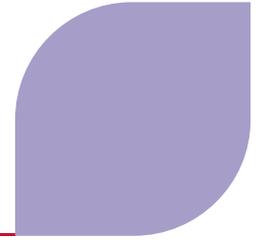




Evaluation complémentaire de la sûreté des installations nucléaires de base

Ce rapport fait suite à la décision de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 au regard de l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi, consécutif aux catastrophes naturelles qui ont frappé le Japon en mars 2011.



Evaluation complémentaire de la sûreté des installations nucléaires de base

Site de Tricastin

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 1/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Sommaire

1	REX immédiat de l'accident de Fukushima.....	17
1.1	Présentation succincte de l'événement.....	17
1.1.1	Une catastrophe naturelle majeure.....	17
1.1.2	L'impact sur les installations nucléaires.....	17
1.1.3	Des sur-accidents : les explosions d'hydrogène.....	18
1.1.4	La stabilisation de la situation.....	19
1.1.5	Les autres installations du site de Fukushima Daiichi.....	19
1.1.6	Les autres sites nucléaires.....	20
1.2	Retour d'expérience immédiat.....	20
1.2.1	Prévisibilité de l'événement naturel.....	20
1.2.2	L'agencement des installations de la plateforme de Fukushima Daiichi.....	21
1.2.3	L'accident nucléaire et les sur-accidents.....	22
1.2.4	La gestion de la situation.....	22
1.3	Transposition aux installations du site d'AREVA du Tricastin.....	23
1.3.1	Revue des risques naturels.....	24
1.3.2	Potentiel de dangers immédiatement libérable.....	24
1.3.3	Réaction nucléaire.....	24
1.3.4	Appel à des fonctions actives pour le maintien en état de repli sûr.....	24
2	Description du site et de son environnement.....	26
2.1	Situation géographique.....	26
2.2	Description globale des activités et des installations du site.....	28
2.3	Environnement socio-économique.....	29
2.3.1	Environnement démographique.....	29
2.3.2	Environnement industriel.....	31
2.3.3	Environnement agricole et forestier.....	32
2.3.4	Infrastructures et transport d'utilités.....	32

2.4	Voies de communication	33
2.4.1	Voies routières	33
2.4.2	Voies ferroviaires.....	33
2.4.3	Voies fluviales	33
2.5	Climatologie	34
2.6	Hydrogéologie.....	40
2.7	Hydrologie : évaluation de l'aléa inondation	43
2.7.1	Situation du site.....	43
2.7.2	Aménagement du canal de Donzère-Mondragon	44
2.7.3	Contexte hydraulique du site	46
2.7.4	Digues du canal de Donzère-Mondragon	47
2.7.5	Inondation liée à la crue du Rhône	49
2.7.6	Inondation liée à la rupture de digue.....	53
2.7.7	Inondation liée aux précipitations sur la région du Tricastin.....	53
2.7.8	Inondation liée aux remontées de la nappe	55
2.8	Sismicité : évaluation de l'aléa sismique pour le site	56
2.8.1	Cadre structural.....	56
2.8.2	Principaux accidents tectoniques	57
2.8.3	Analyse des séismes passés dans la région	59
2.8.4	Détermination du SMS (Séisme Majoré de Sécurité).....	64
2.8.5	Accélération	65
2.8.6	Mouvements sismiques	66
2.9	Distribution électrique de la plateforme AREVA du Tricastin	67
2.9.1	Alimentation externe.....	67
2.9.2	Poste électrique d'AREVA NC Pierrelatte.....	68
2.9.3	Poste électrique d'EURODIF Production	69
2.9.4	Poste électrique de l'usine Georges BESSE II	70
3	Description globale des activités et des établissements de la plateforme AREVA du Tricastin	73
3.1	AREVA NC Pierrelatte	74
3.1.1	Situation géographique.....	74
3.1.2	Historique	74
3.1.3	Nature des activités.....	75
3.1.4	Description des installations	75
3.1.5	Description de l'alimentation électrique	84
3.1.6	Organisation d'AREVA NC Pierrelatte	85
3.1.7	Topographie	85
3.1.8	Inventaire des matières radioactives et chimiques.....	86

3.1.9	Présentation des risques pris en compte dans les analyses de sûreté	88
3.1.10	Scénarios d'accident pris en compte dans le PUI et le PPI.....	92
3.1.11	Conformité des installations à leur référentiel	93
3.2	EURODIF Production.....	94
3.2.1	Situation géographique.....	94
3.2.2	Historique	94
3.2.3	Nature des activités.....	94
3.2.4	Description des installations	95
3.2.5	Description de l'alimentation électrique	105
3.2.6	Organisation d'EURODIF Production	106
3.2.7	Topographie	106
3.2.8	Inventaire des matières radioactives et chimiques.....	106
3.2.9	Présentation des risques pris en compte dans les analyses de sûreté	107
3.2.10	Scénarios d'accidents pris en compte dans le PUI et le PPI.....	109
3.2.11	Conformité des installations à leur référentiel	111
3.3	COMURHEX Pierrelatte	112
3.3.1	Situation géographique.....	112
3.3.2	Historique	112
3.3.3	Nature des activités.....	113
3.3.4	Description des installations ICPE.....	113
3.3.5	Description de l'INB n°105.....	119
3.3.6	Description des ICPE COMURHEX II.....	121
3.3.7	Description de l'alimentation électrique	125
3.3.8	Organisation de COMURHEX Pierrelatte	128
3.3.9	Topographie	129
3.3.10	Inventaire des matières radioactives et chimiques.....	130
3.3.11	Présentation des risques pris en compte dans les analyses de sûreté	135
3.3.12	Scénarios d'accidents pris en compte dans le PUI et le PPI.....	139
3.3.13	Conformité des installations à leur référentiel	144
3.4	Usine Georges BESSE II	145
3.4.1	Situation géographique.....	145
3.4.2	Historique	145
3.4.3	Nature des activités.....	145
3.4.4	Description des installations	146
3.4.5	Description de l'alimentation électrique	148
3.4.6	Organisation de la SET	151
3.4.7	Topographie	151

3.4.8	Inventaire des matières radioactives et chimiques.....	152
3.4.9	Présentation des risques pris en compte dans les analyses de sûreté	153
3.4.10	Scénarios d'accident pris en compte dans le PUI et le PPI.....	155
3.4.11	Conformité des installations à leur référentiel	156
3.5	SOCATRI.....	157
3.5.1	Situation géographique.....	157
3.5.2	Historique	157
3.5.3	Nature des activités.....	158
3.5.4	Description des installations	160
3.5.5	Description de l'alimentation électrique	165
3.5.6	Organisation de SOCATRI	166
3.5.7	Topographie	167
3.5.8	Inventaire des matières radioactives et chimiques.....	167
3.5.9	Présentation des risques pris en compte dans les analyses de sûreté	169
3.5.10	Scénarios d'accidents pris en compte dans le PUI et le PPI.....	172
3.5.11	Conformité des installations à leur référentiel	175
4	Examen des scénarios accidentels.....	177
4.1	Objet.....	177
4.2	Termes source	177
4.3	Description des évènements initiateurs.....	181
4.3.1	Séisme	181
4.3.2	Inondation	181
4.3.3	Scénarios aggravés.....	181
4.4	Analyse des scénarios et des conséquences pour les installations.....	182
4.4.1	AREVA NC Pierrelatte.....	182
4.4.2	EURODIF Production	204
4.4.3	COMURHEX Pierrelatte	226
4.4.4	Georges BESSE II.....	251
4.4.5	SOCATRI	258
4.4.6	Description de l'état de repli générique des installations.....	271
4.5	Impact sur l'environnement	271
4.6	Analyse des conséquences sur la santé et l'environnement pour l'ensemble de la plateforme AREVA du Tricastin.....	273
4.7	Analyse approfondie des installations	284

5	Protection vis-à vis du séisme.....	285
5.1	Identification des Systèmes, Structures et Composants Clés (SSCC).....	285
5.2	Installations AREVA NC Pierrelatte.....	285
5.2.1	Données de conception et de dimensionnement.....	285
5.2.2	Analyse de la robustesse des installations.....	286
5.2.3	Identifications des éléments aggravants.....	286
5.3	Installations EURODIF Production.....	287
5.3.1	Données de conception et de dimensionnement.....	287
5.3.2	Analyse de la robustesse des installations.....	289
5.3.3	Identifications des éléments aggravants.....	289
5.4	Installations COMURHEX Pierrelatte.....	290
5.4.1	Données de conception et de dimensionnement.....	290
5.4.2	Analyse de la robustesse des installations.....	291
5.4.3	Identifications des éléments aggravants.....	291
5.5	Installations neuves.....	292
5.5.1	Usine Georges Besse II.....	292
5.5.2	Usine COMURHEX II.....	304
5.6	Synthèse de la tenue des installations AREVA sur le site du Tricastin.....	313
5.6.1	Jusqu'en 2012.....	314
5.6.2	De 2012 à 2015/2016.....	316
5.6.3	Après 2015/2016.....	318
5.7	Conclusion vis-à-vis du risque séisme sur la plateforme AREVA du Tricastin.....	320
6	Protection vis-à-vis du risque inondation.....	321
6.1	Installations AREVA NC Pierrelatte.....	322
6.1.1	Zone « Stockage HF » (SHF).....	322
6.1.2	Zone « Emission ».....	323
6.2	Installations COMURHEX Pierrelatte.....	323
6.3	Installations EURODIF Production.....	324
6.4	Analyse des protections relatives aux projets neufs.....	325
6.4.1	Usine Georges Besse II.....	325
6.4.2	Usine COMURHEX II.....	325

7	Protection vis-à-vis des autres risques naturels extrêmes.....	326
7.1	Précipitations neigeuses intenses et pluies torrentielles.....	326
7.2	Vents tempétueux et tornades	327
7.3	Températures extrêmes.....	329
7.4	Autres situations climatiques extrêmes	329
8	Perte des alimentations électriques et/ou de la source froide.....	331
8.1	Installations usine W d'AREVA NC Pierrelatte	331
8.2	Installations COMURHEX Pierrelatte	331
8.3	Installations de l'usine Georges Besse.....	332
8.4	Analyse des protections relatives aux projets neufs.....	333
8.4.1	Usine COMURHEX II	333
8.4.2	Usine Georges Besse II.....	334
9	Gestion des accidents graves	336
9.1	Gestion de crise	336
9.1.1	Locaux utilisés pour gérer une situation d'urgence	336
9.1.2	Moyens techniques affectés aux locaux de crise.....	341
9.1.3	Moyens de communication et de surveillance	343
9.1.4	Composition des équipes de crise.....	345
9.1.5	Compétences des équipes de crise.....	346
9.2	Scénarios envisagés	346
9.3	Moyens d'intervention	347
9.3.1	Moyens de secours interne au site du Tricastin.....	347
9.3.2	Moyens de secours externes au site du Tricastin	351
9.4	Systèmes d'alerte	353
9.5	Analyse de la capacité d'intervention en cas d'accidents graves.....	354
9.5.1	Principes d'intervention	354
9.5.2	Accidents graves multiples	356
9.5.3	Séisme	356
9.5.4	Inondation considérée isolément.....	361
9.5.5	Séisme et inondation induite	365
9.5.6	Conclusions et évaluation de la capacité du site à gérer les situations graves	365
9.5.7	Plan d'actions.....	366

10	Conditions de recours aux entreprises prestataires	368
10.1	Politique industrielle	368
10.1.1	Orientations générales	368
10.1.2	Faire ou faire faire	369
10.1.3	Champ des activités sous-traitées	370
10.1.4	Politique Achats.....	371
10.1.5	Données quantifiées.....	371
10.2	Processus Achats	372
10.2.1	Evaluation a priori.....	373
10.2.2	Analyse de risque et (pré)sélection.....	374
10.2.3	Modalités de choix.....	374
10.2.4	Suivi de réalisation et surveillance.....	375
10.2.5	Notation et suivi.....	376
10.3	Conditions d'intervention des prestataires.....	377
10.3.1	Référentiel groupe et déclinaison opérationnelle	377
10.3.2	Sensibilisation, formation, habilitation.....	379
10.3.3	Conditions d'intervention	379
10.3.4	Organisation et résultats en matière de radioprotection.....	380
10.3.5	Résultats en matière de sécurité	382
11	Conclusion.....	383
Annexe 1	: Caractérisation de l'événement sismique	385
Annexe 2	: Données géotechniques.....	388
Annexe 3	: Nouveau zonage sismique 2010	389
Annexe 4	: Plan de masse de l'établissement COMURHEX Pierrelatte.....	394
Annexe 5	: Cote d'eau sur la plateforme en cas d'inondation avec un débit de 300 m ³ .s ⁻¹	395
Annexe 6	: Ponts permettant l'accès à la plateforme AREVA du Tricastin.....	396
Annexe 7	: Hauteur d'eau sur la plateforme en cas d'inondation suite à la rupture de la digue.....	397
Annexe 8	: Positionnement des racks, galeries aériennes et cheminée sur le site du Tricastin	398
Annexe 9	: Plan d'accès de la FLS sur l'usine W d'AREVA NC Pierrelatte.....	399
Annexe 10	: Plan d'accès de la FLS sur l'Annexe U d'EURODIF Production	400
Annexe 11	: Plan d'accès de la FLS sur les usines d'EURODIF Production.....	401
Annexe 12	: Plan d'accès de la FLS sur la Structure 100HF de COMURHEX Pierrelatte.....	402
Annexe 13	: Plan d'accès de la FLS sur la Structure 400 de COMURHEX Pierrelatte.....	403
Annexe 14	: Liste des matériels mobilisables pour gérer les situations d'urgence	404
Annexe 15	: Localisation des puits et distances aux installations retenues.....	408

Liste des abréviations

ACQ	Activité Concernée par la Qualité
ADM	Atelier de Dissolution de Matières
AEL	Autoclave d'Echantillonnage Liquide
ANDRA	Agence Nationale pour la gestion des Déchets RAdioactifs
AMC	Atelier de Maintenance des Conteneurs
API	Automate Programmable Industriel
APVR	Appareil de Protection des Voies Respiratoires
ARI	Appareil Respiratoire Isolant
ARL	Autoclave de Réception Liquide
ASN	Autorité de sûreté nucléaire
AT	Autorisation de Travail
ATR	AutoTransformateur Réversible
BAES	Bloc Autonome d'Eclairage de Sécurité
BCOT	Base Chaude Opérationnelle du Tricastin
BDE	Bâtiment de Distribution Electrique
BEA	Bras Elévateur Articulé
BG	Business Group
BR	Bâtiment de Relayage
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BSC	Bâtiment Semi-Centralisé
BP	Basse Pression
MP	Moyenne Pression
BU	Business Unit
BUA	Bâtiment Unité Auxiliaire
CAB	Centrifuge Assembly Building (Bâtiment d'assemblage des centrifugeuses)
CAEAR	Commission d'Acceptation des Entreprises d'Assainissement Radioactif
CASU	Cellule d'Appui aux Situations d'Urgence (de l'INERIS)
CCRD	Contre Canal Rive Droite
CDG	Chef De Groupe
CEA	Commissariat à l'Energie Atomique et aux énergies alternatives

CEAR	CEllule Appareil Respiratoire
CEP	Contrôle et Essais Périodiques
CERCA	Compagnie pour l'Etude et la Réalisation de Combustibles Atomiques
CLIGEET	Commission Locale d'Information auprès des Grands Equipements Energétiques du Tricastin
CMS	Cote Majorée de Sécurité
CNPE	Centre Nucléaire de Production d'Electricité
CNR	Compagnie Nationale du Rhône
COC	Cleveland Opened Cup
COGEMA	COmpagnie GENérale des MATières nucléaires
COGIC	Centre Opérationnel de Gestion Interministérielle des Crises
CPN	Contrôle de Premier Niveau
CTA	Centre Traitement d'Alerte
CUB	Central Utility Building (bâtiment central des utilités)
DAI	Détection Automatique d'Incendie
DAM	Dossier d'Autorisation des Modifications
DD	Développement Durable
DIB	Déchet Industriel Banal
DID	Déchet Industriel Dangereux
DECT	Digital Enhance Communication Technology
DEP	Dossier d'Ecart et de Progrès
DF2	Diffusion Faible 2 m/s
DIB	Déchet Industriel Banal
DIMR	Dossier d'Intervention en Milieu Radioactif
DIP	Direction de l'Ingénierie et des Projets
DN5	Diffusion Normale 5 m/s
DQP	Direction Qualité Performance
DRP	Direction Ressource Programme
EC/EJ	Circuits de refroidissement d'EURODIF Production
ECA	Ecart contractuel
ECI	Ecart d'Ingénierie
ED	Exigence Définie
EDF	Electricité De France
EE	Entreprise Extérieure
EI	Evènement Intéressant

EIS	Elément Important pour la Sûreté
ELPI	Equipe Locale de Première Intervention
EN	European Norme (Norme Européenne)
EPI	Equipement de Protection Individuelle
ER	Eau Réfrigérée
ES	Eau Surchauffée
ETARE	ETablissements REpertoriés
ETDC	Equipe Technique De Crise
FAM	Fiche d'Appréciation de Marché
FAS	Formation Accueil Sécurité Tricastin
FAVL	Faible Activité Vie Longue
FBFC	Société Franco-Belge de Fabrication du Combustible
FCP	Fiche de Constat et de Progrès
FEM	Fiche d'Evaluation de la Modification
FIS	Fiche d'Intervention Sécurité
FLS	Formation Locale de Sécurité
FRE	Fiche de Renseignements Entreprise
FSS	Fiche de Suivi de la Surveillance
FVC	Fiche de Vérification Chantier
GC	Génie Civil
GIE	Groupement d'Intérêt Economique
GMC	Groupe Moto Compresseur
GOP	Guide Opérateur
GP	Groupe Permanent
GPCC	GrouPe de Commandement Colonne
GPEC	Gestion Prévisionnelle des Emplois et des Compétences
GSM	Global System for Mobile Communication
HF	Acide fluorhydrique
HT	Haute Tension
HTA	Haute Tension A
HTB	Haute Tension B
IARU	Installation d'Assainissement et de Récupération de l'Uranium
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IG	Inspection Générale

INB	Installation Nucléaire de Base
INBS	Installation Nucléaire de Base Secrète
INERIS	Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
IRSN	Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire
MAD	Mise à l'Arrêt Définitif
MASW	Multi Channel Surface Wave analysis
MSK	Echelle Medvedev Sponheuer Karnik
NF	Norme Française
NGF	Nivellement Général de la France
NGFO	Nivellement Général de la France Orthométrique
NRBC	Nucléaire Radiologique Biologique Chimique
NV 65	Règles Neiges et Vents 65
OTAN	Organisation du Traité de l'Atlantique Nord
PACA	Provence Alpes Côte d'Azur
PC	Poste de commandement
PC/FLS	Poste de Commandement FLS
PCD-L	Poste de Commandement Direction Local
PCD-N	Poste de Commandement Direction National
PCES	Poste Central d'Exploitation et de Surveillance
PCI	Poste de Commandement Installation
PCR	Personne Compétente en Radioprotection
PCR	Poste de Conduite de Repli
PdP	Plan de Prévention
PEHD	Polyéthylène Haute Densité
PK	Point Kilométrique
PMCC	Pensky Martens Closed Cup
PPI	Plan Particulier d'Intervention
PPRT	Plan de Prévention des Risques Technologiques
PRISME	Programme de Rinçage Intensif Suivi de la Mise à l'aire d'EURODIF d'Eurodif Production
PU	Polyuréthane
PUI	Plan d'Urgence Interne
PVC	Polychlorure de vinyle
R&D	Recherche et Développement
REB	Réacteurs à Eau Bouillante

REC	Réception Expédition Contrôle
REP	Réacteur à Eau Pressurisée
REX	Retour d'EXpérience
RFS	Règles Fondamentales de Sûreté
RGR	Règles Générales de Radioprotection
RGS	Règles Générales de Sécurité
RSE	Réseau de Surveillance de l'Environnement
RTE	Réseau de Transport d'Electricité
SAPPRE	Système d'Alerte des Populations en Phase Reflexe
SCDE	Système de Conduite de la Distribution Electrique
SCE	Salle de Conduite Electrique
SDIS	Service Départemental d'Incendie et de Secours
SE	Sous-Ensemble
SEI	Seuil des Effets Irréversibles
SELS	Seuil des Effets Létaux Significatifs
SET	Société d'Enrichissement du Tricastin
SGS	Système de Gestion de la Sécurité
SHF	Atelier de Stockage acide fluorhydrique (HF)
SIS	Système Instrumenté de Sécurité
SMHV	Séisme Maximal Historiquement Vraisemblable
SMI	Système de Management Intégré
SMS	Séisme Majoré de Sécurité
SNA	Signal National d'Alerte
SNCF	Société Nationale des Chemins de Fer
SPEL	Seuil des Premiers Effets Létaux
SPMR	Société du Pipeline Méditerranée Rhône
SPR	Service de Protection Radiologique
SPSE	Société du Pipeline Sud Européen
SRU	Société de Raffinage de l'Uranium
SST	Service Santé et Social du Travail
SSCC	Systèmes, Structures et Composants Clés
STD	Station de Traitement des Déchets

STEC	Station de Traitement des Effluents Chimiques
STEF	Station de Traitement des Effluents Finaux
STEM	Station de Traitement des Effluents Métalliques
STER	Station de Traitement des Eaux sur Résines
STEU	Station de Traitement des Effluents Uranifères
STMI	Société des Techniques en Milieu Ionisant
SUCP	Société des Usines Chimiques de Pierrelatte
TF	Taux de Fréquence
TFA	Très Faible Activité (déchet)
TGBT	Tableau Général Basse Tension
TGV	Train à Grande Vitesse
THF	Atelier de Traitement de l'acide fluorhydrique (HF)
TQC	Tel Que Construit
UDG	Usines de Diffusion Gazeuse
UHF	Ultra Haute Fréquence
Unat	Uranium naturel
UNE	Uranium Naturel Enrichi
URS	Usine de Revêtement de Surface
URT	Uranium de Recyclage issu du Traitement des combustibles usés
UTS	Unité de Travail de Séparation
UVCE	Unconfined Vapour Cloud Explosion
Vca	Tension alternative
Vcc	Tension continue
VIRT	Véhicule d'Intervention Risques Technologiques
VLE	Valeur Limite d'Exposition
VRD	Voirie Réseau Distribution
VSAV	Véhicule de Secours et d'Assistance aux Victimes
VSP	Visite de Sécurité Participative

Liste des unités

°C	degrés Celsius
A	ampère
bar	bar
Bq	becquerel
h	heure
kg	kilogramme
l	litre
m	mètre
m ²	mètre carré
m ³	mètre cube
M	masse molaire
Pa	pascal
s	seconde
Sv	sievert
t	tonne
V	volt
VA	volt – ampère
W	watt

Liste des composés chimiques

CaF ₂	Fluorure de calcium
Ca(OH) ₂	Chaux
Cl ₂	Dichlore
ClF ₃	Trifluorure de chlore
F ₂	Difluor
H ₂	Dihydrogène
KDU	Diuranate de potassium
HF	Fluorure d'hydrogène
HNO ₃	Acide Nitrique
H ₂ O	Eau
H ₂ O ₂	Eau oxygénée
KOH	Hydroxyde de potassium
H ₂ SO ₄	Acide sulfurique
KF	Fluorure de Potassium
N ₂	Diazote
NH ₃	Ammoniac
PCE	Perchloroéthylène
TCE	Trichloroéthylène
UF ₄	Tétrafluorure d'uranium
UF ₆	Hexafluorure d'uranium
UO ₂ (NO ₃) ₂	Nitrate d'Uranyle (NU)
U ₃ O ₈	Sesquioxyde d'uranium
UO ₂ F ₂	Fluorure d'uranyle

1 REX immédiat de l'accident de Fukushima

1.1 Présentation succincte de l'événement

1.1.1 Une catastrophe naturelle majeure

Le 11 mars 2011 à 14h46 en heure locale, une rupture sismique de très grande ampleur s'initie sur le plan de subduction qui exprime le contact et le glissement relatif des plaques tectoniques Pacifique et Asie au large de l'île d'Honshu au Japon. Un séisme de magnitude 9 affecte alors toute la côte nord-est de l'île, sur une longueur de plusieurs centaines de kilomètres. Le déplacement des fonds marins au dessus du plan de subduction provoque un tsunami : une vague d'une dizaine de mètres de hauteur au contact de la côte déferle sur la zone littorale directement exposée. Le port de Sendai est particulièrement touché par l'événement.

L'événement sismique et le tsunami associé font plus de 27 000 victimes. La destruction des zones résidentielles littorales conduit à de nombreux réfugiés sans abri. Ces deux événements naturels provoquent une interruption généralisée du système d'alimentation électrique de la zone, une destruction des moyens de communication d'axe Nord Sud longeant la zone littorale et du port de Sendai. De nombreux dommages affectent les différentes usines construites le long de la côte (raffineries, équipements électroniques). Quelques ouvrages hydrauliques ruraux, dans l'arrière pays, sont endommagés par l'événement sismique.

Sur les cent dernières années d'observation sismique, cet événement du Tohoku est classé au niveau mondial dans les dix plus forts événements enregistrés, qui sont tous des séismes créés par les zones de subduction majeures du globe. La longueur inusuelle de la rupture implique un temps de propagation significatif de cette rupture depuis son point d'initialisation (foyer) et une durée de plusieurs minutes de la phase forte des ondes sismiques induites. Les accélérations mesurées tout le long du littoral sont de l'ordre de 5 à 8 m/s², avec des valeurs ponctuelles enregistrées très élevées dans la région de Sendai.

1.1.2 L'impact sur les installations nucléaires

Six sites nucléaires sont situés sur la frange littorale nord-est de l'île d'Honshu. A partir de l'extrémité nord de la côte, Rokkasho Mura, Higashidori, Onagawa, Fukushima Daiichi, Fukushima Daini et Tokai sont concernés par l'événement sismique et par ses conséquences.

Quinze réacteurs nucléaires sur cinq sites sont concernés, principalement de type réacteur à eau bouillante (REB ou BWR). Le site de Fukushima Daiichi comporte 6 réacteurs à eau bouillante. Chacun de ces réacteurs est associé à une piscine de désactivation des combustibles usés. Au moment des événements, les réacteurs 1, 2 et 3 de ce site sont en production à puissance nominale. Les trois autres réacteurs sont à l'arrêt et le cœur du réacteur 4 est déchargé dans sa piscine de désactivation.

Les réacteurs nucléaires japonais sont équipés d'un arrêt d'urgence automatique, sur détection de l'arrivée des ondes sismiques sur les sites concernés. Le bon fonctionnement de ces dispositifs a conduit à l'arrêt immédiat des réacteurs qui étaient en phase de production. Dans cette configuration et compte tenu de la perte généralisée des alimentations électriques externes, la fonction de refroidissement des réacteurs nucléaires à l'arrêt doit être assurée par les moyens de sauvegarde prévus à cet effet pour chaque réacteur, permettant l'évacuation de la chaleur résiduelle par circulation forcée d'eau et échange thermique avec une source froide.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 17/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Sur le site de Fukushima Daiichi, le tsunami submerge complètement la plateforme de la centrale nucléaire. La vague qui s'élève à 4 mètres de hauteur au-dessus de la plateforme des réacteurs 1 à 4 submerge l'ensemble des installations situées à la périphérie des bâtiments réacteurs et des bâtiments turbine. L'impact de la vague est suffisant pour détruire un certain nombre d'équipements vitaux assurant ou participant à la fonction de refroidissement des réacteurs. Sur les unités les plus anciennes du site, une partie de ces équipements est directement à l'air libre : pompes de recirculation de l'eau de mer, réservoirs de fuel. L'eau de mer rentre dans les bâtiments turbine et vient envahir les sous-sols, où sont situés les diesels et des dispositifs de commande. La majorité des diesels utilisés sont refroidis à l'eau, quelques diesels étant refroidis à l'air. Ces équipements sont rendus inopérants par l'inondation des locaux.

En conséquence, les réacteurs nucléaires 1 à 4 perdent simultanément leurs capacités d'évacuation de la puissance résiduelle et toute source externe d'électricité. Les réacteurs 5 et 6 -situés un peu plus hauts- sont mieux protégés de l'onde de submersion. L'agencement de leur plateforme permet par ailleurs la préservation d'un diesel de sauvegarde refroidi à l'air, situé derrière les bâtiments principaux : ce diesel se trouve de fait mieux protégé de l'impact direct de la vague.

Les batteries d'ultime secours situées à l'intérieur des bâtiments assurent pendant quelques heures une alimentation électrique minimale des installations, avant d'arriver à leur limite d'épuisement. Dans les instants puis les heures qui suivent la submersion de la plateforme, les réacteurs perdent donc successivement la disponibilité de toute source d'énergie électrique nécessaire à la recirculation forcée des dispositifs de refroidissement, et l'accès à la source froide ultime assurée par l'océan Pacifique via les stations de pompage du site.

Des désordres majeurs sont alors pratiquement inévitables au niveau des réacteurs nucléaires eux-mêmes, par échauffement du cœur des réacteurs : détérioration des éléments combustibles, rupture de la première barrière de confinement constituée par les gaines en zirconium, libération des produits de fission volatils à l'intérieur du circuit primaire, et dégagement interne d'hydrogène. Une fusion plus ou moins complète de ces éléments est alors possible, associée à une montée de la pression interne dans la cuve du réacteur.

Dans ce cas de figure, la protection ultime des réacteurs BWR est assurée par des soupapes de décharge mettant en communication la cuve du réacteur avec l'enceinte de confinement et avec une zone de décharge de la vapeur d'eau (le tore inférieur). La protection ultime de l'enceinte de confinement elle-même est assurée par des vannes de décharge à l'extérieur, selon une procédure de rejets d'urgence concertés. Il est probable que la détérioration des cœurs dans les cuves des réacteurs par absence de refroidissement a été assez rapide : l'exploitant de la centrale considère que le réacteur n°1 ait été fortement endommagé dès la première journée, et que les réacteurs n°2 et 3 ont été endommagés dans un délai de trois à quatre jours (accident grave de fusion des cœurs nucléaires).

1.1.3 Des sur-accidents : les explosions d'hydrogène

La mise en œuvre des procédures de rejets d'urgence conduit à l'émission des gaz de produits de fission volatils (xénon, iode et césium principalement), mais aussi probablement de l'hydrogène gazeux produit par l'interaction à haute température entre le zirconium et l'eau. La non-maîtrise de la dispersion de l'hydrogène libéré par la fusion totale ou partielle des cœurs en réacteur apparaît être la cause directe des différentes explosions qui ont détruit les superstructures des bâtiments réacteurs situées au-dessus des enceintes de confinement, mettant à l'air libre les piscines de désactivation du combustible usé. Ces explosions ont conduit à des projections d'éléments divers (bardage, blocs de béton) et à un effondrement partiel ou complet des toitures, menaçant directement l'intégrité de ces piscines. La puissance des explosions résulte de la masse d'hydrogène mobilisée -de valeur inconnue aujourd'hui- et de la plus ou moins grande résistance des parois délimitant la zone soumise à l'explosion. Certains BWR au Japon sont équipés de parois soufflables permettant de limiter les surpressions d'explosion et de protéger ainsi les structures porteuses principales et l'enceinte de confinement du réacteur.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 18/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Pour le réacteur n°1, l'explosion a conduit au soufflage des bardages latéraux et de la toiture, l'ossature principale restant en place. La présence d'hydrogène dans la partie supérieure des superstructures est expliquée aujourd'hui par le blocage en position ouverte d'une vanne d'une portion de circuit de ventilation commune utilisée pour la ventilation d'urgence du confinement du réacteur.

Il n'y a pas eu d'explosion sur la tranche 2. La mise à l'air libre du hall supérieur a permis la dispersion de l'hydrogène.

Les photographies disponibles aujourd'hui montrent que les racks d'entreposage de la piscine du réacteur n°3 sont entièrement recouverts par des débris issus des éléments en béton armé du hall supérieur de ce bâtiment réacteur. Sur ce réacteur n° 3, l'explosion est suffisamment violente pour endommager les dalles de protection biologique situées au dessus du réacteur en fonctionnement : les intervenants éventuels ne sont plus alors protégés de l'irradiation directe du réacteur.

Les dégâts constatés sur la tranche 4 correspondent à une explosion dans les infrastructures du bâtiment réacteur. La structure externe de la piscine de désactivation des combustibles usés de la tranche n° 4 est fortement endommagée, bien que son ossature métallique interne soit préservée. Les reconnaissances photographiques mettent en évidence une absence de dommages significatifs au niveau des combustibles entreposés dans cette piscine. L'exploitant met en avant un scénario de transfert d'hydrogène du réacteur n°3 vers le réacteur n°4 par des utilités communes. Une source d'irradiation complémentaire peut être liée à la diminution du niveau d'eau au-dessus des éléments combustibles entreposés dans les piscines, par effet de vague au moment du séisme, par perte d'étanchéité au niveau des batardeaux de liaison avec la zone au-dessus du réacteur lui-même ou par évaporation de l'eau.

1.1.4 La stabilisation de la situation

Le rétablissement de la fonction de refroidissement des trois réacteurs endommagés a été obtenu provisoirement par injection directe en circuit ouvert d'eau de mer dans une première phase, puis d'eau douce. L'utilisation d'un circuit ouvert résulte de l'ensemble des contraintes imposées par la situation : faible accessibilité aux installations du fait des émissions radioactives, défaillance des circuits et vannes, perte d'étanchéité des cuves. Ce dispositif de secours est utilisé pendant plusieurs mois après l'accident. Il en résulte une accumulation d'eau dans les zones basses des installations (bâtiment réacteur et bâtiment turbine), ainsi que dans différentes galeries de liaison. Ces eaux en circuit ouvert sont au contact direct des cœurs sévèrement endommagés : elles dispersent donc dans l'ensemble des infrastructures des matières radioactives dissoutes ou entraînées. Ces eaux contaminées sont traitées depuis début juin par une station d'épuration dédiée installée après l'accident sur le site.

1.1.5 Les autres installations du site de Fukushima Daiichi

Le site de Fukushima Daiichi abrite aussi une piscine d'entreposage long terme de combustibles usés. Ces combustibles sont moins actifs thermiquement que les combustibles qui viennent d'être extraits des réacteurs. Ils sont en attente de prise en charge par la filière prévue à cet effet par le Japon. Située à proximité des réacteurs nucléaires n° 1 à 4 du site, cette installation a perdu comme les quatre réacteurs voisins son alimentation électrique lors des événements. Néanmoins, l'inertie thermique de cette piscine d'entreposage long terme est nettement plus importante, au regard de la puissance thermique résiduelle des éléments combustibles entreposés. Lorsque la fonction de refroidissement thermique a été restaurée par l'exploitant avec l'alimentation électrique (sous un délai de deux semaines), l'échauffement de l'eau de cette piscine restait sous contrôle. Cette installation n'a donc pas contribué à l'accident nucléaire.

Sur le site, quelques mois avant le séisme du Tohoku, l'exploitant a mis en service un centre de crise rénové, prenant en compte le retour d'expérience de l'événement de Kashiwasaki-Kariwa (2007). Ce bâtiment est construit sur appuis parasismiques, et il est localisé en hauteur sur la plateforme générale du site. Ces deux caractéristiques ont contribué au maintien opérationnel de ce centre de crise sur site.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 19/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Il constitue le poste de commandement local de l'ensemble du dispositif de gestion de la situation sur le site après l'accident.

1.1.6 Les autres sites nucléaires

Les autres sites nucléaires présents sur la côte nord-est ont été concernés par les vibrations sismiques à des niveaux variables en fonction de leur éloignement, mais peu ou pas par le tsunami. Ces installations ont aussi perdu leur alimentation électrique externe, mais ont globalement toujours conservé une capacité minimale électrique de sauvegarde interne. Le site d'Onagawa est le site le plus proche du foyer du séisme. Il a été affecté par une réplique sismique de magnitude 7 à proximité immédiate du site le 7 avril. Cette réplique a conduit à la perte de deux des trois lignes électriques externes qui venaient d'être rétablies pour assurer l'alimentation de ce site. Ces dommages successifs à l'alimentation électrique de ce site, du fait des vibrations sismiques lors de l'événement principal ou lors de la réplique, n'ont pas eu de conséquences majeures en termes d'événement nucléaire.

Les raisons qui peuvent expliquer la survenue de l'accident nucléaire majeur de Fukushima Daiichi doivent donc être aussi recherchées dans les différences objectives entre les différents sites nucléaires affectés.

1.2 Retour d'expérience immédiat

La compréhension fine de l'ensemble des événements liés à l'accident nucléaire de Fukushima prendra certainement plusieurs années, même si de nombreuses informations ont déjà été mises à disposition à cette fin par les diverses entités japonaises impliquées : la complexité du déroulement des événements est probablement bien plus importante que ce que nous sommes en mesure d'appréhender aujourd'hui, de nombreux détails ayant pu avoir un rôle dans la succession et la causalité précise des événements.

D'un point de vue strictement technique, certaines informations ne seront accessibles que lorsque des investigations détaillées de l'état interne des équipements et de leur contenu seront possibles, notamment pour les enceintes de confinement et les cuves des réacteurs sur le site. Les éléments déjà observés à ce jour impliquent très certainement une perte d'étanchéité de ces composants fondamentaux. Cette analyse détaillée permettra de mieux identifier ce qui est spécifique à l'aménagement global du site de Fukushima ou ce qui résulte de la conception des différents réacteurs BWR présents sur le site. De même, les organisations mises en œuvre pour gérer un tel événement dans le contexte général d'une crise majeure de sécurité civile sont spécifiques à chaque pays, et difficilement transposables en dehors du contexte social, politique et culturel de celui-ci. Notre compréhension des modes de fonctionnement de l'ensemble du dispositif de gestion opérationnelle de cette crise sera toujours partielle du fait de ce prisme culturel. Néanmoins, le retour d'expérience relatif aux conditions de gestion d'un accident grave sur une installation nucléaire est un élément important.

1.2.1 Prévisibilité de l'événement naturel

La première cause identifiable de l'événement est bien entendu l'événement naturel lui-même, un séisme majeur suivi d'un tsunami. La question de la 'prévisibilité' de ces événements naturels est bien évidemment fondamentale, cette question n'ayant pas nécessairement la même réponse au milieu des années 60 lors de la conception initiale du site, et plusieurs décennies plus tard.

La subduction au large du Japon est depuis très longtemps associée à un risque sismique majeur potentiel au niveau mondial. Le niveau de l'aléa sismique vibratoire a été plusieurs fois réévalué -et accru- pour le site au fur et à mesure de l'acquisition des connaissances, sans remettre en cause le fonctionnement des installations. Néanmoins, la magnitude de l'événement a surpris la communauté sismologique japonaise.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 20/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

En termes de vibrations induites, l'effet principal d'un accroissement de la magnitude au-delà de ce qui était attendu par les sismologues japonais est plutôt à trouver dans l'allongement de la durée de la sollicitation sismique et non dans une augmentation des valeurs maximales d'accélération, du fait des phénomènes de saturation et des effets d'éloignement relatif d'une partie de la rupture. Les effets directs vibratoires sur site du séisme n'apparaissent pas en l'état des informations disponibles une cause fondamentale des événements, même si il sera difficile d'exclure la contribution d'une défaillance localisée d'un équipement particulier. Les accélérations enregistrées ne sont pas significativement différentes des niveaux considérés dans les différentes réévaluations du risque présentées par l'exploitant.

Le détail des enregistrements sismiques disponibles indique une réponse dynamique probablement un peu différente des ouvrages principaux, mais l'exploitant a montré a posteriori le caractère acceptable des niveaux de vibration enregistrés sur le site pour les installations. Le site de Fukushima Daiichi est assimilable à un site de type 'sol' au sens des Règles Fondamentales de Sûreté françaises (vitesse de propagation locale des ondes sismiques comprises entre 300 et 800 m/s). Des tassements des plateformes périphériques ont pu participer à une dégradation des équipements extérieurs, et à la fissuration des galeries qui ont été plus tardivement envahies par les eaux polluées. Le retour d'expérience préalable acquis sur l'événement de 2007 ayant affecté la centrale de Kashiwasaki-Kariwa rend crédible cette assertion. Les enregistrements confirment aussi la variabilité importante des accélérations sur un même site, phénomène déjà observé à Kashiwasaki-Kariwa.

Le mouvement vertical des fonds marins a initié un tsunami exceptionnel, supérieur à ce qui était envisagé dans les études de réévaluation de ce risque effectuées ces dernières années pour cette centrale nucléaire et conformes à la réglementation japonaise la plus récente en la matière. Sur une base historique récente, des spécialistes japonais considèrent cependant aujourd'hui que des tsunamis d'une importance comparable ont déjà affecté la cote nord-est de l'île d'Honshu. L'utilité de travaux de protection complémentaire de la plateforme aurait été identifiée avant l'événement. Par ailleurs à très grande échelle, le mouvement de l'ensemble de l'île d'Honshu a pu abaisser le niveau altimétrique absolu de la côte par rapport au niveau moyen de l'océan, diminuant la protection contre le tsunami, ce qui n'est pas pris en compte dans la méthodologie d'analyse de ce risque.

Compte tenu de l'ensemble des informations accessibles, la période de retour associée à un tel tsunami majeur sur la côte Est du Japon n'excède pas un millénaire en ordre de grandeur. A ce titre, l'événement naturel n'est pas techniquement imprévisible : les méthodologies utilisées en France, basées sur la prise en compte déterministe des plus forts événements naturels connus dans l'environnement d'un site nucléaire de façon indépendante des analyses statistiques de ces aléas, permettent leur prise en compte dans les analyses de sûreté des installations.

On peut noter par ailleurs que les dispositifs d'alerte tsunami ont fonctionné, et que tous les personnels présents sur la plateforme se sont mis à l'abri de l'inondation, ce qui n'a malheureusement pas été le cas dans les zones résidentielles de Sendai ou de Soma au nord : le risque était donc identifié et les procédures opérationnelles d'alerte bien déployées.

1.2.2 L'agencement des installations de la plateforme de Fukushima Daiichi

La majeure partie des dispositifs de sauvegarde des réacteurs était directement exposée au risque de submersion : à cet égard, le niveau de calage en hauteur de la plateforme constituait la seule mesure de prévention retenue par rapport au risque de submersion.

Cette mesure de prévention passive s'est avérée insuffisante par rapport à l'importance du tsunami. En termes de défense en profondeur, les dispositions techniques retenues étaient peu robustes vis-à-vis du risque de submersion de la plateforme avec notamment des équipements à l'air libre, directement soumis à l'impact dynamique de la vague, sans écran. Une inondation frontale est bien plus dangereuse qu'une inondation par contournement et montée progressive du niveau des eaux.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 21/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Le principe de défense en profondeur est la base de la conception des réacteurs nucléaires, depuis très longtemps : les installations concernées présentaient visiblement plusieurs lignes de défense par rapport à des initiateurs internes. Une attention particulière doit donc être apportée à la déclinaison de ce principe de défense en profondeur vis-à-vis d'une inondation externe généralisée.

1.2.3 L'accident nucléaire et les sur-accidents

L'arrêt instantané à chaud d'un réacteur à eau légère en production nécessite la disponibilité immédiate et continue d'une fonction de refroidissement active, assurée par différents moyens indépendants. L'accident nucléaire de Fukushima Daiichi provient de la perte quasi simultanée de tous les moyens prévus à cette fin, sur la base d'un initiateur unique, la submersion de la plateforme par une vague de grande énergie.

Le déroulement d'ensemble de l'accident nucléaire compte tenu des connaissances disponibles pour les BWR apparaît prédictible avec les outils de modélisation actuels, avec un bon niveau de confiance, à partir de l'hypothèse d'une perte totale de la fonction de refroidissement après un arrêt à chaud. Certaines dispositions de mitigation d'un accident grave sont intégrées dans la conception de ce type de réacteur : capacité de décharge des surpressions dans la cuve des réacteurs, protection de l'enceinte de confinement par rapport à un risque d'explosion hydrogène dans les superstructures par exemple. On peut noter que l'exploitant indique une absence de réaction nucléaire entretenue dans les cuves de réacteur actuellement, sur la base des informations acquises par la détection neutronique périphérique. La fusion des éléments combustibles en cuve conduit à une géométrie incontrôlée et à des mélanges métalliques peu propices à cet effet, même si la quantité de matières nucléaires présente est suffisante à l'obtention d'une réaction entretenue. L'injection massive de bore dans l'eau de refroidissement visait aussi à cet objectif.

Le délai associé au rétablissement de la fonction de refroidissement des cœurs ne pouvait pas excéder quelques dizaines d'heures. Par ailleurs, la présence de communications directes entre les réacteurs (1 et 2, 3 et 4) via des utilités communes comme les réseaux de ventilation a participé à la détérioration de la situation. On peut noter qu'il n'y a pas eu de sur-accident ou d'effet domino dans les installations voisines du site, non directement liées aux réacteurs n° 1-2 ou 3-4. L'interdépendance directe des diverses installations présentes sur un même site doit donc être intégrée comme un facteur de risque supplémentaire dans l'analyse. A contrario, l'indépendance de gestion opérationnelle locale des différentes installations sur le site a été plutôt positive (tranches 5-6, piscine d'entreposage long terme, parc d'entreposage à sec).

1.2.4 La gestion de la situation

Dans la situation de crise généralisée de la région affectée par le tsunami, la mobilisation de moyens de secours et d'intervention complémentaires était nécessairement très difficile. La situation était de plus en plus complexe à traiter du fait des détériorations successives des installations pendant cinq jours. La situation 'stabilisée' à partir du sixième jour reste précaire et non définitive en termes de sûreté : l'accident s'installe alors dans la durée, avec des risques permanents de dégradation complémentaire, soit du fait des très nombreuses répliques sismiques affectant toute la côte est de l'île d'Honshu, soit d'une autre défaillance des dispositifs exceptionnels mis en œuvre.

L'adéquation de la rapidité d'intervention à la cinétique de dégradation de la situation ainsi que la durée de mobilisation des moyens exceptionnels d'intervention sont des éléments importants du retour d'expérience.

Une autonomie minimale des sites impactés est clairement indispensable, ce qui n'exclut pas l'utilité d'une capacité de projection de moyens complémentaires dans des conditions d'intervention ou de présence sur site clairement difficiles.

La capacité d'acquisition des informations indispensables est un point important.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 22/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

La situation résultant de l'accident est complexe et elle nécessite très clairement une capacité d'analyse et d'arbitrage importante entre diverses priorités : des constatations similaires avaient suivi l'événement de Kashiwasaki-Kariwa. L'organisation mise en œuvre pour gérer la situation doit évidemment être capable en temps réel de détecter et de gérer ces priorités, puisqu'il est illusoire de prétendre prévoir à l'avance le séquençage temporel d'une situation aussi complexe. Ceci est un principe de base de la gestion des situations d'urgence.

La présence d'un centre de crise protégé sur le site est un élément positif, qui participe pleinement à la gestion de la situation telle qu'elle est stabilisée aujourd'hui, en fournissant une base support avancée où transite plus de mille intervenants par jour.

La capacité à produire de l'information sur les conséquences des rejets pendant cette phase stabilisée est un élément externe de gestion de la situation : l'évolution de la situation dans les semaines qui suivent la phase de rejets est globalement bien connue des acteurs et intervenants. Dans le contexte d'un accident qui reste à cinétique relativement lente, la gestion des dispositions de protection immédiate des populations riveraines semble avoir atteint son but (mise à l'abri, évacuation décalée de 78 000 personnes dans une zone de 20 km). Des cinétiques beaucoup plus rapides pourraient cependant être plus compliquées à gérer dans le cadre d'un événement naturel généralisé. Lors de l'événement de Kashiwasaki-Kariwa, la population de la ville avait été informée en temps réel de la situation de la centrale nucléaire par les dispositifs d'information prévus à cet effet. Dans le cas présent, dans un contexte visiblement beaucoup plus rural, très peu d'informations sont actuellement disponibles sur cet aspect de la gestion de l'événement.

1.3 Transposition aux installations du site d'AREVA du Tricastin

La notion d'accident grave a été spécifiquement développée pour les réacteurs nucléaires, notamment pour structurer une démarche de défense en profondeur pertinente pour ce type d'installation. L'accident grave pour un réacteur est initié par la défaillance des dispositifs de protection prévus pour assurer le maintien des fonctions de sûreté fondamentales en situation d'accident : garantir l'arrêt de la réaction nucléaire, puis l'évacuation de la puissance thermique résiduelle.

Une défaillance des mécanismes de contrôle de la réaction nucléaire peut conduire à un accident à chaud (Tchernobyl). Une défaillance de la fonction d'évacuation de la puissance thermique résiduelle peut conduire à une fusion du cœur à l'arrêt (Fukushima). Dans les deux cas, le terme source radioactif est constitué par une fraction plus ou moins importante des matières radioactives, en fonction du niveau de dégradation des éléments combustibles. Les rejets potentiels dépendent du déroulement de l'accident et du dimensionnement des moyens de protection (enceinte de confinement).

La connaissance actuelle du déroulement de l'accident de Fukushima conduit à considérer une fusion totale ou significative de trois cœurs, libérant les produits de fission volatils normalement enfermés dans la gaine des combustibles, mais aussi ceux piégés dans les pastilles de combustible, du fait de la fusion de celles-ci. Ces produits volatils ont été dispersés dans l'installation ou relâchés lors des phases de rejets d'urgence. La fusion des cœurs a par ailleurs endommagé les cuves des réacteurs, entraînant une dispersion de matières radioactives solubles dans l'eau de refroidissement injectée en circuit ouvert, et répandue dans les sous-sols des installations. Un mécanisme de dispersion complémentaire dans les bâtiments est probablement lié à la perte d'étanchéité des circuits d'eau au-delà de la cuve elle-même, par exemple au niveau des vannes de décharge, sollicitées plusieurs fois après utilisation d'eau de mer. Dans ces conditions, la quantité de matières radioactives dans les rejets pouvait être significative, même si la cinétique de dispersion n'était pas instantanée.

La transposition du déroulement de l'accident de Fukushima Daiichi dans le domaine des installations du cycle du combustible, hors centrales nucléaires, repose sur les éléments suivants.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 23/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

1.3.1 Revue des risques naturels

Les risques naturels sont présents à des niveaux divers sur tous les sites AREVA concernés : une revue de ces risques est donc effectuée. Néanmoins aucun site nucléaire AREVA en France n'est concerné par un risque de tsunami. Le site du Tricastin apparaît spécifiquement sensible par rapport au risque d'inondation, dans la mesure où celle-ci pourrait affecter une grande surface sur le site, et résulter d'un effet induit par un séisme local, via des dommages induits sur les ouvrages exploités par la Compagnie Nationale du Rhône (CNR).

Les mécanismes contrôlant l'activité sismique en France métropolitaine sont très différents de ceux présents au niveau des limites des plaques tectoniques comme au Japon, et les taux de récurrence des événements plausibles sont très différents. Un séisme de forte amplitude est donc nécessairement un événement très rare sur notre territoire, et il est de ce fait très difficile à caractériser faute d'observations disponibles. La probabilité que ce séisme très rare impacte directement une cible donnée du fait de sa localisation géographique est encore plus faible.

1.3.2 Potentiel de dangers immédiatement libérable

Les produits de fission volatils constituent le terme source principal des rejets atmosphériques constatés à Fukushima. Dans le cas des installations AREVA du site, les dangers immédiats découlent d'abord de la nature des composés chimiques mis en œuvre et plus précisément de l'usage sous des formes diverses de fluor, le risque radiologique n'est pas prépondérant. La notion d'accident grave doit donc être associée à un risque de dispersion d'une quantité importante de produits toxiques ou radioactifs, mettant en jeu des périmètres de dangers allant au-delà des zones identifiées dans les PPI.

Les produits de fission volatils constituent le terme source principal des rejets atmosphériques constatés à Fukushima. Ils sont présents à l'aval du cycle du combustible, après utilisation de celui-ci dans les réacteurs. A l'amont du cycle du combustible, les risques principaux découlent d'abord de la nature des composés chimiques mis en œuvre, et plus précisément de l'usage sous des formes diverses de fluor. La notion d'accident grave doit donc être associée d'abord pour le cycle du combustible à un risque de dispersion d'une quantité importante de produits toxiques ou radioactifs, mettant en jeu des périmètres de dangers allant au-delà des aires identifiées dans les Plans particulier d'intervention (PPI).

1.3.3 Réaction nucléaire

Dans le cycle du combustible, il n'est jamais fait usage de la réaction nucléaire : les règles de sûreté-criticité impliquent l'existence de deux défaillances indépendantes pour envisager l'apparition éventuelle d'une réaction critique qui -dans la plupart des cas- serait autocontrôlée par éloignement immédiat des matières nucléaires à la source de l'accident. Un tel accident de criticité ne peut avoir que des effets très locaux, à l'échelle d'une pièce ou d'une installation, même si ces effets locaux peuvent être très graves pour les travailleurs concernés. L'accident de criticité est donc d'abord dans le cadre de cette étude une source potentielle d'effets dominos (agression d'une activité voisine ou d'une fonction de confinement) et un obstacle complémentaire à la gestion d'une situation d'accident grave (accessibilité réduite).

1.3.4 Appel à des fonctions actives pour le maintien en état de repli sûr

L'état de repli sûr des installations du cycle du combustible repose très souvent sur des dispositions totalement passives, les enjeux d'évacuation d'une puissance thermique résiduelle n'étant présents qu'à l'aval du cycle du combustible. Les dispositions permettant d'arriver à cet état de repli sûr peuvent être très simples : dans de nombreux cas, il suffit de couper volontairement les alimentations électriques, quand la situation n'a pas conduit d'elle-même à cet état de fait. L'ensemble des vannes d'isolement se met alors en position sûre. La perte des alimentations électriques n'est donc un enjeu que pour les installations nécessitant des fonctions actives à long terme. Pour les installations non concernées en termes de sûreté, cet élément est pris en considération dans les stratégies d'intervention (absence d'éclairage et moyens d'intervention ou de surveillance autonomes en puissance électrique).

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 24/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

La cinétique de déroulement des accidents est un élément important, associé ou non à la complexité des opérations à effectuer pour maîtriser autant que possible ses conséquences. Les installations du site sont caractérisées par des cinétiques rapides de dispersion potentielle de produits toxiques sous forme gazeuse, la principale intervention de limitation des conséquences sur site étant de rabattre par des écrans d'eau les produits émis.

