populations avoisinantes les plus proches du chantier sont les suivantes :

- les habitations du hameau de la Croix du Breuil, localisées à environ 410 m au Nord-Est ;
- des habitations isolées situées à environ 430 m au Sud-Est ;
- les habitations du lieu-dit la Gare, à environ 730 m au Sud-Est.

L'établissement recevant du public le plus proche du chantier est le manoir Henry IV, à environ 320 m à l'Est.

La distance du chantier vis-à-vis des premières habitations permet de supposer un impact faible.

Lors des travaux de construction, l'utilisation de matériel ou d'engins est susceptible de créer une augmentation du niveau sonore ambiant. En l'occurrence, le chantier a une durée d'environ 21 mois et l'usage d'engins bruyants est concentré sur 8 à 9 mois durant la construction du gros-œuvre. La gêne pour les habitations les plus proches (> 400 m) est donc très faible.

De plus, les livraisons et le stationnement des camions ne sont pas prévus en dehors des horaires du chantier.

Le chantier est donc à l'origine d'un impact faible et occasionnel la nuit (sur les tranches horaires 5h30-7h et 19h-21h) et d'un impact nul durant les week-ends.

L'information du public concerné par le chantier sera réalisée par le maître d'ouvrage par un affichage visible sur les lieux et indiquant la durée des travaux, les horaires et les coordonnées du responsable. Néanmoins, la phase de chantier fait l'objet d'une mesure luttant contrant les émissions sonores, présentée dans le Paragraphe 10.3.1.

<p>ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED</p>	<p>Août 2023</p>	<p>Page : 227</p>
<p>Volume 2</p>	<p>Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)</p>	



10.2.3 Installation ATEF (projet) – Phase d’exploitation

L’installation ATEF traite un nombre limité de fûts de matières premières (environ 800 fûts par an en moyenne) avec des transports de marchandises aval pour les expéditions vers les centres de production de ²¹²Pb (1 transport par mois en prévision).

Le trafic de véhicules qui résulte de l’exploitation correspond à environ 3 à 5 camions par semaine selon les périodes (pour la gestion des déchets, du transport interne, les livraisons de consommables, la livraison des matières premières et les activités des prestataires de service) et ne génère pas d’impact sonore ou vibratoire significatif mesurable au niveau du site et de ses environs.

De la même façon que pour le LMT, l’activité de l’installation ATEF n’est pas à l’origine d’émissions sonores notables et n’entraîne pas de vibrations dans son environnement. Les seuls équipements pouvant générer des bruits en extérieur sont les centrales de traitement de l’air situées en toiture.

Les niveaux sonores maximaux admissibles en Limite de Propriété du projet ATEF pourront être fixés aux mêmes niveaux que ceux prescrits par l’arrêté préfectoral d’exploitation du LMT du 18 avril 2019, rappelés dans le tableau suivant.

Période	Niveaux sonores maximums admissibles en limite de propriété dB(A)
Période diurne	60
Période nocturne	50

Tableau 72 : Niveaux sonores maximums admissibles en limite de propriété du projet ATEF

10.3 Mesures d’évitement, de réduction ou de compensation

10.3.1 Installation ATEF (projet) – Phase de chantier

Aucun système anti-bruit spécifique n’est prévu dans le cadre du chantier, cependant, des mesures de compensation pour réduire les nuisances de voisinage liées aux phases de travaux sont appliquées dans le but d’adapter le chantier à la vie locale :

- mise en œuvre d’engins de chantier et de matériel conformes ;
- évitement de l’utilisation des avertisseurs sonores des véhicules roulants ;
- arrêt du moteur lors d’un stationnement prolongé ;
- limite de la durée des opérations les plus bruyantes en périodes diurnes ;
- contrôle et entretien réguliers des véhicules et engins de chantier pour limiter les émissions sonores ;
- préfabrication privilégiée.

Au-delà de la mission réglementaire SPS (Sécurité Protection Santé), Orano Med prévoit la présence d’un préventeur HSE (Hygiène, Sécurité, Environnement) dont une des missions est de veiller à limiter autant que possible les émissions sonores du chantier.

En cas de nuisance avérée, Orano Med veillera à redéfinir l’organisation du chantier et les modalités d’exécution.

Ces préconisations seront intégrées dans le cahier des charges lors de la consultation des entreprises pour le marché des travaux et appliquées durant la totalité de la période de chantier. Elles seront identifiées dans le Plan Général de Coordination du chantier, sous la responsabilité du maître d'ouvrage.

10.3.2 Plateforme de production Orano Med Bessines

Le LMT ainsi que le projet ATEF émettent peu de bruit en fonctionnement normal. Les équipements du LMT (groupe électrogène notamment) sont isolés phoniquement. Concernant le projet ATEF, les mesures de réduction sont les suivantes :

- orientation des bâtiments ;
- isolation phonique pour les équipements en toiture.

10.4 Conclusion

L'impact futur des installations de la Plateforme de production Orano Med Bessines sur l'environnement sonore et vibratoire peut être considéré comme négligeable.

11 EMISSIONS LUMINEUSES

11.1 Etat initial

11.1.1 Données bibliographiques

11.1.1.1 Généralités



La pollution lumineuse est un phénomène directement lié au développement de l'urbanisation et à une occupation du territoire par les activités humaines de plus en plus denses dans la mesure où les points lumineux accompagnent en majorité les infrastructures de transports, d'habitation et de commerce.

La pollution écologique lumineuse s'applique à la lumière artificielle qui altère l'alternance du jour et de la nuit dans les écosystèmes. Elle englobe plusieurs types de phénomènes et de nuisances :

- la sur-illumination, c'est-à-dire l'utilisation excessive de la lumière ;
- l'éblouissement dû à une trop forte intensité lumineuse ou à un contraste trop intense entre des couleurs claires et sombres ;
- la luminescence nocturne du ciel provoquée par la lumière non directionnelle émise en direction du ciel par les éclairages urbains.

Ce phénomène affecte de manière très sensible la biologie des animaux en modifiant le cycle naturel de la lumière et de l'obscurité au cours de la journée. Elle affecte également les comportements migratoires, les activités de compétition interspécifiques, les relations proies-prédateurs et altère leurs physiologies.

En contexte urbain, l'éclairage artificiel pourrait être responsable de dérèglement des horloges internes des végétaux, des animaux et des êtres humains.

En contexte naturel, la lumière artificielle peut perturber l'écosystème, soit en piégeant les espèces animales qui sont attirées vers les sources lumineuses, comme les papillons nocturnes, soit en gênant le développement des espèces dites « lumifuges » c'est-à-dire qui fuient la lumière, de jour comme de nuit. De nombreux migrateurs, des poissons et crustacés peuvent être très perturbés par l'éclairage nocturne. La pyramide alimentaire et tout l'écosystème sont ainsi affectés ou fragilisés.

11.1.1.2 Environnement lumineux du projet

Le LMT ainsi que le terrain visé par le projet ATEF se trouvent dans une zone industrielle (SIB et entreprises à proximité). Le projet est entouré par d'autres bâtiments industriels (au Nord, à l'Est et au Sud-Est) et par des axes de circulation (au Nord, à l'Est et à l'Ouest).

Au niveau du SIB, il n'y a pas de génération de luminosité autre que celle liée aux règles d'exploitation en sécurité des installations en période nocturne (bâtiments, poste de garde, voiries, parkings...) et des activités ponctuelles de l'installation CIME ou de celles liées à l'installation de l'entrepôt d'uranium appauvri.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 230
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

Le SIB dispose d'un éclairage routier classique (lampadaires allumés sur certains axes et éclairage de zones industrielles) notamment pour des raisons de sécurité, non susceptible de créer une gêne pour le voisinage.

Les sources d'émissions lumineuses hors SIB sont émises par les zones industrielles et les voies de circulation.

11.1.2 Emissions lumineuses des installations actuelles

Les seules émissions lumineuses actuelles sont liées à l'éclairage extérieur du bâtiment du LMT. Celui-ci a été conçu afin de ne pas générer de gêne aux alentours tout en assurant la sécurité nécessaire des intervenants sur le site.

11.2 Analyse des effets du projet Plateforme de production Orano Med Bessines

11.2.1 Installation LMT (évolution)

L'augmentation de production prévue au niveau du LMT n'entraîne pas d'impact sur les émissions lumineuses.

11.2.2 Installation ATEF (projet) – Phase de chantier

Le chantier de construction est situé au Nord du SIB, proche d'autres activités commerciales générant des émissions lumineuses.

Afin d'assurer le gardiennage du chantier, des points d'éclairage sont à prévoir.

Les routes utilisées par les camions et le personnel sont munis d'un éclairage nocturne (lampadaires), afin de couvrir les besoins liés au chantier en début de matinée et en fin d'après-midi, pendant les périodes qui le nécessitent (le chantier n'est pas prévu d'être réalisé en période nocturne).

11.2.3 Installation ATEF (projet) – Phase d'exploitation

De la même façon que pour les installations du LMT, l'éclairage extérieur des installations du projet ATEF est étudié afin de ne pas générer de gêne aux alentours tout en assurant la sécurité nécessaire des intervenants sur le site.

11.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation

En phase de chantier, afin d'éviter la perturbation de la biodiversité présente sur le terrain visé par le projet (chiroptères notamment, cf. Chapitre 17), le travail de nuit est évité à proximité des routes de vol et des gîtes identifiés, au moins pendant les périodes les plus sensibles (notamment la période de mise-bas de mai à juillet).

Si le travail de nuit est indispensable, la zone de chantier est éclairée en privilégiant un éclairage au sodium ou LED, de manière très localisée et en évitant les alentours afin de réduire l'effet barrière.

En phase d'exploitation, pour des raisons de sûreté et de sécurité du personnel, les sources lumineuses sont nécessaires, que ce soit au niveau du LMT ou du projet ATEF. Les éclairages des luminaires extérieurs sont orientés vers le bas et dirigés vers la zone nécessitant d'être sécurisée.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 231
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

De plus, les conditions d'éclairage pouvant être mises en place dans le cadre de ce projet, favorables à l'ensemble des chiroptères et en particulier aux espèces les plus intolérantes vis-à-vis des éclairages artificiels, sont les suivantes :

- éclairage avec des lampes au sodium à basse pression ou LED, moins attractives, en les plaçant le plus haut possible (6-8 m) par rapport à la chaussée. En effet, les nouvelles lampes LED (moins énergivores de surcroît) permettent de laisser des zones d'ombre plus propices pour les passages des chauves-souris et donc de diminuer l'éclairage inapproprié ;
- installation d'une programmation d'extinction des éclairages de nuit dans les secteurs où cela ne remet pas en cause la sécurité des personnes et des biens ;
- adaptation de l'intensité lumineuse dans certains secteurs, toujours en préservant la sécurité des personnes et des biens ;
- limitation de la hauteur des appliques murales afin de conserver un corridor de déplacement dans la pénombre le long des nouveaux bâtiments et à proximité des accès aux gîtes artificiels intégrés dans ces mêmes bâtiments.

11.4 Conclusion

Les activités du LMT et du projet ATEF sont à l'origine d'émissions lumineuses nécessaires pour garantir la sécurité du personnel et la sûreté du site. Les installations étant implantées dans une zone industrielle et étant entourées de voies de circulation, les émissions lumineuses ne génèrent pas de nuisance supplémentaire par rapport à son environnement. Des mesures sont mises en place afin d'éviter le dérangement de la biodiversité observée sur la plateforme.

L'impact futur des installations de la Plateforme de production Orano Med Bessines sur les émissions lumineuses peut ainsi être considéré comme faible et maîtrisé.

12.1 Etat initial

12.1.1 Données bibliographiques



La principale source de chaleur sur Terre provient de l'énergie solaire. En effet, la Terre reçoit plus de 10 000 fois la puissance énergétique totale installée par l'homme aujourd'hui.

L'énergie solaire peut être utilisée de façon passive ou active :

- l'énergie solaire passive est exploitée grâce à des aménagements tels que les baies vitrées, les vérandas, les serres, etc. ;
- l'énergie solaire active est obtenue par la conversion des rayonnements solaires en chaleur ou en électricité grâce à des capteurs solaires ou des modules photovoltaïques.

La gestion de l'énergie solaire concerne toutefois plus particulièrement les bâtiments pour lesquels sa gestion doit être prise en compte dès la conception pour une meilleure efficacité.

Dans le domaine industriel, l'utilisation de la chaleur dans les procédés est courante. Ces opérations thermiques nécessitent une source de production de chaleur puis le transfert de cette chaleur vers l'objet à traiter.

La transmission de la chaleur peut s'effectuer :

- par conduction : la propagation de la chaleur s'effectue de molécule à molécule dans un ou plusieurs corps contigus, opaques et solides ;
- par convection : la propagation de la chaleur s'effectue dans un fluide gazeux ou liquide en mouvement. Elle est liée à l'écoulement des fluides ;
- par rayonnement : il se caractérise par un échange d'énergie électromagnétique, sans que le milieu intermédiaire ne participe nécessairement à cet échange.

Une émission de chaleur importante dans l'environnement peut engendrer des effets sur le milieu naturel : assèchement de la végétation, perturbation du milieu aquatique, ...

La température des cours d'eau est un des principaux facteurs qui agit sur la dynamique des organismes vivants aquatiques. En effet, contrairement aux mammifères qui régulent leur température corporelle, la plupart des organismes vivants aquatiques dépendent de la température de leur milieu pour leurs fonctions vitales (reproduction, croissance, physiologie...). Les algues et végétaux aquatiques auront, quant à eux, tendance à proliférer aux températures élevées.

Sur le plan de la qualité de l'eau, la température joue un rôle important dans la capacité des cours d'eau à dissoudre l'oxygène de l'air ambiant nécessaire à la vie aquatique (ainsi, lorsque la température augmente, la quantité d'oxygène présente dans l'eau diminue).

L'équilibre thermique des cours d'eau peut être altéré par des aménagements (par exemple, retenues d'eau ou calibrage du lit mineur) et par les rejets thermiques liés aux activités humaines.

La qualité de la Gartempe à proximité du projet ATEF pour le paramètre température est présentée au Paragraphe 5.1.1.1. Pour ce cours d'eau, en amont et en aval hydraulique du projet, le paramètre température présente un bon, voire très bon état pour la période 2018-2020.

12.1.2 Emissions de chaleur des installations actuelles

Aucun impact du LMT sur les émissions de chaleur n'a été identifié. Pour mémoire, les seuls effluents du LMT rejetés au milieu naturel sont les eaux pluviales. Ceux-ci étant à température ambiante, ils ne sont donc pas susceptibles de perturber le milieu récepteur.

12.2 Analyse des effets du projet Plateforme de production Orano Med Bessines

12.2.1 Installation LMT (évolution)

L'augmentation de production prévue au niveau du LMT n'entraîne pas d'impact sur les émissions de chaleur (absence d'impact notable sur les effluents liquides, cf. Paragraphe 5.2.1).

12.2.2 Installation ATEF (projet) - Phase de chantier

La phase de chantier du projet ATEF n'entraîne pas d'impact sur les émissions de chaleur (aucun effluent liquide à haute température n'est susceptible d'être rejeté au milieu naturel).

12.2.3 Installation ATEF (projet) - Phase d'exploitation

De la même façon que pour le LMT, aucun impact du projet ATEF sur les émissions de chaleur n'a été identifié. Les effluents rejetés au milieu naturel correspondent uniquement aux eaux pluviales et à l'eau pure rebutée (qualifiés d'eaux usées industrielles) du procédé de purification (cf. Paragraphe 2.4.1.2), à température ambiante et donc non susceptibles de perturber le milieu récepteur.

12.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation

Au vu des incidences négligeables du LMT ainsi que du projet ATEF sur les émissions de chaleur, aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation n'est nécessaire.

12.4 Conclusion

L'impact des activités de la Plateforme de production Orano Med Bessines sur les émissions de chaleur peut être considéré comme négligeable.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 234
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

13 RADIATIONS

13.1 Etat initial

13.1.1 Données bibliographiques

Source : Bilan de l'état radiologique de l'environnement français de 2015 à 2017, IRSN, publié en janvier 2019

13.1.1.1 Généralités



Le risque pour l'environnement lié aux radiations provient principalement des émissions générées par les matières radioactives. Ces dernières sont constituées d'atomes instables émettant des radiations lorsqu'ils se désintègrent. Ces radiations perturbent le fonctionnement des cellules vivantes.

13.1.1.2 Bruit de fond radiologique naturel

Le bruit de fond radiologique naturel a plusieurs origines : les radionucléides telluriques présents sur terre depuis sa formation (potassium 40, chaînes de désintégration de l'uranium 238, du thorium 232 et de l'uranium 235, ...), le radon, gaz radioactif d'origine naturelle, et le rayonnement cosmique qui produit de manière permanente des radionucléides cosmogéniques (tritium, carbone 14, ...).

Radionucléides telluriques

Le potassium est un élément très répandu sur Terre où il est contenu dans de nombreux minéraux. Même si le potassium 40 ne représente que 0,0117 % de la masse du potassium, ce radionucléide est le plus abondant dans l'environnement avec des activités de plusieurs centaines de Bq/kg dans les sols et les sédiments continentaux et marins. Élément majeur pour les organismes vivants, le potassium (dont le ⁴⁰K) est fortement transféré aux végétaux et animaux, ce qui explique les activités de l'ordre de la centaine de Bq/kg dans les denrées. Ces activités sont de loin les plus importantes de tous les radionucléides naturels et artificiels présents dans l'environnement, en dehors de toute influence anthropique locale.

Les activités en uranium et en thorium des principales composantes de l'environnement terrestre (air, végétaux, animaux, eaux de surface et sédiments, ainsi que les eaux souterraines), sont liées à celles des sols et à celles des formations géologiques sous-jacentes.

La figure suivante présente la carte du débit de dose gamma d'origine tellurique à l'échelle de la France métropolitaine. Les principales zones présentant les débits de dose les plus élevés sont le Massif central, le Massif armoricain, les Vosges et la Corse.

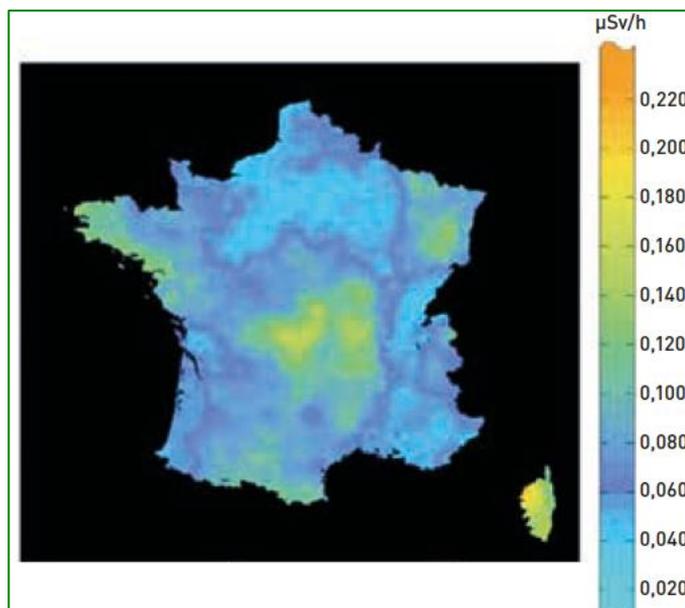


Figure 82 : Carte des débits de dose gamma tellurique

Radon

Le radon est un gaz radioactif d'origine naturelle provenant de la désintégration du radium, lui-même issu de la désintégration de l'uranium contenu dans la croûte terrestre. Il est inodore et incolore. Le radon est présent partout à la surface de la Terre mais plus particulièrement dans les sous-sols granitiques et volcaniques. L'IRSN a réalisé une cartographie du potentiel du radon. Les communes sont classées en 3 catégories (1 pour les faibles teneurs, 3 pour les plus fortes). La commune de Bessines-sur-Gartempe est classée en catégorie 3.

Radionucléides cosmogéniques

L'activité en tritium d'origine naturelle est de l'ordre de 0,1 à 0,6 Bq/L, ce qui correspond à des activités de l'ordre de 0,001 à 0,006 Bq/m³ d'air et de 0,1 à 0,6 Bq/kg frais dans les végétaux et les animaux.

La production de carbone 14 cosmogénique se traduit par une activité de ce radionucléide par unité de masse de carbone stable appelée « activité spécifique » qui était voisine de 226 Bq/kg de carbone stable dans l'air et dans toutes les composantes de l'environnement terrestre avant le début des essais nucléaires (1945).

13.1.1.3 Bruit de fond radiologique rémanent des retombées anciennes

De 1945 à 1980 plus de 500 essais atmosphériques d'armes nucléaires ont été réalisés par les États-Unis, l'Union Soviétique, la Grande-Bretagne, la Chine et la France. Ces essais ont libéré dans l'atmosphère de nombreux radionucléides dont une vingtaine était régulièrement mesurée dans l'air en France, dans les eaux de pluies et diverses denrées. En 1963, au plus fort de ces retombées radioactives, l'activité moyenne de l'air en radionucléides artificiels a atteint 8 Bq/m³ (dont 6 Bq/m³ de tritium), celle des salades 650 Bq/kg frais (dont 1/3 de tritium et 1/5^{ème} de carbone 14), et celle du lait 450 Bq/L. Cette même année la dose moyenne reçue par la population française a été estimée à 300 µSv, principalement par ingestion de denrées contaminées. La plupart des radionucléides de période radioactive courte (inférieure à 3 ans) issus de ces retombées ayant disparu, il ne subsiste aujourd'hui que le tritium, le carbone 14, le césium 137, le strontium 90, les isotopes 238, 239, 240 et 241 du plutonium et l'américium 241, provenant de la désintégration du plutonium 241.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 236
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	



13.1.1.4 Exposition de la population

L'exposition moyenne de la population française au bruit de fond radiologique (hors expositions médicales) est estimée à 2,9 mSv/an. Cette dose varie en fonction du lieu de résidence (accumulation de radon dans l'air, rayonnement tellurique) et du mode de vie (consommation de fruits de mer, tabagisme ou voyages en avion).

13.1.2 Entreposage

Le nitrate de thorium est reçu au LMT en fûts disposés dans des emballages de transport (chaque fût fait l'objet d'une vérification de son état physique et de ses caractéristiques radiologiques avant son départ du site de Cadarache). Les fûts sont déchargés sur l'aire étanche située à l'Ouest du bâtiment puis transférés à l'aide de transpalette dans le local dédié permettant un entreposage d'au maximum 12 fûts de nitrate de thorium.

La mise en place d'un local dédié à l'entreposage des fûts de nitrate de thorium permet :

- d'augmenter le niveau de protection physique de la matière nucléaire ;
- de réduire le risque d'atteinte à l'intégrité des fûts de nitrate de thorium par l'absence de coactivités.

L'épaisseur des murs du local dédié à l'entreposage permet de s'affranchir de protections blindées complémentaires vis-à-vis du débit équivalent de dose extérieur. La densité de charge calorifique du local est réduite du fait de l'absence d'équipements ou matériels divers.

13.1.3 Installations

Le LMT a mis en œuvre dès sa construction des moyens structuraux pour optimiser la gestion des radiations dont les principaux sont :

- une ventilation nucléaire conçue en prenant compte des opérations réalisées ;
- des épaisseurs de blindage en plomb, béton ou inox adaptées aux sources manipulées.

Des optimisations ont ensuite été mises en place dont notamment :

- des enceintes de confinement, reliées à la ventilation nucléaire du bâtiment, ont été intégrées sur l'ensemble des postes du procédé. L'ensemble des pompes et petites tuyauteries du procédé sont contenus dans cette enceinte, ce qui permet de protéger d'éventuelles projections de liquides ;
- un local de maintenance d'équipement du procédé a été créé, équipé de paillasses de laboratoire et d'une sorbonne reliée à la ventilation nucléaire du bâtiment ;
- un laboratoire d'analyse en position centrale du bâtiment a été aménagé. Ceci a permis de réduire considérablement les mouvements de sources non scellées (flacon d'échantillon), qui jusqu'alors étaient transférés dans un autre laboratoire de l'établissement de Bessines ;
- une nouvelle sorbonne a été installée au sein du laboratoire afin d'optimiser les espaces de préparation des échantillons avant analyse, notamment la mise en place de protection radiologique de proximité ;
- un couloir a été créé permettant la circulation entre le LMT et ses extensions afin d'accéder à n'importe quel local du procédé sans avoir besoin de traverser d'autres locaux du procédé.

13.2 Analyse des effets du projet Plateforme de production Orano Med Bessines

13.2.1 Installation LMT (évolution)

L'augmentation de production prévue au niveau du LMT n'entraîne pas d'impact sur les radiations.

13.2.2 Installation ATEF (projet) - Phase de chantier

Aucune substance radioactive n'étant mise en œuvre durant la phase de chantier, aucun impact sur les radiations n'est identifié.

13.2.3 Installation ATEF (projet) - Phase d'exploitation

13.2.3.1 Nature des substances radioactives

L'installation ATEF est susceptible de contenir des substances radioactives sous différentes formes, comme illustré sur la figure ci-dessous. L'utilisation ou la production de ces substances dans le procédé est présentée dans le Paragraphe 2.4.1.2.

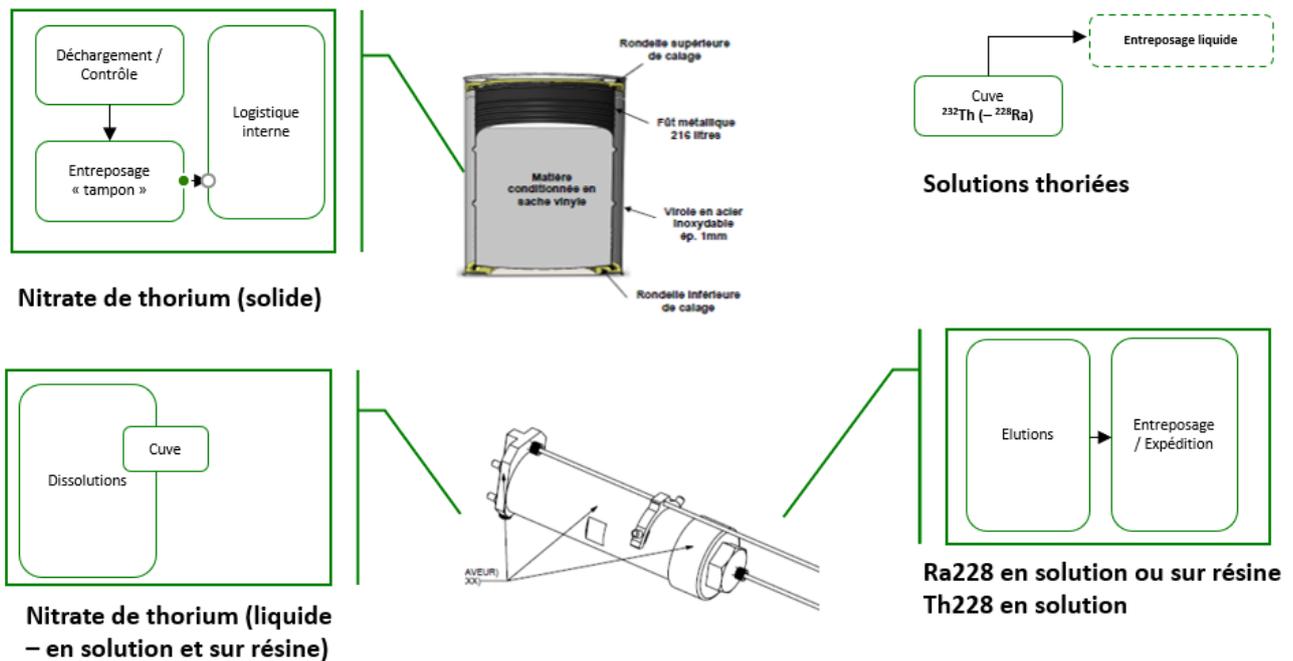


Figure 83 : Formes physico-chimiques des substances radioactives dans ATEF



13.2.3.2 Gestion

Le projet ATEF se base sur le retour d'expérience du LMT concernant la gestion des radiations. Les principales mesures mises en œuvre incluent notamment la mise en place :

- d'une ventilation nucléaire conçue en prenant compte des opérations réalisées ;
- d'épaisseurs de blindage en plomb, béton ou inox adaptées aux sources manipulées.

13.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation

Les mesures mises en œuvre comprennent, concernant les rejets radiologiques, la mise en place de filtres THE pour les particules et de filtres à charbon actif pour le ^{220}Rn .

De plus, le périmètre du projet est clôturé et comprend des zones à accès contrôlé.

Enfin, les bâtiments du LMT et ceux prévus dans le cadre du projet ATEF constituent, de par leur technique de construction, des barrières radiologiques.

13.4 Conclusion

Les activités réalisées sur le LMT ainsi que dans le cadre de l'exploitation du projet ATEF sont de nature à mettre en œuvre des substances radioactives pouvant induire un risque de dispersion dans l'environnement. Pour se prémunir de ce risque, les dispositions prises dès la conception de l'installation ATEF s'appuient sur le retour d'expérience du LMT, et comprennent notamment des barrières de confinement statique (bâtiments) complétées par des systèmes de confinement dynamique assurés par le réseau de ventilation.

L'impact des activités de la Plateforme de production Orano Med Bessines sur les radiations peut être considéré comme maîtrisé.

14.1 Etat initial

14.1.1 Données bibliographiques

14.1.1.1 Nature et effet des odeurs



L'odeur peut être définie comme une perception mettant en jeu un ensemble de processus complexes tels que les processus neurosensoriels, cognitifs et mnésiques permettant à l'homme d'établir des relations avec son environnement olfactif. Cette perception résulte de la présence dans l'environnement de composés gazeux, notamment de COV de faible poids moléculaire (généralement < 100 g/mole). Le fait d'associer une odeur à un risque sanitaire est, dans la plupart des cas, sans fondement, les composés odorants pouvant être perçus par l'être humain à des niveaux de concentrations très faibles, généralement inférieurs aux niveaux dangereux. Inversement, un risque sanitaire peut être observé pour des concentrations inférieures au seuil olfactif d'une substance. Une odeur est caractérisée par :

- son intensité : la sensibilité aux odeurs est variable selon les individus, de l'ordre d'un facteur 100. Elle dépend aussi du sexe et de l'âge. Le niveau d'une odeur ou concentration d'un mélange odorant est défini conventionnellement comme le facteur de dilution qu'il faut appliquer pour qu'il ne soit plus ressenti comme odorant par 50 % d'un échantillon de population. En général, un niveau de l'ordre de 2 à 3 unités d'odeur est reconnu par 50 % de la population exposée. Au niveau du seuil de perception, un individu n'est plus en mesure d'assimiler sa perception à une odeur connue ;
- sa qualité : la qualité d'une odeur est la première information qui parvient au cerveau. Elle est assimilée à une odeur fréquemment rencontrée, et donc connue ;
- son acceptabilité : une odeur est plus ou moins agréable ou acceptable. Ce paramètre comporte un aspect subjectif qui est variable selon les individus et dépend de nombreux autres paramètres. Sur le plan sanitaire, les odeurs environnementales peuvent avoir un impact physiologique (effets mesurables) ou un impact psychologique (effets difficilement mesurables) :
 - impact physiologique : des sentiments de contrariété et des réactions dépressives peuvent être la conséquence de l'exposition à des odeurs désagréables et peuvent entraîner des nausées, des vomissements, des céphalées, des troubles respiratoires ou du sommeil, ou une perte d'appétit. Des études ont montré que l'exposition à de mauvaises odeurs pouvait affecter des fonctions physiologiques, comme le rythme cardiaque ou l'activité cérébrale ;
 - impact psychologique : diverses réactions nocives sur l'humeur, les émotions ou certains types de performances intellectuelles, dont la capacité d'apprentissage, ont été mises en évidence en cas de nuisances olfactives. D'une manière générale, les odeurs peuvent être considérées comme un facteur de stress. Les impacts psychologiques apparaissent prépondérants dans le cas des nuisances odorantes.



14.1.1.2 Environnement olfactif

Le LMT ainsi que le projet ATEF sont localisés dans le périmètre du SIB, où sont présentes d'autres activités industrielles dont notamment le CIME ou encore l'entreposage d'oxyde d'uranium (U_3O_8). Ces activités ne sont cependant pas de nature à être génératrices d'odeurs notables.

En dehors du SIB, les établissements F2J STAMPING, SOMAFER et ABATTOIRS DE BESSINES sont situés à moins de 500 m du terrain visé par le projet ATEF. Des terrains agricoles et des habitations sont aussi présents à proximité, pouvant potentiellement générer des odeurs.

14.1.2 Emissions odorantes des installations actuelles

Les matières mises en œuvre dans le procédé du LMT ne sont à l'origine d'aucune émission odorante particulière.

14.2 Analyse des effets du projet Plateforme de production Orano Med Bessines

14.2.1 Installation LMT (évolution)

L'augmentation de production prévue au niveau du LMT n'entraîne pas d'émissions olfactives (pas de modification des substances mises en œuvre ni du procédé).

14.2.2 Installation ATEF (projet) – Phase de chantier

Dans la phase de chantier, aucune substance ou aucun procédé utilisé n'est susceptible de générer des émissions olfactives.

14.2.3 Installation ATEF (projet) – Phase d'exploitation

Les matières mises en œuvre dans le procédé de l'installation ATEF ne sont à l'origine d'aucune émission odorante particulière.

14.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation

Au vu des incidences négligeables du LMT ainsi que du projet ATEF sur les émissions olfactives, aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation n'est mise en place.

14.4 Conclusion

L'impact futur des activités de la Plateforme de production Orano Med Bessines sur les odeurs peut être considérée comme négligeable.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 241
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

15.1 Etat initial

15.1.1 Données bibliographiques

15.1.1.1 Emissions de gaz à effet de serre



Les rejets atmosphériques et plus particulièrement les Gaz à Effet de Serre (GES) sont de nature à impacter le climat. Il s'agit principalement des composés suivants :

- dioxyde de carbone (CO₂) ;
- méthane (CH₄) ;
- protoxyde d'azote (N₂O) ;
- hydrofluorocarbones (HFC) ;
- perfluorocarbones (PFC) ;
- hexafluorure de soufre (SF₆).

L'effet de serre est un phénomène naturel grâce auquel la surface de la terre est tempérée au lieu d'être fortement négative : l'atmosphère (entre 7 et 10 km d'altitude) joue le rôle d'une vitre et retient la chaleur du soleil réémise par le sol sous forme de rayons infrarouges. Dans ce phénomène, le CO₂ et la vapeur d'eau jouent un rôle important. L'ozone, issue des réactions photochimiques entre les NO_x et les COV, contribue également à ce phénomène. Il est désormais admis par la communauté scientifique que l'augmentation de la concentration des GES aura une influence sur le climat de notre planète.

C'est la concentration des GES dans l'atmosphère, combinée avec la capacité de chacun d'entre eux à absorber le rayonnement infrarouge et à le renvoyer vers la surface terrestre, qui déterminent la capacité de réchauffement de cet effet de serre.

La capacité de réchauffement des différents gaz varie suivant leur nature. Ainsi, si l'on met dans l'atmosphère la même masse de méthane et de gaz carbonique, le pouvoir de réchauffement du méthane pour une période de 100 ans sera 28 fois supérieur à celui du CO₂. Dans le cas du protoxyde d'azote, ce facteur est de 280.

L'origine des GES est en majeure partie naturelle, mais la proportion due à l'activité humaine s'accroît depuis le début de l'ère industrielle (1750).

Les émissions de GES sont de deux natures :

- les émissions de GES énergétiques résultant de la combustion des énergies fossiles (le charbon, le pétrole, le gaz) et issues des agents productifs du territoire (industrie, secteur tertiaire, transport de marchandises, déchets) et des ménages (secteur résidentiel, mobilité) ;

- les émissions de GES non énergétiques résultant majoritairement du secteur agricole (dont l'essentiel se répartissent entre les émissions de CH₄ et de N₂O). L'activité d'élevage est la principale source émettrice, néanmoins d'autres sources sont également à l'origine d'émissions de GES non énergétiques (utilisation d'engrais azotés, sites d'enfouissement des déchets, ...). Ces activités peuvent, par ailleurs, émettre une quantité significative de GES non énergétiques en raison du Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) qui caractérise les gaz émis. En effet, le N₂O dispose d'un PRG de 265 (1 g d'émission de N₂O est ainsi équivalent à 265 g de CO₂). Pour le CH₄, celui-ci est compris entre 28 et 30 (PRG à 100 ans issus du 5^{ème} rapport du Groupe d'experts Intergouvernemental de l'Evolution du Climat - GIEC).

15.1.1.2 Contexte réglementaire



L'Union Européenne est aujourd'hui le principal acteur soumis aux engagements de réduction des émissions de GES. A l'intérieur de l'ensemble formé par l'Union européenne, la France s'est engagée à travers la loi n°2005-781 du 13 juillet 2005 à diviser par 4 ses émissions de GES à l'horizon 2050, soit une diminution de 3 % par an en moyenne.

Les exigences en matière de mesures et de réduction des émissions de GES conduisent à recenser de manière très précise les sources de ces émissions. A ce titre, l'article 4 de l'arrêté du 31 janvier 2008 relatif au registre et à la déclaration annuelle des émissions polluantes et des déchets prévoit que les exploitants d'installations classées pour la protection de l'environnement établissent annuellement des bilans de leurs émissions de GES et les transmettent aux préfets lorsque les émissions annuelles dépassent certaines valeurs limites et notamment :

- 10 000 tonnes pour le CO₂ ;
- 100 tonnes pour le CH₄ ;
- 10 tonnes pour le N₂O ;
- 0,1 tonne pour les HFC ;
- 1 kg pour les CFC et HCFC.

Par ailleurs, depuis le 1^{er} janvier 2005, la directive n°2003/87/CE du 13 octobre 2003 a mis en place un système d'échange de quotas d'émissions de GES, pour les secteurs industriels les plus émetteurs. Ainsi, les autorités fixent un plafond d'émissions autorisées et permettent aux acteurs soumis à cette contrainte d'échanger les droits à émettre ainsi créés. Les acteurs disposent alors d'une option : ils peuvent soit réduire leurs émissions et valoriser sur le marché les permis qu'ils détiennent à hauteur de la différence entre émissions autorisées et émissions effectives, soit dépasser les plafonds d'émission et acquérir sur le marché des permis à hauteur des dépassements effectifs.

15.1.1.3 Emissions régionales et locales de gaz à effet de serre

Sources : site internet de l'Observatoire Régional de l'Energie, de la biomasse et des Gaz à Effet de Serre (OREGES) ; Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) et Plan Climat-Air-Energie Territorial (PCAET) consultés en avril 2022

Contexte régional et départemental

Le tableau suivant présente les émissions de gaz à effet de serre par secteur aux niveaux régional et départemental pour la période 2017-2019.

Secteur d'activité	Emissions de GES ktCO ₂ e					
	Département de Haute-Vienne			Région Nouvelle-Aquitaine		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Résidentiel	410	397	403	6 231	5 938	5 827
Tertiaire	230	215	207	4 032	3 791	3 666
Industrie	328	338	325	4 995	4 969	5 013
Agriculture, forêt et pêche	1 529	1 498	1 434	13 643	13 518	13 345
Transports	1 432	1 391	1 388	19 497	19 476	19 447
Déchets	41	41	40	1 289	1 257	1 257
TOTAL	3 970	3 880	3 797	49 687	48 949	48 555

Tableau 73 : Emissions de GES régionales et départementales pour la période 2017-2019

Les émissions annuelles de GES anthropiques en Nouvelle-Aquitaine poursuivent leur baisse en 2019 (-0,8 % par rapport à 2018), pour atteindre 48,6 millions de tonnes équivalent CO₂. La tendance à la baisse se confirme (-2,1 % en 2017 et -1,5 % en 2018), du fait notamment d'un repli important des émissions dans les secteurs résidentiel (-1,9 %) et tertiaire (-3,3 %), conséquence de l'évolution du mix énergétique de ces secteurs vers des énergies moins carbonées.

L'évolution des émissions régionales sur la période 1990-2018 a été marquée par une croissance soutenue entre 1990 et 2005 (+10,6 %) puis un recul entre 2005 et 2019 (-13,5 %). Depuis 2014, les émissions régionales de GES se situent en dessous du niveau de 1990.

Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) est un outil de planification qui fusionne plusieurs documents sectoriels ou schémas existants. Il a été institué par la loi NOTRe du 7 août 2015 dans le contexte de la mise en place des nouvelles Régions en 2016.

Le SRADDET pour la région Nouvelle-Aquitaine a été approuvé par la Préfète de Région le 27 mars 2020. Il contient notamment un objectif de réduction des émissions de GES en référence à 2010 :

- -34 % en 2026 ;
- -45 % en 2030 ;
- -75 % en 2050.

Contexte local

Au niveau communal, la Communauté de Communes Elan Limousin Avenir Nature, rassemblant 24 communes dont Bessines-sur-Gartempe, a validé le 13 février 2020 le Plan Climat-Air-Energie Territorial (PCAET), projet de développement durable ayant pour finalité la lutte contre le changement climatique et l'adaptation du territoire.

La figure suivante présente les émissions de GES au niveau de la Communauté de Communes pour l'année 2012.

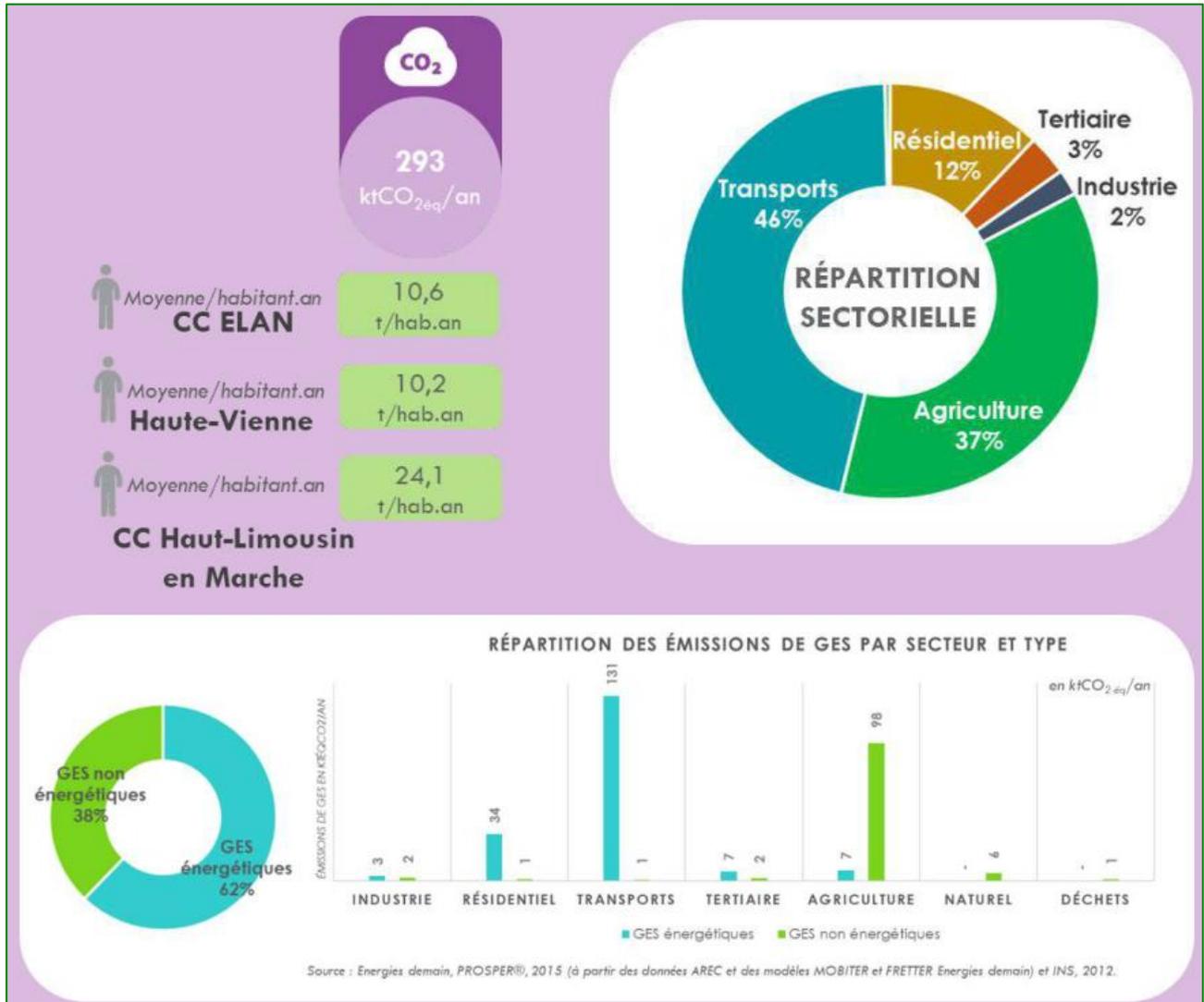


Figure 84 : Emissions de GES de la Communauté de Communes pour l'année 2012

La Communauté de Communes étant un territoire à dominante rurale, les émissions de GES non énergétiques représentent une part non négligeable de l'ensemble des GES du territoire (38 %, contre 62 % d'émissions de GES énergétiques). En effet, l'activité agricole contribue à 37 % des émissions de GES du territoire (et 94 % des émissions non énergétiques).