Dans le cas des installations du site du Tricastin, l'intervention des moyens de secours privilégierait la protection des populations face à la dispersion potentielle d'un nuage toxique puis la protection de l'environnement. Par ailleurs, la nature des matières radioactives mises en œuvre dans les installations AREVA du Tricastin ne peut pas conduire à une zone d'exclusion au-delà de la période de rejets.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 25/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

2 Description du site et de son environnement

2.1 Situation géographique

Le site industriel du Tricastin est situé dans la Vallée du Rhône, sur la plaine de Pierrelatte, entre les villes de Montélimar (au nord) et Orange (au sud).

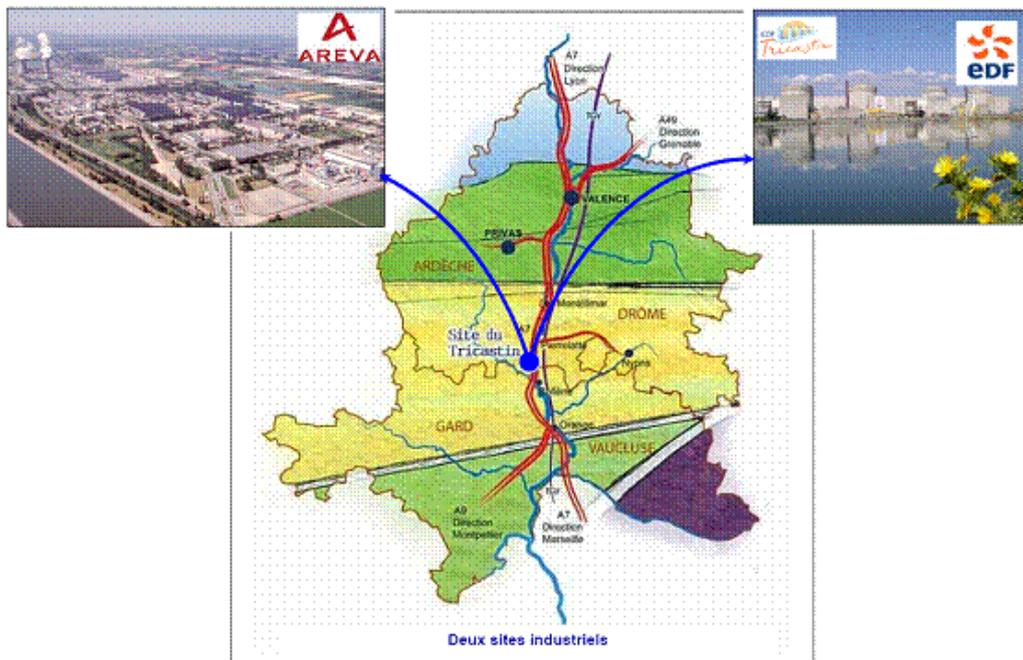


Figure 1 : Implantation du site industriel du Tricastin

Le bassin du Rhône sépare deux massifs montagneux : le Massif Central d'origine hercynienne et le massif alpin occidental d'origine tertiaire. La dépression rhodanienne assure la transition entre ces deux massifs.

Dans la Vallée du Rhône, au cœur de la zone du Tricastin, la plaine de Pierrelatte prend la forme d'une ellipse dont le grand axe est orienté nord-sud.

Cette plaine est délimitée :

- à l'ouest, par le plateau ardéchois et le massif de Pont-Saint-Esprit, puis par les collines qui séparent les vallées de l'Ardèche et de la Cèze,
- à l'est, par les collines du Tricastin et le Massif d'Uchaux,
- au nord, par le défilé de Donzère,
- au sud, par celui de Mondragon.

A cheval sur les départements de la Drôme au nord et de Vaucluse au sud, elle occupe une superficie d'environ 15 000 hectares.

Le Rhône s'écoule dans la plaine du nord au sud entre les défilés de Donzère et celui de Mondragon.

Entre ces deux défilés, la majorité du débit du Rhône est dévié par un canal appelé : canal de Donzère-Mondragon.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 26/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Le site AREVA du Tricastin s'étend sur 650 hectares, le long du canal, à proximité du Centre Nucléaire de Production d'Electricité (CNPE) d'EDF (Electricité De France), à cheval sur les communes de Pierrelatte au nord (26), de Saint-Paul-Trois-Châteaux à l'est (26) et de Bollène au sud (84) et les régions Rhône-Alpes et Provence-Alpes-Côte-D'azur.

Le site du Tricastin est distant de 4 km du centre ville de Saint-Paul-Trois-Châteaux, de 4 km du centre ville de Pierrelatte et de plus de 6 km du centre ville de Bollène. Il s'étend entre le canal de Donzère-Mondragon (longé lui-même à l'est par l'autoroute A7) et les voies ferrées Paris-Marseille (lignes TGV et standard). L'aérodrome de Pierrelatte est situé à environ 9 km au nord-est du site (voir figure 1 ci-après).

On trouve, dans la Vallée du Rhône, à proximité du site, diverses canalisations de fluides (oléoducs, gazoducs...) et divers réseaux (lignes électriques, fibre optique...).

Le niveau naturel du sol sur le site varie peu. La cote NGF est comprise entre 48 et 51 mètres. Depuis son origine, le niveau du sol a été rehaussé de 90 cm à 1 m voire plus localement pour les installations les plus récentes.

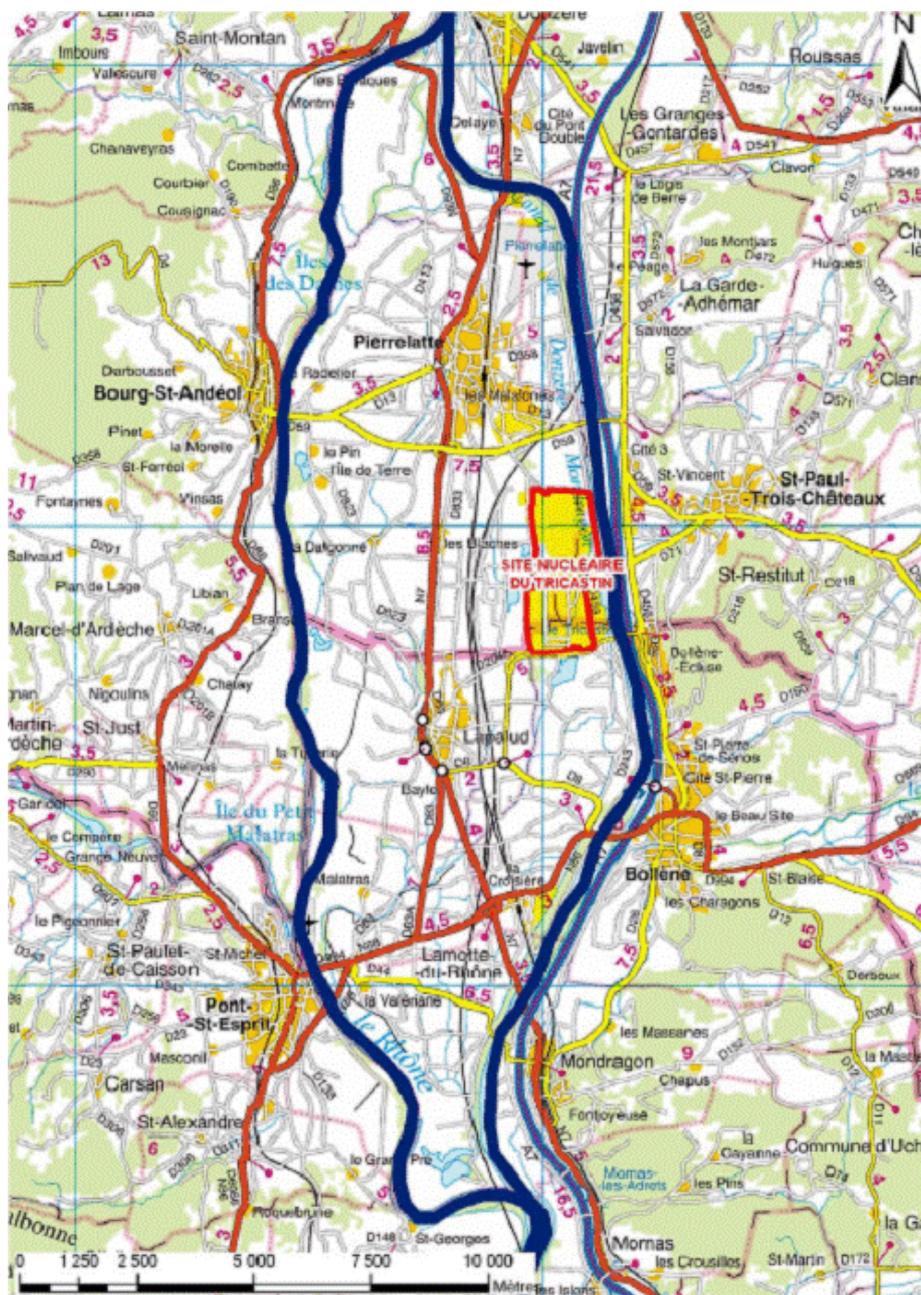


Figure 2 : Situation géographique du site du Tricastin

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 27/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

2.2 Description globale des activités et des installations du site

Créé dans les années 1960, le site AREVA du Tricastin regroupe les installations suivantes :

- COMURHEX Pierrelatte qui fabrique l'hexafluorure d'uranium nécessaire au fonctionnement des usines d'enrichissement à partir de tétrafluorure d'uranium fourni par l'usine COMURHEX Malvézi (Narbonne),
- EUODIF Production qui enrichit l'uranium par diffusion gazeuse dans l'usine Georges Besse,
- SET (Société d'Enrichissement du Tricastin) qui exploite l'usine d'enrichissement par centrifugation Georges Besse II, usine destinée à remplacer l'usine Georges Besse d'EUODIF,
- AREVA NC Pierrelatte qui assure notamment la transformation de l'hexafluorure d'uranium appauvri issu des usines d'enrichissement et du nitrate d'uranyle provenant des usines de La Hague en oxyde stable,
- SOCATRI qui réalise des opérations de maintenance, d'assainissement, de traitement d'effluents, de démantèlement et d'entreposage pour le compte des usines d'enrichissement et de clients extérieurs,
- CEA (Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives) qui travaille sur les activités de Recherche et de Développement (R&D),
- CERCA qui assure le développement, la production et la distribution de sources radioactives utilisées comme étalons en médecine nucléaire, radioprotection, contrôle de l'environnement et diverses activités industrielles,
- BCOT (Base Chaude Opérationnelle du Tricastin), exploitée par EDF, qui assure la maintenance et l'entreposage d'équipements de centrales nucléaires ou d'outillages utilisés sur ces centrales,
- FBFC (Franco Belge de Fabrication de Combustibles) de Pierrelatte qui fabrique des composants mécaniques pour les combustibles nucléaires (grilles de structure d'assemblages, grappes de contrôle et bouchons) pour les réacteurs de production d'électricité de type REP (Réacteur à Eau Pressurisée). La société CERCA fabrique au sein de son laboratoire Etalon d'Activité (LEA) des sources radioactives scellées (destinées à la recherche, l'industrie et aux applications de médecine nucléaires) ainsi que, lors de campagnes ponctuelles, de crayons appelés « sources primaires » (tubes en inox contenant une source de neutrons nécessaires lors de la phase de démarrage d'un réacteur neuf)

Les installations FBFC Pierrelatte et de CERCA ne sont pas concernées par les évaluations complémentaires de sûreté demandées par l'Autorité de sûreté nucléaire et ne sont donc pas mentionnées dans la suite du document.

Le personnel (toutes entités confondues, prestataires y compris) présent sur site est d'environ :

- 2 000 personnes en horaire normal,
- 1 000 personnes en horaire posté.

Les chantiers de construction des usines Georges Besse II et COMURHEX II requièrent jusqu'à 750 personnes.

Le secteur comprend à l'extérieur de la plateforme AREVA du Tricastin plusieurs zones d'activités industrielles en lien avec les activités nucléaires ou avec d'autres secteurs industriels (mécanique de précision, électronique, entrepôts et logistique...).

Au nord et à l'extérieur de la plateforme AREVA du Tricastin, se trouve la société SODEREC, spécialisée dans la chimie des produits fluorés, qui traite l'acide fluorhydrique provenant pour une part importante d'AREVA NC Pierrelatte.

A l'est et à l'extérieur de la plateforme AREVA du Tricastin, se trouve entre le site et le canal fluvial, le CNPE du Tricastin (Centre Nucléaire de Production d'Electricité), avec quatre tranches nucléaires de 900 MWe (réacteurs à eau pressurisée).

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 28/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Au sud et à l'extérieur de la plateforme AREVA du Tricastin se trouve une ICPE dénommée TRIADE, exploitée par STMI, spécialisée dans les services des installations nucléaires de base et une zone d'activité industrielle.



Figure 3 : Schéma d'implantation des différentes entités sur le site du Tricastin

2.3 Environnement socio-économique

2.3.1 Environnement démographique

Le site industriel du Tricastin comprend, dans une zone de 10 km autour du site, 22 communes représentant 79 444 habitants en 2007, dont 5 chefs lieux de canton pour une superficie de 508 km², soit une densité moyenne de population de 156,4 habitants au km².

Les trois villes principales situées dans une zone de 6 km autour de la plateforme AREVA du Tricastin sont : Pierrelatte, Saint-Paul-Trois-Châteaux et Lapalud représentant environ 25 500 habitants.

A proximité immédiate du site (dans un rayon de 3 km), l'habitat est dispersé. Les agglomérations les plus proches sont Saint-Paul-Trois-Châteaux et Lapalud situées à plus de 3 km du site. Cependant, les villes principales ne sont pas situées dans l'axe principal du vent dominant (le mistral).

La situation des communes dans un périmètre de 6 km autour du site industriel du Tricastin est donnée sur la figure ci-après.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 29/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

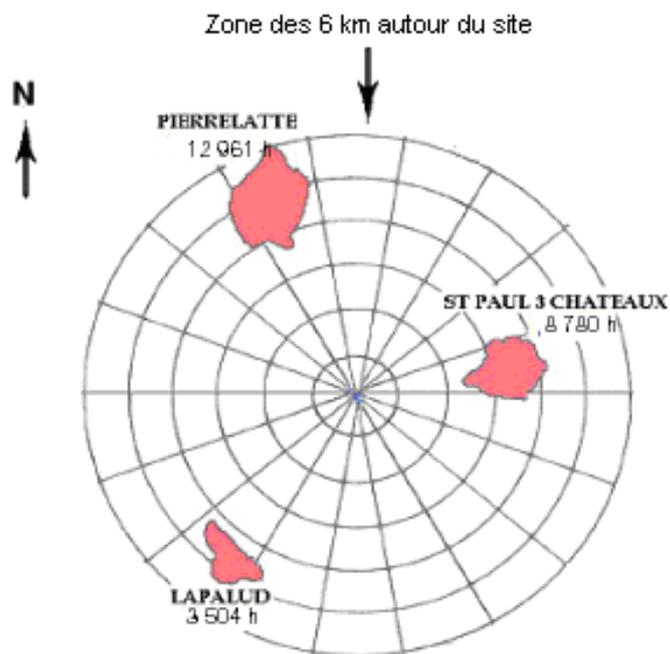


Figure 4 : Situation des principales communes situées à moins de 6 km du site industriel du Tricastin

Établissements recevant du public

Les établissements recevant du public localisés à proximité du site industriel du Tricastin sont les suivants :

- la zone commerciale autour du centre Leclerc de Bollène située à 1,2 km au sud-est,
- le centre commercial Intermarché de Saint-Paul-Trois-Châteaux, distant de 2 km à l'est,
- la ferme aux crocodiles à environ 2 km au nord-ouest,
- plusieurs écoles, collèges et lycées à Bollène, Pierrelatte, Lapalud et Saint-Paul-Trois-Châteaux qui sont situés, pour les plus proches, à un peu plus de 2 km.

Lieux de rassemblement occasionnels

Les lieux de rassemblement occasionnels situés à proximité du site industriel du Tricastin sont les suivants :

- le complexe sportif Saint-Paul 2003 (piscine, bowling, tennis, squash) et les équipements sportifs (stades) de Saint-Paul-Trois-Châteaux à environ 3 km,
- le stade de la Cité 3 sur la commune de Saint-Paul-Trois-Châteaux, à environ 1,5 km au nord-est,
- le camping Le pont du Lez de Saint-Paul-Trois-Châteaux,
- la piscine et les équipements sportifs de Pierrelatte à environ 4 km,
- plusieurs lacs et plans d'eau accessibles au public (pour des loisirs nautiques ou de pêche) et situés au sud et à l'ouest du site, présentés sur la figure ci-dessous.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 30/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

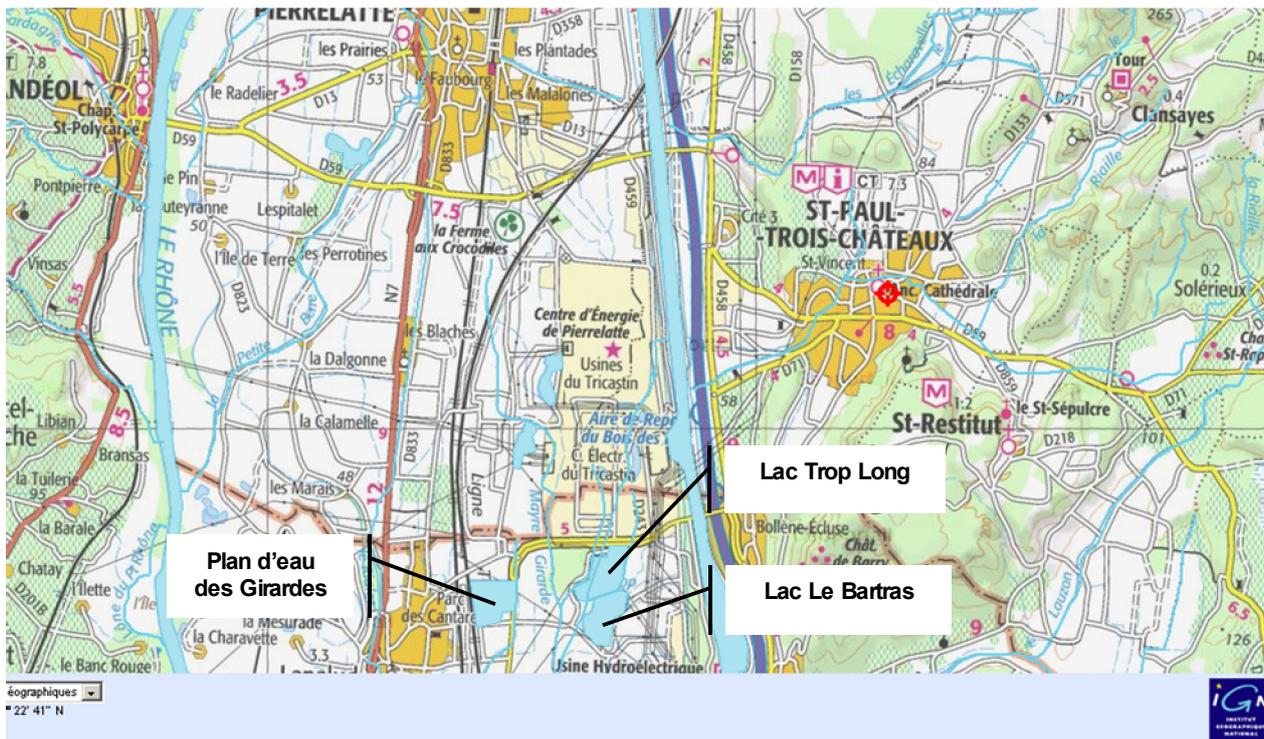


Figure 5 : Plans d'eau et lacs de loisirs autour du site industriel du Tricastin

2.3.2 Environnement industriel

L'environnement industriel autour du site du Tricastin se caractérise par la présence de plusieurs zones d'activités en lien avec le site ou sans rapport avec les industriels du nucléaire.

Au sud du site industriel du Tricastin et entre ce dernier et l'usine hydroélectrique André Blondel, se trouvent :

- la zone industrielle du Tardier sur laquelle une activité de logistique est implantée,
- la zone industrielle de Sactar qui concentre des activités de services pour les installations nucléaires de base (ICPE TRIADE exploitée par STMI), en mécanique de précision, d'électronique et pour les métiers du bâtiment,
- la zone du port de la CNR, où sont présents des silos céréaliers et des activités de traitements des gravats,
- la zone industrielle de la Croisière, à près de 7 km au sud du site, où sont implantés un centre remplisseur de Gaz de Pétrole Liquéfié Butagaz, une usine agroalimentaire, des sociétés de chaudronnerie, des entreprises de valorisation des gravats et métaux, une usine de produits réfractaires, des coopératives agricoles et céréalières, une usine vinicole.

Au nord du site industriel du Tricastin, la commune de Pierrelatte accueille une zone d'activités qui concentre :

- la société SODEREC qui traite l'acide fluorhydrique provenant pour une part importante d'AREVA NC Pierrelatte et de FBFC Romans,
- des activités de services pour les installations nucléaires de base (ICPE exploitée par SOGEDEC), en mécanique, électricité et pour les métiers du bâtiment,
- une plateforme logistique pour une grande enseigne de la distribution.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 31/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

A l'est du site industriel du Tricastin, la commune de Saint-Paul-Trois-Châteaux accueille une zone d'activités qui concentre :

- la société GERFLOR qui fabrique des dallages et revêtements de sols en caoutchouc et matières plastiques, ainsi que des produits en matières plastiques pour le bâtiment (en vinyle, en résine plastique antidérapant, etc.),
- des activités de services (formation), de mécanique, d'électricité et du métier du bâtiment.

2.3.3 Environnement agricole et forestier

Dans la région du Tricastin, l'agriculture est favorisée par la présence d'une nappe alluviale à faible profondeur et par la présence de limons.

L'économie rurale y a une place importante. En effet :

- la population rurale représente environ 30% de la population totale,
- la population active vivant en milieu rural représente 31% de la population active totale, proportion stable depuis 30 ans,
- la superficie agricole utilisée représente 48% de la surface géographique (contre 38% dans la région Rhône-Alpes et 29% en PACA).

2.3.4 Infrastructures et transport d'utilités

2.3.4.1 Oléoducs

On trouve dans la vallée du Rhône trois oléoducs d'axe nord-sud à proximité du site industriel du Tricastin :

- l'oléoduc Sud-Européen, exploité par SPSE (Société du Pipeline Sud-Européen), transporte du pétrole brut et passe à environ 22 km à l'est,
- l'oléoduc de Défense Commune, ancien réseau de l'OTAN (Organisation du Traité de l'Atlantique nord), passe à environ 10 km,
- la branche Rhodanienne du pipe-line Méditerranée-Rhône transporte des produits finis depuis Fos-sur-Mer et Feyzin jusqu'aux dépôts du couloir Rhodanien et de la région Lyonnaise. Cette canalisation est exploitée par la société SPMR (Société du Pipeline Méditerranée Rhône). Sa distance au site industriel du Tricastin est d'environ 7 km, à l'est.

2.3.4.2 Gazoduc

Un gazoduc (canalisation de méthane) d'axe nord-sud permettant l'acheminement du gaz en provenance d'Algérie, de Fos-sur-Mer à Tersanne, passe à environ 8 km du site industriel du Tricastin. Une branche est-ouest alimente SOCATRI, ainsi que les villes de Bollène, Pierrelatte et Lapalud.

2.3.4.3 Oxyduc

Un oxyduc (canalisation d'oxygène), en bordure de la voie ferrée Lyon-Marseille, est distant d'environ 1,5 km du site industriel du Tricastin.

2.3.4.4 Azoduc

Un azoduc (canalisation d'azote), géré par la société Air Liquide, relie Pierrelatte au site industriel du Tricastin.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 32/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

2.3.4.5 Lignes électriques

Sur la plateforme AREVA du Tricastin, situé à l'ouest de l'usine Georges Besse d'EURODIF Production et à l'intérieur de la clôture lourde, le poste électrique (RTE) actuel s'étend sur 40 hectares. Il comporte deux niveaux de tension : 225 kV et 400 kV. Il est relié au réseau national par huit lignes à très haute tension (400 kV).

Il existe également, à proximité du site industriel du Tricastin, un poste électrique au niveau de l'usine André Blondel.

Par ailleurs, 2 lignes à 225 kV et 2 lignes à 63 kV sont situées à proximité des installations d'EURODIF Production.

2.4 Voies de communication

La vallée du Rhône constitue un axe naturel de communication nord-sud desservant de grandes métropoles régionales. De nombreuses voies de communication jalonnent cette vallée.

2.4.1 Voies routières

De nombreuses routes nationales et départementales sont présentes autour du site du Tricastin. Elles sont régulièrement utilisées pour le transit des passagers et de marchandises et par les personnels et fournisseurs des différentes sociétés implantées sur le site ou à proximité.

Il s'agit de :

- l'autoroute A7 (de Lyon à Marseille) qui longe le canal de Donzère-Mondragon à environ 500 mètres à l'est du site,
- la nationale N7 qui passe à 3 km à l'ouest du site,
- la nationale N86 à 6 km du site, qui dessert la rive droite du Rhône
- la départementale D26 à 1 km à l'est du site qui relie Bollène à Saint-Paul-Trois-Châteaux en longeant l'autoroute A7,
- la départementale D204 qui longe le sud du site,
- la départementale D71, située à 600 m à l'est du site,
- la départementale D59, à 1 200 m au nord du site,
- la départementale D459 qui longe la clôture est du site et qui passe entre le site du Tricastin et le CNPE.

2.4.2 Voies ferroviaires

Deux grandes lignes ferroviaires sont exploitées à proximité :

- la ligne PARIS-LYON-MEDITERRANEE, à 1 100 m à l'ouest du site,
- la ligne TGV Méditerranée, réservée au transport de voyageurs et aux trains postaux, à 1,8 km à l'ouest du site.

De plus, la voie ferrée TOURNON-NIMES descend par la rive droite du Rhône, à 6 km à l'ouest du site.

A partir de la commune de Pierrelatte, une voie ferrée privée dessert le site du Tricastin.

2.4.3 Voies fluviales

Le Rhône est situé à environ 6 km de la clôture ouest du site.

Seul le canal de Donzère-Mondragon, situé à plus de 200 m de la clôture du site, est navigable.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 33/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

2.5 Climatologie

Le climat est défini comme un climat de transition à tendance méditerranéenne caractérisé par :

- de faibles précipitations estivales, liées à des températures généralement élevées,
- des hivers relativement doux,
- des pluies de printemps et d'automne.

Les vents

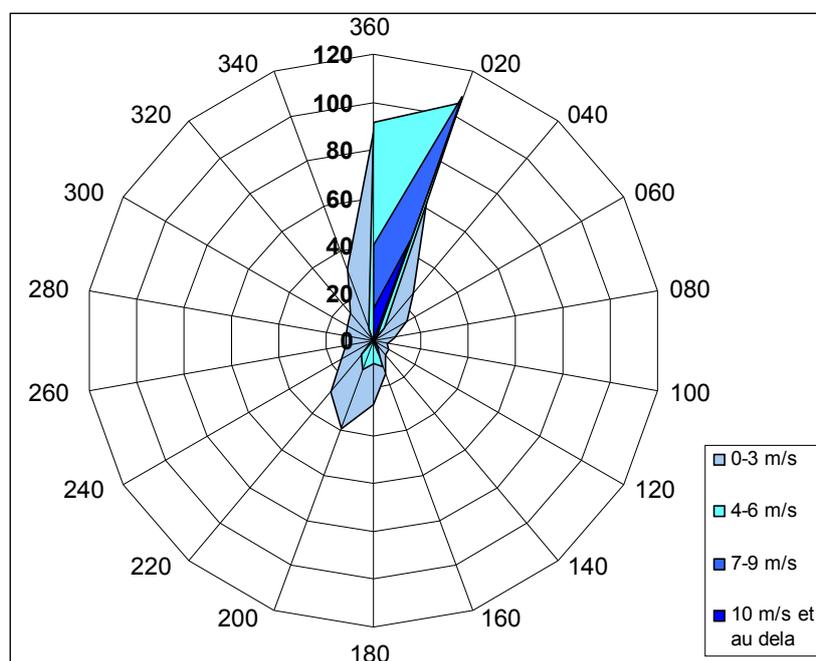
Le vent du nord, le Mistral (directions nord, nord/nord-est et nord/nord-ouest), soufflant en moyenne plus d'un jour sur deux, est une caractéristique particulière de cette vallée.

Canalisé par le couloir rhodanien, il est provoqué par la présence au large des côtes provençales et génoises d'une dépression barométrique assez constante coïncidant avec des zones de hautes pressions existant sur le reste de la France et sur l'Europe Centrale.

Il s'agit d'un vent continental sec et froid, violent en hiver, dont la vitesse atteint ou dépasse fréquemment les 100 km/h ; une vitesse maximale instantanée de 162 km/h a été observée le 4 décembre 1967.

En revanche, les vents du sud sont doux et chargés d'humidité. Ils peuvent néanmoins être parfois très violents : la vitesse maximale de 180 km/h a été mesurée le 18 avril 1964 en direction sud/sud-est.

La rose des vents, construite à partir des données de la station météorologique du site du Tricastin, est présentée sur la Figure 6 ci-après.



Note : La rose des vents indique l'origine du vent. Les nombres indiqués en gras sur l'axe des ordonnées correspondent aux fréquences d'observations en pour 1000 de chaque classe de vents.

**Figure 6: Rose des vents à 10 m de 2008 à 2010
(station météorologique du Tricastin - «la Piboulette »)**

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 34/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

CRITERES DE SELECTION

. Classes de stabilité: *Confondues*
 . Classes de précipitations: *Confondues*

NOMBRES D'OBSERVATIONS

. Total sur la période = 154110
 . Partiel pour le tableau = 154110

Période : 2008 - 2010

FREQUENCE POUR 1000 DES VITESSES DE VENT EN FONCTION DE LA DIRECTION - NIVEAU 10 m -

Degrés	360	020	040	060	080	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	Direction inconnue	Toutes directions
m/s																				
14	0,9	2,6																		3,5
13	0,9	3,0																		3,9
12	2,1	6,3																		8,4
11	3,5	12,1						0,2												15,8
10	6,1	20,4	0,1					0,3	0,2											27,1
9	8,8	30,5	0,2					0,7	0,6											40,8
8	13,5	36,8	0,6				0,1	1,0	1,5	0,1								0,1		53,7
7	18,0	41,3	1,2				0,1	1,2	2,7	0,4	0,1	0,1			0,1	0,1	0,1	0,2		65,6
6	24,2	40,7	1,5	0,1			0,1	0,7	3,1	1,3	1,0	0,8	0,1		0,1	0,2	0,2	0,4		74,5
5	30,5	36,1	2,1	0,1		0,1	0,2	0,6	3,9	3,0	3,5	2,3	0,3	0,1	0,2	0,2	0,3	1,3		84,8
4	36,6	29,2	3,1	0,3	0,1	0,2	0,2	0,7	4,4	5,3	8,1	4,3	0,7	0,3	0,3	0,3	0,4	4,0		98,5
3	38,3	23,0	4,0	0,6	0,4	0,2	0,5	1,3	4,6	7,7	11,8	6,8	2,1	0,9	0,7	0,6	1,1	8,6		113,2
2	29,5	21,2	6,9	3,3	1,4	1,1	1,7	2,1	4,3	8,9	14,0	10,7	5,3	2,9	2,7	2,8	4,0	11,1		133,9
1	20,0	22,2	15,3	12,0	6,9	4,2	4,6	4,2	5,5	10,0	13,4	10,5	8,0	7,7	8,1	9,5	10,4	12,9		185,4
Calmes																			90,6	90,6
Occurrences des vents	232,9	325,4	35,0	16,4	8,8	5,8	7,5	13,0	30,8	36,7	51,9	35,5	16,5	11,9	12,2	13,7	16,5	38,6	90,6	999,7
% des occurrences de vents	23%	33%	4%	2%	1%	1%	1%	1%	3%	4%	5%	4%	2%	1%	1%	1%	2%	4%	9%	100%
Vitesses moyennes	4,7	6,2	2,5	1,4	1,3	5,3	1,8	3,9	4,0	2,7	2,6	2,4	1,8	1,5	1,6	1,5	1,6	2,3	0,0	4,0

Figure 7: Répartition et vitesse des vents de 2008 à 2010 (Station météorologique du Tricastin - « la Piboulette »)

Plus de 65% du temps, les vents proviennent du nord (Axe 340°, 360°, 20°, il s'agit du Mistral) ou du sud (Axe 140°, 160° 180°). La fréquence des vents dans les autres directions est d'environ 35%.

Les vents présentant une vitesse supérieure à 2 m/s représentent plus de 80% du temps. Par ailleurs, les vents sont supérieurs ou avoisinent les 5 m/s plus d'un jour sur deux.

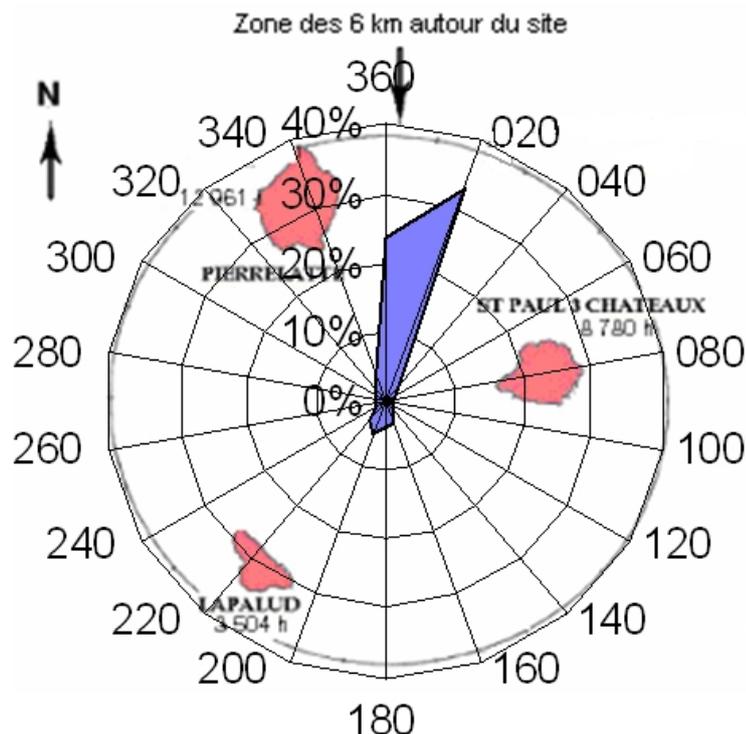


Figure 8 : Situation des principales communes situées à moins de 6 km du site industriel du Tricastin et superposition des vents 2008-2010

Environ 25 500 personnes vivent dans une zone de 6 km autour de la plateforme AREVA du Tricastin. En superposant les principales agglomérations de la région dans la zone des 6 km autour du site et l'origine des vents, aucune des principales agglomérations ne se trouve sous les vents dominants. La probabilité d'une direction des vents vers ces agglomérations est inférieure à 10% :

- Saint-Paul-Trois-Châteaux, située entre les axes 60 et 100°, a une probabilité d'être sous les vents inférieure à 4%,
- Lapalud, située entre les axes 200 et 220°, a une probabilité d'être sous les vents d'environ 9%,
- Pierrelette, située entre les axes 320 et 340°, a une probabilité d'être sous les vents d'environ 6%.

Il convient de noter que les vents provenant des zones situées entre les axes 80 et 100° ou 280 et 300° sont très peu fréquents – moins d'une dizaine de jours par an –.

Règles de dimensionnement des structures suivant la réglementation Neige et Vent

■ **Vents**

Pour la région du Tricastin, la valeur de référence du vent au sens de la norme NF EN 1991-1-4 est de 24 m/s (vent moyen sur 10 mn mesuré à 10 mètres de hauteur en terrain plat dégagé).

Les structures des bâtiments du site AREVA sont dimensionnées conformément aux spécifications réglementaires en vigueur à l'époque de construction. Dans le cas des nouveaux bâtiments, les règles sont définies pour résister aux situations normales et faire face aux aléas exceptionnels suivants :

Situation normale

Il s'agit du « vent normal » tel que défini dans les règles NV65 modifiées en 1999 (Zone 2), soit :

- pression dynamique de base normale : 60 daN/m²,
- site exposé : coefficient de site = 1,30.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 36/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Les structures seront dimensionnées avec les valeurs suivantes :

- pression dynamique de base normale : 90 daN/m²,
- site exposé : coefficient de site = 1,20.

Situation accidentelle

- pression dynamique de base extrême : 158 daN/m²,
- site exposé : coefficient de site = 1,20.

- **Neige**

Les structures des bâtiments sont dimensionnées conformément aux spécifications réglementaires en vigueur à l'époque de construction. Dans le cas des nouveaux bâtiments, les règles sont définies pour résister aux situations normales et faire face aux aléas exceptionnels suivants :

Situation normale

- ouvrages en béton armé : il s'agit de la « neige normale » telle que définie dans les règles NV84 modifiées pour la zone 3 (zone C2 selon la norme NF EN 1991-1-3) : charge normale sur le sol 65 daN/m²,
- ouvrages en charpente métallique : il s'agit de la « neige normale » telle que définie dans les règles NV65 modifiée pour la zone 3 : charge normale 55 daN/m².

Situation accidentelle

- ouvrages en béton armé : charge accidentelle 135 daN/m²,
- ouvrages en charpente métallique : charge accidentelle 108 daN/m².

Températures

Sur le site, la moyenne annuelle des températures sur la période s'écoulant de 1971 à 2000 est de 13,7 °C. Les moyennes des températures maximales et minimales sont respectivement de 18,6 °C et de 8,7 °C, sur la période de 1971 à 2000.

On dénombre en moyenne 28,5 jours de gelée par an sur cette période.

Les valeurs extrêmes, relevées à Pierrelatte entre 1971 et 2009, sont les suivantes :

- température minimale absolue : - 12,5 °C (6 janvier 1971),
- température maximale absolue : + 41,1 °C (12 août 2003), 40,2 (26 juillet 1983),
- amplitude thermique maximale : 52,7 °C.

Autres conditions climatiques

La pluviométrie moyenne annuelle de 1963 à 2009 est de 708,1 mm. La fin de l'année 2003 a été marquée par des inondations les 1, 2 et 3 décembre. Le cumul annuel des pluies 2003 se situe dans la moyenne avec 894 mm. Celui de l'année 2002 (1 279,6 mm) constitue le relevé le plus fort enregistré depuis l'année 1963.

Les chutes de neige sont relativement peu fréquentes : moins de deux jours (1,8 jours) de neige par an en moyenne ont été relevés durant la période de 1973 à 2009.

Elles se produisent de novembre à février, quelquefois en mars, mais ce sont les trois mois d'hiver qui enregistrent les chutes les plus importantes. Les épaisseurs sont en général très faibles, de l'ordre de 2 à 5 cm. On peut toutefois rappeler l'hiver inhabituel de 1971 où la couche de neige a dépassé 60 centimètres.

La grêle est un phénomène rare. Le nombre moyen annuel de jours de grêle est de l'ordre de 2.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 37/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Dans le monde, **la foudre** frappe de 50 à 100 fois par seconde. Pour ce qui concerne le territoire français, on estime à 1 million environ le nombre d'impacts de foudre observés par an. Dans la région du Tricastin, les orages ont surtout lieu de mars à novembre avec un maximum de juin à août. En France, pour la période 1997 à 2007, ce nombre varie de 1 à 26 selon les départements, avec une moyenne se situant autour de 11,5. L'activité orageuse d'une commune peut être quantifiée par un niveau kéraunique. Ce niveau kéraunique est défini comme étant le nombre moyen de jours par an, au cours desquels la foudre est entendue. En France, ce nombre varie de 8 à 36 selon les départements, avec une moyenne se situant autour de 25. Dans la région du Tricastin le niveau kéraunique est de 31.

Les installations de la plateforme AREVA du Tricastin sont protégées contre les effets de la foudre conformément aux normes en vigueur.

Tornado

Trois éléments sont nécessaires à la formation d'une tornade :

- un cisaillement des vents dans les premiers kilomètres de l'atmosphère,
- un courant ascendant important, causé par une masse d'air instable,
- une configuration des vents de surface qui puisse servir à concentrer la rotation verticale.

Les tornades en France

Les tornades sont des courants ascendants tourbillonnaires, très localisés, de quelques centaines de mètres de diamètre, associés à certains orages. Elles engendrent les vents les plus forts rencontrés à la surface du globe. Phénomènes rares en France, elles peuvent néanmoins être meurtrières et provoquer localement d'importants dégâts.

Les tornades consistent en un tourbillon de vent ascendant intense dont la présence se manifeste par une colonne nuageuse ou un cône nuageux renversé en forme d'un entonnoir, sortant de la base d'un cumulo-nimbus. Ce cône est constitué de vapeur et de gouttelettes d'eau descendant du nuage. Quand le tourbillon parvient à mi distance entre le nuage et la surface du sol ou de la mer, un effet de succion intense mais très localisé se produit. Il génère un « buisson » par soulèvement de matériaux provenant de la surface du sol. Quand le tourbillon et le buisson se rejoignent, ils forment un mince tube.

L'essentiel des dommages causés par ce phénomène est dû au vent, mais la chute brutale de pression qui accompagne le passage des tornades peut provoquer des phénomènes d'explosion par mise en surpression des bâtiments situés sur leur trajectoire. Les tornades les plus violentes en France peuvent engendrer des vents de 300 à 400 km/h. Mais les vitesses des tornades ne peuvent être qu'estimées. Quoique localisées, elles peuvent provoquer des dégâts importants.

L'échelle la plus couramment utilisée pour juger de l'intensité des tornades est celle mise au point par T. FUJITA au début des années 1970 et réévaluée en 2005 par un groupement de météorologues, d'experts en bâtiments et d'ingénieurs qui a réajusté précisément les vitesses de vent à l'échelle des dégâts en étudiant les effets du vent sur plus d'une vingtaine de types de construction différents.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 38/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

INTENSITÉ	VITESSE DU VENT (en km/h)	DÉGÂTS OBSERVÉS
EF0	105 à 135	Casse de petites branches d'arbres, torsion de panneaux de signalisation
EF1	136 à 175	Arrachage de tuiles sur les toits, déplacement latéral des voitures sur les routes, renversement de caravanes
EF2	176 à 220	Soulèvement de toits entiers, déracinement d'arbres ; des débris légers commencent à être emportés sur de longues distances
EF3	221 à 270	Arrachage des murs, retournement de véhicules lourds comme camions et trains ; des objets de taille moyenne (quelques kilogrammes) sont transportés en altitude
EF4	271 à 320	Soulèvement et déplacement de bâtiments sans fondations, de véhicules légers ; des corps de toutes sortes (pesant jusqu'à une centaine de kilogrammes) volent littéralement
EF5	> 320	Soulèvement et déplacement de bâtiments avec fondations, de camions, de trains, arrachage systématique de tous les arbres et de toutes les structures proéminentes ; les débris se transforment en projectiles d'une violence inouïe

Tableau 1 : Echelle améliorée de Fujita

La durée du phénomène est très courte, quelques dizaines de secondes à quelques minutes. Il laisse des traces de torsion, de succion, d'arrachage, de soulèvement, signes de mouvements à la fois convergents, ascendants et tourbillonnants.

Les dommages sont limités à une zone de quelques hectares, longue de quelques kilomètres, parfois quelques dizaines de kilomètres ou à un couloir étroit (quelques dizaines de mètres à 2 kilomètres).

Période	Échelle				Totale
	F2	F3	F4	F5	
1680-1959	23	17	8	1	49
1960-1988	27	27	3	1	58
Total	50	44	11	2	107

Tableau 2 : Inventaire des tornades en France entre 1680 et 1988

Les tornades ne se répartissent pas uniformément sur le territoire. Les régions du Centre – Ouest et du Nord, ainsi que celle du Languedoc, sont davantage affectées que le reste de la France. La rugosité du sol, liée à la végétation ou aux constructions, a tendance à diminuer l'intensité des tornades. C'est pourquoi les centres des grandes villes sont à l'abri de tels phénomènes.

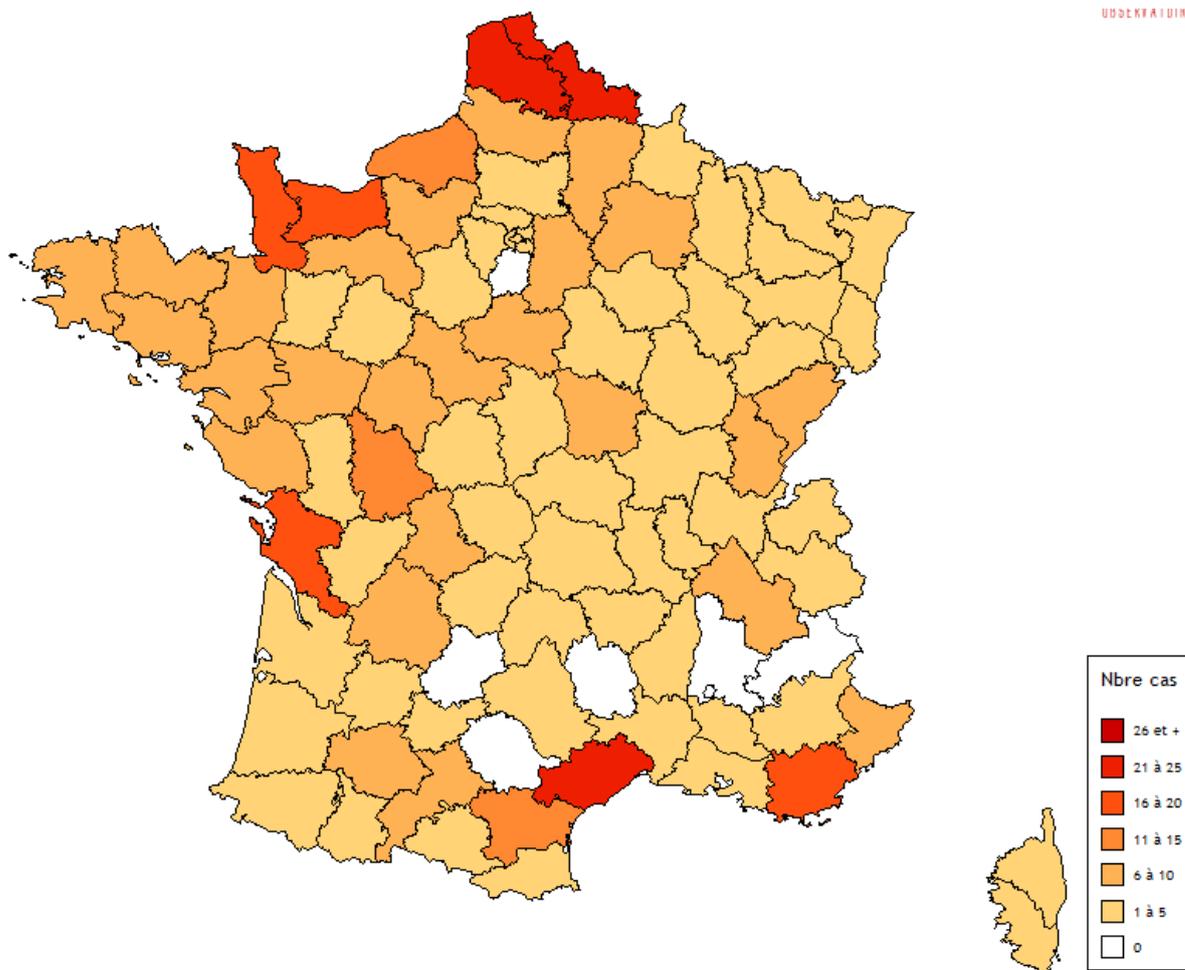


Figure 9 : Recensement des tornades en France entre 1157 et 2011

Le risque de tornades EF4 ou EF5 paraît limité à quelques régions (Nord-Ouest, Jura, Languedoc). Celui des tornades EF0 à EF3 est plus dispersé. Les tornades EF0 à EF2, qui provoquent peu de dégâts et passent donc souvent inaperçues, sont probablement sous-estimées en nombre.

Le caractère très local et bref des tornades empêche de prévoir l'endroit où l'une d'elles va se produire. La prévision du risque équivaut approximativement à la prévision du risque d'orages très violents ou de tempêtes.

Les tornades sur le Tricastin

La plateforme AREVA du Tricastin est située dans une zone très faible à faible en termes d'observation de ces phénomènes météorologiques. Bien que des vents importants soient présents sur la région du Tricastin, il n'a jamais été observé de tornade sur le site du Tricastin.

2.6 Hydrogéologie

Sous le site industriel du Tricastin circule la nappe alluviale du Rhône, sur une épaisseur de 5 à 15 m, contenue dans des horizons sablo-graveleux caractérisés par de fortes valeurs de perméabilité (supérieures à 10^{-3} m/s). Les horizons sablo-graveleux, dans lesquels s'écoule la nappe, reposent sur des marnes plaisanciennes (argileuses) qui constituent un substratum quasi-imperméable qui protège la nappe phréatique sous jacente.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 40/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

L'étude approfondie de la nappe alluviale sur la zone du Tricastin publiée en septembre 2010 a permis de préciser et de confirmer certaines données hydrogéologiques :

- les caractéristiques hydrodynamiques de la nappe des alluvions montrent que la vitesse d'écoulement moyenne de l'eau dans la région de Pierrelatte est de l'ordre de 1 à 10 mètres par jour ;
- ces vitesses correspondent à la vitesse d'écoulement naturel des molécules d'eau et non pas à la vitesse des transferts de substances chimiques pour lesquelles doivent être considérées des phénomènes physico-chimiques susceptibles de ralentir leur transfert par rapport à l'eau (adsorption, désorption, dégradation, précipitation) ;
- des mesures de concentrations en uranium réalisées pendant plus d'un an ont permis, via un modèle analytique de transport de soluté, de montrer que l'uranium se déplace moins vite que l'eau de la nappe. En considérant que la vitesse de transfert de l'eau dans la nappe du Tricastin est de l'ordre de 1 à 10 m par jour, cela conduit à des valeurs de vitesse de transfert de l'uranium dans l'aquifère allant de 1,5 à 15 cm/jour, soit 5,5 à 55 m par an ;

Parmi les différentes nappes présentes dans le secteur d'étude, la nappe des alluvions est la principale ressource en eau de la plaine du Tricastin. Les échanges avec les autres nappes sont peu significatifs à l'échelle de la plaine. Avec un niveau d'eau moyen à 2 mètres sous la surface du sol, la nappe des alluvions est facilement accessible. L'épaisseur des alluvions est comprise entre 5 et 20 mètres. En moyenne, l'épaisseur est de l'ordre de 10 mètres

Au niveau du site, des parois moulées ont été mises en place pour réaliser les fondations des bâtiments de grande taille du site. Leur mise en place a nécessité :

- le creusement d'une tranchée de 80 cm de largeur pénétrant d'environ un mètre dans les marnes plaisanciennes (ce qui représente une profondeur de 10 m environ),
- le remplissage de la tranchée avec une première injection de boue visqueuse de type bentonite,
- la réalisation d'une seconde injection de bentonite avec du ciment à partir de la base du voile, chassant au fur et à mesure la bentonite de la première injection. Le mur ainsi réalisé constitue un voile étanche relativement souple,
- le pompage de l'eau de la nappe prisonnière à l'intérieur du périmètre pour permettre la construction des radiers des bâtiments à « pieds secs ».

Il existe au total trois parois moulées sur l'ensemble du site du Tricastin (cf. Figure 10) :

- une au niveau de l'installation TU5 qui est complétée par un liner dont l'étanchéité fait l'objet de contrôles périodiques,
- deux dans l'enceinte d'EURODIF (voiles A et B). Le voile A ceinture les usines de diffusion 110, 120, 130 et 140 et le voile B est situé à la périphérie des tours de refroidissement et de leurs installations annexes. En sous-sol, il existe des moyens de pompage à poste fixe pour maintenir en fonctionnement normal les sous-sols hors d'eau,
- une dans l'enceinte SOCATRI (voile C). Ce voile ceinture une partie des installations de l'usine de revêtement de surface de SOCATRI.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 41/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

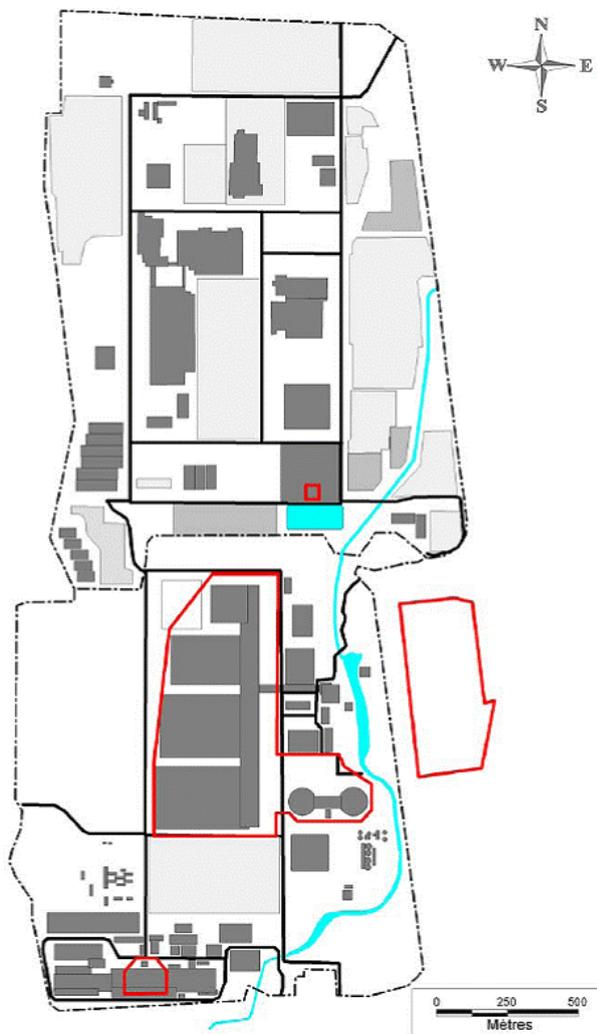


Figure 10 : Situation des parois moulées du site du Tricastin

Les parois moulées d'EURODIF Production et de SOCATRI constituent une barrière aux écoulements de la nappe alluviale.

En situation accidentelle, ces parois moulées peuvent servir de capacité ultime de récupération des effluents contaminés. Des pompages externes complémentaires dans les zones à l'aval pourraient toutefois être nécessaires pour capter les éventuels écoulements résiduels du fait de leur étanchéité non garantie. L'important réseau de piézomètres sur le site peut être utilisé en première approche dans l'attente de dispositifs supplémentaires. A ce titre, plus de 40 ouvrages existants pourraient être sollicités dans les zones à l'origine des déversements potentiels retenus dans la présente évaluation. Pour cela, de faibles débits de pompages (5 à 10 m³/h) pourraient être nécessaires selon leur nombre, leur position et leur constitution (diamètre).