La ruralité du territoire se retrouve également dans la répartition sectorielle des émissions énergétiques, avec de plus grandes quantités d'émissions de GES dans les secteurs des transports et résidentiel. À eux seuls, ces secteurs sont à l'origine de 90 % des émissions de GES énergétiques du territoire. La faible activité tertiaire et industrielle est visible en termes d'émissions, avec seulement 5 % des émissions à eux deux.



15.1.2 Nature des émissions de gaz à effet de serre

Les GES à prendre en compte dans le recensement des émissions liées à l'installation LMT sont les suivantes :

- le dioxyde de carbone (CO₂), notamment dans le cadre du fonctionnement des véhicules et des équipements thermiques ;
- le méthane (CH₄) et le protoxyde d'azote (N₂O), notamment par le traitement de eaux usées ;
- les hydrofluorocarbures (HFC), notamment par la climatisation et centrale de traitement de l'air.

15.1.3 Périmètre spatial et temporel

Le périmètre temporel de l'installation LMT peut être décomposé en quatre phases distinctes :

- phase de mise en service (2012) ;
- phase de travaux d'extension (2019-2020) ;
- phase de mise en service de l'extension (2020-2045) ;
- phase de fin de vie (1 à 3 ans).

L'ensemble des émissions engendrées du fait de la réalisation de l'installation LMT, directement et indirectement, sur site et hors site sont les suivantes (non exhaustif) :

- émissions directes de GES :
 - combustion des sources mobiles (véhicule de service, véhicule de transport, chariot élévateur...) ;
 - éventuelles fuites de fluides frigorigènes pour la production de froid ;
- émissions indirectes de GES :
 - déplacement des salariés ;
 - transport des visiteurs ;
 - production d'électricité ;
 - transport amont et aval des marchandises ;
 - gestion des déchets générés ;
 - achats de produits et de service.

15.1.4 Quantification des émissions de gaz à effet de serre

Le tableau suivant présente les sources et la quantification des émissions de GES liées à l'exploitation du LMT.

Sous-catégorie	Source	Commentaire	Emissions de GES kgCO ₂ e
Scope 1 : Emissions directes			
1. Sources fixes de combustion	Groupe électrogène	En cas de panne d'énergie de l'installation, 1 groupe électrogène de 700 kVA	< 0,001 %
2. Sources mobiles à moteur thermique	Véhicules utilitaires thermiques et/ou électriques, chariots élévateurs.	2 véhicules (service, maintenance, transport ponctuel...) 1 chariot élévateur	5 706 (2,9 %)
3. Procédés hors énergie 4. Emissions directes fugitives	Pompes à chaleur	15 pompes à chaleur sur la zone bureau 5 pompes à chaleur sur le bâtiment procédé *1 pompe à chaleur sur le CRD	< 0,001 %
5. Emissions issues de la biomasse	<i>Non concerné</i>		
Scope 2 : Emissions indirectes liées à l'énergie			
6. Consommation d'électricité	Consommation du LMT	Consommation moyenne annuelle : 680 000 kWh	39 644 (20,2 %)
7. Consommation de vapeur, chaleur ou froid	<i>Non concerné</i>		
Scope 3 : Emissions indirectes			
8. Energie non incluse dans les catégories « émissions directes de GES » et « émissions de GES à énergie indirectes »	<i>Non concerné</i>		
9. Achats de produits et de services	Machine à café	Distributeur de café basé à Limoges (utilitaire) : 1 aller-retour par semaine, 40 km aller-retour	48 960 (24,9 %)
	Prestation entretien et nettoyage	Les produits et les services sont centralisés par le SIB. Entretien de l'installation : intervention des prestataires basés à Limoges : 2 aller-retours par semaine, 40 km aller-retour	
10. Immobilisations de biens	<i>Non concerné</i>		
11. Déchets	Déchets conventionnels	A la demande et par camion : 40 km aller-retour	2 771,2 (1,4 %)
	Déchets radiologiques	Filière selon la caractérisation du déchet : déchets radiologiques, à la demande et par camion	
	Déchets ménagers	Ramassage hebdomadaire par camion : 1 aller-retour par semaine, 40 km aller-retour	

Sous-catégorie	Source	Commentaire	Emissions de GES kgCO ₂ e
12. Transport de marchandise amont	Transport matière première	Fût entrant (depuis Cadarache) par camion : 5 aller-retours par an, 1 300 km aller-retour	1 530 (0,78 %)
	Consommables et réactifs	Livraisons des consommables et réactifs par camion depuis les plateformes logistiques de Limoges : 1 aller-retour par mois, 40 km aller-retour	
	Déchets	Centralisation des déchets dans le bâtiment déchets ATEF	
13. Déplacements professionnels	Routier	-	82,4 (0,042 %)
14. Actifs en leasing amont	<i>Non concerné</i>		
15. Investissements	<i>Non concerné</i>		
16. Transport des visiteurs et des clients	Véhicules des visiteurs	Une dizaine de visites par an et environ 10 visiteurs par visite : arrivée en gare de Limoges, 40 km aller-retour	62,4 (0,032 %)
17. Transport de marchandise aval	Transport vials	Vials par utilitaire : 20 aller-retours par an, 40 km aller-retour Colonnes et vials par utilitaire : 350 km, avion 8 000 km, 4 allers par an	27 502 (14,0 %)
18. Utilisation des produits vendus	<i>Non concerné</i>		
19. Fin de vie des produits vendus	<i>Non concerné</i>		
20. Franchise aval	<i>Non concerné</i>		
21. Leasing aval	<i>Non concerné</i>		
22. Déplacement domicile travail	Véhicules personnels	Effectif de 30 personnes par jour, 60 km aller-retour en moyenne	70 200 (35,7 %)
23. Autres émissions indirectes	<i>Non concerné</i>		
TOTAL			196 458

Tableau 74 : Quantification des émissions de GES du LMT

Les incertitudes sur les facteurs d'émissions utilisés sont les suivantes :

- scope 1 : les facteurs d'émission sont ceux donnés par le GIEC et la base carbone. Ils ont une incertitude de 5 % ;
- scope 2 : les sources des facteurs d'émissions proviennent soit des données fournisseurs, soit de la base carbone, dont les incertitudes sont égales à 5 %.

Durant la phase d'exploitation, les émissions de GES annuelles du LMT sont donc estimées à 196 458 kgCO₂e et réparties comme présenté sur le graphique suivant.

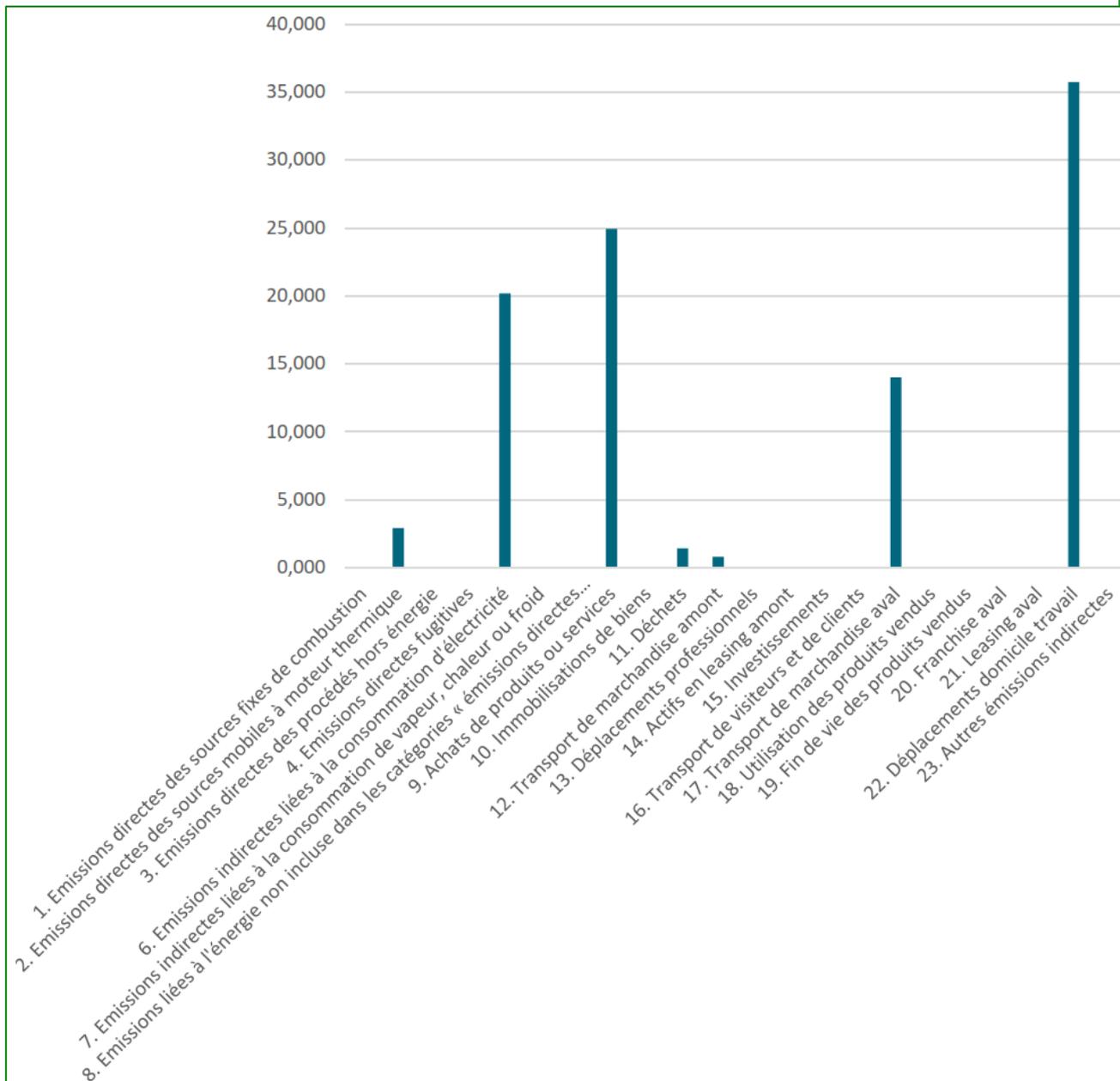


Figure 85 : Répartition des émissions de GES liées au LMT en % selon les postes

Les émissions de GES du LMT sont faibles à l'échelle départementale (environ 5,1 % des émissions moyennes de Haute-Vienne) et négligeables à l'échelle régionale (environ 0,40 % des émissions moyennes de Nouvelle-Aquitaine).

15.2 Analyse des effets du projet Plateforme de production Orano Med Bessines

15.2.1 Installation LMT (évolution)

Les émissions de GES au niveau du LMT sont amenées à faiblement augmenter suite à l'évolution de production de celui-ci, à savoir entre autres :

- une augmentation de la consommation d'énergie électrique (augmentation de l'activité et du nombre de salariés dans les parties administratives) ;
- une augmentation des transports amont et aval (fûts, vials, colonnes, ...) ;
- une légère augmentation du volume de déchets générés.

Les émissions de GES annuelles actuelles du LMT sont estimées à 196 458 kgCO_{2e} et les émissions futures sont estimées à 245 000 kgCO_{2e}, ce qui représente une augmentation de 25 %.

15.2.2 Installation ATEF (projet) - Phases de chantier et d'exploitation

15.2.2.1 Nature des émissions de gaz à effet de serre

Les GES à prendre en compte dans le recensement des émissions liées à l'installation ATEF (en phase d'exploitation) sont similaires à ceux du LMT, à savoir :

- le CO₂, notamment dans le cadre du fonctionnement des véhicules et des équipements thermiques ;
- le CH₄ et le N₂O, notamment par le traitement de eaux usées ;
- les HFC, notamment par la climatisation et centrale de traitement de l'air.

15.2.2.2 Quantification des émissions de gaz à effet de serre

Le tableau suivant présente les sources ainsi que la quantification des émissions de GES liées à la construction et à l'exploitation du projet ATEF.

Sous-catégorie	Source	Commentaire	Emissions de GES estimées kgCO _{2e}
Scope 1 : Emissions directes			
1. Sources fixes de combustion	Groupe électrogène	En cas de panne d'énergie de l'installation, groupe électrogène de 700 kVA	< 0,001 %
2. Sources mobiles à moteur thermique	Véhicules utilitaires thermiques et/ou électriques et chariots élévateurs	5 à 10 véhicules (service, manutention, transport ponctuel...)	14 265 (0,88 %)
3. Procédés hors énergie	Pompes à chaleur	Pompes à chaleur sur le bâtiment bureau	< 0,001 %

Sous-catégorie	Source	Commentaire	Emissions de GES estimées kgCO ₂ e
4. Emissions directes fugitives	Pompes à chaleur	Pompes à chaleur sur le bâtiment bureau	< 0,001 %
5. Emissions issues de la biomasse	Changement d'affectation des sols direct (forêt vers imperméabilisés)	Défrichement	1 032 400 (63,9 %)
Scope 2 : Emissions indirectes liées à l'énergie			
6. Consommation d'électricité	Consommation de ATEF	Consommation moyenne annuelle estimée : 4 445 000 kWh	259 763 (16,07 %)
7. Consommation de vapeur, chaleur ou froid	<i>Non concerné</i>		
Scope 3 : Emissions indirectes			
8. Energie non incluse dans les catégories « émissions directes de GES » et « émissions de GES à énergie indirectes »	<i>Non concerné</i>		
9. Achats de produits et de services	Restauration Machine à café	Distributeur de café basé à Limoges (utilitaire) : 1 aller-retour par semaine, 40 km aller-retour	106 080 (6,56 %)
	Prestation entretien et nettoyage	Les autres produits et les services sont centralisés par le SIB	
10. Immobilisations de biens	<i>Non concerné</i>		
11. Déchets	Déchets conventionnels	A la demande et par camion : 40 km aller-retour	31 825 (1,97 %)
	Déchets radiologiques	Filière selon la caractérisation du déchet : déchets radiologiques, à la demande et par camion	
	Déchets ménagers	Ramassage hebdomadaire par camion : 1 aller-retour par semaine, 40 km aller-retour	
12. Transport de marchandise amont	Transport matière première	Fût entrant (depuis Cadarache) par camion : 1 aller-retour par mois, 1 300 km aller-retour	10 254 (0,63 %)
	Consommables et réactifs	Livraisons des consommables et réactifs par camion depuis les plateformes logistiques de Limoges : 1 aller-retour par semaine, 40 km aller-retour	
	Retour ATLab EU	Déchets d'exploitation et emballage vide	
	Déchets	Centralisation des déchets générés par le CRD et le LMT dans le bâtiment déchets ATEF	
13. Déplacements professionnels	Routier	-	41,2 (0,002 %)
14. Actifs en leasing amont	<i>Non concerné</i>		
15. Investissements	<i>Non concerné</i>		
16. Transport des visiteurs et des clients	Véhicules des visiteurs ATEF	Une dizaine de visites par an et environ 10 visiteurs par visite : arrivée en gare de Limoges, 40 km aller-retour	62,4 (0,004 %)

Sous-catégorie	Source	Commentaire	Emissions de GES estimées kgCO ₂ e
17. Transport de marchandise aval	Transport vials et colonne	Vials et colonne (ATLab, US, EU, Asie) et consommables (ATLab, EU) : camions et avions (départ de la région Haut de France) : 1 aller-retour par mois, 1 200 km aller-retour	8 668 (0,536 %)
18. Utilisation des produits vendus	<i>Non concerné</i>		
19. Fin de vie des produits vendus	<i>Non concerné</i>		
20. Franchise aval	<i>Non concerné</i>		
21. Leasing aval	<i>Non concerné</i>		
22. Déplacement domicile travail	Véhicules personnels	Effectif de 65 personnes par jour : 60 km aller-retour en moyenne	152 100 (9,415 %)
23. Autres émissions indirectes	<i>Non concerné</i>		
TOTAL – Phase de chantier			1 032 400
TOTAL – Phase d’exploitation			583 060

Tableau 75 : Quantification des émissions de GES du projet ATEF

Il a été estimé en lien avec le projet ATEF des émissions de GES à hauteur de 1 615 460 kgCO₂e dont 1 032 400 kgCO₂e générés par le défrichage des zones boisées (environ 64 %), correspondant à la phase chantier. Durant la phase d’exploitation, les émissions de GES annuelles du projet ATEF sont donc estimées à 583 060 kgCO₂e et réparties comme présenté sur le graphique suivant.

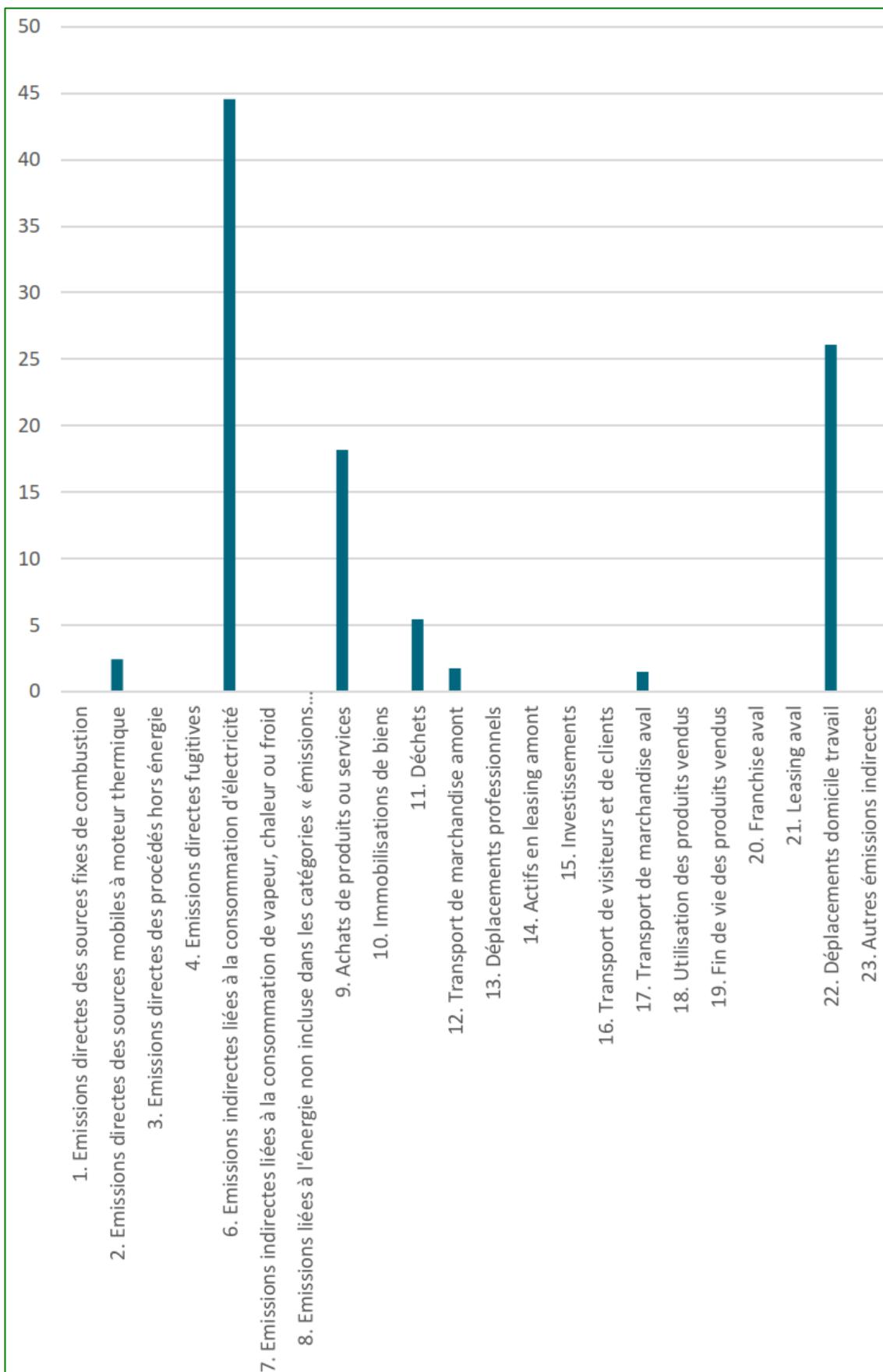


Figure 86 : Répartition des émissions de GES liées au projet ATEF en % selon les postes (hors poste 5 - Emissions issues de la biomasse)



Concernant les facteurs d'émissions, il est à noter les incertitudes suivantes :

- scope 1 : les facteurs d'émission sont ceux donnés par le GIEC et la base carbone. Ils ont une incertitude de 5 % ;
- scope 2 : les sources des facteurs d'émissions proviennent soit des données fournisseurs, soit de la base carbone, dont les incertitudes sont égales à 5 %.

15.2.3 Conclusion

Les émissions de GES du projet **Plateforme de production Orano Med Bessines** :

- sont réparties de manière similaire au niveau du LMT et du projet ATEF ;
- représentent une augmentation non négligeable des émissions de GES globales (augmentation liée à l'industrialisation de la production de 197 tCO₂e par an à 828 tCO₂e par an en phase d'exploitation) ;
- paraissent non négligeables à l'échelle du SIB (émissions annuelles d'environ 1 400 tCO₂e en 2021) ;
- sont négligeables à l'échelle départementale (environ 0,021 % des émissions moyennes de Haute-Vienne) et à l'échelle régionale (environ 0,017 % des émissions moyennes de Nouvelle-Aquitaine).

15.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation

15.3.1 Installation LMT (situation actuelle)

Il est à noter que 80 % des GES sont émis par les postes significatifs suivants :

- déplacements domicile travail ;
- achats de produits ou services ;
- émissions indirectes liées à la consommation d'électricité ;
- transport de marchandise aval.

15.3.1.1 Mesures d'évitement

L'installation LMT est en fonctionnement et ne peut faire l'objet de mesure d'évitement.

15.3.1.2 Mesures de réduction

Les mesures de réduction identifiées dans le tableau ci-dessous et détaillées dans les paragraphes suivants contribuent à la diminution des émissions de GES du LMT.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 254
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

Poste identifié	Mesures de réduction
2. Sources mobiles à moteur thermique	Utilisation de véhicules électriques
6. Consommation d'électricité	Réduction du flux de ventilation pendant la nuit Sensibilisation des salariés aux écogestes (communiqué du site, ...) Consignes sur les consommations (climatisation, ...) Voitures de service électriques et bornes de recharge électriques Rondes de surveillance des équipements Pilotage et programmation des équipements (ventilation, éclairage, ...) MasterPlan RSE du SIB (gestion de l'énergie) Programme de recherche concernant la suppression de la station d'eau pure dans le but de limiter la consommation d'eau
9. Achats de produits et de services	Mutualisation des services et des achats (prestation de contrôle des équipements, ...)
11. Déchets	Sensibilisation des salariés et mis en place de zone de tri Développement du procédé solidification (valorisation) Tri à la source Favorisation du recyclage et de la valorisation
13. Déplacements professionnels	Voitures de service électriques et bornes de recharge électriques Favorisation du télétravail et des réunions à distance Développement de nouveaux outils pour les réunions et les sessions de travail Sensibilisation des salariés aux écogestes
22. Déplacement domicile travail	Favorisation du télétravail et des réunions à distance

Tableau 76 : Mesures de réduction et d'atténuation des émissions de GES liées au LMT en phase d'exploitation

Remplacement des véhicules thermiques par des véhicules électriques

Les voitures électriques amortissent leur « dette carbone » liée à la production de la batterie en un peu plus d'un an et économisent plus de 30 t de CO₂ sur leur durée de vie par rapport à un équivalent conventionnel.

En moyenne, on estime que la voiture électrique émet 100 g CO₂/km. Le même modèle propulsé à l'essence rejette 200 à 250 gCO₂/km.

Modification du mode de ventilation

Le bâtiment procédé de l'installation LMT dispose d'une ventilation de type nucléaire qui assure le confinement dynamique des locaux. Les équipes techniques expérimentent depuis quelques années une modification des flux de ventilation entre le jour et la nuit pour réduire les consommations en énergie.

Néanmoins, la ventilation doit répondre aux enjeux de sécurité et ne peut être totalement coupée la nuit.

Achats de produits et de service

Un travail de mutualisation des prestations sur le SIB est en cours de réalisation avec pour objectif de mutualiser celles-ci entre les installations (contrôle périodique, maintenance...).

Le programme de R&D visant à remplacer l'utilisation d'eau pure par de l'eau potable aurait un double bénéfice : réduire la consommation d'eau potable par l'installation (réduction de l'eau rebutée) et réduire la consommation énergétique du procédé.

La réduction de la consommation entraîne de plus une réduction de la sollicitation du réseau collectif (assainissement, traitement, livraison...).



Déplacements professionnels

Les déplacements professionnels réalisés avec des véhicules possédés (location long terme) ou loués (location court terme) par les collaborateurs Orano Med tendent à être remplacés par des réunions à distance *via* des outils de visioconférence.

Déplacements domicile travail

L'émission de GES générée par les déplacements domicile travail est le principal poste qui ressort de l'évaluation.

Le recours au numérique permet d'alléger l'impact des déplacements physiques des collaborateurs d'une entreprise. L'application du télétravail et le recours à la visioconférence permet de diviser les émissions de GES par 7 environ, selon les dernières études de l'ADEME de 2020. Celle-ci estime que la réduction des trajets domicile-travail génère un bénéfice environnemental moyen de 271 kgCO₂e annuel, par jour de télétravail hebdomadaire.

La consommation d'énergie et la sollicitation des serveurs nécessaires aux services de visioconférence génèrent, en moyenne, des émissions de l'ordre de 2,6 kgCO₂e par an, pour un jour de télétravail hebdomadaire.

15.3.1.3 Mesures de compensation

La mesure compensatoire est conçue en réponse à un impact résiduel notable qui subsiste après application des mesures d'évitement puis des mesures de réduction.

15.3.2 Installation LMT (évolution)

Dans le cadre de l'évolution de l'installation LMT, il a été estimé qu'aucun poste significatif ne nécessite la mise en œuvre d'une mesure de compensation.

15.3.3 Installation ATEF (projet) – Phase de chantier

Le tableau suivant présente les mesures de réduction et d'atténuation considérées en phase chantier pour les postes d'émissions de GES significatifs ne pouvant être évités.

Poste identifié	Mesures de réduction
2. Sources mobiles à moteur thermique	Limitation de la vitesse des engins dans la zone chantier Optimisation des déplacements de matériels et d'engins sur le chantier Conformité et contrôle des équipements Rondes de surveillance du chantier
5. Emissions issues de la biomasse	Plan de végétalisation
6. Consommation d'électricité	Utilisation de bungalows basse consommation dans la zone chantier (à l'étude) Adaptation du réseau à la puissance nécessaire avec le fournisseur d'énergie Adaptation de l'éclairage aux activités Rondes de surveillance de chantier Contrôle des équipements
9. Achats de produits et de services	Préférence pour des éléments de chantier en préfabriqué

Poste identifié	Mesures de réduction
11. Déchets	Traitement des déchets sur place (collecte, tri, broyage) et ré-usage de proximité si possible Déchèterie sur le chantier Tri à la source Identification des filières de valorisation ou d'élimination approprié Ronde de surveillance du chantier
13. Déplacements professionnels	Encouragement au covoiturage
17. Transport de marchandise aval	Optimisation des déplacements des matériels pour alimenter le chantier Minimisation des distances de transport grâce à la réutilisation de matériaux provenant de la démolition du bâtiment SAN (à l'étude) Utilisation des terres excavées pour le chantier
22. Déplacement domicile travail	Encouragement au covoiturage

Tableau 77 : Mesures de réduction et d'atténuation des émissions de GES liées au projet ATEF en phase de chantier

Il est à noter que le poste correspondant aux émissions issues de la biomasse (poste 5) est le premier poste significatif qui ressort de l'évaluation des émissions de GES du projet. L'incidence du défrichement pourra donner lieu à des mesures compensatoires lors de la publication de l'arrêté d'autorisation. La mise en place des actions associées dépendra de la décision du préfet dans l'identification des mesures compensatoires.

15.3.4 Installation ATEF (projet) – Phase d'exploitation

Les trois postes significatifs émettant 80 % des GES sont les suivants :

- émissions issues de la biomasse (phase chantier, traitée au paragraphe précédent) ;
- émissions indirectes liées à la consommation d'électricité ;
- déplacements domicile travail.

15.3.4.1 Mesures d'évitement

La phase d'études d'avant-projet sommaire a permis d'optimiser le déploiement de l'installation dans son lieu d'implantation en prenant en compte, entre autres, les contraintes réglementaires et environnementales. Ceci permet la mise en œuvre des meilleures techniques de construction au regard de ses besoins en énergie, l'un des postes significatifs d'émission de GES.

L'esquisse retenue du projet ne peut faire l'objet de mesure d'évitement supplémentaire.

15.3.4.2 Mesures de réduction

Le tableau suivant présente les mesures de réduction et d'atténuation considérées en phase d'exploitation pour les postes d'émissions de GES significatifs ne pouvant être évités.

Poste identifié	Mesures de réduction
2. Sources mobiles à moteur thermique	Utilisation de véhicules de manutention électrique (à l'étude) Conformité et contrôle des équipements Rondes de surveillance
5. Emissions issues de la biomasse	Toiture du bâtiment administratif végétalisée (à l'étude) Parking salarié végétalisé (à l'étude) Aménagement paysager Plan de végétalisation
6. Consommation d'électricité	Sensibilisation des salariés aux écogestes Développement des énergies renouvelables (à l'étude) Procédé de récupération de la chaleur en cheminée Isolation des bâtiments Orientation des bâtiments Rondes de surveillance des équipements
9. Achats de produits et de services	Sélection de prestataires (produits et services) locaux
11. Déchets	Mise en place d'un composteur pour les biodéchets (à l'étude) Tri à la source Encouragement du recyclage et de la valorisation
13. Déplacements professionnels	Limitation de la vitesse de circulation Sensibilisation des collaborateurs à l'écoconduite Conformité et contrôle des véhicules de service Recours à la visioconférence Mise à disposition de voitures de service électriques
17. Transport de marchandise aval	Optimisation des remplissages des transports
22. Déplacement domicile travail	Sensibilisation des collaborateurs à l'écoconduite Recours au télétravail Encouragement au covoiturage

Tableau 78 : Mesures de réduction et d'atténuation des émissions de GES liées au projet ATEF en phase d'exploitation

Le poste des émissions de GES générées par les déplacements domicile travail est l'un des postes significatifs qui ressort de l'évaluation. Le recours au numérique permet d'alléger l'impact des déplacements physiques des collaborateurs d'une entreprise.

15.4 Conclusion

Dans le cadre des impacts potentiels sur le climat, au niveau de la **Plateforme de production Orano Med Bessines** :

- malgré une augmentation des émissions de GES du site liée au projet, proportionnelle à l'augmentation de la capacité de production que permet le projet, celles-ci restent négligeables à l'échelle départementale et régionale ;
- suite au retour d'expérience du LMT, de nombreuses mesures de réduction et d'atténuation sont mises en place ou à l'étude à la fois sur le LMT et le projet ATEF (dès sa conception), afin de réduire au maximum les émissions de GES sur les postes d'émissions les plus significatifs.

L'impact futur de la Plateforme de production Orano Med Bessines sur le climat peut ainsi être considéré comme faible et maîtrisé.

16.1 Etat initial

16.1.1 Données bibliographiques

Source : site internet de l'OREGES consulté en avril 2022

Le tableau suivant présente la consommation d'énergie par secteur aux niveaux régional et départemental pour la période 2017-2019.

Secteur d'activité	Consommation d'énergie GWh					
	Département de Haute-Vienne			Région Nouvelle-Aquitaine		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Résidentiel	3 260,2	3 074,9	3 129,1	48 961	47 786	48 048
Tertiaire	1 495,2	1 420,2	1 407,9	21 269	20 395	20 474
Industrie	4 495,0	4 366,6	4 338,3	32 124	32 258	32 549
Agriculture, forêt et pêche	312,6	316,1	315,9	7 026	7 310	6 980
Déplacement de particuliers	4 462,5	4 352,1	4 361,5	32 623	32 512	32 887
Transport de marchandises				28 293	28 448	28 201
TOTAL	14 025,5	13 529,9	13 552,7	170 296	168 709	169 139

Tableau 79 : Consommation d'énergie régionale et départementale pour la période 2017-2019

La consommation régionale d'énergie finale est en augmentation en 2019 (+0,2 % par rapport à 2018), pour atteindre 169 139 GWh. Après une diminution de 1 % en 2017 et en 2018 par rapport aux années précédentes, la consommation d'énergie se stabilise donc, du fait notamment d'un léger rebond des besoins énergétiques dans les secteurs résidentiel et tertiaire mais également dans le secteur industriel.

Depuis 2010, la consommation régionale d'énergie finale à climat réel a diminué de 5,9 %.

La figure suivante présente la consommation énergétique par secteur d'activité en Haute-Vienne en comparaison avec la région Nouvelle-Aquitaine pour l'année 2019.

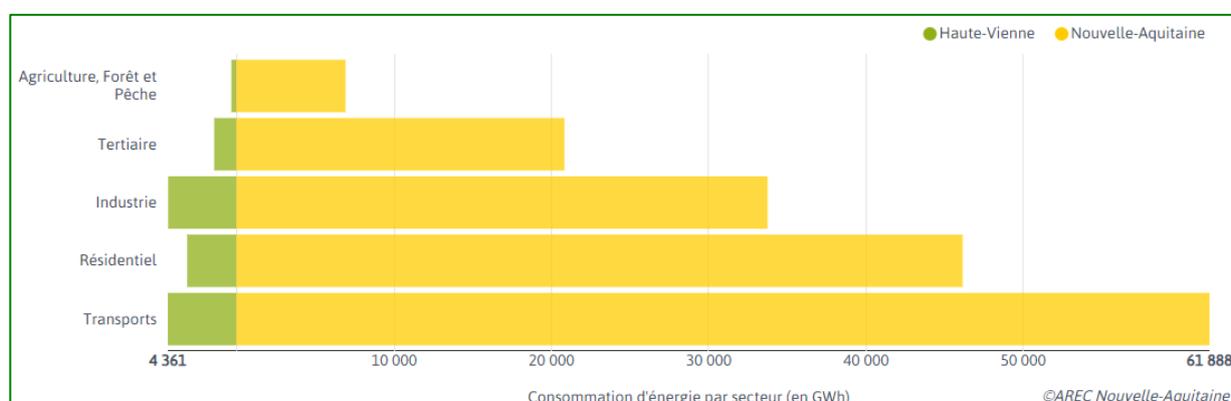


Figure 87 : Comparaison de la consommation énergétique du département de Haute-Vienne et de la région Nouvelle-Aquitaine en 2019



16.1.2 Consommation d'énergie des installations actuelles

La consommation principale en électricité du LMT est liée au fonctionnement de la ventilation. Le procédé comporte uniquement des équipements de faible puissance (agitateurs, petites pompes notamment) de telle sorte que la consommation électrique de celui-ci est faible.

L'installation LMT est alimentée en basse tension (400 V) à partir d'un transformateur disposé au Nord du bâtiment production, lui-même alimenté par le réseau 20 kV du SIB.

Un groupe électrogène peut prendre le relais de la totalité des alimentations électriques (prioritairement la ventilation et les systèmes de sécurité) en cas de perte du réseau principal.

Le tableau suivant présente la consommation en énergie du LMT pour la période 2018-2021.

Année	Volume annuel d'électricité consommé <i>kWh/an</i>
2018	520 000
2019	422 000
2020	492 000
2021	679 000

Tableau 80 : Consommation énergétique du LMT sur la période 2018-2021

La consommation énergétique moyenne du LMT sur la période 2018-2021 (528 250 kWh/an) est négligeable par rapport aux consommations moyennes à l'échelle départementale (0,004 %) et régionale (0,0003 %).

16.2 Analyse des effets du projet Plateforme de production Orano Med Bessines

16.2.1 Installation LMT (évolution)

L'augmentation de production prévue au niveau du LMT n'entraîne pas d'augmentation significative de la consommation en énergie, celle-ci étant principalement utilisée pour la ventilation, non modifiée dans le cadre du projet d'évolution.

16.2.2 Installation ATEF (projet) – Phase de chantier

La phase de chantier entraîne une consommation d'énergie notamment liée à l'éclairage et à la base vie du chantier.



16.2.3 Installation ATEF (projet) – Phase d’exploitation

16.2.3.1 Sources d’énergie

L’ensemble du projet est alimenté en électricité depuis le réseau public. Une nouvelle livraison Haute Tension (HT) est réalisée en coupure d’artère depuis la route D711 au Nord du terrain visé par le projet, comme présenté sur la figure suivante. La livraison HT est en 20 kV et directement raccordée aux cellules de couplage HT dans le bâtiment Utilités. Le comptage de l’énergie prévu est de type « comptage HT ».

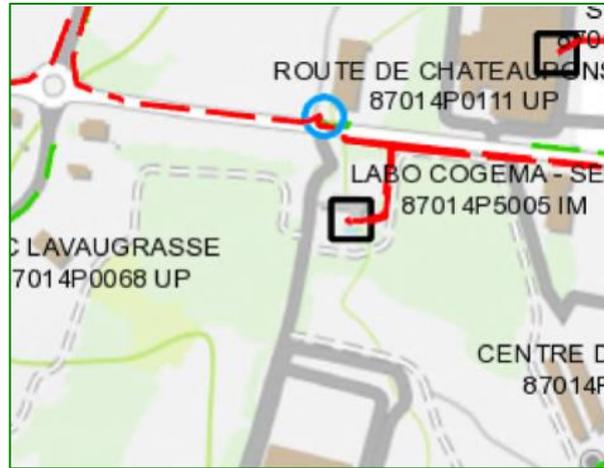


Figure 88 : Plan liaisons HT

Un groupe électrogène avec une cuve de fuel dédiée est prévu en extérieur bâtiment afin d’assurer les principales fonctions de sûreté en cas de perte de l’alimentation électrique générale (ventilation de l’extraction de secours, suivi du procédé, radioprotection, incendie, protection physique, téléphonie, interphonie, informatique, sûreté, ...).

16.2.3.2 Bilan des puissances



La puissance installée correspond à la somme des puissances nominales de tous les récepteurs de l’installation.

Le facteur de simultanéité (Ks) est le rapport, exprimé en valeur numérique ou en %, de la puissance maximale appelée par un ensemble de clients (récepteurs) ou un groupe d’appareils électriques, au cours d’une période déterminée, à la somme des puissances maximales individuelles appelées pendant la même période.

Le tableau suivant présente les puissances des récepteurs installés suivant leurs classements.

Désignation	Unité	Normal	Secours	Permanent
Puissance installée	kW	3 237	410	51
Ks	-	0,42	0,92	0,95

Tableau 81 : Bilan des puissances



16.2.3.3 Consommation

La consommation d'énergie annuelle de l'ATEF est estimée à 4,5 GWh, sur la base :

- d'un temps d'ouverture d'ATEF de 250 jours/an ;
- d'une durée moyenne journalière de fonctionnement de l'installation de 10 h.

Ainsi, la consommation globale future paraît :

- en forte augmentation par rapport à la situation actuelle (passage de 0,7 GkWh/an à plus de 5 GWh/an) ;
- équivalente à la consommation annuelle moyenne du SIB (environ 5 GWh/an sur la période 2019-2022) ;
- négligeable par rapport aux consommations d'énergie moyennes à l'échelle départementale (0,04 %) et à l'échelle régionale (0,003 %).

16.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation

16.3.1 Installation LMT (évolution)

Les mesures d'atténuation prévues concernent la poursuite des efforts de réduction des consommations d'énergie dans la cadre du déploiement de la stratégie groupe.

16.3.2 Installation ATEF (projet) – Phase de chantier

Les mesures d'atténuation prévues sont les suivantes :

- adaptation du réseau à la puissance nécessaire avec le fournisseur d'énergie ;
- adaptation de l'éclairage aux activités ;
- préférence pour des éléments préfabriqués ;
- rondes de surveillance du chantier ;
- contrôle des équipements.

16.3.3 Installation ATEF (projet) – Phase d'exploitation

Des mesures d'atténuation pourront être identifiées au cours des premières années d'exploitation de l'installation ATEF en lien avec la stratégie groupe.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 262
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	



16.3.4 Plateforme de production Orano Med Bessines

La consommation d'énergie du LMT ainsi que du projet ATEF est principalement liée à l'énergie électrique ainsi qu'aux produits pétroliers (véhicules et groupe électrogène). Les mesures mises en œuvre sont les suivantes :

- sensibilisation des salariés aux écogestes ;
- développement des énergies renouvelables (à l'étude) ;
- récupération de la chaleur en cheminée ;
- isolation des bâtiments ;
- orientation des bâtiments ;
- techniques de construction ;
- ronde de surveillance des équipements ;
- pilotage et programmation des équipements.

16.4 Conclusion

Dans le cadre des impacts potentiels sur la consommation énergétique, l'augmentation de la consommation en énergie liée au projet ATEF est proportionnelle à l'augmentation de la capacité de production que permet le projet, toutefois le site a un impact négligeable sur la consommation d'énergie à l'échelle départementale ainsi qu'à l'échelle régionale.

L'impact futur de la Plateforme de production Orano Med Bessines sur la consommation d'énergie peut ainsi être considéré comme limité et maîtrisé.

17.1 Etat initial

Sources : sites internet de la DREAL Nouvelle-Aquitaine et de l'INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel) consultés en avril 2022



L'impact d'un site sur la faune, la flore et les milieux naturels peut être lié notamment :

- aux effluents liquides et gazeux ;
- à l'emprise au sol des installations ;
- au trafic routier ;
- aux nuisances sonores et lumineuses.

17.1.1 Données bibliographiques

17.1.1.1 Milieux et zones naturelles classés

Zones NATURA 2000



Contexte

La directive n°2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, dite directive Oiseaux, et la directive n°92-43 du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, dite directive Habitats, ont pour objet de contribuer à préserver la biodiversité par la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages sur le territoire européen des Etats membres où le traité s'applique.

Ces directives exigent à la fois de prendre des mesures générales de protection des espèces et de leurs habitats et de s'engager plus particulièrement à conserver des espaces significatifs permettant d'assurer le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des types d'habitats naturels et des habitats d'espèces. Ces espaces, désignés en Zones de Protection Spéciale (ZPS) et Zones Spéciales de Conservation (ZSC), font partie du réseau européen d'espaces naturels NATURA 2000.

La transposition de ces directives dans le droit français figure dans le Code de l'Environnement, au chapitre IV - Conservation des habitats naturels, de la faune et de la flore sauvages (art. L.414-1 et suivants).

Désignation des Zones Spéciales de Conservation (ZSC) au titre de la Directive Habitats

L'identification des espaces significatifs est effectuée dans le cadre d'une coresponsabilité de l'Etat membre et de la Commission Européenne. A l'échelon national, un inventaire est effectué par des experts nationaux, sous l'autorité du Muséum National d'Histoire Naturelle pour la France, sur la base de critères scientifiques communs à l'ensemble des Etats concernés. Cette démarche conduit à établir la liste et la délimitation des sites susceptibles de répondre aux objectifs de la directive Habitats.

Les caractéristiques et le périmètre de chaque site font l'objet d'une consultation locale, par le préfet de chaque département, des organes délibérants des communes et des établissements publics de coopération intercommunale. A l'issue de cette consultation, le projet de site éventuellement modifié est transmis au ministère chargé de l'environnement. Enfin, celui-ci transmet ce projet à la Commission Européenne. Le site devient alors une proposition de Site d'Importance Communautaire (pSIC). A l'échelon européen, l'ensemble des pSIC des Etats membres fait l'objet d'un examen approfondi dans le cadre d'instances scientifiques, les séminaires biogéographiques, afin de vérifier la cohérence et la validité écologique de l'ensemble des sites proposés.

Cet examen terminé, la Commission Européenne a fait paraître en décembre 2004 la première liste officielle des Sites d'Intérêt Communautaire (SIC) qui permet à chaque Etat membre de désigner les ZSC. En France, la désignation est établie par un arrêté ministériel dont copie est adressée à la Commission Européenne.

Désignation des Zones de Protection Spéciales (ZPS) au titre de la Directive Oiseaux

La désignation des ZPS se distingue par une procédure plus simple que pour les ZSC car elle relève de la seule responsabilité de l'Etat membre. En France, l'inventaire des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) a permis d'identifier les espaces naturels les plus favorables aux espèces mentionnées par la directive. L'Etat établit, ensuite, un projet de ZPS reprenant tout ou partie d'une ZICO. La procédure est ensuite identique à celle décrite précédemment : consultation locale, transmission par le Préfet au ministère chargé de l'environnement, désignation par arrêté ministériel, évaluation de l'état de conservation.

Remarque

Un site naturel, en fonction de ses caractéristiques, relève d'une seule directive ou des deux. Dans ce dernier cas, il fait l'objet d'une désignation en ZSC et d'une désignation en ZPS selon des périmètres pas forcément identiques et dont les procédures peuvent être conjointes ou séparées dans le temps.

Document d'objectifs

Pour chaque site NATURA 2000, un Document d'Objectifs (DOCOB) définit les mesures de gestion à mettre en œuvre. C'est à la fois un document de diagnostic et un document d'orientation pour la gestion des sites NATURA 2000 présentant, notamment, les stratégies à mettre en œuvre au sein du site NATURA 2000 pour satisfaire les objectifs des directives européennes.

La seule zone appartenant au réseau NATURA 2000 présente dans le périmètre d'étude étendu de 5 km est la pSIC/SIC/ZSC « Vallée de la Gartempe sur l'ensemble de son cours et affluents », située à environ 900 m au Sud du LMT et 1,8 km au Sud d'ATEF, d'une superficie totale de 3 560 ha et référencée FR7401147.