Selon les caractéristiques physico-chimiques du produit déversé (température, pH, etc.), la vitesse de migration dans le sol puis dans la nappe alluviale peut être ralentie de manière significative (pour l'uranium, les données internationales indiquent une gamme de valeurs comprise entre 10 et 5 000). De plus, les pompages réalisés autour de COMURHEX (80 m³/h pour 3 puits) et de SOCATRI (120 m³/h pour 3 puits) peuvent réduire significativement les transferts dans l'environnement.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 42/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Les 600 sondages de sol et 150 ouvrages piézométriques réalisés sur le site montrent la présence d'une couche de faible perméabilité pouvant atteindre localement entre 20 et 200 cm sur les périmètres précités. Ces niveaux lithologiques de faible perméabilité peuvent se comporter comme des barrières à la migration des composés. Ils jouent alors le rôle d'accumulation/rétention d'une fraction importante à l'interface. Sur la zone de l'Annexe U et l'atelier DRP, la présence de remblaiement en matériaux argileux d'anciennes gravières constitue également des facteurs favorables à la limitation de la migration des solutions plus en aval. Ces phénomènes peuvent aussi être favorisés par l'injection de solutions oxydantes ou réductrices ou de neutralisant (selon le cas), ainsi que dans l'attente de l'acheminement et la mise en service d'éventuelles unités adaptées à la récupération et/ou au traitement des solutions déversées. Ces systèmes de remédiation nécessiteraient plusieurs semaines au-delà des réquisitions qui seraient prises.

Par ailleurs, les caniveaux d'eau pluviale (selon les conditions météorologiques) et bassins ou fosses existants pourraient aussi être utilisés pour compléter les capacités de récupération existantes et dans l'attente de moyens complémentaires.

2.7 Hydrologie : évaluation de l'aléa inondation

2.7.1 Situation du site

L'hydrologie naturelle de la région, qui repose sur le Rhône et ses affluents, a été profondément modifiée par les aménagements hydro-électriques de Donzère-Mondragon. Ainsi, le complexe du Tricastin est situé à l'intérieur d'une « île » formée par le Rhône à l'ouest et par le canal de dérivation de Donzère-Mondragon à l'est.

La surface du bassin versant pour le site industriel du Tricastin est de l'ordre de 80 000 km².

Le réseau hydrographique de ce secteur est constitué des composantes suivantes (d'est en ouest : hors plans d'eau) :

- le canal de Donzère-Mondragon,
- les contre-canaux rive droite et rive gauche,
- la Gaffière,
- la Mayre Girarde,
- le Rhône.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 43/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

2.7.2 Aménagement du canal de Donzère-Mondragon

La Figure 11 présente une vue en plan générale de l'aménagement de Donzère Mondragon.

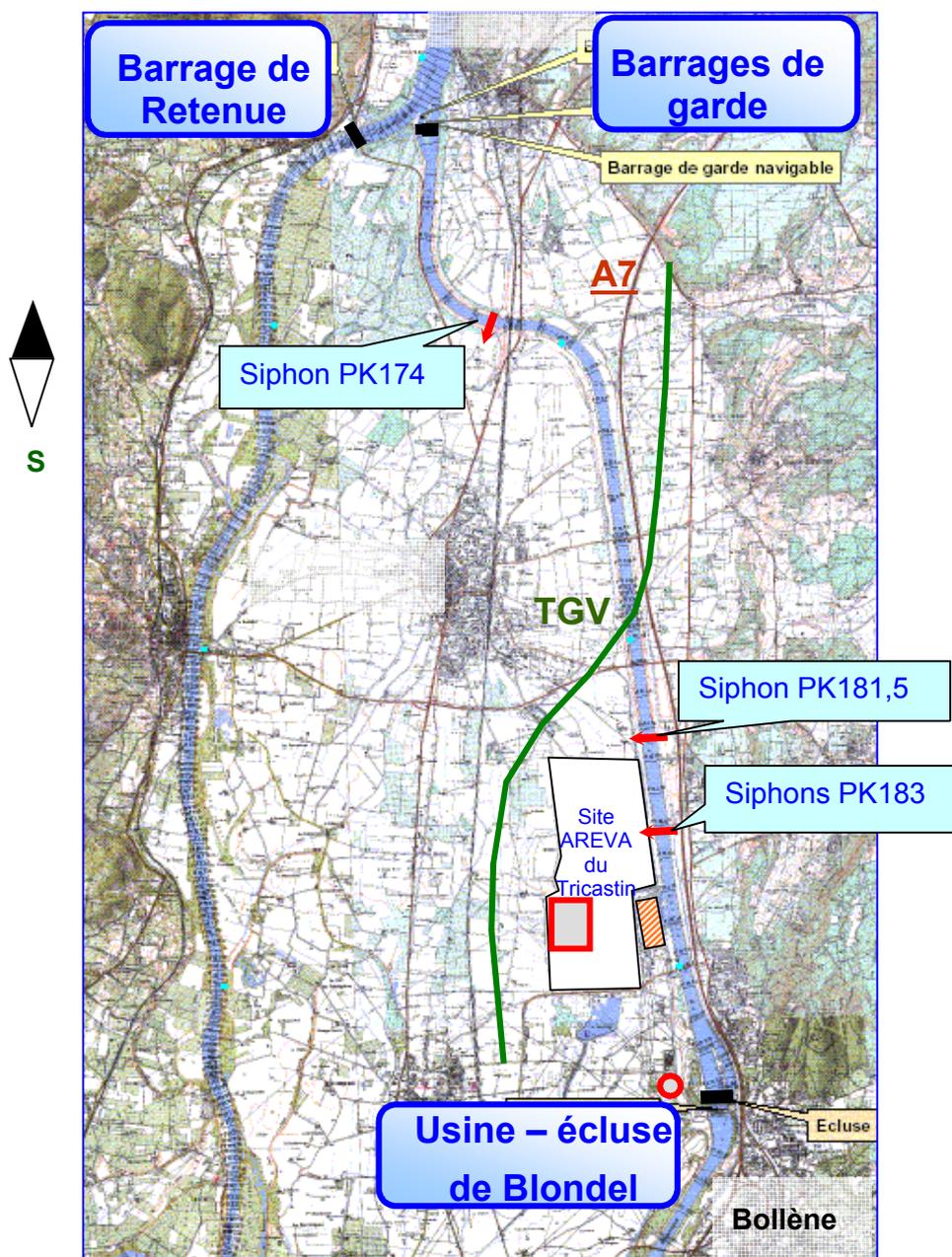


Figure 11 : Vue en plan générale de l'aménagement de Donzère Mondragon

L'aménagement de Donzère-Mondragon crée une dérivation du Rhône de 28 km. Il se compose :

- d'un barrage de retenue sur le Rhône équipé de six vannes (cinq au niveau 31,5 m et une au niveau 45 m) permettant de relever le niveau du Rhône afin d'alimenter le canal de dérivation,
- d'un dispositif de trois barrages dits « de garde » (deux passes navigables et un barrage « usinier ») implanté à l'entrée du canal de dérivation,
- d'un canal de dérivation (ou canal d'amenée) de 17 km de longueur situé entre Donzère et Bollène,

- d'une usine hydroélectrique (usine Blondel), située à Bollène, équipée de six groupes turbines-alternateurs de débit maximum $345 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (réduit à $330 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ quand les six groupes fonctionnent ensemble) et de six vannes déchargeurs de $255 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ permettant de maintenir le débit dans le canal d'amenée en cas d'arrêt des groupes turbines-alternateurs,
- d'une écluse située en rive gauche de l'usine Blondel qui permet aux engins de navigation de franchir le dénivelé de 23 m entre le canal d'amenée et le canal de restitution.

La démarche retenue à la conception du CNPE fut de garantir une sécurité vis-à-vis d'une crue millénaire de $10\,000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ au barrage de Donzère, soit un niveau du Vieux Rhône au droit du CNPE (PK 184) à 50,50 m NGFO. La plate-forme du CNPE est calée à 52,00 m NGFO, séparée du canal par une digue dont l'arase est à 60,50 m NGFO.

Le canal d'amenée, dans sa partie endiguée, présente un niveau d'eau de 6 à 8 m au-dessus du terrain naturel. Des contre-canaux ont été creusés en rive gauche et en rive droite du canal d'amenée, afin de limiter les remontées de la nappe sur ces deux frontières.

Les ouvrages hydrauliques du canal de Donzère-Mondragon sont exploités selon un référentiel hydraulique spécifique tenu à jour par le concessionnaire CNR, avec un débit de dimensionnement de $9\,900 \text{ m}^3/\text{s}$. Les études menées entre 2005-2008 ont conduit le concessionnaire de l'aménagement hydraulique de Donzère Mondragon à réaliser des études de comportement de ses ouvrages en cas de crue extrême supérieure au débit précité. Cela a amené à définir les parades suivantes :

- Rehaussement des points bas et confortement localisé de la digue rive gauche en amont des barrages de garde et du merlon dans la retenue de Donzère, au droit de la commune de Donzère.
- Rehausse et renforcement de la nouvelle passe navigable (NPN) des barrages de garde en entrée du canal,
- Dispositif de débatardage rapide d'une vanne du barrage de retenue,
- Extension de la consigne d'exploitation au-delà de la crue de $9\,900 \text{ m}^3/\text{s}$,
- Dispositif de Sécurité Ultime du canal (DSU) : création d'un déversoir latéral en rive droite du canal, permettant de limiter l'élévation du niveau du canal.

L'achèvement des travaux correspondants est prévu à échéance de fin 2014.

L'aménagement de Donzère-Mondragon comporte également trois siphons traversant le canal de dérivation de Donzère-Mondragon sous sa base. Ces siphons sont situés :

- au Point Kilométrique - PK 174 : ce siphon, constitué d'un tube en béton armé de 3 mètres de diamètre (capacité de $50 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), permet d'évacuer les eaux de l'ancien canal de Pierrelatte ;
- au Point Kilométrique - PK 181,5 : ce siphon, constitué également d'un tube en béton armé de 3 mètres de diamètre (capacité de $50 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), permet d'évacuer les eaux du contre-canal rive gauche vers le contre-canal rive droite ;
- au Point Kilométrique - PK 183 : ce siphon, constitué de 3 tubes identiques en béton armé de 3 mètres de diamètre (capacité de $3 \times 50 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), permet d'évacuer les eaux du contre-canal rive gauche vers la Gaffière ou le contre-canal rive droite ; la tête aval de ce siphon comporte un partiteur de débit entre ces deux exutoires.

En complément, l'aménagement de Caderousse comprend :

- le Vieux Rhône (depuis le barrage de Donzère),
- le canal de restitution de l'usine de Bollène, de 11 km de long situé entre Bollène et Mornas,
- la retenue de Caderousse, à l'aval de la restitution du canal dans le Rhône.

La partie court-circuitée du Vieux Rhône reçoit les eaux de l'Ardèche, à l'amont de Pont-Saint-Esprit.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 45/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

2.7.3 Contexte hydraulique du site

Le site nucléaire du Tricastin est situé entre le canal de Donzère-Mondragon et le Rhône, dans la plaine de Pierrelatte (cf. Figure 12).

Le canal de Donzère-Mondragon, mis en service en 1952, est exploité par la Compagnie Nationale du Rhône. Les digues et les ouvrages de ce canal ont été dimensionnés pour un débit de crue du Rhône de 10 000 m³/s, soit 8 500 m³/s dans le vieux Rhône et 1 500 m³/s dans le canal.

Des contre-canaux situés en pied de digue, à la fois en rive gauche et en rive droite du canal, assurent le drainage de la fondation du canal et la collecte des débits d'infiltration. Le CNPE se situe en rive droite du canal et est également bordé sur sa face ouest par le contre canal rive droite (cf. Figure 12).

Le contre-canal rive gauche se déverse dans le contre-canal rive droite par deux siphons constitués de passages busés aux PK 181,5 et 183 situés en amont et proche des installations du site du Tricastin. Le contre-canal rive droite possède quant à lui deux exutoires que sont la Gaffière, traversant le site d'EURODIF Production et rejoignant le Rhône et le lac de Trop Long (cf. Figure 12).

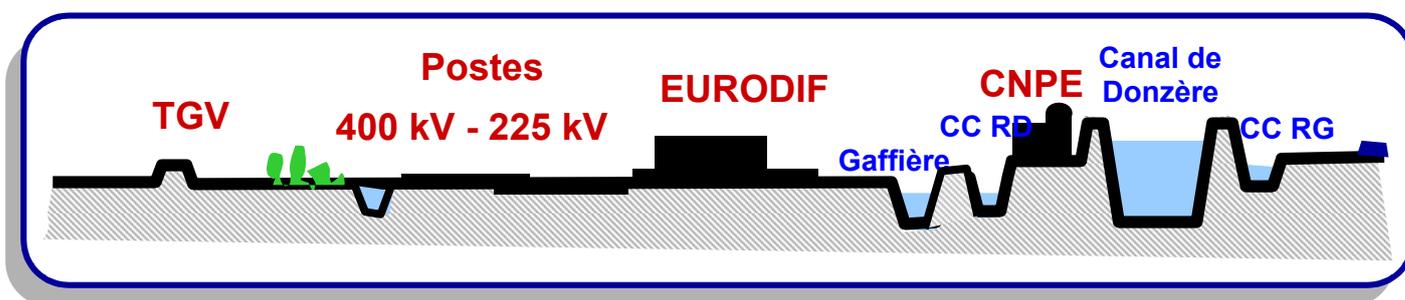


Figure 12 : Vue en coupe des aménagements du site du Tricastin

Les contre-canaux situés en pied de digue, en rive droite et en rive gauche du canal permettent de collecter les eaux percolant à travers les digues, ainsi que les cours d'eau et les eaux pluviales du bassin-versant de la rive gauche. Ces contre-canaux sont munis de siphons qui permettent de transférer dans le contre-canal rive droite les eaux circulant dans le contre-canal rive gauche. Il existe deux groupes de siphons dont les collecteurs passent sous le canal de Donzère-Mondragon. Ces deux groupes sont situés aux PK 181,5 et 183. Le premier groupe présente un seul collecteur, le deuxième en présente trois. Le collecteur du premier groupe est constamment ouvert. En situation normale, sur les trois collecteurs du deuxième groupe, deux sont fermés et un est ouvert. En situation de crue ou de fortes pluies, les trois collecteurs sont ouverts.

La Gaffière est reliée au contre-canal rive droite au droit de l'arrivée du deuxième groupe de siphons. La liaison est assurée par un ouvrage permettant de gérer l'alimentation de la Gaffière par le contre canal. Jusqu'à un débit de crue de retour 500 ans (120 m³/s) un ouvrage limite le débit d'entrée de la Gaffière sur le site à 20 m³/s.

Le contre-canal rive droite longe la digue rive droite du canal de Donzère-Mondragon, contourne le CNPE du Tricastin par l'ouest en passant par :

- une buse circulaire DN 4000 de 522 m de long, à l'aval de la tranche 1, au niveau du virage au sud-ouest du CNPE,
- une buse circulaire DN 4000 au sud du CNPE.

Il rejoint ensuite un ouvrage de répartition de débit situé à l'aval de l'usine de Bollène.

La ligne d'eau du canal est au maximum à 58,50 m NGFO (cote d'exploitation) au droit du site. Les crêtes de digues sont à 60,50 m NGFO.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 46/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

2.7.4 Dignes du canal de Donzère-Mondragon

Construction

L'aménagement de Donzère-Mondragon est situé dans la plaine alluviale de Pierrelatte. Le canal d'amenée, long de 17 km, a été construit en déblais dans les alluvions du Rhône entre 1948 et 1952. Entre les PK 170,5 et 180, du fait de la présence de la nappe alluviale à quelques mètres sous le terrain naturel dans ce secteur, l'extraction s'est faite sous eau à l'aide de dragues flottantes associées à des draglines. Au delà du PK 180, l'extraction a été effectuée à sec par des scrapers, des bulldozers, des draglines et des tombereaux. Les matériaux déblayés ont été mis en place en remblais pour constituer les digues latérales du canal.

Topographie

Le plafond du canal présente une pente de 0,005% sur sa longueur et des cotes comprises entre 44,85 m et 47,50 m NGFO. Le profil en long du canal est représenté sur la Figure 13. La hauteur d'eau est d'environ 10 mètres. Entre les PK 171,5 et 182, puis au-delà du PK 183, le talus intérieur des digues (côté canal) présente une pente de 3 pour 1 et la largeur du plafond du canal est de 83 m. Entre les PK 182 et 183,5, le talus intérieur des digues présente une pente de 5 pour 1 et la largeur du plafond du canal est de 34 m. En amont de l'usine, le talus intérieur présente des pentes de 5 pour 2 à 3 pour 1 avec une largeur du plafond du canal variable selon les cas.

La crête des digues présente une largeur importante au minimum de 6 m.

Constitution des digues

Les digues sont constituées d'alluvions et de limons.

Deux profils types des digues sont présentés sur la Figure 13.

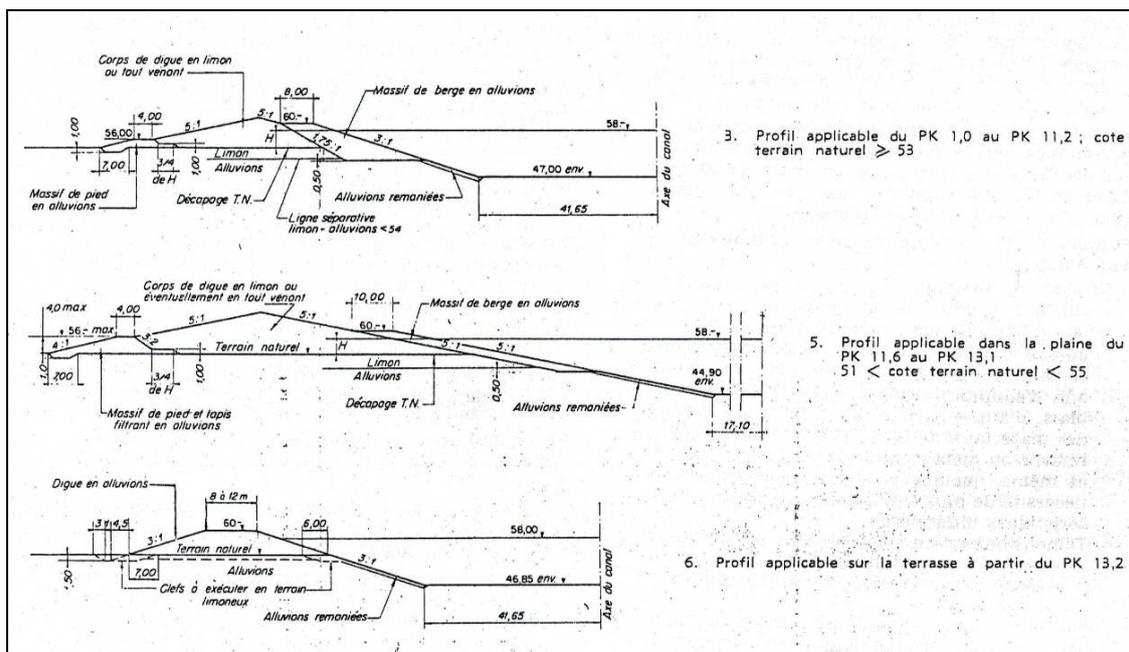


Figure 13 : Profils types des digues entre les PK 171,5 et 183,8, d'après le numéro spécial de la Houille Blanche relatif à Donzère Mondragon, mars 1955

Les pentes des talus ont été déterminées pour chaque profil en fonction des matériaux utilisés. De plus, pour limiter les débits de percolation à travers la digue un remaniement sur une épaisseur de 70 cm a été réalisé sur le parement du talus intérieur.

Un revêtement de protection contre l'érosion due au battillage provoqué par la navigation, le vent ou les ondes d'intumescence a été mis en place entre les cotes 55,49 et 58,99 m NGFO. Ce revêtement est constitué d'un enrobé bitumineux. Il présente une épaisseur de 6 cm.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 47/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Compte tenu de la nature des matériaux du canal d'aménée, sa section a été ajustée de façon à limiter la vitesse moyenne de l'écoulement à 1,5 m/s et à éviter l'entraînement des matériaux.

2.7.4.1 Les contre-canaux du canal de Donzère-Mondragon

Le canal de Donzère-Mondragon forme un barrage en coupant les cours d'eau venant du Tricastin, avant leur débouché dans le Rhône. Il a donc fallu rétablir leur écoulement après sa construction.

Le contre canal rive gauche sert à collecter les eaux du Béal, des Echaravelles et de la Roubine. Il récupère aussi les pertes en eau du canal. Le contre canal rive gauche passe en siphon sous le canal de Donzère-Mondragon et rejoint le contre-canal rive droite et la Gaffière à l'entrée du site.

2.7.4.2 La Gaffière

La Gaffière est un cours d'eau qui a été creusé par la CNR, depuis le siphon du canal de dérivation de Donzère-Mondragon jusqu'au ruisseau le Lauzon qui aboutit dans le Rhône.

La Gaffière traverse du nord est vers le sud le site AREVA du Tricastin. Saignée profonde dans les limons, atteignant le gravier sous-jacent, où circule la nappe alluviale, elle draine le site du Tricastin et rejoint la Mayre Girarde où elle prend le nom le Lauzon. A partir de cette confluence, le Lauzon participe à la réalimentation en eau de la plaine et rejoint le Rhône. Sa pente naturelle est très faible et presque partout inférieure à un pour mille.

En cas de crue, la Gaffière peut déborder dans le lac Trop Long.

2.7.4.3 La Mayre Girarde

La Mayre Girarde, présente en limite ouest du site industriel du Tricastin, s'écoule du nord vers le sud jusqu'à sa confluence avec la Gaffière à environ 2 km au sud du site.

2.7.4.4 Le Rhône

Le Rhône, hormis un débit réservé de 60 m³/s, est dévié à sa sortie du défilé de Donzère et jusqu'aux environs de la ville de Mondragon, dans le canal de Donzère-Mondragon.

Le Rhône est le fleuve français qui présente les plus forts débits moyens mensuels. Ils varient d'environ 1 000 m³/s en août et septembre à environ 1 800 m³/s en février.

L'ancien lit du Rhône, entre Donzère et Mondragon, sert d'exutoire au surplus de débit et aux crues.

L'Ardèche rejoint le Rhône au niveau de Pont-Saint-Esprit, environ à 10 km au sud du site, avec un débit moyen d'environ 64 m³/s.



Figure 14 : Vue du réseau hydrographique bordant l'est du site industriel du Tricastin

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 48/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

2.7.5 Inondation liée à la crue du Rhône

Historiques des crues du Rhône

Les six plus grandes crues connues du Rhône à Viviers - Le Teil, en amont proche du site, sont les suivantes :

- la crue de novembre 1840 : elle a été provoquée par une succession de quatre averses méditerranéennes torrentielles, dont une au moins était accompagnée de pluies diluviennes. La crue était très forte en amont de Lyon et exceptionnelle en aval en raison des apports de la Saône. Le débit de pointe était de 8 892 m³/s le 03/11/1840,
- la crue de mai-juin 1856 : le bassin versant déjà saturé en eau par de fortes pluies tombées lors de la première quinzaine de mai a reçu du 28 au 30 mai des précipitations exceptionnelles. L'importance de la crue en aval de Lyon a été accentuée par la concomitance de la crue de la Saône (crue décennale) avec celle du Rhône supérieur et par de fortes crues de l'Isère, la Drôme et la Durance. Le débit de pointe était de 8 500 m³/s le 31/05/1856,
- crues de 1993 et 1994 : les crues d'octobre 1993, janvier 1994 et novembre 1994 ont surpris par leur importance et leur proximité dans le temps. Si la crue de novembre 1994 correspond à un événement méditerranéen typique (crue très forte de la Durance, faible crue du Rhône en amont de la confluence), les crues d'octobre 1993 et de janvier 1994 ont intéressé l'ensemble du cours du Rhône. Les débits de pointe étaient de 7 700 m³/s le 09/10/1993 et de 7 564 m³/s le 07/01/1994,
- crue de septembre 2002 : les crues des 8 et 9 septembre 2002 sont caractérisées à la fois par les cumuls ponctuels de précipitation mesurés (jusqu'à 687 mm en 24 heures) et, par la surface touchée (au moins 400 mm sur environ 1 800 km²) et par la disparité spatiale des précipitations. Les crues torrentielles ont frappé les départements du Gard, de l'Hérault, du Vaucluse, des Bouches-du-Rhône, de l'Ardèche et de la Drôme. La faible capacité d'absorption des sols saturés a été à l'origine d'abondants ruissellements et de crues torrentielles. Le débit de pointe était de 6 800 m³/s le 17/11/2002 à la hauteur de Pierrelatte,
- crue de décembre 2003 : en décembre 2003, le Rhône en aval de Valence a connu la plus forte crue jamais enregistrée (cf. Figure 15). Ceci a conduit à des inondations par débordement du Rhône et ruptures de digues dans la basse vallée du Rhône, l'intensité des précipitations n'était pas exceptionnelle (pluies faibles et modérées le 30/11 et 3/12 et plus continues les 1er et 2/12). C'est leur simultanéité et leur continuité chronologique sur près de 35 000 km² qui expliquent la succession et parfois la concomitance des crues, en particulier des affluents rive droite. Les affluents de la rive gauche (Isère et Durance), dont les bassins supérieurs ont été épargnés par les averses ont peu contribué au phénomène. Le débit de pointe était de 7 950 m³/s le 03/12/2003 à la hauteur de Pierrelatte.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 49/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

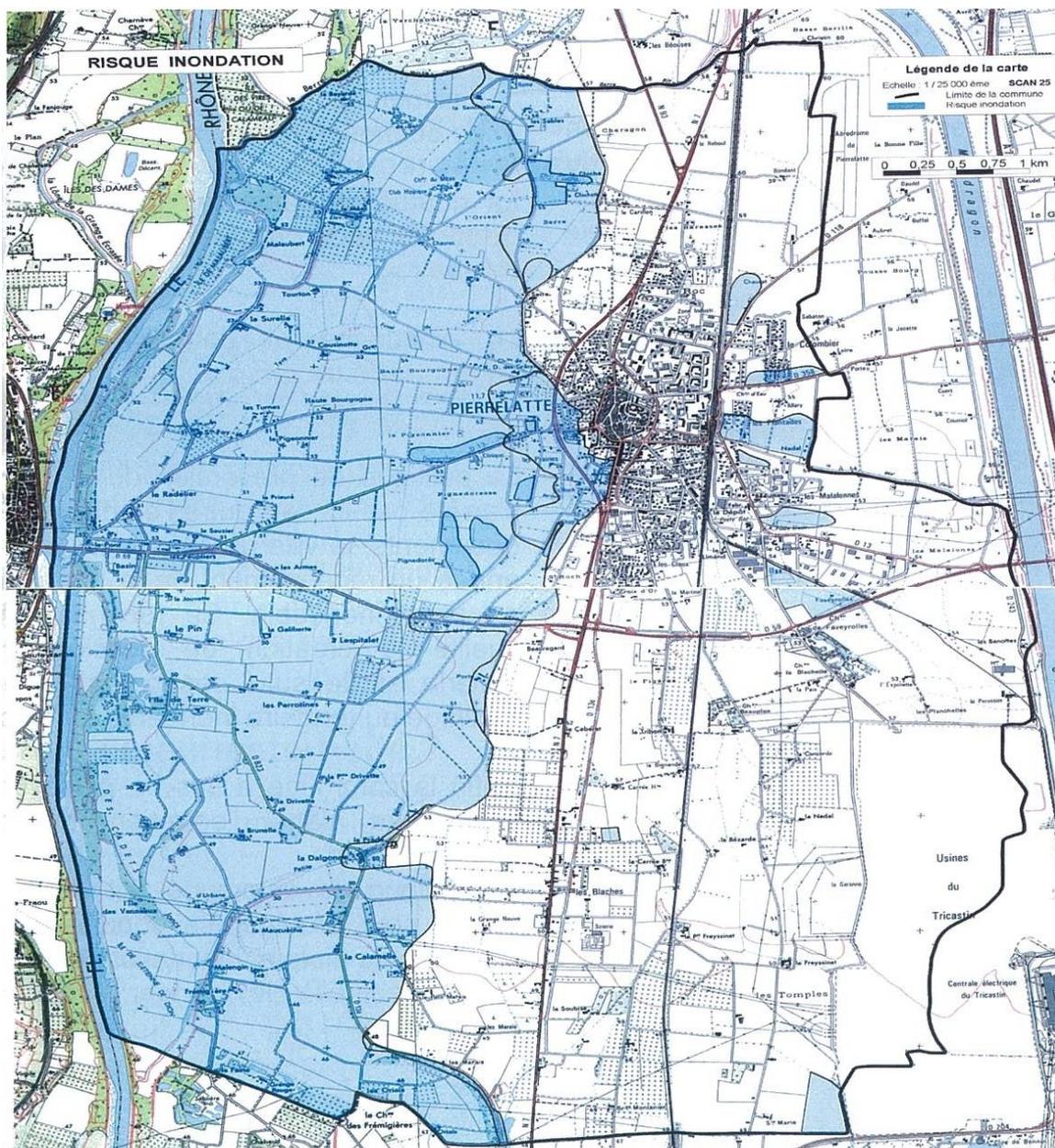


Figure 15 : Crue historique Plan de Secours Communal contre l'Inondation (Edition 2004)

Détermination des crues du Rhône

Une étude des crues du Rhône dans la partie du cours du fleuve qui intéresse le site industriel du Tricastin a été faite par la Compagnie Nationale du Rhône d'après les débits enregistrés de 1904 et 1953 à la station de jaugeage du Pouzin, située à environ 40 km en amont du site, légèrement en aval du confluent de la Drôme.

Entre cette station et le site, le Rhône ne reçoit aucun cours d'eau contributaire important, de sorte que les débits au Pouzin sont représentatifs de ceux qui s'écoulent au droit du site industriel du Tricastin.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 50/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Le calcul des crues de longue période de retour a été fait par la méthode de GUMBEL, une des nombreuses méthodes d'ajustement des débits, qui, partant de la distribution statistique des débits maximaux annuels, permet de leur substituer une loi théorique de probabilité.

Cette loi a conduit à la détermination des débits de crue suivants :

- crue décennale (Q 10) : 6 000 m³/s,
- crue centennale (Q 100) : 8 000 m³/s,
- crue millénaire (Q 1 000) : 10 000 m³/s.

Les données historiques disponibles montrent que le site du Tricastin n'a jamais été inondé par la crue du Rhône.

Suite à l'adoption de la RFS I.2.E en 1984, la Cote Majorée de Sécurité (CMS) historique était de 51,00 m NGFO au niveau du Point Kilométrique PK 184 du Rhône. Cette cote se base sur la crue millénaire avec une majoration forfaitaire de 15 % et en considérant la borne supérieure de l'intervalle de confiance, soit 12 100 m³/s.

Lors des études sur le retour d'expérience du Blayais, la crue millénaire majorée a été réévaluée à 13 700 m³/s, ce qui correspond à une période de retour proche de 10 000 ans.

Les études menées par EDF montrent que les niveaux atteints au droit du site pour un débit millénaire majoré de 13 700 m³/s sont de :

- 50,90 m NGFO sur le Rhône,
- 59,56 m NGFO dans le canal de Donzère-Mondragon au niveau du PK 184.

Cette cote est atteinte en considérant les parades devant être réalisées à échéance de fin 2014 sans toutefois prendre en compte le déversoir latéral en rive droite du canal (Dispositif de Sécurité Ultime du canal (DSU) qui vise à limiter l'élévation du niveau du canal.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 51/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

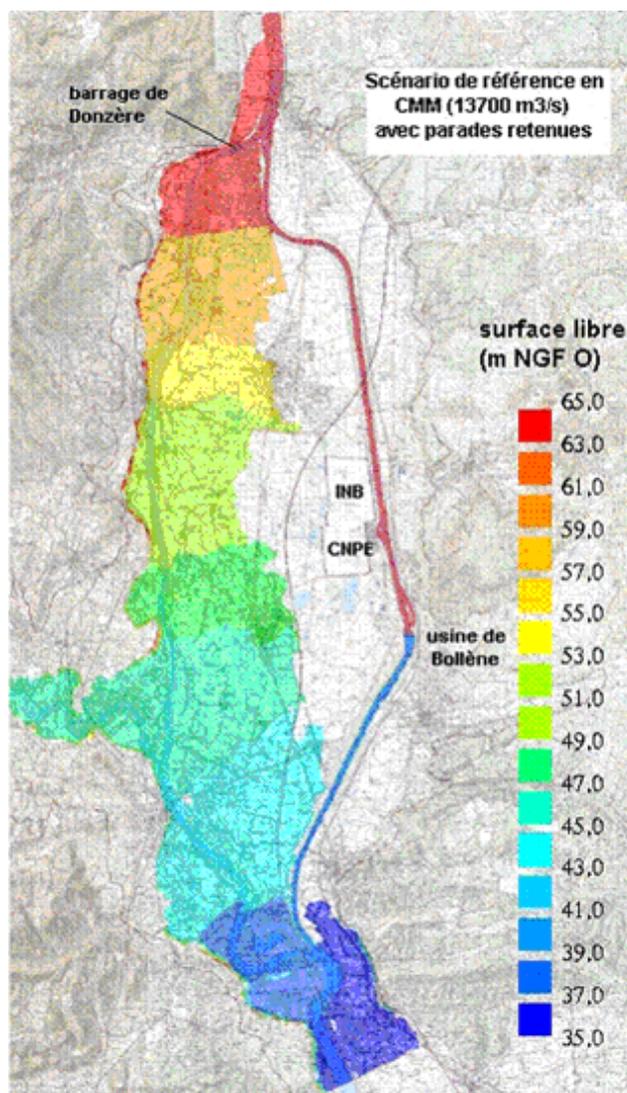


Figure 16 : Scénario de Crue Millénaire Majorée (13 700m³)

La mise en œuvre des parades prévue à échéance de fin 2014 permettra de garantir avec robustesse la tenue des ouvrages et la maîtrise du niveau d'eau du canal de Donzère-Mondragon en situation de CMM.

Evaluation de l'aléa de la rupture du barrage de Vouglans sur la crue du Rhône

La probabilité de rupture d'un barrage peut-être estimée par un calcul statistique basé sur le retour d'expérience du parc de barrage existant dans le monde.

Il y a aujourd'hui, 16 000 barrages dans le monde (Chine exclue) et l'on compte une rupture par an sur ce parc toutes causes confondues dont le séisme. La probabilité d'occurrence théorique de rupture d'un barrage donné est donc de $6,5 \cdot 10^{-5}$ par an.

On note cependant que la rupture d'un barrage intervient une fois sur deux lors de son premier remplissage, de ce fait la probabilité d'occurrence de la rupture d'un barrage comme Vouglans qui a passé cette épreuve n'est plus que de $3,12 \cdot 10^{-5}$ par an.

L'accidentologie de ces ouvrages signale d'une part que les barrages en béton présentent un risque plus faible de rupture que les barrages en remblais et d'autre part que les barrages en Europe montrent une probabilité de rupture plus faible que dans le reste du monde. De ce fait, la probabilité estimée de l'ordre de $3 \cdot 10^{-5}$ par an est donc une valeur majorante du risque pour le barrage de Vouglans.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 52/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Les dernières études d'EDF ont montré que l'onde de submersion sur la crue centennale restait d'un niveau inférieur au débit retenu pour la crue millénaire majorée. Considérant que le champ d'inondation d'une crue importante demeure de 4 à 7 jours, la probabilité d'une rupture du barrage de Vouglans sur :

- une crue décennale est de l'ordre de $6 \cdot 10^{-8}$ /an,
- une crue centennale est de l'ordre de $6 \cdot 10^{-9}$ /an.

L'onde de submersion arriverait à Donzère environ 20 heures après la rupture du barrage et serait à son maximum au bout de 48 heures.

2.7.6 Inondation liée à la rupture de digue

Le niveau d'eau du canal d'amenée à l'usine de Bollène (environ 58,50 m NGFO – cote d'exploitation), situé au-dessus du niveau du site nucléaire du Tricastin représente un risque d'inondation potentiel.

Dans le cadre du retour d'expérience de l'incident d'inondation du CNPE du Blayais, les études réalisées par EDF ont montré :

- l'absence de vulnérabilité des digues à la percolation et à l'érosion interne en situation hors séisme et en situation post-sismique (SMS),

Les études préliminaires menées dans le cadre des évaluations complémentaires de sûreté sur la résistance de la digue du canal de Donzère-Mondragon montrent que la digue devrait résister à un séisme caractérisé par une accélération au moins égale à 0,45 g soit dans nos conditions locales de sol d'une magnitude supérieure à 6.

- la stabilité des berges du canal lors d'un séisme, notamment vis-à-vis du glissement (ou instabilité mécanique) d'une partie des digues sous l'effet des forces d'inertie ou de la liquéfaction d'une partie des matériaux constitutifs de la digue ou de sa fondation,
- la résistance de la digue à l'explosion d'une péniche transportant des hydrocarbures.

Pour un séisme d'intensité supérieure à sa résistance, la rupture de la digue se produirait par un tassement des terres de constitution de la digue, suivi d'un débordement des eaux et d'une érosion de la rive. Ce phénomène d'érosion interne serait lent et le risque peut être écarté moyennant une surveillance renforcée et une maintenance adaptée des digues. Il n'est donc pas envisageable dans ces conditions d'imaginer un effacement brutal de la digue sur plusieurs centaines de mètres de longueur. N'étant pas concessionnaire de ces ouvrages, AREVA ne peut mettre en place les actions concernant la sécurité hydraulique de l'aménagement (qui relèvent de la responsabilité de l'exploitant de l'aménagement, la CNR).

2.7.7 Inondation liée aux précipitations sur la région du Tricastin

Lorsque des précipitations intenses concernent l'ensemble du bassin versant, les eaux ruissellent et les débits des cours d'eau augmentent rapidement.

La pluie retenue est une pluie centennale majorée, avec une borne supérieure de l'intervalle de confiance à 95%, notée P100 - BS 95%.

Ce scénario constitue une pluie centennale enveloppe, correspondant à une occurrence de 500 ans au lieu de 100 ans.

Pour la station de Montélimar, les durées de pluie centennale retenues sont respectivement de 1 heure (durée intense) et 10 heures (durée totale). Les hauteurs de pluie centennale H (en mm) obtenues sont :

	Hauteur de pluie en 1 heure	Hauteur de pluie au bout de 10 heures
P100 – borne supérieure à 95%	95	182,8

Le débit de pointe des affluents du bassin versant est de $120 \text{ m}^3/\text{s}$ environ (somme des débits des Echavareilles, de la Roubine et du Béal).

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 53/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Des travaux d'aménagement du Contre Canal Rive Droite (CCRD) et de la Gaffière ont été réalisés afin de limiter les conséquences de cet aléa. Les ouvrages constitutifs, ainsi que leurs rôles, sont les suivants :

- création d'un ouvrage permettant de limiter le débit d'entrée de la Gaffière sur le site d'AREVA Tricastin ; pour une crue centennale majorée, le débit en entrée est réduit de 55 à 20 m³/s ;
- sur le CCRD, remplacement de la buse Nord située au nord du CNPE par un pont permettant d'améliorer le libre écoulement dans le contre-canal ; la rehausse de la ligne d'eau imposée par cet ouvrage s'en trouve réduite ;
- édification d'une diguette entre la berge rive droite du CCRD et la voie ferrée, sur un linéaire d'environ 1,5 km et de 0,5 m de hauteur moyenne ; cet ouvrage permet de prévenir les débordements liés à l'augmentation du débit dans le CCRD, porté de 65 à 100 m³/s ;
- renforcement de la partie basse de la clôture lourde au nord et à l'ouest du CNPE, afin d'améliorer son étanchéité en superstructure et en fondation ;
- implantation, environ 200 m en amont de la buse ouest du CNPE, d'un ouvrage de décharge permettant de renvoyer 57 m³/s du CCRD vers le plan d'eau de la Gaffière, qui viennent s'ajouter aux 20 m³/s issus de l'entrée du site ; cet ouvrage a pour but de prévenir les débordements du CCRD au droit de l'entrée « ouest » du CNPE, de limiter la mise en charge de la buse « ouest », ainsi que les niveaux atteints le long de la grille du CNPE ;
- travaux d'aménagement de la Gaffière à l'intérieur du site AREVA Tricastin, modification des deux ponts et du profil des berges de la Gaffière.

Vis-à-vis du risque d'inondation lié à une crue du Rhône, des études complémentaires conjointes menées par EDF/CNR ont permis d'élaborer une stratégie permettant de protéger l'ensemble du site nucléaire du Tricastin, consistant en différentes parades d'ordre technique ou d'exploitation impliquant des ouvrages hydrauliques :

- rehausse et confortement de la digue rive gauche de la retenue de Donzère,
- rehausse et confortement de la nouvelle passe navigable des barrages de garde,
- dispositif de débatardage rapide par une vanne du barrage de retenue,
- extension de la consigne d'exploitation au-delà de la crue de projet, visant à adopter un positionnement favorable des organes de contrôle de l'aménagement dès l'atteinte de la crue projet,
- création d'un déversoir latéral en rive droite du canal, permettant de contrôler le lieu de surverse dans le cas où le niveau d'un canal monterait trop fortement.

L'ensemble de ces travaux constituent des mesures de limitation des conséquences en cas de désordres dans les ouvrages constitutifs de l'aménagement hydraulique de Donzère ou de rupture de la digue du canal Donzère Mondragon.

Une pluie centennale majorée a pour conséquence une inondation limitée de la partie sud de la plateforme AREVA du Tricastin.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 54/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

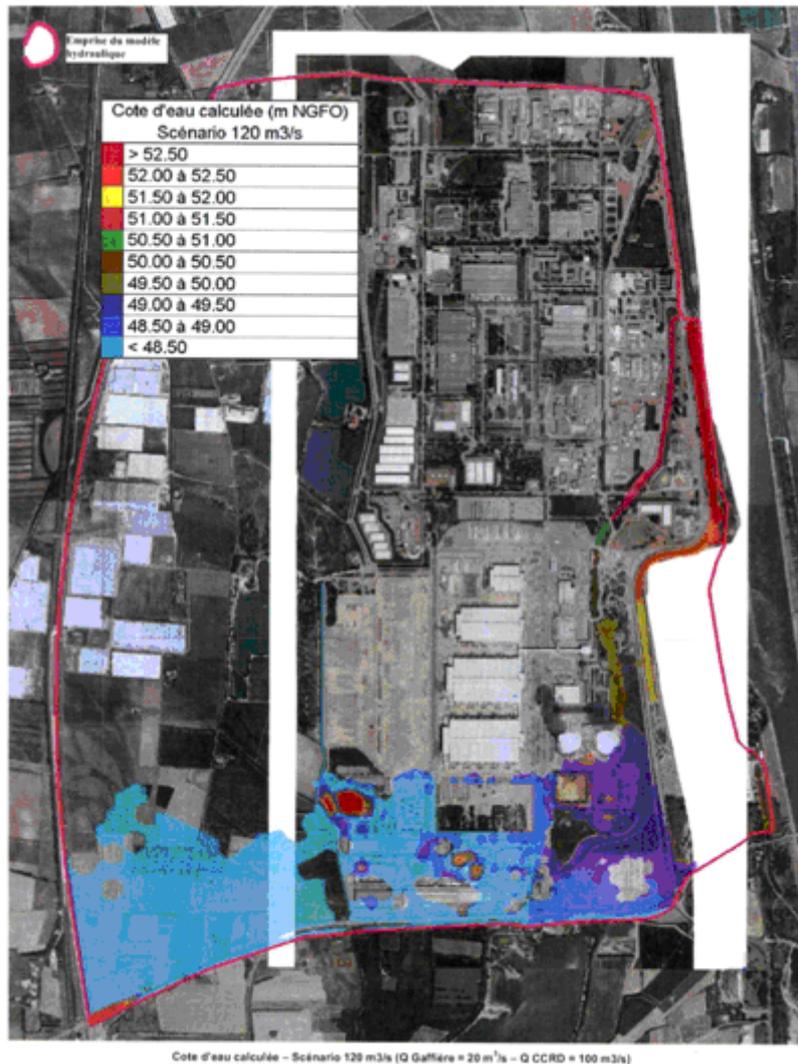


Figure 17 : Cote d'eau calculée – Scénario 120 m³/s

En considérant un doublement du débit de crue (soit 240 m³/s), des débordements limités de la Gaffière et du contre-canal rive droite se produisent plus en amont par rapport à ceux induits par la crue de 120 m³/s. Un aménagement particulier au droit des installations de la façade est de COMURHEX a été réalisé. Ces aménagements récents portent la berge à une cote comprise entre de 52,39 m NGFO (sur les 200 premiers mètres depuis l'entrée de la Gaffière sur le site) et 51,69 m NGFO sur une distance de plus de 200 m plus en aval.

Pour ce nouveau débit forfaitaire de 240 m³/s, les conséquences induites resteraient toutefois limitées à la partie sud de la plateforme AREVA du Tricastin compte tenu des aménagements récents destinés à protéger l'essentiel des installations de la partie nord du site.

2.7.8 Inondation liée aux remontées de la nappe

La nappe alluviale est alimentée par le canal Donzère-Mondragon (70%) et par les apports météorologiques (30%).

La nappe s'écoule du nord/nord-est vers le sud/sud-est, à un niveau peu profond, environ 2 m sous la surface du sol. La nappe fait l'objet d'une surveillance à l'aide de différents réseaux de piézomètres situés à l'intérieur ou à proximité de la plateforme AREVA du Tricastin. Depuis 1960, les variations de niveau de la nappe ont été relevées sur le site, le niveau de la nappe est considéré constant tout au long de l'année.

Les niveaux de nappe sont présentés dans le tableau ci-après :

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 55/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

NIVEAUX	LIMITE NORD DU SITE TRICASTIN	PARTIE CENTRALE DU SITE TRICASTIN	LIMITE SUD DU SITE TRICASTIN
Normal	50,05 m NGF	48,05 m NGF	46,55 m NGF
Maximal	50,76 m NGF	49,21 m NGF ¹	48,05 m NGF ²

Tableau 3 : Niveaux de nappe retenus pour les études de génie civil

Les enregistrements des niveaux piézométriques et l'expérience de pluies importantes permettent de considérer que les **risques d'inondation par remontée de la nappe alluviale ne sont pas susceptibles d'affecter la sûreté des installations.**

2.8 Sismicité : évaluation de l'aléa sismique pour le site

Un rappel des principaux paramètres caractérisant l'aléa sismique est présenté en Annexe 1.

2.8.1 Cadre structural

Dans la continuité septentrionale du massif gardois aux plis d'axes latitudinaux, les formations géologiques du Tricastin et de ses environs sont principalement marquées par de grandes structures synclinales et anticlinales avec notamment :

- les anticlinaux de La-Garde-Adhémar et d'Uchaux (à l'est de la plaine du Tricastin) et l'anticlinal de Pont-St-Esprit (à l'ouest de la plaine), plus vers la Nord entre l'Ardèche et le défilé de Donzère. La plaine de Pierrelatte vient contre la terminaison périanticlinale du dôme « urgonien » de St-Remèze dont le témoin le plus oriental constitue le rocher le Pierrelatte, isolé au milieu de la plaine du même nom.

Des observations récentes mettent en exergue un plissement synburdigalien au droit du massif de St-Restitut qui se prolongerait au miocène moyen en déplaçant l'axe des dépôts vers le centre du bassin de Valréas. Ce pli synburdigalien de St-Restitut apparaît d'axe longitudinal, mais sa continuité cartographique est difficile à établir : il pourrait s'agir d'un pli d'interférence provoqué par l'intersection de plusieurs structures tectoniques rejoignant.

- les synclinaux de Bollène (à l'est), de Lapalud (au centre de la plaine du Tricastin) et de St-Paulet (à l'ouest). La régularité de ce réseau de plis, d'axe est-ouest, est rapidement affectée par l'effet de la bordure occidentale des chaînes subalpines, marqué par des plis d'axe nord-ouest – sud-est à nord-sud, bien développés dans le bassin de Valréas et de quelques accidents tectoniques.

¹ Niveau atteint quelques jours sur les relevés d'un piézomètre du site d'AREVA NC Pierrelatte lors des pluies exceptionnelles de l'automne 2002.

² Niveau relevé en décembre 2003 sur un piézomètre.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 56/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Ces accidents peuvent être regroupés en deux ensembles directionnels :

- un réseau de failles d'orientation nord nord-est/sud sud-ouest à nord-est/sud-ouest. Ce premier réseau regroupe le faisceau de failles des Cévennes, au nord-ouest, en bordure du Massif Central et celui des failles de Nîmes-Pujaut, au sud-est. A l'échelle du bassin du sud-est de la France, cette direction structurale est souvent définie comme direction cévenole. Ce réseau contrôlerait l'extension des bassins successifs d'âge crétacé supérieur du Gard rhodanien et les altérites cogénétiques,
- un réseau de failles de direction est-ouest. Cette direction latitudinale est fréquemment appelée direction provençale. C'est celle de la faille de Roquemaure au sud du massif gardois et de l'axe Ventoux-Lure. Cette direction est celle de tous les plans de chevauchement et des rampes frontales des anticlinaux de Provence décrits au sud-est de la faille de Nîmes : Lubéron, Alpilles, Nerthe, Trévaresse, etc.

2.8.2 Principaux accidents tectoniques

Jusqu'à ces dernières années, les données utilisées et couramment considérées pour la plaine Tricastin faisaient mention de la présence de plusieurs failles d'origine supposée tectonique (ces failles sont repérées sur la Figure 18 ci-après) :

- au nord, la faille de Châteauneuf-du-Rhône (F0), de direction sud-ouest/nord-est. Cette faille, plus complexe vers le sud, passe à l'est de Saint-Montan et de Viviers et à l'ouest de Châteauneuf-du-Rhône,
- dans la partie centrale du Tricastin, la faille de Pierrelatte (F1). Elle est masquée par les alluvions du Rhône. Le rejet de cette faille est de 400 m dans sa partie nord. Sa direction est voisine de celle de Châteauneuf-du-Rhône,
- au sud, la faille de Saint Pierre-de-Lauzon (F2). Elle passe au niveau de l'usine hydroélectrique André Blondel.

Les accidents tectoniques liés à ces failles auraient transformé l'axe de la vallée du Rhône entre les failles F1 et F2, en un fossé comblé par des sédiments tertiaires.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 57/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

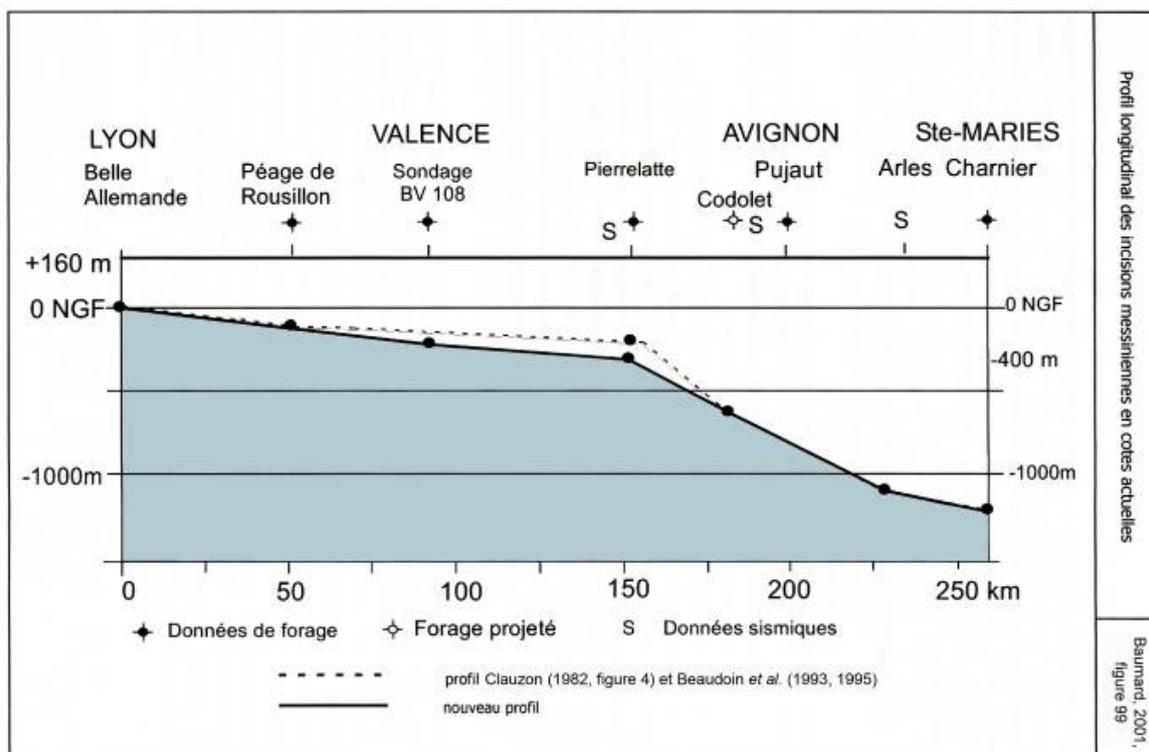


Figure 18 : Carte géologique et accidents tectoniques

Contrairement à cette interprétation ancienne, la communauté scientifique s'est accordée aujourd'hui sur l'existence d'une ria rhodanienne du Rhône (datée du messinien) et de son remplissage pliocène qui constituent le trait physiographique majeur de la vallée du Rhône depuis la Saône en amont de Lyon jusqu'à la mer Méditerranée. Le thalweg messinien correspond strictement à un canyon en recoupant les antiformes calcaires du crétacé inférieur (col de Montchamp ou détroit de Malataverne) ou du crétacé supérieur (détroit de St-Etienne-des-Sorts). Entre ces restrictions, il occupe le fond d'une vallée plus évasée, de largeur plurikilométrique, car il recoupe alors des terrains plus tendres (notamment les marnes et sables du crétacé moyen). Le site du Tricastin est au droit de cet élargissement du remplissage pliocène.

Les profils transverses et longitudinaux de cette vallée messinienne du Rhône (Figure ci-après) ont été précisés et complétés sur la base d'une synthèse exhaustive de l'ensemble des données disponibles (sondages de recherche d'eau, données CNR, profils sismiques pétroliers, étude ANDRA) et de mesures géophysiques récentes. La profondeur de la vallée serait de l'ordre de -300 à -400 m NGF sous le site du Tricastin.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 58/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011



Profil longitudinal du ravinement messinien du Rhône selon Rubino et al. (2008) :

Ce profil mieux contraint que les précédents (figure du haut) grâce à l'intégration de nombreuses données sismiques, est davantage conventionnel, *i.e.* asymptotique vers l'aval et encore hyperbolique vers l'amont. Le point de rupture de pente de Pierrelatte est nettement estompé. En se basant sur ce profil, la profondeur du thalweg messinien serait situé entre -300 et -400 m sous la plaine de Pierrelatte.

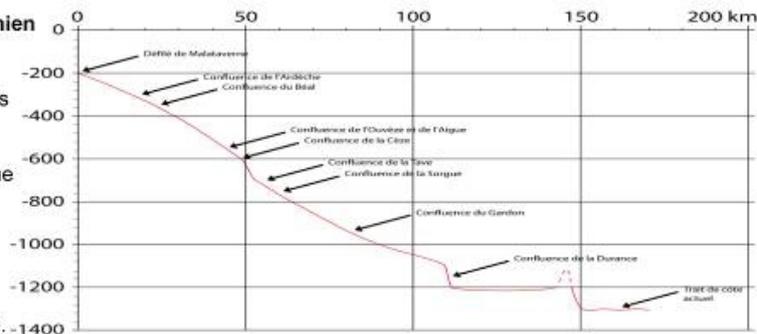


Figure 19 : Profils transverses et longitudinaux de la vallée messinienne du Rhône

De plus, à la différence des terrains cénozoïques à mésozoïques qui l'encadrent, la plaine de Pierrelatte ne semble pas recoupée par des accidents appartenant à l'une ou l'autre de ces deux familles directionnelles évoquées au paragraphe 2.8.1 : absence d'escarpement, de talus relevables d'une néotectonique active.

2.8.3 Analyse des séismes passés dans la région

Les données sont issues de la base SISFRANCE (BRGM, EDF, IRSN). Cette base rassemble l'ensemble des informations concernant les séismes en France depuis plus de 1000 ans.

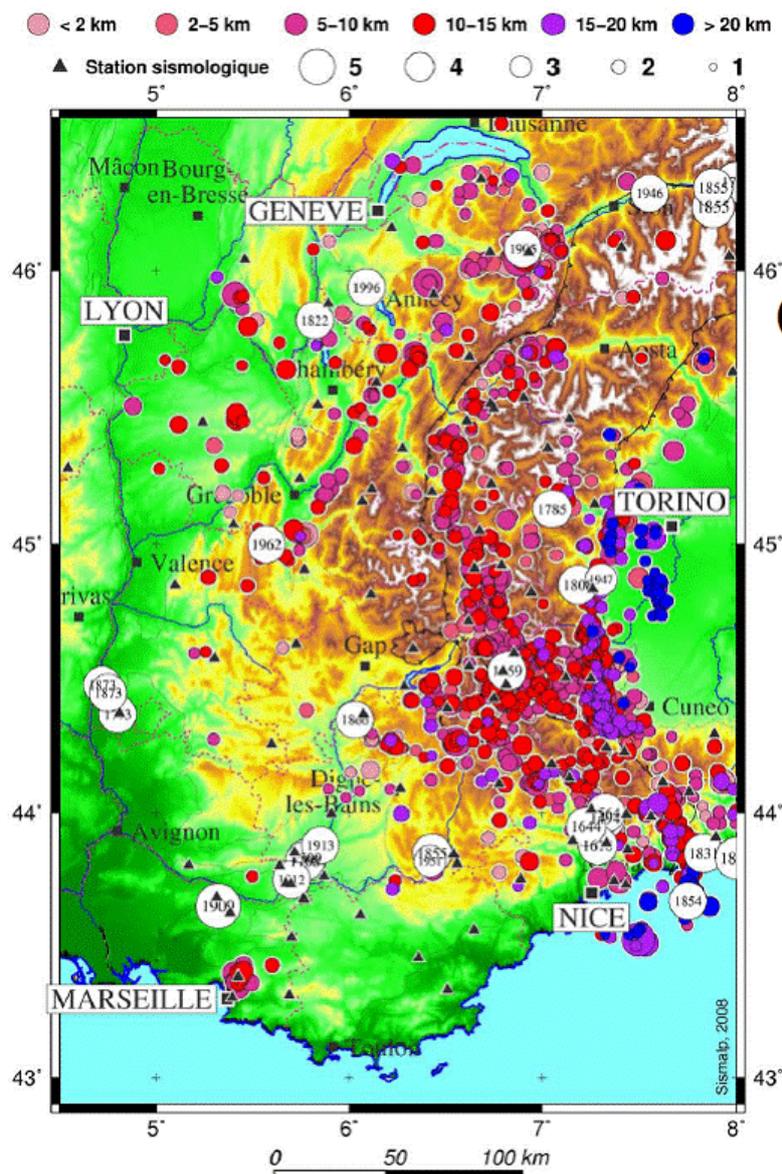


Figure 20 : Séismes en région sud-est de la France depuis plus de 1 000 ans

Les événements sismiques jugés jusqu'à présent significatifs pour le site industriel du Tricastin peuvent être classés en deux catégories :

- les événements sismiques rattachés à des failles majeures bien identifiées. Dans la région sud-est de la France, ces événements répertoriés ne sont pas déterminants en termes d'intensité macrosismique ressentie sur le site industriel du Tricastin, compte tenu de leur éloignement important,
- les événements associés à la sismicité de la vallée du Rhône. Parmi ceux-ci, les événements répertoriés les plus proches du site industriel du Tricastin sont décrits dans le tableau suivant.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 60/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

DATE	LIEU	SITUATION DE L'EPICENTRE PAR RAPPORT AU SITE DU TRICASTIN	INTENSITE A L'EPICENTRE
23/01/1773	Clansayes	Situé à environ 8 km au nord-est de Pierrelatte et à 9 km du site du Tricastin	VII – VIII
19/07/1873	Défilé de Donzère	Situé à 9 km au nord de Pierrelatte et à 15 km du site du Tricastin	VII – VIII
09/12/1907	Dieulefit	Situé à environ 33 km au nord-est de Pierrelatte	V
1934	Région du Tricastin	Recouvre les lieux suivants : Les Granges-Gontardes, Donzère, Roussas, Valaurie, La Garde-Adhémar, Bouchet. Le point moyen de cet essaim est situé à environ 5 km de Pierrelatte	VII
1935 - 1936	Région du Tricastin		VI
29/04/1938	Région du Tricastin	Recouvre les lieux suivants : Les Granges-Gontardes (6,5 km de Pierrelatte) et La Garde-Adhémar (5 km de Pierrelatte)	IV

Tableau 4 : Evénements sismiques jugés significatifs aux alentours du site industriel du Tricastin

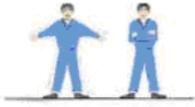
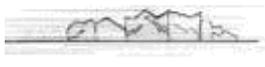
I	Seuls les sismographes très sensibles enregistrent les vibrations.	
II	Secousses à peine perceptibles; quelques personnes au repos ressentent le séisme.	
III	Vibrations comparables à celles provoquées par le passage d'un petit camion.	
IV	Vibrations comparables à celles provoquées par le passage d'un gros camion.	
V	Séisme ressenti en plein air. Les dormeurs se réveillent.	
VI	Les meubles sont déplacés.	
VII	Quelques lézardes apparaissent dans les édifices.	
VIII	Les cheminées des maisons tombent.	
IX	Les maisons s'écroulent. Les canalisations souterraines sont cassées.	
X	Destruction des ponts et des digues. Les rails de chemin de fer sont tordus.	
XI	Les constructions les plus solides sont détruites. Grands éboulements.	
XII	Les villes sont rasées. Bouversements importants de la topographie. Fissures visibles à la surface.	

Tableau 5 : Echelle MSK

Détermination du SMHV (Séisme Maximal Historiquement Vraisemblable)

Les événements historiquement les plus importants des différentes zones sismotectoniques pouvant intéresser le site du Tricastin sont rassemblés dans le Tableau 6. Ce tableau indique le SMHV de chaque province voisine, son intensité épacentrale, sa profondeur focale et sa magnitude, ainsi que sa distance au site après translation au sein de sa province d'origine.

Province sismotectonique	Séisme de référence	Intensité épacentrale MSK	Profondeur focale (km)	Magnitude M_L	Distance au Site après translation (km)	Intensité au Site après translation
Zone B (EPAS 20 + 23)	08/08/1873 19/07/1873	VII-VIII	4	4,7	0	VII-VIII
Zone A (EPAS 24)	11/06/1909	VIII-IX	5	5,8	35	VI
Faille de Nîmes	21/12/1769	VII	Donnée indéterminée	Donnée indéterminée	30	< V
Faille des Cévennes	-	-	-	< 3,5	15	-
Zone EPAS 17-1	25/04/1962	VII-VIII	12	5,3	50	< V

Tableau 6 : Séisme(s) Maximum(s) Historiquement Vraisemblable(s)

Sur la base de la sismicité historique, il apparaît que l'aléa sur le site est gouverné par les séismes de la province du site. L'examen de ce tableau montre qu'en termes d'intensité, l'aléa du site est donc conditionné par l'événement de la province à laquelle il appartient. Le SMHV du site est d'une magnitude de 4,7 sur l'échelle de Richter avec une période de retour estimée à 1 000 ans.

Les sources lointaines de magnitudes plus élevées sont cependant aussi prises en compte du fait de leur contenu fréquentiel plus riche en basses fréquences - au droit de la source sismique - que celui des sources proches de plus faibles magnitudes. Le Tableau 6 indique que l'évènement à considérer est celui issu de la zone A, c'est à dire le séisme de Lambesc.

L'évolution récente du zonage sismique national et régional (cf. Annexe 3) fondé maintenant sur des limites communales et non plus cantonales et basé sur une approche probabiliste permettant une harmonisation des normes françaises avec celles des autres pays européens, confirme que le site du Tricastin demeure une zone sismique modérée selon la terminologie applicable depuis le 1^{er} mai 2011.

Evaluation du risque sismique en Tricastin à la lumière des résultats récents

Aucune secousse significative n'a plus été ressentie dans la région de Pierrelatte depuis 1938. Cependant, les 14 et 31 décembre 2002, deux séismes de faible magnitude (1,5 et 1,7 sur l'échelle de Richter) se sont produits. Ces derniers mouvements sismiques de faibles magnitudes ont été mis en évidence dans la région de Clansayes (Drôme) et ont conduit à la mise en place de 16 stations sismologiques temporaires pendant de nombreux mois de surveillance, de façon à suivre les répliques éventuelles.

D'après les travaux de F. Thouvenot de l'Institut des sciences de la Terre / Observatoire de Grenoble (Université Joseph-Fourier / CNRS), il semble aujourd'hui démontré que les séismes du Tricastin se caractérisent par des séismes en essaim.

Ceux-ci semblent affecter plus particulièrement trois secteurs : Clansayes, Les-Granges-Gontardes et Châteauneuf du Rhône (situé à 15 km du site).

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 63/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Ces essais de séismes ont leur origine dans la barre des calcaires urgoniens qui affleurent sur ces trois secteurs et « ces séismes sont extrêmement superficiels, ce qui fait que la magnitude des plus gros évènements connus n'est probablement pas très élevée (4,5 selon l'échelle de Richter) ».

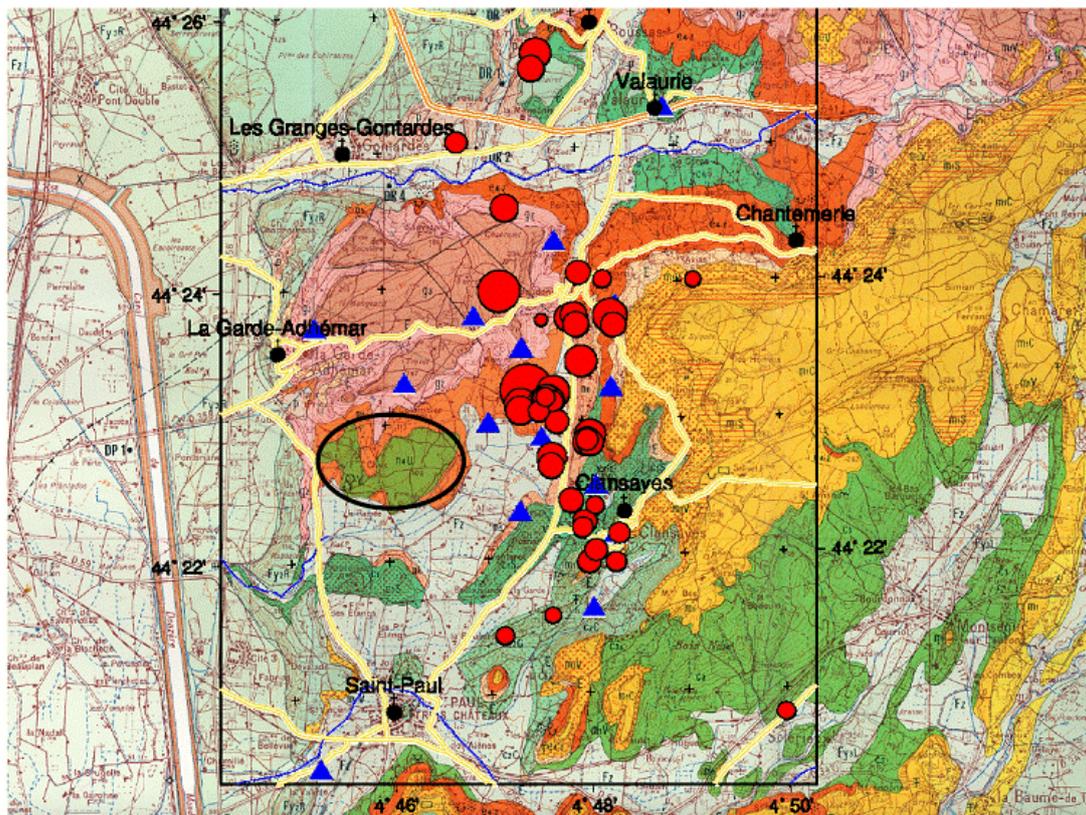


Figure 21 : Séismes dans la région du Tricastin

L'essaim de séismes du Tricastin entre les Clansayes et Les-Granges-Gontardes (situé à 9 km du site) s'alignent sur un axe Nord-Sud sur lequel il n'y a pas de faille connue.

Il convient de noter que les calcaires urgoniens du crétacé inférieur se rencontrent à des profondeurs beaucoup plus profondes sous le site du Tricastin.

Ces séismes superficiels sont caractérisés par une atténuation rapide de leurs effets sur des distances limitées.

2.8.4 Détermination du SMS (Séisme Majoré de Sécurité)

Sur la base des données précédentes et en application de la RFS 2001-01, les caractéristiques des SMS du site du Tricastin, source proche et source lointaine, sont données dans le Tableau 7.

Dans ce tableau, les deux sources sismiques ont été placées à leur position la plus pénalisante vis-à-vis du site, c'est-à-dire à l'aplomb de celui-ci pour ce qui concerne la source proche et à 35 km de celui-ci pour la source lointaine.

En ce qui concerne la source proche, sa distance focale après déplacement de l'évènement de référence est inférieure à 7 km ; en vue de l'utilisation des lois d'atténuation de la RFS 2001-01 dont le domaine de validité est limité aux distances supérieures à 7 km, l'évènement a été placé à cette distance minimale et sa magnitude augmentée pour conserver la valeur de l'intensité en surface.

La majoration de magnitude est calculée à l'aide de la relation de A. LEVRET (cf. Annexe 3). Pour le SMHV, on aboutit à une magnitude de 5,0 et donc de 5,5 pour le SMS. Ceci correspond à une période de retour de 10 000 ans.

Pour la source lointaine, une magnitude de 5,8, cohérente avec celle du site de Cadarache a été retenue.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 64/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

La prise en considération d'une évaluation plus élevée de la magnitude du séisme de Lambesc, soit $M = 6,0$, donnant naissance à une magnitude de 6,5 pour le SMS, n'impacte pas la définition de l'aléa sismique du site.

	Séisme de référence	Magnitude M_s	Profondeur focale (km)	Distance épacentrale (km)	Distance focale (km)	Intensité au Site (MSK)
Source proche	19/07/1873	5,5	7	0	7	VIII – IX
Source lointaine	11/06/1909	6,5	5	35	36	VII

Tableau 7 : Définition des Séismes Majorés de Sécurité

2.8.5 Accélération

L'aléa sismique sur un site est traditionnellement représenté par un niveau d'accélération maximal du sol à la surface du terrain naturel en champ libre (c'est-à-dire en l'absence d'ouvrage). Les paramètres qui contrôlent ce niveau d'agression sur site sont l'importance de l'événement sismique (sa magnitude), l'éloignement par rapport au plan de rupture et la nature des sols au niveau du site de l'installation.

Ce paramètre standard (peak ground acceleration ou pga) ne traduit cependant qu'imparfaitement la complexité et la dangerosité du mouvement sismique imposé, notamment du fait des effets liés à la durée plus ou moins longue des vibrations et de leur contenu en fréquence.

La dispersion spatiale des mesures est très importante : une dispersion de 1 à 10 est classiquement observée sur un même événement pour des éloignements comparables. Les réseaux de mesure montrent que cette dispersion résulte de nombreux facteurs non maîtrisables (effets directionnels par rapport à la propagation aléatoire de la rupture par exemple, nature de la rupture). Un des paramètres fondamentaux réside cependant dans la rigidité locale du massif d'assise des ouvrages : un sol rocheux conduit à des sollicitations très différentes -et globalement moins dangereuses- de celles transmises par un sol alluvionnaire. L'autre paramètre très important est bien évidemment la distance à la rupture.

L'application des règles applicables pour les INB en France conduit aux accélérations moyennes suivantes pour une distance de 10 km de l'épicentre en fonction de la magnitude :

Magnitude	5	5,5	6,0	6,5	7,0
Accélération (m/s^2)	1,25	1,78	2,55	3,65	5,23

Tableau 8 : Magnitude et accélération à une distance de 10 km, sol rocheux

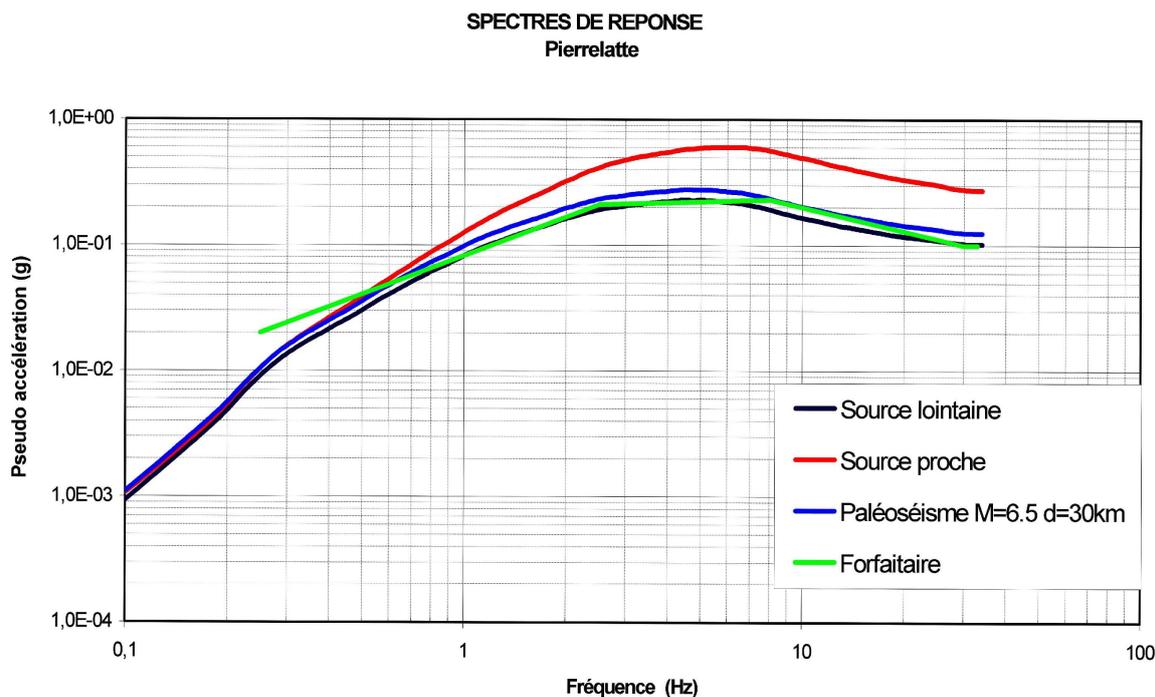
Un demi-point de magnitude correspond en valeur moyenne à 40% d'augmentation de l'accélération moyenne constatée.

Ces valeurs doivent être majorées de 40% pour des sites de moins bonne qualité géotechnique. Ceci correspondrait pour le site du Tricastin à une accélération voisine de $2,4 \text{ m.s}^{-2}$, pour un séisme de magnitude 5,5.

2.8.6 Mouvements sismiques

Les mouvements sismiques sur le site sont définis par leurs spectres de réponse. Ceux-ci sont calculés à partir des magnitudes et distances focales données dans le Tableau 11 par application de la loi d'atténuation de la RFS 2001-01. Cette loi nécessite la connaissance des données géotechniques sur le site (Cf. Annexe 2).

Le spectre de réponse sismique applicable aux installations est donné ci-après :



Le spectre de réponse montre que l'accélération maximale est de 0,24 g. Cette valeur est cohérente avec la réglementation applicable aux ICPE.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 66/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

2.9 Distribution électrique de la plateforme AREVA du Tricastin

2.9.1 Alimentation externe

L'alimentation électrique du site est assurée par plusieurs postes électriques dont l'emplacement est indiqué sur le plan ci-après.



Figure 22 : Localisation des postes électriques du site

Ces postes sont alimentés en aérien à partir :

- de deux lignes 225 kV provenant du poste spécialisé de Bollène pour le poste électrique d'AREVA NC,
- de huit lignes connectées au réseau distribution national RTE en 400 kV et de quatre lignes en 225 kV depuis les tranches nucléaires du CNPE Tricastin pour le poste électrique d'EURODIF Production,
- de deux lignes connectées au réseau en 225 kV de RTE pour le poste électrique de l'usine Georges Besse II.

De plus, des groupes électrogènes sont disponibles sur la plateforme AREVA du Tricastin. Un stockage de fioul enterré, situé à la station de service d'AREVA NC Pierrelatte et présentant de bonnes aptitudes à résister aux sollicitations en cas de séisme, permettrait de réalimenter ces groupes en fin d'autonomie.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 67/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

2.9.2 Poste électrique d'AREVA NC Pierrelatte

Le schéma du poste électrique d'AREVA NC Pierrelatte est présenté ci-après.

Il convient de noter que les installations raccordées à ce poste disposent systématiquement de deux sources distinctes d'alimentation 225 kV redondantes l'une de l'autre. Le poste électrique se compose de deux ensembles :

- le Bâtiment de Distribution Electrique (BDE) alimenté par deux transformateurs indépendants et redondants l'un de l'autre (T10 et T11),
- le poste P16 alimenté par le transformateur TM.

En cas de perte d'alimentation d'un des deux postes, celle-ci peut être rétablie par connexion des deux jeux de barres.

Ce poste permet d'alimenter les installations des établissements COMURHEX et COMURHEX II, TU5 et W.

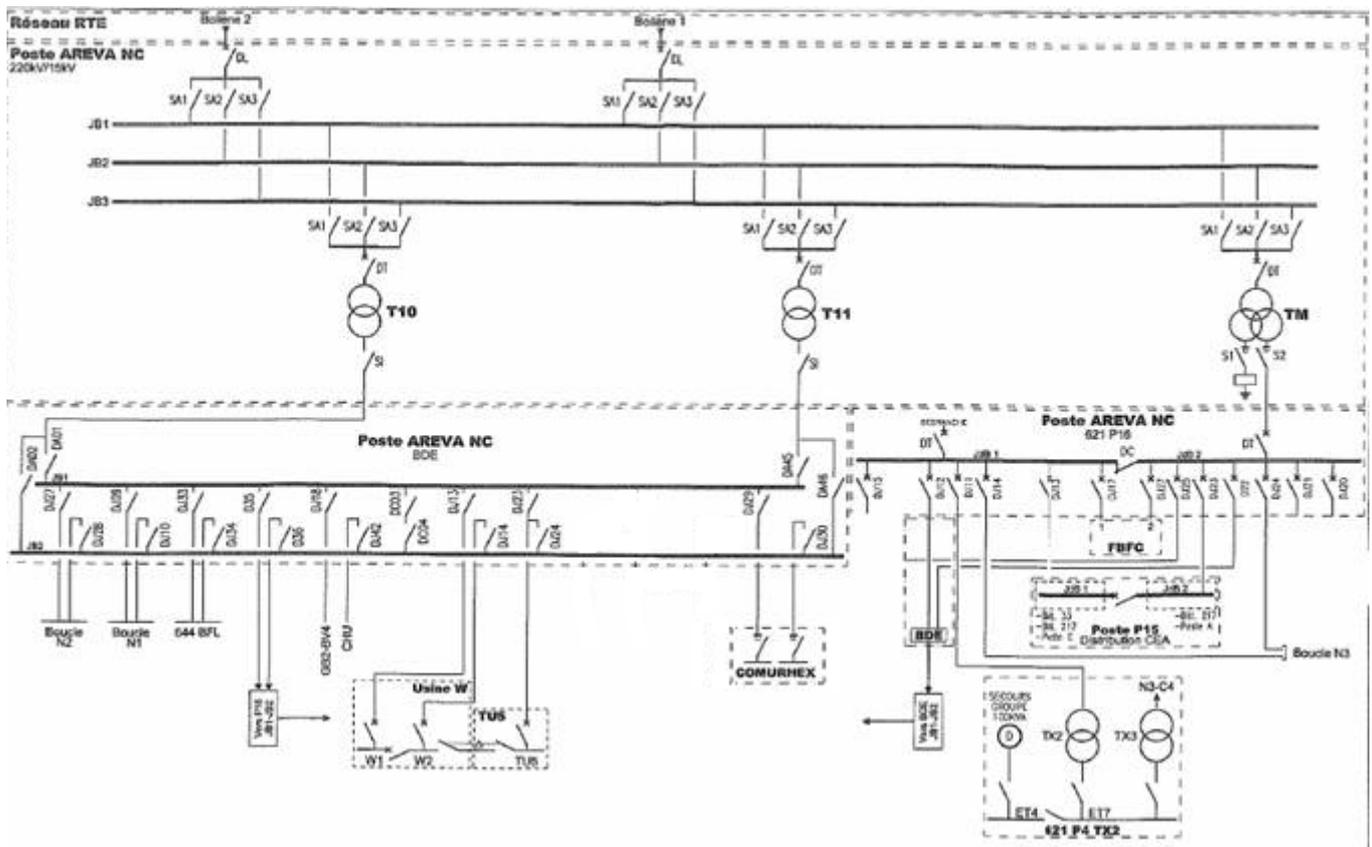


Figure 23 : Schéma de distribution du poste électrique AREVA NC

Le poste électrique est commandé à distance à partir de la salle de conduite de l'entité utilité d'AREVA NC, situé sur le périmètre de l'INBS.

2.9.3 Poste électrique d'EURODIF Production

Le poste électrique réalise l'interconnexion entre les quatre tranches nucléaires de la centrale nucléaire de production d'électricité d'EDF (225 kV), le réseau RTE (400 kV) et les UDG. Sa puissance nominale est de 3 000 MW, ce qui correspond à la consommation à pleine charge de l'usine. Il est organisé de telle sorte que le réseau puisse :

- absorber l'excédent de puissance électrique du Centre Nucléaire de Production d'Electricité (CNPE) lorsque les 4 tranches sont à plein régime,
- à l'inverse, fournir, le complément nécessaire à l'usine lorsque la puissance absorbée par celle-ci excède les possibilités de la centrale.



Figure 24 : Vue du poste électrique

Le schéma du poste électrique d'EURODIF PRODUCTION est présenté ci-après.

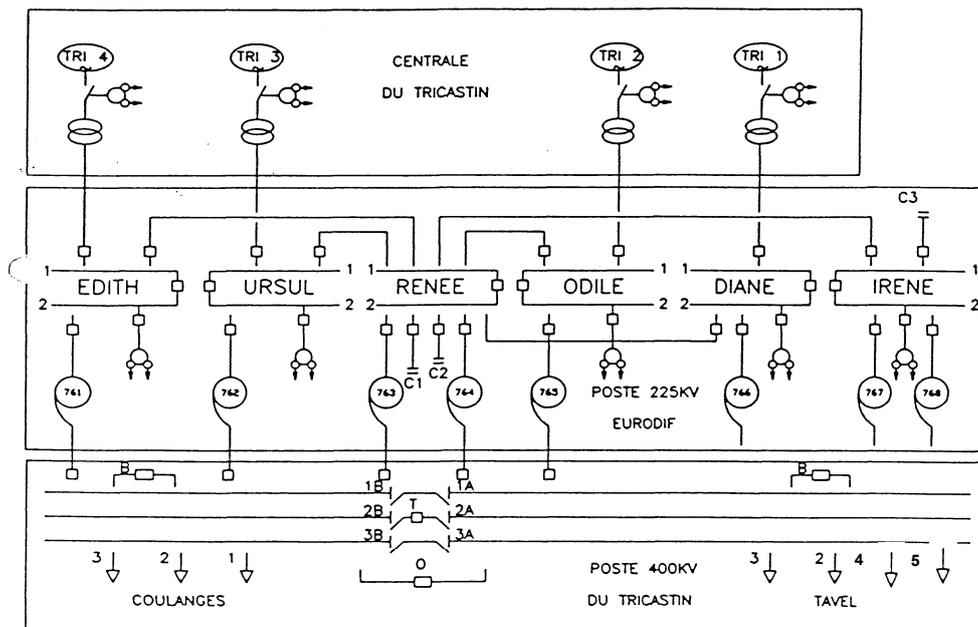


Figure 25 : Schéma du poste électrique d'EURODIF Production

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 69/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Le poste électrique 225 kV est organisé en six Sous-Ensembles (SE) :

- cinq sous-ensembles spécialisés : SE EDITH (SE 1), SE URSUL (SE 2), SE ODILE (SE 3), SE DIANE (SE 4), SE IRENE (SE 5),
- un sous-ensemble banalisé : SE RENEE (SE B).

Les sous-ensembles EDITH, URSUL, ODILE et DIANE sont identiques et comprennent chacun :

- une arrivée 225 kV d'une tranche nucléaire du CNPE Tricastin (respectivement tranche 4, tranche 3, tranche 2, tranche 1),
- des départs 225 kV alimentant les installations d'EURODIF Production,
- une liaison 225 kV avec un AutoTransformateur Réversible (ATR : il assure la liaison entre le SE et le réseau de transport RTE),
- une liaison avec un des 2 ATR du SE RENEE, en cas de nécessité.

Le sous-ensemble IRENE ne comporte pas d'arrivée de tranche nucléaire et comprend :

- deux liaisons 225 kV avec 2 ATR,
- différents départs 225 kV qui alimentent les installations d'EURODIF Production,
- une liaison avec un des 2 ATR du SE RENEE, en cas de nécessité,
- un départ alimentant la batterie de condensateurs C3,

Le sous-ensemble « banalisé » RENEE comprend principalement :

- des départs vers les 2 ATR,
- des départs des liaisons vers chacun des sous-ensembles,
- des départs alimentant les batteries de condensateurs C1 et C2.

En fonctionnement normal, les 5 sous-ensembles sont alimentés par 2 sources :

- une tranche du CNPE et 1 ATR,
- deux ATR pour le SE IRENE.

Cette configuration permet d'assurer une permanence de l'alimentation électrique d'EURODIF Production.

Si besoin, les deux ATR peuvent être raccordés indifféremment sur l'un quelconque des cinq SE, par l'intermédiaire du SE RENEE.

L'alimentation électrique des différentes installations d'EURODIF Production (usines, Annexe U, etc.), ainsi que de la SOCATRI, est réalisée à partir de chacun des cinq sous-ensembles 225 kV du poste électrique.

La conduite du poste électrique est assurée depuis la Salle de Conduite Electrique (SCE) telle que présentée au § 3.2.4.3.

2.9.4 Poste électrique de l'usine Georges BESSE II

Le poste électrique alimentant l'usine Georges Besse II est appelé poste source 20 kV. Il est alimenté par le réseau de Transport d'Electricité (RTE) 225 kV, par l'intermédiaire de la plateforme 225/20 kV. Il est situé à proximité du parc électrique d'EURODIF Production, à l'ouest des usines de diffusion gazeuse d'EURODIF Production.

Il alimente chaque unité (unité Sud et Nord) par deux voies d'alimentation indépendantes appelées voie A et voie B. Trois groupes électrogènes de secours se mettent en marche en cas de perte du réseau RTE. La Figure 26 suivante montre l'implantation du réseau RTE 225 kV (numéroté 1), des cellules de comptage (numéroté 2), du poste source 20 kV (numéroté 3) et des groupes électrogènes de secours (numéroté 4). Les cellules de comptage permettent l'accès au Réseau public de Transport d'Electricité.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 70/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011



Figure 26 : Alimentation électrique (réseau RTE et poste source)

L'unité Sud et l'unité Nord possèdent chacune deux postes électriques de 20 kV, implantés dans le bâtiment CUB. Les deux postes électriques de 20 kV de l'unité Nord assurent l'alimentation électrique de l'atelier RECII.

La Figure 27 présente de façon simplifiée l'alimentation électrique des unités Sud, Nord et de l'atelier RECII.

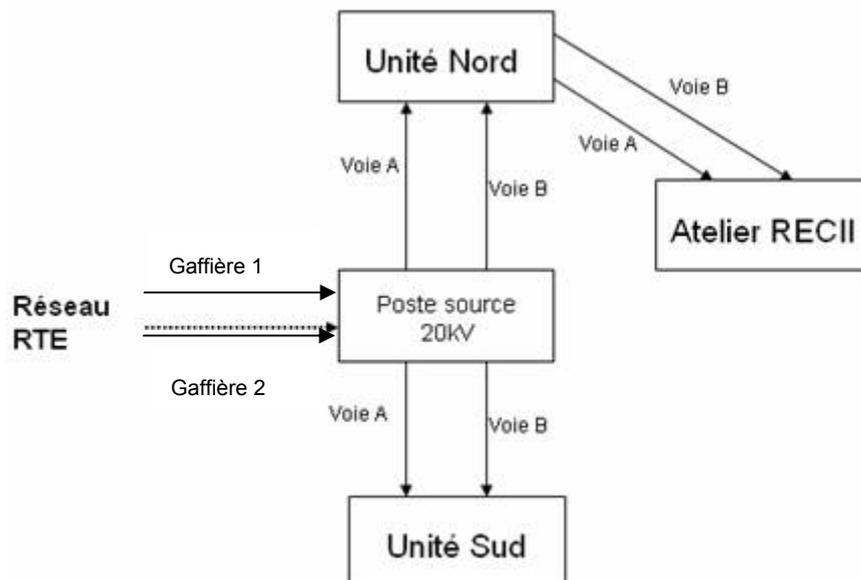


Figure 27 : Alimentation électrique de l'usine Georges Besse II

L'alimentation électrique des unités Sud, Nord et de l'atelier RECII possède trois modes principaux :

- en fonctionnement normal la distribution électrique est assurée par deux voies d'alimentation 225 kV (Gaffière 1 et Gaffière 2), arrivant sur le poste source 768 et disposant de deux voies d'alimentation redondante (Voie A et Voie B),
- en cas d'indisponibilité d'une voie d'alimentation 20 kV (Voie A ou Voie B), l'alimentation électrique est basculée sur la voie d'alimentation en fonctionnement, le délai de commutation est alors de 6 à 7 s,

- en cas d'indisponibilité d'une voie d'alimentation 225 kV (Gaffière 1 ou Gaffière 2), l'alimentation électrique peut être assurée par une seule voie.

Lors de l'indisponibilité du réseau RTE, les groupes électrogènes du poste source sont mis en service. Les équipements nécessaires au fonctionnement du procédé restent alimentés.

En cas d'indisponibilité du réseau RTE, ainsi que des groupes électrogènes, les réseaux de sécurité et de communication sont les seuls à fonctionner, grâce à des batteries.

La conduite peut s'effectuer à partir :

- des postes opérateurs installés en salle de conduite centralisée de l'unité Sud,
- de postes de conduite portables pouvant être connectés en un point quelconque du réseau du système de conduite de la distribution électrique, utilisés pour la maintenance locale des équipements ou en secours du poste de conduite centralisé.

Tous les disjoncteurs 20 kV et 225 kV, ainsi que les sectionneurs de ligne 225 kV sont opérés manuellement, en priorité à partir de la SCC de l'unité Sud. En cas de nécessité, la commande manuelle peut s'effectuer en local. Dans ce cas, un commutateur de choix local/distance, localisé sur chacune des cellules 20 kV ou dans le bâtiment de relaiage 225 kV pour chacune des arrivées du réseau de transport d'électricité, autorise la commande en local uniquement lorsque la position "local" est sélectionnée. En position local, toute commande depuis le poste de conduite centralisé vers la cellule concernée est inhibée.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 72/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

3 Description globale des activités et des établissements de la plateforme AREVA du Tricastin

Pour maintenir la conformité des installations à leur référentiel de sûreté, une organisation a été mise en place au niveau de chaque installation.

La vérification de la conformité des installations est réalisée systématiquement et de façon exhaustive à chaque réévaluation de sûreté de l'installation demandée par l'Autorité de sûreté nucléaire.

Dans le cadre du check up post Fukushima, des contrôles supplémentaires de conformité ont été réalisés sur les points sensibles des installations. Les résultats des visites d'inspection sont identifiés par installation dans le paragraphe relatif à la conformité des installations vis-à-vis de leur référentiel.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 73/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

3.1 AREVA NC Pierrelatte

3.1.1 Situation géographique

L'établissement AREVA NC Pierrelatte s'étend en partie nord du site sur les communes de Pierrelatte et de Saint-Paul-Trois-Châteaux.

3.1.2 Historique

Créé en 1958 par le CEA pour produire de l'uranium hautement enrichi nécessaire aux besoins de la Défense Nationale et ce jusqu'en 1996, l'établissement AREVA NC Pierrelatte est orienté aujourd'hui vers des activités principalement liées à la chimie de l'uranium et aux services y afférant.

Les principales étapes de la vie de l'établissement sont résumées ci-après :

- 1958 : Décision de la France de construire une usine de production d'uranium enrichi pour les besoins de la Défense Nationale
- 1961 : Création du site nucléaire du Tricastin par le CEA - Début des travaux
- 1967 : Exploitation des usines de diffusion gazeuse, fabrication du premier lingot d'uranium très enrichi à l'usine de Recyclage et d'Elaboration
- 1976 : Création de COGEMA, qui reprend l'essentiel des activités de la direction des Productions du CEA : exploitation minière, enrichissement de l'uranium et traitement des combustibles usés
- 1982 : Mise en exploitation du parc d'entreposage supplémentaire P09 (ICPE rattachée à l'INB 155) : entreposage de conteneurs d'oxyde stable U_3O_8
- 1984 : Mise en exploitation de l'usine W1 (ICPE) : usine de défluoration de l'uranium appauvri (UF_6) en provenance d'EURODIF Production
- 1991 : Obtention de l'arrêté préfectoral n°4249 du 17 décembre 1991 autorisant à exploiter l'usine W, sur le territoire des communes de Pierrelatte et de Saint-Paul-Trois-Châteaux
- 1993 : Mise en exploitation de l'usine W2 (ICPE) : usine de défluoration de l'uranium appauvri (UF_6) en provenance d'EURODIF Production
- 1996 : Arrêt de la production d'uranium très enrichi et arrêt définitif des usines de diffusion gazeuse (actuellement en phase de démantèlement)
- 1996 : Autorisation de mise en exploitation de l'atelier TU5 (INB 155) : transformation de nitrate d'uranyle, provenant de COGEMA La Hague, en oxyde stable U_3O_8
- 1999 : Début des opérations de démantèlement des usines de production d'uranium très enrichi
- 2001 : Création du groupe industriel AREVA, regroupant l'ensemble des activités de COGEMA, FRAMATOME ANP et FCI
- 2002 : Démarrage de l'atelier de traitement des diffuseurs destiné à déconstruire les équipements de production d'uranium

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 74/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

3.1.3 Nature des activités

AREVA NC Pierrelatte (anciennement dénommé COGEMA) est un acteur industriel du cycle du combustible nucléaire. Il intervient principalement au niveau de :

- la transformation par défluoruration de l'uranium appauvri, généré au cours de l'enrichissement, en sesquioxyde d'uranium (U_3O_8) stable pour entreposage,
- la transformation en U_3O_8 par dénitration de l'uranium récupéré issu du traitement des combustibles irradiés réalisé sur le site d'AREVA la Hague.

AREVA NC Pierrelatte assure également les activités connexes suivantes :

- diverses opérations sur les conteneurs de transport d'hexafluorure d'uranium (UF_6) : pompage, échantillonnage, transfert,
- la maintenance des conteneurs de transport d'hexafluorure d'uranium (UF_6),
- le démantèlement des usines de diffusion gazeuse et des anciens ateliers de conversion à l'arrêt,
- la fourniture de services aux entités AREVA du Tricastin : sécurité (service de protection physique, incendie et secours aux victimes), service médical, laboratoire, conditionnement et expédition des déchets radioactifs et conventionnels, traitement des effluents liquides chimiques (STEC).

3.1.4 Description des installations

AREVA NC Pierrelatte est composée :

- d'une Installation Nucléaire de Base (INB) : INB 155,
- d'Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) dont l'usine de défluoruration W (incluse dans le périmètre de l'INB 155),
- d'une Installation Nucléaire de Base Secrète (INBS dont les activités intéressent la Défense Nationale).

3.1.4.1 Installation Nucléaire de Base (INB)

L'Installation Nucléaire de Base (INB) 155 est composée des installations suivantes :

- l'atelier TU5,
- le parc d'entreposage P18.

L'atelier TU5 assure la transformation par dénitration du nitrate d'uranyle ($UO_2(NO_3)_2$), issu du traitement de combustibles usés provenant de l'usine de traitement / recyclage de La Hague, en sesquioxyde d'uranium (U_3O_8). La matière traitée possède une teneur isotopique en ^{235}U inférieure ou égale à 1%.

L'oxyde d'uranium stable (U_3O_8) produit par TU5 est entreposé en fûts de 213 litres sur le parc P18 ou d'autres parcs d'entreposage situés sur l'INBS.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 75/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011



Figure 28 : Vue de l'atelier TU5 – Source : AREVA

La capacité autorisée de l'atelier TU5 est de 2 000 tonnes d'U/an.

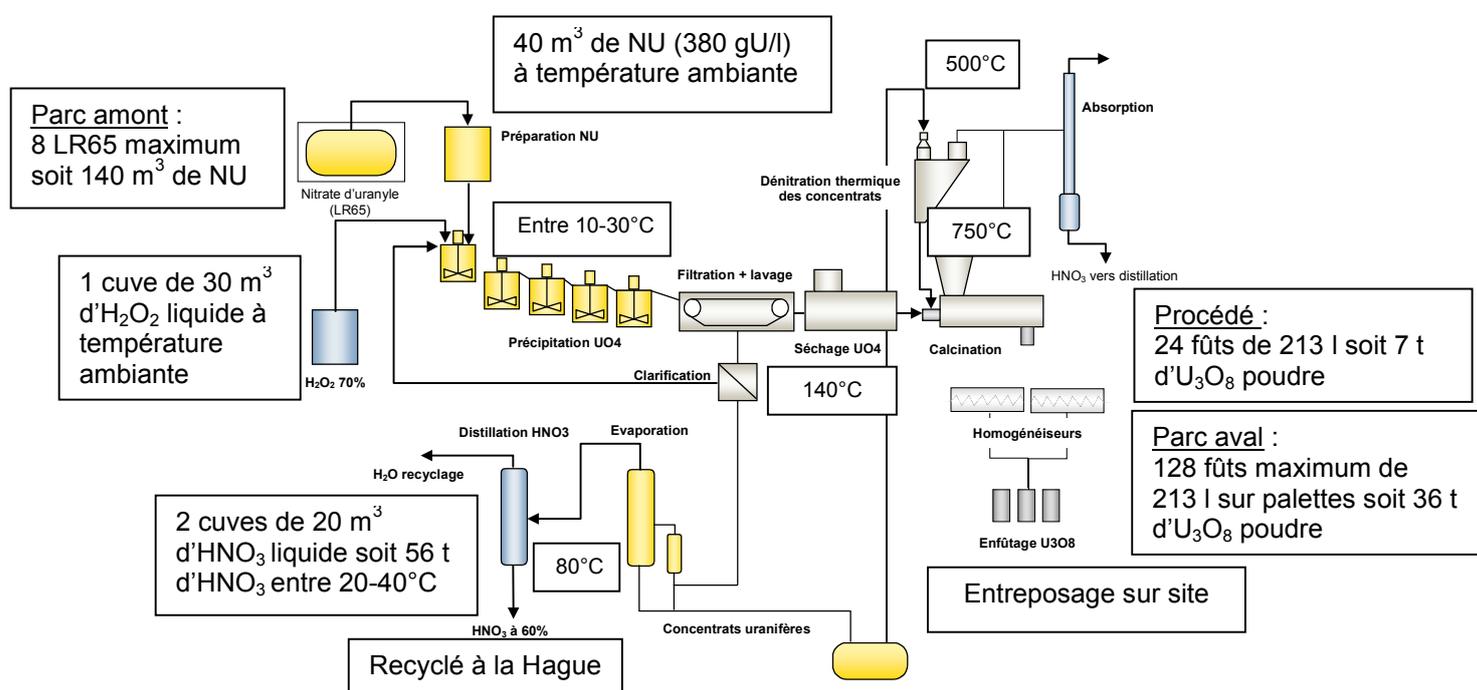


Figure 29 : Procédé de dénitruration de l'atelier TU5

Le nitrate d'uranyle est précipité par du peroxyde d'hydrogène à 70% en un peroxyde d'uranium hydraté. Le sesquioxyde d'uranium est ensuite obtenu par décomposition thermique du peroxyde d'uranium hydraté dans un four de calcination. Le nitrate d'uranyle non précipité (2% environ du flux principal) est concentré par distillation puis recyclé par l'unité de dénitruration.

L'U₃O₈ est produit à l'état de poudre et présente les propriétés suivantes :

- il est particulièrement apte à l'entreposage : matière solide insoluble à l'eau,
- il peut constituer la matière première en vue d'une valorisation ultérieure (fabrication d'UF₆).

Les effluents liquides sont récupérés en aval du procédé de distillation (eaux acidulées légèrement marquées en uranium) avant transfert à la STEC. Ils sont entreposés dans trois cuves de 70 m³ chacune.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 76/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Les fonctions et les caractéristiques des bâtiments ou des zones spécifiques sont présentées dans le tableau ci-après.

ZONE GEOGRAPHIQUE	FONCTIONS ET CARACTERISTIQUES
Bâtiment procédé	<p>Caractéristiques et principaux équipements :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Structure bétonnée avec emprise au sol de 28 m x 28 m - 5 niveaux : - 4 m, 0 m (niveau 0 m = + 50,80 m NGFO), + 5 m, + 10 m et + 14,30 m (terrasse) avec 114 salles - Niveau - 4 m (sous-sol) : étanche (présence d'un film PVC type liner) - Point culminant représenté par la cheminée de rejet des effluents gazeux, à environ 30 m au-dessus du sol (niveau 0) - Bâtiment ventilé - La majorité des équipements du procédé se situent au niveau 0 et + 5 m.
Installations annexes	<p>Fonctions :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alimentation en électricité - Alimentation en réactifs (H₂O₂, NU) - Evacuation des sous produits (HNO₃, effluents) <p>Caractéristiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Situées en périphérie du bâtiment procédé - 1 niveau : 0 m (niveau 0 m = + 50,80 m NGFO) - Bâtiments (sauf aires de dépotage) : structure maçonnée pour les abriter des intempéries indépendante du bâtiment procédé - Aires de dépotage : charpentes fixées sur le bâtiment procédé
Zone de stockage des effluents du procédé	<p>Fonction : Stockage des effluents du procédé avant envoi vers la Station de Traitement des Effluents Chimiques (STEC) de l'établissement</p> <p>Caractéristiques et principaux équipements :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zone non couverte - Cuvette de rétention dans laquelle sont disposées trois cuves de stockage d'une capacité totale de stockage de 200 m³ d'effluents
Bâtiment VIE (commun à W et TU5)	<p>Fonction : Salle de conduite, vestiaires et bureaux</p> <p>Caractéristiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Implantée en dehors du bâtiment procédé - 2 niveaux dont le 1^{er} à 0 m - 4 locaux et bureaux
Parcs d'entreposage amont	<p>Fonction : Entreposage du nitrate d'uranyle (UO₂(NO₃)₂) issu du retraitement sous forme liquide à destination du procédé de traitement de TU5</p> <p>Caractéristiques et principaux équipements :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aire bitumée non couverte et rétentionnée - 1 niveau : 0 m (niveau 0 m = + 50,23 m NGFO) - Capacité maximale : 8 emballages de type LR65 de nitrate d'uranyle de 17 500 litres, soit 140 m³ au total

ZONE GEOGRAPHIQUE	FONCTIONS ET CARACTERISTIQUES
Parcs d'entreposage aval	<p>Fonction : Entreposage du sesquioxyde d'uranium (U_3O_8) sous forme de poudre provenant du procédé de TU5 à destination des parcs d'entreposage de l'établissement</p> <p>Caractéristiques et principaux équipements :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aire bitumée non couverte - 1 niveau : 0 m (niveau 0 m = + 50,55 m NGFO) - Glissière de sécurité au nord et muret au sud - Capacité maximale : 128 fûts métalliques d'U_3O_8 d'une capacité de 213 l entreposés sur palettes métalliques
Parc d'entreposage P18	<p>Fonction : Entreposage du sesquioxyde d'uranium (U_3O_8) sous forme de poudre provenant de l'atelier TU5 et l'usine W</p> <p>Caractéristiques et principaux équipements :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 5 bâtiments à ossature métallique recouverte de bardage - 1 niveau : 0 m (niveau 0 m = + 50,38 m NGFO) - Capacité maximale autorisée : 7 360 tonnes d'U_3O_8 de retraitement dans des fûts d'une capacité de 213 l (produits par l'atelier TU5) <p>Nota : Environ 50 000 tonnes d'U_3O_8 appauvri utilisés comme protections biologiques en périphérie du parc</p>

Tableau 9 : Fonctions et caractéristiques des zones géographiques de l'atelier TU5

L'atelier TU5 est dimensionné au SMS.

Les cuvettes de rétention des cuves d'acide nitrique de 20 m³ chacune, situées au niveau 0 m du bâtiment procédé, sont dimensionnées au SMS. Elles sont équipées de détecteurs de fuite liquide sous les bacs de stockage.

La cuvette de rétention de la cuve d'eau oxygénée de 30 m³, située au niveau 0 m du bâtiment procédé, est dimensionnée au SMS. Elle est équipée de détecteur de fuite liquide sous la cuve de stockage. Une rampe d'arrosage d'eau industrielle placée au-dessus de la cuve de stockage pour refroidir la cuve en cas de risque de décomposition de l'eau oxygénée.

La cuvette de rétention de la cuve de préparation du nitrate d'uranyle est également dimensionnée au SMS.

La prochaine réévaluation de sûreté de l'atelier TU5 est prévue en septembre 2014.

3.1.4.2 Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)

L'établissement AREVA NC Pierrelatte comprend plusieurs ICPE (hors périmètre INBS) :

- l'usine W (dans le périmètre de l'INB 155) : conversion de l'hexafluorure d'uranium (UF_6) appauvri issu du naturel en oxyde d'uranium (U_3O_8) stable,
- le parc d'entreposage P09 (dans le périmètre de l'INB 155) : entreposage d'uranium appauvri sous forme de sesquioxyde d'uranium (U_3O_8) stable d'une capacité totale de 17 300 tonnes d' U_3O_8 ,
- les utilités : fourniture de fluides (eaux industrielle, réfrigérée et glacée, etc.) pour les installations de la partie nord du site.

L'ICPE d'entreposage du CIF_3 est une enclave EURODIF Production qui ne fait pas partie de l'établissement.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 78/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

L'usine W effectue la défluoration en sesquioxyde d'uranium (U_3O_8) de l'hexafluorure d'uranium (UF_6) appauvri d'origine naturelle, d'une teneur en isotope uranium 235 inférieure à 0,5%, sortant des usines d'enrichissement. L'acide fluorhydrique (HF), provenant de la réaction de défluoration, est entreposé avant commercialisation sous forme de solution aqueuse concentrée à 70%.

L'oxyde d'uranium stable (U_3O_8) est entreposé en DV70 dans le parc P09 ou d'autres parcs d'entreposage situés sur l'INBS.