La localisation de cette zone est présentée dans la figure ci-dessous, une présentation détaillée est effectuée au Chapitre 18 et la fiche descriptive relative à celle-ci est présentée en **Annexe M**.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 265
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

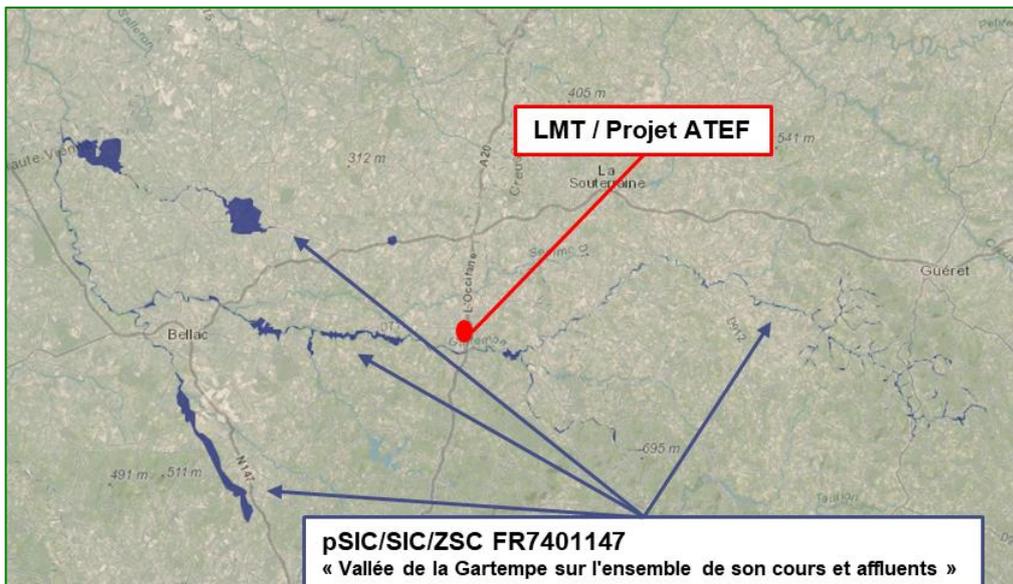


Figure 89 : Cartographie de localisation de la zone NATURA 2000 la plus proche de la Plateforme de production Orano Med Bessines

Zones importantes pour la conservation des oiseaux



La directive n°79-409 du 6 avril 1979 relative à la conservation des oiseaux sauvages, dite « Directive Oiseaux », est applicable à tous les Etats membres de l'Union Européenne depuis 1981 qui doivent prendre « toutes les mesures nécessaires pour préserver, maintenir ou rétablir une diversité et une superficie suffisante d'habitats pour toutes les espèces d'oiseaux vivant naturellement à l'état sauvage sur le territoire européen », y compris pour les espèces migratrices non occasionnelles.

Pour pouvoir identifier plus aisément les territoires stratégiques pour l'application de cette directive, l'Etat français a fait réaliser un inventaire des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), inventaire n'ayant pas de portée réglementaire.

Deux types de critères ont été retenus pour la sélection des ZICO : les critères répondant à la directive « Oiseaux » et définis dans le cadre du comité d'adaptation de la Directive, ainsi que les critères définis par la convention de Ramsar pour déterminer les zones humides d'importance internationale. Ces critères font intervenir des seuils chiffrés, en nombre de couples pour les nicheurs et en nombre d'individus pour les hivernants et les migrateurs.

Sur les 535 espèces d'oiseaux recensées en Europe, 350 sont présentes en France soit les 2/3 des espèces européennes.

Le périmètre d'étude étendu de 5 km ne comporte aucune ZICO. La plus proche est la ZICO « Brenne : forêt de la Petite Brenne », située à environ 45 km au Nord de la **Plateforme de production Orano Med Bessines**.



Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique (ZNIEFF) sont des zones d'inventaires dont l'objectif est double :

- recenser et inventorier aussi exhaustivement que possible des espaces naturels dont l'intérêt repose soit sur l'équilibre et la richesse de l'écosystème, soit sur la présence d'espèces de plantes ou d'animaux rares ou menacés ;
- constituer une base de connaissance accessible à tous et consultable avant tout projet, et ce, afin d'améliorer la prise en compte de l'espace naturel et d'éviter autant que possible que certains enjeux environnementaux ne soient trop tardivement révélés.

La circulaire du 14 mai 1991 relative aux ZNIEFF distingue 2 types :

- ZNIEFF de type I : secteurs d'une superficie en général limitée, caractérisés par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional ;
- ZNIEFF de type II : grands ensembles naturels (massifs forestiers, vallée, plateau, estuaire...) riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes.

Les ZNIEFF ne posent en elles-mêmes aucune contrainte réglementaire mais constituent une indication recommandant de porter une attention plus grande aux milieux concernés.

Les caractéristiques des cinq ZNIEFF présentes dans le périmètre d'étude étendu de 5 km autour de la **Plateforme de production Orano Med Bessines** ainsi que leur localisation sont présentées dans le tableau suivant. Les fiches de la zone de chaque type (ZNIEFF I et II) la plus proche sont présentées en **Annexe M**.

ZNIEFF de type I « Méandres de la Semme à Morterolles »

Identifiant national : 740120209

Superficie : 89,72 ha

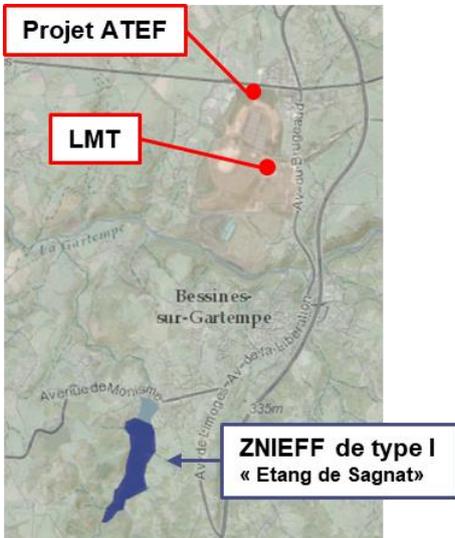
<p>Localisation</p>	<p>Environ 3,3 km au Nord-Est du LMT et 2,5 km au Nord-Est du projet ATEF</p> 
----------------------------	---

<p>Critères d'intérêt</p>	<p><u>Patrimoniaux</u> : habitats, écologique, faunistique (orthoptères, amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères, mollusques, crustacés, arachnides, odonates¹⁸, lépidoptères, coléoptères et hyménoptères) et floristique (phanérogames¹⁹)</p> <p><u>Fonctionnels</u> : auto-épuration des eaux, habitat pour les populations animales ou végétales, régulation hydraulique, expansion naturelle des crues, soutien naturel d'étiage, corridor écologique (zone de passages et d'échanges) et zone particulière liée à la reproduction</p> <p><u>Complémentaires</u> : paysager et géomorphologique</p>
----------------------------------	--

ZNIEFF de type I « Etang de Sagnat »

Identifiant national : 740006189

Superficie : 24,29 ha

<p>Localisation</p>	<p>Environ 2,9 km au Sud-Ouest du LMT et 3,6 km au Sud-Ouest du projet ATEF</p> 
----------------------------	---

<p>Critères d'intérêt</p>	<p><u>Patrimoniaux</u> : faunistique (insectes) et floristique (ptéridophytes²⁰ et phanérogames)</p> <p><u>Fonctionnels</u> : habitat pour les populations animales ou végétales</p>
----------------------------------	---

¹⁸ Ordre d'insectes appelés communément « libellules »

¹⁹ Plante ayant des organes de reproduction apparents dans le cône ou dans la fleur

²⁰ Plantes vasculaires ne produisant ni fleurs ni graines

ZNIEFF de type I « Vallée de la Gartempe au viaduc de Rocherolles »

Identifiant national : 740002783

Superficie : 87,01 ha

Localisation

Environ 3,6 km à l'Est du LMT et 4 km au Sud-Est du projet ATEF

Critères d'intérêt

Patrimoniaux : faunistique (oiseaux) et floristique (phanérogames)
Fonctionnels : habitat pour les populations animales ou végétales
Complémentaires : paysager

ZNIEFF de type I « Vallée de la Gartempe à Châteauponsac »

Identifiant national : 740002763

Superficie : 369,42 ha

Localisation

Environ 4,9 km à l'Ouest du LMT et 4,9 km à l'Ouest du projet ATEF

Critères d'intérêt

Patrimoniaux : écologique, faunistique (poissons, oiseaux et mammifères) et floristique (phanérogames)
Fonctionnels : habitat pour les populations animales ou végétales
Complémentaires : paysager et géomorphologique

ZNIEFF de type II « Vallée de la Gartempe sur l'ensemble de son cours »

Identifiant national : 740120050

Superficie : 3 978,62 ha

Localisation

Environ 900 m au Sud du LMT et 1,8 km au Sud du projet ATEF

Critères d'intérêt

Patrimoniaux : écologique, faunistique (poissons, amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères et insectes) et floristique (phanérogames)
Fonctionnels : habitat pour les populations animales ou végétales
Complémentaires : géomorphologique et scientifique

Tableau 82 : ZNIEFF présentes dans le périmètre d'étude étendu



Les Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB) fixent les mesures tendant à favoriser, sur tout ou partie du territoire d'un département, la conservation des biotopes tels que les mares, marécages, marais, haies, bosquets, landes, dunes, pelouses, ou toutes autres formations naturelles peu exploitées par l'Homme, dans la mesure où ces biotopes ou ces formations sont nécessaires à l'alimentation, la reproduction, le repos ou la survie des espèces.

Le périmètre d'étude étendu de 5 km ne comporte aucun APPB. Le plus proche est l'APPB « Rivière la Gartempe », situé à environ 8,7 km à l'Ouest de la **Plateforme de production Orano Med Bessines**.

Réserves et parcs naturels



Réserves naturelles

Les réserves naturelles permettent de protéger des parties de territoire dont la faune, la flore, le sol, les eaux, les gisements de minéraux ou de fossiles présentent une importance particulière.

Parcs naturels

Il existe deux types de parcs naturels : les Parcs Nationaux (10 en France) et les Parcs Naturels Régionaux (48 en France). Un Parc Naturel Régional peut être créé sur un territoire rural à l'équilibre fragile, au patrimoine remarquable, qui s'organise autour d'un projet pour assurer durablement sa protection, sa gestion et son développement économique et social. Un territoire est classé « Parc Naturel Régional » sur l'initiative du Conseil Régional, par décret pris sur rapport du ministre chargé de l'Environnement. Il est géré par un syndicat mixte regroupant les collectivités qui ont approuvé sa charte, contrat concrétisant le projet de protection et de développement du territoire. Un Parc Naturel Régional a pour vocation de protéger et faire vivre le patrimoine naturel, culturel et humain de son territoire pour construire son avenir.

Le périmètre d'étude étendu de 5 km ne comporte aucune réserve ou parc naturel. Le plus proche est la réserve naturelle régionale « Tourbière Des Dagues », située à environ 12 km au Sud de la **Plateforme de production Orano Med Bessines**.

17.1.1.2 Zones humides



La Convention de Ramsar relative aux zones humides d'importance internationale, signée le 2 février 1971 et ratifiée par la France en octobre 1986 a pour but la conservation des zones humides répondant à des critères tout en affichant un objectif d'utilisation rationnelle de ces espaces et de leurs ressources. Les zones humides concernées doivent avoir une importance internationale au point de vue écologique, botanique, zoologique, limnologique ou hydrologique.

Le périmètre d'étude étendu de 5 km ne comporte aucune zone humide protégée par la Convention de Ramsar. La plus proche est la zone humide « La Brenne », située à environ 42,4 km au Nord de la **Plateforme de production Orano Med Bessines**.



En raison de la grande diversité des milieux humides, il n'est pas toujours aisé d'identifier, de caractériser et de délimiter ces espaces « *d'intérêt général* » (loi sur l'eau de 1992).

Règlementairement, d'après l'article L211-1 du Code de l'environnement, « on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

L'article R211-108 du Code de l'environnement précise que : « Les critères à retenir pour la définition des zones humides [...] sont relatifs à la morphologie des sols liée à la présence prolongée d'eau d'origine naturelle et à la présence éventuelle de plantes hygrophiles. Celles-ci sont définies à partir de listes établies par région biogéographique. En l'absence de végétation hygrophile, la morphologie des sols suffit à définir une zone humide. ».

Les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L214-7-1 et R211-108 du Code de l'environnement sont précisés dans l'arrêté ministériel modifié du 24 juin 2008. Ce dernier liste notamment les habitats, les sols et la végétation caractéristiques des zones humides. La circulaire du 18 janvier 2010 et la note ministérielle du 26 juin 2017 précisent les modalités de mise en œuvre de l'arrêté précédemment cité.

Les zones humides identifiées sur le terrain visé par le projet dans le cadre de l'étude réalisée par Fox Consulting à la demande d'Orano Med présentée en **Annexe D** (cf. Paragraphe 5.1.1.1) sont rappelées sur la figure suivante.

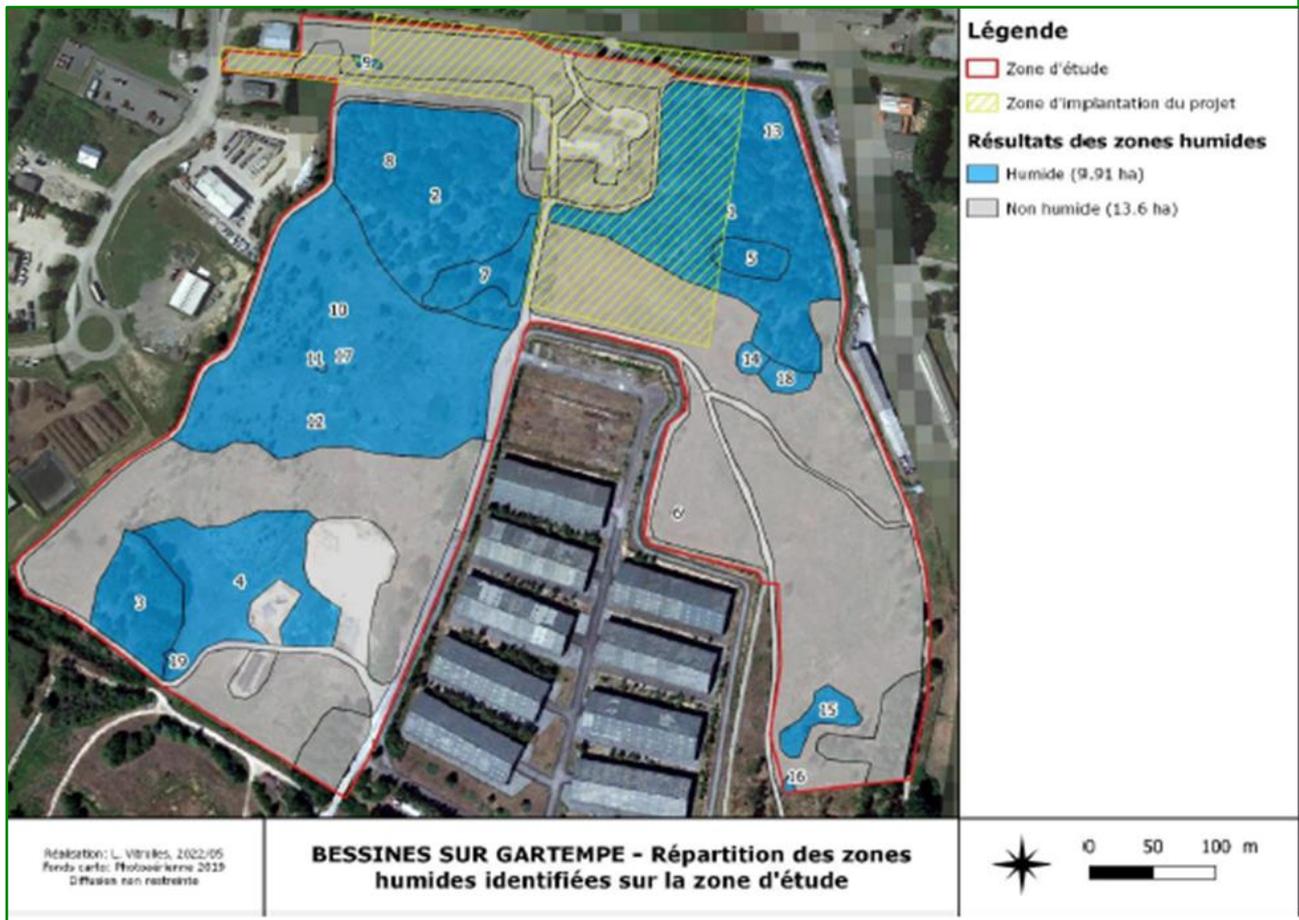


Figure 90 : Zones humides identifiées sur le terrain visé par le projet

17.1.1.3 Trame verte et bleue



La Trame verte et bleue est une mesure phare du Grenelle Environnement qui porte l'ambition d'enrayer le déclin de la biodiversité au travers de la préservation et de la restauration des continuités écologiques. Cet outil d'aménagement du territoire vise à (re)constituer un réseau écologique cohérent, à l'échelle du territoire national, qui permet aux espèces animales et végétales, de circuler, de s'alimenter, de se reproduire ou de se reposer, en d'autres termes, d'assurer leur survie et permettre aux écosystèmes de continuer à rendre à l'homme leurs services.

Les continuités écologiques correspondent à l'ensemble des zones vitales (réservoirs de biodiversité) et des éléments qui permettent à une population d'espèces de circuler et d'accéder aux zones vitales (corridors écologiques). La Trame verte et bleue est ainsi constituée des réservoirs de biodiversité et des corridors qui les relient. Elle inclut une composante verte qui fait référence aux milieux naturels et semi-naturels terrestres et une composante bleue qui fait référence au réseau aquatique et humide (fleuves, rivières, zones humides...).

Pour la mise en œuvre de la Trame verte et bleue au niveau régional, l'article L371-3 du Code de l'Environnement prévoit qu'un document-cadre intitulé Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) soit élaboré, mis à jour et suivi conjointement par la région et l'Etat en association avec un comité régional « trames verte et bleue » créé dans chaque région.

Le SRCE Limousin a été adopté le 2 décembre 2015 par arrêté du préfet de région (avant la fusion des régions), après approbation par le Conseil régional le 30 novembre 2015.

Il a pour objectif d'identifier les enjeux de la région Limousin relatifs à la préservation et la restauration des continuités écologiques, d'identifier les composantes de la Trame verte et bleue limousine et de définir les priorités d'action à l'échelle régionale. Il s'inscrit dans un cadre d'action nationale en faveur d'un développement équilibré des territoires et respectueux de la biodiversité. Il constitue un outil pour penser ensemble les politiques de développement territorial et de préservation des continuités écologiques. La définition et les modalités de mise en œuvre des actions traduisent particulièrement cette préoccupation d'associer étroitement les acteurs, notamment économiques, à la préservation de la Trame verte et bleue.

Un total de 14 enjeux, présentés sur la figure ci-dessous, a été déterminé pour le Limousin :

- 10 enjeux, regroupés en 3 enjeux clés, au plus proche des caractéristiques du territoire Limousin ;
- 4 enjeux transversaux retraçant les besoins concernant tous les territoires relativement aux continuités écologiques.

Les 4 enjeux définis comme prioritaires sont surlignés en rose dans la figure ci-dessous.

Enjeu clé A : Le maintien et la restauration de la mosaïque de milieux, élément paysager identitaire du Limousin	
Enjeu A.1	Le maintien de milieux forestiers diversifiés
Enjeu A.2	Le maintien et la restauration d'un réseau de haies fonctionnelles
Enjeu A.3	La conservation et la mise en réseau des milieux secs
Enjeu A.4	Le maintien des prairies naturelles
Enjeu clé B : Le maintien ou l'amélioration de la qualité et de la fonctionnalité des milieux aquatiques et de la ressource en eau du Limousin, région située en têtes de bassins versants	
Enjeu B.1	L'importance de milieux humides en tant qu'interface entre les milieux aquatiques et terrestres
Enjeu B.2	Le maintien et la restauration des continuités hydrographiques des cours d'eau
Enjeu B.3	La gestion et l'aménagement des étangs dans le respect de la continuité écologique et de la qualité des milieux aquatiques
Enjeu clé C : L'intégration de la biodiversité et la fonctionnalité des écosystèmes de la région dans le développement territorial	
Enjeu C.1	La promotion d'une silviculture limousine économiquement viable prenant en compte la diversité des milieux, les corridors écologiques et la multifonctionnalité de la forêt
Enjeu C.2	La promotion des activités agricoles nécessaires au maintien des milieux bocagers et des milieux agropastoraux
Enjeu C.3	La nécessaire intégration de la biodiversité et des continuités écologiques dans le développement urbain et le réseau de transports
Enjeux transversaux (T)	
Enjeu T.1	L'amélioration et le partage des connaissances liées aux continuités écologiques
Enjeu T.2	La consolidation et la création d' outils au service des continuités écologiques
Enjeu T.3	La sensibilisation et la valorisation des services rendus par la trame verte et bleue
Enjeu T.4	L' articulation du SRCE avec les différentes politiques publiques

Figure 91 : Enjeux déterminés pour le SRCE Limousin

La figure suivante présente la localisation des corridors écologiques situés à proximité de la **Plateforme de production Orano Med Bessines**.

Il est à noter que les corridors ont été définis au niveau régional par modélisation des territoires les plus perméables pour assurer la connexion de réservoirs d'une même sous-trame. Ils ne peuvent être interprétés tels quels à l'échelle locale, la précision de leur représentation cartographique ne le permettant pas. Les corridors modélisés doivent être interprétés au niveau local en fonction des connaissances disponibles et des activités humaines connues ou en projet.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 274
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

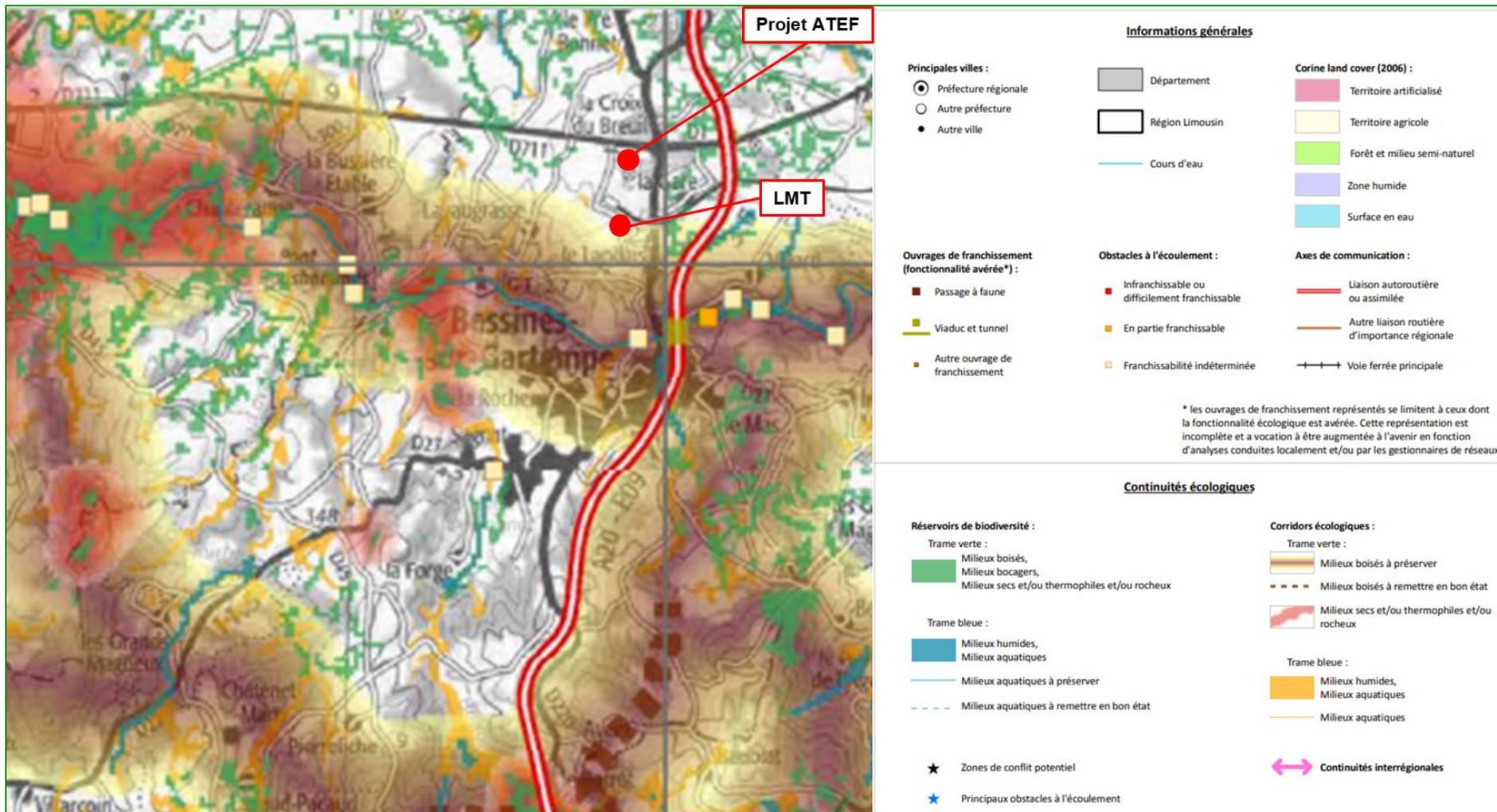


Figure 92 : Trame verte et bleue à proximité du LMT et du projet ATEF



17.1.1.4 Contexte local

Orano Med a mandaté la société Fox Consulting afin de réaliser le volet naturel de l'étude d'impact. Cette étude est présentée en **Annexe N** et la méthodologie ainsi que les conclusions sont reprises dans les paragraphes suivants.

« L'étude du VNEI [Volet Naturel de l'Etude d'Impact] est réalisée selon 3 périmètres d'étude privilégiés :

- le périmètre immédiat : emprise même du projet (en rouge sur la carte suivante) ;
- le périmètre rapproché : comprenant l'ensemble de la zone potentiellement impactée par le projet (en orange sur la carte suivante) ;
- le périmètre éloigné : aire d'étude élargie autour du projet (en bleu sur la carte suivante).

La figure ci-dessous présente ces périmètres d'études. »

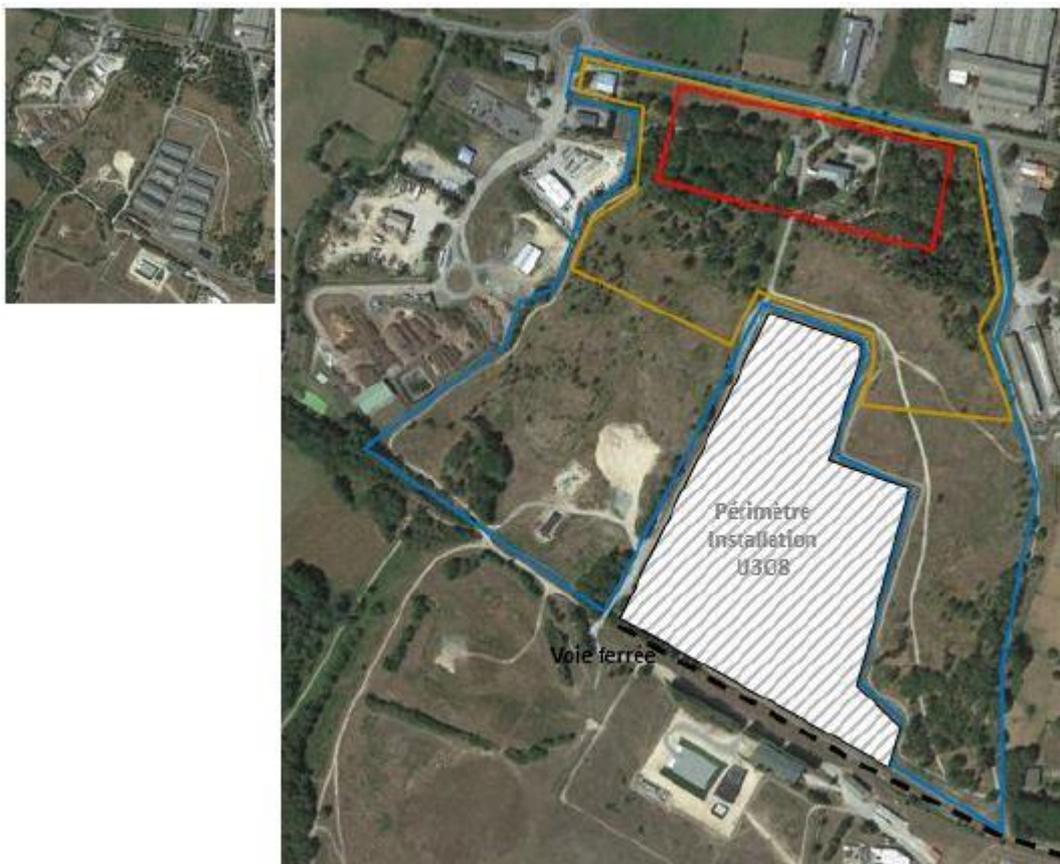


Figure 93 : Périmètres d'étude

« Les prospections de terrain ont été réalisées entre juin 2021 et septembre 2022, permettant de bénéficier de données quatre saisons sur un cycle biologique complet (seule une petite parcelle de 500 m² n'a pas été inventoriée sur les quatre saisons mais uniquement sur le printemps 2022 car la décision de l'incorporer a été prise tardivement). Compte tenu de la petite surface et du fait que celle-ci est dans la continuité de la zone, nous avons pu extrapoler les résultats car il n'y a pas rupture d'habitat ou modification significative.

L'aire d'étude est constituée de plusieurs types de milieux avec des espaces boisés, des milieux prairiaux ou bien encore le site industriel en lui-même. Cette diversité de milieux est le siège d'une biodiversité importante et plusieurs espèces à enjeux ont été recensées lors des inventaires qui ont eu lieu sur le secteur d'étude. »

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 276
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

Habitats naturels

« Parmi les 11 habitats naturels décrits dans l'aire d'étude, aucun n'est d'intérêt patrimonial ou communautaire. »

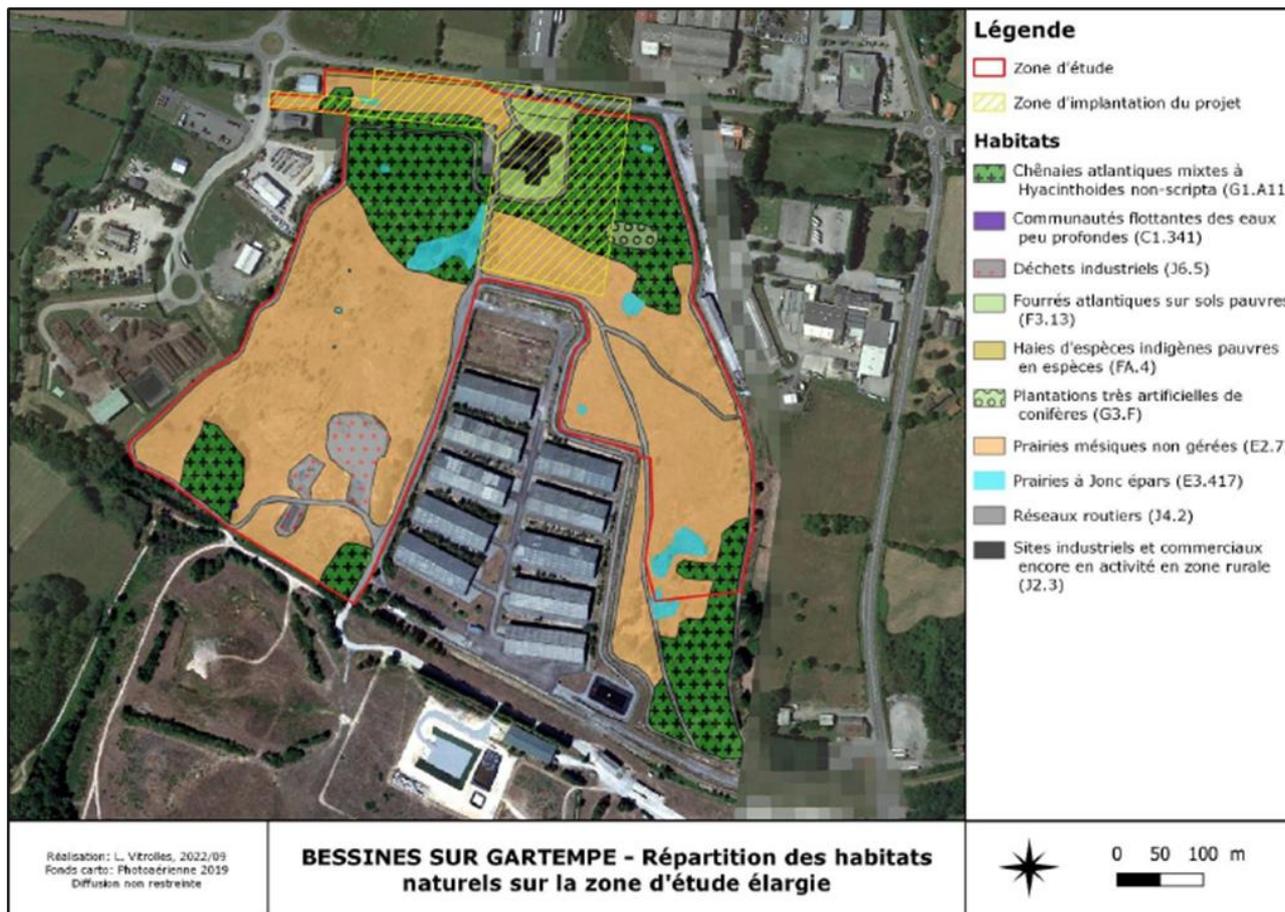


Figure 94 : Répartition des habitats naturels sur la zone d'étude élargie

Flore

« Concernant la flore, 130 espèces différentes ont été répertoriées. Elles sont toutes des espèces communes et aucune ne présente d'enjeu particulier de conservation. Toutefois, parmi ces plantes, 12 espèces sont caractéristiques des zones humides. »

Faune invertébrée

« Pour la faune invertébrée, 96 espèces ont été observées en totalité (94 insectes et deux arachnides) parmi lesquelles 37 lépidoptères, 10 orthoptères, 17 coléoptères, 11 odonates et 21 autres espèces d'insectes. Seul le Lucane cerf-volant bénéficie d'un statut de protection (inscription à l'Annexe II de la Directive Habitats) mais la richesse entomologique en termes de nombre d'espèces et de nombre d'individus par espèce est à prendre en compte puisque les insectes se situent à la base de la chaîne alimentaire de leurs prédateurs qui sont très souvent des espèces protégées (oiseaux, reptiles, amphibiens, chiroptères). »

La localisation des indices de présence de cette espèce est présentée sur la figure suivante.

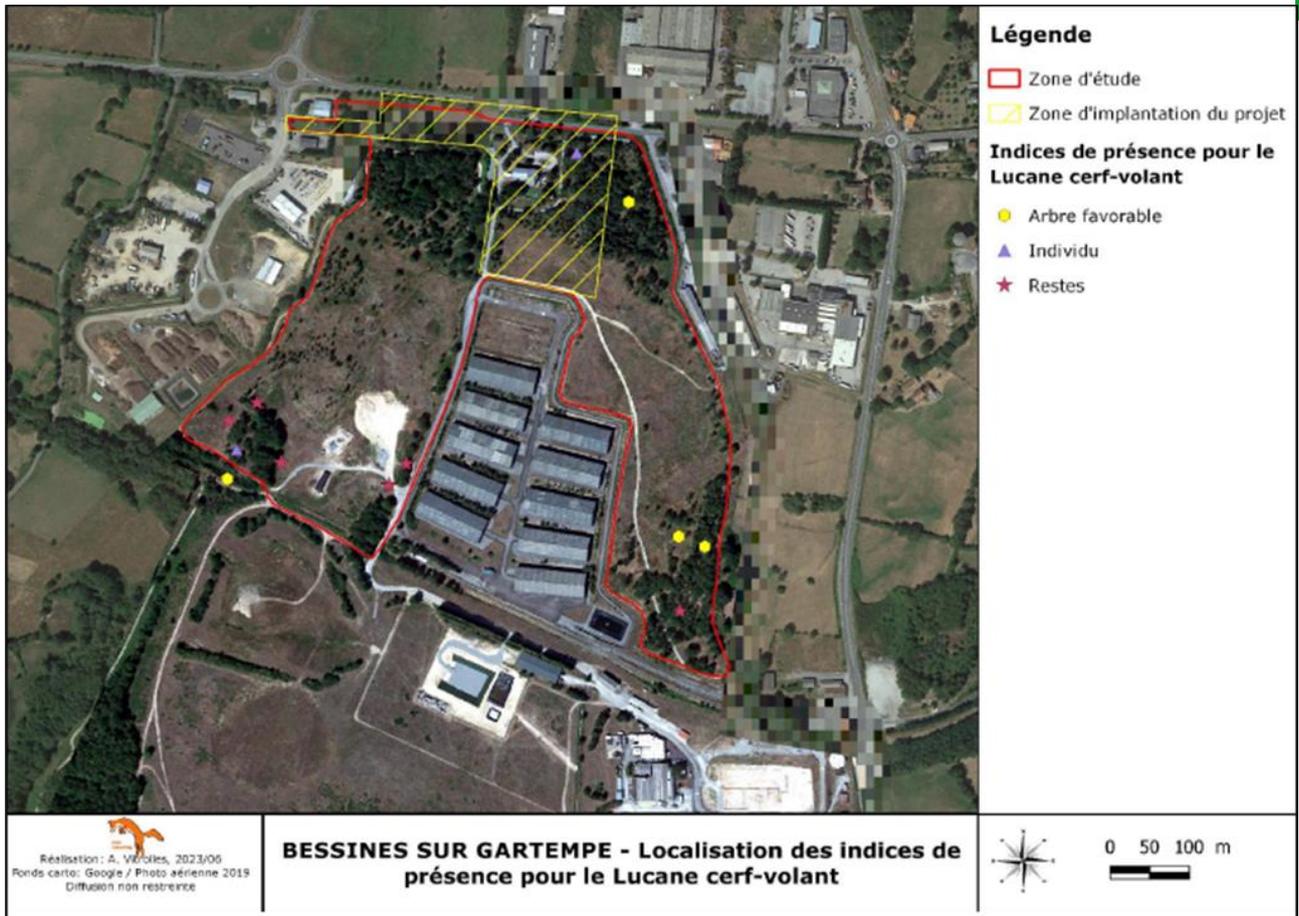


Figure 95 : Localisation des indices de présence pour le Lucane cerf-volant

Chiroptères

« Concernant les chauves-souris, lors des inventaires menés sur trois sessions en 2021 et une session en 2022, ce sont en tout 16 espèces différentes qui ont été recensées. Les enjeux locaux de conservation de ces espèces vont de modéré à fort avec des espèces toutes protégées nationalement et d'intérêt communautaire. Cinq de ces espèces sont inscrites aux Annexes II et IV de la Directive Habitats et sont présentes dans les sites Natura 2000 alentour dont le plus proche est à 1,7 km. [...] Les espèces recensées semblent majoritairement utiliser le site pour la chasse et le transit mais certaines peuvent éventuellement utiliser certains arbres du site comme gîte temporaire de repos. Par ailleurs, le bâtiment du laboratoire qui doit être démoli abrite de manière certaine une colonie de Pipistrelle commune d'au moins une trentaine d'individus. »

La localisation de ces gîtes est présentée sur la figure suivante.

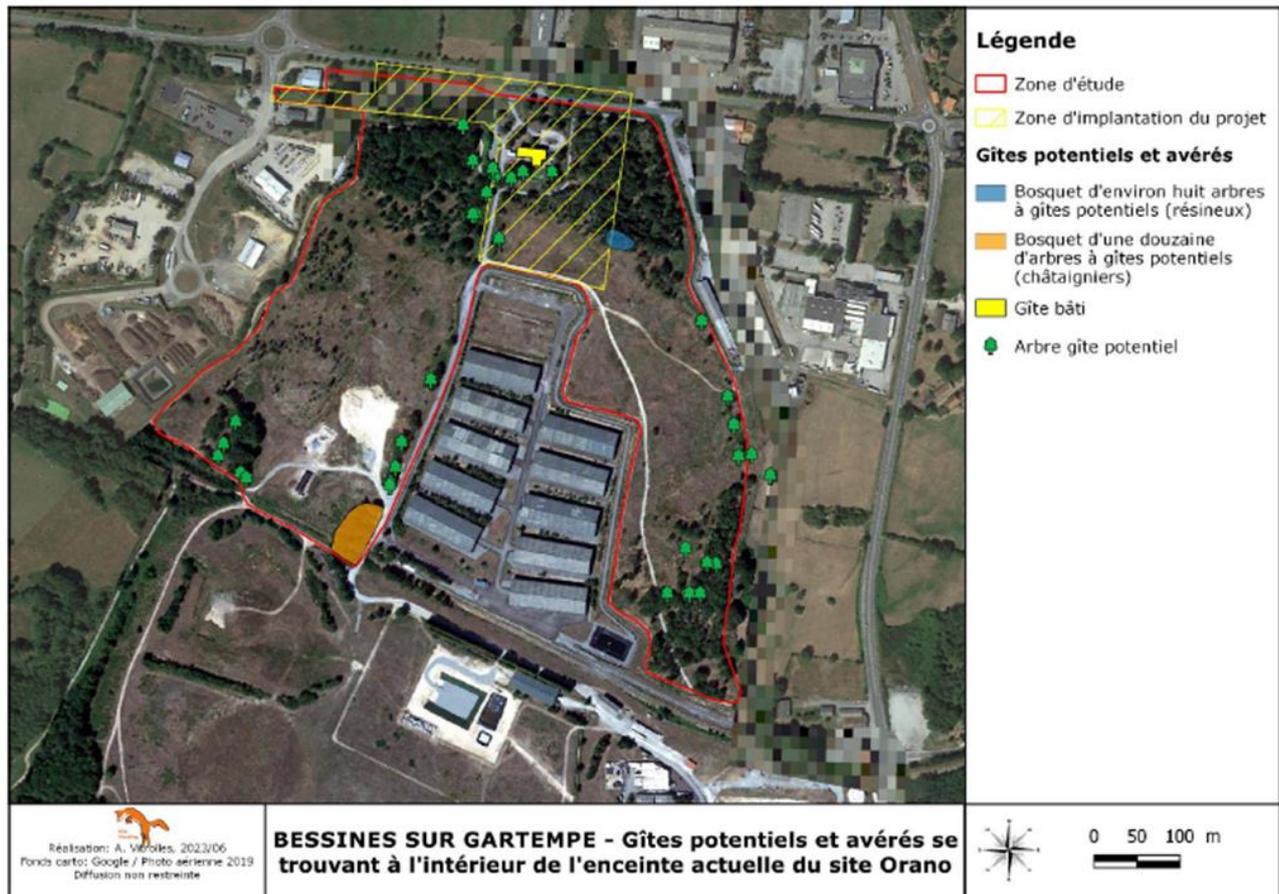


Figure 96 : Gîtes potentiels et avérés se trouvant à l'intérieur de l'enceinte actuelle du site Orano

Mammifères

« Huit autres espèces de mammifères (hors chauves-souris) sans enjeu de conservation ou statut de protection particulier ont été recensées sur l'aire d'étude. »

Amphibiens

« Pour les amphibiens, trois espèces ont été recensées, toutes protégées sur le plan national mais à enjeu de conservation faible (Grenouille rieuse, Grenouille rousse et Salamandre tachetée). La première espèce n'est présente qu'au niveau d'un bassin de rétention en bordure de site tandis que la seconde a été observée au niveau d'une petite mare et de certains fossés mais en effectif restreint. Quant à la Salamandre, le seul individu observé a été trouvé mort sur un chemin du site. »

La localisation de ces espèces est présentée sur la figure suivante.