Figure 30 : Vue de l'usine W – Source : AREVA

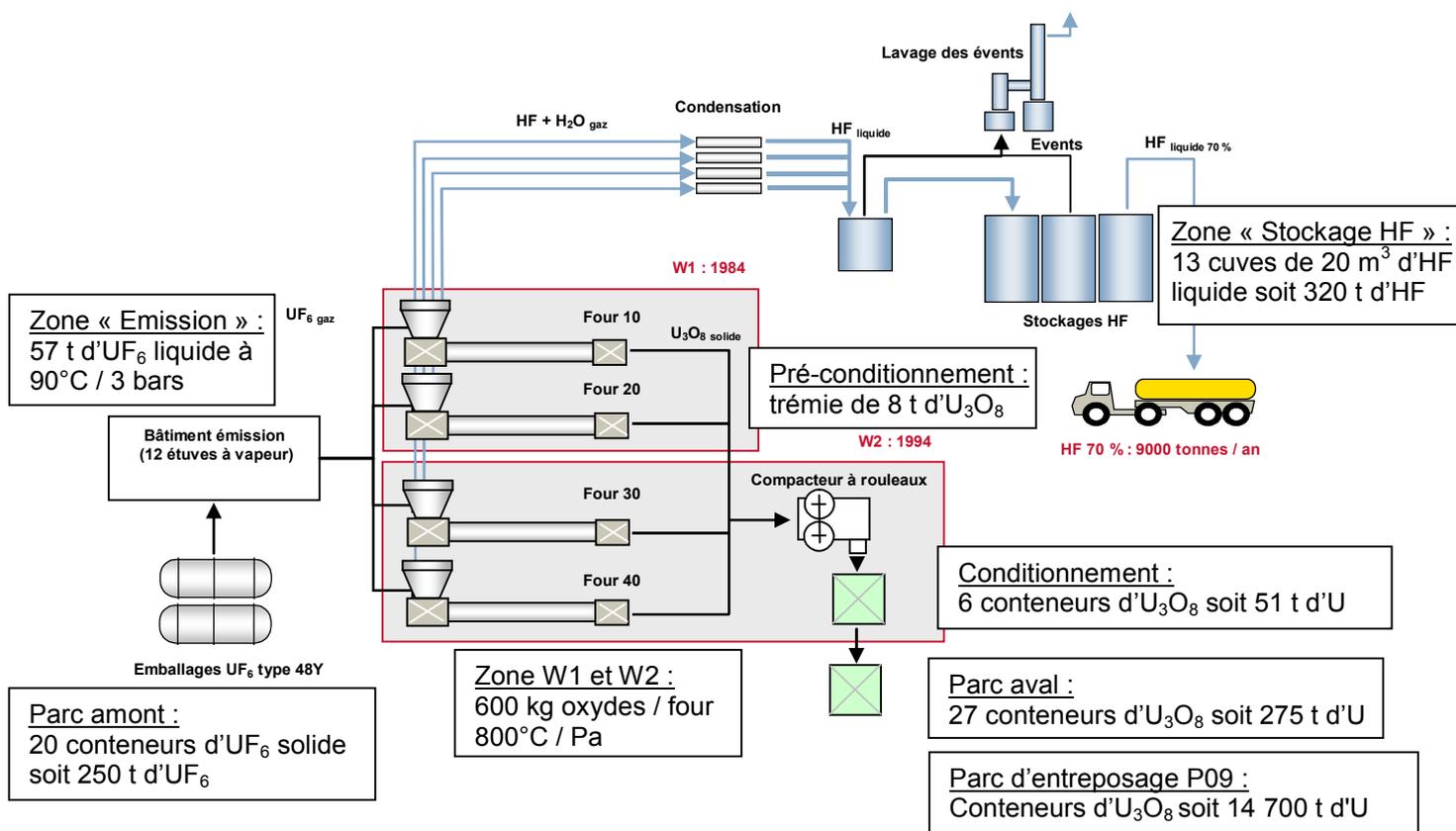


Figure 31 : Procédé de défluoration de l'usine W

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 79/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Les caractéristiques des bâtiments ou des zones spécifiques sont présentées dans le tableau ci-après.

ZONE GEOGRAPHIQUE	FONCTIONS ET CARACTERISTIQUES
Bâtiment émission	<p>Fonction : Dégivrage de conteneurs 48 pouces puis émission d'UF₆ en phase gaz vers les fours de défluoration</p> <p>Chaque four de défluoration est desservi par un collecteur de transfert d'UF₆ relié à trois étuves : une étuve est en émission, une étuve est en refroidissement, une étuve est en chauffe ou en cours de chargement.</p> <p>Caractéristiques et principaux équipements :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Surface de 1 500 m² - Bâtiment métallique - 1 niveau à 0 m (niveau 0 m = + 50,70 m NGFO) - 12 étuves d'émission chauffées à la vapeur d'eau (chauffage vapeur 120°C / 2 bars)
<p>Bâtiments défluoration – compactage (W1 et W2)</p> <p>Mise en service : W1 en 1984 et W2 en 1994</p>	<p>Fonctions :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transformation par défluoration d'UF₆ en poudre d'U₃O₈ - Transfert de l'U₃O₈ par transports pneumatiques vers l'unité de compactage et conditionnement - Compactage et conditionnement de la poudre d'U₃O₈ en conteneurs type DV70 (bâtiment W2) <p>Caractéristiques et principaux équipements :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Surface de 1 800 m² - Bâtiments en béton - Un ensemble de ventilation par bâtiment (ventilation procédé et ventilation bâtiment) avec exutoire de rejets gazeux. - 4 fours de conversion (fours 10 et 20 sur W1 et fours 30 et 40 sur W2) - Compacteur à rouleaux et poste d'enfûtage de l'U₃O₈ dans le bâtiment W2 - 2 ensembles refroidisseurs + condenseur HF pour les fours 30 et 40 dans le bâtiment W2 (W1 : les ensembles sont implantées sur rétention entre les bâtiments W1 et THF)
Zone « Traitement HF » (THF)	<p>Fonctions :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Récupération de l'HF condensé - Expédition de l'HF condensé vers les zones de stockage SHF1 et SHF2 - Extraction des gaz procédés issus des fours de défluoration par hydro-éjecteurs - Lavage des événements des cuves et réservoirs THF, SHF1 et SHF2 avant rejet gazeux - Exutoire de rejet gazeux

ZONE GEOGRAPHIQUE	FONCTIONS ET CARACTERISTIQUES
Zone « Traitement HF » (THF)	<p>Caractéristiques et principaux équipements :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Surface de 400 m² - Bâtiment en charpente métallique couvert et bardé sur les quatre côtés - 1 niveau (niveau 0 m = + 50,30 m NGFO) - 2 bacs (3 m³) de recirculation avec 2 hydro-éjecteurs / bac (boucles d'absorption) - 2 bacs (1 m³) de réception / expédition d'HF - 2 colonnes en série de lavage des événements - 5 rétentions se déversant par gravité vers une cuve enterrée de 10 m³, équipée d'une rétention et dimensionnée pour recevoir la quantité d'HF liquide présente dans l'installation THF
Zone « Stockage HF » (SHF1 et SHF2)	<p>Fonctions :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stockage d'HF à 70% produit dans les fours de conversion et récupéré au niveau de la zone de traitement - Empotage d'HF en citernes routières et wagons ferroviaires <p>Caractéristiques et principaux équipements :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Surface de 500 m² - Deux bâtiments ouverts en charpente métallique et supportant une toiture légère - 1 niveau (niveau 0 m = environ + 50,50 m NGFO) - Cuvettes de rétention en béton revêtu d'une résine synthétique ou d'une peinture anti-acide - Dispositif d'aspersion d'huile en cas d'épandage d'HF <p><u>Réservoirs et rétention SHF1 (en dessous du niveau 0 du sol) :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 7 réservoirs d'HF de 20 m³ chacun équipé d'une pompe de vidange sur leur sommet - 1 réservoir de secours d'HF de 20 m³ - 1 réservoir de 1 m³ pour la récupération des échantillons, égouttures, condensats - 1 cuvette de rétention principale (surface d'environ 144 m²) susceptible de recueillir un volume de 93 m³ <p><u>Réservoirs et rétention SHF2 (en dessous du niveau 0 du sol) :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 6 réservoirs d'HF de 20 m³ chacun équipé d'une pompe de vidange sur leur sommet - 1 cuvette de rétention principale (surface d'environ 124 m²) pouvant recueillir le volume total des six réservoirs (soit 120 m³)
Bâtiment Bureaux - Vestiaires - Distribution électrique	<p>Caractéristiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Surface de 740 m²
Bâtiment auxiliaire (commun à W et TU5)	<p>Fonctions :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Traitement de l'eau et production de vapeur pour les fours (réactif de défluoration) et les étuves de W - Mêmes fonctions au profit de TU5

ZONE GEOGRAPHIQUE	FONCTIONS ET CARACTERISTIQUES
Bâtiment auxiliaire (commun à W et TU5)	Caractéristiques et principaux équipements : <ul style="list-style-type: none"> - Surface de 700 m² - Bâtiment métallique - 5 générateurs de vapeurs électriques - 1 centrale de production d'eau déminéralisée - 1 centrale de production d'eau osmosée
Bâtiment boucles secondaires (commun à W et TU5)	Fonctions : <ul style="list-style-type: none"> - Refroidissement des équipements procédé - Conditionnement de la ventilation bâtiments
	Caractéristiques et principaux équipements : <ul style="list-style-type: none"> - Echangeurs et pompes des boucles secondaires d'eau réfrigérée desservant W et TU5 hors THF (échangeur local)
Parc de stockage d'hydrogène	Fonctions : Stockage et distribution de l'hydrogène vers les bâtiments W1 et W2
	Caractéristiques et principaux équipements : <ul style="list-style-type: none"> - Situé à 200 m à l'ouest de l'usine W - Surface de 1 330 m² - Emprise au sol : longueur 38 m, largeur 35 m - Clôturé par un grillage métallique d'une hauteur d'environ 2 m - Capacité maximale : 6 remorques routières de réservoirs de stockage d'hydrogène sous pression (en moyenne 2 remorques accostées)
Bâtiment VIE (commun à W et TU5)	Fonctions : Salle de conduite, vestiaires et bureaux
	Caractéristiques : <ul style="list-style-type: none"> - Implanté en dehors du bâtiment procédé - 2 niveaux dont le 1^{er} à 0 m - 4 locaux et bureaux
Bâtiment abritant l'unité KF	<ul style="list-style-type: none"> - Installation à l'arrêt
Parc « amont » sur l'usine W	Fonction : Entreposage tampon des conteneurs d'UF ₆
	Caractéristiques et principaux équipements : <ul style="list-style-type: none"> - Aire découverte aménagée avec un sol en revêtement bitumeux renforcé - Surface : 674 m² - Capacité : 250 tonnes d'UF₆ (20 conteneurs pleins et 15 conteneurs vides)
Parc « aval » sur l'usine W	Fonction : Entreposage tampon des cubes d'U ₃ O ₈

ZONE GEOGRAPHIQUE	FONCTIONS ET CARACTERISTIQUES
Parc « aval » sur l'usine W	<p>Caractéristiques et principaux équipements :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zone à l'air libre - Surface : 176 m² - Dimensions : longueur 22 m, largeur 8 m - Entreposage sur 1 niveau - Capacité : 275 tonnes d'uranium (27 cubes DV70)
Parc d'entreposage P09	<p>Fonction : Entreposage des cubes d'U₃O₈ appauvri</p> <p>Caractéristiques et principaux équipements :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Charpente métallique sur des plots en béton armé - Bardage métallique simple peau sur ossature secondaire - Sol en béton - Surface : 2 600 m² - Dimensions : longueur 84 m, largeur 31 m, hauteur 8 m - Entreposage sur 1 niveau à 0 m (niveau 0 m = + 50,67 m NGFO) - Ventilation naturelle - Parc plein (capacité de 17 300 tonnes d'U₃O₈) ne faisant plus l'objet de stockage/déstockage

Tableau 10 : Fonctions et caractéristiques des zones géographiques de l'usine W

La rétention placée sous les cuves d'HF de SHF2 a été dimensionnée au séisme et conçue de manière à rester étanche en cas d'atteinte du SMS.

L'étude de dangers de l'usine W a été mise à jour fin 2010 suite à une tierce expertise.

3.1.4.3 Installation Nucléaire de Base Secrète (INBS)

L'INBS Pierrelatte comprend :

- les anciennes usines militaires de diffusion gazeuse du CEA et le bâtiment diffuseur en fin de démantèlement,
- l'usine de Recyclage et d'Elaboration (URE), traitant tout composé uranifère à toute isotopie,
- l'atelier TU2, mis à l'arrêt définitif depuis 2009 et en cours de démantèlement,
- l'atelier TU3 (déconversion d'UF₆ en UF₄) en attente de démantèlement,
- l'atelier de Transfert – Echantillonnage, assurant des transferts d'UF₆ de conteneurs à conteneurs, de l'échantillonnage d'UF₆, des pompages de conteneurs préalablement à des opérations de maintenance ou à leur mise à disposition du client.
- l'Atelier de Maintenance des Conteneurs (AMC),
- le laboratoire principal,
- les parcs d'entreposage (P60, P50 et P35),
- la Station de Traitement des Déchets (STD),
- la Station de Traitement des Effluents Chimiques (STEC),
- les stations de production et/ou de distribution des Utilités pour les installations de la partie Nord du site,

- les installations annexes :
 - le bâtiment FLS,
 - le bâtiment radioprotection,
 - le bâtiment médical,
 - la station météo.

Une installation de stockage de trifluorure de chlore (ClF₃) appartenant à EURODIF Production est située au sud de l'établissement AREVA NC Pierrelatte, hors périmètre de l'INBS.

3.1.5 Description de l'alimentation électrique

AREVA NC Pierrelatte est alimenté en énergie électrique par le réseau national RTE via le poste spécialisé de Bollène. L'alimentation du site est réalisée par deux lignes 220 kV indépendantes. Le poste électrique d'AREVA NC Pierrelatte est présenté au § 2.9.2.

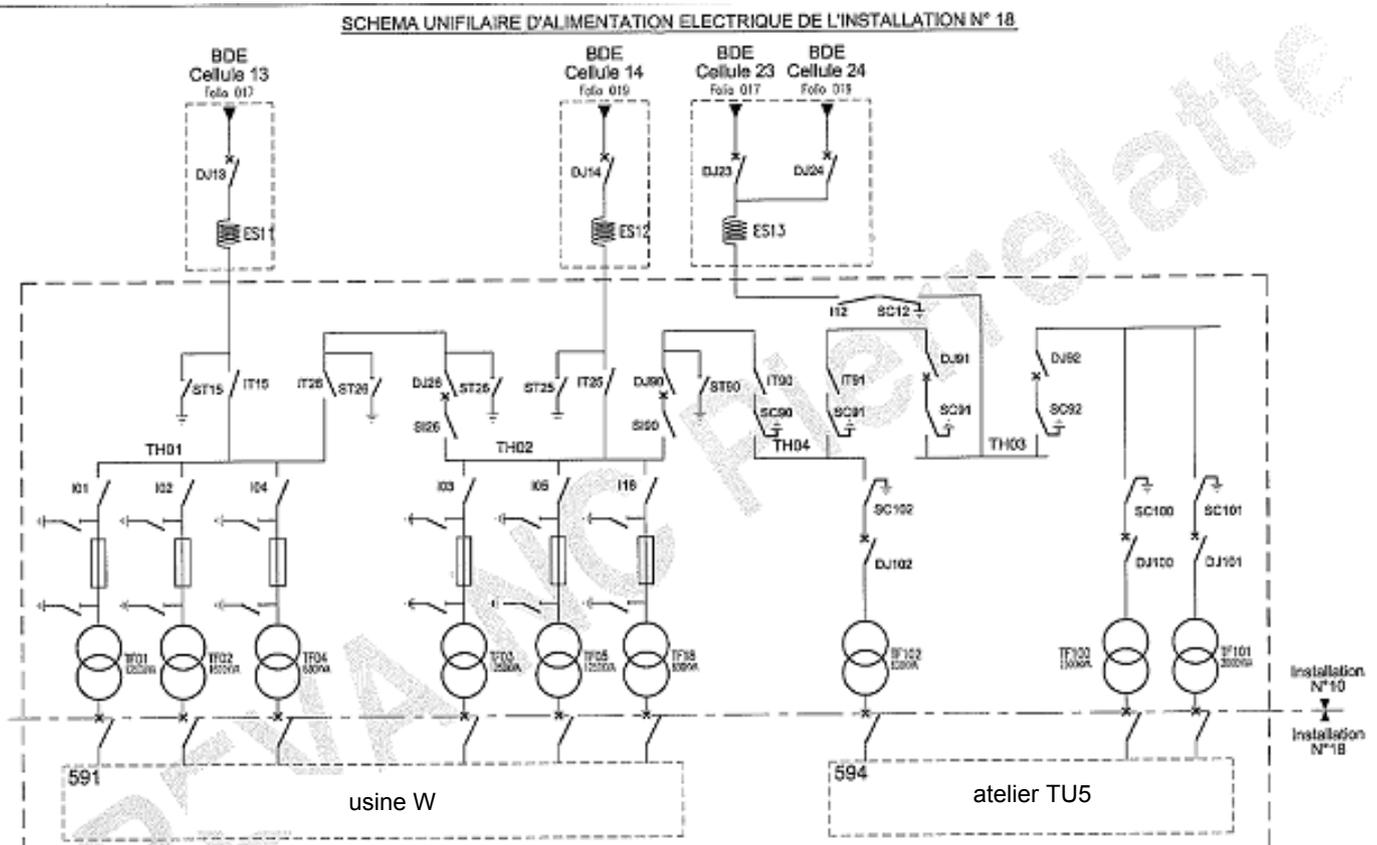


Figure 32 : Schéma d'alimentation électrique de l'usine W et de l'atelier TU5

L'usine W et l'atelier TU5 sont alimentés en 15 kV, à partir du Bâtiment de Distribution Electrique (BDE) du poste AREVA NC Pierrelatte, situé entre l'usine de recyclage et d'élaboration et les usines de diffusion gazeuse suivant le schéma présenté à la Figure 32.

Deux liaisons assurent l'alimentation électrique de l'usine W ; chacune d'elles prise sur un jeu de barres du BDE (628 ET1 Jb1 et 628 ET1 Jb2). Une liaison assure l'alimentation électrique de l'atelier TU5. Néanmoins cette liaison peut être alimentée soit par BDE ET1 Jb1, soit par BDE ET1 Jb2.

La distribution 15 kV est assurée à partir des tableaux TH01, TH02 et TH03. Ces tableaux sont situés dans des locaux séparés. Les tableaux TH01 et TH02 sont constitués de :

- 1 cellule d'arrivée,
- 3 cellules de départ pour TH01, 4 pour TH02,

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 84/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

- 1 cellule de couplage (couplage TH01, TH02),
- 1 cellule de transformation tension,
- 1 cellule de comptage énergie.

Le tableau TH03 est constitué de :

- 1 cellule d'arrivée,
- 2 cellules de départ
- 1 cellule de transformation tension,
- 1 cellule de couplage jeu de barres,
- 1 cellule de départ pour TH04.

3.1.6 Organisation d'AREVA NC Pierrelatte

3.1.6.1 Organisation en fonctionnement normal

L'organisation de l'établissement AREVA NC Pierrelatte est représentée dans l'organigramme ci-dessous :

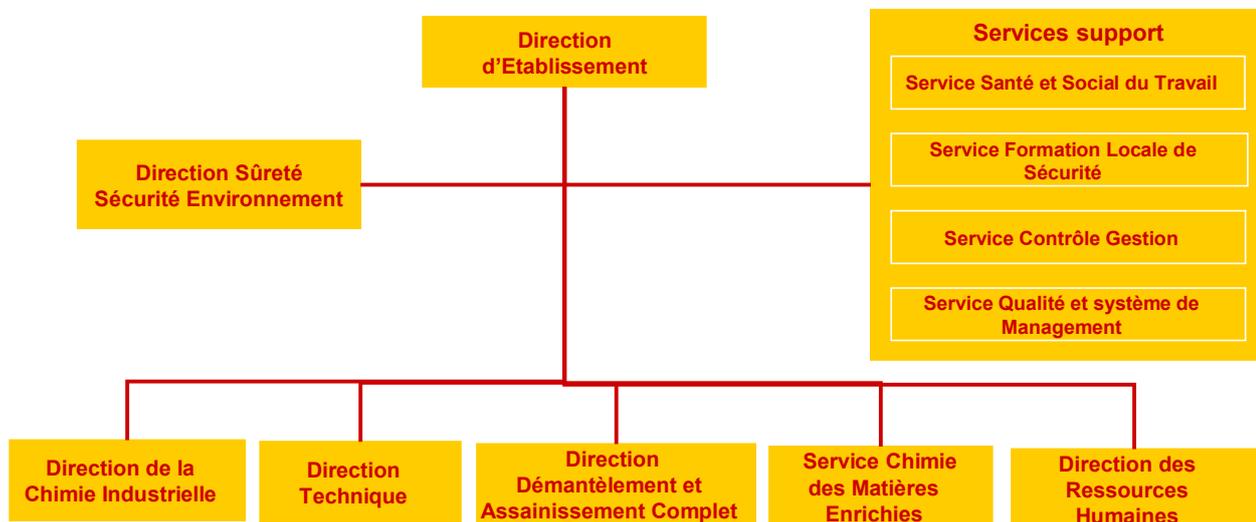


Figure 33 : Organigramme de l'établissement AREVA NC Pierrelatte

3.1.6.2 Organisation en cas de crise (PUI)

L'organisation de l'établissement AREVA NC Pierrelatte en situation de crise repose sur la mise en place d'un poste de Commandement et de Direction Local (PCD-L) en lien avec les pouvoirs publics (préfectures, ASN, ...) et le PCD-N (National AREVA), constituant la base opérationnelle et décisionnelle au niveau de laquelle sont rassemblés les moyens en personnel et en communication nécessaires à la gestion de la situation rencontrée.

La description de l'organisation de la plateforme AREVA du Tricastin en situation de crise est décrite au §9.1.

3.1.7 Topographie

L'altimétrie des terrains naturels de l'établissement AREVA NC Pierrelatte est comprise entre les niveaux + 50,0 et + 52,0 m NGF suivant une déclivité nord-sud.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 85/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

3.1.8 Inventaire des matières radioactives et chimiques

3.1.8.1 Matières radioactives

L'inventaire des matières radioactives est présenté dans le tableau ci-après.

INSTALLATION	MATIERES RADIOACTIVES	UTILISATION	QUANTITE	CONDITIONNEMENT
Atelier TU5	Nitrate d'Uranyle (UO ₂ (NO ₃) ₂) Teneur isotopique en ²³⁵ U ≤ 1%	Réactif issu du retraitement à destination du procédé de traitement de TU5	40 m ³ d'UO ₂ (NO ₃) ₂ liquide (environ 380 gU/l)	2 cuves de préparation, 50% des cuves de collecte des concentrats uranifères, précipitateurs et pied évaporateur
		Entreposage sur parc amont TU5	140 m ³ d'UO ₂ (NO ₃) ₂ liquide	8 emballages de type LR65 d'une capacité de 17 500 L
	Sesquioxyde d'uranium (U ₃ O ₈)	Produit provenant du procédé de TU5 à destination des parcs d'entreposage	7 t d'U ₃ O ₈ poudre	24 fûts de 213 litres (densité d'U ₃ O ₈ de 1,4)
		Entreposage sur parc aval TU5	38 t d'U ₃ O ₈ poudre	128 fûts de 213 litres (densité d'U ₃ O ₈ de 1,4)
Parc d'entreposage P18	Sesquioxyde d'uranium (U ₃ O ₈)	Entreposage	Environ 57 360 t d'U ₃ O ₈ poudre	7 360 tonnes d'U ₃ O ₈ de retraitement dans des fûts d'une capacité de 213 L Nota : Environ 50 000 tonnes d'U ₃ O ₈ appauvri utilisés comme protections biologiques en périphérie du parc
Usine W	Hexafluorure d'uranium (UF ₆) appauvri Teneur en ²³⁵ U de l'ordre de 0,25% et toujours inférieure à 0,5%	Réactif issu du procédé d'enrichissement réalisé par les installations d'EURODIF Production et d'URENCO	250 t d'UF ₆ solide (162 t d'U)	20 conteneurs d'UF ₆ au parc amont 48Y de 12,5 t chacun
			57 t d'UF ₆ liquide (38,5 t d'U)	4 conteneurs pleins en chauffe de 12,5 t chacun 4 conteneurs en émission d'une capacité de : 2 heures d'émission x débit d'émission de 880 kg/h x 4 conteneurs = 7 000 kg, soit 7 t
			11 t d'U gazeux	4 lignes de conversion (réacteurs)
	Sesquioxyde d'uranium (U ₃ O ₈)	Conditionnement	51 t d'U solide	6 conteneurs d'oxyde U ₃ O ₈
		Entreposage	324 t d'U ₃ O ₈ poudre (275 t d'U)	27 conteneurs au stockage tampon
	17 300 t d'U ₃ O ₈ poudre (14 700 t d'U)		Conteneurs au parc d'entreposage P09 (parc plein)	

Tableau 11 : Inventaire des matières radioactives de l'atelier TU5, de l'usine W et des parcs d'entreposage

Matières chimiques

L'inventaire des matières chimiques est présenté dans le tableau ci-après.

INSTALLATION	MATIERES CHIMIQUES	UTILISATION	QUANTITE	CONDITIONNEMENT
Atelier TU5	Eau oxygénée ou Peroxyde d'hydrogène en solution à 70% (H ₂ O ₂)	Stockage	30 m ³ d'H ₂ O ₂ liquide	1 cuve de 30 m ³ située dans les bâtiments annexes
	Acide nitrique commercial 13 N en solution (HNO ₃)	Stockage	56 t d'HNO ₃ (2 x 28 t) liquide	2 cuves de 20 m ³ situées dans les bâtiments annexes
Usine W	Hydrogène (H ₂)	Stockage	1,9 t d'H ₂ gazeux	6 remorques chargées de bouteilles d'une capacité de 20 Nm ³ chacune à 200 bars, soit 24 000 Nm ³
	Acide fluorhydrique en solution à 70% (HF)	Fabrication	9,5 t d'HF liquide	Dans installation
		Stockage	320 t d'HF liquide	13 cuves de 20 m ³ et 1 cuve en secours vide de 20 m ³
	Acide fluorhydrique en solution inférieure à 70% (HF)	Traitement	8 m ³ contenus dans les bacs de THF	Bacs de recirculation et réception de THF

Tableau 12 : Inventaire des matières chimiques de l'atelier TU5 et de l'usine W

3.1.9 Présentation des risques pris en compte dans les analyses de sûreté

3.1.9.1 Risques nucléaires et non nucléaires d'origine interne

Les risques nucléaires et non nucléaires d'origine interne de l'atelier TU5 et de l'usine W font l'objet d'analyses de sûreté particulières présentées dans le Rapport de Sûreté de l'atelier TU5 et l'Etude de Dangers de l'usine W.

3.1.9.2 Risques non naturels d'origine externe

Ces risques proviennent des activités humaines autour des installations d'AREVA NC Pierrelatte.

Les risques non naturels d'origine externe pris en compte dans les analyses de sûreté particulières présentées dans le rapport de sûreté de l'atelier TU5 et l'Etude de Dangers de l'usine W sont :

- les risques de chute d'avion,
- les risques d'explosion sur les voies de communication,
- les risques liés aux installations industrielles voisines.

3.1.9.3 Risques naturels d'origine externe

Ces risques sont engendrés par des phénomènes naturels.

Les risques d'origine externe pris en compte dans les analyses de sûreté sont :

- le risque sismique,
- le risque d'inondation,
- les risques liés aux conditions climatiques.

3.1.9.3.1 *Risque sismique*

Atelier TU5

Les séismes pris en compte dans le dimensionnement de l'atelier TU5 (spectre en vigueur en 1992) sont les suivants :

- Séisme de type 1 : Il est défini par référence au tremblement de terre de Châteauneuf-du-Rhône en 1872-1873, dont l'intensité a été estimée à VII-VIII sur l'échelle internationale MSK et la profondeur du foyer à 10 km.
- Séisme de type 2 : Il est défini par référence au tremblement de terre de Clansayes en 1771-1773. Son intensité, calculée sur les mêmes bases que celles du séisme précédent, est aussi estimée à VII-VIII avec un foyer situé à 5 km de profondeur.

A ces deux types de séisme sont associés des spectres de réponse de mouvement du sol définis ci-après :

- Séisme de type 1 : Les spectres SMS de la composante verticale sont pris, par convention, égaux aux 2/3 de ceux de la composante horizontale.
- Séisme de type 2 : Le spectre pris en compte est le spectre synthétique DSN normalisé à 0,3 g, déjà utilisé pour d'autres installations du site du Tricastin.

Le bâtiment procédé, ainsi que les installations de la zone de dépôtage des isoconteneurs et des réactifs chimiques et la zone de stockage des effluents du procédé, sont dimensionnés au SMS lointain et vérifiés pour le SMS proche. Le bâtiment procédé est construit en béton armé.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 88/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

En application des prescriptions issues de la Règle Fondamentale de Sûreté (RFS) n°2001-01 (éditée en mai 2001), de nouveaux spectres du Séisme Majoré de Sécurité (SMS) du site de Tricastin ont été établis (voir paragraphe 2.8.4).

Ces nouveaux spectres du SMS du site de Tricastin sont moins contraignants que les spectres pris en compte lors du dimensionnement de l'atelier TU5.

L'atelier TU5 est donc dimensionné au SMS en vigueur du site du Tricastin.

Les nouvelles rétentions des LR65 sur le parc amont de TU5 sont dimensionnées au SMS.

Concernant le parc d'entreposage P18, la charpente métallique du bâtiment reste stable et ne s'effondre pas sur les conteneurs et les fûts en cas de Séisme Majoré de Sécurité (SMS). Les palettes métalliques sont dimensionnées pour résister aux efforts engendrés par le gerbage de 4 fûts sur quatre niveaux en cas de SMS. Les empilements de DV70 sont stables pour des empilements sur deux niveaux.

Usine W

AREVA NC Pierrelatte a réalisé en 2003 et 2007 des études destinées à analyser le comportement de cette installation au séisme.

Ces études ont montré que :

- les installations en charpente métallique (bâtiments et racks aériens) présentent de bonnes dispositions constructives pour assurer leur intégrité sous SMS sans nécessiter de renforcement,
- la tenue sous SMS des bâtiments métalliques Emission, Fluides auxiliaires, SHF1, SHF2 et THF ainsi que les racks de canalisations HF a pu être justifiée,
- les bâtiments en béton W1 et W2 ne présentent pas de tenue au SMS.

Au niveau de l'usine W, un séisme d'intensité SMS pourrait entraîner une dégradation notable des bâtiments entraînant la rupture des quatre collecteurs d'UF₆ dans la zone émission. Ce scénario est étudié dans l'Etude de Dangers de l'usine W.

Au niveau de la zone THF, la cuve enterrée et sa rétention sont dimensionnées pour recevoir le hold-up d'HF liquide présent dans l'installation THF en cas de SMS.

Au niveau du parc hydrogène, un séisme d'intensité SMS pourrait déplacer les remorques et provoquer un arrachement du flexible d'alimentation, entraînant la vidange intégrale du gaz contenu dans une remorque. Ce scénario est étudié dans l'Etude de Dangers de l'usine W.

Au niveau du parc P09 (entreposage U₃O₈), un séisme d'intensité SMS est susceptible de provoquer des dommages aux structures du bâtiment. Dans cette situation, les emballages situés sous les poutres des charpentes seraient susceptibles d'être dégradés. Le scénario pris en compte dans l'Etude de Dangers présente l'ouverture de l'ensemble des conteneurs d'U₃O₈. Ce scénario très majorant sera revu dans le cadre de la révision de l'arrêté préfectoral de l'usine W.

3.1.9.3.2 Risque d'inondation

Scénarios de référence

L'analyse de sûreté, décrite dans le Rapport de Sûreté ou dans l'Etude de Dangers, respectivement des installations TU5 et W, prend en compte les scénarios suivants :

- les précipitations, avec notamment les risques liés au débordement de la Gaffière :
 - les précipitations décennales,
 - les précipitations centennales,
- une crue exceptionnelle du Rhône,
- une remontée de la nappe alluviale.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 89/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Pour l'atelier TU5, la prévention de ce risque reposait sur le niveau d'implantation + 0 m du bâtiment procédé, calé sur le niveau 50,80 m NGFO. Ce niveau tenait compte du risque d'inondation consécutif à une crue centennale et à la rupture simultanée du barrage de Vouglans qui prévalait lors de la construction.

Les niveaux d'eau dans les installations à partir desquels une inondation aurait des conséquences, sont définis dans les paragraphes ci-après.

Atelier TU5 :

Les batardeaux mis en place sur les bâtiments de l'atelier TU5 étant d'environ 20 cm d'hauteur (correspondant à 51,00 m NGFO), le niveau d'eau à partir duquel une inondation aurait des conséquences éventuelles est supérieur à cette hauteur.

■ Bâtiment procédé :

Le niveau 0 du bâtiment procédé correspond à 50,80 m NGFO. Les équipements, implantés au niveau - 4 m, sont des cuves contenant des effluents (concentrats uranifères, condensats sécheur, eau de lavage des sols, acide nitrique dilué,...).

■ Installations annexes :

Les locaux électriques étant placés à environ 50,30 m NGFO, la présence d'eau provoquerait la perte du surpresseur et d'électricité. Le niveau d'eau à partir duquel une inondation aurait ces conséquences est supérieur à 20 cm, soit 50,50 m NGFO.

■ Parc d'entreposage amont :

Les emballages pleins présents sur le parc (LR65) sont des emballages conformes à la réglementation transport. Ces emballages contiennent du nitrate d'uranyle ($UO_2(NO_3)_2$) issu du retraitement sous forme liquide à destination du procédé de traitement de TU5.

Une hauteur d'eau supérieure à la hauteur du LR65 serait sans conséquence.

■ Parc d'entreposage aval :

Les emballages pleins présents sur le parc (fûts métalliques d' U_3O_8 d'une capacité de 213 l) sont des emballages métalliques fermés par un couvercle cerclé. Ces emballages contiennent du sesquioxyde d'uranium (U_3O_8) sous forme de poudre (densité supérieure à l'eau). Remplis, ils ne flottent pas et ne sont pas susceptibles de se renverser.

De plus, le sesquioxyde d'uranium (U_3O_8) est insoluble dans l'eau.

Une hauteur d'eau de l'ordre de 1 mètre serait sans conséquence.

Parc d'entreposage P18 :

Le point bas de chaque bâtiment, formant une rétention, est situé à 50,30 m NGFO et le niveau des seuils de porte est à 50,38 m NGFO (le sol de chaque bâtiment forme une rétention de 8 cm de profondeur).

Les emballages présents sur le parc (fûts normalisés NF200 et DV70) sont des emballages étanches (emballages de transport). Ces emballages contiennent du sesquioxyde d'uranium (U_3O_8) sous forme de poudre (densité supérieure à l'eau).

Une inondation supérieure à la hauteur du plus haut empilement de l'entreposage serait sans conséquence.

Usine W :

Les batardeaux mis en place sur l'usine W étant d'environ 30 cm de hauteur (correspondant à 51,00 m NGFO), le niveau d'eau à partir duquel une inondation aurait des conséquences éventuelles est supérieur à cette hauteur.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 90/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

■ Bâtiment émission :

Le bâtiment émission est placé à 50,70 m NGFO. Les conteneurs sont placés dans les étuves à environ 96 cm du sol. Les étuves étant étanches et ancrées au massif, il n'y a aucune conséquence.

■ Bâtiments défluoration – compactage W1 et W2 :

L'entrée d'eau dans le bâtiment provoquerait la perte électrique et le noyage des fosses TP au-delà d'environ 30 cm.

■ Zone « Traitement HF » THF :

La zone « Traitement HF » est placée à 50,30 m NGFO. En cas d'inondation, la cuve enterrée de 10 m³, permettant recevoir la quantité d'HF liquide présente dans l'installation, est susceptible d'être noyée en cas d'inondation.

■ Zone « Stockage HF » SHF1 :

Les cuves de SHF1 (d'une hauteur de 3,6 m) étant fixées par cerclage métallique à 51 cm au-dessus du fond de la rétention, le niveau d'eau à partir duquel une inondation aurait des conséquences éventuelles est au-delà d'environ 4 m pour une cuve pleine.

■ Zone « Stockage HF » SHF2 :

Les cuves de SHF2 (d'une hauteur de 3,6 m) étant ancrées à un massif en béton armé à 72 cm au-dessus du fond de la rétention et résistant à la poussée d'Archimède, le niveau d'eau à partir duquel une inondation aurait des conséquences éventuelles est au-delà d'environ 4 m.

Parc d'entreposage P09 :

Le parc d'entreposage P09 est placé à 50,67 m NGFO.

Les emballages présents sur le parc (DV70) sont des emballages étanches (emballages de transport). Ces emballages contiennent du sesquioxyde d'uranium (U₃O₈) sous forme de poudre (densité supérieure à l'eau). Ils sont gerbés sur deux niveaux et chargés à 7 tonnes en moyenne.

De plus, le sesquioxyde d'uranium (U₃O₈) est insoluble dans l'eau.

Une inondation supérieure à la hauteur des deux niveaux serait sans conséquence.

3.1.9.3.3 Risques liés aux conditions climatiques

3.1.9.3.3.1 Vents violents

Atelier TU5

L'atelier TU5, en particulier la cheminée, est construit suivant les règles Neige et Vent 65 (NV65). Le vent n'est donc pas susceptible de dégrader les installations de l'atelier TU5.

Usine W

L'ensemble des charpentes de l'usine W ont été dimensionnées, à leur construction, aux règles Neige et Vents 65 (NV65).

3.1.9.3.3.2 Neige

Atelier TU5

L'atelier TU5 est construit suivant les règles Neige et Vent 65 définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions.

Usine W

L'ensemble des charpentes de l'usine W ont été dimensionnées, à leur construction, aux règles Neige et Vents 65 (NV65). La neige n'est donc pas susceptible de dégrader les installations de l'usine W.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 91/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

3.1.10 Scénarios d'accident pris en compte dans le PUI et le PPI

Les scénarios d'accident résultant de défaillances multiples au niveau des installations ou liés aux agressions externes d'origine naturelle pris en compte dans le Plan d'Urgence Interne (PUI) d'AREVA NC Pierrelatte sont rappelés dans le tableau ci-après.

N°	INSTALLATION	ACCIDENT	TERME SOURCE MOBILISE	TYPE DE PUI	CONSEQUENCES DIRECTES ENVELOPPES	PHASE REFLEXE PPI
1	Parc hydrogène	Explosion suite à une fuite d'hydrogène	373 kg H ₂ à 15°C	CONVENTIONNEL	Seuil des Effets Irréversibles induits par la surpression (50 mbar) atteint jusqu'à 25 m Seuil des Effets Létaux induits par la surpression (140 mbar) atteint jusqu'à 14 m	NON
2	Stockage HF de l'usine W	Fuite d'acide fluorhydrique (HF)	250 kg d'acide fluorhydrique	TOXIQUE	Seuil des Effets Irréversibles induits par la toxicité de l'HF atteint jusqu'à 470 m Seuil des Effets Létaux induits par la toxicité de l'HF atteint jusqu'à 310 m	OUI
3	Usine W	Explosion d'un four de conversion	107 kg d'uranium appauvri (enrichissement en ²³⁵ U :0,5%) sous forme U ₃ O ₈ (pénalisant) à l'état d'aérosols	RADIOLOGIQUE ET TOXIQUE	Seuil de lésion rénale induit par la toxicité de l'uranium atteint jusqu'à 320 m Seuil radiologique de mise à l'abri des populations (dose ≥ 10 mSv) atteint jusqu'à 170 m	NON
4	Entrée nord-est du site	Déversement de nitrate d'uranyle au sol	16 m ³ de nitrate d'uranyle	RADIOLOGIQUE ET TOXIQUE	Atteinte progressive de la nappe en aval de l'accident	NON

Tableau 13 : Inventaire des scénarios d'accident pris en compte dans le PUI

Pour déterminer le rayon de 3,5 km correspondant à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine telle que défini dans le Plan Particulier d'Intervention (PPI) en vigueur (parution en octobre 2004), l'administration a retenu l'enveloppe des cercles de danger propres à chacune des installations concernées. Il est à noter que ces cercles découlent de scénarios de chute d'un avion sur les installations ou, de manière déterministe, de rupture d'une citerne de livraison de réactif.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 92/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

3.1.11 Conformité des installations à leur référentiel

3.1.11.1 Organisation générale de l'exploitant pour garantir la conformité

L'organisation de l'exploitant en cas d'intervention sur l'installation (contrôles réglementaires ou périodiques, essais périodiques et opérations de maintenance) est définie dans les Règles Générales d'Exploitation (RGE) de l'atelier TU5 et de l'usine W.

Les dispositions prises pour maintenir et assurer la disponibilité des équipements de l'atelier TU5 et de l'usine W sont les suivantes :

- les contrôles réglementaires réalisés par des organismes agréés sous l'encadrement d'un coordonnateur nommé au niveau de l'établissement,
- les contrôles et essais périodiques permettant de garantir que les appareils et équipements dont la défaillance pourrait porter atteinte à la sécurité/sûreté sont dans l'état de fonctionnement normal défini,
- la maintenance et les interventions définies par le secteur Maintenance de l'établissement.

Toute modification dans l'installation fait l'objet d'une Fiche d'Evaluation de Modification/Dossier d'Autorisation de Modification (FEM/DAM) permettant d'identifier les risques pour l'installation.

Toute intervention permettant d'enrichir le retour d'expérience fait l'objet d'un document de synthèse (procès verbal, fiche de suivi, compte-rendu ou autres) faisant apparaître, entre autres, les écarts par rapport aux critères d'acceptation.

3.1.11.2 Gestion des écarts

Toute anomalie ou écart (qualité sûreté, sécurité, environnement, radioprotection et transport) constaté fait l'objet d'un enregistrement dans une base de données spécifique (« constat ») conformément à la procédure en vigueur sur l'établissement.

Cet outil permet :

- d'identifier les responsables de traitement et de décisions,
- de classer l'écart suivant le niveau de gravité,
- de suivre l'avancement du traitement jusqu'à son solde définitif.

En fonction de la gravité de l'écart, une fiche de déclaration d'incident peut être ouverte conformément à la procédure en vigueur sur l'établissement. L'analyse de cette fiche peut conduire à une déclaration auprès des Autorités compétentes.

3.1.11.3 Non-conformités relevées lors des vérifications in-situ liées au check-up

Il n'a pas été relevé de non-conformités lors des vérifications sur les installations sensibles de l'usine W (zone « Stockage HF » et zone « Emission ») vis-à-vis du référentiel de sûreté.

Le seul constat fait par l'ASN lors de l'inspection du 02 au 04 août 2011 sur le thème « REX Fukushima » est l'absence de Contrôles et Essais Périodiques (CEP) des onduleurs et des batteries de l'usine W et de l'atelier TU5.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 93/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

3.2 EURODIF Production

3.2.1 Situation géographique

L'emprise du site EURODIF Production a une configuration pratiquement rectangulaire de dimensions voisines de 1,700 km (nord - sud) x 1,500 km (est - ouest).

Nota : Le site de l'usine Georges Besse II Sud forme une enclave à l'intérieur des clôtures délimitant le périmètre de l'INB d'EURODIF Production.

L'usine Georges Besse comprend :

- la cascade de diffusion gazeuse composée de quatre bâtiments alignés sur l'axe nord-sud regroupant par taille les étages de diffusion :
 - le bâtiment 110 contenant les étages de plus petite taille appelé UFE,
 - le bâtiment 120 contenant les étages de taille moyenne référencé UTG,
 - les bâtiments 130 et 140 contenant les étages de grande taille : USG,
- la Salle de Conduite Centralisée,
- les bâtiments « Annexe U » et « Réception – Expédition – Contrôle » ainsi que le laboratoire,
- les zones d'entreposage de conteneurs d'UF₆ : naturel, enrichi ou appauvri,
- un poste électrique de transformation,
- deux tours aéroréfrigérantes,
- des ateliers et unités de production de fluides divers,
- des bâtiments administratifs et des magasins.

3.2.2 Historique

L'INB 93 dénommée usine EURODIF Production ou usine Georges Besse a été créée par le Décret du 8 septembre 1977. Sa mise en service et sa montée en capacité se sont effectuées progressivement de 1978 à 1982.

L'usine a une capacité annuelle de 10,8 MUTS (Millions d'Unités de Travail de Séparation) et emploie environ mille personnes.

La création de l'installation nucléaire de base Georges Besse II a conduit à modifier le périmètre de l'INB 93 entre autres et à fait l'objet du décret n°2007-630 du 27 avril 2007.

Par ailleurs, EURODIF Production exploite également un parc de stockage CIF₃. Ce parc est une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement ICPE, référencée à la rubrique 1111-3b de la nomenclature des Installations Classées, non nécessaire au fonctionnement de l'INB. Il est situé en dehors du périmètre de l'INB 93, sur le périmètre d'AREVA NC Pierrelatte et est exploité sous couvert de l'Arrêté Préfectoral n°6612 du 15 octobre 1979.

EURODIF Production est actuellement en phase de fin de production jusqu'à fin 2012. La phase PRISME (Projet de Rinçage Intensif Suivi de la Mise à l'air d'EURODIF) consécutive à l'arrêt de production, consistera à réaliser le rinçage de la cascade sur la période 2013-2015, afin de faciliter les opérations de démantèlement.

3.2.3 Nature des activités

L'uranium naturel est composé principalement de deux isotopes, l'uranium 238 (²³⁸U) à 99,3% et l'uranium 235 (²³⁵U) à 0.7%. L'usine Georges Besse a pour finalité d'enrichir l'uranium en isotope 235. Cet enrichissement préalable de 3 à 5% est requis pour le fonctionnement des réacteurs à eau « légère ».

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 94/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

3.2.4 Description des installations

3.2.4.1 Matières mis en œuvre

Le procédé utilisé pour enrichir l'uranium est la séparation isotopique par diffusion gazeuse. Ce procédé nécessite d'utiliser un composé chimique de l'uranium, l'hexafluorure d'uranium (UF_6) ; celui-ci est choisi, d'une part en raison de ses propriétés physiques (état gazeux dans des conditions de température et pression facilement accessibles), d'autre part, parce que le Fluor n'a qu'un isotope stable, ce qui est un élément favorable pour les performances du procédé d'enrichissement.

3.2.4.2 Principe général de la diffusion gazeuse

Dans une enceinte contenant deux gaz de masses moléculaires différentes mais maintenus à la même température, toutes les molécules ont la même énergie cinétique (liée à leur mouvement). Les plus légères sont par conséquent animées d'une vitesse moyenne plus élevée, elles heurtent donc plus souvent les parois du récipient et ont une probabilité plus grande de s'échapper si l'une de ces parois est poreuse. Cette loi constitue la base d'un procédé de séparation isotopique par « diffusion gazeuse » mis en œuvre dans l'usine.

Considérons une telle enceinte, séparée en deux compartiments par une membrane finement poreuse : la « barrière ». Un flux de gaz pénètre en haute pression dans le compartiment amont et se sépare en deux :

- une partie diffuse à travers la barrière est recueillie à pression nettement plus basse, dans le compartiment aval ;
- l'autre partie ne subit qu'une chute de pression modeste, due essentiellement aux pertes de charge de frottement, avant d'être récupérée à l'extérieur de l'enceinte.

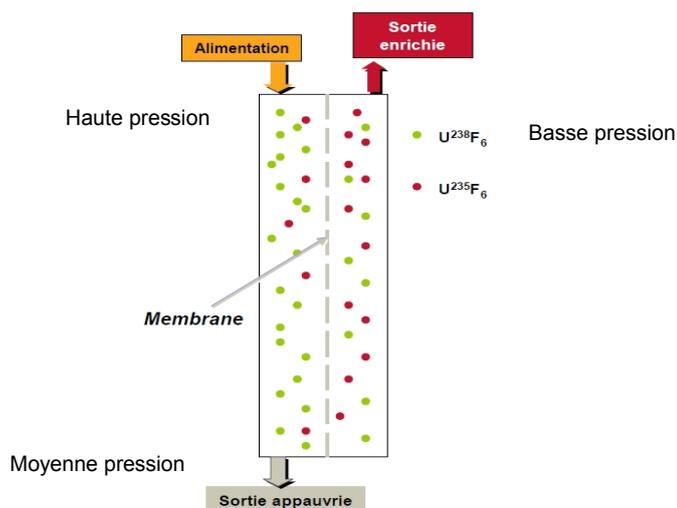


Figure 34 : Séparation isotopique par diffusion

On constate que, par rapport au flux entrant, la fraction ayant diffusé est légèrement enrichie en composé le plus léger, l'autre s'étant corrélativement appauvrie.

L'importance de cette variation dépend essentiellement :

- de la différence relative entre les masses moléculaires des composants,
- des qualités séparatives intrinsèques des barrières, c'est-à-dire de la finesse de leurs porosités,
- des conditions de pressions pratiquées, un niveau général bas et un taux de détente élevé étant favorables à une bonne séparation.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 95/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Etant donné l'écart de masse entre $^{238}\text{UF}_6$ et $^{235}\text{UF}_6$, le rapport des teneurs isotopiques entre aval et amont d'une barrière, aussi performante soit elle, ne dépasse pas 1,002. L'obtention d'un enrichissement industriellement intéressant, à partir d'un rapport aussi faible, nécessite la multiplication de cette opération unitaire.

La cascade d'enrichissement de l'usine d'EURODIF Production comporte ainsi 1 400 étages, par groupe de 20 étages, soit 70 groupes au total. Chaque étage est composé d'un moto-compresseur, d'un échangeur de température et d'un diffuseur contenant les barrières de séparation. Les étages de diffusion et les groupes sont reliés par des tuyauteries de grand diamètre (diamètre maximal = 1650 m) équipées de soufflet de dilatation. L'épaisseur des tuyauteries et des diffuseurs de la cascade est généralement importante (20 à 32 mm) à l'exception des soufflets de dilatation de moindre épaisseur (10 à 15 mm). La chaleur collectée est évacuée sur les 2 tours aéro-réfrigérantes. L'intérieur des équipements est recouvert d'une surface résistante à l' UF_6 et à l' HF gazeux.

En dehors des vannes de sectionnement des groupes, les seules pièces mobiles sont les moto-compresseurs. Ces vannes peuvent être manœuvrées en local.

Cette conception a permis d'atteindre une excellente longévité et fiabilité des équipements confirmée par le nombre très limité d'interventions dans les usines depuis leur mise en service. La fin de l'exploitation de cette usine est prévue au cours du dernier trimestre 2012.

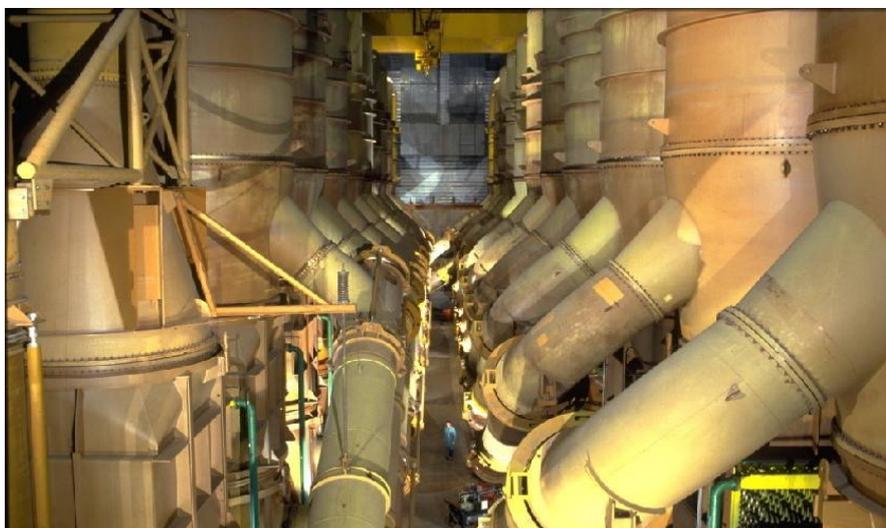


Figure 35 : Allée de diffuseurs de l'usine Georges Besse

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 96/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

3.2.4.3 Principales unités constitutives

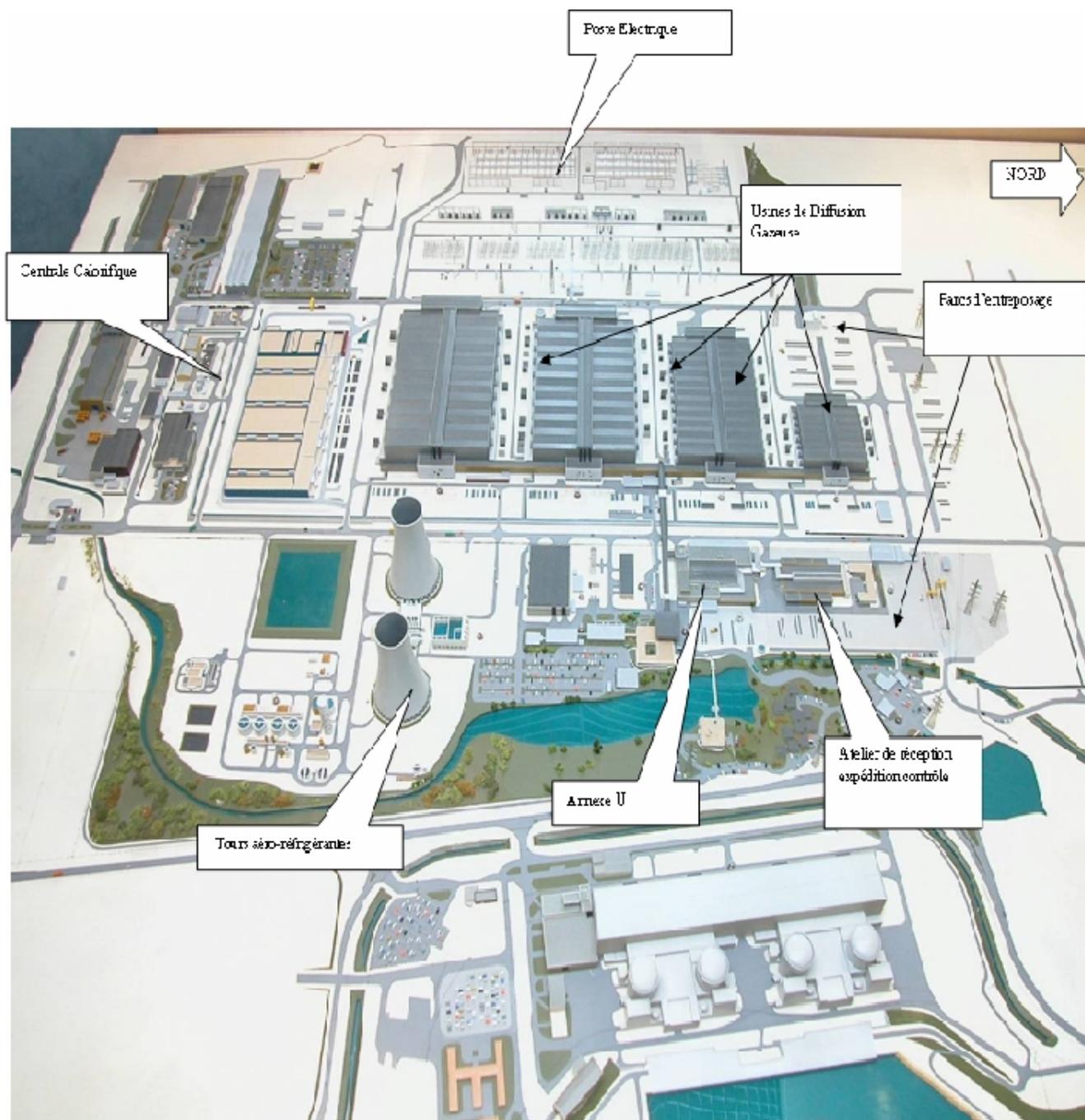


Figure 36 : Principales unités constitutives de l'usine d'enrichissement Georges Besse

L'usine EURODIF Production se compose des éléments suivants :

■ Usines de Diffusion Gazeuse (UDG)

Les UDG sont au nombre de quatre. Elles abritent la cascade de diffusion où se déroule le processus d'enrichissement et qui est alimentée en continu par de l' UF_6 naturel à l'état gazeux. C'est donc l'unité fondamentale autour de laquelle s'articulent toutes les autres ; elle contient en permanence entre 650 et 3 000 tonnes d' UF_6 suivant le régime de production, en général à une pression sous-atmosphérique. Les quatre bâtiments raccordés par une galerie permettant la circulation du personnel et le transfert des fluides, occupent une surface de l'ordre de 19 hectares ; leur façade principale se développant sur plus de 800 mètres.



Figure 37 : Vue aérienne de l'usine d'enrichissement Georges Besse

■ Installation Annexe U

Composée de plusieurs unités distinctes, l'Annexe U est étroitement associée aux UDG et exerce au profit de la cascade, les principales fonctions suivantes :

- l'introduction du flux d' UF_6 d'alimentation à partir des conteneurs d'émission,
- le piégeage et la mise en conteneurs des flux d' UF_6 enrichis et appauvris issus des UDG,
- la purge des impuretés en tête de cascade,
- le traitement des événements gazeux issus du procédé ou des réseaux d'assainissement des locaux,
- la vidange et le remplissage des unités de la cascade, notamment pour les opérations d'entretien,
- l'introduction de CIF_3 (agent fluorant) pour les besoins du procédé.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 98/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011



Figure 38 : Conteneur dédié à l'alimentation de la cascade (Annexe U)

■ Installation DRP

L'installation assure les fonctions suivantes :

- transfert de l'hexafluorure d'uranium (UF_6) des conteneurs « usine » vers les conteneurs « clients »,
- fourniture des quantités d' UF_6 nécessaires au fonctionnement continu des UDG,
- prélèvement d'échantillons UF_6 en phase gaz ou liquide sur les conteneurs d' UF_6 ,
- mesure des masses UF_6 , présentes dans les conteneurs par pesée,
- entreposage des conteneurs UF_6 et des bouteilles d'échantillons,
- réception, expédition et contrôle des conteneurs d' UF_6 .

■ Laboratoire DRP

L'installation contrôle :

- la qualité de l' UF_6 (teneur isotopique, pureté...),
- les caractéristiques des fluides auxiliaires indispensables au bon fonctionnement des installations,
- les caractéristiques des échantillons prélevés dans l'environnement (eau, sol, effluents gazeux, etc.).

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 99/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

- les parcs d'entreposage

- le parc principal entourant les bâtiments cités précédemment regroupe la zone de chargement / déchargement des conteneurs et les parcs d'entreposage dits « temporaires ». Ce parc occupe une superficie de 2,8 hectares,
- les parcs P1, P2, P3 et P4 sont des parcs d'entreposage dits « d'attente », où sont entreposés des conteneurs d'UF₆ naturel, enrichi ou appauvri. Ils sont répartis au nord et au sud de l'INB et couvrent une surface totale de 10,3 hectares. L'altimétrie des parcs est comprise entre 49,40 et 50,00 m NGFO.



Figure 39 : Installation de réception expédition contrôle : un conteneur au poste de pesée

- Distribution électrique d'EURODIF Production

L'alimentation des différentes installations d'EURODIF Production est réalisée à partir des cinq Sous-Ensembles (SE) via :

- des transformateurs de groupes 220/6,6 kV,
- des transformateurs d'auxiliaires 220/20 kV.

Chaque secondaire débite sur un tableau principal normal, permettant ainsi la constitution de douze réseaux 20 kV non couplés entre eux et qui constituent les voies normales d'alimentation des auxiliaires (deux voies normales). Il existe en outre un tableau principal de secours (755 TH 0013) servant à l'alimentation des voies de secours des auxiliaires. Il est alimenté par quatre sources différentes et provenant des quatre SE.

Chaque sous-ensemble comporte un Bâtiment d'Unité Auxiliaire (BUA) qui centralise :

- les sources et la distribution des auxiliaires BT du poste électrique,
- les interfaces entre les Bâtiments de Relayage (BR) et les concentrateurs le système de conduite locale (à partir du Bâtiment Semi-Centralisé BSC), le système de conduite à distance (à partir de la salle de conduite électrique).

L'alimentation de chaque BUA est constituée par :

- deux arrivées 20 kV en voie normale et une voie de secours,

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 100/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

- deux transformateurs 20 000/410 V qui alimentent le tableau des auxiliaires BT du poste électrique.

Ce tableau comporte un jeu de barres normal alimenté par les deux transformateurs ci-dessus et un jeu de barres secours alimenté par un groupe électrogène incorporé au BUA du SE RENEE. Il démarre automatiquement en cas de manque tension alternative sur l'un quelconque des sous-ensembles et peut réalimenter un ou plusieurs tableaux d'auxiliaires.

■ Conduite de la distribution électrique d'EURODIF Production

Le pilotage du Système de Conduite de la Distribution Electrique (SCDE) s'effectue depuis la Salle de Conduite Electrique (SCE), notée « PC 12 m » sur la figure ci-après. La conduite de repli se fait à partir du Poste de Conduite de Repli (PCR).

Les informations en provenance des tranches BT (état des équipements, mesures, etc.) sont transmises aux opérateurs présents en SCE ou au PCR, par le biais de concentrateurs et d'un serveur.

Les différents équipements du SCDE sont présentés sur la figure ci-après.

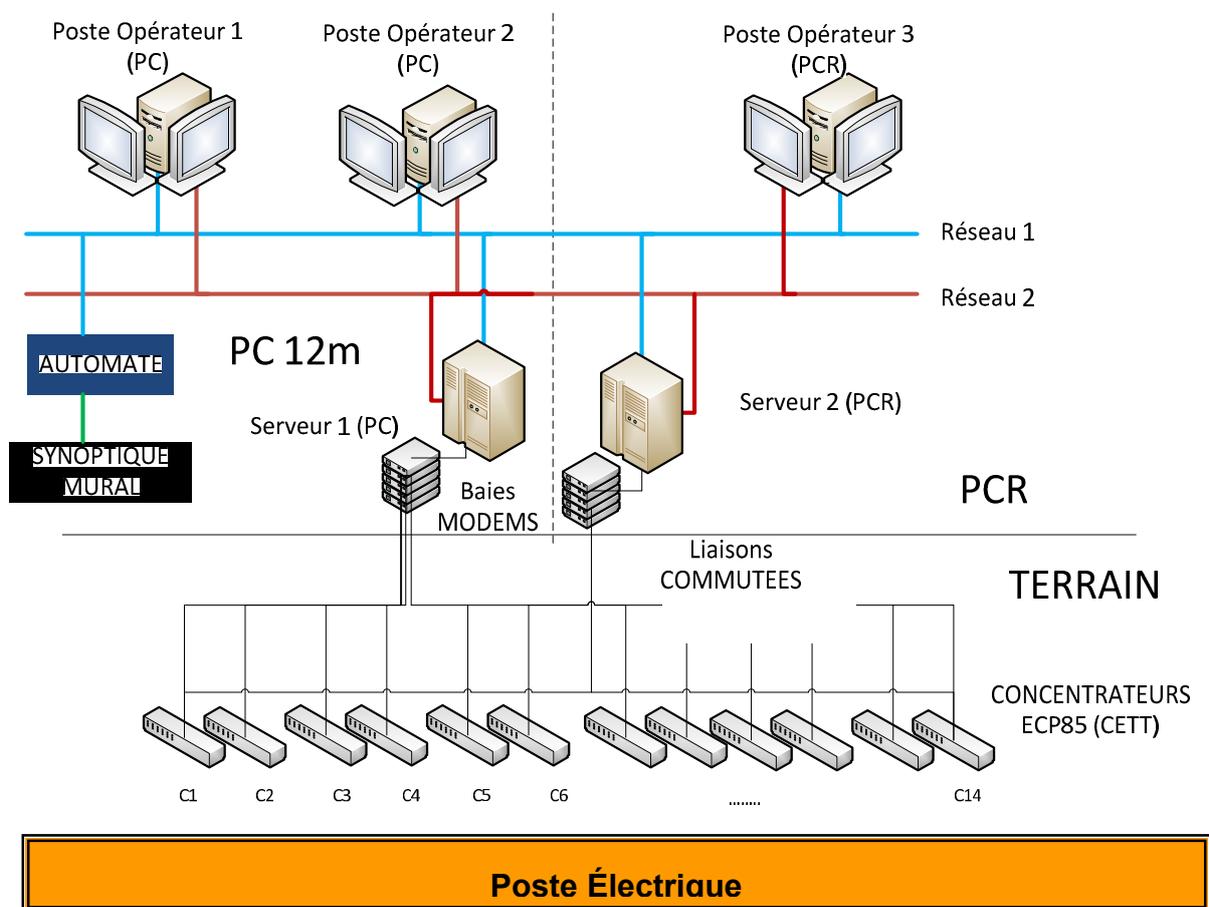


Figure 41 : Constitution du Système de Conduite de la Distribution Électrique

La téléconduite d'EURODIF Production dispose d'une redondance assurée par les deux salles de conduite (SCE et PCR).

De plus, la téléconduite dispose de deux serveurs indépendants pour la conduite :

- le serveur 1 assure la visualisation et le passage de commande depuis la salle de conduite,
- le serveur 2 assure, de manière exclusive :
 - le secours du serveur 1 (fonctions d'exploitation identiques),

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 101/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

- le test et la qualification des nouvelles versions logicielles,
- le développement et l'essai de ces nouvelles versions logicielles.

Le Système de Conduite de la Distribution Electrique (SCDE) comporte une application appelée GOP (Guide Opérateur), jouant le rôle de conseiller. Le GOP :

- prévient l'opérateur si le lignage électrique demandé depuis la salle de conduite comporte un risque,
- demande confirmation à l'opérateur avant d'effectuer toute modification jugée à risque,
- interdit la commande en charge des sectionneurs.

■ Unités auxiliaires

Ces unités sont implantées sur l'ensemble de l'installation. Elles comprennent notamment :

- un système d'évacuation de la chaleur générée par le procédé constitué par :
- les échangeurs de chaleur,
- les tours aéro-réfrigérantes,



Figure 42 : Tours aéro-réfrigérantes de l'usine Georges Besse

- une centrale frigorifique et son réseau d'eau réfrigérée (ER) pour la climatisation de certains locaux de la cascade et les besoins du procédé dans l'Annexe U,
- une centrale calorifique et son réseau d'eau surchauffée (ES), pour la mise en température initiale des groupes de la cascade, le maintien en chaud de certains locaux de procédé, la préparation des fluides chauds de l'Annexe U (fonction secours),
- la production d'eau industrielle dont la plus grande partie est utilisée pour l'appoint des tours,
- une centrale d'air comprimé nécessaire d'une part à l'alimentation de certains équipements pneumatiques (appelé Air Service) et d'autre part aux différents appareils de régulation, appelé Air Contrôle,
- une station d'azote, en dérivation du collecteur en provenance de la société Air Liquide et comportant un stockage liquide et des évaporateurs pour pallier toute défaillance de la fourniture extérieure. L'azote est principalement utilisé comme gaz neutre pour le balayage des circuits UF₆,

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 102/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

- deux stations d'épuration (T600 et T900) permettent de traiter les eaux usées d'EURODIF Production, de SET et de SOCATRI.

- Parc de stockage CIF₃

Le Trifluorure de Chlore ou CIF₃ est utilisé à EURODIF Production comme agent fluorant du procédé. En phase de production, celui-ci est introduit depuis l'Annexe U en petite quantité et en continu dans la cascade de diffusion gazeuse et en grande quantité mais ponctuellement pour entretien des groupes.

Le CIF₃, conditionné en conteneur de 500 kg, est livré par COMURHEX Pierrelatte sur le Parc de stockage CIF₃, d'une capacité maximale de 15 tonnes ou sur l'installation Annexe U. Le parc CIF₃ est situé à une altimétrie de 50,50 m NGFO.

- Poste de Commandement (PC)

Le PC regroupe toutes les fonctions apportant à l'exploitant les moyens d'information et de commande nécessaires pour assurer à distance la conduite et la sûreté des installations. Il rassemble les équipements associés aux systèmes de conduite (ordinateurs, moyens opérateurs, etc.) et comprend également divers locaux affectés au support logistique (technique et administratif) de ces systèmes. Une galerie aérienne le relie à la cascade et à l'Annexe U et donne ainsi un accès piétonnier direct et couvert à ces deux unités. C'est par cette même galerie que passent les câbles qui relient le poste de commandement aux différentes installations.

- Poste de Commandement de Repli (PCR)

Le Poste de Commandement de Repli (PCR) reprend l'intégralité des moyens de conduite du poste de commandement (PC), il permet le contrôle de l'ensemble des installations (cascade de diffusion, Annexe U, unités auxiliaires, réseaux de sécurité et distribution électrique), les deux systèmes sont indépendants. Le PCR est isolé dans la partie Nord du site en rez-de-chaussée et dispose d'un système de ventilation et de filtration adapté.

- Autres installations

Différents magasins et ateliers d'entretien, notamment celui réservé à la maintenance des pivoteries et des compresseurs, sont implantés au sud des UDG.

Les activités relatives au tri et au conditionnement des Déchets Industriels Banals (DIB) sont situées au sud du site.

3.2.4.4 Génie civil

3.2.4.4.1 Usines

Comme indiqué dans le § 3.2.4, la cascade de diffusion est installée dans 4 bâtiments d'importance inégale disposés en épi le long de la galerie de liaison qui les réunit entre eux.

La longueur totale des quatre bâtiments reliés par la galerie de liaison est de 860 mètres.

Caractéristiques

Les bâtiments de procédé présentent un certain nombre de caractéristiques principales qui déterminent le choix des solutions constructives et le calcul des ouvrages.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 103/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Ces principales caractéristiques sont :

- les dimensions importantes, fonctions des volumes à abriter notamment des volumes de groupes,
- les répétitions des structures et la simplicité de l'arrangement des locaux,
- les températures élevées régnant dans les locaux de procédé,
- les sollicitations apportées au génie civil par les équipements de procédé et auxiliaires, les exigences de qualité,
- la manutention de lourdes charges essentiellement pendant le montage des équipements.

L'ensemble des quatre bâtiments correspond à environ 19 hectares couverts ; leurs dimensions sont indiquées dans le tableau suivant :

USINE	LONGUEUR (m)	LARGEUR (m)	HAUTEUR (m)	SURFACE (m ²)
110	134	124	28	16 600
120	274	161	32	44 100
140	312	205	39	64 000
130	329	205	39	67 500

NOTA : Pour des raisons tenant à l'optimisation des liaisons entre sous-cascades, les usines sont disposées sur le terrain du nord au sud, dans l'ordre 110, 120, 140, 130.

Réalisation

Toutes les structures basses, sous le niveau des voies et aires de manutention lourde sont en béton armé.

Une charpente métallique assure le supportage de la fermeture du local, couverture et façades au-dessus du niveau béton.

La couverture du bâtiment est prévue en bacs autoportants avec étanchéité multicouche.

Les bardages de la partie haute sont en éléments métalliques nervurés, la partie basse étant réalisée en béton. Ces bardages sont doublés d'isolant thermique lorsqu'il s'agit d'une paroi unique, par contre, ils sont simple paroi lorsqu'ils doublent le cloisonnement des groupes.

Le cloisonnement des groupes est réalisé en panneaux sandwich de grande longueur, double rôle enserrant un matériau isolant (laine de verre).

3.2.4.4.2 Annexe U

Dans ce bâtiment sont effectuées les opérations d'Alimentation, de Soutirage Riche, de Soutirage Pauvre, de Purge, de Vide, d'Extraction Remplissage, de Traitement et Rejets des Effluents Gazeux.

Ce bâtiment est situé face aux bâtiments des sous-cascades, au barycentre des utilisateurs.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 104/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

On y distingue sept zones principales ; chaque zone pouvant comprendre plusieurs niveaux sur un même plan vertical :

- Zone de transfert

Elle permet l'accostage des conteneurs d'approvisionnement ou de soutirage aux circuits de procédé.

Le personnel accède à la zone de transfert par un sas depuis la zone de conduite et d'observation.

- Zone d'intervention

Elle est utilisée pour effectuer les interventions sur les circuits situés dans les locaux U. Le personnel y accède par un sas depuis la zone de conduite et d'observation.

- Zone U

Cette zone est constituée de trois ensembles de locaux renfermant les circuits et appareillages U.

On y accède uniquement depuis la zone d'intervention.

- Zone d'observation

Cette zone permet l'observation, à travers des hublots, des différents locaux de la zone U dont elle est isolée par un mur en béton. Elle est en communication directe avec la zone des auxiliaires.

Elle comporte en outre, les postes d'accostage des chariots mobiles d'analyses, ainsi que certains équipements électriques basse tension et les équipements primaires de télétransmission des informations d'état ou de mesures assurant la liaison avec le système de conduite centralisée.

Cette zone est directement reliée à la galerie de liaison par escalier et monte-charge.

- Zone des auxiliaires

Cette zone regroupe tous les moyens de préparation et de distribution des fluides auxiliaires.

- Salle électrique

Elle rassemble, en particulier, les équipements électriques, moyenne et basse tension.

- Salle de conditionnement

Elle rassemble les équipements de ventilation et de climatisation destinés aux conditionnements d'air des locaux principaux (zone de conduite et d'observation).

Les zones U et d'intervention sont confinées.

Les trois barrières successives de confinement de la contamination et des produits agressifs sont dans l'ordre :

- les parois des appareils et des tuyauteries,
- les murs, les plafonds en béton et les portes étanches de la zone U (les portes sont munies de volets libres qui fonctionnent en soupape de sûreté).
- les bardages, les plafonds du bâtiment.

A l'exception de la zone U entièrement en béton, toutes les autres parties du bâtiment sont en ossature métallique, avec plancher en béton au niveau 0 mètre, planchers intermédiaires en tôle striée, ou en béton, couverture à bacs autoportants et murs extérieurs revêtus de bardage.

3.2.5 Description de l'alimentation électrique

La description de l'alimentation électrique de l'usine Georges Besse est réalisée au § 3.2.4.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 105/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

3.2.6 Organisation d'EURODIF Production

3.2.6.1 Organisation en fonctionnement normal

L'organisation d'EURODIF Production est représentée dans l'organigramme ci-dessous :

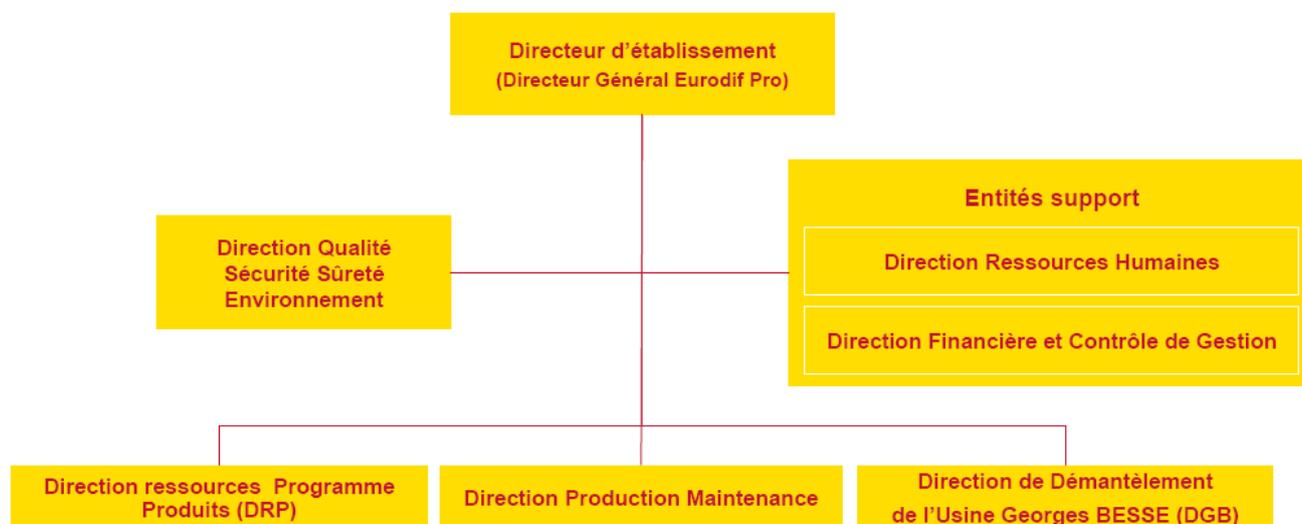


Figure 43 : Organigramme général d'EURODIF Production

3.2.6.2 Organisation en cas de crise

Dès qu'une situation accidentelle ou qu'un incident jugé susceptible de se dégrader en accident est détecté, une organisation de crise est mise en place par le Directeur ou son représentant.

La description de l'organisation de la plateforme AREVA du Tricastin en situation de crise est décrite au § 9.1.

3.2.7 Topographie

Les cotes des radiers des bâtiments et des zones d'entreposage d'EURODIF Production sont voisines de 49,50 m NGFO.

3.2.8 Inventaire des matières radioactives et chimiques

3.2.8.1 Usines

La quantité maximale d'UF₆ présente dans la cascade « hold up » est proportionnelle à la pression partielle d'UF₆ dans les diffuseurs et à la puissance électrique consommée. Compte tenu du profil aérodynamique de la cascade, on considère en première approximation un équivalent MW égal 1 tonne d'UF₆. La consommation électrique de l'usine étant fixée à 800 MW jusqu'à l'arrêt de la production de l'usine, le hold up de la cascade est d'environ 800 tonnes d'UF₆ gazeux.

Lors de la phase PRISME (2013-2015) de rinçage de la cascade, la quantité d'UF₆ présente dans les circuits est réduite de façon importante et est proche de 90 tonnes.

3.2.8.2 Annexe U

La quantité maximale d'UF₆ liquide dans l'Annexe U en fonctionnement normal est de l'ordre de 114 tonnes.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 106/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Une consigne de conduite a été mise en place pour le suivi continu de cette masse pour les Unités 210, 225 et recettes de la 260 de l'Annexe U, de manière à ce que la quantité d'UF₆ liquide soit limitée à 85 tonnes à 95% du temps en fonctionnement normal.

Lors de la phase PRISME, la quantité d'UF₆ liquide présente à l'Annexe U est réduite à 74 tonnes du fait de l'arrêt des unités 210, 220, 225, 240.

3.2.8.3 Atelier DRP

La quantité maximale d'UF₆ liquide actuellement présente à l'atelier DRP correspond au fonctionnement de 4 lignes de transfert sur les 6 présentes dans l'installation et est de l'ordre de 40 tonnes.

L'installation sera mise à l'arrêt en 2013.

3.2.8.4 Parc CIF₃

La capacité maximale de stockage est fixée, par arrêté préfectoral, à 30 conteneurs de 500 kg, soit 15 tonnes. Cette capacité permet de maintenir un volant de conteneurs compatible avec les besoins d'EURODIF Production. Les conteneurs sont entreposés dans des alvéoles spécialement conçues pour assurer la sûreté de l'entreposage du CIF₃.

3.2.8.5 Parcs UF₆

Les quantités d'UF₆ présentes sur les parcs d'EURODIF Production sont d'environ 30 000 tonnes d'UF₆ solide, pour une capacité maximale autorisée de 50 000 tonnes.

3.2.9 Présentation des risques pris en compte dans les analyses de sûreté

3.2.9.1 Risques nucléaires et non nucléaires d'origine interne

Les risques nucléaires et non nucléaires d'origine interne sont présentés et analysés dans le Rapport de Sûreté de l'usine Georges Besse.

3.2.9.2 Risques non naturels d'origine externe

Ces risques sont engendrés par d'autres activités humaines que les installations de l'usine Georges Besse.

Les risques non naturels d'origine externe pris en compte dans les analyses de sûreté particulières présentées dans le Rapport de Sûreté de l'usine Georges Besse sont :

- les risques de chute d'avion,
- les risques d'explosion sur les voies de communication,
- les risques liés aux installations industrielles voisines.

3.2.9.3 Risques naturels d'origine externe

Ces risques sont engendrés par des phénomènes naturels.

Les risques d'origine externe pris en compte dans les analyses de sûreté sont :

- le risque sismique,
- le risque d'inondation,
- les risques liés aux conditions climatiques.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 107/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

3.2.9.3.1 Risque sismique

La séismologie de la région du Tricastin est présentée dans le §2. Cette étude conclut que l'intensité du Séisme Majoré de Sûreté (SMS) sur laquelle doivent être basés les calculs de résistance aux séismes correspond à la classe VIII - IX de l'échelle MSK.

Les spectres de réponses horizontaux utilisés pour la vérification de tenue aux séismes des structures et composants de l'INB 93 sont extraits des données fournies à la construction au début de l'année 1975 par le Département de Sûreté Nucléaire du CEA. Ces données ont été réactualisées dans le cadre de la version définitive de la RFS 2001-01.

3.2.9.3.2 Risque d'inondation

Les cotes des radiers des bâtiments et des zones d'entreposage de l'usine Georges Besse sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

Installation concernée	Niveau du bâtiment (m NGFO)
Usines 110/12/130/140	49,50
Annexe U	49,50
Parc Annexe U	49,80
Atelier DRP	50,00
Parc P1	50,00
Parc P3	49,40
Parc P4	48,50
Parc P6	49,60
Parc P9	50,00
Stockage CIF ₃	50,50

Tableau 14 : Cotes altimétriques des bâtiments et des zones d'entreposage de l'usine Georges Besse

Le risque principal pris en compte sur les installations d'EURODIF Production dans les analyses de sûreté est l'inondation par une crue du Rhône qui engendre une montée lente et prévisible des eaux.

Suite au REX de l'inondation du CNPE du Blayais, des aménagements ont été apportés pour protéger le site en cas de crue. Ces aménagements sont présentés aux § 2.7.5 à 2.7.7.

3.2.9.3.3 Risques liés aux conditions climatiques

Le dimensionnement des installations prend en compte les textes réglementaires, en particulier les règles de construction dites « neige et vent », non spécifiques à l'industrie nucléaire.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 108/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

3.2.10 Scénarios d'accidents pris en compte dans le PUI et le PPI

Les scénarios d'accident résultant de défaillances multiples au niveau des installations ou liés aux agressions externes d'origine naturelle pris en compte dans le Plan d'Urgence Interne (PUI) de l'établissement EURODIF Production sont rappelés dans le tableau ci-dessous.

N°	INSTALLATION	ACCIDENT	TERME SOURCE MOBILISE	TYPE DE PUI	CONSEQUENCES DIRECTES ENVELOPPES	PHASE REFLEXE PPI
1	Usine 130	Incendie d'un réservoir d'huile en galerie technique de l'usine 130	/	CONVENTIONNEL	Pas de conséquence	NON
2	Annexe U	Fuite de ClF ₃ liquide depuis un conteneur à l'intérieur de l'Annexe U	500 kg de ClF ₃ liquide	TOXIQUE	Seuil des Effets Irréversibles induits par la toxicité du mélange HF/Cl ₂ atteint < 100 m	NON
3	Parc ClF ₃	Vidange d'un conteneur de ClF ₃ au cours de son transport	500 kg de ClF ₃ liquide	TOXIQUE	Seuil des Effets Irréversibles induits par la toxicité du mélange HF/Cl ₂ atteint jusqu'à 280 m	NON
4	Annexe U et atelier DRP	Fuite de PCE suite à la brèche d'une tuyauterie sur le rack aérien entre l'Annexe U et l'atelier DRP	Fuite de PCE	TOXIQUE	Atteinte possible du milieu récepteur	NON
5	Usine 140	Fuite d'eau boratée suite à la rupture d'une tuyauterie à l'usine 140	Eau boratée avec une concentration en bore de 7,2 g/l et une capacité nominale maximale de plusieurs centaines de m ³	TOXIQUE	Atteinte possible du milieu récepteur	NON
6	Unité 541	Epanchage de chlorure ferrique dans la zone de dépotage de l'unité 541	Environ 5 m ³	TOXIQUE	Atteinte possible du milieu récepteur	NON

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 109/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

N°	INSTALLATION	ACCIDENT	TERME SOURCE MOBILISE	TYPE DE PUI	CONSEQUENCES DIRECTES ENVELOPPES	PHASE REFLEXE PPI
7	Annexe U	Fuite d'UF ₆ gazeux sur une vanne d'entrée de cristalliseur à l'Annexe U	2 100 kg d'UF ₆	RADIOLOGIQUE ET TOXIQUE	Seuil des Effets Irréversibles induits par la toxicité de l'HF atteint jusqu'à 100 m Seuil des Effets Irréversibles induits par la toxicité de l'uranium atteint jusqu'à 420 m Seuil radiologique de l'uranium de 1 mSv atteint jusqu'à 460 m	OUI
8	Usine	Fuite d'UF ₆ gazeux au niveau d'un compensateur en usine	Débit de fuite d'UF ₆ 15,5 kg.s ⁻¹	RADIOLOGIQUE ET TOXIQUE	Seuil des Effets Irréversibles induits par la toxicité de l'HF atteint jusqu'à 100 m Seuil des Effets Irréversibles induits par la toxicité de l'uranium atteint jusqu'à 400 m Seuil radiologique de l'uranium de 1 mSv atteint jusqu'à 380 m	OUI
9	Annexe U	Vidange d'un conteneur d'UF ₆ liquide dans l'Annexe U	11,5 t d'UF ₆ liquide	RADIOLOGIQUE ET TOXIQUE	Seuil des Effets Irréversibles induits par la toxicité de l'HF atteint jusqu'à 100 m Seuil des Effets Irréversibles induits par la toxicité de l'uranium atteint jusqu'à 270 m Seuil radiologique de l'uranium de 1 mSv atteint jusqu'à 150 m	OUI
10	Annexe U	Vidange d'un conteneur d'UF ₆ liquide sur le parc à l'extérieur de l'Annexe U	3,7 t d'UF ₆	RADIOLOGIQUE ET TOXIQUE	Seuil des Effets Irréversibles induits par la toxicité de l'HF atteint jusqu'à 600 m Seuil des Effets Irréversibles induits par la toxicité de l'uranium atteint jusqu'à 980 m Seuil radiologique de l'uranium de 1 mSv atteint jusqu'à 150 m	OUI

Tableau 15 : Inventaire des scénarios d'accidents pris en compte dans le PUI et le PPI

Pour déterminer le rayon de 3,5 km correspondant à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine telle que défini dans le Plan Particulier d'Intervention (PPI) en vigueur (parution en octobre 2004), l'administration a retenu l'enveloppe des cercles de danger propres à chacune des installations concernées. Il est à noter que ces cercles découlent de scénarios de chute d'un avion sur les installations ou, de manière déterministe, de rupture d'une citerne de livraison de réactif.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 110/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

3.2.11 Conformité des installations à leur référentiel

3.2.11.1 Organisation générale de l'exploitant pour garantir la conformité

Dans le cadre du Système de Management Intégré « SMI », la veille réglementaire et le maintien de la conformité d'EURODIF Production par rapport aux évolutions de la réglementation sont assurés par le Processus Support PS12 « Maîtrise des exigences légales et autres ».

Ce processus a pour but de prendre en compte et de maîtriser les exigences réglementaires, normatives et autres, applicables à l'établissement afin de satisfaire les besoins et attentes en termes d'exigences de conformité.

Les différentes étapes du PS12 sont :

- Identifier les textes réglementaires applicables à l'établissement,
- Traduire les textes en exigences applicables par l'exploitant,
- Affecter les exigences aux activités et installations concernées,
- Etablir l'état de conformité de chaque installation,
- Etablir le plan d'actions lié aux non-conformités détectées,
- Réviser les états de conformité après réalisation du plan d'action.

Ce processus répond aux exigences des référentiels ISO 9001, ISO 14001 et OHSAS 18001, concernant la veille réglementaire.

3.2.11.2 Gestion des écarts

Tout écart constaté sur EURODIF Production lié à la sûreté des installations nucléaires, à la radioprotection, à l'environnement ou au transport de matières radioactives ou de marchandises dangereuses est traité et analysé. Trois modes de traitement sont possibles :

- Un Dossier d'Ecart et de Progrès (DEP) : Il s'agit d'un écart simple ne rentrant pas dans un critère de classement en tant qu'évènement intéressant (EI). Certains écarts récurrents pourront être reclassés en tant qu'évènement intéressant ;
- un Évènement Intéressant (EI) : Il s'agit d'évènement dont l'importance immédiate ne justifie pas une analyse individuelle approfondie mais qui peut présenter un intérêt dans la mesure où ses caractéristiques ou son caractère répétitif pourrait être le signe d'un problème nécessitant une analyse approfondie. Certains évènements intéressants récurrents pourront être reclassés en tant qu'évènement significatif,
- un Évènement Significatif : Il s'agit d'un évènement rentrant, compte tenu de son importance, dans un critère de déclaration immédiate à l'ASN en application du guide ASN relatif aux « modalités de déclaration et à la codification des critères relatifs aux événements significatifs impliquant la sûreté, la radioprotection ou l'environnement applicable aux installations nucléaires de base et au transport de matières radioactives » du 21 octobre 2005.

3.2.11.3 Non-conformités relevées lors des vérifications in-situ liées au check-up

Les constats faits par l'ASN lors de l'inspection du 18 au 20 juillet 2011 sur le thème « REX Fukushima » sont les suivants :

- le contrôle périodique du nouveau dispositif du niveau des eaux de la Gaffière n'est pas assuré,
- la maintenance des batteries de secours de l'usine 110 ne fait pas l'objet d'une prescription comme l'exige l'EIS « Alimentation électrique » de la fonction de sûreté « Confinement/Sous criticité »,
- la vérification des réseaux d'eaux pluviales ne fait l'objet d'aucun relevé de rondes hebdomadaires et de compte-rendu de maintenance annuelle.

Les plans d'actions pour répondre à ces constats sont en cours d'élaboration.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 111/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

3.3 COMURHEX Pierrelatte

3.3.1 Situation géographique

L'établissement COMURHEX Pierrelatte est situé sur les communes de Saint-Paul-Trois-Châteaux et de Pierrelatte. Il est implanté en enclave dans la partie est du site du Tricastin.

L'établissement occupe une surface d'environ 13 hectares et est bordé, à l'est, par la Gaffière, longeant le canal de Donzère-Mondragon et par AREVA dans les autres directions.

Le plan de situation de l'établissement COMURHEX Pierrelatte sur le site du Tricastin est présenté sur l'Annexe 4.

3.3.2 Historique

L'établissement a été créé en 1961 par la Société des Usines Chimiques de Pierrelatte (SUCP). La SUCP a fusionné en 1971 avec la Société de Raffinage de l'Uranium (SRU) de Malvési pour fonder la société COMURHEX détenue à 51% par le groupe PECHINEY.

COMURHEX est une filiale à 100% d'AREVA NC depuis le 1^{er} juillet 1992. Elle est composée d'un siège situé à Pierrelatte et des deux unités de production de Saint-Paul-Trois-Châteaux (Drôme) et de Malvési (Aude).

A l'origine, l'établissement de Pierrelatte dans son ensemble était classifié Installation Nucléaire de Base Secrète (INBS) par décision du Premier Ministre datée du 16 juin 1964.

L'INBS a été déclassifiée le 1er janvier 1979.

Une première partie est devenue l'Installation Nucléaire de Base n°105, la seconde a regroupé toutes les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement de l'établissement.

Les principales étapes de la vie de l'établissement sont résumées ci-après, dans l'ordre chronologique des événements :

- 22/10/1962 : Dépôt de la demande d'autorisation d'ouverture d'un établissement industriel, disposant notamment d'ateliers de fabrication d'hexafluorure d'uranium, de fluor gazeux et des ateliers de fabrication dite des utilités
- 16/06/1964 : Création de l'INBS par décision du Premier Ministre
- 27/03/1968 : Arrêté préfectoral n°1226 d'autorisation d'exploitation d'une unité de fabrication de fluor, d'une unité de fabrication d'hexafluorure d'uranium
- 10/07/1978 : Déclassification de l'INBS par décision du Premier Ministre
- 01/01/1979 : Mise en application de la décision du 10/07/78
- 23/03/1979 : Autorisation de mise en exploitation de l'INB 105 composée des structures 2000 et 2450, par lettre SIN n° 922/79, en réponse à la demande adressée par lettre 79/C/287/JT/mt du 14/03/79
- 09/08/1980 : Transmission à l'Autorité de sûreté des rapports de sûreté de l'INB 105 (structures 2000 et 2450)
- 10/09/1980 : Accord sur le périmètre INB, par lettre SIN 3719/80
- 17/06/1981 : Examen par le Groupe Permanent chargé des installations nucléaires de base autres que les réacteurs nucléaires des rapports de sûreté de l'INB 105 (structures 2000 et 2450)
- 30/09/1986 : Arrêté préfectoral n°4460 concernant les études de dangers, le dépôt d'HF et de ClF₃ et le conditionnement UF₆
- 17/08/2005 : Arrêté ministériel autorisant la société COMURHEX à poursuivre les rejets d'effluents liquides et gazeux pour l'exploitation d'une usine de préparation d'hexafluorure d'uranium

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 112/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

- 05/02/2008 : Arrêté portant homologation de la décision n°2007-DC-0079 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 04/12/2007 fixant les limites de rejet dans l'environnement en tritium et carbone 14 des effluents gazeux et liquides de l'Installation Nucléaire de Base n°105
- 13/10/2008 : Annonce de la Cessation Définitive d'Exploitation de l'INB 105
- 31/12/2008 : Cessation Définitive d'Exploitation de l'INB 105
- 27/03/2009 : Arrêté inter-préfectoral portant ouverture de l'enquête publique du projet COMURHEX II
- 23/07/2010 : Arrêté préfectoral relatif à l'autorisation d'exploiter concernant la société COMURHEX pour une installation de fluoration d'uranium au titre d'une installation classée pour la protection de l'environnement sur les communes de Saint-Paul-Trois-Châteaux et Pierrelatte
- 21/10/2010 : Arrêté préfectoral portant prescriptions complémentaires au titre d'une installation classée pour la protection de l'environnement et relatif à la mise en œuvre du projet de protection de la Gaffière
- 14/03/2011 : Arrêté préfectoral n° 2011063-0005 du 4 mars 2011, prescrivant l'élaboration du Plan de Prévention des Risques Technologiques « PPRT du TRICASTIN », sur les communes de Pierrelatte et Saint-Paul-Trois-Châteaux
- 12/05/2011 : Transmission du dossier de demande d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'INB 105

3.3.3 Nature des activités

L'établissement COMURHEX Pierrelatte a pour mission principale, dans le cycle du combustible nucléaire, de transformer par voie chimique dans des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) du tétrafluorure d'uranium naturel (UF₄) en hexafluorure d'uranium (UF₆) afin d'alimenter les usines d'enrichissement.

Il dispose également d'installations qui permettraient de convertir l'uranium issu du traitement des combustibles usés et pouvant présenter des isotopies en ²³⁵U inférieures à 2,5%. Toutes ces installations sont désormais en arrêt définitif de production. La plupart d'entre elles appartiennent au périmètre de l'INB n°105.

Les différents ateliers de l'établissement sont appelés structures.

3.3.4 Description des installations ICPE

3.3.4.1 Structure 200

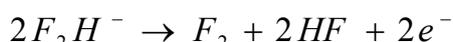
Le fluor gazeux nécessaire à la réaction de fluoration est obtenu par électrolyse de l'acide fluorhydrique anhydre (HF) à la structure 200.

L'acide fluorhydrique n'étant pas conducteur, le fluor est obtenu par électrolyse d'un bain de bifluorure acide de potassium (KF, 2HF) :

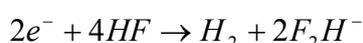


La réaction électrolytique, exothermique, produit du fluor et de l'hydrogène gazeux selon les schémas réactionnels suivants :

- à l'anode :



- à la cathode :



Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 113/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Le fluor produit est soit directement utilisé par la structure 400, qui convertit le tétrafluorure d'uranium (UF₄) en hexafluorure d'uranium (UF₆), soit épuré avant d'être acheminé vers les installations de compression pour utilisation dans l'atelier de production de trifluorure de chlore (structure 600).

L'épuration consiste à éliminer l'acide fluorhydrique gazeux par cryogénie. L'HF condensé est recyclé.

3.3.4.2 Structure 400

L'hexafluorure d'uranium (UF₆) est élaboré à la structure 400 de l'établissement. Il est obtenu par fluoration du tétrafluorure d'uranium (UF₄), fabriqué à l'usine COMURHEX de Malvési, avec du fluor gazeux (F₂) dans des réacteurs à flamme suivant l'équation chimique :



L'hexafluorure d'uranium produit est gazeux et solidifié dans les cristallisoirs primaires, de 10 tonnes de capacité, à une température de - 15°C.

A la sortie des cristallisoirs primaires, les gaz sont introduits dans les réacteurs à plateaux (ou réacteurs secondaires) pour consommer le fluor en excès.

L'hexafluorure d'uranium (UF₆) produit par les réacteurs à plateaux est solidifié dans des cristallisoirs secondaires, de 4 tonnes de capacité, à une température de - 20°C.

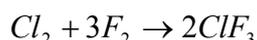
En sortie des cristallisoirs secondaires, les gaz débarrassés de l'hexafluorure d'uranium sont d'abord traités dans une installation cryogénique, permettant de condenser l'HF pour le recycler, puis neutralisés sur une colonne de lavage avant rejet à la cheminée.

L'hexafluorure d'uranium cristallisé est liquéfié à la température de 90°C, puis coulé dans un réservoir, constitué d'une double enveloppe, de 25 tonnes de capacité appelé jaugeur, avant d'être conditionné dans les conteneurs de transport (48Y) de 12,5 tonnes de capacité à l'intérieur d'une enceinte confinée reliée à une colonne de lavage. L'hexafluorure d'uranium se solidifie à la température ambiante dans les 48Y.

3.3.4.3 Structure 600

La production de fluor a permis le développement d'activités périphériques liées à la chimie du fluor. De ces activités, il ne demeure que la fabrication du trifluorure de chlore (ClF₃).

Le ClF₃ est obtenu par addition de fluor gazeux sur du chlore dans deux réacteurs situés en série, selon la réaction suivante :



Le chlore est livré liquide en conteneur de transport de 1,1 tonne de capacité. Ces conteneurs alimentent l'atelier de fabrication depuis un local confiné relié à une colonne d'abattage. Le fluor provient de l'installation de compression de la structure 200.

Le ClF₃ gazeux obtenu est liquéfié dans un condenseur cryogénique est entreposé dans un réservoir intermédiaire de 500 kg de capacité.

Il est ensuite conditionné dans une alvéole confiné reliée à une colonne d'abattage dans des conteneurs de transport de 500 kg de capacité avant d'être transporté vers l'installation de stockage de ClF₃ d'EURODIF Production.

3.3.4.4 Synthèse

Les installations en arrêt définitif de production ne contenant plus de matières ne sont pas répertoriées dans le Tableau 16.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 114/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

STRUCTURES	MISSION	CARACTERISTIQUES
Structure 200	Production de fluor gazeux à partir d'un bain de bifluorure acide de potassium (KF, 2HF)	<p>Surface totale de 3400 m², dont 3340 m² de surface fermée et 60 m² de surface abritée</p> <p>Niveau 0 : 51,27 m NGFO</p> <p>Bâtiment principal : charpentes métalliques, fondées sur des massifs en béton armé + bacs autoportants métalliques de 8/10 de mm d'épaisseur ; façades en parpaings enduits et châssis vitrés trois niveaux : 0, 5 et 10 m</p> <p>Annexe couverte : charpentes métalliques, fondées sur des massifs en béton armé façades en bardage métallique 4 niveaux : 0, 2, 5 et 7 m</p> <p>L'atelier d'électrolyse est constitué de deux bâtiments. Le premier est le bâtiment d'origine qui n'a pas fait l'objet d'un dimensionnement au séisme à la conception compte tenu de sa date de construction. Le second bâtiment correspond à l'extension de capacité de l'établissement et a été construit à la fin des années 70 selon les règles parasismiques en vigueur.</p>
		<p>Bâtiment « extension » : charpentes métalliques, fondées sur des massifs en béton armé façades en bardage métallique</p>
Structure 300	<p>Conversion du tétrafluorure d'uranium, issu du traitement des combustibles usés, en hexafluorure d'uranium (installation en arrêt de production) (t.i. en ²³⁵U < 1%)</p> <p>Installation en arrêt définitif de production</p>	<p>Surface totale de 410 m²</p> <p>Charpente métallique et bardage + surfaces vitrées</p> <p>Niveau 0 m : 51,57 m NGFO</p>
Structure 400	Conversion du tétrafluorure d'uranium naturel en hexafluorure d'uranium	<p>Surface totale de 1250 m²</p> <p>Tour : 10 niveaux compris entre 0 et 33 m</p> <p>Charpente métallique et bardage + surfaces vitrées</p> <p>Niveau 0 m : 51,59 m NGFO</p>
Structure 600	Production de trifluorure de chlore à partir de fluor et de chlore gazeux	<p>Charpente métallique et bardage</p> <p>Niveau 0 : 51,23 m NGFO</p> <p>L'atelier de production de trifluorure de chlore n'a pas fait l'objet d'un dimensionnement au séisme à la conception compte tenu de sa date de construction.</p>

Tableau 16 : Caractéristiques des installations de production

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 115/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

3.3.4.5 Installations annexes

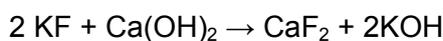
Les installations de production nécessitent, pour permettre leur fonctionnement, des installations de traitement des effluents liquides, une chaufferie, un atelier de décontamination et un atelier de traitement de surface.

3.3.4.5.1 Structure 900

Le traitement des effluents liquides uranifères est réalisé dans un atelier appelé structure 900. Cet atelier a pour mission de récupérer l'uranium contenu dans l'ensemble des effluents uranifères produits dans les installations du site COMURHEX afin de pouvoir le valoriser en le recyclant dans les installations de l'usine de Malvési.

La principale étape du traitement consiste à précipiter sélectivement et quantitativement l'uranium sous forme de diuranate de potassium ($K_2U_2O_7$) puis à le filtrer. Le diuranate de potassium naturel est mis en fût puis expédié vers l'établissement COMURHEX de Malvési pour recyclage. La quantité annuelle d'uranium récupéré est de l'ordre de 10 à 15 tonnes.

Les solutions, débarrassées de l'uranium, sont ensuite caustifiées par addition d'hydroxyde de calcium pour précipiter le fluor sous forme de fluorure de calcium.



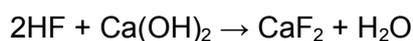
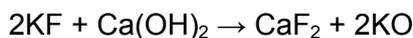
3.3.4.5.2 Structure 100E

L'atelier de traitement des effluents liquides de l'établissement est la structure 100E qui a pour mission le traitement de l'ensemble des effluents liquides, contenant essentiellement du fluor, afin de les rendre conformes aux prescriptions de l'arrêté préfectoral.

L'atelier traite entre 7 000 et 8 000 m³ d'effluents par an.

Les effluents liquides des différentes structures sont transférés par canalisations dans trois cuves de réception.

Les effluents sont traités par batch de 40 m³. Le fluor est précipité par addition de chaux ($Ca(OH)_2$) selon les réactions :



3.3.4.5.3 Structure 1000

La structure 1000 a pour mission la décontamination de toutes les pièces ayant été en contact avec de l'uranium naturel exclusivement, sous toutes les formes chimiques avant réemploi ultérieur ou pour mise au rebut.

L'atelier de décontamination est également chargé de neutraliser les imbrûlés issus du procédé de fluoration de la structure 400. La neutralisation consiste à transformer l'uranium contenu dans les imbrûlés en diuranate de potassium ($K_2U_2O_7, xH_2O$), conditionné en fût pour être recyclé à Malvési. La quantité annuelle d'uranium récupéré est de l'ordre de 20 à 30 tonnes.

3.3.4.5.4 Structure 800

La structure 800 a pour mission le dégraissage, le décapage d'appareils neufs ou revenant de réparation, destinés à être montés dans les différents ateliers de l'établissement.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 116/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

STRUCTURES	MISSION
Structure 900	Atelier de traitement des effluents liquides uranifères
Structure 100E	Atelier de traitement des effluents liquides avant transfert vers le milieu naturel
Structure 800	Atelier de traitement de surface
Structure 1000	Atelier de décontamination
Structure 5000	Unité de production de fluides utilitaires (air comprimé, vapeur, eau glycolée et eau adoucie)
Structure 5500	Production d'eau chaude destinée au chauffage de locaux (stockage aérien de propane)
Structure 1200	Laboratoire de contrôle
Structure 1800	Hall de Recherche & Développement
Structure 1300	Restaurant d'entreprise (stockage enterré de propane)
Structure 8000	Salle de conduite centralisée permettant la conduite des installations de production

Tableau 17 : Caractéristiques des installations annexes

3.3.4.6 Aires d'entreposage

Quelques aires permettent d'entreposer les matières dangereuses (UF₆, HF, F₂,...) et les déchets.

Les installations en arrêt définitif ne contenant plus de matières ne sont pas répertoriées dans le Tableau 18.

STRUCTURES	MISSION	CARACTERISTIQUES
Structure 100HF	Réception, stockage et distribution de l'acide fluorhydrique anhydre	Principales caractéristiques présentées ci-après 51,57 m NGFO
Aire 10B	Stockage 48Y pleins cristallisés	Surface plein vent 51,75 m NGFO
Aire 13		Surface plein vent 51,88 m NGFO
Aires 11, 12, 14, 15 et 18	Stockage déchets (DIB et DID)	Surface plein vent 51,88 m NGFO
Aire 32	Stockage de fûts de résidus uranifères	Aire couverte 51,77 m NGFO
Aire 33	Stockage de fûts de diuranate de potassium	Aire bétonnée couverte 51,77 m NGFO
Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222		Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.
Site de Tricastin		Page : 117/408
		Réf. Interne : TRI/11/000845
		Septembre 2011

STRUCTURES	MISSION	CARACTERISTIQUES
	Stockage de fûts de fluorine	Surface plein vent
Aire 45	Stockage 48Y vides et pleins cristallisés	Surface plein vent 51,45 m NGFO
Aire 50	Stockage fûts de diuranate de potassium	Surface plein vent 51,65 m NGFO
Aire 52	Stockage de matériels contaminés avant ou après traitement	Aire partiellement abritée 51,35 m NGFO
Aires 53 et 56	Stockage de fûts de fluorine	Aires bétonnées en plein vent 51,33 m NGFO
Aire 54	Entreposage en isoconteneur de matériel à décontaminer	Surface plein vent 51,43 m NGFO
Aires 62, 63, 64 et 65	Entreposages de déchets en fûts	Surface plein vent 51,29 m NGFO
Aire 69	Stockage fûts de diuranate de potassium	Surface plein vent 50,98 m NGFO
Aires 70 et 71	Aires de stockage des matières dangereuses	Superficie de 650 m ² , dont 360 m ² couverts Equipées d'un puisard permettant de recueillir les eaux de pluie 51,47 m NGFO
Aires 72 (A/B/C)	Zone de reconditionnement de déchets	Surface plein vent 51,53 m NGFO
Aire 81	Stockage 48Y pleins en cours de refroidissement	Surface plein vent 52,00 m NGFO
Aires 87 et 88	Stockage 48Y pleins cristallisés	Surface plein vent 51,37 m NGFO
Aire 93	Entreposage des bennes de fluorines	Surface plein vent 51,31 m NGFO

Tableau 18 : Caractéristiques des installations d'entreposage

La structure 100HF est l'installation d'entreposage d'HF. Les réservoirs d'HF sont confinés dans un bâtiment climatisé construit en 1992.

Le poste de dépotage est situé à l'extérieur sous un auvent à l'abri des intempéries. Il est équipé d'un rideau d'eau.

Le bâtiment isotherme de la Structure 100HF est constitué d'une ossature métallique et de mousse de polyuréthane.

L'alimentation en acide fluorhydrique anhydre est réalisée à partir de citernes routières ou ferroviaires. Lors du dépotage, l'acide fluorhydrique est refroidi avant d'être entreposé pour être maintenu à une température inférieure à 10°C. Il est ensuite destiné à alimenter l'atelier utilisateur, la structure 200.

Les cuves d'HF sont positionnées au-dessus d'une rétention semi-enterrée de 300 m³ (surface 169 m² et profondeur de 1,8 m) en béton armé, susceptible de récupérer la totalité des 96 t entreposées.

L'installation frigorifique de la structure 100HF produit l'eau glycolée nécessaire à la réfrigération du bâtiment et de l'HF lors du dépotage.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 118/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

3.3.5 Description de l'INB n°105

3.3.5.1 Nature des activités

L'Installation Nucléaire de Base n°105 (INB 105) avait pour objectif de transformer, par voie chimique, du nitrate d'uranyle $UO_2(NO_3)_2$ issu du traitement des combustibles usés en sesquioxyde d'uranium (U_3O_8) et en hexafluorure d'uranium (UF_6). La teneur isotopique (t.i.) en ^{235}U est inférieure à 2,5%. L'ensemble des installations est en arrêt définitif de production.