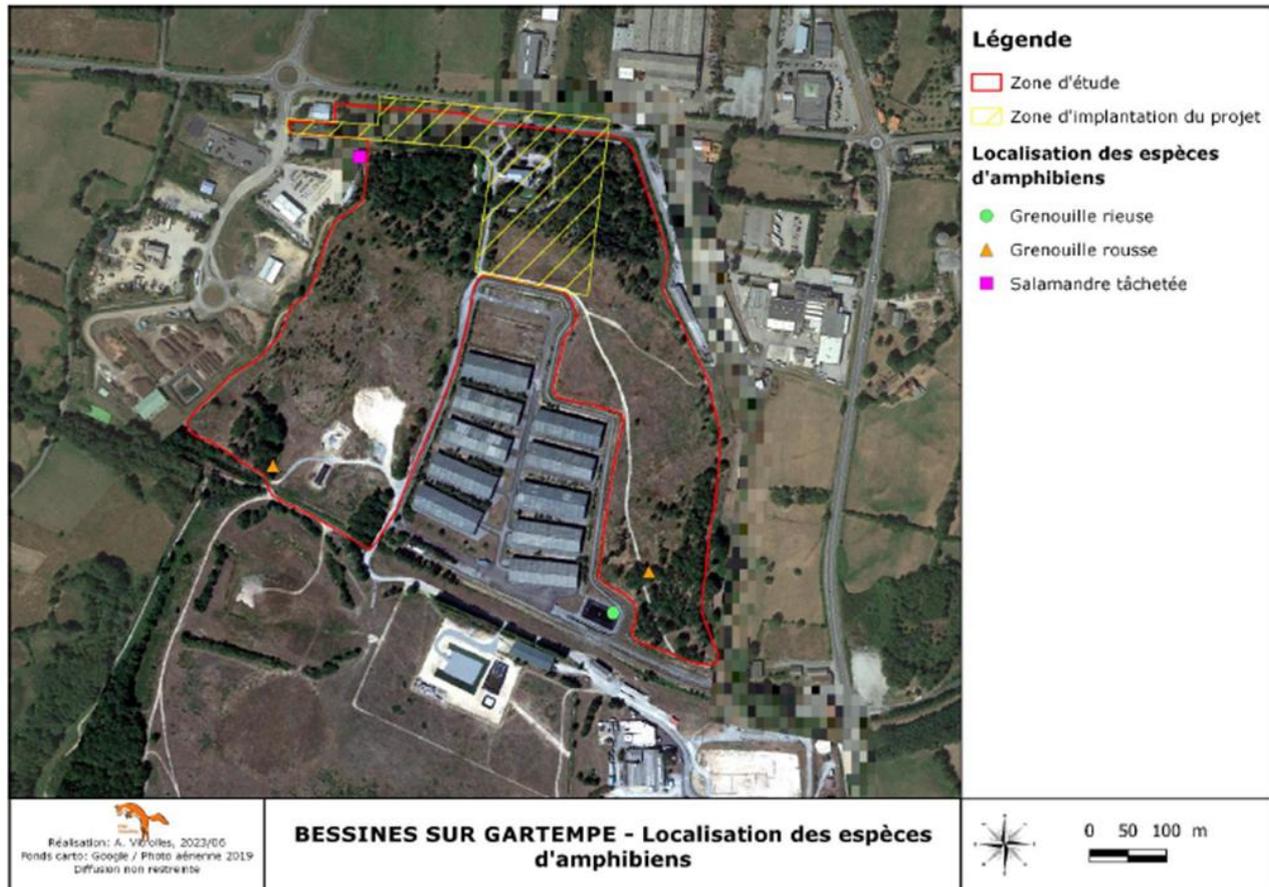


Figure 97 : Localisation des espèces d'amphibiens

Reptiles

« En ce qui concerne les reptiles, ce sont trois espèces qui ont été recensées sur l'aire d'étude. Une, la Couleuvre verte et jaune a été retrouvée au niveau d'un pierrier, tandis que le Lézard vert a été observé dans les espaces végétalisés plus ouverts du site. La dernière espèce, le Lézard des murailles, est bien présente sur l'ensemble du site, au niveau des espaces rocheux mais également proche du bâti et des chemins d'accès. Ces trois espèces sont protégées nationalement et deux d'entre-elles sont d'intérêt communautaire. Elles présentent toutes un enjeu de conservation Modéré sauf la Couleuvre qui présente un enjeu de conservation faible. »

La localisation de ces espèces est présentée sur la figure suivante.

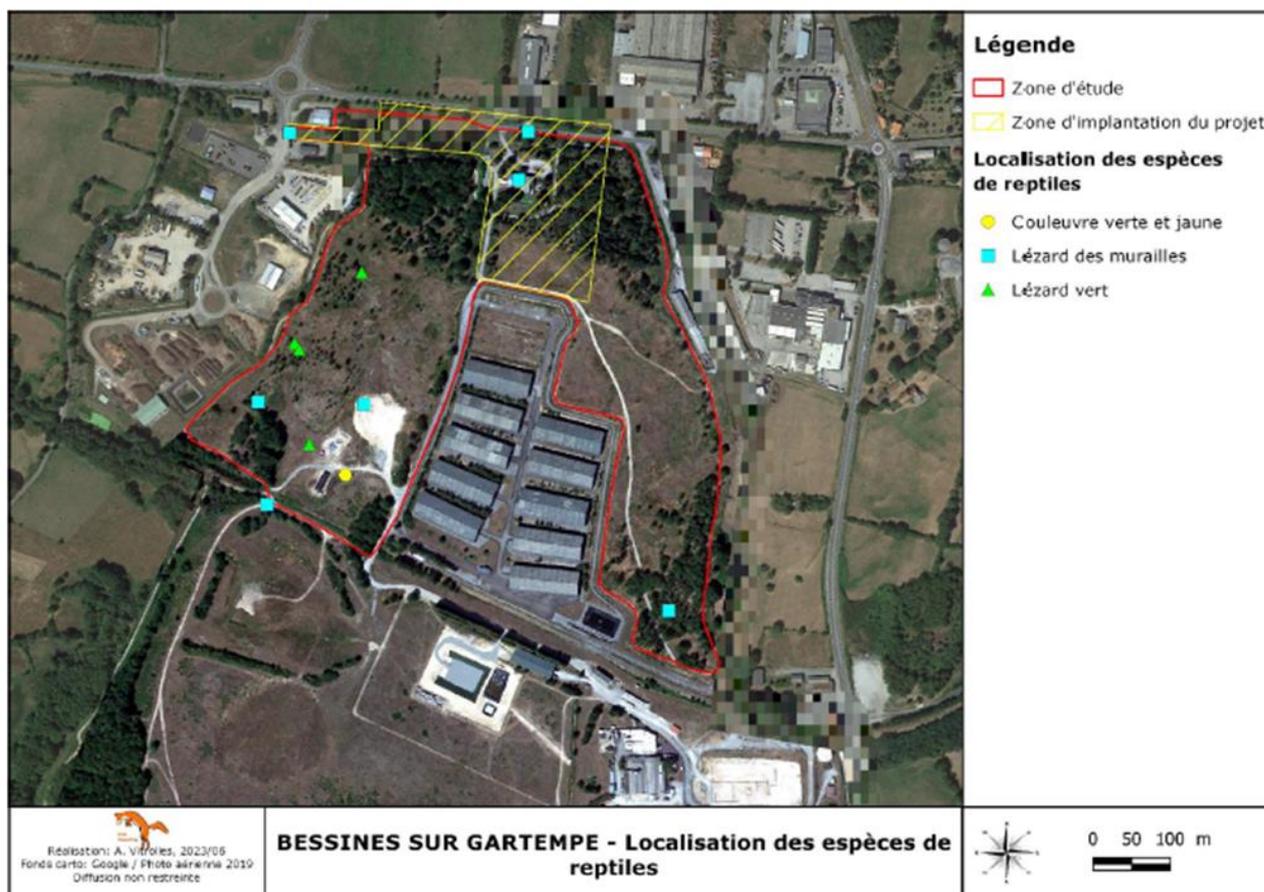


Figure 98 : Localisation des espèces de reptiles

Oiseaux

« Du point de vue des oiseaux, ce sont en tout 55 espèces qui ont été recensées dont 16 patrimoniales et 45 protégées sur le plan national. Cinq de ces espèces sont également d'intérêt communautaire car inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux. Les espèces répertoriées sont communes en majorité mais certaines sont à surveiller en raison du déclin important des effectifs, en particulier au niveau national ou régional. Six des espèces patrimoniales recensées présentent des enjeux de conservation forts et 10 des enjeux de conservation modérés. La mosaïque de milieux en présence est favorable à une belle diversité d'espèces dont certaines nichent au sol, d'autres dans les arbres et d'autres dans le bâti qui n'est plus utilisé. »

La localisation des espèces patrimoniales d'oiseaux recensées sur le terrain visé par le projet est présentée sur la figure suivante.

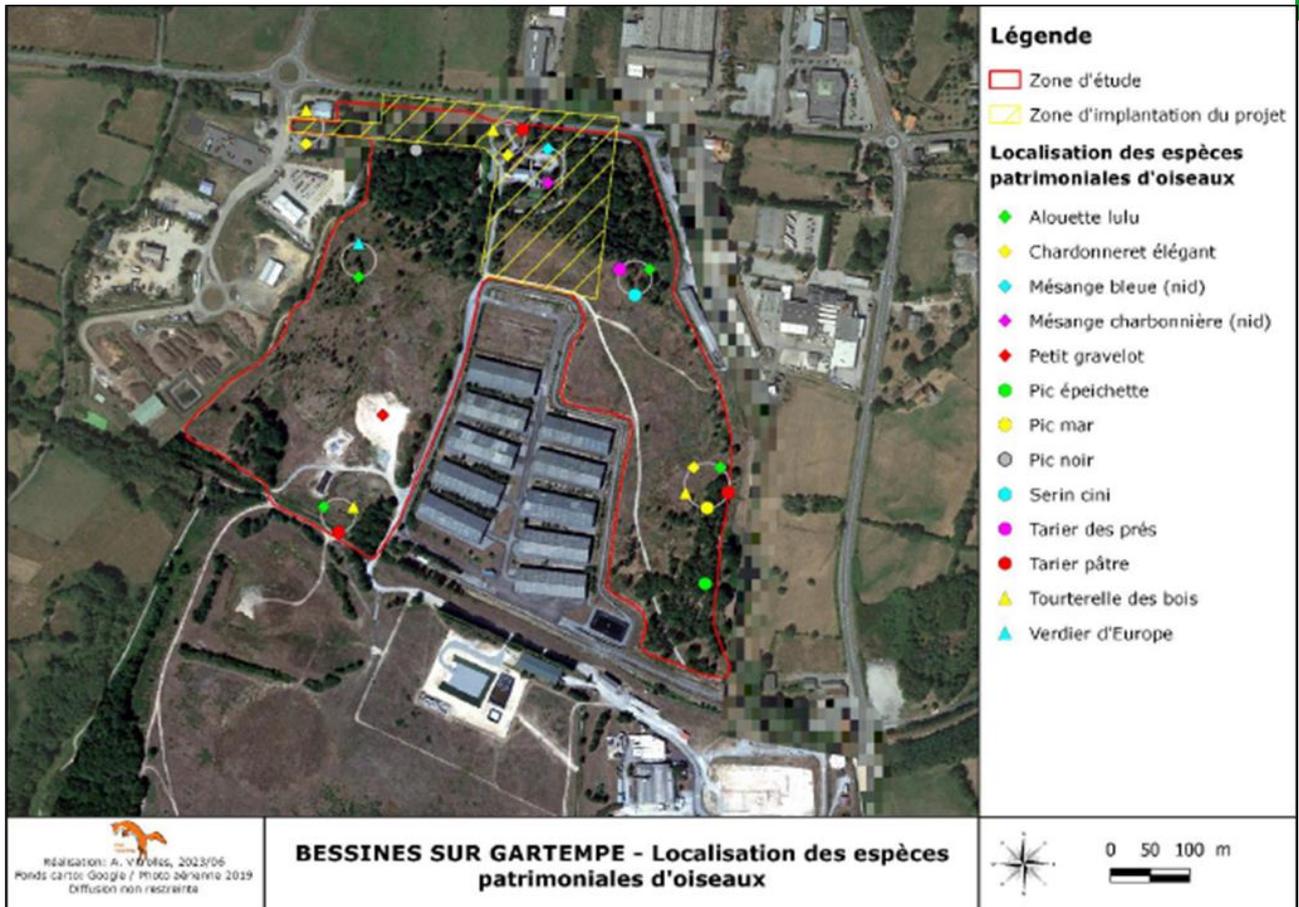


Figure 99 : Localisation des espèces patrimoniales d'oiseaux

Habitats d'espèces

« Enfin concernant les habitats d'espèces, 4 grands types d'habitats sont en présence : les prairies et zones ouvertes, les boisements, les zones humides et le bâti, avec leur cortège d'espèces associé, plus ou moins bien représenté selon l'état des fonctionnalités écologiques présentées par chacun des types d'habitats d'espèces. »

17.1.2 Analyse qualitative de l'impact radiologique du LMT sur les écosystèmes

17.1.2.1 Effluents liquides et gazeux

Le LMT n'engendre aucun rejet d'effluents liquides de procédé dans l'environnement naturel. Les eaux pluviales sont raccordées au réseau pluvial du SIB et sont traitées avant rejet au milieu naturel (Gartempe).

Le LMT est à l'origine de rejets atmosphériques radiologiques par la cheminée du site après filtration THE.

17.1.2.2 Emprise au sol des installations

Le LMT est un site existant localisé sur le périmètre du SIB et donc sur une zone relativement anthropisée (cf. Chapitre 3).



17.1.2.3 Autres impacts

Concernant les autres impacts tels que ceux liés au trafic ainsi qu'aux nuisances sonores et lumineuses, il n'a pas été mis en évidence d'impact notable du LMT sur l'environnement (cf. paragraphes correspondants de l'étude d'impact).

17.1.3 Analyse quantitative de l'impact radiologique du LMT sur les écosystèmes

L'impact du LMT sur les écosystèmes présents à l'extérieur de celui-ci a été évalué selon une approche calculatoire d'un point de vue radiologique. En l'absence de rejets d'effluents liquides de procédé dans le milieu naturel, l'évaluation de l'impact sur les écosystèmes a été réalisée pour le biote terrestre uniquement, sur la base des activités modélisées dans ce milieu à partir des retombées atmosphériques.

17.1.3.1 Méthodologie

L'évaluation de l'impact sur les écosystèmes des radioéléments liés au LMT a été réalisée à l'aide du modèle ERICA, dans sa version 2.0. Ce modèle est destiné à l'évaluation des risques radiologiques pour les biotes terrestres, des eaux de surface et des eaux marines. Cette approche s'inscrit dans la logique proposée par le guide méthodologique IRSN/ASN pour l'évaluation du risque radiologique pour la faune et la flore sauvages publié en juillet 2021.

Activités sources

Le point présentant les dépôts horaires maximaux dans les sols au niveau de la limite du SIB en lien avec les émissions du LMT est localisé sur la figure suivante. Les activités maximales modélisées dans les sols, retenues pour l'évaluation de l'impact écotoxicologique radiologique, sont présentées en détail dans le **Tableau O1** de l'**Annexe O**.



Figure 100 : Localisation du point de retombées maximales des dépôts radiologiques dans les sols – Installation LMT (situation actuelle)

<p>ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMTEE / RESTRICTED</p>	<p>Août 2023</p>	<p>Page : 283</p>
<p>Volume 2</p>	<p>Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)</p>	

Méthodologie

Le critère limite de dose retenu en première approche dans le cadre de cette évaluation est de 10 µGy/h. Cette valeur, permettant d'évaluer les situations où l'exposition radiologique est naturellement faible, correspond au critère par défaut du modèle ERICA et a été utilisé pour le calcul des activités limites dans les milieux environnementaux (Environmental Media Concentration Limits - EMCL). Cette valeur est valable pour les situations d'expositions chroniques et pour tous les écosystèmes.

Selon l'approche Tier 1 du modèle ERICA, l'EMCL retenu pour un milieu environnemental et un radionucléide donné correspond à la valeur minimale des EMCL calculés pour les différents organismes. Selon l'approche Tier 2 du modèle ERICA, un calcul est réalisé pour chaque organisme présent dans un milieu environnemental donné, en fonction de paramètres spécifiques au radionucléide et à l'organisme étudiés. Dans le cadre de la présente étude, l'approche Tier 1 a été suivie, puis l'approche Tier 2 (avec les paramètres par défaut du modèle) pour les radioéléments non pris en compte par l'approche Tier 1.

Le Quotient de Risque (QR) est ensuite calculé par le modèle selon la formule suivante :

$$QR = \frac{M}{EMCL}$$

Où M correspond à l'activité mesurée dans le milieu environnemental (Bq/kg).

Les QR sont calculés pour chaque radionucléide puis additionnés. L'approche consistant à sommer les QR pour l'ensemble des radionucléides est majorante, car l'EMCL retenu pour chaque radionucléide n'est pas dérivé pour le même organisme (il est donc peu probable que les effets se cumulent).

La valeur de référence pour le QR est 1. Une valeur du QR supérieure à 1 montre la nécessité d'effectuer une analyse plus fine.

17.1.3.2 Résultats

Les résultats détaillés de l'évaluation de l'impact radiologique sur les sols sont présentés dans le **Tableau O1** de l'**Annexe O**. La somme des QR pour l'ensemble des radioéléments est égale à $3,5 \cdot 10^{-4}$ et est donc très inférieure au critère de référence de 1.

17.1.4 Surveillance environnementale

17.1.4.1 Chaîne alimentaire

Approche suivie pour l'interprétation des résultats

Les radioéléments sont comparés au milieu naturel (villages éloignés de toute influence minière).

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 284
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	



Points de prélèvement et programme analytique

La surveillance environnementale réglementaire²¹ à proximité du SIB comprend la réalisation de prélèvements portant sur :

- 10 points de prélèvement dont :
 - 3 « milieux naturels » :
 - 83 CHA : échantillon composite provenant de prélèvements de légumes feuille, légumes racine ou fruits effectués dans différents potagers en fonction des disponibilités (villages de Malabard et Népoulas) ;
 - 83 FAT : échantillon de volaille provenant d'un seul village (Malabard ou Népoulas) en fonction des disponibilités ;
 - POINT2 BIS : dans la Gartempe en amont du SIB pour les prélèvements de poissons (Chevesnes et Barbeaux) ;
 - 7 situés dans l'environnement proche du SIB :
 - 8 CHA, 9 CHA, 10 CHA, 22 CHA et 59 CHA : échantillons de chaque catégorie (légumes feuille, légumes racine ou fruits) et par village (Bessines Les Châteaux, Lavaugrasse, La Châtaignière, La Tache et Chanteranne) en fonction des disponibilités ;
 - 84 FAT : échantillon de volaille provenant d'un seul village (Bessines Les Châteaux, Lavaugrasse, La Châtaignière, La Tache ou Chanteranne) en fonction des disponibilités ;
 - POINT1 : dans la Gartempe en aval du SIB, pour les prélèvements de poissons ;
- 5 radioéléments : ²³⁸U, ²²⁶Ra, ²¹⁰Pb, ²¹⁰Po et ²³⁰Th.

Les figures en **Annexe C** illustrent la localisation des points de prélèvement.

Résultats

Les résultats détaillés sont présentés dans l'**Annexe C**.

Il est à noter que :

- concernant les légumes feuille, les légumes racine et les fruits, de 2013 à 2019, seules certaines catégories d'aliments ont pu être prélevées, que ce soit dans les villages de référence milieu naturel ou dans les villages autour du SIB. Les catégories manquantes sont dues soit à l'absence de jardins disposant de cette dernière, soit au refus des propriétaires (souvent en raison de la petite taille des jardins), ou encore en raison de l'absence des denrées en raison des conditions météorologiques ;
- depuis 2013, aucun prélèvement de volaille n'a pu être réalisé ;
- certains prélèvements de poissons n'ont pas pu être réalisés pendant la période 2013-2019, en raison notamment des conditions météorologiques ou encore de l'interdiction de prélèvement par pêche électrique par la Fédération de Pêche.

²¹ En réponse à l'arrêté préfectoral n°2019-017 du 11 février 2019

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMTEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 285
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	



Les résultats d'analyses montrent que :

- concernant les aliments (légumes feuille, légumes racine ou fruits), les activités mesurées à proximité du SIB sont similaires voire inférieures au milieu naturel ;
- les activités dans les poissons sont stables d'une année sur l'autre, quelle que soit l'espèce.

17.1.4.2 Végétaux aquatiques

Approche suivie pour l'interprétation des résultats

L'approche suivie concernant l'interprétation des résultats de la surveillance environnementale des végétaux aquatiques est la suivante :

- en premier lieu, les résultats sont comparés aux données disponibles de bruit de fond local, correspondant aux activités mesurées en amont hydraulique du SIB ;
- en cas de dépassement du bruit de fond local, les radioéléments sont comparés à des critères de référence nationaux ou internationaux. Pour les végétaux aquatiques, il s'agit des activités ubiquitaires disponibles dans les fiches de l'IRSN.

Points de prélèvement et programme analytique

La surveillance environnementale réglementaire en amont et en aval hydraulique du SIB mise en place en 2019 comprend la réalisation de prélèvements de végétaux aquatique dans la Gartempe portant sur :

- 2 points de prélèvement dont :
 - 1 situé en amont hydraulique du SIB : VIL (lieu-dit Moulin de Villard) ;
 - 1 situé en aval hydraulique : SIB B (en aval immédiat du SIB) ;
- 3 radioéléments : ^{226}Ra , ^{238}U et ^{210}Pb .

Les figures en **Annexe C** illustrent le positionnement des points de prélèvement de végétaux aquatiques dans la Gartempe.

Résultats

Les résultats détaillés sont présentés dans l'**Annexe C**. Il est à noter que pour les années 2019 et 2020, seuls les prélèvements au point VIL ont pu être réalisés.

Pour les années 2017 et 2018, avant la mise en place de ces points de surveillance, les résultats montraient des activités similaires voire légèrement supérieures en aval du SIB par rapport à l'amont, tout en restant faible. Aucun impact radiologique du SIB sur les végétaux aquatiques de la Gartempe n'a donc été mis en évidence.



17.1.4.3 Sédiments

Approche suivie pour l'interprétation des résultats

L'approche suivie concernant l'interprétation des résultats de la surveillance environnementale des sédiments est la suivante :

- en premier lieu, les résultats sont comparés aux données disponibles de bruit de fond local, correspondant aux activités mesurées en amont hydraulique du SIB ;
- en cas de dépassement du bruit de fond local, les radioéléments sont comparés à des critères de référence nationaux ou internationaux. Pour les sédiments, il s'agit des activités ubiquitaires disponibles dans les fiches de l'IRSN.

Points de prélèvement et programme analytique

La surveillance environnementale réglementaire en amont et en aval hydraulique du SIB mise en place en 2019 comprend la réalisation de prélèvements de sédiments dans la Gartempe portant sur :

- 2 points de prélèvement dont :
 - 1 situé en amont hydraulique du SIB : VIL (lieu-dit Moulin de Villard) ;
 - 1 situé en aval hydraulique : SIB B (en aval immédiat du SIB) ;
- 3 radioéléments : ^{226}Ra , ^{238}U et ^{210}Pb .

Les figures en **Annexe C** illustrent le positionnement des points de prélèvement de sédiments dans la Gartempe.

Résultats

Les résultats détaillés sont présentés dans l'**Annexe C**. Il est à noter que pour les années 2019 et 2020, seuls les prélèvements au point VIL ont pu être réalisés.

Pour les années 2017 et 2018, les résultats montraient des activités en radioéléments du même ordre de grandeur que celles mesurées dans les sédiments prélevés en amont du rejet. De plus, quel que soit le point de prélèvement :

- les activités en radioéléments sont stables et du même ordre de grandeur d'une année à l'autre ;
- l'équilibre séculaire entre le ^{238}U , le ^{226}Ra et le ^{210}Pb est respecté, avec toutefois un très léger déséquilibre en uranium pour les sédiments situés en aval du site.

Le SIB a donc un impact très faible sur la qualité radiologique des sédiments de La Gartempe.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMTEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 287
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

17.2 Analyse des effets du projet Plateforme de production Orano Med Bessines

17.2.1 Installation LMT (évolution)

17.2.1.1 Analyse qualitative de l'impact radiologique sur les écosystèmes

L'augmentation de la production prévue au niveau du LMT n'entraîne pas d'impact notable sur les effluents liquides (cf. Paragraphe 5.2.1), sur les autres impacts tels que ceux liés au trafic (cf. Paragraphe 6.2.1) ainsi qu'aux nuisances sonores (cf. Paragraphe 10.2.1) et lumineuses (cf. Paragraphe 11.2.1) et ne nécessite pas de modification du bâtiment actuel.

17.2.1.2 Analyse quantitative de l'impact radiologique sur les écosystèmes

L'évaluation de l'impact sur les écosystèmes des radioéléments émis à l'atmosphère liés à l'évolution du LMT a été réalisée à l'aide du modèle ERICA et selon la méthodologie présentée au Paragraphe 17.1.3.

Les résultats détaillés de l'évaluation de l'impact radiologique sur les sols sont présentés dans le **Tableau O2** de l'**Annexe O**.

La somme des QR pour l'ensemble des radioéléments est égale à $1,04.10^{-3}$ et est donc très inférieure au critère de référence de 1.

17.2.2 Installation ATEF (projet) – Phase de chantier

La zone de chantier est intégrée dans le périmètre du SIB et n'est pas située sur le périmètre d'une zone remarquable (NATURA 2000 ou ZNIEFF).

Des espèces sont présentes sur le SIB et ont fait l'objet d'une étude par un bureau spécialisé (cf. **Annexe N**) dont les conclusions sont reprises dans les paragraphes suivants.

« La mise en œuvre du projet de construction d'une unité de production beaucoup plus importante entrainera des impacts sur les espèces patrimoniales et/ou protégées recensées, dont certaines ont colonisé l'ensemble des espaces disponibles, y compris le laboratoire actuellement inutilisé depuis environ un an.

Les impacts identifiés avant mesures vont de faibles à Modérés pour la majorité et jusqu'à Forts pour les espèces dont l'habitat est situé sur la future zone d'emprise et notamment sur le bâtiment du laboratoire, en particulier en phase chantier, celui-ci devant être détruit.

Les impacts les plus importants concernent les chiroptères (la Pipistrelle commune), les reptiles (le Lézard des murailles), et certains oiseaux (Pic noir, Tarier pâtre, Tourterelle des bois, Chardonneret élégant, Mésange charbonnière et Mésange bleue) ainsi que la destruction de zones humides en phase travaux. »

D'autre part, il faut rappeler également qu'aucun effluent liquide n'est rejeté directement dans le milieu naturel. En effet, ils sont collectés sur le chantier *via* des rétentions.

Enfin, les arbres présents sur la zone de chantier sont abattus afin de respecter les règles de protection des matières nucléaires imposées au SIB ainsi que l'implantation du projet.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 288
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	



17.2.3 Installation ATEF (projet) – Phase d’exploitation

17.2.3.1 Analyse qualitative de l’impact radiologique sur les écosystèmes

Effluents liquides et gazeux

Le projet ATEF n’engendre aucun rejet d’effluents liquides de procédé dans l’environnement naturel. Seules les eaux pluviales et à l’eau pure rebutée du procédé de purification (cf. Paragraphe 2.4.1.2) sont susceptibles de s’infiltrer dans celui-ci. Elles sont traitées par des séparateurs à hydrocarbures ou des équipements similaires mis en place au niveau des bassins (bassin enterré et bassin eaux pluviales), des kits antipollution sont disponibles et des obturateurs sont mis en œuvre en cas de déversement accidentel.

Le projet ATEF est à l’origine de rejets atmosphériques radiologiques par la cheminée du site après filtration THE (particules) et filtration par charbon actif (²²⁰Rn).

Emprise au sol des installations

Biodiversité observée

Les conclusions de l’étude Fox Consulting présentée en **Annexe N** sont reprises dans les paragraphes suivants.

« Le site d’ORANO de Bessines-sur-Gartempe présente donc une biodiversité riche et diversifiée, en raison notamment de la présence d’une mosaïque de milieux variés, ainsi que d’une fréquentation et des interventions anthropiques très limitées sur les espaces naturels du site, permettant aux espèces de dérouler leur cycle biologique en toute tranquillité.

Les espèces recensées possèdent donc des enjeux de conservation et des sensibilités par rapport au projet qui ont été évaluées en fonction de leur statut de protection, de leur état de conservation sur le site, de leur rareté, ou de la fragilité des populations et du degré de menace posé par le projet.

La mise en œuvre du projet de construction d’une unité de production beaucoup plus importante entraînera des impacts sur les espèces patrimoniales et/ou protégées recensées, dont certaines ont colonisé l’ensemble des espaces disponibles [...].

Les impacts identifiés avant mesures vont de faibles à Modérés pour la majorité et jusqu’à Forts pour les espèces dont l’habitat est situé sur la future zone d’emprise [...].

Les impacts les plus importants concernent les chiroptères (la Pipistrelle commune), les reptiles (le Lézard des murailles), et certains oiseaux (Pic noir, Tarier pâtre, Tourterelle des bois, Chardonneret élégant, Mésange charbonnière et Mésange bleue) [...]. Des impacts modérés à faibles sont recensés en phase exploitation. »

Zones humides

Les conclusions de l’étude Fox Consulting présentée en **Annexe N** sont reprises dans les paragraphes suivants.

« L’ensemble du site a fait l’objet d’une caractérisation des zones humides. A la suite de cette dernière, il s’avère que 9,91 ha sont considérés comme zone humide, parmi lesquels une surface de 11 000 m² sera impactée par la mise en œuvre du projet.

Les surfaces de zones humides impactées sont composées dans leur grande majorité de zones humides peu fonctionnelles (hors Prairies à jonc épars) et les impacts sur ces dernières sont donc considérés comme faibles à modérés. »

ETUDE D’IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 289
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d’Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	



Figure 101 : Localisation des zones humides impactées par le projet ATEF

Autres impacts

Concernant les autres impacts tels que ceux liés au trafic ainsi qu'aux nuisances sonores et lumineuses, il n'a pas été mis en évidence d'impact notable du projet ATEF sur l'environnement (cf. paragraphes correspondants de l'étude d'impact).

17.2.3.2 Analyse quantitative de l'impact radiologique sur les écosystèmes

L'évaluation de l'impact sur les écosystèmes des radioéléments pour le projet ATEF a été réalisée à l'aide du modèle ERICA et selon la méthodologie présentée au Paragraphe 17.1.3.

Le point présentant les dépôts horaires maximaux dans les sols au niveau de la limite du SIB en lien avec les émissions du projet ATEF est localisé sur la figure suivante.



Figure 102 : Localisation du point de retombées maximales des dépôts radiologiques dans les sols – Projet ATEF

Les résultats détaillés de l'évaluation de l'impact radiologique sur les sols sont présentés dans le **Tableau O3** de l'**Annexe O**.

La somme des QR pour l'ensemble des radioéléments est égale à $1,68.10^{-3}$ et est donc très inférieure au critère de référence de 1.

17.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation

17.3.1 Installation LMT (évolution)

L'évolution de l'installation LMT ne nécessite pas la mise en œuvre de mesures d'évitement, de réduction ou de compensation.

Néanmoins, il est envisagé la création de nouveaux milieux boisés, arbustifs et herbacés à proximité de l'installation LMT, favorables au bon déroulement du cycle biologique des oiseaux et utiles à de nombreuses espèces telles que les amphibiens, les reptiles, les insectes, les mammifères terrestres et les chiroptères. Ils sont à la fois des lieux de reproduction, de nourrissage, d'hibernation et de repos :

- concernant la strate arborée, la plantation alignements d'arbres sert de lieu de repos et de nourrissage pour oiseaux et chiroptères mais également de linéaire de vol et de déplacement pour ces dernières espèces ;
- la strate arbustive est un excellent refuge pour les reptiles, les amphibiens, les petits mammifères et les oiseaux qui nichent au sol ou bas dans la végétation ;

- la strate herbacée constitue une zone de chasse et d'alimentation pour de nombreuses espèces (rapaces, hirondelles et autres oiseaux, mais aussi reptiles, amphibiens et mammifères) ainsi que de repos et de reproduction pour les oiseaux nichant au sol.



Figure 103 : Aménagement paysager possible sur la zone LMT en faveur de la biodiversité

17.3.2 Installation ATEF (projet) – Phase de chantier

Le chantier comprend deux phases indépendantes qui a nécessité la création de deux dossiers de demande de dérogation espèces et habitats protégées :

- la démolition du bâtiment SAN, localisé sur le terrain visé par le projet, portée par Orano Mining ;
- la construction des bâtiments de l'installation ATEF portée par Orano Med.

Des espèces sont présentes sur le SIB et ont fait l'objet d'une étude par un bureau spécialisé (cf. **Annexe N**). Les mesures prévues pour prévoir l'impact potentiel du chantier sont détaillées dans cette étude et reprises dans les paragraphes suivants.

« Des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement ont été proposées dans ce rapport, devant permettre d'éviter et de réduire les impacts précédemment identifiés. Le recalibrage du projet pour choisir la variante la moins impactante, le balisage des zones sensibles avant le démarrage du chantier, la défavorisation du bâtiment pour les chiroptères avant sa démolition, la définition d'un calendrier des travaux, des mesures de gestion générale du chantier, l'abattage doux des arbres à gîte potentiels et l'adoption d'un éclairage raisonné en phase chantier et en phase exploitation sont les principales mesures d'évitement et de réduction proposées. Des mesures d'accompagnement (recréation d'habitats favorables, maintien à long terme de deux boisements et zones humides associées, de certains arbres à gîte potentiels, installation de nichoirs pour les oiseaux et amélioration des fonctionnalités de deux zones humides) et de suivi sont également soumises dans ce rapport.

Toutefois, malgré les mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement retenues, des impacts résiduels modérés vont persister pour destruction d'habitat favorable d'une espèce protégée (Pipistrelle commune) et pour la destruction de « zones humides » qui constituent de plus des habitats potentiels d'espèces protégées.

Nous considérons que les espèces ou habitats d'espèces après application des mesures d'évitement et de réduction vont malgré tout laisser un impact résiduel significatif et devront faire l'objet de mesures compensatoires tant pour les zones humides en tant qu'habitat potentiel que pour les espèces.



Les mesures compensatoires proposées pour la Pipistrelle commune auront un coefficient de 2 tandis qu'il sera de 1 pour les zones humides puisque la compensation respecte cumulativement les trois critères exigés dans le cadre du SDAGE Loire Bretagne, à savoir l'équivalence sur le plan fonctionnel, l'équivalence sur le plan de la qualité et de la biodiversité et la situation dans le bassin versant de la même masse d'eau. »

Concernant la Pipistrelle commune, il est à noter que dans le cadre de la démolition du bâtiment SAN, une demande de dérogation aux mesures de protection des espèces et de leurs habitats est en cours d'instruction et portée par Orano Mining. Les mesures compensatoires liées à cette espèce étant déjà prises en compte dans ce dossier, elles ne sont pas présentées dans le présent DDAE.

Concernant les espèces inféodées aux zones humides, les mesures compensatoires sont détaillées dans le dossier de demande de dérogation aux mesures de protection des espèces protégées et de leurs habitats, présenté en **Annexe E** du Volume 1 (Dossier administratif et descriptif) et synthétisées dans la figure ci-après.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 293
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

Espèce ou habitat concerné*	Statuts*	Enjeu local de conservation*	Localisation de l'impact*	Phase*	Nature de l'impact*	Niveau impact*	Mesures d'évitement*	Mesures de réduction*	Niveau d'impact résiduel*
Zones humides*	11 000 m ² impactés*	Modéré*	Zone d'emprise Nord-Est*	Travaux*	-- Destruction de zones humides peu fonctionnelles (DP)† -- Destruction d'habitats favorables pour les espèces de zones humides (DP)*	Modéré*	-- E5 : Eviter la dispersion des espèces floristiques invasives*	-- R1 : Définition d'un calendrier des travaux† -- R2 : Autres procédures pour la réduction des impacts sur le milieu naturel en phase chantier† *	Modéré*
				Exploitation*	-- Perte pérenne de zones humides peu fonctionnelles (DP)† -- Perte pérenne d'habitat favorable pour les espèces de zones humides (DP)*	Modéré*	-- E1 : Modification du projet pour limiter les emprises ou éviter des enjeux écologiques*	*	Faible*

Mesures de compensation*	Mesures d'accompagnement*	Mesures de suivi*
-- C2 : Création de zone humide*	-- A3 : Amélioration des fonctionnalités écologiques de deux zones humides de prairies à jonc épars*	-- SU1 : Suivi écologique des travaux.† -- SU3 ¹ : Suivi de l'amélioration des fonctionnalités écologiques de deux zones humides*
		-- SU3-2 ^o : Suivi de la création de la zone humide† *

Figure 104 : Récapitulatif des impacts et des mesures concernant les zones humides



Figure 105 : Localisation de la zone humide à recréer

Dans le cadre de l'abattage des arbres présents sur la zone de chantier (règles de protection des matières nucléaires imposées au SIB), des mesures telles que le balisage et la protection des zones naturelles, l'attente de 24 à 72 h avant d'évacuer les arbres abattus ainsi que le maintien d'une zone de refuge sont prévues. De plus, un plan de végétalisation est prévu afin de compenser cet impact.

17.3.3 Installation ATEF (projet) – Phase d'exploitation

Des mesures sont mises en œuvre de manière à satisfaire des obligations durables de préservation, de maintien et de remise en état des continuités écologiques présentes sur le SIB.

De la même façon qu'au niveau de l'installation LMT, il est envisagé la création de nouveaux milieux boisés, arbustifs et herbacés à proximité de l'installation ATEF, favorables au bon déroulement du cycle biologique des oiseaux et utiles à de nombreuses espèces telles que les amphibiens, les reptiles, les insectes, les mammifères terrestres et les chiroptères (lieux de reproduction, de nourrissage, d'hibernation et de repos).



Figure 106 : Aménagement paysager possible sur la zone ATEF en faveur de la biodiversité

Deux petites zones humides identifiées sur le terrain visé par le projet ATEF comme assez fonctionnelles restent intouchées et font l'objet de mesures visant à améliorer leurs fonctionnalités, comme par exemple :

- un système de dépressions avec différents bassins afin de créer des bassins temporaires et permanents ;
- un système de mares afin d'améliorer les conditions d'accueil des espèces inféodées aux zones humides dont certaines sont bien présentes mais ne bénéficiant actuellement pas d'un point d'eau permanent.



Figure 107 : Exemple d'aménagement permettant l'amélioration des fonctionnalités des zones humides existantes en faveur de la biodiversité

La mise en place de ces mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts et de ces mesures d'accompagnement permet la colonisation de zones humides (deux zones humides existantes dont les fonctionnalités sont améliorées et une zone humide créée en compensation) par les espèces végétales et animales inféodées à ces milieux, notamment les espèces déjà présentes sur le site d'étude élargi, à savoir 11 espèces d'odonates, la Grenouille rieuse, la Grenouille rousse et la Salamandre tachetée . Cet ensemble de mesures devrait donc permettre un gain pour la biodiversité après application des mesures dites de compensation.

17.3.4 Plateforme de production Orano Med Bessines

Les mesures mises en œuvre afin de protéger la biodiversité présente sur le LMT ainsi que sur le terrain visé par le projet ATEF sont les suivantes :

- limitation des zones de déplacement (mise en place d'un plan de circulation) ;
- création d'espaces verts et entretien (fauchage, désherbage, ...) raisonné de ceux-ci ;
- végétalisation des façades et toitures (à l'étude dans le cadre du projet ATEF).

D'autre part, des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement ont été proposées dans le rapport présenté en **Annexe N**, devant permettre d'éviter et de réduire les impacts identifiés sur les habitats, la faune et la flore recensés sur le terrain visé par le projet.

Le dimensionnement du projet pour choisir la variante la moins impactante, le balisage des zones sensibles avant le démarrage du chantier, la définition d'un calendrier des travaux, des mesures de gestion générale du chantier, l'abattage doux des arbres à gîte potentiels et l'adoption d'un éclairage raisonné en phase chantier et en phase exploitation sont les principales mesures d'évitement et de réduction proposées.

Des mesures d'accompagnement (recréation d'habitats favorables, maintien à long terme de deux boisements et des zones humides associées, de certains arbres à gîte potentiels, installation de nichoirs pour les oiseaux et amélioration des fonctionnalités de deux zones humides) et de suivi sont également proposées dans ce rapport.

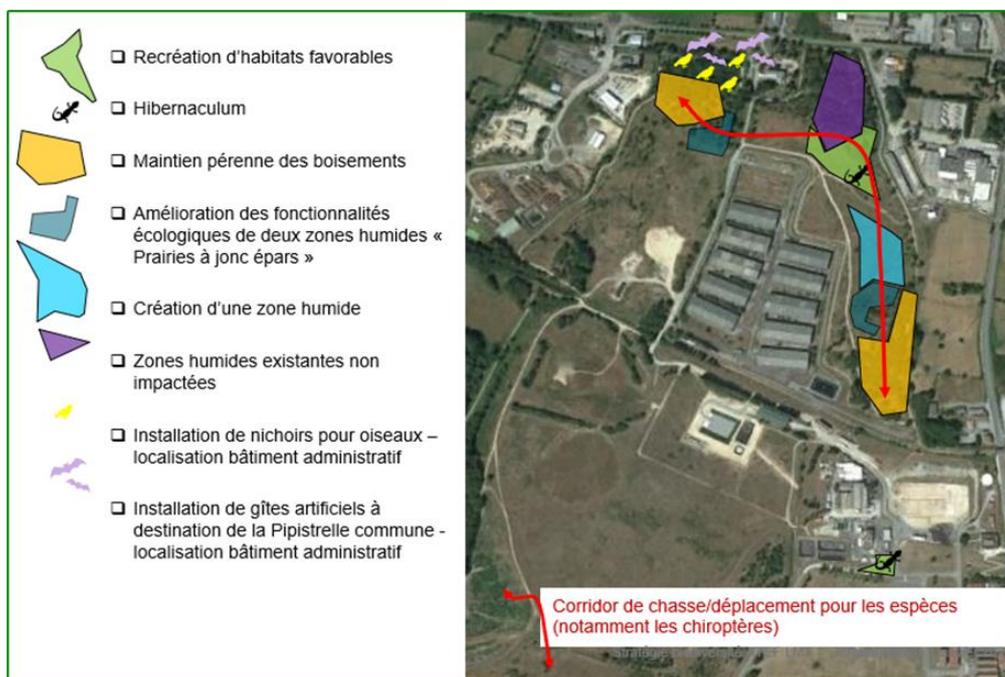


Figure 108 : Cartographie des mesures pouvant être mise en œuvre dans le cadre du projet de Plateforme de Production Orano Med Bessines

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 297
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

Toutefois, malgré les mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement mises en place, des impacts résiduels modérés persistent en lien avec la destruction de zones humides.

17.4 Conclusion

Sachant que :

- l'emprise au sol du LMT et du terrain visé par le projet ATEF ne fait pas partie d'une zone naturelle classée ;
- la dispersion de polluants dans le milieu naturel, tout comme les émissions sonores ou le trafic restent limités et maîtrisés, dans la configuration future du site ;
- la surveillance environnementale ne montre pas d'impact actuel du LMT sur les écosystèmes et les évaluations quantitatives réalisées pour les situations actuelle et future montrent des résultats très inférieurs aux critères de référence ;
- des mesures sont prévues afin de limiter les impacts pour les écosystèmes identifiés au niveau du terrain visé par le projet ATEF.

L'impact futur de la Plateforme de production Orano Med Bessines sur la biodiversité peut ainsi être considéré comme maîtrisé.

18 ETUDE DES INCIDENCES DU PROJET SUR LA ZONE NATURA 2000 LA PLUS PROCHE

18.1 Contexte réglementaire



L'article L414-4 I du Code de l'Environnement impose aux pétitionnaires de réaliser une évaluation des incidences de leurs projets sur les habitats ou espèces d'intérêt communautaire présents dans une zone NATURA 2000. L'article R414-19 précise que cette obligation s'impose aux projets situés dans le périmètre d'une zone NATURA 2000 mais également aux projets situés en dehors d'un tel périmètre lorsque, compte-tenu de la distance, de la topographie, de l'hydrographie, du fonctionnement des écosystèmes, de la nature et de l'importance des projets, des caractéristiques des sites ou de leurs objectifs de conservation, ceux-ci sont susceptibles d'affecter de façon notable une ou plusieurs zones NATURA 2000.

Le contenu de cette évaluation doit répondre à l'article R414-23 du Code de l'Environnement. Elle comprend :

- une présentation de l'installation (cf. Chapitre 2) ;
- une présentation de la zone NATURA 2000 (cf. **Annexe P**) ;
- une carte permettant de localiser les installations du projet ATEF et la(es) zone(s) NATURA 2000 susceptibles d'être concernée(s) par ces effets (cf. Paragraphe 17.1.1.1) ;
- un exposé sommaire des raisons pour lesquelles le projet est ou non susceptible de générer une incidence sur la(es) zone(s) NATURA 2000 (cf. **Annexe P** et Paragraphe 18.2).

L'évaluation est proportionnée à l'importance des incidences des activités et aux enjeux de conservation des habitats et des espèces en présence.

18.2 Etude des incidences

Orano Med a mandaté la société Fox Consulting afin de réaliser l'étude des incidences du projet sur les zones NATURA 2000 les plus proches. Cette étude est présentée en **Annexe P** et sa conclusion est reprise dans les paragraphes suivants.

« L'implantation d'une nouvelle unité de production est prévue en partie nord du site Orano Mining de Bessines. Préalablement à la réalisation du projet Orano Med, le laboratoire d'analyses SAN de Orano Mining CIME sera déconstruit afin de libérer totalement le terrain. La parcelle concernée par le projet a une surface d'environ 44 000 m².

Dans le cadre de ce projet, la réalisation d'une évaluation d'incidence Natura 2000 est nécessaire, car certaines espèces qui sont inscrites au FSD des zones Natura 2000 dont la plus proche est à 1 700 m fréquentent pour le transit et la chasse le site d'étude. Les résultats de cette Evaluation des incidences Natura 2000 seront également pris en compte dans le dossier de demande de dérogation.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMTEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 299
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

Cette étude s'est basée sur une évaluation des incidences Natura 2000 du projet pour les chiroptères et le Lucane cerf-volant. En effet, à la lecture du FSD et au regard des inventaires réalisés sur la zone d'étude, seules ces espèces pouvaient faire l'objet d'une atteinte compte tenu du lien fort de fonctionnalité entre les zones Natura 2000 et le site d'étude.