3.3.5.2 Unités constitutives

L'INB 105 est constituée :

- d'unités de production (structures 2000 et 2450),
- d'aires d'entreposage,
- d'une cheminée usine.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 119/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

STRUCTURES	ANCIENNES MISSIONS		CARACTERISTIQUES
Structure 2000	Atelier de dissolution	Dissolution nitrique de lots de dioxyde d'uranium (UO ₂) fritté en nitrate d'uranyle (NU) (deux campagnes de dissolution de cœurs neufs depuis la création de l'INB 105)	<p>4 ateliers</p> <p>Fondations béton armé</p> <p>Façades en parpaings</p> <p>Charpentes métalliques, couverture « Siporex » 10 cm, toiture : bardage métallique</p> <p>Niveau 0 : 50,99 m NGFO</p> <p>Trois niveaux : 0 m, 3 m et 6 m</p> <p>Surface fermée ou abritée : 790 m²</p> <p>Seuils de portes surélevés de 5 cm (séparation locaux 031/032 : +15 cm)</p>
	Atelier de conversion	Conversion de lots nitrate d'uranyle (NU) soit en UF ₄ , soit en U ₃ O ₈ ou encore en UO ₂ fritté	
	Atelier de traitement des sous-produits	Recyclage, sous forme de nitrate d'uranyle (NU), de l'uranium contenu dans les boues et les solutions issues du traitement d'effluents gazeux des ateliers de production d'UF ₆ de retraitement	
	Atelier de dépotage	Vidange des lots de nitrate d'uranyle (NU), livrés en conteneurs de transport (LR65 et LR35 ou LR32), dans des cuves pour entreposage en attente de traitement	
	Atelier de pré-décontamination	Diminution de la contamination labile des matériels courants et de faibles dimensions devant sortir de l'INB 105 et de la structure 300 (ICPE de l'établissement)	
Structure 2450	Atelier de conversion	Conversion du tétrafluorure d'uranium (UF ₄) en hexafluorure d'uranium (UF ₆) de teneur isotopique en ²³⁵ U inférieure à 2,5%	<p>Surface fermée : 325 m²</p> <p>Charpentes métalliques, toiture : bardage métallique</p> <p>Fondations béton armé</p> <p>Façades en parpaings, vitres et bardages</p> <p>Niveau 0 : 51,64 m NGFO</p> <p>Six niveaux : 0 m, 3 m, 6 m, 9 m, 12 m et 15 m</p> <p>Planchers niveaux 6 m et 12 m : prédalles et dalles en béton armé sur poutres et solives métalliques</p> <p>Autres niveaux : passerelles</p> <p>Atelier de transfert surélevé de 10 cm</p>
	Atelier de transfert	Réalisation des transferts d'UF ₆ en phase gazeuse entre conteneurs de toutes tailles jusqu'à 48 pouces (conteneurs de types 48Y et 30B, des bouteilles d'échantillonnage et des pots d'hydrolysats)	
Aire 10 A	Aire d'entreposage de cylindres d'UF ₆ et d'isoconteneurs de déchets métalliques		<p>Surface plein vent de 2 575 m²</p> <p>Altimétrie : 51,75 m NGFO</p>

STRUCTURES	ANCIENNES MISSIONS	CARACTERISTIQUES
Aire 61	Aire d'entreposage : <ul style="list-style-type: none"> – de fûts de résidus et de poussières de fluoration – de fûts de matières uranifères – de fûts de boues de diuranate de potassium – d'équipements de grandes dimensions en attente de démantèlement et de déchets 	Surface couverte et clôturée de 725 m ² Charpentes métalliques fondées sur massifs en béton armé Façades côté est et ouest : bardage métallique + murs en béton baryté de 40 cm Altimétrie : 51,64 m NGFO
Aire 72 C	Aire d'entreposage de nitrate d'uranyle UO ₂ (NO ₃) ₂ ou d'effluents liquides en attente de traitement	Surface plein vent de 210 m ² Altimétrie : 51,53 m NGFO
Aire 79	Aire d'entreposage de fûts de boues de diuranate de potassium et de déchets	Surface plein vent de 260 m ² Altimétrie : 51,38 m NGFO
Aire 85	Aire d'entreposage de conteneurs d'UF ₆ – désormais vide	Surface plein vent de 10 m ² Altimétrie : 51,73 m NGFO
Aire 86	Aire d'entreposage de conteneurs d'UF ₆ – désormais vide	Surface plein vent de 10 m ² Altimétrie : 51,92 m NGFO
Cheminée usine	Exutoire des effluents gazeux d'une partie des effluents gazeux de l'INB 105 et de certaines ICPE de l'établissement	Surface d'emprise au sol de 55 m ² Altimétrie base : 51,14 m NGFO Hauteur : 60 m Diamètre : 6,76 m à la base, 2,30 m au sommet

Tableau 19 : Caractéristiques des installations de l'INB 105

3.3.6 Description des ICPE COMURHEX II

3.3.6.1 Nature des activités

Le projet COMURHEX II a pour objectif de pérenniser les activités de production d'hexafluorure d'uranium naturel. Il consiste à construire de nouvelles unités de production de fluor et de conversion de l'uranium dans le but de remplacer les installations existantes.

Ces bâtiments sont en cours de construction ou d'aménagement à la date de rédaction de ce dossier.

Les installations de production de ClF₃ (structure 600) ne sont pas modifiées dans le cadre de ce projet. Il en est de même des bâtiments abritant les activités administratives, les activités connexes à la production telles que l'atelier de traitement de surface (structure 800) ou encore les différents laboratoires (structures 1200 et 1800).

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 121/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

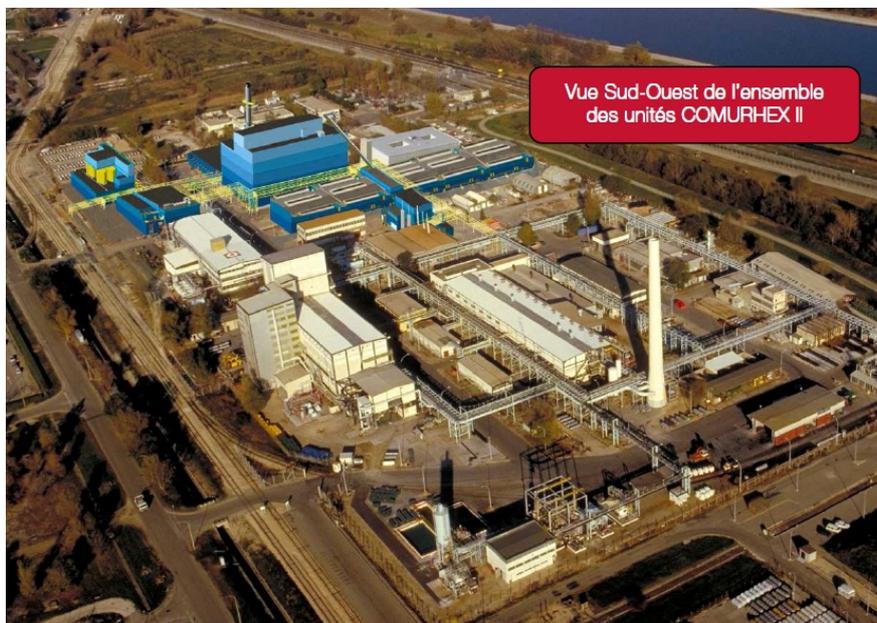


Figure 44 : Incrustation (de couleur bleue) de l'installation COMURHEX II

3.3.6.2 Unités constitutives

Les différentes unités du projet COMURHEX II sont :

- l'unité de réception, entreposage et distribution d'HF (unité 61). Cette unité remplacera au second trimestre 2013 la structure 100HF, dont la mise à l'arrêt n'interviendra qu'au second trimestre 2015 (entreposage de l'HF anhydre issu des installations cryogéniques de la structure 400),
- l'unité de production de fluor par électrolyse (unité 62). Cette unité démarrera au second trimestre 2015 et remplacera progressivement les ateliers d'électrolyse (structure 200). La mise à l'arrêt définitive de l'atelier d'électrolyse de la structure 200 nécessitera 6 ans, du fait de la durée de vie des cellules et de leur remplacement,

Les installations d'épuration et de compression du fluor ne seront maintenues en fonctionnement que le temps de produire le trifluorure de chlore nécessaire aux opérations de rinçage liées au démantèlement d'EURODIF Production,

- l'unité de fluoration de l'UF₄ et de conditionnement de l'UF₆ (unité 64). Cette unité démarrera au second trimestre 2015 et remplacera la structure 400 qui sera définitivement arrêtée. L'unité 64 assurera également le traitement des résidus solides de fluoration (auparavant réalisé dans la structure 1000) et le traitement des effluents uranifères (auparavant réalisé dans la structure 900) afin de récupérer l'uranium,
- l'unité de réception, entreposage et distribution d'UF₄ (unité 65). Cette unité démarrera au second trimestre 2015 et remplacera les silos d'entreposage actuellement disposés dans la structure 400,
- l'unité de traitement des effluents liquides et de distribution de potasse (unité 68),
- l'unité de fourniture des utilités (unité 71).

Les évolutions consistent en la construction et l'exploitation de nouvelles unités présentées dans le Tableau 20.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 122/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

UNITE	MISSIONS	CARACTERISTIQUES
Unité 61	<p>Réception de l'HF (conditionné en citernes routières ou ferroviaires)</p> <p>Entreposage de l'HF (cuve réfrigérées à une température inférieure à 10°C)</p> <p>Distribution d'HF pour les structures utilisatrices par mise sous pression à l'azote</p> <p>Lavage des événements HF</p>	<p>Surface d'environ 860 m² (37,5 m sur l'axe est ouest et 23 m sur l'axe nord sud)</p> <p>Hauteur totale de 11,5 m sur deux niveaux</p> <p>Ouvrages de génie civil dimensionnés au SMS</p> <p>Niveau 0 m : 51,40 m NGFO, surface radier 51,97 m NGFO</p> <p>Bas des cuves à 52,00 m NGFO</p> <p>Partie entreposage équipée de seuils au niveau des portes d'accès</p>
Unité 62	<p>Production de fluor par électrolyse</p> <p>Epuration H₂ – Récupération HF</p> <p>Traitement des événements F₂</p>	<p>Bâtiment de production fluor : surface de 4 330 m² (25 m sur l'axe nord/sud par 173 m environ sur l'axe est/ouest) de Hauteur 9 m :</p> <ul style="list-style-type: none"> - bâtiment ouest : superficie de 1 590 m² (63,5 m d'est en ouest sur 25 m du nord au sud) - bâtiment est : superficie de 2 495 m² (99,7 m d'est en ouest sur 25 m du nord au sud). <p>Galerie technique (jonction bat est-ouest) : Construction en béton ;</p> <p>Superficie de 250 m² (10 m d'est en ouest sur 25 m du nord au sud).</p> <p>3 niveaux répartis sur une hauteur de 11 m</p> <p>Niveau bas des électrolyseurs : 51,92 m NGFO</p> <p>Niveau 0 m : 51,42 m NGFO</p>
	Annexe de production (préparation et régénération des bains d'électrolyse)	<p>Surface : 375 m² (22,3 m de long sur 16,8 m de large)</p> <p>13 mètres de hauteur sur 2 niveaux</p> <p>Structure du bâtiment est métallique avec une partie centrale en structure béton</p> <p>Niveau 0 m : 51,42 m NGFO</p>
Unité 64	<p>Fluoration de l'UF₄</p> <p>Conditionnement de l'UF₆</p> <p>Traitement des résidus solides de fluoration et des effluents liquides uranifères (récupération de l'uranium)</p>	<p>Bloc fluoration : surface d'environ 2 000 m² (46,6 m sur l'axe est-ouest et 43 m sur l'axe nord-sud) sept niveaux, hauteur totale de 33 m cheminée de rejet : hauteur de 45 m,</p> <p>Bloc entreposage des conteneurs 48Y : surface de 1 500 m² (47 m sur l'axe nord-sud et 31 m sur l'axe est-ouest) un seul niveau, hauteur : 5,50 m</p> <p>Bâtiment de structure en béton dimensionnés pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> - conserver leur stabilité en cas de séisme (SMS) - assurer le supportage des équipements (bâtiment clos et couvert garanti) <p>Niveau 0 m : 51,92 m NGFO</p>

UNITE	MISSIONS	CARACTERISTIQUES
Unité 65	Réception (citernes routières ou ferroviaires) Entreposage (2 silos de 290 m ³ et un de 60 m ³) Distribution et broyage d'UF ₄	Surface au sol de près de 800 m ² (24,5 m sur l'axe nord-sud et 32 m sur l'axe est-ouest) - partie dépotage : surface d'environ 200 m ² hauteur de 8,80 m bâtiment en béton - partie stockage : surface de 590 m ² hauteur d'environ 25 m bâtiment en béton du niveau + 0,00 m jusqu'au niveau + 8,84 m, A partir du niveau + 8,84 m : structures du bâtiment métalliques (à l'exception de l'escalier) Niveau 0 m : 51,47 m NGFO Fosses transport pneumatique étanches vis-à-vis des remontées de nappe
Unité 68	Traitement des effluents liquides non uranifères Distribution et régénération de potasse	Unité située dans le bâtiment 64 entre les niveaux 0 (51,92 m NGFO) et +1 (52,92 m NGFO)
Unité 71	Production de vapeur, eau chaude et eau adoucie	Unité située dans la structure 5000 Charpente métallique et murs en parpaings Bâtiment : 30 m x 30 m et 9 m de hauteur Niveau 0 m : 51,6 m NGFO
	Sous-station électrique Production d'air respirable	Utilités situées dans le bâtiment de l'Unité 64
	Compression et stockage d'azote	Utilités situées à l'extérieur Altimétrie : 51,6 m NGFO
	Tours de refroidissement de l'eau	Utilités situées à l'extérieur Altimétrie : 51,6 m NGFO

Tableau 20 : Caractéristiques des unités constitutives de l'installation COMURHEX II

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 124/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

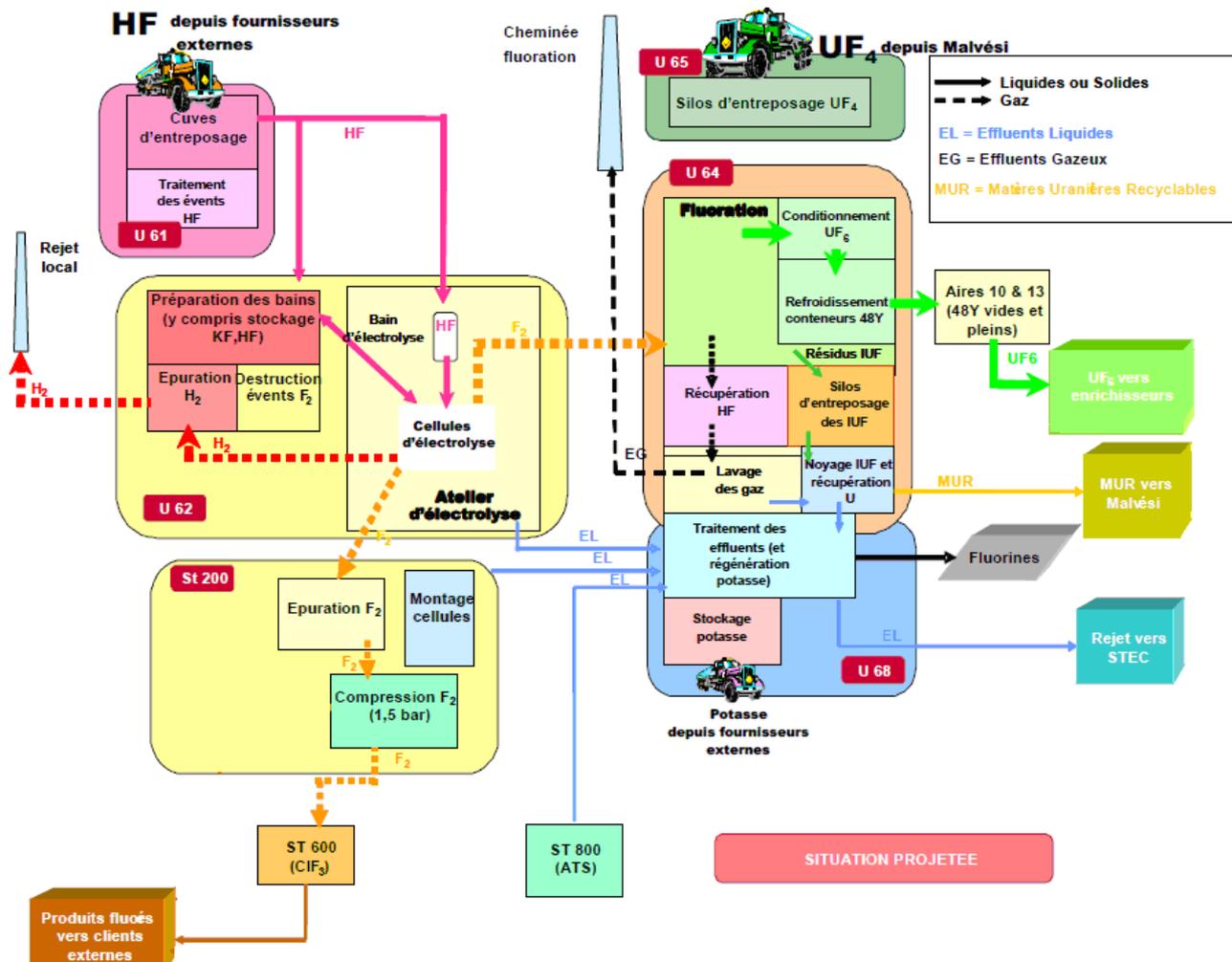


Figure 45 : Synoptique de fonctionnement de l'installation COMURHEX II

Dans le cadre du projet, il est également prévu de créer ou de réaménager certaines unités de production et de distribution de fluides utilisés prenant notamment en compte la nécessité de réduire les consommations d'eau ainsi que les synergies possibles avec les autres installations de la plate-forme.

3.3.7 Description de l'alimentation électrique

3.3.7.1 COMURHEX et INB 105

La fourniture de l'électricité de l'établissement est assurée depuis un poste de distribution de l'établissement AREVA NC. Ce poste est alimenté par deux lignes aériennes EDF de 220 kV. Il comporte trois transformateurs 220 kV/15 kV disposés en parallèle.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 125/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

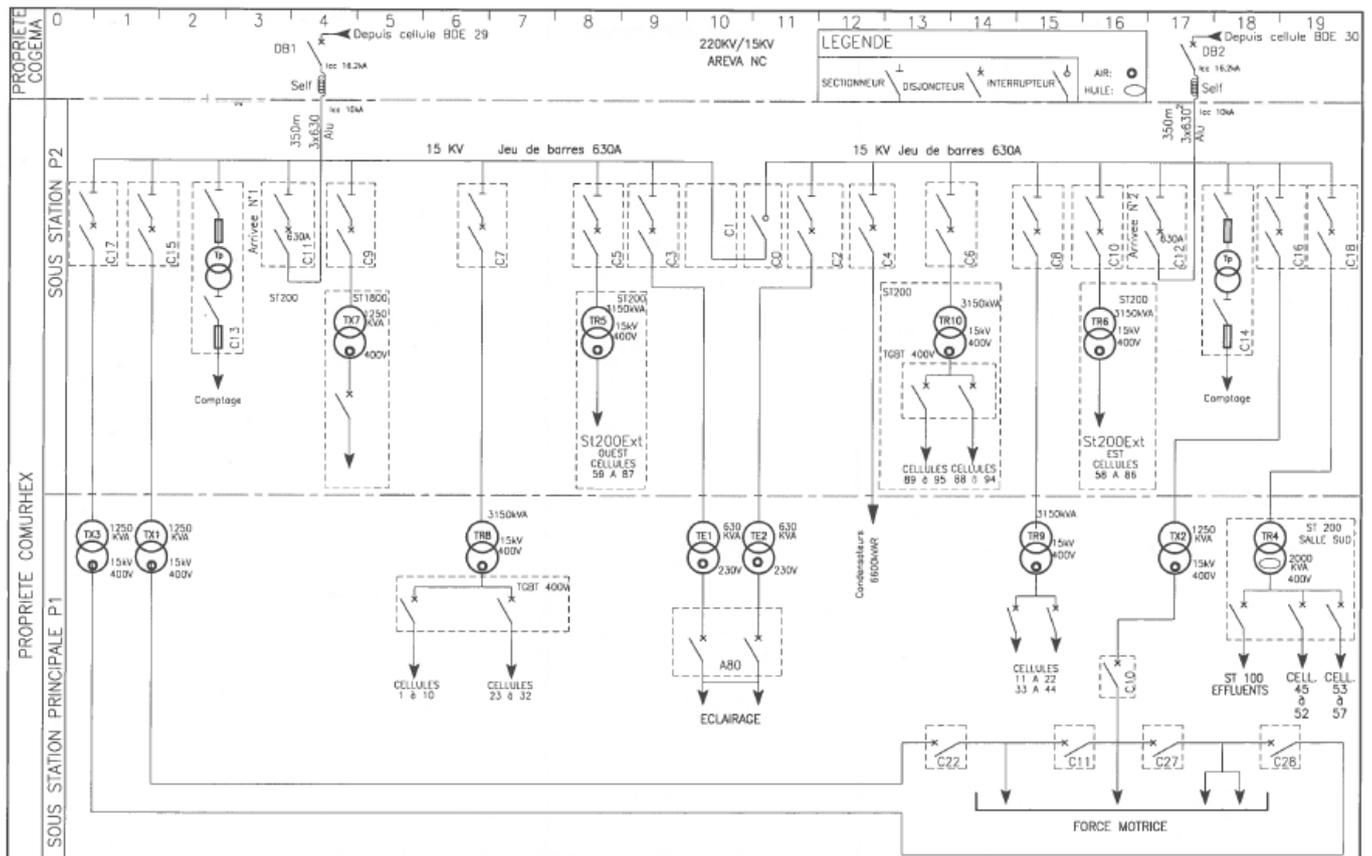


Figure 46 : Distribution électrique 15 kV sur l'établissement COMURHEX

Deux lignes souterraines, l'une redondante de l'autre, alimentent la sous-station P2 de l'établissement. Cette sous station comporte des cellules HTA pour les circuits de distribution et de transformation 15 kV. Cette sous-station comporte un jeu de barres pour l'alimentation des principaux transformateurs 15 kV / 400 V et 15 kV / 230 V afin de distribuer l'électricité dans tout l'établissement.

La sous-station P1, à partir de laquelle est réalisée la distribution d'électricité de « force motrice » et « d'éclairage » vers les installations, comprend notamment :

- deux transformateurs 15 kV/220 V pour les circuits d'éclairage et les prises de courant. Les deux lignes sont couplées par une cellule de couplage,
- trois transformateurs 15 kV/400 V pour les circuits de distribution d'électricité de « force ». Deux cellules de couplage permettent de coupler en permanence les trois transformateurs.

Les circuits de distribution d'électricité de « puissance » et de « commande » sont réalisés à partir de tableaux généraux basse tension (TGBT), situés au niveau de chaque structure.

Un premier groupe électrogène, commun à toutes les installations de production de l'établissement et implanté en bord de la structure 5000, permet de prendre le relais de l'alimentation électrique 400 V nominale en cas de défaillance. Ce générateur, d'une puissance de 1325 kVA, démarre sous environ 12 s et possède une autonomie de 4 heures (cuve pleine).

Un second groupe électrogène, situé au nord de l'établissement, secourt les bâtiments administratifs et les laboratoires.

3.3.7.2 COMURHEX II

La fourniture de l'électricité des nouvelles installations de COMURHEX II est assurée depuis un poste de distribution de l'établissement AREVA NC depuis deux transformateurs 225 kV / 15 kV en parallèle.

L'alimentation de la sous station électrique COMURHEX, depuis le poste de l'établissement AREVA NC, est assurée par deux lignes (ou voies) indépendantes, séparées physiquement et dimensionnées chacune pour 100% de la puissance installée.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 126/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

L'alimentation électrique 15 kV est assurée par un nouveau groupe électrogène, indépendant de celui des anciennes installations. Ce nouveau groupe alimente un tableau 15 kV secouru via un transformateur élévateur 400 V/15 kV. Le tableau 15 kV secouru alimente chacun des 2 tableaux 15 kV du poste usine par 2 liaisons indépendantes. La puissance du nouveau groupe électrogène est définie pour alimenter les récepteurs secourus des nouvelles installations.

Le groupe électrogène des anciennes installations est utilisé pour garantir l'alimentation électrique en mode secours des anciennes installations maintenues en exploitation.

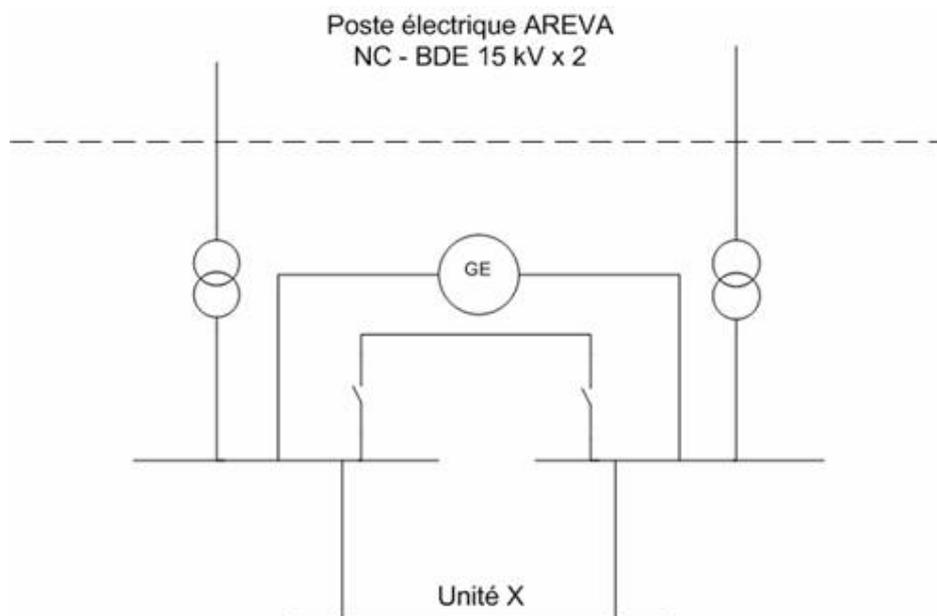


Figure 47 : Schéma de principe de l'alimentation électrique de COMURHEX II

L'alimentation en haute tension est assurée depuis la sous-station à partir de deux demi tableaux haute tension (voie A et voie B), séparés physiquement, couplables entre eux et chacun dimensionné pour reprendre la totalité de la puissance installée.

Les demi-tableaux haute-tension assurent l'alimentation :

- des transformateurs électriques 15 kV/400 V des électrolyseurs,
- des transformateurs électriques 15 kV/400 V des Tableaux Basse tension.

La sous-station électrique ainsi que ces transformateurs haute tension/basse tension sont implantés dans des salles séparées, au niveau 0 du bâtiment fluoration.

La distribution électrique basse tension (400 V) est conçue sur le même principe que la distribution haute tension. Elle est réalisée à partir de 6 tableaux basse-tension, séparés physiquement, couplables entre eux deux à deux et chacun dimensionné pour reprendre la totalité de la puissance moyenne absorbée.

Ces tableaux sont les suivants :

- au bâtiment utilité, les deux demi-tableaux alimentant :
 - l'unité utilité site,
 - l'unité production fluor (hors transformateurs des redresseurs) et ses annexes,
 - le tableau général d'éclairage du site,

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 127/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

- au bâtiment fluoration, les deux demi-tableaux alimentant :
 - l'unité fluoration,
 - les unités de stockage HF, UF₄ et KOH,
 - le bâtiment vie,
 - l'atelier,
 - les onduleurs de l'ensemble du site.

3.3.8 Organisation de COMURHEX Pierrelatte

3.3.8.1 Organisation et organigramme

L'établissement COMURHEX Pierrelatte fonctionne en continu. A ce titre, une surveillance permanente des opérations est assurée depuis la salle de conduite implantée dans la structure 8000.

COMURHEX Pierrelatte est placé sous la responsabilité d'un directeur d'établissement placé sous l'autorité de la Direction générale de la société COMURHEX.

Le Directeur de l'établissement désigne des Chefs d'Installations, responsables de la sécurité, de la sûreté et de l'environnement dans leurs Installations.

L'organisation de COMURHEX Pierrelatte comprend :

- une Direction des Productions,
- un service Technique,
- une cellule d'intégration du projet COMURHEX II,
- un service Environnement Sûreté Contrôle (ESC),
- un service Sécurité Environnement Opérationnel (SEO),
- un service Ressources Humaines,
- un service Recherche et Développement.

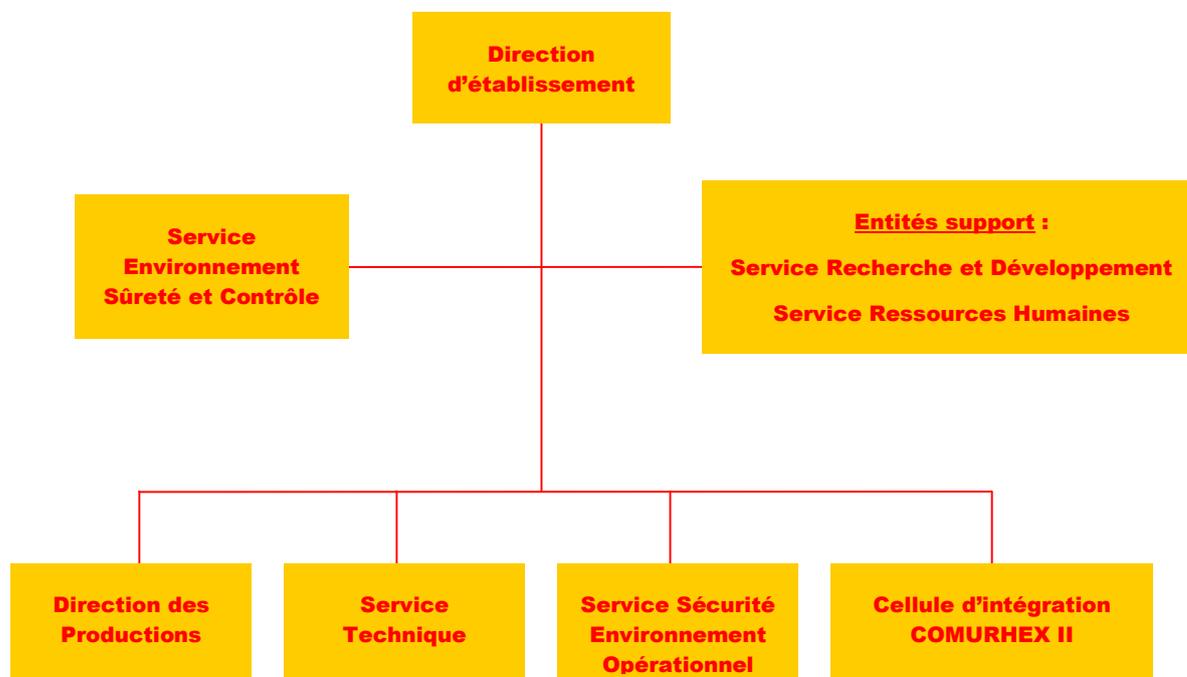


Figure 48 : Organigramme de l'établissement COMURHEX Pierrelatte

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 128/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

3.3.8.2 Organisation en cas de crise

Dès qu'une situation accidentelle ou qu'un incident jugé susceptible de se dégrader en accident est détecté, une organisation de crise est mise en place par le Directeur ou son représentant.

La description de l'organisation de la plateforme AREVA du Tricastin en situation de crise est décrite au § 9.1.

3.3.9 Topographie

Les cotes du terrain naturel sont comprises entre 51,0 et 52,3 m NGFO pour COMURHEX Pierrelatte (cf. figure ci-dessous). Le sol est très légèrement en pente (0,16%) dans le sens NE-SO (Nord Est - Sud Est).

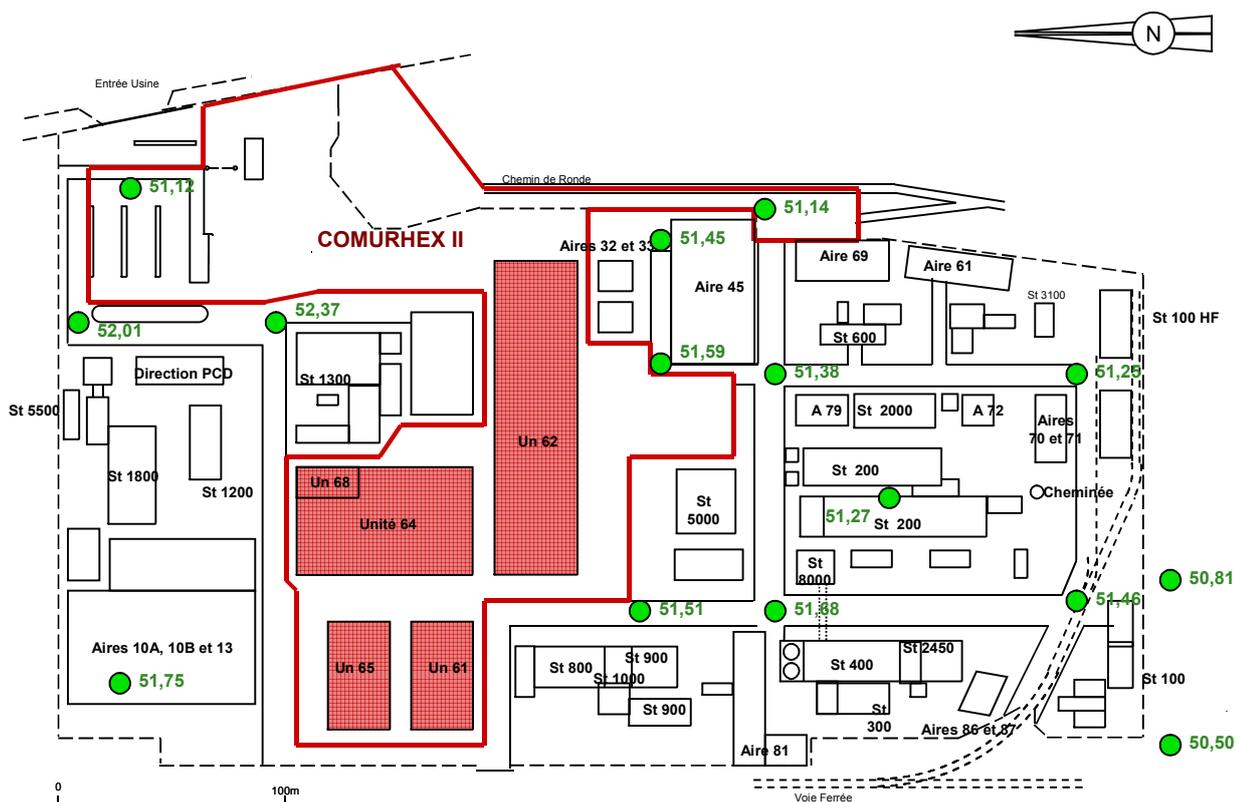


Figure 49 : Altimétrie en différents points de l'établissement COMURHEX Pierrelatte (en m NGFO)

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 129/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

3.3.10 Inventaire des matières radioactives et chimiques

3.3.10.1 ICPE COMURHEX

Les quantités maximales de matières chimiques et/ou radioactives entreposées dans le périmètre des ICPE de l'établissement COMURHEX Pierrelatte sont compilées dans les tableaux ci-dessous.

STRUCTURE	NATURE DU PRODUIT	QUANTITE MAXIMALE PRESENTE DANS L'INSTALLATION
Structure 200	KF, 2HF liquide	310 t (réparti dans 95 électrolyseurs)
	F ₂	100 kg
	H ₂	< 10 kg
	HF liquide anhydre	4 t
Structure 400	UF ₄	810 t d'U
	UF ₆	50 t d'U
	F ₂	< 10 kg
	HF liquide anhydre	700 kg
Structure 600	Cl ₂	3 t
	F ₂	< 10 kg
	ClF ₃	4 t

Tableau 21 : Caractéristiques des installations de production en fonctionnement

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 130/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

STRUCTURE	NATURE DU PRODUIT	QUANTITE MAXIMALE
Structure 100HF	HF liquide anhydre	96 t* d'HF
Aire 10B	UF ₆	2 800 t d'UF ₆
Aire 13	UF ₆	2 638 t d'UF ₆
Aire 32	UO ₂ F ₂ / K ₂ U ₂ O ₇	42 t U
Aire 33A	K ₂ U ₂ O ₇	51 t U
Aire 45	UF ₆	300 t d'UF ₆
Aire 69	K ₂ U ₂ O ₇	97 t d'U
Aires 70 et 71	KF, HF, acide nitrique, eau oxygénée,...	30 t
Aire 81	UF ₆	875 t d'UF ₆
Aires 87-88	UF ₆	413 t d'UF ₆

Tableau 22 : Caractéristiques des installations d'entreposage

* La quantité totale d'HF est de 101 tonnes (structure 100HF, structure 200 et structure 400)

Le nombre de wagons transportant des matières dangereuses susceptibles d'être présents simultanément sur le site en attente d'entreposage est répertorié dans le tableau ci-dessous :

STRUCTURES	NATURE DU PRODUIT	QUANTITE MAXIMALE
Structure 100HF	HF	3 citernes de 22 tonnes d'HF peuvent être présente simultanément, soit 66 tonnes
Aire 46 et 47	UF ₄	4 citernes, soit 96 tonnes

Tableau 23 : Produits en attente de dépôtage

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 131/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Le dépotage des citernes de potasse, à destination de la structure 900, est organisé dès l'arrivée de ces citernes sur site. Aucune citerne ne reste en attente de dépotage sur l'établissement.

STRUCTURE	NATURE DU PRODUIT	QUANTITE MAXIMALE
Structure 100E	Ca(OH) ₂	50 t
	H ₂ SO ₄	48 t
	Effluents avant traitement	120 m ³
	Effluents après traitement	550 m ³
Structure 800	KOH	44 m ³
	acides	25,75 m ³
Structure 900	KOH	75 m ³
	Ca(OH) ₂	12 t
	Effluents liquides uranifères	350 m ³
Structure 1000	Acides et bases	25 m ³
Structure 1300	Propane	1,75 t
Structure 5000	Fioul lourd	150 m ³
Structure 5500	Propane	7 t

Tableau 24 : Caractéristiques des unités auxiliaires

A noter également, la présence d'environ 67 m³ d'éthylène glycol et de 37 m³ de mono-éthylène glycol répartis entre les structures 400 et 5000 de l'établissement.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 132/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

3.3.10.2 INB 105

3.3.10.2.1 Matières uranifères

Les quantités de matières uranifères présentes dans les diverses structures de l'INB 105 sont présentées dans le tableau ci-dessous.

STRUCTURE	NATURE DU PRODUIT	QUANTITE MAXIMALE RESTANTE
Structure 2000 (installation à l'arrêt)	Solution d' $\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2$ Poudres d' U_3O_8 et d' UF_4	195 kg de matières uranifères
Structure 2450 (installation à l'arrêt)	Poudres d' UF_4 et d' UO_2F_2 UF_6 cristallisé	83 kg de matières uranifères
Aire 10A	UF_6 cristallisé Eléments métalliques en attente de décontamination (traces de poudre uranifère)	200 kg d'URT
Aire 61	Résidus de fluoration (poudre d' UO_2F_2)	40 tonnes d'U dont 2,1 t d'U >1%
Aire 72 C	Solutions uranifères	1,5 t d'U
Aire 79	Boues de $\text{K}_2\text{U}_2\text{O}_7$	7 t d'U
Aire 85 et 86	UF_6 cristallisé	Désormais vides de toute matière

Tableau 25 : Matières uranifères présentes sur le périmètre de l'INB 105

3.3.10.2.2 Matières non uranifères

Les quantités de matières non uranifères présentes dans les diverses structures de l'INB 105 sont présentées dans le tableau ci-dessous.

PRODUIT	STRUCTURE 2000	STRUCTURE 2450	AUTRE (AIRE 72C)
Acide nitrique (HNO_3)	Restant : 10 L	/	1000 L
Hydroxyde de potassium (KOH)	/	/	600 L

Tableau 26 : Quantités résiduelles dans les équipements de l'INB 105

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 133/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

3.3.10.3 ICPE COMURHEX II

Les quantités de produits se trouvant dans les nouvelles installations de COMURHEX sont reprises dans le tableau ci-dessous.

PRODUIT	QUANTITE PRESENTE DANS CHAQUE INSTALLATION (T)				
	STOCKAGE HF (UNITE 61)	PRODUCTION F2 (UNITE 62)	STOCKAGE UF ₄ (UNITE 65)	FLUORATION (UNITE 64)	REACTIFS ET TRAITEMENT DES EFFLUENTS
Acide fluohydrique anhydre (HF)	303	5,5		2,5	
Bifluorure de potassium (KF, 2HF)		522			
Fluorure acide de potassium (KF, HF)		15			
Fluorure de lithium (LiF)		<0,1			
Hydrogène (H ₂)		< 0,01 épuration H ₂			
Fluor (F ₂)		<0,1			
Potasse (KOH)		20		60	130
Tétrafluorure d'uranium (UF ₄)			874	654	
Hexafluorure d'uranium liquide (UF ₆)					
Hexafluorure d'uranium solide (UF ₆)					
Résidus sous forme d'imbrûlés uranifères de fluoration (IUF)				100	
Résidus sous forme de diuranate de potassium (KDU)					
Acide sulfurique (H ₂ SO ₄)		0,5			

Tableau 27 : Quantités de produits présents dans les installations COMURHEX II

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 134/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

3.3.11 Présentation des risques pris en compte dans les analyses de sûreté

3.3.11.1 Risques nucléaires et non nucléaires d'origine interne

Les risques nucléaires et non nucléaires d'origine interne de l'INB 105 sont présentés et analysés dans le Rapport de Sûreté de l'INB 105.

Les risques nucléaires et non nucléaires d'origine interne des usines COMURHEX et COMURHEX II sont présentés et analysés dans leurs Etudes de Dangers respectives.

3.3.11.2 Risques non naturels d'origine externe

Ces risques sont engendrés par d'autres activités humaines que les installations de l'établissement COMURHEX Pierrelatte.

Les risques d'origine externe pris en compte sont :

- le risque d'explosion sur les voies de communication,
- le risque de chute d'avion,
- les risques liés aux installations voisines.

3.3.11.3 Risques naturels d'origine externe

Ces risques sont engendrés par des phénomènes naturels.

Les risques d'origine externe pris en compte sont :

- le risque sismique,
- le risque d'inondation,
- les risques liés aux conditions climatiques.

3.3.11.3.1 Risque sismique

Etablissement COMURHEX hors projet COMURHEX II

La construction des bâtiments de l'établissement datant des années 60, l'aléa sismique n'a pas été pris en compte dans le dimensionnement des installations.

Cependant, une analyse du comportement des installations mettant en œuvre des matières uranifères (structures 300, 400 et 2450 et des silos de tétrafluorure d'uranium naturel (UF₄)) a été réalisée à partir de 2004.

Cette analyse s'est déroulée en plusieurs étapes :

- diagnostic sismique phase 1 : pré-étude du comportement sous séisme SMS et SMHV des structures et des silos,
- diagnostic sismique phase 2 : étude plus détaillée relative au seul bloc bas de la structure 400.

Les résultats de la pré-étude permettraient de justifier la tenue des structures au SMHV, moyennant des renforcements mineurs. Il est à noter que cette étude montre que les efforts sur les structures dus au SMS sont moins élevés que ceux dus au vent violent.

L'étude réalisée au cours de la 2^{ème} phase montre que le bâtiment n'entre pas en résonance et qu'il se déplace beaucoup moins que le sol. Les accélérations induites par ces sollicitations sont faibles et les dépassements de capacité de résistance, localisés.

Projet COMURHEX II

Les bâtiments construits dans le cadre du projet « COMURHEX II » ont fait l'objet d'un dimensionnement au séisme tel que préconisé dans l'arrêté « Séisme ICPE » de 1993.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 135/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Le spectre retenu correspond à « l'Eurocode 8 » majoré d'un coefficient d'importance de 2,2 (pour rappel, la législation impose l'application d'un coefficient d'importance de 1,8 au spectre « Eurocode 8 »). Il s'agit d'un spectre supérieur au SMS site.

3.3.11.3.2 Risque d'inondation

Comme indiqué au §2.7, l'établissement de COMURHEX n'est pas inondable par une crue du Rhône ou par une remontée de la nappe alluviale.

Seule une pluie d'intensité supérieure à une pluie centennale majorée pourrait affecter la partie située au sud de l'établissement.

Il y a lieu de noter qu'un écran vertical constitué de palplanches a été mise en place le long de la Gaffière. Cet écran, associé à trois puits de pompage, réalise une barrière hydraulique qui contribue à protéger la Gaffière de tout échange avec la nappe alluviale. Le sommet de cet écran est situé à 52,35 m NGFO. Il constitue un obstacle supplémentaire au débordement de la Gaffière.

INB 105

Les structures 2000 et 2450, en arrêt définitif de production, sont vidées de quasiment toute la matière uranifère. Une inondation des ateliers serait sans conséquence en dehors du lessivage des sols.

Les emballages pleins présents sur l'aire 61 (fûts pour la plupart entreposés en surfûts) sont des emballages étanches. Ces emballages contiennent des résidus de matières uranifères et des déchets dont la densité est supérieure à l'eau. Ils ne flottent pas et ne sont pas susceptibles de se renverser. Par ailleurs, les conditions d'entreposage (non gerbage des fûts de résidus enrichis et présence d'une crinoline) permettent de limiter le risque de renversement des surfûts. Une hauteur d'eau supérieure à la hauteur du surfût serait sans conséquence (environ 1 m).

L'aire 72 C entrepose des conteneurs SAFRAP sans vanne de fond. Ces conteneurs sont en acier de 5 mm d'épaisseur. Une hauteur d'eau supérieure à la hauteur du SAFRAP serait sans conséquence (environ 1,4 m).

L'aire 79 entrepose des fûts de diuranate de potassium et de déchets en surfûts. Une hauteur d'eau supérieure à la hauteur d'un surfût serait sans conséquence (environ 1 m).

Structure 600

Il est à noter qu'il n'y a pas de stockage de fluor dans l'atelier. Les conteneurs de chlore et de trifluorure de chlore sont entreposés dans des rétentions dont la hauteur des murets est située à 0,5 m vis-à-vis du niveau du sol. Les réservoirs de stockage de potasse appartenant aux installations de traitement des effluents gazeux de l'atelier sont également en rétention avec des murets dont les hauteurs varient de 0,3 à 0,8 m.

Le CIF₃ est conditionné dans des réservoirs verticaux en acier d'épaisseur 12,7 mm dont les piquages équipés de vannes d'isolement sont situés en partie supérieure.

Eu égard à la configuration de l'atelier et aux dispositions mises en œuvre en cas d'inondation, toute dispersion de matière toxique peut être exclue.

Structure 200

Les électrolyseurs sont constitués d'une double cuve métallique de 15 mm d'épaisseur. Les piquages sont réalisés sur le couvercle de chaque électrolyseur (absence de piquage de fond ou de piquage latéral). Ils ont une hauteur de 90 cm et sont disposés sur des massifs en béton qui les placent à 0,35 m du sol.

Les réservoirs destinés à l'acide fluorhydrique et au fluor comprimé dont l'épaisseur est égale ou supérieure à 6 mm, ne disposent d'aucun piquage de fond.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 136/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Eu égard à la configuration de l'atelier et aux dispositions mises en œuvre en cas d'inondation, toute dispersion de matière toxique peut être exclue.

La structure 200 accueille également les transformateurs de courant. Situés au niveau du sol, une montée des eaux engendrera rapidement leur mise hors-circuit.

Structure 400

Les seules matières uranifères entreposés au rez-de-chaussée de ces locaux correspondent à :

- une citerne de tétrafluorure d'uranium en attente de dépotage,
- des emballages construits en acier de 5 mm d'épaisseur et dont le volume est de 921 litres. Ils sont conçus pour entreposer les imbrûlés de fluoration produits par l'installation. Ils disposent d'une vanne pneumatique de fond fermée par manque d'air et qui ne peut être sollicitée lorsqu'ils sont au rez-de-chaussée. Par ailleurs, cette vanne est elle-même protégée par une tôle pleine qui fait office de confinement secondaire,
- trois fûts métalliques, dont l'étanchéité est obtenue par joint gonflable, permettant de réceptionner les matières uranifères stoppées par les dépoussiéreurs de l'installation. Lorsqu'ils sont pleins, ces emballages sont fermés par couvercle et collier à levier. Ils sont entreposés dans un local au rez-de chaussée de l'atelier avant transfert vers une aire d'entreposage couverte.
- trois sas de transfert (transport pneumatique) de matières uranifères permettant d'alimenter les trémies d'alimentation des différents réacteurs,
- un conteneur 48Y situé au poste de conditionnement. Le robinet est positionné à 12 heures.

Les conteneurs 48Y, après remplissage, sont positionnés sur l'aire 81 en attente de refroidissement. Leurs robinets sont également situés à 12 heures. Par ailleurs, les conteneurs pleins ont une masse d'environ 15 tonnes et ne sont pas susceptibles de flotter en cas d'inondation.

Les réservoirs destinés à la récupération de l'acide fluorhydrique, comme l'installation de lavage des gaz à la potasse, sont également situés au rez-de-chaussée. Les réservoirs d'acide fluorhydrique sont des appareils à pression dont l'épaisseur est égale ou supérieure à 6 mm, ne disposent d'aucun piquage de fond.

Une inondation pourrait avoir comme conséquence un lessivage des sols uniquement.

Structure 300

La structure 300, en arrêt définitif de production, est vidée de quasiment toute la matière uranifère. Une inondation des ateliers serait sans conséquence en dehors du lessivage des sols.

Structure 100E

Les réservoirs de stockage d'effluents après traitement sont des bassins ouverts sans rétention dont le muret par rapport au niveau du sol est situé à 0,4 m.

Une inondation pourrait avoir comme conséquence un remplissage des bassins puis éventuellement un débordement entraînant une partie des effluents hors des bassins.

Structure 100HF

La structure 100HF comporte une fosse de rétention dans lesquelles sont implantés les réservoirs de stockage en acier et les pompes et liaisons nécessaires aux transferts internes et à la distribution vers les ateliers consommateurs. La hauteur du muret de cette rétention est de 0,2 m par rapport au niveau du sol. Une inondation des ateliers serait sans conséquence étant donné la résistance des réservoirs de stockage.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 137/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Aires 70, 71, 32, 33, 62 et 65

La plupart des entreposages sont effectués sur palettes rétentionnées, dont la hauteur minimale est de 40 cm. Les matières solides conditionnées en fûts métalliques sont positionnées sur des palettes classiques, d'une hauteur de 15 cm. Une hauteur d'eau supérieure à la hauteur d'un fût métallique serait sans conséquence (environ 1 m).

Aire 69

Les matières sont conditionnées en fûts métalliques et positionnées sur des palettes classiques, d'une hauteur de 15 cm. Ces palettes sont elles-mêmes positionnées dans des isoconteneurs munis de rétention interne. Une hauteur d'eau supérieure à celle des isoconteneurs serait sans conséquence.

Aire 45

Les conteneurs d'UF₆ pleins d'une masse d'environ 15 tonnes ne sont pas susceptibles de flotter en cas d'inondation. Les conteneurs vides sont systématiquement gerbés et ne pourront être déplacés que pour une hauteur supérieure à 1,3 m.

3.3.11.3.3 Conditions climatiques exceptionnelles

Températures extrêmes (gelées ou fortes chaleurs)

Les valeurs retenues pour le site du Tricastin sont définies au § 2.5.

Les conséquences potentielles en cas de gelée exceptionnelle peuvent être une dissémination de matières radioactives ou chimiques par dégradation des barrières de confinement suite à un éclatement des tuyauteries.

Les moyens mis en œuvre en cas de gelées permettent de maintenir l'intégrité des barrières de confinement des matières uranifères.

Les températures extrêmes n'ont pas d'impact sur le plan de la sûreté de l'établissement.

Vents violents de secteur nord ou neige abondante

Les bâtiments de l'établissement hors COMURHEX II sont construits selon les règles « Neige et Vents » de 1965 pour une zone exposée et de son additif Neige de 1984.

Les bâtiments de l'installation COMURHEX II sont dimensionnés à partir des spécifications de l'Eurocode.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 138/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

3.3.12 Scénarios d'accidents pris en compte dans le PUI et le PPI

Les scénarios d'accident résultant de défaillances multiples au niveau des installations ou liés aux agressions externes d'origine naturelle pris en compte dans le Plan d'Urgence Interne (PUI) de l'établissement COMURHEX Pierrelatte sont rappelés dans le tableau ci-dessous.