De façon globale, les atteintes du projet sont jugées faibles à modérées pour les chiroptères et le Lucane cerf-volant. En effet, les mesures mises en application pour prévenir, réduire et supprimer les incidences prévisibles identifiées, ainsi que la mise en place d'un coordinateur environnemental durant le chantier permettent d'atteindre un niveau d'incidence non significatif à l'échelle des sites Natura 2000. Les atteintes sont jugées faibles à très faibles sur l'état de conservation des espèces ayant permis la désignation de la ZSC "Vallée de la Gartempe sur l'ensemble de son cours et affluents" ainsi que sur les ZSC situées à proximité du projet (2 autres ZSC sont présentes dans un rayon de 10 km).

En fonction des informations et des données que nous avons recueillies auprès des organismes gestionnaires des zones Natura 2000 et du croisement de nos propres données suite aux inventaires, il s'avère que les incidences du projet, en application de ces mesures, sont donc non-notables-dommageables (= non significatives), et aucune mesure compensatoire n'est à envisager.

Ainsi, la réalisation du projet ne portera pas atteinte à l'état de conservation des espèces d'intérêt communautaire recensées et leurs habitats sur l'aire d'étude élargie, ni à l'état de conservation des sites Natura 2000 identifiés à proximité. »

A noter qu'il est envisagé, dans le cadre des incidences sur les zones NATURA 2000, d'assurer un suivi de la colonie de reproduction des chauves-souris (rhinolophes) localisées au Moulin de Mas (pSIC/SIC/ZSC « Vallée de la Gartempe sur l'ensemble de son cours et affluents ») au cours des 10 prochaines années.

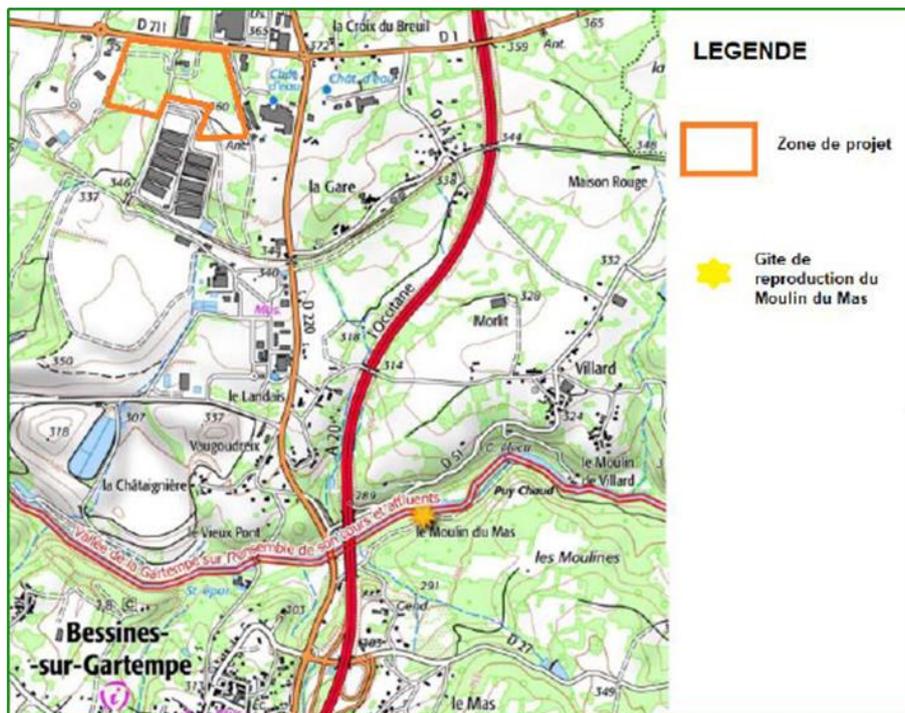


Figure 109 : Localisation du gîte de reproduction de Petits et Grands Rhinolophes du Moulin du Mas

18.3 Conclusion

Les activités du projet ATEF ont donc un impact négligeable sur la zone NATURA 2000 la plus proche.

19 AGRICULTURE

19.1 Etat initial

19.1.1 Données bibliographiques

19.1.1.1 Activités agricoles

Source : site internet AGRESTE du Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, consulté en avril 2022

Situation dans la région Nouvelle-Aquitaine

En 2020, la Nouvelle-Aquitaine, première région agricole française, compte 64 100 exploitations, soit 23 % de moins qu'en 2010. Les exploitations s'agrandissent et valorisent désormais en moyenne 60 ha. Les fermes de grande dimension économique sont les seules à voir leur effectif stable. La baisse du nombre d'exploitations est plus marquée pour les filières d'élevage. Les actifs permanents représentent toujours l'essentiel de l'emploi agricole. La main-d'œuvre familiale a diminué.

La figure suivante présente le recensement agricole en Nouvelle-Aquitaine entre 2010 et 2020.

	2010	2020	Évolution 2020/2010	Écart 2020/2010
Exploitations	83 100	64 100	- 23 %	
<i>dont à spécialisation végétale</i>	46,0 %	53,0 %		+ 7,0
<i>à spécialisation animale</i>	39,7 %	34,8 %		- 5,0
<i>mixtes (polyculture, polyélevage)</i>	13,7 %	11,5 %		- 2,2
Part des exploitations sous statut individuel	71,4 %	60,2 %		- 11,3
Part des exploitations en agriculture biologique ¹	3,2 %	11,3 %		+ 8,1
Part des exploitations sous autres signes officiels de qualité ou d'origine ² (%)	30,2 %	35,4 %		+ 5,3
Part des exploitations vendant en circuit court ³	16,7 %	22,5 %		+ 5,7
Chefs d'exploitation, coexploitants et associés actifs (nombre de personnes)	100 100	78 800	- 21 %	
Part des chefs d'exploitation, coexploitants et associés actifs ayant 60 ans ou plus	22,9 %	28,4 %		+ 5,6
Part des femmes parmi les chefs d'exploitation, coexploitants et associés actifs	28,7 %	27,2 %		- 1,6
Travail agricole (ETP) ⁴	126 900	111 500	- 12 %	
SAU totale (millier d'ha)	3 937	3 870	- 2 %	
<i>dont céréales, oléagineux, protéagineux (%)</i>	42,9 %	42,1 %		- 0,8
<i>prairies (artificielles, temporaires, permanentes) (%)</i>	42,1 %	42,5 %		+ 0,4
<i>cultures permanentes (%)</i>	6,7 %	7,3 %		+ 0,6
SAU moyenne (ha) ⁵	47	60	+ 28 %	
Cheptel (millier d'UGB)	3 422	3 010	- 12 %	

1. Certifiée ou en conversion (cahier des charges officiel).
2. Label rouge, IGP, AOC-AOP, STG.
3. Fleurs et plantes exclues en 2010.
4. Hors prestations de service (ETA, Cuma...)
5. Y compris exploitations sans SAU.
Champ : Nouvelle-Aquitaine, hors structures gérant des pacages collectifs.
Source : Agreste - Recensements agricoles (résultats provisoires pour 2020)

Figure 110 : Le recensement agricole en quelques chiffres en Nouvelle-Aquitaine

Situation locale

D'après le Registre Parcellaire Graphique de l'année 2020, l'activité agricole au voisinage du SIB est principalement représentée par les types de parcelles suivantes :

- « prairie permanente - herbe prédominante (ressources fourragères ligneuses absentes ou peu présentes) » ainsi que « autre prairie temporaire de 5 ans ou moins » tout autour du SIB ;
- « maïs ensilage » au Nord ;
- « triticales d'hiver » au Nord et à l'Ouest.

19.1.1.2 Zones vulnérables



Une zone vulnérable est une partie du territoire où la pollution des eaux par le rejet direct ou indirect de nitrates d'origine agricole et d'autres composés azotés susceptibles de se transformer en nitrates, menace à court terme la qualité des milieux aquatiques et plus particulièrement l'alimentation en eau potable. Sont désignées comme zones vulnérables les zones où :

- les eaux douces superficielles et souterraines, notamment celles destinées à l'alimentation en eau potable, ont ou risquent d'avoir une teneur en nitrates supérieure à 50 mg/L ;
- les eaux des estuaires, les eaux côtières ou marines et les eaux douces superficielles ont subi ou montrent une tendance à l'eutrophisation susceptible d'être combattue de manière efficace par une réduction des apports en azote.

Ce classement subordonne les parcelles concernées à des pratiques agricoles spécifiques visant à rationaliser l'apport de nitrates dans les sols.

Comme indiqué au Paragraphe 5.1.1.2, les derniers arrêtés de délimitation des zones vulnérables en Nouvelle-Aquitaine datent du 15 juillet 2021 et du 30 août 2021. La commune de Bessines-sur-Gartempe n'est pas comprise dans le périmètre de zones vulnérables.

19.1.1.3 Signes d'identification d'origine et de qualité

Source : site internet de l'Institut National de l'Origine et de la Qualité consulté en avril 2022



Les 5 signes d'identification d'origine et de qualité sont les suivants :

- Agriculture Biologique (AB) ;
- Appellation d'Origine Protégée (AOP) ;
- Indication Géographique Protégée (IGP) ;

- Label Rouge (LR) ;
- Spécialité Traditionnelle Garantie (STG).

Les signes officiels apportent les garanties suivantes : origine, recette traditionnelle, qualité supérieure et environnement et bien-être animal. Chaque produit sous signe officiel d'origine et de qualité répond à un cahier des charges précis élaboré par un collectif de producteurs et garanti par l'Etat.

La commune de Bessines-sur-Gartempe est concernée par les signes d'identification d'origine et de qualité présentés dans le tableau ci-après.

Signe officiel	Appellation	Catégorie
IGP	Agneau du Limousin	Viandes (et abats) frais
	Haute-Vienne	Vin
	Jambon de Bayonne	Produits à base de viande (cuits, salés, fumés, etc.)
	Porc du Limousin	Viandes (et abats) frais
	Veau du Limousin	Viandes (et abats) frais

Tableau 83 : Signes d'identification d'origine et de qualité à proximité du projet ATEF

19.1.2 Analyse des effets des installations actuelles sur l'agriculture

Le LMT, actuellement en exploitation, n'utilise aucune surface agricole. Celui-ci n'engendre donc aucune incidence directe sur l'exploitation des terres agricoles.

De manière générale, un établissement industriel peut avoir un impact sur le milieu agricole s'il effectue des prélèvements d'eau non maîtrisés ou s'il est à l'origine de rejets d'effluents liquides ou d'émissions atmosphériques susceptibles de porter atteinte aux cultures ou aux élevages.

Or, les paragraphes précédents ont montré que :

- aucun prélèvement dans le milieu naturel n'est réalisé dans le cadre de l'exploitation du LMT ;
- aucun effluent liquide de procédé n'est rejeté au milieu naturel, les eaux pluviales sont recueillies dans le réseau pluvial du SIB et traitées avant rejet au milieu naturel (Gartempe) ;
- l'évaluation de l'impact sur les écosystèmes des activités modélisées dans les sols montrent des résultats inférieurs aux valeurs de référence (cf. Paragraphe 17.1.3).

19.2 Analyse des effets du projet Plateforme de production Orano Med Bessines

19.2.1 Installation LMT (évolution)

Aucune surface agricole n'étant utilisée dans le cadre de l'exploitation actuelle ou de l'évolution de l'installation LMT, celle-ci n'engendre donc aucune incidence directe sur l'exploitation des terres agricoles.



19.2.2 Installation ATEF (projet) – Phases de chantier et d'exploitation

Aucune surface agricole n'étant utilisée dans le cadre de la construction et l'exploitation du projet ATEF, celui-ci n'engendre donc aucune incidence directe sur l'exploitation des terres agricoles.

19.2.3 Plateforme de production Orano Med Bessines

Concernant les incidences indirectes, les paragraphes précédents ont montré que :

- aucun prélèvement dans le milieu naturel n'est réalisé dans le cadre du projet ;
- aucun effluent liquide de procédé n'est rejeté au milieu naturel. Seules l'eau pure rebutée du procédé de purification (cf. Paragraphe 2.4.1.2) et les eaux pluviales sont susceptibles de s'infiltrer, or ces dernières sont traitées avec des sur-profondeurs (stockage des décantats) et des voiles siphonides (désuilage) mis en place au niveau des bassins et sont maintenues confinées par des obturateurs en cas de contamination ;
- l'évaluation de l'impact sur les écosystèmes des activités modélisées dans les sols liées à l'évolution du LMT et au projet ATEF montrent des résultats inférieurs aux valeurs de référence (cf. Paragraphe 17.2).

19.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation

Les mesures d'évitement, de réduction ou de compensation concernant l'agriculture sont celles mises œuvre dans le cadre des impacts potentiels sur l'eau (Paragraphe 5.3) et des impacts potentiels des émissions atmosphériques (Paragraphe 7.3).

19.4 Conclusion

L'impact futur des activités de la Plateforme de production Orano Med Bessines sur l'agriculture peut être considéré comme limité et maîtrisé.

20.1 Etat initial

20.1.1 Données bibliographiques

Source : site internet de la DREAL Nouvelle-Aquitaine consulté en avril 2022

Selon l'Atlas des paysages de Nouvelle-Aquitaine publié par la DREAL en novembre 2020, le terrain visé par le projet est implanté, comme représenté sur la figure suivante, entre les trois entités paysagères suivantes :

- « les monts d'Ambazac et de Saint-Goussaud » : au Nord de Limoges, les monts d'Ambazac, qui culminent à 701 m au signal de Sauvagnac, se prolongent vers l'Est par le massif de Saint-Goussaud (697 m). L'ensemble domine nettement, surtout au Nord et à l'Est, la campagne alentour.

On retrouve dans ces hauteurs les caractéristiques de la montagne limousine granitique : une succession de puys et de dépressions alvéolaires larges et humides où se sont formées des tourbières, largement colonisées par la forêt. Le bocage pur est rare, l'agriculture se réduit à des clairières aux bords flous.

Dans les monts d'Ambazac, des lacs artificiels émaillent çà et là l'espace, le plus vaste et le plus connu étant celui de Saint-Pardoux.

Des empreintes de mines d'uranium et de carrières à ciel ouvert subsistent ; certaines ont été remodelées et d'autres ont été noyées par des remontées d'eau. On les remarque également aux déverses stériles revégétalisées ;

- « le plateau de Bénévent-l'Abbaye/Grand Bourg » : ce plateau, depuis le Sud, présente des paysages de pays plus plat, plus habité, fait de collines douces, au bocage irrégulier.

Depuis Bourgneuf, la plaine de Bénévent-l'Abbaye s'ouvre vers le Nord et la Souterraine, entourée par les hauteurs des monts d'Ambazac et de Saint-Goussaud à l'Ouest, celles des monts de Guéret et de Saint-Vaury à l'Est.

Des séries de collines forment de doux vallonnements coiffés de bois de feuillus (chênes et hêtres) et marqués par un bocage aéré qui encadre des pâtures. Dès que les reliefs s'étirent ou s'aplanissent, des cultures de maïs s'intercalent entre les collines qui restent boisées.

Ce dédale de collines se prolonge jusqu'aux alentours de Grand Bourg et Saint-Etienne-de-Fursac. Autour de la Gartempe, l'aplanissement du relief se confirme et les champs se font toujours plus nombreux.

Le bâti est généralement construit en granit, mais les toitures sont en tuile, dominante, et en ardoise ;

- « la Basse-Marche » : au Nord de la Haute-Vienne, le plateau de la Basse-Marche occupe un vaste rectangle d'environ 70 km de long pour 30 km de large. Bien aplani, à une cote moyenne de 250 m d'altitude, il ne développe des reliefs qu'en creux, à la faveur des rivières qui traversent le plateau d'Est en Ouest, dont notamment la plus importante d'entre elles : la Gartempe.

C'est à la faveur de ces inflexions que se révèle la composition bocagère du paysage (haies taillées et arbres souvent en port libre).

Entre les vallées, les interfluvies très plans et larges de quelques kilomètres doivent leurs sols acides et hydromorphes aux héritages des dépôts alluviaux tertiaires. Là, le paysage est marqué par un bocage qui s'effiloche et par l'élevage ovin et bovin.

Les grands arbres, chênes le plus souvent, sont présents en limite de parcelles ou dans les pâtures. Quelques landes de type brandes subsistent au contact de la Brenne.

Souvent perchés sur les rebords des vallées, les bourgs et les petites villes ouvrent des vues en balcon sur la campagne. C'est le cas du Dorat, de Châteauponsac, de Bellac et de multiples villages. L'habitat présente des volumes simples avec des toitures essentiellement en tuiles. Beaucoup de façades sont enduites, les constructions les plus nobles restent en granit apparent.



Figure 111 : Entités paysagères à proximité du LMT et du projet ATEF



20.1.2 Analyse des effets des installations actuelles sur le paysage

Le bâtiment du LMT est construit avec seulement un étage et se fond dans son environnement industriel (SIB). Les installations ainsi que leurs abords sont aménagées et maintenues en bon état de propreté.



Figure 112 : Implantation de l'installation LMT dans le paysage du SIB

20.2 Analyse des effets du projet Plateforme de production Orano Med Bessines

20.2.1 Installation LMT (évolution)

L'augmentation de production prévue au niveau du LMT n'entraîne pas de modification des installations existantes et donc aucun impact sur le paysage.

20.2.2 Installation ATEF (projet) – Phase de chantier

L'impact du chantier sur le paysage est essentiellement dû à la destruction du bâtiment SAN, à la coupe des arbres et à la présence d'engins ou d'équipements nécessaires au chantier (présence d'engins de chantier, stock de matériel, grues, ...), ainsi qu'à la construction progressive des bâtiments constituant l'installation.

Aucun monument historique n'est situé à l'abord du chantier.

La bonne image du chantier est maintenue et fait l'objet d'un suivi par du personnel dédié.

20.2.3 Installation ATEF (projet) – Phase d'exploitation

Le projet ATEF est localisé dans le périmètre du SIB, au Nord de la commune de Bessines-sur-Gartempe dans un milieu moyennement urbanisé.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 307
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	



Figure 113 : Implantation de l'installation ATEF dans le paysage du SIB

20.2.4 Plateforme de production Orano Med Bessines

D'une manière générale, les mesures suivantes sont observées afin de limiter les effets sur le paysage :

- l'ensemble des installations est maintenu propre et entretenu en permanence et des plantations d'arbres en limite du SIB permettent de le masquer et de l'intégrer au paysage ;
- les abords des installations sont aménagés et maintenus en bon état de propreté ;
- les voies de circulation et d'accès à l'établissement sont délimitées, maintenues en constant état de propreté et dégagées de tout objet susceptible de gêner le passage.

20.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation

Les bâtiments du LMT ainsi que du projet ATEF sont conçus de manière à impacter le moins possible le paysage. Des aménagements paysagers et la végétalisation du LMT ainsi que du projet, en plus d'un entretien régulier, contribuent à l'impact positif de celui-ci sur le paysage.

Enfin, les déchets sont entreposés dans une zone dédiée, non visible par le public, que ce soit sur le LMT ou dans le cadre du projet ATEF.

20.4 Conclusion

L'exploitation du projet ATEF ne modifie pas significativement l'impact sur le paysage du SIB depuis la construction initiale des installations.

L'impact futur de la Plateforme de production Orano Med Bessines sur le paysage peut ainsi être considéré comme limité et maîtrisé.

21 BIENS MATERIELS ET PATRIMOINE CULTUREL

21.1 Etat initial

Sources : site internet de la DREAL Nouvelle-Aquitaine et base Mérimée du Ministère de la Culture, consultés en avril 2022



Les principaux impacts sur les monuments appartenant au patrimoine culturel peuvent être de nature visuelle ou liés aux rejets atmosphériques qui pourraient entraîner la détérioration des matériaux constructifs.

Les effets liés à la présence de composés soufrés (issus de la pollution industrielle et du chauffage) et directement observés sur les façades des monuments, outre les effets mécaniques, desquamations, exfoliations, alvéolisations, etc., se circonscrivent à la formation de sulfocalcin ou croûtes noires. De plus, les monuments archéologiques sont particulièrement sensibles à la pollution de l'air, les pierres calcaires sont les roches les plus sensibles. Les nitrates participent au processus de décomposition de la pierre et les sulfates contribuent à son étanchement.

21.1.1 Données bibliographiques

21.1.1.1 Patrimoine mondial de l'UNESCO



La convention concernant la protection du patrimoine culturel et naturel mondial, adoptée en 1972 par l'Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture (UNESCO), vise à l'échelle mondiale à identifier, protéger et mettre en valeur le patrimoine culturel et naturel ayant une valeur universelle exceptionnelle, et méritant à ce titre de faire partie du patrimoine commun de l'Humanité.

Le périmètre d'étude de 1 km ne comporte aucune zone classée au patrimoine mondial de l'UNESCO. La plus proche de la **Plateforme de production Orano Med Bessines** est l'Eglise Saint-Léonard, faisant partie des Chemins de Saint-Jacques-de-Compostelle, située à environ 34 km au Sud-Est.

21.1.1.2 Sites classés et inscrits



La loi du 2 mai 1930, intégrée depuis dans les articles L341-1 à L341-22 du Code de l'Environnement, vise à préserver des espaces du territoire français qui présentent un intérêt général du point de vue scientifique, pittoresque et artistique, historique ou légendaire. Le classement ou l'inscription d'un site ou d'un monument naturel constitue la reconnaissance officielle de sa qualité et sa décision de placer son évolution sous le contrôle et la responsabilité de l'Etat.

Il existe deux niveaux de protection :

- le Classement est une protection forte qui correspond à la volonté de strict maintien en l'état du site désigné, ce qui n'exclut ni la gestion ni la valorisation. Généralement consacré à la protection d'espaces « naturels », le classement intègre aussi les espaces bâtis qui présentent un intérêt architectural certain. Les sites classés ne peuvent être ni détruits ni modifiés dans leur état ou leur aspect sauf autorisation spéciale ;
- l'Inscription à l'inventaire départemental des sites est une procédure plus fréquente qui constitue une garantie minimale de protection, en soumettant tout changement d'aspect du site à déclaration préalable.

Aucun site classé ou inscrit n'est présent dans le périmètre d'étude de 1 km. Le plus proche est le site inscrit « La vallée de la Gartempe aux abords du viaduc de Rocherolles », créé par Arrêté du 13 février 1995 et d'une superficie de 95 ha, localisé à environ 3,5 km au Sud-Est du LMT et 4 km au Sud-Est d'ATEF.

21.1.1.3 Monuments historiques



Les dispositions des articles L621-1 et suivants du Code du Patrimoine sur les monuments historiques soumettent à autorisation préalable toute construction nouvelle ou toute modification de nature à affecter l'aspect d'un immeuble situé dans le champ de visibilité d'un monument classé ou inscrit à l'inventaire des monuments historiques.

Est considéré comme étant dans le champ de la visibilité d'un immeuble protégé au titre des monuments historiques : « tout autre immeuble nu ou bâti, visible du premier, ou visible en même temps que lui et compris dans un périmètre n'excédant pas 500 m ».

Aucun monument n'est recensé dans le périmètre d'étude de 1 km. Le monument le plus proche est la Croix de Morterolles, située à environ 2,7 km au Nord du LMT et 1,9 km au Nord d'ATEF. Le terrain visé par le projet est donc situé en dehors du périmètre de protection de tout monument historique.

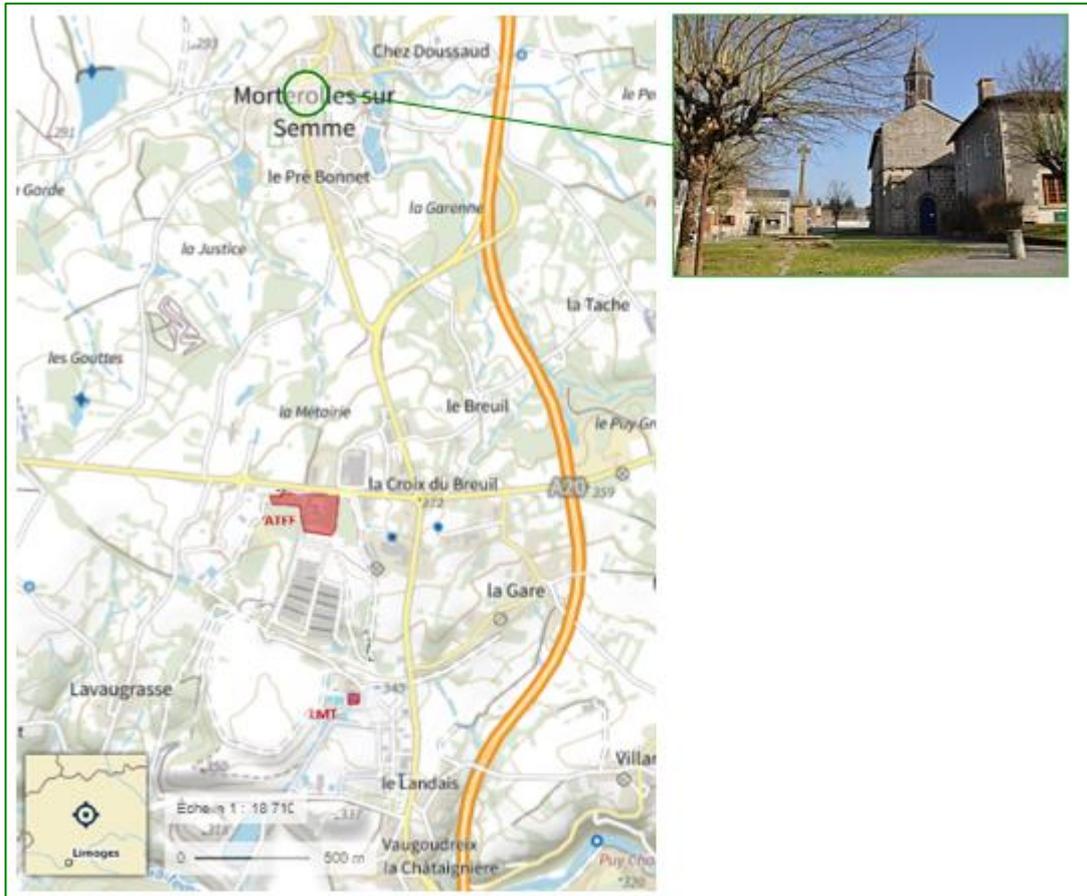


Figure 114 : Localisation du monument historique le plus proche de la Plateforme de Production Orano Med Bessines

21.1.2 Incidences de nature visuelle

Le LMT, actuellement en exploitation :

- se trouve dans le périmètre du SIB et a donc un impact visuel limité ;
- n'est pas situé à proximité d'un site faisant partie du patrimoine mondial de l'UNESCO ni d'un site classé ou inscrit ;
- n'est pas compris dans le périmètre de protection d'un monument historique.

Le LMT n'est donc pas susceptible d'avoir une incidence de nature visuelle sur les sites d'intérêt patrimonial des alentours.

21.1.3 Incidences liées aux rejets atmosphériques

Aucun rejet atmosphérique significatif en composés soufrés lié à l'exploitation du LMT n'a été mis en évidence. Ainsi, l'incidence des émissions des installations sur les biens matériels et patrimoniaux peut être considérée comme négligeable.

21.2 Analyse des effets du projet Plateforme de production Orano Med Bessines

21.2.1 Installation LMT (évolution)

21.2.1.1 Incidences de nature visuelle

L'installation LMT :

- se trouve dans le périmètre du SIB et a donc un impact visuel limité ;
- n'est pas située à proximité d'un site faisant partie du patrimoine mondial de l'UNESCO ni d'un site classé ou inscrit (le plus proche, le site inscrit « La vallée de la Gartempe aux abords du viaduc de Rocherolles » est localisé à environ 3,5 km au Sud-Est) ;
- n'est pas comprise dans le périmètre de protection d'un monument historique (le plus proche, la Croix de Morterolles, est situé à environ 2,7 km au Nord).

L'évolution de production du LMT n'entraîne aucune modification des installations existantes.

21.2.1.2 Incidences liées aux rejets atmosphériques

Aucun rejet atmosphérique significatif en composés soufrés lié au LMT suite à l'évolution de la production n'ayant été mis en évidence, l'incidence des émissions du projet sur les biens matériels et patrimoniaux peut être considérée comme négligeable.

21.2.2 Installation ATEF (projet) - Phases de chantier et d'exploitation

21.2.2.1 Incidences de nature visuelle

Le projet ATEF :

- se trouve dans le périmètre du SIB et a donc un impact visuel limité ;
- n'est pas situé à proximité d'un site faisant partie du patrimoine mondial de l'UNESCO ni d'un site classé ou inscrit (le plus proche, le site inscrit « La vallée de la Gartempe aux abords du viaduc de Rocherolles » est localisé à environ 4 km au Sud-Est) ;
- n'est pas compris dans le périmètre de protection d'un monument historique (le plus proche, la Croix de Morterolles, est situé à environ 1,9 km au Nord).

L'installation ATEF n'est pas visible depuis les sites d'intérêt patrimonial des alentours mentionnés ci-avant et n'est donc pas susceptible d'avoir une incidence de nature visuelle sur ceux-ci.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 312
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	



21.2.2.2 Incidences liées aux rejets atmosphériques

Aucun rejet atmosphérique significatif en composés soufrés lié au projet ATEF n'a été mis en évidence. Ainsi, l'incidence des émissions du projet sur les biens matériels et patrimoniaux peut être considérée comme négligeable.

21.3 Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation

En l'absence d'incidence du LMT ainsi que du projet ATEF de nature visuelle ou liée aux rejets atmosphériques sur le patrimoine culturel et au vu de la distance des sites d'intérêt patrimonial les plus proches, aucune mesure spécifique n'est nécessaire.

21.4 Conclusion

L'impact futur des activités de la Plateforme de production Orano Med Bessines sur les biens matériels et le patrimoine culturel peut être considéré comme négligeable.
--

22 EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT



Suite à la parution du décret n°2021-837 du 29 juin 2021 modifiant l'article R122-5 du Code de l'Environnement l'étude d'impact doit dorénavant contenir « une description des aspects pertinents de l'état initial de l'environnement, et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport à l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ».

Dans la présente étude d'impact, l'état de l'environnement est décrit dans le premier paragraphe de chacune des thématiques environnementales traitées (sols et sous-sols, eau, air, ...). Cet état initial présente la description de l'état de l'environnement aux alentours du terrain visé par le projet (échelle régionale, départementale ou environs immédiats selon la thématique).

L'évolution en cas de mise en œuvre de l'évolution de l'installation LMT et du projet ATEF est également décrite dans les paragraphes afférents à chacune des thématiques environnementales. Il a été conclu que la mise en place du projet ne conduit pas à des incidences significatives par rapport à l'état initial.

En l'absence du projet, sur la base des données disponibles, l'état initial ne sera pas modifié, excepté dans le cas d'un éventuel autre projet situé sur ce même terrain. Etant donné que la zone fait partie du Site Industriel de Bessines, la probabilité de mise en œuvre d'un autre projet sur ce terrain est élevée.

23 CUMUL DES INCIDENCES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES

23.1 Contexte réglementaire



En conformité avec l'article R122-5 du Code de l'Environnement relatif au contenu des études d'impact, l'analyse des effets cumulés du projet faisant l'objet de la présente étude d'impact avec d'autres projets existants ou approuvés a été effectuée.

Les projets à prendre en compte sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R181-14 et d'une consultation du public ;
- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du Code de l'Environnement et pour lesquels un avis de l'Autorité Environnementale (AE) a été rendu public. En France, l'AE peut être :
 - le ministre en charge de l'environnement, sur proposition du commissariat général au développement durable ;
 - le Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable, qui donne des avis, rendus publics, sur les évaluations des impacts des grands projets et programmes sur l'environnement et sur les mesures de gestion visant à éviter, atténuer ou compenser ces impacts ;
 - le Préfet (via la DREAL) ;
 - les Missions Régionales d'Autorité environnementale (MRAe), qui sont compétentes pour certains types de plans et programmes, tels que les schémas de cohérence territoriale, les plans locaux d'urbanisme et les cartes communales, et pour les projets ayant fait l'objet d'une saisine de la commission nationale du débat public.

Il convient de noter que pour les projets, jusqu'au 6 décembre 2017, le préfet de région était Autorité environnementale dans la grande majorité des cas. Suite à l'arrêt du conseil d'Etat en date du 6 décembre 2017, le préfet de région n'est pas maintenu en qualité d'autorité environnementale. A titre de mesures transitoires, la MRAe exerce désormais les attributions de l'AE.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage.

Il a été considéré que les projets pour lesquels les avis de l'AE ont été publiés avant le 1^{er} mai 2017 (période de 5 ans) ont été réalisés et que les sites sont en fonctionnement. Par conséquent, les effets de ces derniers sur l'environnement sont déjà pris en compte dans l'état initial.



23.2 Identification des projets

Les projets situés dans le périmètre d'étude étendu de 5 km autour du terrain visé par le projet ATEF, ayant fait l'objet d'une étude d'incidences au titre de l'article R214-6 et d'une enquête publique ou ayant fait l'objet d'une étude d'impact au titre du Code de l'Environnement et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement a été rendu public, ont été identifiés par consultation en avril 2022 des sites Internet :

- du Ministère en charge de l'Environnement ;
- du Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (CGEDD) ;
- de la DREAL Nouvelle-Aquitaine ;
- de la Mission Régionale d'Autorité environnementale de Nouvelle-Aquitaine.

Ces projets sont listés dans le tableau suivant.

Les projets retenus pour l'analyse des effets cumulés sont ceux pour lesquels un impact potentiel similaire à ceux évalués pour le projet ATEF est observé.

Parmi les projets présentés dans le tableau suivant, les raisons pour lesquelles ceux-ci ne sont pas retenus pour l'analyse des effets cumulés sont les suivantes (indiquées dans la colonne de droite du tableau) :

1. pas d'impact potentiel similaire à ceux évalués pour le projet ATEF ;
2. absence des données nécessaires pour la réalisation de l'analyse ou avis de l'Ae remettant en cause les informations disponibles ;
3. projet réalisé (sur la base de l'avis favorable de l'Ae et du planning du projet prévu dans le dossier).



AE et date de l'avis	Projet et localisation	Avis de l'AE	Nécessité d'une analyse des effets cumulés ?
Préfecture 27/04/2018	<u>Intitulé</u> : Extension de la capacité autorisée de l'installation d'entrepôt d'oxyde d'uranium appauvri à Bessines-sur-Gartempe <u>Référence</u> : 2018-006382 <u>Localisation</u> : Environ 100 m au Sud	Décision de dispense d'étude d'impact après examen au cas par cas en application de l'article R122-3 du Code de l'Environnement	NON ⁽³⁾
MRAe 22/12/2017	<u>Intitulé</u> : Installation d'un transit de déchets amiantés sur la commune de Bessines-sur-Gartempe <u>Référence</u> : 2018APNA25 <u>Localisation</u> : Environ 480 m à l'Ouest	<p>Le projet de la société SARL Gavanier consiste à régulariser ses activités de regroupement de déchets amiantés provenant de ses activités de déconstruction de bâtiments. L'absence d'opérations de tri, conditionnement ou transformation sur le site du projet limite ses enjeux. Dans le cadre du fonctionnement courant du stockage d'amiante, les mesures prévues pour éviter et réduire les impacts, habituelles pour ce type d'installation, sont de nature à prévenir les risques sur la santé à un niveau suffisant.</p> <p>En ce qui concerne la prise en compte des situations accidentelles, l'Autorité environnementale recommande une meilleure analyse de l'impact des eaux d'extinction d'incendies, et le cas échéant des mesures permettant de confirmer la bonne prise en compte de leurs effets sur l'environnement</p>	NON ⁽¹⁾
MRAe 05/12/2019	<u>Intitulé</u> : Projet de parc photovoltaïque au sol aux lieux-dits "Le Brugeaud" et "Le Puy Bertrot" sur la commune de Bessines-sur-Gartempe <u>Référence</u> : 2020APNA16 <u>Localisation</u> : Environ 550 m et 1,2 km au Sud	<p>Le projet de parc photovoltaïque au sol aux lieux-dits "Le Brugeaud" et "Le Puy Bertrot" sur la commune de Bessines-sur-Gartempe dans le département de la Haute-Vienne s'inscrit dans le cadre de la politique nationale de développement des énergies renouvelables. Il permet la valorisation, sur une surface d'environ 19,5 ha, de deux zones de stockage de résidus miniers au sein du site industriel Orano à Bessines-sur-Gartempe.</p> <p>L'étude d'impact permet globalement de comprendre le projet, ses enjeux et impacts environnementaux principaux ainsi que la façon dont l'environnement a été pris en compte par le porteur du projet. Elle comprend notamment des études techniques (étude de compatibilité du projet avec le stockage des résidus miniers, étude écologique et étude paysagère) qui permettent une prise en compte adaptée et proportionnée des enjeux environnementaux du projet dans sa zone d'implantation.</p> <p>La MRAe fait des observations et des recommandations détaillées dans le corps de l'avis, qui portent en particulier sur l'évaluation de l'exposition aux risques radiologiques, la prise en compte des enjeux du milieu naturel et sur l'analyse des effets cumulés avec les autres parcs photovoltaïques de l'ancien site minier.</p>	NON ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Pas d'impact potentiel similaire à ceux évalués pour le projet ATEF

⁽³⁾ Projet réalisé (sur la base de l'avis favorable de l'Ae et du planning du projet prévu dans le dossier)



AE et date de l'avis	Projet et localisation	Avis de l'AE	Nécessité d'une analyse des effets cumulés ?
<p>Préfecture 23/06/2017</p> <p>MRAe 19/03/2018</p>	<p><u>Intitulé</u> : Création d'une unité de stockage, modernisation et regroupement des installations de recherche et de développement d'AREVA à Bessines-sur-Gartempe</p> <p><u>Références</u> : 2017-4758 et 2018APNA78</p> <p><u>Localisation</u> : Environ 600 m au Sud</p>	<p><u>Préfecture</u> : Le dossier de demande d'autorisation a été réalisé de façon didactique, en intégrant de nombreux éléments de compréhension (définitions, schémas...) au sein des différents volumes du dossier dans l'objectif de permettre une bonne compréhension du projet par le public. Toutefois, des renvois entre les différentes informations de ces volumes auraient facilité la navigation et la lecture des documents.</p> <p>Concernant les enjeux, l'absence d'extension géographique de l'emprise du site et de modification notable de la nature ou des volumes des activités liées au CIM permet de limiter les impacts du projet.</p> <p>Toutefois, les éléments justifiant de la prise en compte du milieu naturel au niveau de la zone d'implantation du stockage USL mériteraient d'être complétés.</p> <p>Enfin, le suivi de l'impact dosimétrique au niveau du village de la Châtaignière mériterait d'être renforcé de manière proportionnée à la situation identifiée.</p> <p><u>MRAe</u> : Le dossier de demande d'autorisation a été réalisé de façon didactique, en intégrant de nombreux éléments de compréhension (définition, schéma...) au sein des différents volumes, afin de permettre une meilleure compréhension du public. Toutefois, des renvois entre les différentes informations de ces volumes auraient facilité la navigation entre ces documents.</p> <p>Concernant les enjeux, l'absence d'extension géographique de l'emprise du site et de modification notable de la nature ou des volumes des activités liées au CIM permet de limiter les impacts du projet.</p> <p>L'impact sur le milieu naturel est présenté de façon satisfaisante pour le projet CIM. Au regard des enjeux limités sur le périmètre concerné, les mesures proposées sont de nature à limiter les impacts, justifiant d'un impact résiduel au plus de faible.</p> <p>Toutefois, concernant le stockage USL, l'absence de valorisation des éléments du projet de parc photovoltaïque au sol, situé en limite sud et dont l'aire d'étude intégrait le périmètre envisagé pour le projet USL, ne permet pas de s'assurer de façon certaine d'une bonne prise en compte des enjeux.</p> <p>Enfin, la situation au niveau du village de la Châtaignière aurait mérité d'être complétée avec les résultats des dernières mesures de l'impact dosimétrique total afin de justifier de l'efficacité des mesures mises en place en 2013 et de l'absence de nécessité de renforcement du suivi mis en place.</p>	<p>NON ⁽³⁾</p>

⁽³⁾ Projet réalisé (sur la base de l'avis favorable de l'Ae et du planning du projet prévu dans le dossier)



AE et date de l'avis	Projet et localisation	Avis de l'AE	Nécessité d'une analyse des effets cumulés ?
MRAe 01/07/2019	<p><u>Intitulé</u> : Parc photovoltaïque au sol sur un ancien site minier à Bessines-sur-Gartempe et Bersac-sur-Rivalier</p> <p><u>Référence</u> : 2019APNA128</p> <p><u>Localisation</u> : Environ 3,4 km au Sud-Est</p>	<p>Le projet objet de l'étude d'impact porte sur la création d'un parc photovoltaïque au sol d'une puissance de 14,6 MegaWatt-crête sur une surface totale d'environ 16 ha sur les communes de Bessines-sur-Gartempe et de Bersac-sur-Rivalier, sur l'ancien site minier de Bellezane dans le département de la Haute-Vienne. Ce projet participe à la recherche de production d'énergie renouvelable et contribue à la reconversion d'une ancienne mine. L'étude d'impact est claire, didactique et de bonne qualité, mais toutefois incomplète sur les questions du raccordement de l'installation au réseau électrique et des raisons du choix d'implantation du projet. Elle présente une caractérisation précise des enjeux et des principales mesures d'évitement et de réduction d'impact qui apparaissent proportionnées, mais dont certaines nécessitent des compléments et des précisions (réalisation de haies et mise en défens des secteurs botaniques à enjeux).</p> <p>Un meilleur évitement et une réduction des impacts sur les reptiles ainsi qu'un engagement à assurer un suivi annuel du projet par un écologue sont également attendus.</p> <p>Le dossier doit présenter une meilleure justification des modalités de prise en compte du risque incendie.</p> <p>La MRAe fait par ailleurs d'autres observations et recommandations plus détaillées dans le corps de l'avis.</p>	NON ⁽¹⁾
MRAe 14/02/2022	<p><u>Intitulé</u> : Projet de parc éolien de Folles à Folles et Fromental</p> <p><u>Référence</u> : 2022APNA38</p> <p><u>Localisation</u> : Environ 3,6 et 5 km au Nord-Est</p>	<p>Le projet de parc éolien de Folles sur les communes de Folles et Fromental (87) s'inscrit dans le cadre de la politique nationale de développement des énergies renouvelables.</p> <p>L'étude d'impact sur l'environnement et son résumé non technique permettent globalement d'apprécier les enjeux environnementaux et la manière dont le projet en a tenu compte.</p> <p>Le projet s'implante pour partie au sein du site emblématique du chaos rocheux, dans un secteur concentrant au sud des sites reconnus institutionnellement, notamment des sites inscrits et des sites emblématiques du territoire, sur le couloir de migration principal de la Grue cendrée. Les bouts de pale des éoliennes seront distants de 33 à 101 m de la canopée de lisières boisées ou de haies. Ces éléments sont valables pour toutes les alternatives présentées dans le dossier. La MRAe recommande en conséquence de davantage développer et préciser la mise en œuvre de la phase d'évitement des impacts sur le paysage, le patrimoine, et la biodiversité. Cette recommandation porte tant sur le choix de la zone d'implantation potentielle que sur les variantes étudiées.</p> <p>En l'état, au vu des impacts résiduels attendus, le projet demande au moins la poursuite de la mise en œuvre du processus d'évitement et de réduction des impacts sur les oiseaux et les chauves-souris, voire de mesures de compensation. Les mesures de suivi de l'activité et de la mortalité des oiseaux et des chauves-souris sont également essentielles pour affiner les mesures de réduction prévues ou à prévoir.</p> <p>Le projet s'implante en limite externe du périmètre de protection rapproché (PPR) du captage d'eau potable Peu de la Porte n°2, ce qui demande une attention particulière dans la mise en œuvre des mesures concernant la prévention et la maîtrise des pollutions accidentelles, ainsi que les eaux de ruissellement et les effluents, en particulier en phase de chantier.</p> <p>La MRAe fait par ailleurs d'autres observations et recommandations plus détaillées dans le corps de l'avis.</p>	NON ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Pas d'impact potentiel similaire à ceux évalués pour le projet ATEF



AE et date de l'avis	Projet et localisation	Avis de l'AE	Nécessité d'une analyse des effets cumulés ?
MRAe 09/05/2018	<p><u>Intitulé</u> : Parc éolien à Bersac-sur-Rivalier</p> <p><u>Référence</u> : 2018APNA124</p> <p><u>Localisation</u> : Environ 5 km au Sud-Est</p>	<p>Le projet objet de l'étude d'impact porte sur la création d'un parc éolien composé de cinq éoliennes sur la commune de Bersac-sur-Rivalier dans le département de la Haute-Vienne.</p> <p>L'analyse de l'état initial de l'environnement est traitée de manière satisfaisante et permet de faire ressortir les principaux enjeux environnementaux du site d'implantation, portant notamment sur la présence d'habitats naturels (boisements, zones humides) abritant des espèces protégées.</p> <p>Le porteur du projet a privilégié l'évitement des boisements et des zones humides qui constituent les secteurs sensibles. Néanmoins, il devra faire la preuve de l'évitement de la zone humide pour l'éolienne E4.</p> <p>Le projet s'accompagne par ailleurs de plusieurs mesures de réduction pertinentes visant à limiter les incidences potentielles du projet sur le milieu physique, le milieu naturel et le milieu humain.</p> <p>La possibilité de revoir le protocole d'arrêt programmé des éoliennes en fonction des résultats des mesures de suivi des chiroptères et des oiseaux est à examiner, avec une attention particulière à porter sur les éoliennes E1 pour les chiroptères et E5 pour l'avifaune.</p> <p>Il convient également de compléter l'étude d'impact par l'analyse des incidences sur l'environnement des travaux de raccordement électrique de l'installation, et par la présentation des mesures d'évitement, de réduction, voire de compensation de ce raccordement.</p>	NON ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Pas d'impact potentiel similaire à ceux évalués pour le projet ATEF

Tableau 84 : Liste des projets « connus » situés dans le périmètre d'étude étendu

23.3 Conclusion

Les éléments disponibles ne mettent pas en évidence d'effets supplémentaires indésirables particuliers liés à l'exploitation du projet ATEF, en sus des projets existants ou approuvés.

24 VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Source : Orano Med, « Vulnérabilité au changement climatique », février 2022 et « Vulnérabilité au changement climatique LMT », juillet 2022



Selon le Groupe d'experts Intergouvernemental de l'Evolution du Climat (GIEC), la vulnérabilité est le degré par lequel un système risque de subir ou d'être affecté négativement par les effets néfastes des changements climatiques, y compris la variabilité climatique et les phénomènes extrêmes. La vulnérabilité dépend du caractère, de l'ampleur, et du rythme des changements climatiques auxquels un système est exposé, ainsi que de sa sensibilité, et de sa capacité d'adaptation.

Il existe 4 scénarios RCP²² retenus par les scientifiques du GIEC et appelés scénarios de référence :

- RCP 2.6 est le scénario le plus optimiste. Il tient compte d'une politique drastique de réduction des émissions de gaz à effet de serre, pour atteindre quasiment le niveau zéro d'émission d'ici la fin du XXI^{ème} siècle. Ce scénario est l'objectif visé par l'accord international de Paris sur le climat ;
- RCP 4.5 indique que les émissions en gaz à effet de serre vont diminuer avant l'échéance 2050, pour une concentration stabilisée dans l'atmosphère d'ici 2100 ;
- RCP 6.0 traduit la même chose que RCP 4.5 mais pour une stabilisation qui n'arriverait qu'en 2150 ;
- RCP 8.5 est le scénario le plus pessimiste, avec une augmentation soutenue des émissions au cours du XXI^e siècle, sans perspective de stabilisation.

24.1 Méthodologie

L'analyse de vulnérabilité au changement climatique réalisée par Orano Med s'est basée sur la méthodologie présentée dans les paragraphes suivants.

24.1.1 Examen des données historiques locales

L'exercice a été mené à une échelle locale sur le SIB. Il a consisté à extraire les données climatologiques et d'observer l'évolution des températures principalement. Les données proviennent du réseau de la station Météo-France de Limoges-Bellegarde (87) et des modèles du portail DRIAS du Ministère de la Transition Ecologique.

Le tableau ci-dessous indique les températures moyennes calculées sur le SIB lors des dépôts des précédents dossiers d'autorisation environnementale (DDAE CIME et DDAE LMT) comparativement à la normale Météo-France de 1981-2010 (données officielles) et 1991-2020 (dernière parution).

En complément, le portail DRIAS annonce une température moyenne sur une période de référence de 1976-2005.

²² Scénario RCP pour « Representative Concentration Pathway » (trajectoires représentatives de concentration) permettant de modéliser le climat futur.

Station	Température °C				
	Moyenne 1981-2010 <i>DDAE LMT</i>	Normale Météo-France 1981-2010 <i>Données officielles</i>	Moyenne 1998-2008 <i>DDAE CIME</i>	Normale Météo-France 1991-2020	Période de Référence 1976-2005
Limoges-Bellegarde (87)	11,4	11,4	11,7	11,8	10,9

Tableau 85 : Températures moyenne et normale de la station Limoges-Bellegarde

On observe une légère hausse des températures moyennes entre les périodes (environ +0,4°C).

24.1.2 Choix méthodologiques

24.1.2.1 Scénarios d'émissions de GES retenus

Les scénarios retenus par Orano Med sont le scénario RCP 4.5 et le scénario RCP 8.5 qui, même s'il est le « scénario du pire », ne peut être exclu.

24.1.2.2 Horizons de temps retenus

Pour les horizons de temps à retenir, il convient de se replacer dans le contexte de l'installation LMT et du projet ATEF. Si la durée de fonctionnement prévue de ces installations est de l'ordre de 20 à 40 ans minimum, cette « espérance de vie » n'est pas figée et peut être allongée après des examens et des entretiens réguliers.

Par conséquent, ces horizons de temps correspondent sur les modèles de Météo-France et de l'Institut Pierre-Simon Laplace à un horizon 2021-2050 et à un horizon 2041-2070.

24.1.2.3 Modèle climatique

Les évolutions climatiques prévisibles sont simulées à partir du modèle climatique DRIAS 2020 - produits multi modèles :

- l'ensemble DRIAS-2020 est constitué de 42 simulations climatiques :
 - 12 simulations sur la période historique ;
 - 12 projections sur le scénario RCP 8.5, 10 pour le RCP 4.5 et 8 pour le RCP 2.6 (scénarios retenus : RCP 4.5 et RCP 8.5) ;
- les simulations sont réalisées à partir de modèles de climat régionaux (RCM pour Regional Climate Model) mis en œuvre à la résolution de 0.11° (EUR11, environ 12 km) sur un même domaine couvrant l'Europe ;
- elles sont contrôlées à leurs bords par des modèles de climat globaux (GCM, pour General Climate Model) du programme CMIP5 ;
- finalement les données sont projetées sur une grille de 8 km de résolution, et corrigées de leur biais par la méthode ADAMONT étendue sur la France (mise en œuvre par Météo-France) à partir de l'analyse de données d'observation SAFRAN (version > 2016).

La modélisation présentée ci-dessus a été appliquée aux installations de la **Plateforme de production Orano Med Bessines**.

Les modèles climatiques traitent des températures avec une très bonne fiabilité, et des précipitations avec une fiabilité assez bonne.

24.1.2.4 Matrice d'évaluation de la vulnérabilité

Afin d'évaluer la vulnérabilité de l'installation LMT et du projet ATEF, une analyse du retour d'expérience a été réalisée avec le service technique du LMT et une analyse prospective avec l'équipe du projet industriel de l'installation ATEF, ainsi qu'une consultation des événements déclarés sur le SIB.

Cette analyse de première approche n'a pas pour vocation de fournir une évaluation exhaustive pour l'installation LMT et le projet ATEF des risques associés au changement climatique, mais vise à fournir une première évaluation, à l'échelle du site d'implantation.

Elle aboutit à répertorier les conséquences possibles de tel ou tel aléa climatique pour les installations, à recueillir les points de sensibilité particulière, et d'en extrapoler *in fine* un niveau de maîtrise futur, classé sur trois niveaux : faible, moyen ou fort. Par exemple, un niveau faible de maîtrise qualifie un site où des difficultés récurrentes à gérer un aléa climatique ont (déjà) été observées.

Ce niveau de maîtrise a ensuite été croisé dans une matrice niveau de vulnérabilité futur avec l'évolution prévisible de l'aléa climatique tel qu'il en ressort des modélisations climatiques. Ce croisement donne finalement le niveau de vulnérabilité futur.

24.2 Projections climatiques

Le tableau suivant présente la synthèse des projections climatiques au niveau du SIB.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 323
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	



EVOLUTION CLIMATIQUES AU NIVEAU DU SITE INDUSTRIEL DE BESSINES						
Paramètres climatiques	Référence climatique	Tendance climatique 2021- 2050		Tendance climatique 2041- 2070		Tendance
	1976-2005	Scénario 4,5	Scénario 8,5	Scénario 4,5	Scénario 8,5	
Tendance au réchauffement						
Température moyenne quotidienne	10,91°C	+1,23°C	+1,33°C	+1,64°C	+2,23°C	↗
Températures extrêmes						
Extrême froid de la température minimale	-0,39°C	0,60°C	0,86°C	0,89°C	1,52°C	↗
Nombre annuel de jours anormalement froids (<5°C/normale)	27	18	16	13	10	↘
Nombre de jours de gel (température minimale <= 0°C)	40	30	28	27	22	↘
Nombre de jours de vague de froid (température minimale inférieure de plus de 5°C à la normale pendant au moins 5 jours consécutifs)	6	4	2	2	1	↘
Extrême chaud de la température maximale	24,34°C	25,96°C	25,77°C	26,59°C	26,93°C	↗
Nombre de jours anormalement chauds (température maximale supérieure de plus de 5°C à la normale)	48	77	81	88	103	↗
Nombre de jours de vague de chaleur (température maximale supérieure de plus de 5°C à la normale pendant au moins 5 jours consécutifs)	9	22	26	31	42	↗
Précipitations extrêmes						
Nombre maximum de jours de pluie consécutifs (maximum de jours consécutifs avec cumul de précipitations >= 1 mm)	10	10	10	10	10	→
Précipitations extrêmes	26,20mm	27,20mm	28,04mm	28,48mm	28,16mm	↗
Pourcentage des précipitations intenses (précipitations au-dessus du 90e centile annuel)	58,82%	59,47%	60,14%	60,45%	61,46 %	↗
Nombre de jours de fortes précipitations (cumul de précipitations >= 20 mm)	10	10	10	10	10	→
Tendance à l'assèchement						
Période de sécheresse (maximum de jours consécutifs avec cumul de précipitations < 1 mm)	19	21	20	20	21	↗
Cumul de précipitations	1110,22mm	1142,04mm	1134,55mm	1132,53mm	1140,72mm	↗
Vents forts						
Vents forts	6,18 m/s	6,14m/s	6,11m/s	6,15m/s	6,14m/s	→
Nombre de jours de vent fort (vent >= 98e centile)	7	7	7	7	7	→

Tableau 86 : Tableau d'évolution climatique au niveau du SIB

24.3 Vulnérabilité du LMT et du projet ATEF

Les tableaux suivants présentent la vulnérabilité du LMT ainsi que du projet ATEF au changement climatique.

Il ressort de cette analyse que le LMT ainsi que le projet ATEF sont globalement peu vulnérables, à l'exception des conséquences liées aux périodes de chaud extrême et de sécheresse.

BILAN DE LA VULNERABILITE				
Paramètres climatiques	Evolution du risque d'agression au regard des projections	Conséquence climatiques possibles pour l'installation	Vulnérabilité	Commentaires
Tendance au réchauffement				
Température moyenne quotidienne	↗	FORT	FAIBLE	Les températures moyennes quotidiennes seront en légère hausse sans impact significatif sur l'installation
Températures extrêmes				
Extrême froid de la température minimale	↗	MOYEN	MODERE	Les températures froides extrêmes tendent à diminuer sur la période visée.
Nombre annuel de jours anormalement froids (<5°C/normale)	↘	FORT	FAIBLE	Le nombre de jours anormalement froids tend à diminuer sur la période visée.
Nombre de jours de gel (température minimale <= 0°C)	↘	FORT	FAIBLE	Le nombre de jours de gel tend à diminuer sur la période visée.
Nombre de jours de vague de froid (température minimale inférieure de plus de 5°C à la normale pendant au moins 5 jours consécutifs)	↘	MOYEN	FAIBLE	Le nombre de jours de vague de froid tend à diminuer sur la période visée.
Extrême chaud de la température maximale	↗	FAIBLE	FORT	Les problématiques causées par les fortes chaleurs le sont surtout en raison de l'intensité de celles-ci.
Nombre de jours anormalement chauds (température maximale supérieure de plus de 5°C à la normale)	↗	FORT	FAIBLE	Une longue durée de fortes chaleurs amplifie évidemment les problématiques mentionnées dans le cadre de la sécheresse.
Nombre de jours de vague de chaleur (température maximale supérieure de plus de 5°C à la normale pendant au moins 5 jours consécutifs)	↗	MOYEN	MODERE	
Précipitations extrêmes				
Nombre maximum de jours de pluie consécutifs (maximum de jours consécutifs avec cumul de précipitations >= 1 mm)	→	FORT	FAIBLE	L'attention doit rester de mise sur les aléas "fortes précipitations" et « précipitations extrêmes, dont les projections montrent une faible augmentation dans les prochaines années. Risque de saturation du réseau d'évacuation des eaux, entraînant des submersions/inondations en contrebas du site.
Précipitations extrêmes	↗	MOYEN	MODERE	
Pourcentage des précipitations intenses (précipitations au-dessus du 90e centile annuel)	↗	FORT	FAIBLE	L'installation LMT est positionnée sur un point haut du site et raccordée au circuit des eaux pluviales.
Nombre de jours de fortes précipitations (cumul de précipitations >= 20 mm)	→	FORT	FAIBLE	
Tendance à l'assèchement				
Période de sécheresse (maximum de jours consécutifs avec cumul de précipitations < 1 mm)	↗	FAIBLE	FORT	Les installations du SIB sont identifiées à usages prioritaires en cas de sécheresse. Drogation à l'arrêté [3] définissant le cadre de mise en œuvre des mesures temporaires de limitation ou de suspension des usages de l'eau en période de sécheresse dans le département de la Haute-Vienne.
Cumul de précipitations	↗	FORT	FAIBLE	Le cumul des précipitations est en hausse pour les prochaines années mais sans impact significatif sur l'installation.
Vents forts				
Vents forts	→	FORT	FAIBLE	Le phénomène de vente fort pourrait avoir un impact sur les sondes de détection, mais ne présente aucun danger pour l'installation.
Nombre de jours de vent fort (vent >= 98e centile)	→	FORT	FAIBLE	

FAIBLE	Zone de maîtrise = la vulnérabilité est jugée faible
MODERE	Zone de surveillance = la vulnérabilité est jugée moyenne, il convient d'assurer une surveillance
FORT	Zone d'inconfort = la vulnérabilité est jugée forte, il convient de prévoir un plan d'action

Tableau 87 : Tableau de bilan des vulnérabilités du LMT



BILAN DE LA VULNERABILITE				
Paramètres climatiques	Evolution du risque d'agression au regard des projections	Conséquence climatiques possibles pour l'installation	Vulnérabilité	Commentaires
Tendance au réchauffement				
Température moyenne quotidienne	↗	FORT	FAIBLE	Les températures moyennes quotidiennes seront en légère hausse sans impact significatif sur l'installation
Températures extrêmes				
Extrême froid de la température minimale	↗	MOYEN	MODERE	Les températures froides extrêmes tendent à diminuer sur la période visée.
Nombre annuel de jours anormalement froids (<5°C/normale)	↘	FORT	FAIBLE	Le nombre de jours anormalement froids tend à diminuer sur la période visée.
Nombre de jours de gel (température minimale <= 0°C)	↘	FORT	FAIBLE	Le nombre de jours de gel tend à diminuer sur la période visée.
Nombre de jours de vague de froid (température minimale inférieure de plus de 5°C à la normale pendant au moins 5 jours consécutifs)	↘	MOYEN	FAIBLE	Le nombre de jours de vague de froid tend à diminuer sur la période visée.
Extrême chaud de la température maximale	↗	FAIBLE	FORT	Les problématiques causées par les fortes chaleurs le sont surtout en raison de l'intensité de celles-ci.
Nombre de jours anormalement chauds (température maximale supérieure de plus de 5°C à la normale)	↗	FORT	FAIBLE	Une longue durée de fortes chaleurs amplifie évidemment les problématiques mentionnées dans le cadre de la sécheresse.
Nombre de jours de vague de chaleur (température maximale supérieure de plus de 5°C à la normale pendant au moins 5 jours consécutifs)	↗	MOYEN	MODERE	
Précipitations extrêmes				
Nombre maximum de jours de pluie consécutifs (maximum de jours consécutifs avec cumul de précipitations >= 1 mm)	→	FORT	FAIBLE	L'attention doit rester de mise sur les aléas "fortes précipitations" et « précipitations extrêmes, dont les projections montrent une faible augmentation dans les prochaines années.
Précipitations extrêmes	↗	MOYEN	MODERE	Risque de saturation du réseau d'évacuation des eaux, entraînant des submersions/inondations en contrebas du site.
Pourcentage des précipitations intenses (précipitations au-dessus du 90e centile annuel)	↗	FORT	FAIBLE	L'installation ATEF est positionnée en zone Nord du site industriel de Bessines, point le plus haut du site.
Nombre de jours de fortes précipitations (cumul de précipitations >= 20 mm)	→	FORT	FAIBLE	
Tendance à l'assèchement				
Période de sécheresse (maximum de jours consécutifs avec cumul de précipitations < 1 mm)	↗	FAIBLE	FORT	Les installations du SIB sont identifiées à usages prioritaires en cas de sécheresse. Dérogation à l'arrêté [3] définissant le cadre de mise en œuvre des mesures temporaires de limitation ou de suspension des usages de l'eau en période de sécheresse dans le département de la Haute-Vienne.
Cumul de précipitations	↗	FORT	FAIBLE	Le cumul des précipitations est en hausse pour les prochaines années mais sans impact significatif sur l'installation.
Vents forts				
Vents forts	→	FORT	FAIBLE	Le phénomène de vente fort pourrait avoir un impact sur les sondes de détection, mais ne présente aucun danger pour l'installation.
Nombre de jours de vent fort (vent >= 98e centile)	→	FORT	FAIBLE	

FAIBLE	Zone de maîtrise = la vulnérabilité est jugée faible
MODERE	Zone de surveillance = la vulnérabilité est jugée moyenne, il convient d'assurer une surveillance
FORT	Zone d'inconfort = la vulnérabilité est jugée forte, il convient de prévoir un plan d'action

Tableau 88 : Tableau de bilan des vulnérabilités du projet ATEF

25 RAISONS DU CHOIX DU PROJET ET SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ENVISAGEES

25.1 Raisons du choix du projet

Depuis 2006, Orano Med développe sur le Laboratoire Maurice Tubiana, localisé dans le périmètre du Site Industriel de Bessines, des procédés et moyens pour la production de plomb 212 dans l'objectif de mettre au point une nouvelle génération de thérapies ciblées contre le cancer.

L'approche d'Orano Med, mieux connue sous le nom d'alphathérapie ciblée, a le potentiel d'apporter des bénéfices significatifs pour les patients n'ayant pas répondu aux traitements existants. Les études précliniques, puis cliniques conduites depuis plus de 10 ans permettent d'entrevoir la mise sur le marché de ces thérapies innovantes à l'horizon 2025, nécessitant alors de disposer d'un outil de production à l'échelle industrielle. C'est en considérant ce besoin qu'Orano Med a lancé fin 2020 le projet ATEF « Advanced Thorium Extraction Facility », objet de la présente étude d'impact.

Cette unité de production est unique au monde et permet d'alimenter les centres de distribution radiopharmaceutiques de plomb 212, dans lesquels Orano Med investit déjà en Europe et aux Etats-Unis.

25.2 Solutions de substitution envisagées

25.2.1 Solution alternative de localisation de l'installation

25.2.1.1 Méthodologie

Les sites étudiés par Orano Med ont fait l'objet d'une analyse multicritères (présentés dans le tableau suivant) au démarrage du projet.

Emprise foncière	Implantation, taille, environnement local (populations, zones d'activité, ...), accessibilité, ...
<u>Critères urbanistiques</u>	Réserves foncières, réglementation de l'urbanisme, ...
<u>Critères environnementaux</u>	Plan de prévention des risques technologiques, voisinage d'installations SEVESO, zones naturelles (NATURA 2000, ZNIEFF, ...), impacts radiologiques, impacts aux populations, risques naturels et technologiques, voisinage industriel, ...
<u>Critères techniques</u>	Conditions des sols, hydrogéologie, terrassements, infrastructures existantes, ...
<u>Critères socio-économiques</u>	Intégration du projet, écosystème économique, ...
<u>Autres critères</u>	Site clôturé et surveillé pour répondre aux exigences de l'exercice du contrôle des matières nucléaires et des installations relevant du ministre de la Défense au titre du régime de la Protection et du contrôle des matières nucléaires, de leurs installations et de leurs transports, ...

Tableau 89 : Analyse multicritère de localisation de l'implantation du projet ATEF

25.2.1.2 Analyse

Les solutions alternatives envisagées sont l'utilisation d'autres terrains situés notamment à proximité des villes de Caen et de Lyon pour l'implantation de l'installation ATEF, comme indiqué sur la figure suivante.



Figure 115 : Localisation des solutions alternatives envisagées pour le projet ATEF

Site de Bessines-sur-Gartempe

Le SIB est implanté sur la commune de Bessines-sur-Gartempe dans le département de la Haute-Vienne (87), à environ 35 km au Nord de Limoges.

Il est situé en zone rurale caractérisée par un habitat dispersé dans les petits villages aux alentours. Une zone industrielle (zone de la Croix du Breuil), comprenant un hôtel, un abattoir, un supermarché, un château d'eau et des entreprises diverses, est présente au Nord du site. Des activités agricoles (principalement l'élevage de moutons et de bovins) ainsi que des cultures céréalières sont également présentes dans l'environnement proche du site.

Le SIB est bordé au Nord par la RD711 et à l'Est par la RD220. Il est situé à 2 km de la bretelle d'autoroute A20, avec une liaison vers les 2 sens : Paris/Toulouse et Toulouse/Paris. Il est à 10 km de la route Centre-Europe Atlantique qui dessert Lyon, Bordeaux et Nantes et va vers les pays limitrophes.

Il est à noter que le SIB se trouve dans un contexte où les terrains sont de moins en moins disponibles : implantation récente du Centre d'Innovation en Métallurgie Extractive (CIME), anciennes activités minières, ... S'agissant d'un site industriel, le choix de cette option permet d'éviter la construction sur des terrains naturels ou agricoles.

De plus, il existe peu de terrains disponibles qui intègrent les dispositions de protection physique nécessaires à l'implantation de l'installation ATEF au titre du Code de la Défense.

Site de Normandie

Le terrain d'accueil était occupé par une société spécialisée en métallurgie. La libération du site et la suppression de nombreux emplois ont conduit la Communauté urbaine du site d'accueil à engager la première phase de reconquête et de requalification de ce territoire. Il s'agit d'assurer une mutation constante du site en accueillant de nouvelles thématiques de développement économique et en créant des liaisons nouvelles avec le tissu urbain constitué.

L'attractivité du site repose sur des bâtiments à la pointe des exigences environnementales, une image (prescriptions architecturales et aménagements paysager), une insertion urbaine optimale (zone multiservices numérique, réseau cyclable, desserte des transports en commun et lien à la gare et au périphérique) et des services offerts dès les premières installations : restaurants interentreprises, conciergerie.

Ce site présente cependant une activité industrielle classique ne prenant pas en compte d'aspect radiologique.

Site en vallée du Rhône

Le terrain d'accueil propose sur près de 1 000 ha de zone d'activité, des solutions d'implantation foncières et immobilières, et bénéficie du dynamisme de la deuxième région économique de France.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 328
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

Il représente une opportunité unique d'implantation d'entreprise : une zone d'activité idéale et dynamique en Rhône-Alpes, aux portes de Lyon, en direction de Genève et s'ouvrant sur le Sud de l'Europe.

Cependant, de la même façon que le site précédent, il s'agit d'une ancienne activité industrielle classique ne prenant pas en compte d'aspect radiologique.

25.2.1.3 Conclusion

Ainsi, le projet de création de l'installation ATEF sur le SIB résulte d'un choix délibéré au regard des potentialités offertes :

- la possibilité de s'implanter sur le SIB ;
- une implantation historique de la société Orano Med dans le bassin de la Haute-Vienne ;
- la situation du SIB à proximité des axes stratégiques routiers ;
- la présence d'infrastructures et d'équipements existants du groupe Orano.

25.2.2 Solution alternative de conception de l'installation – implantation dans le SIB

25.2.2.1 Démarche itérative de conception

La société Orano Med a travaillé en collaboration avec l'ensemble des parties-prenantes (experts environnement naturel et paysage, Direction Protection Orano, Service Départemental d'Incendie et de Secours 87, Etablissement de Bessines, Communauté de Communes ELAN, Direction Départementale des Territoires, Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, Assurances, Mairie de Bessines sur Gartempe, ...) afin de prendre en compte leurs conclusions et recommandations au fur et à mesure de l'avancement du projet.

Cette démarche a permis de définir, le plus en amont possible, des variantes d'implantation du projet sur le SIB, en respectant les enjeux locaux au niveau humain, environnemental, technique et réglementaire. Elle a été réalisée selon trois phases :

- une phase de réalisation des état initiaux, consistant en l'étude de l'environnement sur la zone Nord du SIB, préalablement à toute hypothèse d'implantation ;
- une phase d'échanges et de concertation avec les parties prenantes, par thématiques et autour de la conception du projet, visant à aboutir au scénario de moindre impact grâce à l'évitement de certaines incidences ;
- une phase d'étude visant à quantifier les éventuels impacts du projet retenu et proposer une série de mesures, afin de les atténuer.

Dans un second temps, une phase complémentaire d'optimisation a été réalisée.

25.2.2.2 Contraintes

Prescriptions d'urbanisme

L'analyse du Règlement Ecrit de la commune de Bessines-Sur-Gartempe a mis en lumière des contraintes à respecter, notamment en termes d'implantation des constructions par rapport aux voies et emprises publiques,

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 329
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

à la gestion des eaux pluviales, à l'aspect extérieur, et au traitement des abords (accompagnement végétal des constructions) par rapport aux règles générales et aux zones Ux.

Réseau routier

La Communauté de Communes ELAN Limousin Avenir Nature demande un accès sécurisé par la route D711, située au Nord du terrain visé par le projet, garantissant la sécurité des usagers (voie d'insertion, accès d'engins de chantier temporaire, ...) et limitant le temps de présence des véhicules à l'arrêt/en attente sur l'axe routier.

Protection de l'installation

Dans le cadre de la Protection et du Contrôle des Matières Nucléaires, de leurs Installations et de leur Transport et des arrêtés d'application, il est demandé à Orano Med de prendre en compte les actes de malveillance, de vol et de sabotage, et de protéger les cibles susceptibles d'être concernées. La Direction Protection du groupe Orano impose des contraintes en lien avec le PCMNIT concernant la protection des matières nucléaires.

Zones à enjeux environnementaux

La zone d'implantation de l'installation est constituée de plusieurs types de milieux avec des espaces boisés, des milieux prairiaux ou encore le SIB en lui-même. Cette diversité de milieux est le siège d'une biodiversité importante et plusieurs espèces à enjeux ont été recensées lors des inventaires réalisés sur le secteur d'étude. Les zones humides identifiées sur le terrain d'implantation du projet sont des zones présentant des fonctionnalités écologiques et hydrauliques faibles, de même que les enjeux associés. Cependant, compte tenu de l'importance au niveau national des zones humides, il est important de ne pas détruire ou détériorer un écosystème fonctionnant même faiblement sauf à le compenser, tout en s'inscrivant toutefois dans le cadre législatif en vigueur.

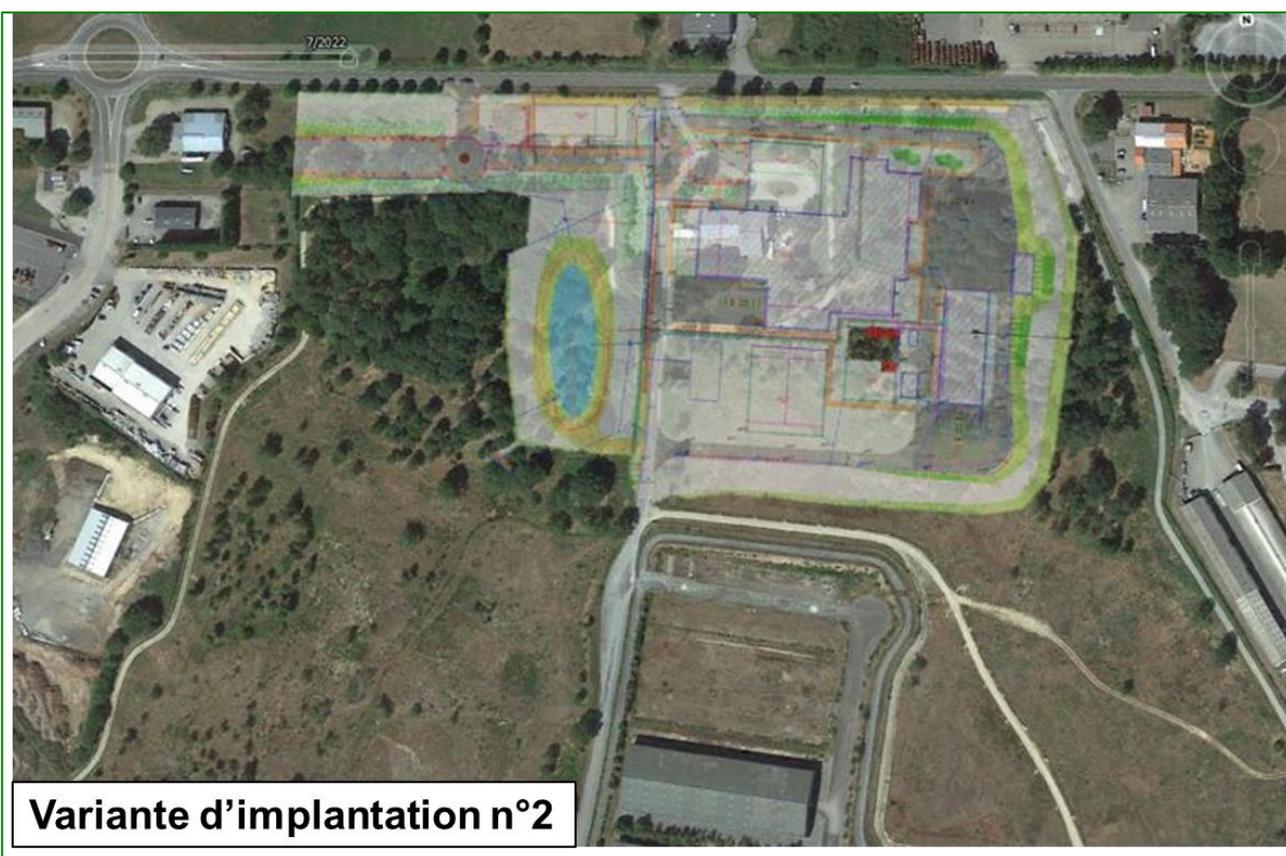
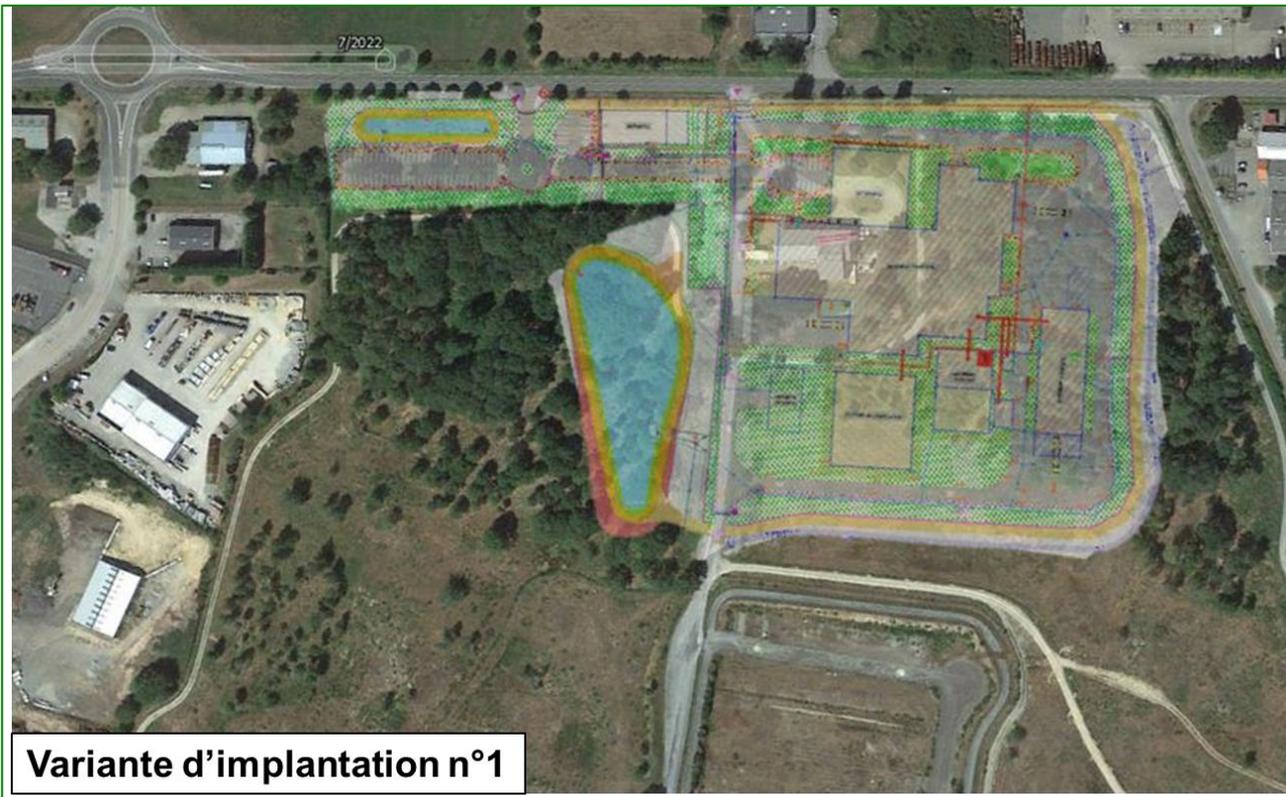
25.2.2.3 Description des variantes d'implantation étudiées

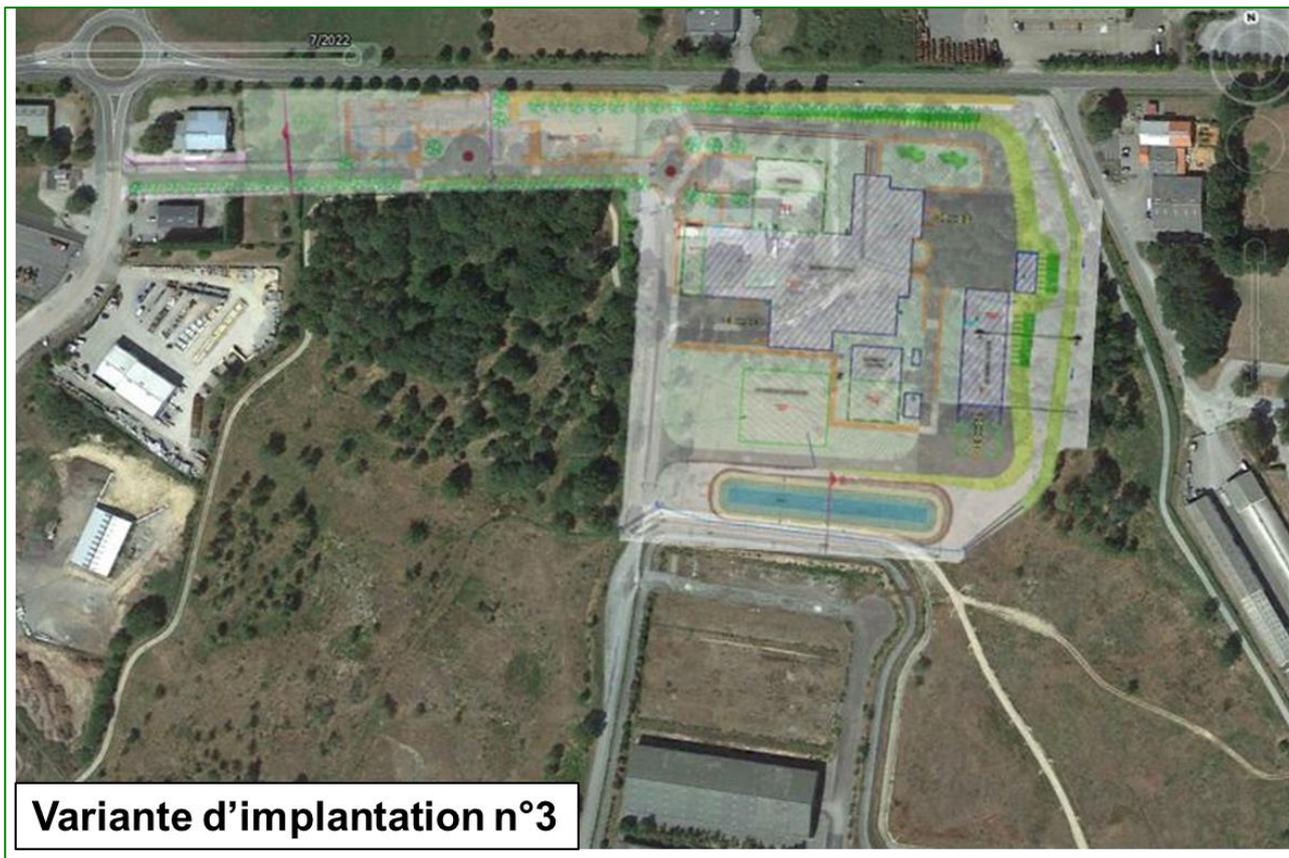
Présentation des variantes d'implantation

Les variantes d'implantation des bâtiments étudiées par Orano Med sont présentées dans le tableau ainsi que la figure suivante.

Nom	Description
Variante n°1	Présence de deux bassins d'eaux pluviales à l'Ouest de l'installation. Accès des salariés <i>via</i> la route D711.
Variante n°2	Présence d'un bassin d'eaux pluviales à l'Ouest de l'installation. Accès des salariés <i>via</i> la route D711. Déplacement des bâtiments.
Variante n°3	Présence d'un bassin d'eaux pluviales au Sud de l'installation. Accès des salariés <i>via</i> l'Ouest du SIB. Déplacement des bâtiments.
Variante n°4	Suppression du bâtiment des utilités (directement implantées sur le bâtiment principal, au premier niveau ou au rez-de-chaussée). Positionnement du bâtiment déchets au Sud de l'installation. Réduction de la voirie au juste besoin de circulation (flux de production et de secours). Mise en place d'une aire de stationnement et de rechargement électrique des engins de maintenance au Nord-Est. Positionnement de la zone des vestiaires et du bureau de gestion des travaux/interventions du bâtiment principal au Nord de celui-ci. Mise en place d'appentis assurant la protection des opérations de maintenance (chargement / déchargement, dépotage, expédition, livraison et déchets) face aux intempéries. Repositionnement du bassin d'eaux pluviales.

Tableau 90 : Description des variantes d'implantation étudiées





Variante d'implantation n°3



Variante d'implantation n°4

Figure 116 : Présentation des variantes d'implantation de l'installation ATEF

25.2.2.4 Analyse des variantes d'implantation étudiées

Zones humides

Les différentes variantes ont été pensées afin d'impacter le moins possible les zones humides présentes en zone Nord du SIB.

Plan local d'urbanisme

Toutes les variantes se rapportent à des implantations en zone industrielle (zone Ux) après mise en comptabilité au titre du Code de l'Urbanisme.

Une procédure de Déclaration de Projet a été réalisée afin de rendre compatible le PLU avec le projet que représente le développement de l'entreprise Orano Med et du projet ATEF.

Défrichement

Le volet défrichement (cf. **Annexe F** du Volume 1) a été réalisé en collaboration avec le service forêt de la Direction Départementale des Territoires.

25.2.2.5 Choix de l'implantation du projet

Lors de l'élaboration du projet, trois scénarios d'implantation (variantes d'implantation n°1 à 3) ont été étudiés afin de définir le projet le plus adapté aux caractéristiques de la zone et aux différentes contraintes du site, qu'elles soient écologiques, paysagères, de défense et financières.

En 2022, Orano Med a retenu la variante d'implantation n°3 pour poursuivre les études APS (Avant-Projet Sommaire) / APD (Avant-Projet Définitive) du projet ATEF.

En novembre 2022, le projet ATEF a été présenté à différentes instances de gouvernance interne du Groupe Orano. Celles-ci ont demandé d'étudier les opportunités d'optimisation et de consolidation du projet dans le but de répondre au mieux aux enjeux de développement d'Orano Med : adéquation investissement et capacité de production, flexibilité, niveau de sécurité et maîtrise de l'impact à l'environnement.

Cette première phase d'études a donc été questionnée par plusieurs experts et a donné naissance à une version optimisée de l'architecture du bâtiment et de l'aménagement du procédé en son sein, correspondant à la variante n°4. Cette nouvelle configuration a été validée en avril 2023 par les membres du Comité Exécutif du groupe Orano (COMEX).

Les caractéristiques des variantes au regard des enjeux identifiés sont présentées dans le tableau suivant.

Nom	Emprise globale	Zone humide impactée	Zone à défricher
Variante n°1	53 000 m ²	23 000 m ²	33 000 m ²
Variante n°2	57 000 m ²	25 000 m ²	32 000 m ²
Variante n°3	54 000 m ²	17 500 m ²	28 000 m ²
Variante n°4	44 000 m ²	11 000 m ²	28 000 m ²

Tableau 91 : Principales caractéristiques des variantes étudiées

La modification de l'implantation et le choix de la variante n°4 permet donc de limiter l'impact à la fois sur la superficie des zones humides et des zones à défricher.

26.1 Installation LMT (situation actuelle)

Le plan de surveillance environnementale réglementaire actuel prescrit par l'arrêté préfectoral du 18 avril 2019 est repris dans les paragraphes suivants.

26.1.1 Surveillance des émissions atmosphériques

Le plan de surveillance des émissions atmosphériques, correspondant aux mesures des émissions au niveau de la cheminée du LMT, est présenté dans le tableau suivant.

Paramètre	Type de suivi	Périodicité de la mesure	Fréquence de transmission des résultats
Activité alpha totale (hors radon) en kBq	Filtre de prélèvement continu	Trimestrielle	Annuelle
Activité bêta totale en kBq			Annuelle
Radon 220 en kBq	Mesure en continu	Continue	Annuelle

Tableau 92 : Surveillance environnementale – Mesure des émissions en cheminée

Un bilan annuel des émissions (activités alpha et bêta et flux de radon) est réalisé et transmis à l'inspection des installations classées au plus tard le 31 mars de l'année suivante.

Ce bilan de l'activité totale rejetée annuellement comporte également une comparaison des résultats des mesures réalisées au bilan massique des produits utilisés et du facteur de remise en suspension retenu (1/1 000).

26.1.2 Surveillance de la qualité radiologique de l'air

Orano Med effectue des contrôles de la qualité radiologique de l'air au niveau de points de mesure où sont installés des dosimètres, situés aux abords du LMT et localisés sur la figure suivante.

Le suivi des mesures de radioactivité dans l'environnement proche du LMT est effectué par un laboratoire agréé par l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN).



Figure 117 : Surveillance environnementale - Localisation des points de mesure de qualité radiologique de l'air

Le plan de surveillance de la qualité radiologique de l'air est présenté dans le tableau suivant.

Contrôles	Paramètres	Type de suivi	Périodicité de la mesure	Fréquence de transmission des résultats
Exposition externe due aux rayonnements gamma	Débit de dose (en nSv/h)	Mesures intégrées en continu par dosimètre luminescent	Trimestrielle	Annuelle
Exposition interne par inhalation de poussières	Emetteurs alpha à vie longue de la chaîne de l'uranium 238 (dont le ^{230}Th et ses descendants) et de la chaîne du thorium 232 présents dans les poussières en suspension dans l'air en mBq/m^3 (EAVL)	Mesures intégrées en continu par dosimètre alpha de site	Mensuelle	Annuelle
Exposition interne par inhalation du radon 220 et 222 et de ses descendants à vie courte	Energie alpha-potentielle due aux descendants à vie courte du radon 220 en nJ/m^3 (EAP ^{220}Rn) Energie alpha-potentielle due aux descendants à vie courte du radon 222 en nJ/m^3 (EAP ^{222}Rn)			

Tableau 93 : Surveillance environnementale – Qualité radiologique de l'air

Les résultats des analyses sont comparés à ceux des années antérieures et au bruit de fond du milieu naturel. Ils sont enregistrés et transmis tous les ans, avant le 31 mars de l'année suivante, à l'inspection des installations classées.

26.1.3 Surveillance du niveau piézométrique et de la qualité des eaux souterraines

Orano Med effectue un contrôle des eaux souterraines sur les piézomètres PZ 105 (LMT Amont), PZ 106 (LMT Aval Est) et PZ 107 (Aval Ouest), dont la localisation est précisée sur la figure ci-dessous et les paramètres contrôlés présentés dans le tableau suivant.

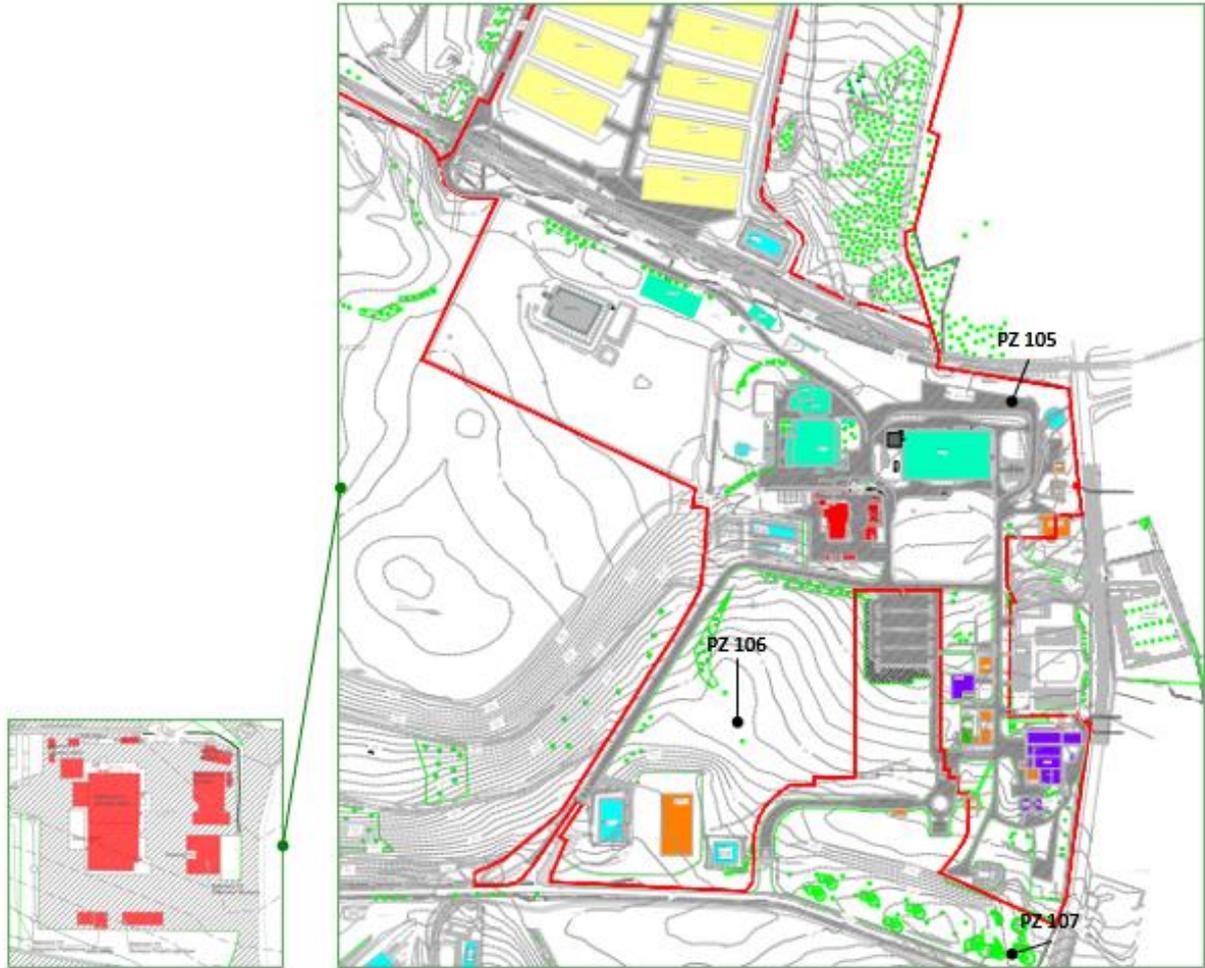


Figure 118 : Surveillance environnementale - Localisation des points de mesure de qualité des eaux souterraines

Paramètres	Type de suivi	Périodicité de la mesure	Fréquence de transmission des résultats
Niveau piézométrique	Ponctuel	Semestrielle (représentative des périodes de hautes et basses eaux)	Annuelle
pH			
Conductivité			
Thorium 230 en Bq/L			
Thorium 232 en Bq/L			

Tableau 94 : Surveillance environnementale – Qualité des eaux souterraines

Les résultats de mesure sont consignés dans des tableaux de contrôle comportant les éléments nécessaires à leur évaluation (niveau d'eau, paramètres suivis, analyses de référence, ...).

Les résultats sont transmis tous les ans, avant le 31 mars de l'année suivante, à l'inspection des installations classées. Toute anomalie lui est signalée dans les meilleurs délais. Si ces résultats mettent en évidence une pollution des eaux souterraines, Orano Med détermine par tous les moyens utiles si ses activités sont à l'origine de la pollution constatée et informe le préfet du résultat de ses investigations et, le cas échéant, des mesures prises ou envisagées.

De plus, dans le cadre d'une surveillance environnementale pro-active, Orano Med réalise sur les échantillons d'eaux souterraines des analyses pour les paramètres hydrocarbures, Carbone Organique Total (COT) et matières en suspension.

26.1.4 Surveillance de la qualité des eaux pluviales

Orano Med effectue un contrôle des eaux pluviales avant rejet dans la Gartempe au niveau du point de mesure LMT Pluviales, localisé au droit du regard de collecte des eaux pluviales terrasses et toitures, dont les paramètres contrôlés sont présentés dans le tableau suivant.

Paramètres	Type de suivi	Périodicité de la mesure	Fréquence de transmission des résultats
pH	Ponctuel	Semestrielle	Annuelle
Matières en suspension en mg/L			
Thorium 230 en Bq/L			
Thorium 232 en Bq/L			
Hydrocarbures			

Tableau 95 : Surveillance environnementale – Qualité des eaux pluviales

26.1.5 Surveillance des déchets

Les résultats de surveillance sont présentés selon un registre ou conformément aux dispositions nationales lorsque le format est prédéfini. Ce récapitulatif prend en compte les types de déchets produits, les quantités et les filières d'élimination retenues.

Un bilan annuel des volumes, tonnages et lieux et types de traitement des déchets radioactifs évacués au niveau de l'établissement est transmis à l'inspection des installations classées. Orano Med utilise pour ses déclarations la codification réglementaire en vigueur.

26.1.6 Surveillance radiologique de l'exposition des populations

La Dose Efficace Annuelle Ajoutée (DEAA) reçue par les personnes à l'extérieur du LMT est déterminée tous les ans conformément à la méthodologie développée pour le LMT.

Elle est calculée au niveau du récepteur le plus exposé par les activités du LMT au niveau de l'hôtel du Pont (à 250 m au Nord-Est du LMT).

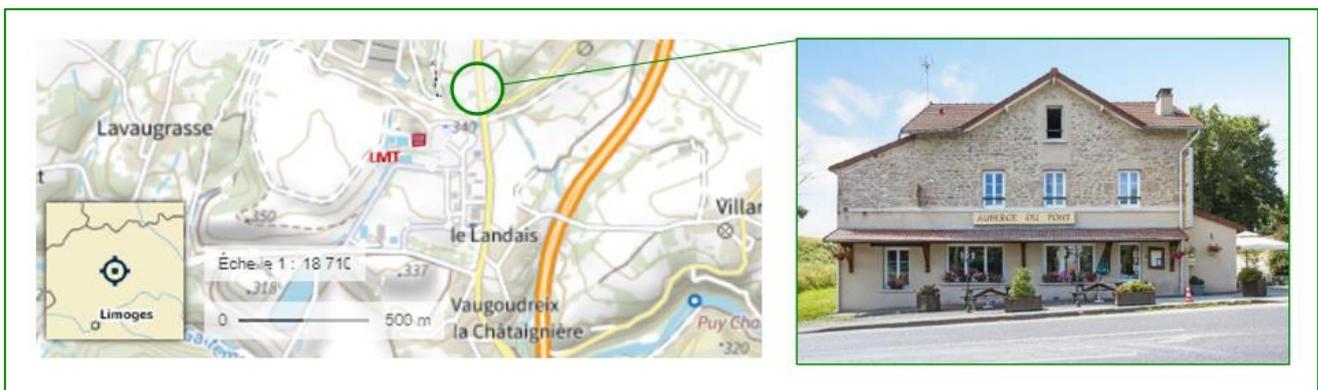


Figure 119 : Localisation de l'Hôtel du Pont

Le rapport sur l'évaluation de la DEAA de l'année écoulée est transmis tous les ans avant le 30 juin de l'année suivante à l'inspection des installations classées. Ce rapport précise en tant que de besoin les actions réalisées ou à réaliser pour réduire l'exposition des populations.



26.2 Installation ATEF (projet)

26.2.1 Surveillance environnementale

Dans le cadre du projet ATEF, il est proposé d'instaurer le plan de surveillance environnemental présenté dans le tableau suivant.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 338
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

Milieu	Type de prélèvement	Paramètre	Type de suivi / Périodicité de la mesure	Fréquence de transmission des résultats
Air	Emissions à la cheminée	Activité alpha totale (hors radon) en kBq	Filtre de prélèvement continu / Trimestrielle	Annuelle
		Activité bêta totale en kBq		
		Radon 220 en kBq	Mesure en continu Continue	
	Air ambiant	Débit de dose (en nSv/h)	Mesures intégrées en continu par dosimètre luminescent / Trimestrielle	
		EAVL de la chaîne de l'uranium 238 (dont ²³⁰ Th et ses descendants) et de la chaîne du thorium 232 en mBq/m ³	Mesures intégrées en continu par dosimètre alpha de site / Mensuelle	
		EAP radon 220 en nJ/m ³		
		EAP radon 222 en nJ/m ³		
Eau	Eaux souterraines	Niveau piézométrique	Ponctuel / Semestrielle (représentative des périodes de hautes et basses eaux)	
		pH		
		Conductivité		
		Thorium 230 en Bq/L		
		Thorium 232 en Bq/L		
	Eaux pluviales	pH	Ponctuel / Semestrielle	
		Matières en suspension en mg/L		
		Thorium 230 en Bq/L		
		Thorium 232 en Bq/L		
		Hydrocarbures		

Tableau 96 : Plan de surveillance environnementale – Projet ATEF

Les points de prélèvement sont présentés dans le tableau ci-dessous et localisés sur les figures suivantes.

Type de prélèvement	Nom
Emissions à la cheminée	Cheminée
Air ambiant	ATEF1
	ATEF2
	ATEF3
	ATEF4
Eaux souterraines	Amont hydraulique : PZ 111 et/ou PZ 112 (existants)
	PZ aval 1
	PZ aval 2
Eaux pluviales	ATEF Pluviales (regard de collecte des eaux pluviales terrasses et toitures)

Tableau 97 : Surveillance environnementale – Point de prélèvement du projet ATEF



Figure 120 : Surveillance environnementale - Localisation des points de mesure air ambiant proposés pour le projet ATEF



Figure 121 : Surveillance environnementale - Localisation des points de mesure eaux souterraines proposés pour le projet ATEF

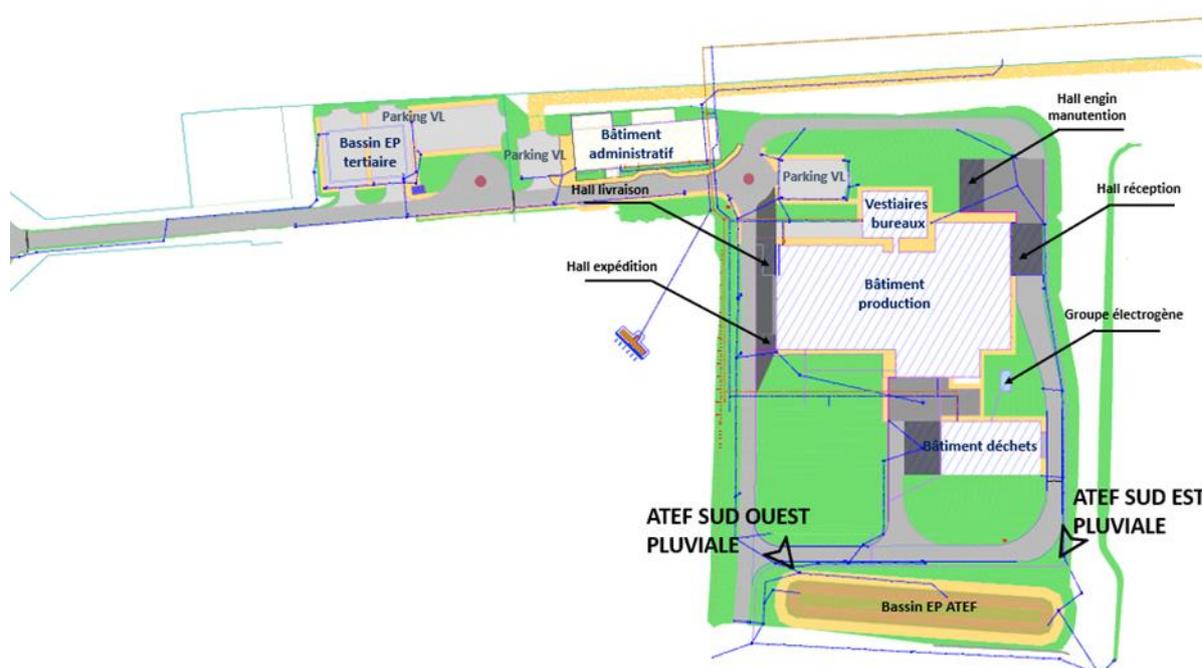


Figure 122 : Surveillance environnementale - Localisation des points de mesure eaux pluviales proposés pour le projet ATEF

26.2.2 Surveillance des déchets

De la même façon que pour le LMT, il est proposé que les résultats de surveillance soient présentés selon un registre ou conformément aux dispositions nationales lorsque le format est prédéfini. Ce récapitulatif prend en compte les types de déchets produits, les quantités et les filières d'élimination retenues.

<p>ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED</p>	<p>Août 2023</p>	<p>Page : 341</p>
<p>Volume 2</p>	<p>Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)</p>	

Un bilan annuel des volumes, tonnages, lieux et types de traitement des déchets radioactifs évacués au niveau de l'établissement est transmis à l'inspection des installations classées. Orano Med utilise pour ses déclarations la codification réglementaire en vigueur.

26.2.3 Surveillance radiologique de l'exposition des populations

La Dose Efficace Annuelle Ajoutée (DEAA) reçue par les personnes à l'extérieur des installations ATEF sera déterminée tous les ans conformément à la méthodologie développée pour le LMT.

Elle sera calculée au niveau des récepteurs les plus exposés par les activités des installations du LMT et d'ATEF durant leur exploitation au niveau :

- de l'hôtel du Pont pour le LMT (à environ 250 m au Nord-Est) ;
- du lieu-dit de la Croix du Breuil pour les installations ATEF (à environ 440 m au Nord-Est).

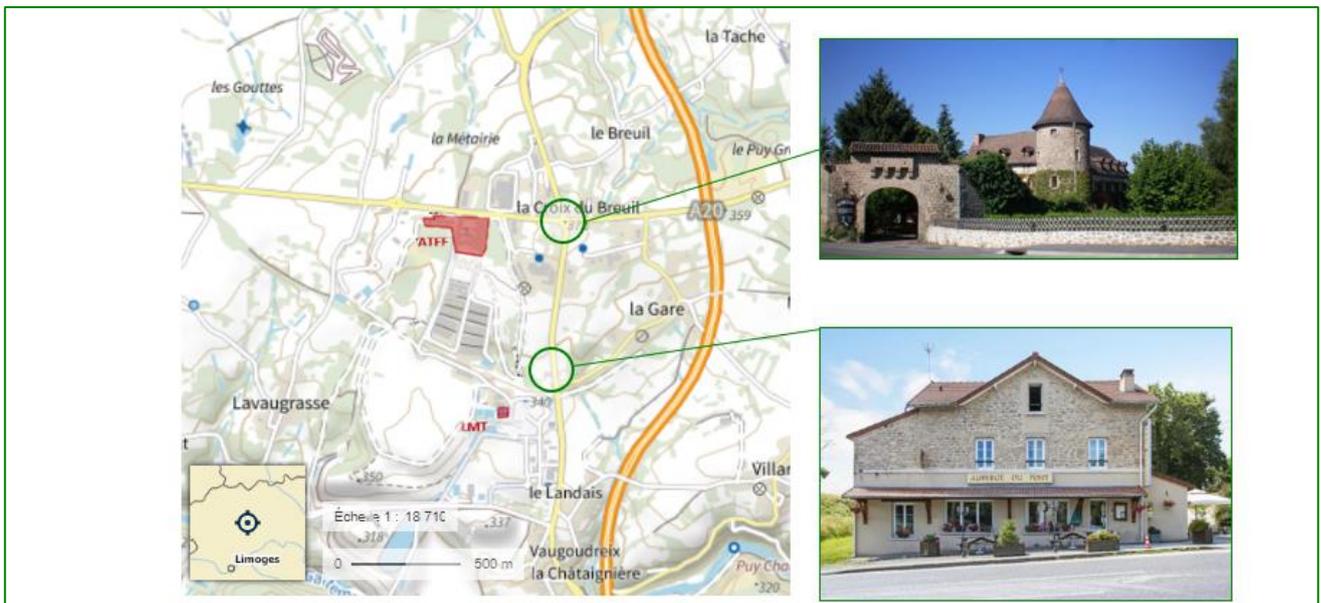


Figure 123 : Localisation de l'Hôtel du Pont et de la Croix du Breuil

Une évaluation des impacts cumulés des installations LMT et ATEF sera réalisée.

Le rapport sur l'évaluation de la DEAA de l'année écoulée sera transmis tous les ans avant le 30 juin de l'année suivante à l'inspection des installations classées. Ce rapport précise en tant que de besoin les actions réalisées ou à réaliser pour réduire l'exposition des populations.

27 COUTS DES MESURES D'ATTENUATION DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

27.1 Installation LMT (situation actuelle)

Aspect environnemental considéré	Action / aménagement envisagé	Montant prévisionnel
Consommation d'eau	<p><u>Remplacement de l'utilisation de l'eau potable purifiée (système de purification d'eau de type 2) par de l'eau potable filtrée du réseau d'adduction du SIB.</u></p> <p>L'objectif est de limiter la consommation d'eau par le système de purification nécessitant une phase de rejet d'eau potable pour atteindre les caractéristiques de purification (piste non négligeable au regard des volumes d'eau rebutés).</p> <p>Le système de filtration d'eau (filtres, équipements, ...) sera installé en parallèle du système de purification. Si les résultats au niveau du procédé sont satisfaisants, le système de purification viendrait à disparaître.</p>	15 000 €
Consommation d'énergie	<p><u>Etudes de modification du fonctionnement du système de ventilation du bâtiment procédant notamment le confinement dynamique des locaux et la filtration des gaz avant rejet.</u></p> <p>L'objectif est de vérifier si un mode jour/nuit du système de ventilation est réalisable au regard des enjeux concernant les rejets atmosphériques.</p> <p>Ce mode jour/nuit aura un impact sur la consommation d'énergie de l'installation du LMT.</p> <p>Une étude est à prévoir avec un prestataire pour les paramétrages, la programmation et le suivi dans l'installation.</p>	15 000 €
Consommation d'énergie	<p><u>Modification des consignes de température du bâtiment administratif et des bungalows.</u></p> <p>L'objectif est de limiter la consommation d'énergie liée aux équipements de refroidissement et aux équipements de chauffage.</p> <p>Les consignes sont issues des recommandations émises par la préfecture aux entreprises du département de Haute-Vienne.</p> <p>Le paramétrage de certains équipements est mis en œuvre par un prestataire.</p>	-
Impact sur l'atmosphère : rejets atmosphériques	<p><u>Amélioration du système de filtration permettant notamment la captation du radon 220 dans certains locaux.</u></p> <p>L'objectif est de renforcer la filtration des gaz collectés par l'ajout d'un étage de filtration supplémentaire.</p> <p>Si les résultats au niveau des rejets atmosphériques sont satisfaisants, le système de filtration utilisé viendrait à être mise en œuvre sur les postes les plus contributeurs de rejet de radon 220.</p>	10 000 €
Gestion des déchets	<p><u>Développement des pilotes de solidification en partenariat avec le Centre d'Innovation en Métallurgie Extractive (CIME) pour valoriser les effluents thoriés.</u></p> <p>L'objectif est d'identifier et déterminer une ou plusieurs solutions qui permettront de valoriser les effluents thoriés afin de les réutiliser dans le procédé.</p> <p>Une étude est en cours pour la revalorisation des condensats des pilotes de solidification afin de vérifier leur applicabilité pour être réutilisé dans le procédé.</p> <p>Les résultats liés aux pilotes permettront le développement industriel d'une unité de solidification sur ATEF.</p>	1 500 000 €

Aspect environnemental considéré	Action / aménagement envisagé	Montant prévisionnel
Consommation de matières premières	<u>Remplacement d'un véhicule thermique par un véhicule électrique</u> L'objectif est de limiter la consommation de matières premières fossiles (pétrole) lors des déplacements des collaborateurs. L'utilisation d'une voiture électrique contribue à la réduction des gaz à effet de serre, à favoriser l'indépendance énergétique et à améliorer la qualité de l'air.	Location
Gestion des déchets	<u>Mise en place de zone de tri dans le bâtiment administratif et les bungalows de la plateforme de production Orano Med Bessines.</u> L'objectif est de mettre à disposition des collaborateurs des poubelles à tri (gobelets, papier, ordures ménagères, plastiques...) dans des endroits clés de la plateforme. La Plateforme de production Orano Med Bessines dispose déjà d'une zone de tri des déchets en extérieur.	500 €
Impact paysager Consommation d'énergie	<u>Modification du revêtement et de l'aspect extérieur des murs des bungalows Orano Med.</u> L'objectif est d'embellir les bungalows installés en 2021 afin de les intégrer dans l'environnement paysager de la Plateforme de production Orano Med Bessines. La modification du revêtement extérieur renforce l'isolation des murs pour limiter les pertes de chaleur et réduire efficacement la consommation d'énergie.	30 000 €
Montant total prévisionnel d'investissement		1 570 500 €

Tableau 98 : Synthèse du coût des investissements réalisés pour la réduction des impacts environnementaux du LMT

27.2 Installation ATEF (projet) - Phase de chantier

Aspect environnemental considéré	Action / aménagement envisagé	Montant prévisionnel
Phase de chantier de démolition du bâtiment SAN		
Gestion des déchets	<u>Traitement et valorisation des déchets :</u> <ul style="list-style-type: none"> ■ valoriser les déchets inertes non dangereux issus de la démolition du bâtiment, notamment grâce au concassage des éléments bétonnés, afin de pouvoir les réutiliser sur le SIB pour des aménagements divers (fonds de fouilles chemins et voies de circulation, ...) ; ■ diriger les déchets, triés à la source, vers les filières adaptées. 	50 000 €
Impact sur l'atmosphère (poussières)	<u>Humidification des zones de démolition et de circulation</u> par des systèmes d'arrosage de chantier afin de limiter les poussières qui peuvent être générées par la démolition et par la circulation des engins de chantier.	10 000 €
Exposition radiologique du personnel de chantier	<u>Assainissement radiologique du bâtiment afin de garantir la propreté radiologique de celui-ci avant sa démolition.</u> Le personnel de chantier fait l'objet d'un suivi global par le Service de Radioprotection du site afin de garantir que le niveau d'exposition est conforme à la réglementation en vigueur.	700 000 €
Autres risques permanents pour la sécurité du public	<u>Gardiennage du chantier</u> afin de garantir l'intégrité de la clôture chantier et d'assurer la protection des équipements, des matériaux et des outillages grâce à une surveillance quotidienne adaptée. Le gardiennage de chantier permet également de se prémunir des actes malveillants et d'alerter en cas d'accidents/incidents divers en dehors des heures d'ouverture du chantier.	20 000 €

Aspect environnemental considéré	Action / aménagement envisagé	Montant prévisionnel
Phase de chantier de construction des installations ATEF		
Consommation d'eau et d'énergie	<p><u>Accompagnement du chantier par un correspondant environnement terrain.</u></p> <p>La mission du correspondant terrain est d'assurer le contrôle des équipements et vérifier la réalisation des entretiens périodiques des engins, effectuer des rondes de surveillance chantier, ...</p> <p>Le correspondant terrain assure :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ les sensibilisations des compagnons de chantier aux bonnes pratiques et écogestes ; ■ le maintien des efforts de qualité environnementale et de respect des principes du développement durable mis en place lors de la réalisation du chantier. 	200 000 €
Impact paysager Gestion des déchets Impact sur les sols et les sédiments Impact dans les eaux de surface	<p><u>Accompagnement chantier propre.</u></p> <p>L'objectif est de limiter les nuisances pour les riverains, l'ensemble du personnel intervenant sur le chantier et l'environnement. Un chantier respectueux de l'environnement est le prolongement naturel des efforts de qualité environnementale mis en place lors de la conception d'un bâtiment.</p> <p>La démarche de chantier propre englobe la gestion des déchets, la limitation des bruits, la gestion des ressources, la pollution de l'eau et des sols, la réduction des émissions dans l'air et l'image du chantier.</p>	
Impact dans les eaux de surface	<p><u>Mise à disposition de kits anti-pollution.</u></p> <p>L'objectif est de diminuer les conséquences néfastes occasionnées par les déversements imprévisibles de liquides polluants.</p> <p>L'utilisation du kit permet d'intervenir rapidement et efficacement afin d'éviter la propagation d'une pollution lors de fuites ou de déversements accidentels sur le chantier.</p>	1 000 €
Impact sur l'atmosphère : poussières	<p><u>Humidification des zones de circulation par des brumisateurs/système d'arrosage de chantier.</u></p> <p>L'objectif est de limiter les poussières qui peuvent être générées par la circulation des engins ou les activités de chantier.</p>	10 000 €
Impact sur la faune et la flore terrestres	<p><u>Préparation et balisage du terrain.</u></p> <p>L'objectif est d'assurer un balisage de l'environnement du projet et limiter les zones d'accès.</p> <p>Le balisage permet la sensibilisation des collaborateurs qui œuvrent quotidiennement sur le chantier et présente les enjeux majeurs pour la préservation de la biodiversité (zone de protection de la faune, zone humide, ...).</p>	5 000 €
Autres risques permanents pour la sécurité du public	<p><u>Gardiennage du chantier.</u></p> <p>L'objectif du gardiennage de chantier est d'assurer la protection des équipements, des matériaux, et des outillages divers grâce à une surveillance adaptée (ronde de surveillance, ...).</p> <p>Un chantier est un site sensible. Les biens et les personnes présents courent des risques concrets : catastrophes diverses (accidents, incendies, etc.), mais aussi des actes malveillants (vol, vandalisme...) qui pourraient mettre en péril la poursuite du chantier.</p>	100 000 €
Montant total prévisionnel d'investissement		1 096 000€

Tableau 99 : Synthèse du coût des investissements réalisés pour la réduction des impacts environnementaux du chantier

27.3 Installation ATEF (projet) - Phase d'exploitation

Aspect environnemental considéré	Action / aménagement envisagé	Montant prévisionnel
Phase de conception		
Consommation d'énergie	<p><u>Réalisation d'une simulation thermique dynamique sur le bâtiment principal.</u></p> <p>L'objectif du calcul de simulation thermique dynamique consiste à étudier sur une période définie, au pas de temps horaire ou à un pas de temps inférieur, le comportement thermique du bâtiment.</p> <p>La simulation thermique dynamique permet d'optimiser la conception d'un bâtiment (isolation, système de chauffage/climatisation, ...).</p>	50 000 €
Phase d'exploitation		
Impact sur l'atmosphère : rejets atmosphériques Exposition radiologique	<p><u>Réalisation d'un système de ventilation permettant notamment la filtration des gaz avant rejet.</u></p> <p>L'objectif est de diriger les gaz collectés vers des emplacements définis et contrôlés en vue de leur collecte, leur traitement et leur élimination (filtre, piège à iode, ...).</p> <p>Le système de ventilation permettant la mise en dépression du bâtiment procédé sera associé à :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ un dispositif de captation du radon au plus près des sources émettrices ; ■ un dispositif de filtration de Très Haute Efficacité des particules. 	5 000 000 €
Impact sur la faune et la flore terrestres	<p><u>Plan de végétalisation.</u></p> <p>Les actions de végétalisation sont pensées au regard du contexte local, à l'échelle du site et de son environnement. Le type de végétaux, les modalités de végétalisation (en pleine terre, en bac, sur façade...) sont précisément étudiées au regard des contraintes (techniques, d'usages et de protection du site...) en présence.</p> <p>L'objectif est d'éviter autant que possible les constructions nouvelles artificialisant les terres ou consommant de l'espace non artificialisé.</p>	5 000 €
Consommation d'énergie	<p><u>Récupération de la chaleur en cheminée.</u></p> <p>L'objectif est de récupérer la chaleur générée par un procédé dont l'objectif premier n'est pas la production d'énergie, et qui de ce fait n'est pas nécessairement récupérée.</p> <p>A l'aval du ventilateur d'extraction de la centrale de traitement de l'air du bâtiment procédé, une partie des débits extrait sont récupérés par l'échangeur de chaleur.</p>	Compris dans la réalisation du système de ventilation
Impact dans les eaux de surface	<p><u>Installation d'un bassin de rétention des eaux pluviales et d'un réseau de collecte dédié.</u></p> <p>L'objectif est de limiter les apports importants d'eaux pluviales au réseau, en écrêtant l'apport en eau dans les réseaux ou le milieu naturel afin d'éviter la saturation des réseaux, le débordement des déversoirs d'orage, et <i>in fine</i> des transferts de pollution vers le milieu naturel.</p>	200 000 €
Impact paysager Gestion des déchets	<p><u>Installation d'un bâtiment déchets couvert / zone déchets couverte.</u></p> <p>L'objectif est d'entreposer les déchets à l'abri des conditions climatiques afin d'éviter un risque de pollution accidentelle.</p>	2 000 000 €
Montant total prévisionnel d'investissement		7 255 000 €

Tableau 100 : Synthèse du coût des investissements réalisés pour la réduction des impacts environnementaux du projet ATEF

28 CONDITIONS DE REMISE EN ETAT DU SITE APRES EXPLOITATION

28.1 Principes généraux



Pour une installation soumise à autorisation au titre des ICPE, les principes généraux en matière de remise en état du site après exploitation sont définis dans les articles R512-39-1 à R512-39-6 du Code de l'Environnement.

Les modalités d'application de ces principes sont précisées ci-après. Ces dispositions seront appliquées par Orano Med.

28.2 Modalités d'application

28.2.1 Définition de l'usage futur des terrains

L'usage futur des terrains libérés défini dans l'arrêté préfectoral autorisant le LMT est un usage industriel. Il est proposé de ne pas modifier ce point dans le cadre de la présente modification de l'installation.

28.2.2 Information préalable de la Préfecture

Lorsque l'installation classée sera mise à l'arrêt définitif, l'exploitant notifiera au Préfet la date de cet arrêt, avec un préavis de trois mois au moins. Cette notification indiquera les mesures prises ou prévues pour assurer, dès l'arrêt de l'exploitation, la mise en sécurité du site. Ces mesures comporteront notamment :

- l'évacuation ou l'élimination des produits dangereux, et, pour les installations autres que les installations de stockage de déchets, celle des déchets présents sur le site ;
- la suppression des risques d'incendie et d'explosion ;
- ainsi que, lorsque cela est nécessaire des interdictions ou limitations d'accès au site et la surveillance des effets de l'installation sur son environnement.

En outre, l'exploitant placera le site dans un état tel qu'il ne puisse porter atteinte aux intérêts mentionnés à l'article L511-1 du Code de l'Environnement et qu'il permette un usage futur du site déterminé, comme il est indiqué ci-avant, c'est-à-dire un usage industriel.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 347
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	



28.2.3 Mémoire de réhabilitation

28.2.3.1 Contenu

L'exploitant transmettra également au Préfet un mémoire précisant les mesures prises ou prévues pour assurer la protection des intérêts mentionnés à l'article L511-1 du Code de l'Environnement et, le cas échéant, à l'article L211-1, compte tenu du ou des usages prévus pour les terrains concernés.

Conformément à l'article R512-39-3, le mémoire comporte notamment :

- le diagnostic défini à l'article R556-2 ;
- les objectifs de réhabilitation ;
- un plan de gestion comportant :
 - les mesures de gestion des milieux ;
 - les travaux à réaliser pour mettre en œuvre les mesures de gestion et le calendrier prévisionnel associé, ainsi que les dispositions prises pour assurer la surveillance et la préservation des intérêts mentionnés à l'article L511-1 et, le cas échéant, à l'article L211-1, durant les travaux ;
 - en tant que de besoin, les dispositions prévues à l'issue des travaux pour assurer la surveillance des milieux, la conservation de la mémoire et les éventuelles restrictions d'usages limitant ou interdisant certains aménagements ou constructions, ou certaines utilisations des milieux.

28.2.3.2 Mise en œuvre et suivi

Au vu notamment du mémoire de réhabilitation de l'attestation prévue au I et, le cas échéant, des observations de l'Agence régionale de santé, le préfet détermine, s'il y a lieu, par arrêté pris dans les formes prévues à l'article R181-45, les travaux de réhabilitation, les mesures de surveillance des milieux et les restrictions d'usages nécessaires. Ces prescriptions sont fixées compte tenu du ou des usages déterminés et de l'efficacité des techniques de réhabilitation dans des conditions économiquement acceptables au regard d'un bilan des coûts et des avantages.

Sans préjudice des dispositions de l'article R512-39-4, le silence gardé par le préfet pendant quatre mois après la transmission de l'attestation prévue au I vaut accord sur les travaux et les mesures de surveillance des milieux proposés par l'exploitant. Pendant ce délai, le préfet peut demander des éléments complémentaires d'appréciation par décision motivée. Le délai est alors suspendu jusqu'à réception de ces éléments.

Lorsque les travaux prescrits par le préfet ou, à défaut, définis dans le mémoire de réhabilitation sont réalisés, l'exploitant fait attester, conformément au dernier alinéa de l'article L512-6-1, par une entreprise certifiée dans le domaine des sites et sols pollués ou disposant de compétences équivalentes en matière de prestations de services dans ce domaine, de la conformité des travaux aux objectifs prescrits par le préfet ou définis dans le mémoire de réhabilitation. Le référentiel auquel doit se conformer cette entreprise et les modalités d'audit mises en œuvre par les organismes certificateurs, accrédités à cet effet, pour délivrer cette certification, ainsi que les conditions d'accréditation des organismes certificateurs et notamment les exigences attendues permettant de justifier des compétences requises, sont définis par arrêté du ministre chargé de l'environnement.

La conformité des travaux s'apprécie au regard notamment des mesures de gestion prévues et des travaux réalisés, ainsi que des dispositions mentionnées au c du 3° du I, actualisées si nécessaire.

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMITEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 348
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

L'exploitant transmet cette attestation au préfet, au maire ou au président de l'établissement public de coopération intercommunale compétent en matière d'urbanisme, ainsi qu'aux propriétaires des terrains. Il précise, le cas échéant, les dispositions actualisées mentionnées au c du 3° du I qu'il s'engage à mettre en œuvre et les éléments nécessaires à leur établissement.

Le préfet arrête, s'il y a lieu, les mesures de surveillance des milieux nécessaires ainsi que les modalités de conservation de la mémoire et les restrictions d'usages.

À tout moment, même après les opérations de remise en état du site, le Préfet pourra imposer à l'exploitant, par arrêté, les prescriptions complémentaires nécessaires à la protection des intérêts mentionnés à l'article L511-1 du Code de l'Environnement.

En cas de modification ultérieure de l'usage du site, l'exploitant ne pourra se voir imposer de mesures complémentaires induites par ce nouvel usage à moins qu'il ne soit à l'initiative de ce changement d'usage.

28.2.4 Modalités pratiques d'application aux installations du site

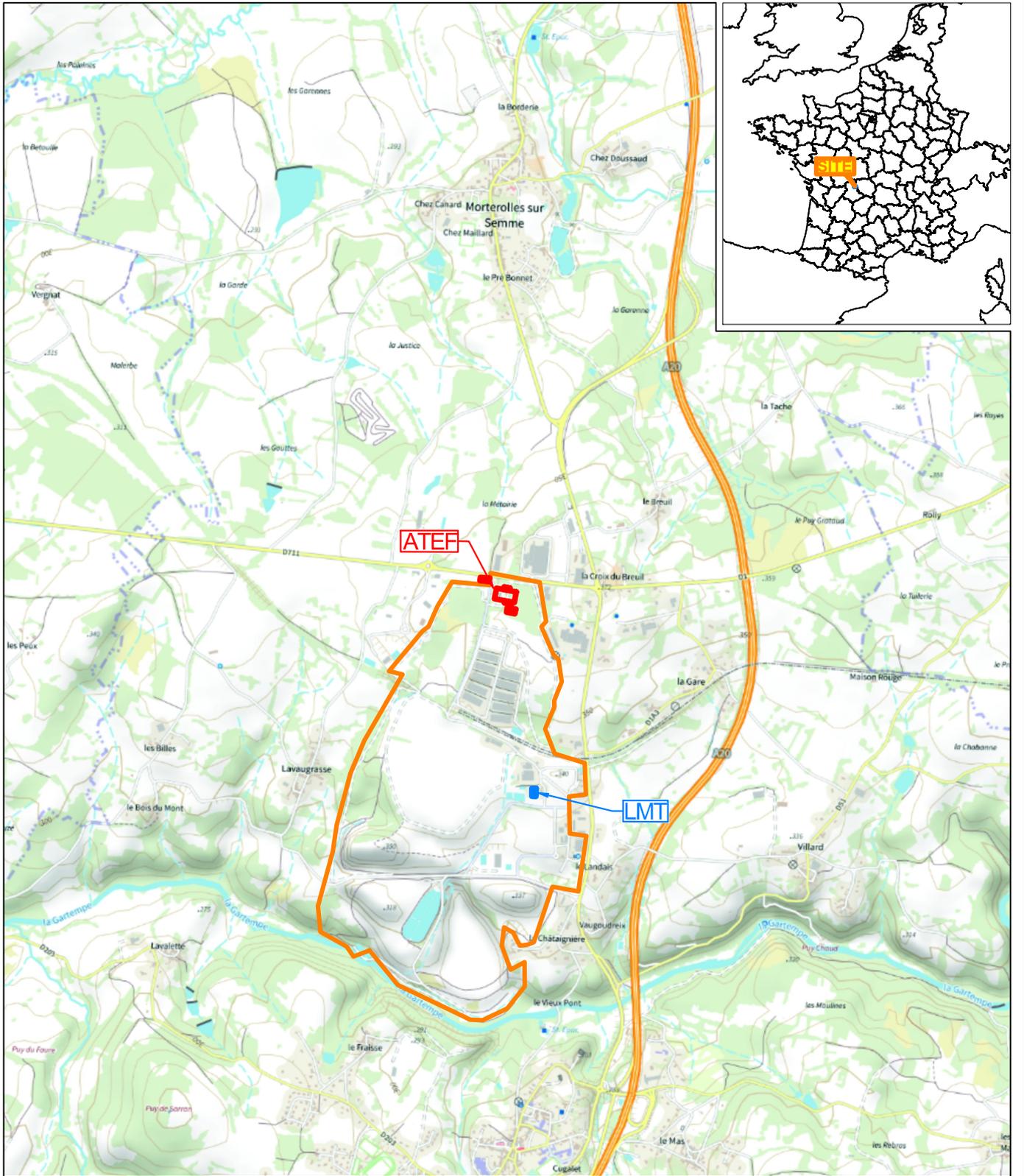
Les actions suivantes seront réalisées lors de la cessation définitive de l'activité, dans tous les cas, par l'exploitant du site :

- l'évacuation des déchets et produits dangereux dans une filière de traitement ou d'élimination adaptée ;
- le nettoyage des installations ;
- le démantèlement des installations avec évacuation des stocks de matériaux éventuellement encore présents sur le site ;
- la mise en sécurité et la surveillance éventuelle du site ;
- la remise en état du site permettant de rendre le terrain compatible avec l'usage futur défini.

Les déchets résultants de ces opérations seront évacués et traités en fonction de leurs caractéristiques par des collecteurs et filières régulièrement autorisées.

Avant la cessation définitive d'activité de l'établissement, des dispositions adaptées seront définies dans le cas où des zones seraient présumées polluées.





Source : Carte IGN Geoportail

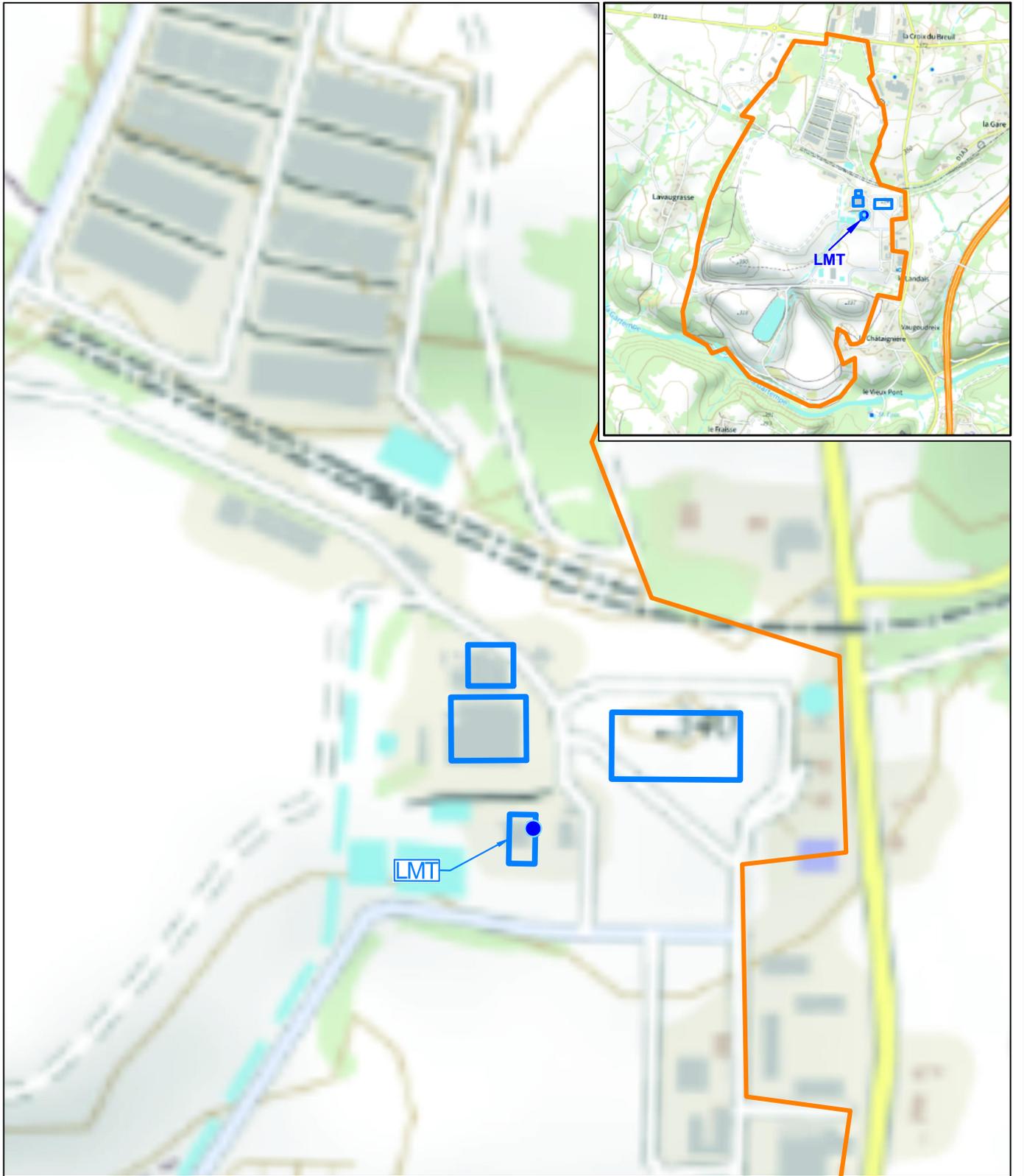
Légende :

-  Limite du Site Industriel de Bessines
-  Bâtiment du LMT
-  Bâtiments du projet ATEF



LOCALISATION DE LA PLATEFORME DE PRODUCTION ORANO MED BESSINES

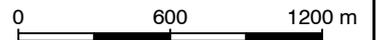
 <small>AECOM France Bureau De Paris 10, Place De Belgique 92250 La Garenne-Colombes</small>	Titre	ETUDE D'IMPACT	Ech. 1/25 000	Format A4	
	Lieu	BESSINES-SUR-GARTEMPE (87)	Date AOUT 2023	Proj. 60677731	
	Client	ORANO MED	Ref. BDX-RAP-22-03365	Dess. JFJ	Vérif. LSV
			FIGURE A		



Source : Carte IGN Geoportail

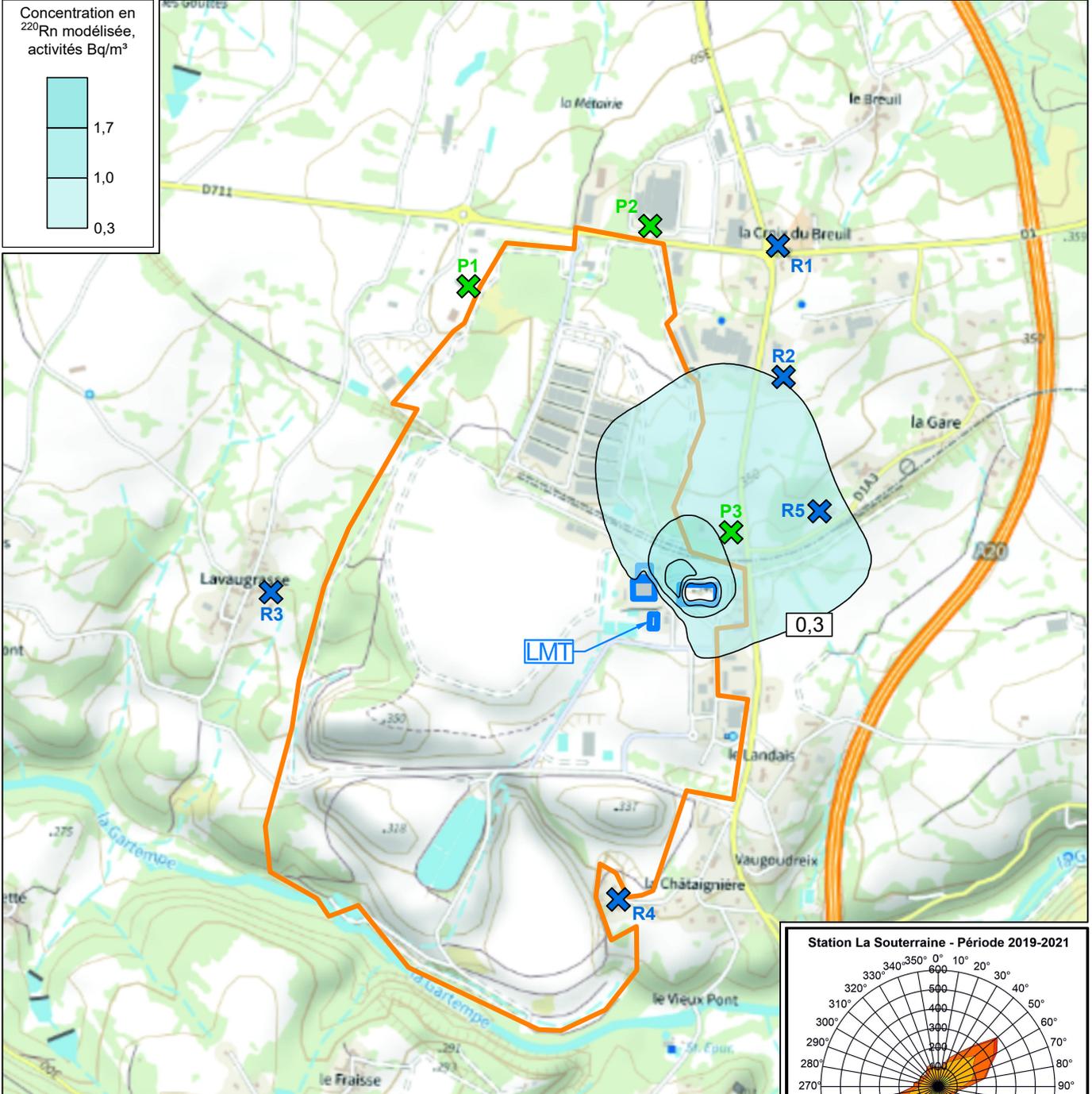
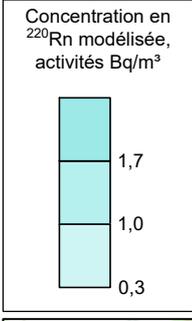
Légende :

- Limite du Site Industriel de Bessines
- Cheminée du LMT
- Principaux bâtiments modélisés

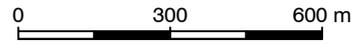
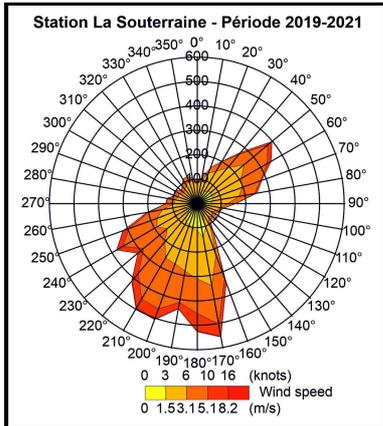


PLAN DU LMT - LOCALISATION DE LA CHEMINEE ET DES BATIMENTS MODELISES

 <small>AECOM France Bureau De Paris 10, Place De Belgique 92250 La Garenne-Colombes</small>	Titre	ETUDE D'IMPACT	Ech.	1/30 000	Format	A4
	Lieu	BESSINES-SUR-GARTEMPE (87)	Date	AOUT 2023		
	Client	ORANO MED	Proj.	60677731		
			Ref.	BDX-RAP-22-03365		
			Dess.	JFJ	Vérif.	LSV
FIGURE B						



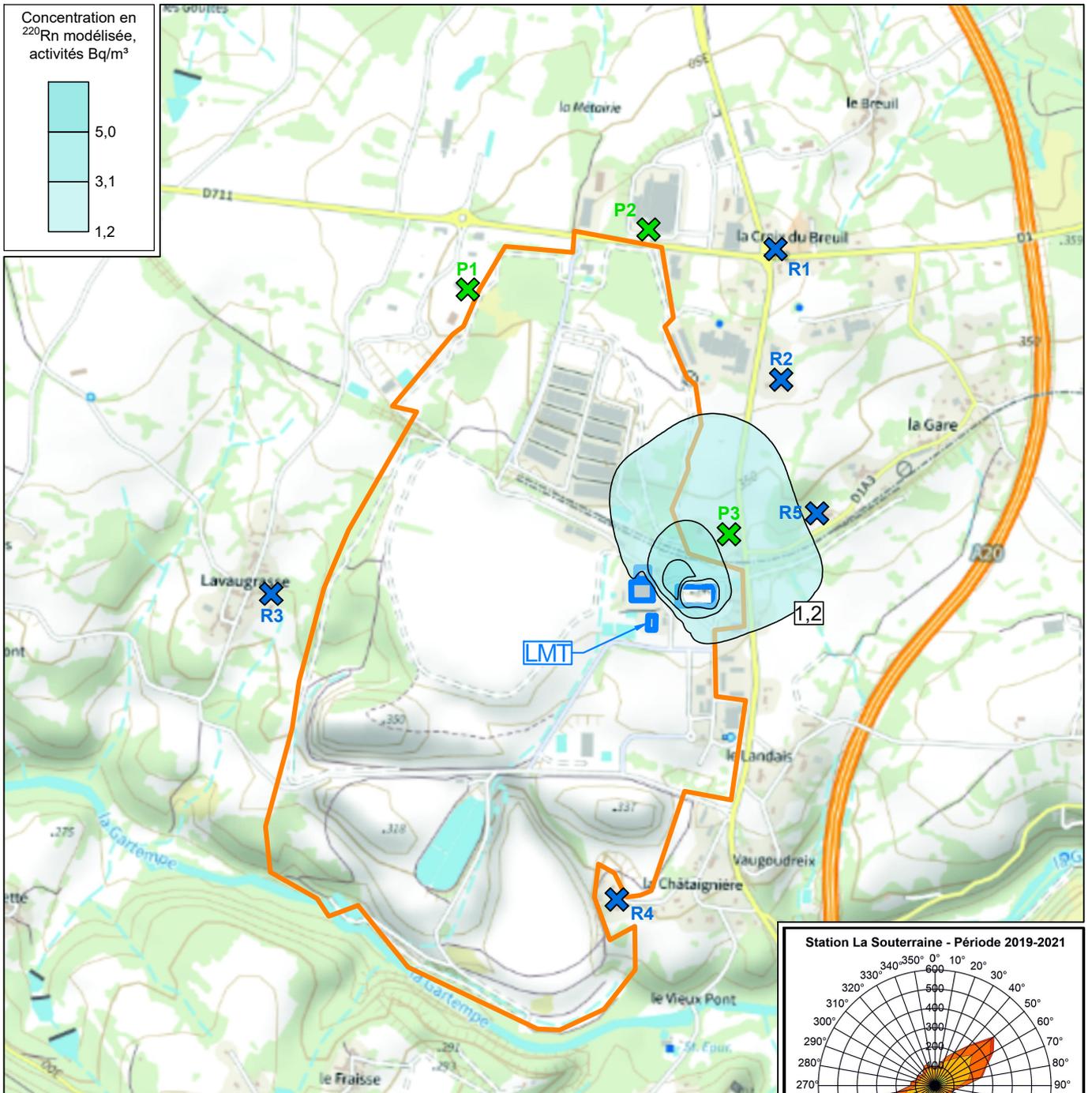
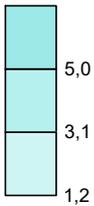
- Légende :**
- Limite du Site Industriel de Bessines
 - X Récepteurs résidentiels :
 - R1 : Résidences Nord-Est - La Croix du Breuil
 - R2 : Résidences Est - La Croix du Breuil
 - R3 : Résidences Ouest - Lavaugrasse
 - R4 : Résidences Sud - La Châtaignière
 - R5 : Résidences Est - La Gare
 - X Récepteurs professionnels :
 - P1 : Entreprise Ouest
 - P2 : Entreprise Nord
 - P3 : Hôtel du Pont



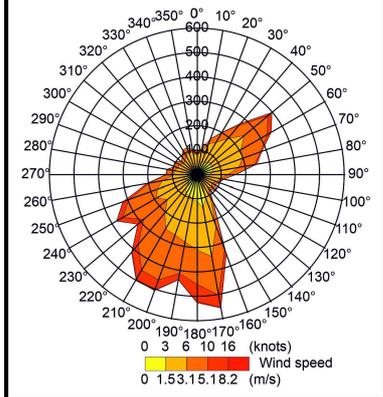
ISOCONTOURS DES ACTIVITES HORAIRES MOYENNES ANNUELLES EN RADON 220 - INSTALLATION LMT (SITUATION ACTUELLE)

 AECOM France Bureau De Paris 10, Place De Belgique 92250 La Garenne-Colombes	Titre	ETUDE D'IMPACT	Ech. 1/15 000	Format A4
	Lieu	BESSINES-SUR-GARTEMPE (87)	Date AOUT 2023	Proj. 60677731
	Client	ORANO MED	Ref. BDX-RAP-22-03365	Dess. JFJ / Vérif. LSV
				FIGURE C

Concentration en ²²⁰Rn modélisée, activités Bq/m³



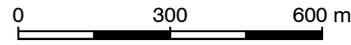
Station La Souterraine - Période 2019-2021



Source : Carte IGN Geoportail

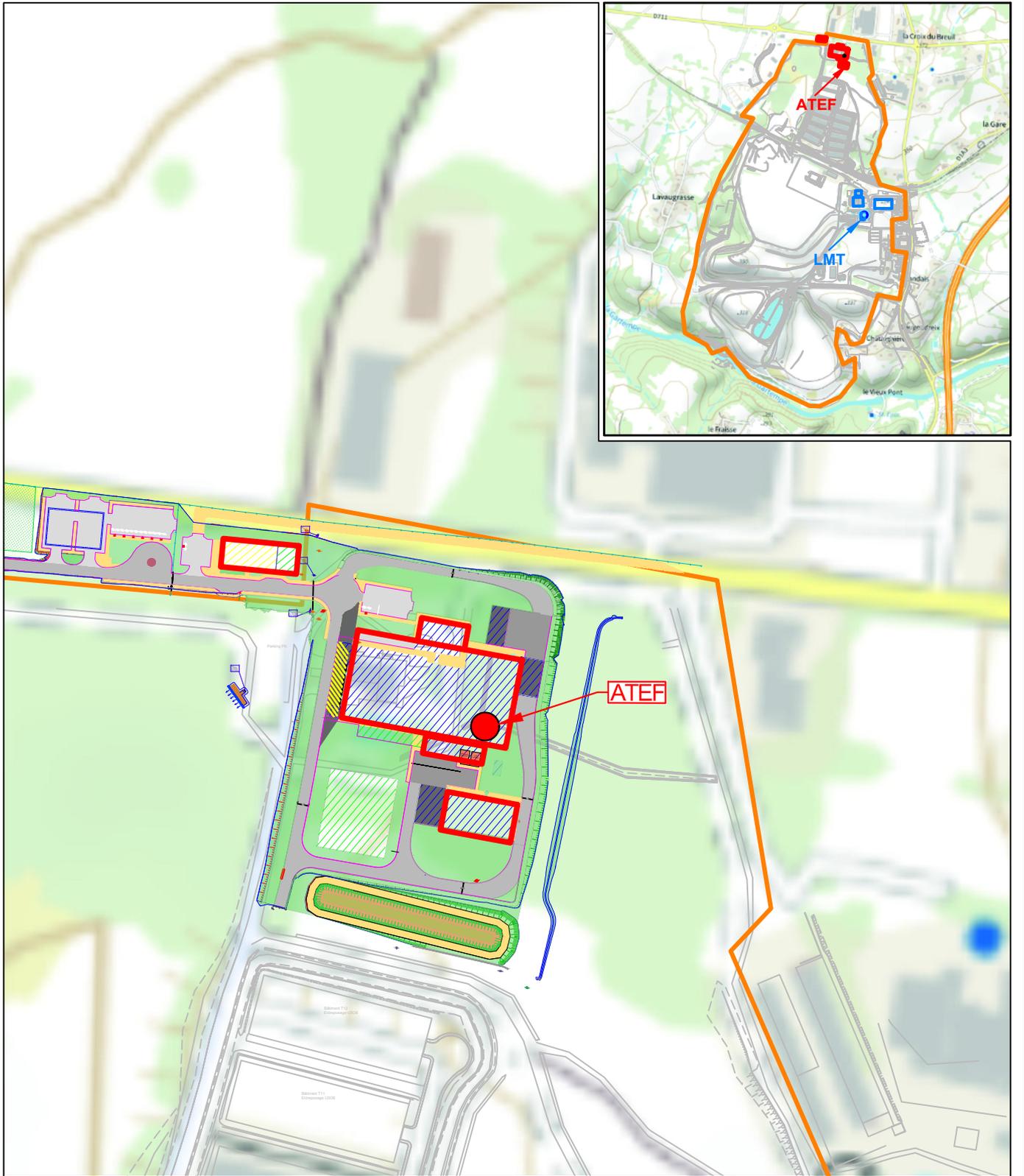
Légende :

- Limite du Site Industriel de Bessines
- X Récepteurs résidentiels :
 - R1 : Résidences Nord-Est - La Croix du Breuil
 - R2 : Résidences Est - La Croix du Breuil
 - R3 : Résidences Ouest - Lavaugrasse
 - R4 : Résidences Sud - La Châtaignière
 - R5 : Résidences Est - La Gare
- X Récepteurs professionnels :
 - P1 : Entreprise Ouest
 - P2 : Entreprise Nord
 - P3 : Hôtel du Pont



**ISOCONTOURS DES ACTIVITES HORAIRES MOYENNES ANNUELLES
EN RADON 220 - INSTALLATION LMT (EVOLUTION)**

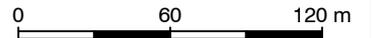
 <small>AECOM France Bureau De Paris 10, Place De Belgique 92250 La Garenne-Colombes</small>	Titre	ETUDE D'IMPACT	Ech. 1/15 000	Format A4
	Lieu	BESSINES-SUR-GARTEMPE (87)	Date	AOUT 2023
	Client	ORANO MED	Proj.	60677731
			Ref.	BDX-RAP-22-03365
			Dess. JFJ	Vérif. LSV
FIGURE D				



Source : Carte IGN Geoportail

Légende :

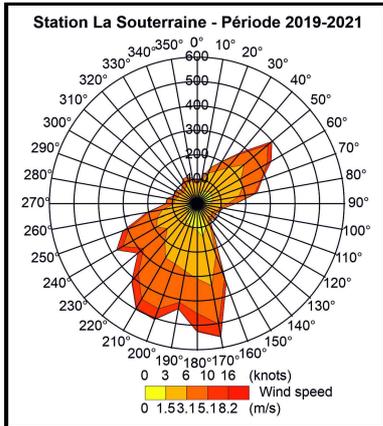
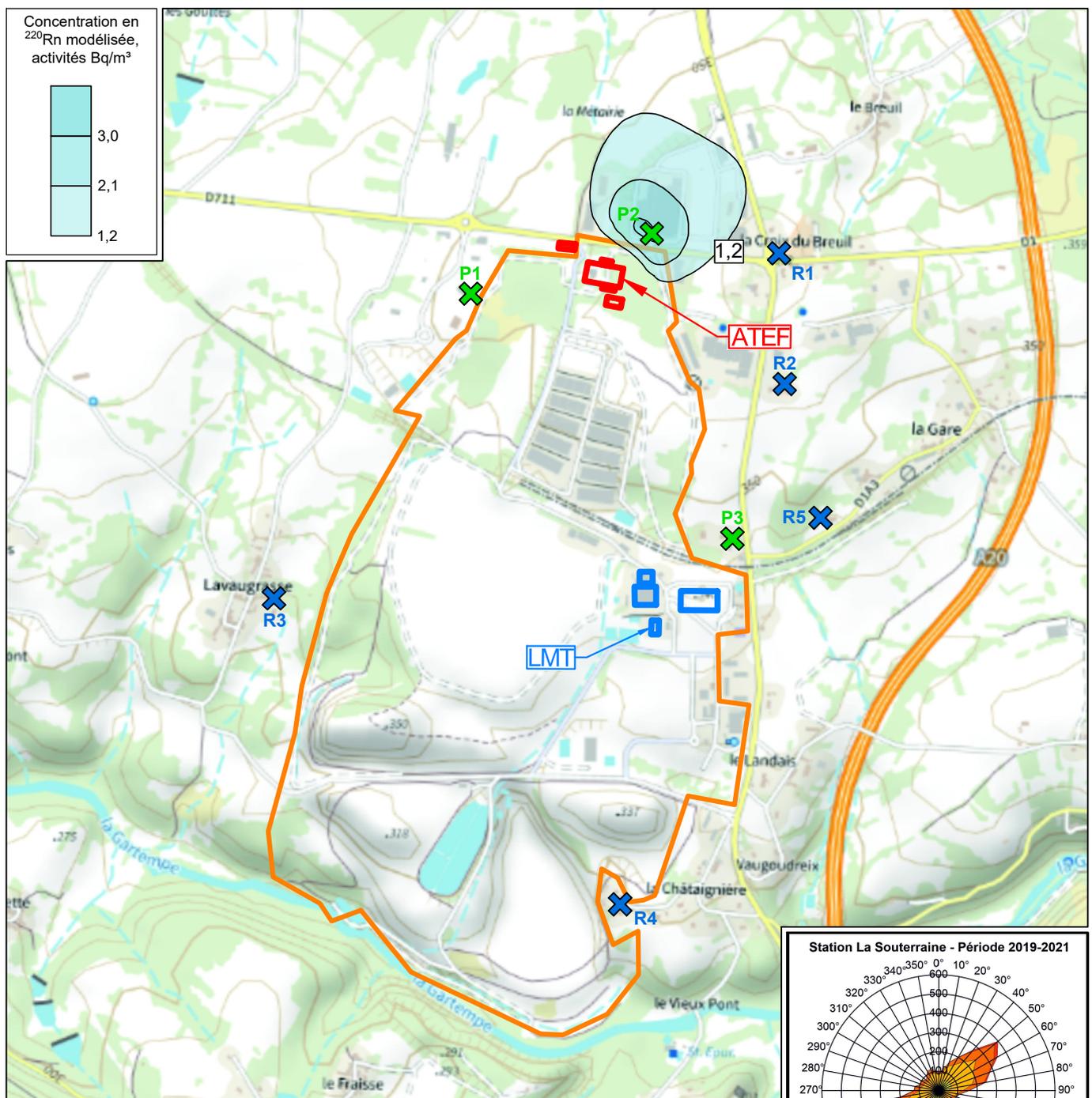
-  Limite du Site Industriel de Bessines
-  Principaux bâtiments modélisés
-  Cheminée du projet ATEF



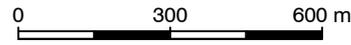
PLAN DU PROJET ATEF - LOCALISATION DE LA CHEMINEE ET DES BATIMENTS MODELISES

 AECOM France Bureau De Paris 10, Place De Belgique 92250 La Garenne-Colombes	Titre	ETUDE D'IMPACT	
	Lieu	BESSINES-SUR-GARTEMPE (87)	
Client	ORANO MED		Ech. 1/3 000 Format A4 Date AOUT 2023 Proj. 60677731 Ref. BDX-RAP-22-03365 Dess. JFJ Vérif. LSV
FIGURE E			

Concentration en ^{220}Rn modélisée, activités Bq/m³



Source : Carte IGN Geoportail



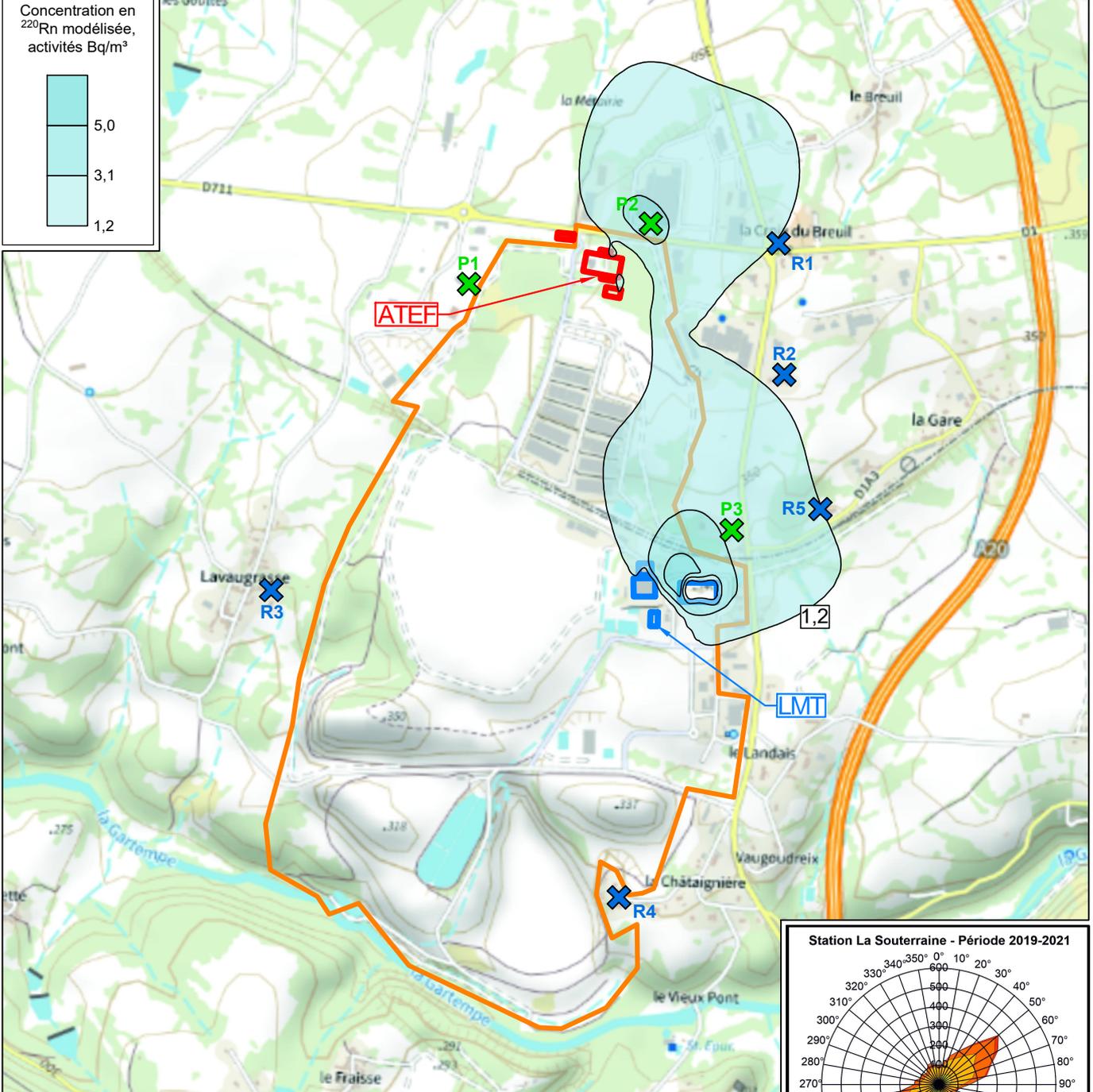
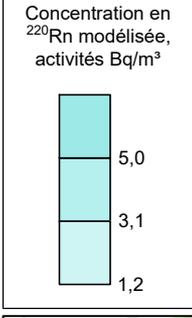
- Légende :**
- Limite du Site Industriel de Bessines
 - Récepteurs résidentiels :
 - R1** : Résidences Nord-Est - La Croix du Breuil
 - R2** : Résidences Est - La Croix du Breuil
 - R3** : Résidences Ouest - Lavaugrasse
 - R4** : Résidences Sud - La Châtaignière
 - R5** : Résidences Est - La Gare
 - Récepteurs professionnels :
 - P1** : Entreprise Ouest
 - P2** : Entreprise Nord
 - P3** : Hôtel du Pont



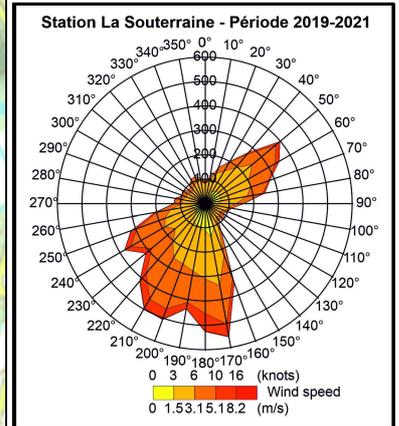
ISOCONTOURS DES ACTIVITES HORAIRES MOYENNES ANNUELLES EN RADON 220 - INSTALLATION ATEF (PROJET)

<p>AECOM France Bureau De Paris 10, Place De Belgique 92250 La Garenne-Colombes</p>	Titre	ETUDE D'IMPACT		
	Lieu	BESSINES-SUR-GARTEMPE (87)		
	Client	ORANO MED		
	Ech.	1/15 000	Format	A4
	Date	AOUT 2023		
Proj.	60677731			
Ref.	BDX-RAP-22-03365			
Dess.	JFJ	Vérif.	LSV	
FIGURE F				

C:\data\Orano Med - DDAE ATEF 60677731\900_CAD_GIS\BDX-RAP-22-03365\BDX-RAP-22-03365 (3).dwg



- Légende :**
- Limite du Site Industriel de Bessines
 - Récepteurs résidentiels :
 - R1** : Résidences Nord-Est - La Croix du Breuil
 - R2** : Résidences Est - La Croix du Breuil
 - R3** : Résidences Ouest - Lavaugrasse
 - R4** : Résidences Sud - La Châtaignière
 - R5** : Résidences Est - La Gare
 - Récepteurs professionnels :
 - P1** : Entreprise Ouest
 - P2** : Entreprise Nord
 - P3** : Hôtel du Pont



Source : Carte IGN Geoportail



**ISOCONTOURS DES ACTIVITES HORAIRES MOYENNES ANNUELLES EN RADON 220 -
PLATEFORME DE PRODUCTION ORANO MED BESSINES**

 AECOM France Bureau De Paris 10, Place De Belgique 92250 La Garenne-Colombes	Titre	ETUDE D'IMPACT	
	Lieu	BESSINES-SUR-GARTEMPE (87)	
Client	ORANO MED		
	Ech.	1/15 000	Format A4
	Date	AOUT 2023	
	Proj.	60677731	
	Ref.	BDX-RAP-22-03365	
	Dess.	JFJ	Vérif. LSV
	FIGURE G		



TABLEAUX

ETUDE D'IMPACT OPI1 : DIFFUSION LIMTEE / RESTRICTED	Août 2023	Page : 351
Volume 2	Création de la Plateforme de production Orano Med Bessines Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale- Bessines-sur-Gartempe (87)	

Tableau A - Bilan des émissions atmosphériques - Situation actuelle

Tableau A1 - Estimation des activités à la cheminée - Installation LMT (situation actuelle - 40 dissolutions par an)

Radioélément	Unité	Activité annuelle au niveau de la cheminée du LMT
Thorium 232	Bq/an	1,20E+04
Radium 228		1,20E+04
Actinium 228		1,20E+04
Thorium 228		1,20E+04
Radium 224		1,20E+04
Radon 220		4,00E+12
Polonium 216		1,20E+04
Plomb 212		1,20E+04
Bismuth 212		1,20E+04
Polonium 212		7,69E+03
Thallium 208		4,31E+03
Thorium 230		8,40E+03
Radium 226		6,00E+02
Plomb 210		6,00E+01

Tableau A2 - Paramètres d'entrée du modèle ADMS - Installation LMT (situation actuelle)

Paramètre	Unité	Cheminée
Temps de fonctionnement ⁽¹⁾	h/an	8 760
Caractéristiques de l'émissaire (droit ou coudé, circulaire ou non, présence d'un capot)	-	droit, circulaire, pas de capôt
Hauteur	m	16,4
Température des gaz en sortie	°C	ambiante
Vitesse réelle d'éjection ⁽²⁾	m/s	13
Débit	m ³ /h	18 000
Diamètre de l'émissaire	m	0,70
Hauteur du bâtiment associé	m	8
Flux		
Thorium 232	Bq/s	3,81E-04
Radium 228		3,81E-04
Actinium 228		3,81E-04
Thorium 228		3,81E-04
Radium 224		3,81E-04
Radon 220		1,27E+05
Polonium 216		3,81E-04
Plomb 212		3,81E-04
Bismuth 212		3,81E-04
Polonium 212		2,44E-04
Thallium 208		1,37E-04
Thorium 230		2,66E-04
Radium 226		1,90E-05
Plomb 210		1,90E-06

⁽¹⁾ Dans le cadre d'une approche majorante, un temps de fonctionnement continu (24h/24, 365 jours par an) peut être considéré.

⁽²⁾ La vitesse de rejet de l'émissaire est calculée selon la formule suivante :

$$\text{Vitesse (m/s)} = \sqrt{\frac{\text{Débit attendu (m}^3\text{/h)} \times 4}{3\,600 \times \pi \times (\text{Diamètre (m)})^2}}$$

Tableau B - Bilan des émissions atmosphériques - Situation future

Tableau B1 - Estimation des activités à la cheminée - Installation LMT (évolution - 120 dissolutions par an)

Radioélément	Unité	Activité annuelle au niveau de la cheminée du LMT
Thorium 232	Bq/an	3,60E+04
Radium 228		3,60E+04
Actinium 228		3,60E+04
Thorium 228		3,60E+04
Radium 224		3,60E+04
Radon 220		1,20E+13
Polonium 216		3,60E+04
Plomb 212		3,60E+04
Bismuth 212		3,60E+04
Polonium 212		2,31E+04
Thallium 208		1,29E+04
Thorium 230		2,52E+04
Radium 226		1,80E+03
Plomb 210		1,80E+02

Tableau B2 - Paramètres d'entrée du modèle ADMS - Installation LMT (évolution)

Paramètre	Unité	Cheminée
Temps de fonctionnement ⁽¹⁾	h/an	8 760
Caractéristiques de l'émissaire (droit ou coudé, circulaire ou non, présence d'un capot)	-	droit, circulaire, pas de capôt
Hauteur	m	16,4
Température des gaz en sortie	°C	ambiante
Vitesse réelle d'éjection ⁽²⁾	m/s	13
Débit	m ³ /h	18 000
Diamètre de l'émissaire	m	0,70
Hauteur du bâtiment associé	m	8
Flux		
Thorium 232	Bq/s	1,14E-03
Radium 228		1,14E-03
Actinium 228		1,14E-03
Thorium 228		1,14E-03
Radium 224		1,14E-03
Radon 220		3,81E+05
Polonium 216		1,14E-03
Plomb 212		1,14E-03
Bismuth 212		1,14E-03
Polonium 212		7,32E-04
Thallium 208		4,10E-04
Thorium 230		7,99E-04
Radium 226		5,71E-05
Plomb 210		5,71E-06

⁽¹⁾ Dans le cadre d'une approche majorante, un temps de fonctionnement continu (24h/24, 365 jours par an) peut être considéré.

⁽²⁾ La vitesse de rejet de l'émissaire est calculée selon la formule suivante :

$$\text{Vitesse (m/s)} = \sqrt{\frac{\text{Débit attendu (m}^3\text{/h)} \times 4}{3\,600 \times \pi \times (\text{Diamètre (m)})^2}}$$

Tableau B - Bilan des émissions atmosphériques - Situation future

Tableau B3 - Estimation des activités à la cheminée - Installation ATEF (projet)

Radioélément	Unité	Activité annuelle au niveau de la cheminée du projet ATEF
Thorium 232	Bq/an	6,00E+04
Radium 228		6,00E+04
Actinium 228		6,00E+04
Thorium 228		6,00E+04
Radium 224		6,00E+04
Radon 220		1,00E+13
Polonium 216		6,00E+04
Plomb 212		6,00E+04
Bismuth 212		6,00E+04
Polonium 212		3,85E+04
Thallium 208		2,15E+04
Thorium 230		4,20E+04
Radium 226		3,00E+03
Plomb 210		3,00E+02

Tableau B4 - Paramètres d'entrée du modèle ADMS - Installation ATEF (projet)

Paramètre	Unité	Cheminée
Temps de fonctionnement ⁽¹⁾	h/an	8 760
Caractéristiques de l'émissaire <i>(droit ou coudé, circulaire ou non, présence d'un capot)</i>	-	droit, circulaire, pas de capôt
Hauteur	m	18
Température des gaz en sortie	°C	ambiante
Vitesse réelle d'éjection ⁽²⁾	m/s	8,4
Débit	m ³ /h	46 770
Diamètre de l'émissaire	m	1,4
Hauteur du bâtiment associé	m	9,1
Flux		
Thorium 232	Bq/s	1,90E-03
Radium 228		1,90E-03
Actinium 228		1,90E-03
Thorium 228		1,90E-03
Radium 224		1,90E-03
Radon 220		3,17E+05
Polonium 216		1,90E-03
Plomb 212		1,90E-03
Bismuth 212		1,90E-03
Polonium 212		1,22E-03
Thallium 208		6,83E-04
Thorium 230		1,33E-03
Radium 226		9,51E-05
Plomb 210		9,51E-06

⁽¹⁾ Dans le cadre d'une approche majorante, un temps de fonctionnement continu (24h/24, 365 jours par an) a été considéré.

⁽²⁾ La vitesse de rejet de l'émissaire est calculée selon la formule suivante :
Vitesse (m/s) = Débit attendu (m³/h) x 4 / (3 600 x π x (Diamètre (m))²)

Orano Med - Site de Bessines-sur-Gartempe (87)
Etude d'impact - Projet Plateforme de production Orano Med Bessines

Tableau C - Synthèse des calculs d'impact dosimétrique - Installation LMT (situation actuelle)

Tableau C1 - Récepteur résidentiel le plus exposé (R5 - Résidences Est - La Gare)

Voie d'exposition	Dose <i>mSv/an</i>		Contribution à la dose	
	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte
Descendants émetteurs alpha à vie courte du radon 220	9,2E-02	9,2E-02	99,996%	99,996%
Inhalation	1,3E-06	2,2E-06	0,0014%	0,0023%
Exposition externe	1,7E-06	1,7E-06	0,0018%	0,0018%
Ingestion par inadvertance de sol de surface	3,5E-07	3,5E-08	0,00038%	0,000038%
Ingestion de végétaux auto-produits	4,3E-07	1,5E-07	0,00047%	0,00016%
Ingestion de produits d'origine animale	1,3E-08	5,1E-09	0,000014%	0,0000056%
TOTAL	9,2E-02	9,2E-02	100%	100%
<i>Valeur de référence</i>	1			

Tableau C2 - Récepteur résidentiel le plus proche du projet ATEF (R1 - Résidences Nord-Est - La Croix du Breuil)

Voie d'exposition	Dose <i>mSv/an</i>		Contribution à la dose	
	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte
Descendants émetteurs alpha à vie courte du radon 220	4,5E-02	4,5E-02	99,997%	99,996%
Inhalation	5,6E-07	9,2E-07	0,0013%	0,0021%
Exposition externe	6,4E-07	6,4E-07	0,0014%	0,0014%
Ingestion par inadvertance de sol de surface	1,3E-07	1,3E-08	0,00029%	0,000030%
Ingestion de végétaux auto-produits	1,6E-07	5,7E-08	0,00036%	0,00013%
Ingestion de produits d'origine animale	4,9E-09	1,9E-09	0,000011%	0,0000043%
TOTAL	4,5E-02	4,5E-02	100%	100%
<i>Valeur de référence</i>	1			

Tableau C3 - Récepteur professionnel le plus exposé (P3 - Hôtel du Pont)

Voie d'exposition	Dose <i>mSv/an</i>	Contribution à la dose
	Adulte	Adulte
Descendants émetteurs alpha à vie courte du radon 220	4,4E-02	99,996%
Inhalation	1,1E-06	0,0025%
Exposition externe	8,6E-07	0,0019%
TOTAL	4,4E-02	100%
<i>Valeur de référence</i>	1	

Tableau C4 - Récepteur professionnel le plus proche du projet ATEF (P2 - Entreprise Nord)

Voie d'exposition	Dose <i>mSv/an</i>	Contribution à la dose
	Adulte	Adulte
Descendants émetteurs alpha à vie courte du radon 220	7,3E-03	99,997%
Inhalation	1,5E-07	0,0020%
Exposition externe	9,6E-08	0,0013%
TOTAL	7,3E-03	100%
<i>Valeur de référence</i>	1	

Orano Med - Site de Bessines-sur-Gartempe (87)
Etude d'impact - Projet Plateforme de production Orano Med Bessines

Tableau D - Synthèse des calculs d'impact dosimétrique - Installation LMT (évolution)

Tableau D1 - Récepteur résidentiel le plus exposé (R5 - Résidences Est - La Gare)

Voie d'exposition	Dose <i>mSv/an</i>		Contribution à la dose	
	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte
Descendants émetteurs alpha à vie courte du radon 220	2,8E-01	2,8E-01	99,996%	99,996%
Inhalation	3,9E-06	6,5E-06	0,0014%	0,0023%
Exposition externe	5,0E-06	5,0E-06	0,0018%	0,0018%
Ingestion par inadvertance de sol de surface	1,0E-06	1,1E-07	0,00038%	0,000038%
Ingestion de végétaux auto-produits	1,3E-06	4,6E-07	0,00047%	0,00016%
Ingestion de produits d'origine animale	3,9E-08	1,5E-08	0,000014%	0,0000056%
TOTAL	2,8E-01	2,8E-01		
<i>Valeur de référence</i>	1		100%	100%

Tableau D2 - Récepteur résidentiel le plus proche du projet ATEF (R1 - Résidences Nord-Est - La Croix du Breuil)

Voie d'exposition	Dose <i>mSv/an</i>		Contribution à la dose	
	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte
Descendants émetteurs alpha à vie courte du radon 220	1,3E-01	1,3E-01	99,997%	99,996%
Inhalation	1,7E-06	2,8E-06	0,0012%	0,0021%
Exposition externe	1,9E-06	1,9E-06	0,0014%	0,0014%
Ingestion par inadvertance de sol de surface	3,9E-07	4,0E-08	0,00029%	0,000030%
Ingestion de végétaux auto-produits	4,8E-07	1,7E-07	0,00036%	0,00013%
Ingestion de produits d'origine animale	1,5E-08	5,8E-09	0,000011%	0,0000043%
TOTAL	1,3E-01	1,3E-01		
<i>Valeur de référence</i>	1		100%	100%

Tableau D3 - Récepteur professionnel le plus exposé (P3 - Hôtel du Pont)

Voie d'exposition	Dose <i>mSv/an</i>	Contribution à la dose
	Adulte	Adulte
Descendants émetteurs alpha à vie courte du radon 220	1,3E-01	99,996%
Inhalation	3,3E-06	0,0025%
Exposition externe	2,6E-06	0,0019%
TOTAL	1,3E-01	
<i>Valeur de référence</i>	1	100%

Tableau D4 - Récepteur professionnel le plus proche du projet ATEF (P2 - Entreprise Nord)

Voie d'exposition	Dose <i>mSv/an</i>	Contribution à la dose
	Adulte	Adulte
Descendants émetteurs alpha à vie courte du radon 220	2,2E-02	99,997%
Inhalation	4,4E-07	0,0020%
Exposition externe	2,9E-07	0,0013%
TOTAL	2,2E-02	
<i>Valeur de référence</i>	1	100%

Orano Med - Site de Bessines-sur-Gartempe (87)
Etude d'impact - Projet Plateforme de production Orano Med Bessines

Tableau E - Synthèse des calculs d'impact dosimétrique - Installation ATEF (projet)

Tableau E1 - Récepteur résidentiel le plus exposé (R5 - Résidences Est - La Gare)

Voie d'exposition	Dose <i>mSv/an</i>		Contribution à la dose	
	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte
Descendants émetteurs alpha à vie courte du radon 220	3,5E-02	3,5E-02	99,994%	99,993%
Inhalation	9,1E-07	1,5E-06	0,0026%	0,0042%
Exposition externe	8,1E-07	8,1E-07	0,0023%	0,0023%
Ingestion par inadvertance de sol de surface	1,7E-07	1,7E-08	0,00049%	0,000050%
Ingestion de végétaux auto-produits	2,1E-07	7,5E-08	0,00060%	0,00021%
Ingestion de produits d'origine animale	6,5E-09	2,5E-09	0,000018%	0,0000072%
TOTAL	3,5E-02	3,5E-02		
<i>Valeur de référence</i>	1		100%	100%

Tableau E2 - Récepteur résidentiel le plus proche du projet ATEF (R1 - Résidences Nord-Est - La Croix du Breuil)

Voie d'exposition	Dose <i>mSv/an</i>		Contribution à la dose	
	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte
Descendants émetteurs alpha à vie courte du radon 220	1,7E-01	1,7E-01	99,992%	99,991%
Inhalation	5,0E-06	8,2E-06	0,0030%	0,0049%
Exposition externe	5,6E-06	5,6E-06	0,0034%	0,0034%
Ingestion par inadvertance de sol de surface	1,2E-06	1,2E-07	0,00073%	0,000074%
Ingestion de végétaux auto-produits	1,5E-06	5,3E-07	0,00090%	0,00032%
Ingestion de produits d'origine animale	4,6E-08	1,8E-08	0,000027%	0,000011%
TOTAL	1,7E-01	1,7E-01		
<i>Valeur de référence</i>	1		100%	100%

Tableau E3 - Récepteur professionnel le plus exposé (P3 - Hôtel du Pont)

Voie d'exposition	Dose <i>mSv/an</i>	Contribution à la dose
	Adulte	Adulte
Descendants émetteurs alpha à vie courte du radon 220	9,0E-03	99,993%
Inhalation	4,0E-07	0,0044%
Exposition externe	2,1E-07	0,0024%
TOTAL	9,0E-03	
<i>Valeur de référence</i>	1	100%

Tableau E4 - Récepteur professionnel le plus proche du projet ATEF (P2 - Entreprise Nord)

Voie d'exposition	Dose <i>mSv/an</i>	Contribution à la dose
	Adulte	Adulte
Descendants émetteurs alpha à vie courte du radon 220	1,6E-01	99,990%
Inhalation	8,4E-06	0,0053%
Exposition externe	7,3E-06	0,0046%
TOTAL	1,6E-01	
<i>Valeur de référence</i>	1	100%

Orano Med - Site de Bessines-sur-Gartempe (87)
Etude d'impact - Projet Plateforme de production Orano Med Bessines

Tableau F - Synthèse des calculs d'impact dosimétrique - Plateforme de production Orano Med Bessines

Tableau F1 - Récepteur résidentiel le plus exposé (R5 - Résidences Est - La Gare)

Voie d'exposition	Dose <i>mSv/an</i>		Contribution à la dose	
	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte
Descendants émetteurs alpha à vie courte du radon 220	3,1E-01	3,1E-01	99,996%	99,995%
Inhalation	4,8E-06	8,0E-06	0,0016%	0,0025%
Exposition externe	5,8E-06	5,8E-06	0,0018%	0,0018%
Ingestion par inadvertance de sol de surface	1,2E-06	1,2E-07	0,00039%	0,000040%
Ingestion de végétaux auto-produits	1,5E-06	5,3E-07	0,00048%	0,00017%
Ingestion de produits d'origine animale	4,6E-08	1,8E-08	0,000015%	0,0000057%
TOTAL	3,1E-01	3,1E-01		
<i>Valeur de référence</i>	1		100%	100%

Tableau F2 - Récepteur résidentiel le plus proche du projet ATEF (R1 - Résidences Nord-Est - La Croix du Breuil)

Voie d'exposition	Dose <i>mSv/an</i>		Contribution à la dose	
	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte
Descendants émetteurs alpha à vie courte du radon 220	3,0E-01	3,0E-01	99,994%	99,994%
Inhalation	6,7E-06	1,1E-05	0,0022%	0,0036%
Exposition externe	7,5E-06	7,5E-06	0,0025%	0,0025%
Ingestion par inadvertance de sol de surface	1,6E-06	1,6E-07	0,00054%	0,000054%
Ingestion de végétaux auto-produits	2,0E-06	7,0E-07	0,00066%	0,00023%
Ingestion de produits d'origine animale	6,1E-08	2,4E-08	0,000020%	0,000008%
TOTAL	3,0E-01	3,0E-01		
<i>Valeur de référence</i>	1		100%	100%

Tableau F3 - Récepteur professionnel le plus exposé (P3 - Hôtel du Pont)

Voie d'exposition	Dose <i>mSv/an</i>	Contribution à la dose
	Adulte	Adulte
Descendants émetteurs alpha à vie courte du radon 220	1,4E-01	99,995%
Inhalation	3,7E-06	0,0026%
Exposition externe	2,8E-06	0,0020%
TOTAL	1,4E-01	
<i>Valeur de référence</i>	1	100%

Tableau F4 - Récepteur professionnel le plus proche du projet ATEF (P2 - Entreprise Nord)

Voie d'exposition	Dose <i>mSv/an</i>	Contribution à la dose
	Adulte	Adulte
Descendants émetteurs alpha à vie courte du radon 220	1,8E-01	99,991%
Inhalation	8,8E-06	0,0049%
Exposition externe	7,6E-06	0,0042%
TOTAL	1,8E-01	
<i>Valeur de référence</i>	1	100%