N°	INSTALLATION	ACCIDENT	TERME SOURCE MOBILISE	TYPE DE PUI	CONSEQUENCES DIRECTES ENVELOPPES	PHASE REFLEXE PPI
1	Structure 100HF	Fuite d'HF par brèche d'une citerne routière ou ferroviaire d'HF lors de son acheminement vers la zone de dépotage de la structure 100HF	17 t	TOXIQUE	Seuil des Effets Létaux Significatifs induits par la toxicité de l'HF atteint jusqu'à 930 m Seuil des Premiers Effets Létaux induits par la toxicité de l'HF atteint jusqu'à 1 450 m Seuil des Effets Irréversibles induits par la toxicité de l'HF atteint jusqu'à 2 630 m	OUI
2	Structure 100HF	Fuite d'HF par rupture du flexible de dépotage/empotage d'une citerne routière ou ferroviaire à la structure 100HF	579 kg	TOXIQUE	Seuil des Effets Létaux Significatifs induits par la toxicité de l'HF atteint jusqu'à 260 m Seuil des Premiers Effets Létaux induits par la toxicité de l'HF atteint jusqu'à 380 m Seuil des Effets Irréversibles induits par la toxicité de l'HF atteint jusqu'à 630 m	OUI
3	Structure 100HF	Fuite d'HF par rupture des cuves de stockage HF suite à un séisme à la structure 100HF	1 044 kg	TOXIQUE	Seuil des Effets Létaux Significatifs induits par la toxicité de l'HF atteint jusqu'à 320 m Seuil des Premiers Effets Létaux induits par la toxicité de l'HF atteint jusqu'à 470 m Seuil des Effets Irréversibles induits par la toxicité de l'HF atteint jusqu'à 800 m	OUI
4	Structure 100HF	Fuite d'HF par rupture guillotine de la tuyauterie d'HF de la structure 100HF vers la structure 200	133 kg	TOXIQUE	Seuil des Effets Létaux Significatifs induits par la toxicité de l'HF atteint jusqu'à 79 m Seuil des Premiers Effets Létaux induits par la toxicité de l'HF atteint jusqu'à 102 m Seuil des Effets Irréversibles induits par la toxicité de l'HF atteint jusqu'à 160 m	OUI

N°	INSTALLATION	ACCIDENT	TERME SOURCE MOBILISE	TYPE DE PUI	CONSEQUENCES DIRECTES ENVELOPPES	PHASE REFLEXE PPI
5	Structure 100HF	Fuite d'HF par rupture guillotine de la tuyauterie d'HF en provenance de la structure 200 vers la structure 100HF	342 kg	TOXIQUE	Seuil des Effets Létaux Significatifs induits par la toxicité de l'HF atteint jusqu'à 220 m Seuil des Premiers Effets Létaux induits par la toxicité de l'HF atteint jusqu'à 280 m Seuil des Effets Irréversibles induits par la toxicité de l'HF atteint jusqu'à 510 m	OUI
6	Structure 600	Dispersion de chlore par la vanne du conteneur lors de la circulation du conteneur sur le site en provenance de la structure 600	252 kg	TOXIQUE	Seuil des Effets Létaux Significatifs induits par la toxicité du chlore atteint jusqu'à 170 m Seuil des Premiers Effets Létaux induits par la toxicité du chlore atteint jusqu'à 190 m Seuil des Effets Irréversibles induits par la toxicité du chlore atteint jusqu'à 730 m	OUI
7	Structure 600	Dispersion de chlore suite à un choc sur le robinet lors de la circulation, du déchargement/rechargement ou lors du pesage du conteneur à la structure 600	486 kg	TOXIQUE	Seuil des Effets Létaux Significatifs induits par la toxicité du chlore atteint jusqu'à 280 m Seuil des Premiers Effets Létaux induits par la toxicité du chlore atteint jusqu'à 315 m Seuil des Effets Irréversibles induits par la toxicité du chlore atteint jusqu'à 1 080 m	OUI
8	Structure 600	Dispersion de chlore par fuite de bride sur le rack d'alimentation en chlore situé au niveau de la structure 600 à l'extérieur du bâtiment	63 kg	TOXIQUE	Seuil des Effets Létaux Significatifs induits par la toxicité du chlore atteint jusqu'à 52 m Seuil des Premiers Effets Létaux induits par la toxicité du chlore atteint jusqu'à 58 m Seuil des Effets Irréversibles induits par la toxicité du chlore atteint jusqu'à 252 m	OUI
9	Structure 600	Dispersion toxique de ClF ₃ suite à une brèche sur le conteneur pendant son transport par palan à la structure 600	270 kg	TOXIQUE	Seuil des Effets Létaux Significatifs induits par la toxicité du ClF ₃ atteint jusqu'à 220 m Seuil des Premiers Effets Létaux induits par la toxicité du ClF ₃ atteint jusqu'à 300 m Seuil des Effets Irréversibles induits par la toxicité du ClF ₃ atteint jusqu'à 800 m	OUI

N°	INSTALLATION	ACCIDENT	TERME SOURCE MOBILISE	TYPE DE PUI	CONSEQUENCES DIRECTES ENVELOPPES	PHASE REFLEXE PPI
10	Structure 600	Dispersion de CIF ₃ par la vanne du conteneur endommagée suite à une chute du conteneur pendant son transport par camion à la structure 600	270 kg	TOXIQUE	Seuil des Effets Létaux Significatifs induits par la toxicité du CIF ₃ atteint jusqu'à 220 m Seuil des Premiers Effets Létaux induits par la toxicité du CIF ₃ atteint jusqu'à 300 m Seuil des Effets Irréversibles induits par la toxicité du CIF ₃ atteint jusqu'à 800 m	OUI
11	Structure 600	Dispersion de chlore suite à une rupture guillotine du rack de la structure 600 provoquée par un séisme	263 kg	TOXIQUE	Seuil des Effets Létaux Significatifs induits par la toxicité du chlore atteint jusqu'à 120 m Seuil des Premiers Effets Létaux induits par la toxicité du chlore atteint jusqu'à 140 m Seuil des Effets Irréversibles induits par la toxicité du chlore atteint jusqu'à 695 m	OUI
12	Structure 400	Epanchage d'UF ₆ suite à un éclatement hydraulique (surremplissage) ou un éclatement pneumatique d'un cristalliseur primaire (dégivrage par UF ₆ avec de l'eau glycolée) pendant le dégivrage et la sécurité pression haute défaillante à la structure 400	1 136 kg d'HF et 241 kg d'U	TOXIQUE ET RADIOLOGIQUE	Seuil des Effets Létaux Significatifs induits par la toxicité de l'uranium atteint jusqu'à 370 m Seuil des Premiers Effets Létaux induits par la toxicité de l'uranium atteint jusqu'à 520 m Seuil des Effets Irréversibles induits par la toxicité de l'uranium atteint jusqu'à 810 m	OUI
13	Structure 400	Epanchage d'UF ₆ suite à mauvais branchement (lyre non raccordée) pendant le remplissage d'un conteneur 48Y dans la structure 400	2 955 kg d'HF et 879 kg d'U	TOXIQUE ET RADIOLOGIQUE	Seuil des Effets Létaux Significatifs induits par la toxicité de l'uranium atteint jusqu'à 760 m Seuil des Premiers Effets Létaux induits par la toxicité de l'uranium atteint jusqu'à 980 m Seuil des Effets Irréversibles induits par la toxicité de l'uranium atteint jusqu'à 1 600 m	OUI

N°	INSTALLATION	ACCIDENT	TERME SOURCE MOBILISE	TYPE DE PUI	CONSEQUENCES DIRECTES ENVELOPPES	PHASE REFLEXE PPI
14	Structure 400	Epandage d'UF ₆ par rupture guillotine du robinet d'un conteneur 48Y au cours de la manutention sur le parc de refroidissement de la structure 400	869 kg d'HF et 259 kg d'U	TOXIQUE ET RADIOLOGIQUE	Seuil des Effets Létaux Significatifs induits par la toxicité de l'uranium atteint jusqu'à 300 m Seuil des Premiers Effets Létaux induits par la toxicité de l'uranium atteint jusqu'à 410 m Seuil des Effets Irréversibles induits par la toxicité de l'uranium atteint jusqu'à 750 m	OUI
15	Structure 400	Epandage d'UF ₆ suite à un éclatement hydraulique (surremplissage) ou un éclatement pneumatique d'un cristalliseur secondaire (dégivrage par UF ₆ avec de l'eau glycolée) pendant le dégivrage et la sécurité pression haute défaillante à la structure 400	455 kg d'HF et 39 kg d'U	TOXIQUE ET RADIOLOGIQUE	Seuil des Effets Létaux Significatifs induits par la toxicité de l'uranium atteint jusqu'à 190 m Seuil des Premiers Effets Létaux induits par la toxicité de l'uranium atteint jusqu'à 260 m Seuil des Effets Irréversibles induits par la toxicité de l'uranium atteint jusqu'à 400 m	OUI
16	Structure 400	Fuite d'HF par rupture guillotine de la ligne de transfert d'HF liquide de la structure 400 vers la structure 100HF	180 kg	TOXIQUE	Seuil des Effets Létaux Significatifs induits par la toxicité de l'HF atteint jusqu'à 200 m Seuil des Premiers Effets Létaux induits par la toxicité de l'HF atteint jusqu'à 260 m Seuil des Effets Irréversibles induits par la toxicité de l'HF atteint jusqu'à 370 m	OUI
17	Structure 5500/1300	Explosion (UVCE) d'une cuve de propane liquéfié suite à une brèche de la cuve à la structure 5500 ou à la structure 1300	577 kg	CONVENTIONNEL	Seuil des Effets Létaux Significatifs induits par la surpression atteint jusqu'à 100 m Seuil des Premiers Effets Létaux induits par la surpression atteint jusqu'à 110 m Seuil des Effets Irréversibles induits par la surpression atteint jusqu'à 150 m	OUI
18	Structure 5500	Explosion (UVCE) simultanée de trois cuves de propane liquéfié suite à une surpression (UVCE) de la quatrième cuve et aux effets thermiques liés à l'incendie à la structure 5500	1 732 kg	CONVENTIONNEL	Seuil des Effets Létaux Significatifs induits par la surpression atteint jusqu'à 100 m Seuil des Premiers Effets Létaux induits par la surpression atteint jusqu'à 130 m Seuil des Effets Irréversibles induits par la surpression atteint jusqu'à 300 m	OUI

N°	INSTALLATION	ACCIDENT	TERME SOURCE MOBILISE	TYPE DE PUI	CONSEQUENCES DIRECTES ENVELOPPES	PHASE REFLEXE PPI
19	Structure 5000	Dispersion toxique d'ammoniac suite à une fuite sur l'installation de froid de la structure 5000	500 kg	TOXIQUE	Seuil des Effets Létaux Significatifs induits par la toxicité de l'ammoniac atteint jusqu'à 95 m Seuil des Premiers Effets Létaux induits par la toxicité de l'ammoniac atteint jusqu'à 100 m Seuil des Effets Irréversibles induits par la toxicité de l'ammoniac atteint jusqu'à 700 m	OUI
20	Structure 200	Dispersion d'HF suite à une rupture des cellules d'électrolyse et des réservoirs d'HF de la structure 200 engendrée par un séisme	2 322 kg	TOXIQUE	Seuil des Effets Létaux Significatifs induits par la toxicité de l'HF atteint jusqu'à 620 m Seuil des Premiers Effets Létaux induits par la toxicité de l'HF atteint jusqu'à 850 m Seuil des Effets Irréversibles induits par la toxicité de l'HF atteint jusqu'à 1 270 m	OUI
21	INB 105 Aire 61	Accident de criticité à l'aire 61	5.10^{18} fissions	RADIOLOGIQUE	Mise à l'abri ~300 m Evacuation ~100 m	NON
22	Structure 1200	Epanchage d'effluents uranifères suite à la rupture du flexible de la citerne lors du dépotage de la cuve de la structure 1200	50 g d'U naturel	TOXIQUE ET RADIOLOGIQUE	/	NON
24	Etablissement	Incendie sur l'établissement	/	CONVENTIONNEL	/	NON
25	Etablissement	Inondation	/	CONVENTIONNEL	/	NON
26	Etablissement	Explosion d'hydrocarbures sur les voies de communication	/	CONVENTIONNEL	/	NON

Pour déterminer le rayon de 3,5 km correspondant à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine telle que défini dans le Plan Particulier d'Intervention (PPI) en vigueur (parution en octobre 2004), l'administration a retenu l'enveloppe des cercles de danger propres à chacune des installations concernées. Il est à noter que ces cercles découlent de scénarios de chute d'un avion sur les installations ou, de manière déterministe, de rupture d'une citerne de livraison de réactif.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 143/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

3.3.13 Conformité des installations à leur référentiel

3.3.13.1 Organisation générale de l'exploitation pour garantir la conformité

Les ICPE de l'établissement COMURHEX Pierrelatte font l'objet d'études de danger. Ces études sont révisées tous les 5 ans ou lors de toute modification conformément à la réglementation. Un arrêté préfectoral autorise leur fonctionnement.

Une modification importante entraîne le dépôt d'une demande d'autorisation de modification auprès du Préfet de la Drôme. A ce titre, les ICPE créées dans le cadre du projet COMURHEX II ont fait l'objet d'une demande d'autorisation d'exploiter. Le dossier était constitué de plusieurs pièces dont une étude de danger et une étude d'impact. L'exploitation des installations de COMURHEX II a été autorisée par arrêté préfectoral en date du 23 juillet 2011.

En cas d'évolution mineure, les modifications effectuées sont encadrées par le processus de FEM/DAM. Ce processus implique :

- une expression du besoin,
- une étude d'une modification répondant à ce besoin,
- une évaluation des contraintes et analyse des conséquences de la modification,
- une obtention des autorisations nécessaires pour réaliser cette modification,
- une réalisation des travaux,
- une recette de la modification et reprise d'essais sur l'équipement ou sur l'ensemble des équipements objet de la modification, si requis,
- une élaboration du Dossier Final de Modification et mise à jour de la documentation TQC (Tel Que Construit).

Les Equipements Importants Pour la Sécurité des différentes structures font l'objet de contrôles périodiques et de maintenance préventive dans le but de garantir leur bon fonctionnement, conformément au Système de Gestion de la Sécurité (SGS) de l'établissement. A ce titre, COMURHEX II disposera d'un Système Instrumenté de Sécurité (SIS).

Les installations appartenant à l'INB 105 ont fait l'objet d'un rapport de sûreté. Ce rapport a été remis à jour dans le cadre des opérations de préparation à la mise à l'arrêt définitif. Par ailleurs, un dossier relatif à la mise à l'arrêt définitif et au démantèlement a été déposé auprès des autorités. Les éventuelles modifications de l'installation pourront faire l'objet de FEM/DAM ou de dossiers conformément à l'article 26 du décret 2007-1557.

3.3.13.2 Gestion des écarts

Toute anomalie ou écart (qualité sûreté, sécurité, environnement, radioprotection et transport) constaté fait l'objet d'un enregistrement dans une base de données spécifique (« constat ») conformément à la procédure en vigueur sur l'établissement.

Cet outil permet :

- d'identifier les responsables de traitement et de décisions,
- de classer l'écart suivant le niveau de gravité,
- de suivre l'avancement du traitement jusqu'à son solde définitif.

En fonction de la gravité de l'écart, une déclaration peut être effectuée auprès des Autorités compétentes.

3.3.13.3 Non-conformités relevées lors des vérifications in-situ liées au check-up

Il n'a pas été relevé de non-conformités lors des vérifications sur les installations sensibles de COMURHEX II vis-à-vis du référentiel de sûreté.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 144/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

3.4 Usine Georges BESSE II

3.4.1 Situation géographique

L'usine Georges Besse II (INB 168) est principalement constituée de deux unités d'enrichissement, appelées unité sud et unité nord et d'installations support.

Ces installations support comprennent :

- l'atelier de Réception, d'Echantillonnage et de Contrôle des conteneurs d'UF₆ (REC II),
- le poste d'alimentation électrique,
- des parcs d'entreposage temporaire,
- des bassins de rétention des eaux pluviales,
- un laboratoire.

L'implantation générale des unités sud, nord et de l'atelier REC II est précisée à la Figure 3.

Nota : La construction du laboratoire a été autorisée par le décret n° 2007-631 du 27 avril 2007. Cependant, la demande de mise en service n'a pas encore été effectuée.

3.4.2 Historique

Le décret n°2007-631 du 27 avril 2007 a autorisé la Société d'Enrichissement du Tricastin (SET) à créer l'Installation Nucléaire de Base n°168 (INB 168) dénommée usine Georges Besse II.

Les limites de rejets dans l'environnement relatifs à l'exploitation de l'usine Georges Besse sont fixées par l'arrêté du 22 janvier 2008 portant homologation de la décision n°2007-DC-0073 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 6 novembre 2007.

3.4.3 Nature des activités

L'usine Georges Besse II a pour objectif d'enrichir l'uranium jusqu'à une teneur isotopique maximale de 6%.

Le procédé mis en œuvre dans l'usine d'enrichissement Georges Besse II est un procédé d'enrichissement par centrifugation gazeuse. La matière première utilisée pour alimenter l'usine d'enrichissement est l'uranium, sous forme d'hexafluorure d'uranium (UF₆). L'uranium d'alimentation, fourni par les clients de la SET qui souhaitent obtenir de l'uranium enrichi, peut être :

- de l'uranium naturel, noté U_{nat}, dont la teneur en ²³⁵U est de l'ordre de 0,7%,
- de l'Uranium de Recyclage issu du Traitement des combustibles usés, noté URT, dont la teneur en ²³⁵U est limitée à 1%.

La centrifugation consiste ensuite à faire tourner à très haute vitesse le bol cylindrique de la centrifugeuse (cf. figure ci-dessous). Sous l'effet de la force centrifuge :

- les molécules les plus lourdes (²³⁸U) s'accumulent en périphérie du bol tournant. Le gaz soutiré est appauvri en ²³⁵U (teneur inférieure à la teneur d'alimentation) et est dirigé vers les centrifugeuses situées en amont,
- les molécules les plus légères (²³⁵U) se concentrent au centre du cylindre. Le gaz soutiré est alors enrichi en ²³⁵U (teneur supérieure à la teneur d'alimentation) et est dirigé vers les centrifugeuses situées en aval.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 145/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

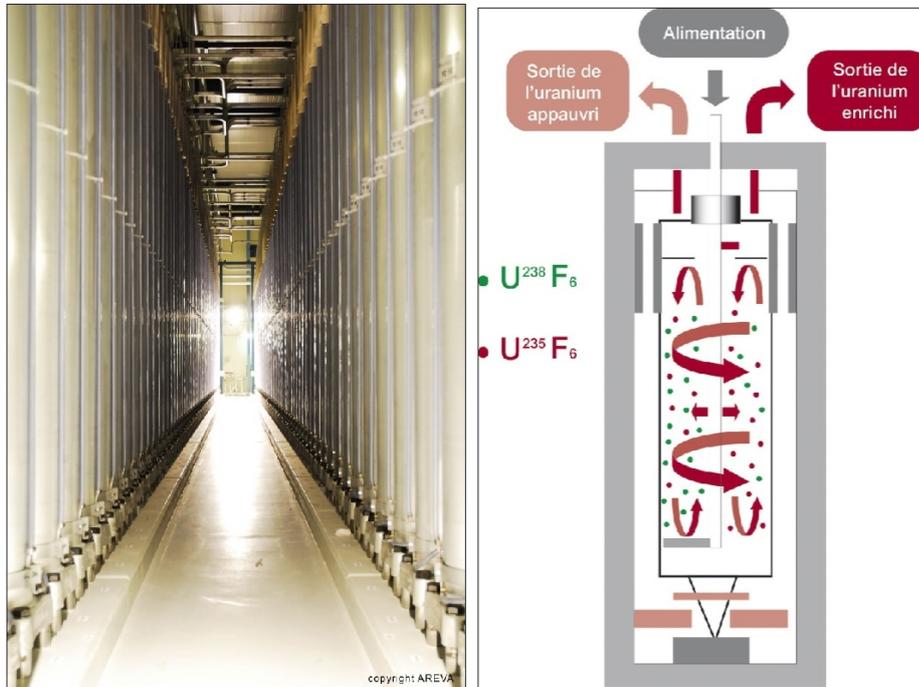


Figure 50 : Rangée de centrifugeuses (à gauche) et procédé d'enrichissement dans une centrifugeuse (à droite)

Cette étape élémentaire de séparation des molécules est répétée au sein d'un ensemble de centrifugeuses, appelé cascade (cf. Figure 51), afin d'obtenir l'enrichissement voulu.

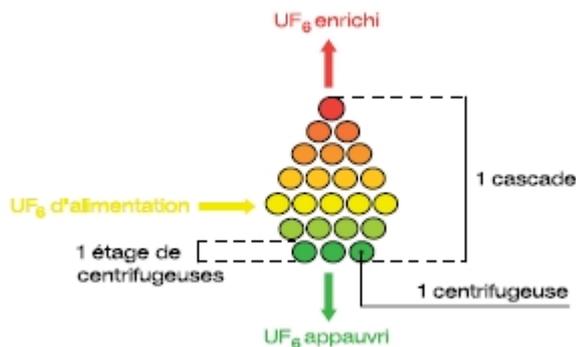


Figure 51 : Cascade de centrifugeuses et flux d'UF₆ dans une cascade

3.4.4 Description des installations

Unités d'enrichissement

Chaque unité d'enrichissement est construite suivant le schéma suivant :

- des modules d'enrichissement, pour l'enrichissement de l'UF₆ :
- l'unité sud comprend quatre paires de modules, correspondant à 8 modules pour l'enrichissement à partir d'uranium naturel,
- l'unité nord comprend trois paires de modules, correspondant à 5 modules pour l'enrichissement à partir d'uranium naturel (U_{nat}) et 1 module pour l'enrichissement à partir d'Uranium de Recyclage issu du Traitement des combustibles usés (URT) ou d'uranium naturel,
- un bâtiment CAB pour les opérations d'assemblage, de test et d'autopsie des centrifugeuses,
- un bâtiment CUB qui contient les éléments nécessaires à l'exploitation des unités d'enrichissement.

Atelier REC II

L'atelier REC II est un atelier support aux unités d'enrichissement : il permet de réaliser les opérations de transfert, de contrôle et d'échantillonnage des conteneurs d'UF₆. Ces conteneurs peuvent contenir de l'UF₆ d'alimentation, de l'UF₆ enrichi ou appauvri. L'uranium est soit naturel (U_{nat}), soit de l'Uranium de Recyclage issu du Traitement des combustibles usés (URT).

L'atelier REC II est situé à 1 700 m au nord de l'unité sud. Il est constitué de 7 blocs :

- le Bloc « entrée sortie du personnel », qui permet l'accès du personnel à l'atelier REC II,
- le Bloc « entreposage de déchets et zone de maintenance matériel », situé à l'est du bloc procédé : ce bloc permet l'entreposage du matériel de maintenance et de certains déchets de maintenance,
- le Bloc « sas d'introduction des conteneurs, pesée et dégivrage », par lequel les conteneurs à traiter/traités entrent/sortent de l'atelier RECII,
- le Bloc « Procédé » ou hall Procédé, où sont réalisées les opérations de transfert, de contrôle et d'échantillonnage des conteneurs d'UF₆,
- les Bloc « automates » et « électriques », comportant des automates et des tableaux électriques,
- le Bloc « utilités », qui comporte les unités de production d'azote, d'air comprimé et d'air respirable.

Les principales caractéristiques de ces bâtiments sont indiquées dans le tableau ci-après.

UNITES CONSTITUTIVES	CARACTERISTIQUES
Unité sud	- dimensions : 360 m x 160 m x 13 m, pour une surface de 57 600 m ² - niveau : 51,94 m NGFO CAB : ouvrage en béton armé et charpentes métalliques Hall cascade : structures métalliques sur soubassements en béton Corridor intermodule : ouvrages en béton armé Annexes UF ₆ : ouvrages en béton armé Annexes techniques : ouvrages en béton armé CUB : ouvrage en béton armé Une cheminée (structure métallique) en toiture du CUB (hauteur de cheminée : 35 m)
Unité nord	- dimensions : 310 m x 160 m x 13 m, pour une surface de 49 600 m ² - niveau : 54,05 m NGFO CAB : ouvrage en béton armé et charpentes métalliques Hall cascade : structures métalliques sur soubassements en béton Corridor intermodule : ouvrages en béton armé Annexes UF ₆ : ouvrages en béton armé Annexes techniques : ouvrages en béton armé CUB : ouvrage en béton armé Une cheminée (structure métallique) en toiture du CUB (hauteur de cheminée : 33 m)

UNITES CONSTITUTIVES	CARACTERISTIQUES
REC II	- dimensions : 144 m x 44 m x 5 m, pour une surface de 6 300 m ² - niveau : 53,00 m NGFO Hall E/S des conteneurs : structures métalliques Blocs procédé : ouvrage en béton armé Blocs techniques : ouvrage en béton armé Une cheminée (structure métallique) en toiture du bloc procédé (hauteur de cheminée : 25 m)
Poste électrique	- dimensions 42 m x 11,5 m

Tableau 28 : Caractéristiques techniques des installations de l'usine Georges Besse II

Parcs tampons

Les conteneurs d'UF₆ d'alimentation provenant principalement de COMURHEX et à destination des unités d'enrichissement sont acheminés sur les parcs tampon dédiés, par voie ferrée ou routière.

Le parc tampon sud assure l'entreposage des conteneurs à destination ou provenant de l'unité sud. Le parc tampon nord assure l'entreposage des conteneurs à destination ou provenant de l'unité nord ou de l'atelier REC II.

Bassins de rétention des eaux pluviales des parcs tampons

A chaque parc tampon est associé un bassin de rétention des eaux pluviales :

- les eaux pluviales du bassin de rétention de l'unité sud sont dirigées vers le bassin d'orage,
- les eaux pluviales du bassin de rétention de l'unité nord/atelier REC II sont dirigées vers le bassin intermédiaire.

Bassin d'orage et bassin intermédiaire

Le bassin d'orage, situé à l'est de l'unité sud, dont l'exutoire de rejet est la Gaffière collecte les eaux pluviales des toitures et des voiries de l'unité sud.

Le bassin intermédiaire, situé à l'est de l'atelier REC II, collecte les eaux pluviales des toitures et de voiries de l'unité nord et de l'atelier REC II. Ces eaux pluviales sont ensuite évacuées vers le réseau d'eaux pluviales d'AREVA NC.

Fosse des cuves à gazole

A proximité de chaque unité d'enrichissement, une fosse contient deux cuves à gazole pour l'alimentation des groupes électrogènes de protection des centrifugeuses.

3.4.5 Description de l'alimentation électrique

L'alimentation électrique des récepteurs des unités Nord et Sud (cf. Figure 52) est réalisée sur le principe de deux voies (A et B) indépendantes et séparées physiquement, chacune étant dimensionnée pour la puissance totale. L'alimentation électrique des récepteurs de l'atelier REC II (cf. Figure 53) est réalisée depuis le poste 20 kV de l'unité Nord sur le même principe (deux voies indépendantes), chacune étant dimensionnée pour la puissance totale.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 148/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

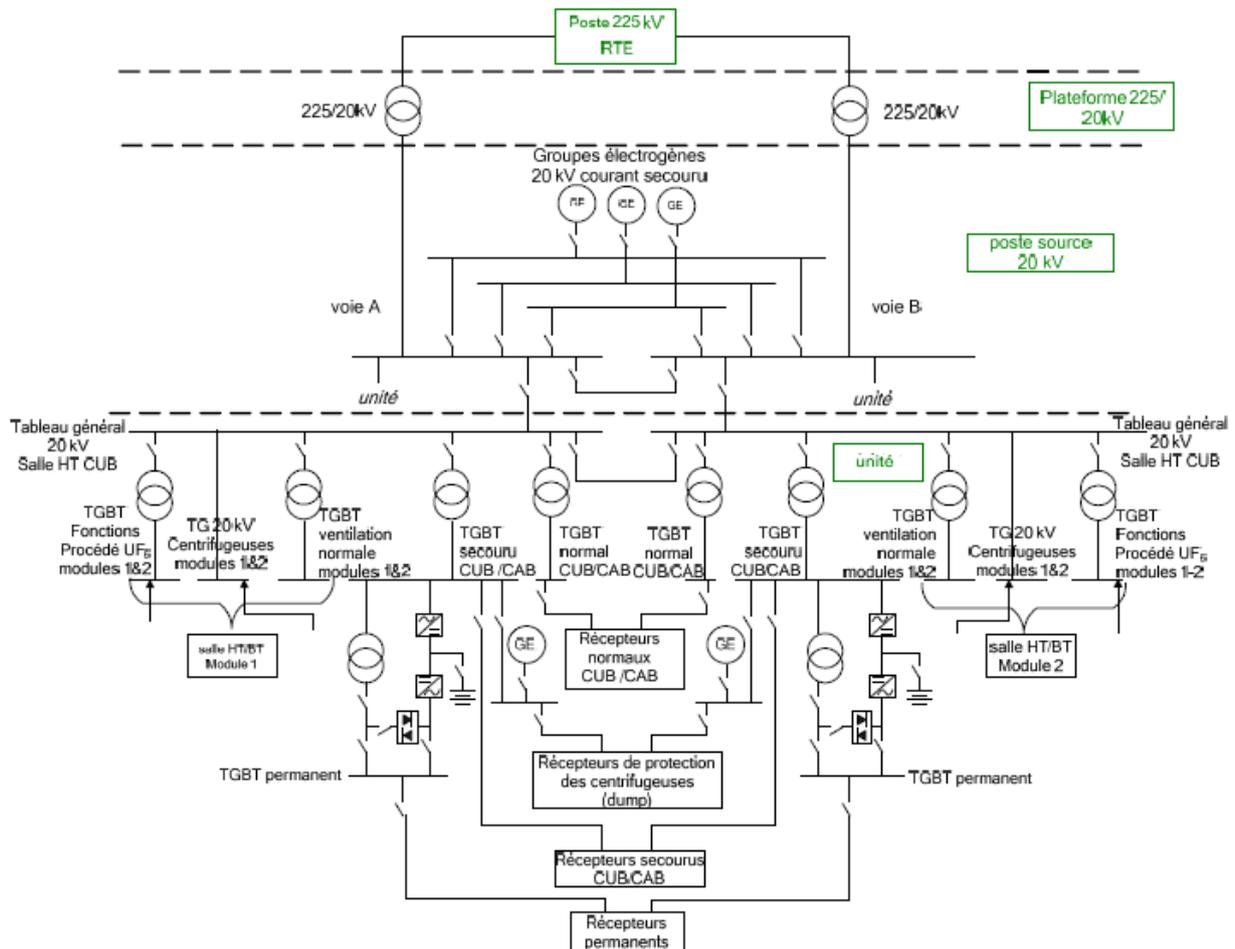


Figure 52 : Architecture du réseau de distribution électrique des unités

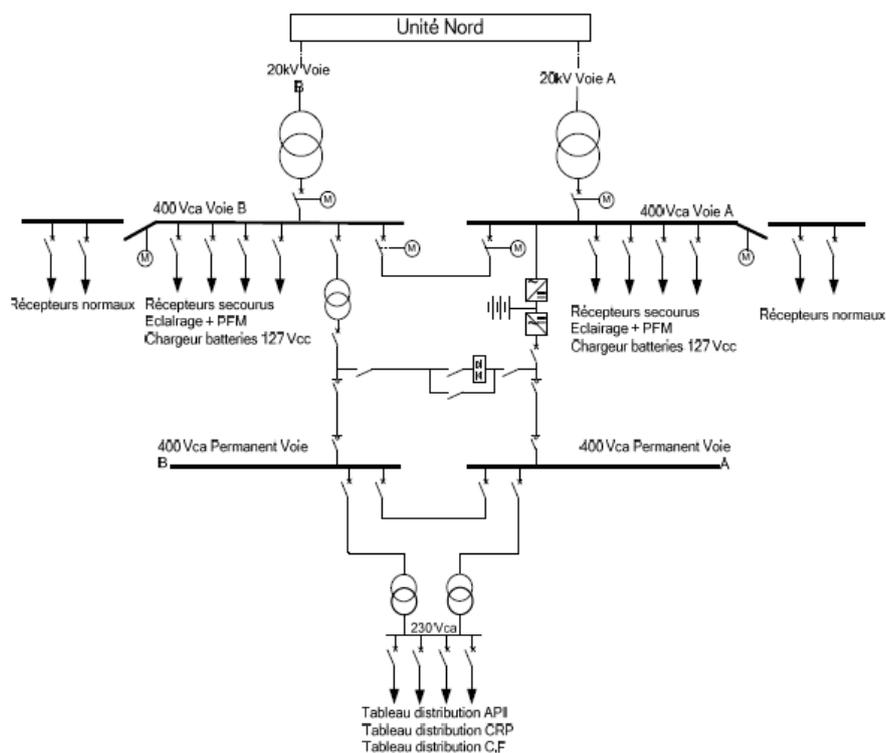


Figure 53 : Architecture du réseau de distribution électrique de l'atelier REC II

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 149/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Chaque voie en provenance du poste source alimente un tableau HT situé dans le CUB de chaque unité Nord et Sud qui lui-même alimente :

- les tableaux généraux 20 kV d'alimentation des centrifugeuses,
- les Tableaux Généraux Basse Tension (TGBT) suivants :
 - récepteurs normaux du CUB,
 - récepteurs secourus du CUB,
 - récepteurs de protection des centrifugeuses,
 - ensembles onduleurs batteries d'alimentation des récepteurs permanents,
 - fonctions procédé UF₆, chacune dédiée à une paire de modules,
 - ventilation normale pour chaque paire de modules,
- le 127 Vcc commandes TGBT et HT.

Les trois groupes électrogènes d'alimentation en courant secouru fournissent chacun une puissance de 2 250 kVA et une tension de 20 kV au travers de transformateurs. Deux groupes sur trois suffisent pour assurer les besoins en alimentation secourue pour les deux usines, selon un fonctionnement des trois groupes en même temps au 2/3.

Deux groupes électrogènes de protection des centrifugeuses alimentent, en cas d'indisponibilité des réseaux d'alimentation normale et secourue, les récepteurs nécessaires à la protection des centrifugeuses de l'unité Sud. Ils fournissent chacun une puissance de 910 kVA et une tension de 400 Vca. Un seul groupe peut alimenter la totalité des récepteurs nécessaires à la protection des centrifugeuses d'une unité.

Les récepteurs permanents sont alimentés par du 230 Vca, via le réseau électrique de l'unité au travers de redresseurs et d'onduleurs reliés à des batteries qui permettent le fonctionnement des récepteurs permanents sans coupure pendant les pertes momentanées d'alimentation des réseaux.

L'autonomie est de 30 minutes à la puissance assignée des onduleurs batteries (400 kVA).

Les principaux récepteurs permanents sont les suivants :

- les systèmes de contrôle-commande, conduite, API (Automate Programmable Industriel) et instrumentation,
- les réseaux de sécurité et de communication :
 - système de radioprotection,
 - système de sécurité incendie,
 - système d'alarme évacuation,
 - système de communication,
 - système informatique.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 150/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Le système de conduite comprend :

- des postes de conduite situés en SCC :
 - dans l'unité Nord pour celle-ci et REC II,
 - dans l'unité Sud pour cette dernière et pour le poste 225/20 kV,
- un calculateur redondant qui gère le système de délestage/relestage,
- des calculateurs redondants (voie A et voie B) pour les récepteurs normaux et secours, le 127 Vcc et le 230 Vca permanent du bloc commun CUB/CAB,
- des calculateurs redondants pour les cellules 20 kV (arrivées, couplage et départs),
- des calculateurs pour les tableaux d'alimentation des récepteurs procédé UF₆, des récepteurs ventilation, des convertisseurs de fréquence des centrifugeuses, de l'éclairage, 127 Vcc permanent et le 230 Vca permanent,
- deux calculateurs, un voie A et l'autre voie B, pour le poste aérien 225 kV,
- des calculateurs pour le poste source 20 kV, comprenant notamment la gestion de l'alimentation électrique de secours.

3.4.6 Organisation de la SET

3.4.6.1 Organisation en fonctionnement normal

Le directeur de la BU Enrichissement est le Président de la SET.

L'usine Georges BESSE II est placée sous la responsabilité d'un directeur d'établissement, qui est également Directeur Général de la SET.

3.4.6.2 Organisation en cas de crise (PUI)

Dès qu'une situation accidentelle ou qu'un incident jugé susceptible de se dégrader en accident est détecté, une organisation de crise est mise en place par le Directeur ou son représentant.

La description de l'organisation de la plateforme AREVA du Tricastin en situation de crise est décrite au §9.1.

3.4.7 Topographie

Les différents bâtiments constitutifs de l'usine Georges Besse II sont légèrement surélevés par rapport au niveau naturel de façon à être hors d'eau en cas d'inondation (niveau 51 m NGFO). Ils sont implantés au niveau suivant :

- 51,94 m NGFO pour l'unité sud,
- 54,05 m NGFO pour l'unité nord,
- 53,00 m NGFO pour REC II.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 151/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

3.4.8 Inventaire des matières radioactives et chimiques

3.4.8.1 Matières radioactives

La quantité totale d'UF₆ présente dans l'installation Georges Besse II ne peut pas excéder 6 000 tonnes.

Unité sud

La quantité maximale d'UF₆ mise en œuvre dans les différents ouvrages de l'unité sud est évaluée dans le tableau ci-dessous.

OUVRAGES	EQUIPEMENTS	QUANTITES D'UF ₆ * (VALEURS DE DIMENSIONNEMENT)
Annexes UF ₆	Conteneurs d'UF ₆	1 200 tonnes
	Pièges froids et pièges chimiques	750 kg
	Bouteilles de prise d'échantillon d'UF ₆ cristallisé	25 kg
CUB	Conteneurs d'UF ₆ cristallisé	125 tonnes
Halls cascades	Cascades de centrifugeuses et collecteurs d'UF ₆ gazeux	Environ 1 tonne
Corridors	Pièges froids et pièges chimiques	2 600 kg
	Skids de prise d'échantillon des cascades	65 kg
CAB	Dispositif de test des centrifugeuses	20 kg
Parc tampon	Conteneurs d'UF ₆ cristallisé	4 700 t

Tableau 29 : Evaluation de la quantité maximale d'UF₆ dans les différents ouvrages de l'unité sud

* UF₆ à l'état solide ou gazeux.

Unité nord

La quantité maximale d'UF₆ pouvant être mise en œuvre dans les différents ouvrages de l'unité nord est évaluée dans le tableau ci-dessous.

OUVRAGES	EQUIPEMENTS	QUANTITES D'UF ₆ * (VALEURS DE DIMENSIONNEMENT)
Annexes UF ₆	Conteneurs d'UF ₆	900 tonnes
	Pièges froids et pièges chimiques	590 kg
	Bouteilles de prise d'échantillon d'UF ₆ cristallisé	25 kg
CUB	Conteneurs d'UF ₆ cristallisé	100 tonnes
Halls cascades	Cascades de centrifugeuses et collecteurs d'UF ₆ gazeux	Environ 1 tonne
Corridors	Pièges froids et pièges chimiques	2 000 kg
	Skids de prise d'échantillon des cascades	65 kg
CAB	Dispositif de test des centrifugeuses	20 kg
Parc tampon commun unité nord – REC II	Conteneurs d'UF ₆ cristallisé	6 200 t

Tableau 30 : Evaluation de la quantité maximale d'UF₆ dans les différents ouvrages de l'unité nord

* UF₆ à l'état solide

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 152/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

REC II

La quantité maximale d'UF₆ mise en œuvre dans les différentes unités fonctionnelles de l'atelier REC II est évaluée dans le tableau ci-dessous.

LOCAL / LIGNE	EQUIPEMENTS UF₆	QUANTITES MAXIMALES D'UF₆
Ligne 1	Conteneurs d'UF ₆ et piège froid	77 t
Ligne 2	Conteneurs d'UF ₆ et piège froid	24 t
Ligne 3	Conteneurs d'UF ₆ et piège froid	24 t
Ligne 4	Conteneurs d'UF ₆ et piège froid	88 t
Autoclaves d'échantillonnage	Conteneurs d'UF ₆	74 t
Assainissement en cas de fuite dans les autoclaves	Pièges froids grandes capacité d'UF ₆	0,30 t
Maintenance robinets pointeaux	Conteneur d'UF ₆	13 t
Test conteneurs	Conteneurs d'UF ₆	75 t
Local dégivrage	Conteneurs d'UF ₆	26 t
Local pesée	Conteneurs d'UF ₆	15 t
Entreposage PE	Bouteilles d'UF ₆ et pièges froids	0,89 t
TEP	Pièges froids et pièges chimiques	0,24 t

Tableau 31: Evaluation de la quantité maximale d'UF₆ dans les différentes unités fonctionnelles de l'atelier REC II

3.4.8.2 Matières chimiques

Les procédés mis en œuvre dans l'usine Georges Besse II ne nécessitent pas de matières dangereuses. On notera, la présence de cuves de fuel domestique destiné à l'alimentation des groupes électrogènes.

Les volumes de ces cuves sont de :

- 60 m³ au niveau du poste source,
- 15 et 10 m³ respectivement au niveau des unités d'enrichissement sud et nord.

3.4.9 Présentation des risques pris en compte dans les analyses de sûreté

Les risques nucléaires et non nucléaires d'origine interne et les risques d'origine externe sont présentés dans le rapport de sûreté de l'installation.

3.4.9.1 Risques nucléaires et non nucléaires d'origine interne

Les risques nucléaires et non nucléaires d'origine interne sont présentés et analysés dans le Rapport de Sûreté de l'usine Georges Besse II.

3.4.9.2 Risques non naturels d'origine externe

Ces risques sont engendrés par d'autres activités humaines que les installations de l'usine Georges Besse II.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 153/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Les risques d'origine externe pris en compte sont :

- le risque d'explosion ou d'incendie à proximité des bâtiments de l'usine Georges Besse II,
- le risque de chute d'avion.

3.4.9.3 Risques naturels d'origine externe

Ces risques sont engendrés par des phénomènes naturels.

Les risques d'origine externe pris en compte sont :

- le risque sismique,
- le risque d'inondation,
- les risques liés aux conditions climatiques.

3.4.9.3.1 Risque sismique

Afin de limiter l'impact sur l'environnement, les éléments suivant ont été dimensionné au Séisme Majoré de Sécurité défini au § 3.4.4 du présent document :

- le génie civil des bâtiments annexes UF₆, CUB et REC II,
- à l'intérieur des locaux : les autoclaves : les pièges à froid, les systèmes d'isolement des conteneurs qui assurent une fonction de confinement de quantité importante d'UF₆ de manière à limiter la dispersion de matières radioactives ou chimique à l'intérieur des locaux,
- les équipements contenant de l'uranium enrichi afin de conserver le maintien des modes de contrôle de la criticité,
- les bâtiments proches des ouvrages cités précédemment afin que ceux-ci ne créent pas de projectiles pouvant endommager ces derniers.

3.4.9.3.2 Risque d'inondation

La maîtrise de ce risque repose sur les mesures suivantes :

- la plate-forme installation est située à une altimétrie qui lui permet de maintenir hors d'eau (51,94 m NGFO pour l'unité sud, 54,05 m NGFO pour l'unité nord, 53,00 m NGFO pour REC II) les installations sensibles même en cas d'inondation. Les murs et le radier des corridors situés sous le niveau 0,00 m, sont réalisés en béton hydrofuge et dimensionnés pour résister à des pressions d'eau (bétons de type E2 conformément aux normes NF EN 206-1 et XP 18-305),
- les groupes électrogènes de production de courant de secours et les compresseurs de production d'air comprimé nécessaire à la préservation des centrifugeuses sont également hors d'eau.

3.4.9.3.3 Risques liés aux conditions climatiques

La prise en compte des risques liés à la neige et aux vents violents se traduit au niveau de la conception des ouvrages par l'application :

- des règles « neige et vent » modifiées (règles NV65), des règles BAEL et des règles CM66 pour les unités d'enrichissement,
- des règles issues des Eurocodes pour l'atelier REC II.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 154/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

3.4.10 Scénarios d'accident pris en compte dans le PUI et le PPI

Les scénarios d'accident résultant de défaillances multiples au niveau des installations ou liés aux agressions externes d'origine naturelle pris en compte dans le Plan d'Urgence Interne (PUI) de l'usine Georges Besse II sont rappelés dans le tableau ci-après.

N°	INSTALLATION	ACCIDENT	TERME SOURCE MOBILISE	TYPE DE PUI	CONSEQUENCES DIRECTES ENVELOPPES	PHASE REFLEXE PPI
1	Toute l'usine Georges Besse II	Agression mécanique de la dernière barrière de confinement	Aucune matière mobilisée si maintien d'au moins une barrière de confinement	CONVENTIONNEL	Pas de conséquence à l'extérieur du site	Déclenchement du PPI si perte de l'intégrité de la dernière barrière et fuite d'UF ₆
2	Installations UF ₆	Incendie sur installation UF ₆	Quelque kilogramme d'UO ₂ F ₂ à l'état d'aérosol	RADIOLOGIQUE ET TOXIQUE	Pas de conséquence à l'extérieur du site	Déclenchement du PPI si incapacité à maîtriser le sinistre

Tableau 32 : Inventaire des scénarios d'accident pris en compte dans le PUI et le PPI

Pour déterminer le rayon de 3,5 km correspondant à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine telle que défini dans le Plan Particulier d'Intervention (PPI) en vigueur (parution en octobre 2004), l'administration a retenu l'enveloppe des cercles de danger propres à chacune des installations concernées. Il est à noter que ces cercles découlent de scénarios de chute d'un avion sur les installations ou, de manière déterministe, de rupture d'une citerne de livraison de réactif.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 155/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

3.4.11 Conformité des installations à leur référentiel

3.4.11.1 Organisation générale de l'exploitation pour garantir la conformité

La conformité effective des structures, système et composant « clés » est vérifiées de la conception à la mise en service. Pour cela, SET établit un dossier appelé « Dossier de conformité de réalisation », constitué par :

- un dossier des maîtres d'œuvre composé de l'ensemble des fiches de suivi des exigences définies en conception et réalisation et de la note de synthèse de la qualité,
- la note de synthèse de la qualité, récapitulant l'ensemble des pièces du dossier de conformité de réalisation, cités ci-dessus.

Un contrôle technique est réalisé et permet de s'assurer que :

- les gestes (actions) concernés par la qualité au sein des Activités Concernées par la Qualité (ACQ) ont été exécutés conformément aux exigences définies,
- le résultat obtenu répond à la qualité définie,
- les actions correctives et préventives éventuelles ont été prises.

De plus, des vérifications sont effectuées de façon à s'assurer que :

- les moyens humains et techniques sont adaptés aux gestes concernés par la qualité au sein des ACQ,
- les contrôles techniques ont été exercés.

Les vérifications portent sur l'organisation mise en place et sur l'aspect technique des gestes concernés par la qualité au sein des ACQ. Elles sont effectuées sur la base de vérifications programmées ou par sondage en fonction des ACQ.

Toute modification dans l'installation fait l'objet d'une Fiche d'Evaluation de Modification / Dossier d'Autorisation de Modification (FEM/DAM) permettant d'identifier les risques et de garantir le maintien des exigences définies à la conception.

3.4.11.2 Gestion des écarts

La mise en service des différents éléments de l'installation est conditionnée par une vérification exhaustive de la conformité au référentiel de sûreté.

Tous les écarts détectés préalablement aux mises en services ont fait l'objet d'une analyse par l'ASN dans le cadre de l'application de l'article 26 du décret du 27 novembre 2007.

L'installation est conforme à son référentiel de sûreté.

Le seul constat fait par l'ASN lors de l'inspection du 28 au 29 juin 2011 sur le thème « REX Fukushima » est l'indisponibilité du téléphone satellite au PCI tel qu'indiqué dans le PUI.

Le plan d'actions pour répondre à ce constats est en cours d'élaboration.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 156/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

3.5 SOCATRI

3.5.1 Situation géographique

SOCATRI est implantée au sud du site du Tricastin (voir Figure 3).

Elle est limitée par :

- au nord, l'unité sud de l'usine d'enrichissement par centrifugation Georges BESSE II et l'usine d'EURODIF Production,
- au sud, la route départementale 204 avec au-delà des terres cultivées et une base nautique implantée sur un lac (ancienne gravière),
- à l'est, la société BCOT, atelier dédié à la maintenance et à l'entreposage d'équipements de centrales nucléaires ou d'outillages utilisés sur ces centrales,
- à l'ouest des terres cultivées séparées de SOCATRI par un cours d'eau, la Mayre-Girarde.



Figure 54 : Vue de l'installation SOCATRI

3.5.2 Historique

Les installations exploitées par SOCATRI ont été construites à l'origine, pour réaliser, de 1976 à 1981, le traitement de surface et l'assemblage de pièces chaudronnées entrant dans la construction des cascades d'enrichissement d'uranium de l'usine Georges Besse d'EURODIF Production sur la plateforme AREVA du Tricastin.

A la fin de cette campagne, une reconversion progressive des installations a permis à SOCATRI de diversifier ses activités. L'objectif principal de cette action a été de créer une unité capable d'assurer les opérations de maintenance nécessaires au fonctionnement et à la pérennité de l'usine d'EURODIF Production.

Par la suite, d'autres activités orientées vers d'autres clients comme notamment EDF, ANDRA, AREVA NC Pierrelatte, sont venues renforcer le potentiel industriel de SOCATRI et diversifier ses domaines d'intervention.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 157/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Actuellement, SOCATRI exerce ses activités principales dans les domaines de la maintenance, de la décontamination, du démantèlement, du traitement des effluents, du traitement des déchets radioactifs et de la mécanique.

Aujourd'hui, SOCATRI emploie environ 260 salariés.

Situation administrative

L'ensemble des installations exploitées par SOCATRI constitue l'Installation Nucléaire de Base n°138 dénommée IARU (Installation d'Assainissement et de Récupération de l'Uranium) autorisée par décret le 22 juin 1984. Dans le cadre de l'évolution de ses activités, le Décret d'Autorisation de Création de l'INB 138 s'est vu modifié deux fois : le 29 novembre 1993 et le 10 juin 2003.

3.5.3 Nature des activités

Les principaux domaines d'intervention de SOCATRI se classent aujourd'hui en 4 catégories :

- la réparation, la décontamination et le démantèlement de matériels industriels ou nucléaires, issus d'Installations Classées pour la Protection de l'Environnement et d'Installations Nucléaires de Base,
- le traitement d'effluents liquides radioactifs et industriels issus de ses propres activités, d'Installations Classées pour la Protection de l'Environnement et d'Installations Nucléaires de Base, avant rejet dans le milieu naturel,
- le traitement des déchets radioactifs,
- l'entreposage d'équipements et de déchets pour le compte de clients extérieurs (EDF, ANDRA) et le transport.

3.5.3.1 Activités de réparation et de décontamination de matériels nucléaires

Dans le but d'assurer la pérennité des activités du groupe AREVA sur la plateforme du Tricastin, l'usine SOCATRI se positionne comme le spécialiste de la réparation, la décontamination et le démantèlement de matériels nucléaires.

L'objectif est de démonter, décontaminer, sécher les équipements puis selon les cas démanteler ou effectuer les opérations de maintenance, remontage, test et requalification avant retour sur l'installation d'origine.

En termes de risque, seule la première phase met en œuvre des matières nucléaires. En effet, les opérations de maintenance ou de démantèlement imposent une décontamination poussée préalable des surfaces réalisée soit par voie sèche (grattage), soit par voie humide (pulvérisation et bains). Ainsi, SOCATRI récupère les matières uranifères soit :

- sous forme solide et les conditionne sous cette forme avant leur retour au client ou leur dissolution puis traitement à la station de traitement des effluents liquides,
- sous forme liquide avant traitement à la station de traitement des effluents liquides.

L'ensemble des ateliers de réparation et de décontamination de matériels contaminés est implanté à l'intérieur du bâtiment principal ou dans des zones attenantes.

3.5.3.2 Activités de traitement d'effluents liquides

En plus de ceux générés par ses propres activités industrielles, SOCATRI traite des effluents uranifères produits sur la plateforme du Tricastin. Les traitements effectués consistent principalement à récupérer l'uranium sous forme de diuranate de potassium et précipiter des composés chimiques sous la forme de fluorures afin de pouvoir rejeter in fine les eaux clarifiées au canal Donzère Mondragon.

C'est également dans le cadre de cette activité que sont réalisées des activités de dissolution de matières solides, soit issues des activités de SOCATRI, soit collectées sur d'autres installations du site.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 158/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Les différentes installations de traitement des effluents sont ainsi les suivantes :

- l'atelier de préparation des effluents, permettant notamment la dissolution de dépôts,
- la Station de Traitement des Effluents Uranifères (STEU),
- la Station de Traitement des Effluents Finaux (STEF),
- les laveries blanche et rouge ainsi que la STEM (Station de Traitement des Effluents Métalliques de la laverie blanche).

C'est particulièrement sur l'amont de l'activité et la gestion des effluents liquides les plus concentrés tant en uranium que se concentrent les risques ; les matières uranifère en aval se trouvant sous une forme solide faiblement soluble et inflammable.

La figure ci-après trace schématiquement le cheminement des effluents dans l'ensemble des stations de traitement précédemment citées.

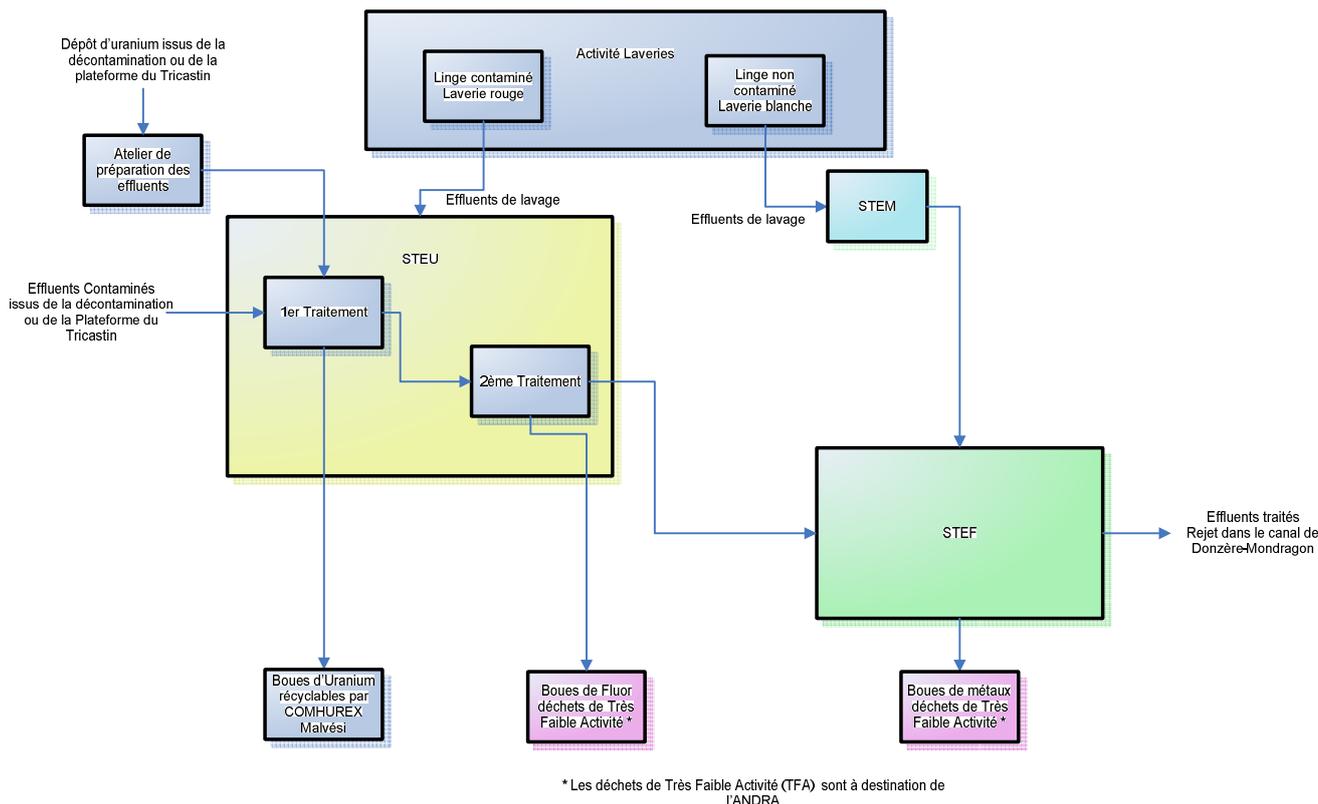


Figure 55 : Cheminement des effluents dans les stations de traitement

3.5.3.3 Activités de traitement des déchets radioactifs

SOCATRI assure une première activité de gestion des déchets, en effectuant la gestion, le tri, le contrôle, le traitement et le conditionnement de déchets contaminés par de l'uranium issus :

- du seul usage des installations SOCATRI (gants, tenue d'intervention,...),
- de ses clients de la plateforme du Tricastin ou d'autres entreprises clientes.

Une deuxième activité spécifique a été développée qui consiste à trier et conditionner des déchets issus de la collecte auprès des petits producteurs pour le compte de l'ANDRA préalablement à leur élimination via une filière d'élimination agréée définie en concertation avec l'ANDRA.

En termes de risque, c'est en particulier sur l'incendie que porte notre vigilance du fait de l'inflammabilité des matériaux traités.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 159/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

3.5.3.4 Activités d'entreposage et de transport de déchets/matériels

SOCATRI gère différents entreposages sur l'installation :

- entreposage de déchets FAVL pour le compte de l'ANDRA,
- entreposage de matériels pour le compte d'EDF.

En termes de risques ces déchets et matériels sont principalement caractérisés par l'importance de leur rayonnement.

3.5.4 Description des installations

Le site industriel exploité par SOCATRI représente une surface de 196 000 m², accolée, suivant sa longueur, au site exploité par EURODIF Production. La surface couverte par les bâtiments est d'environ 82 000 m².

Le bâtiment principal de l'usine SOCATRI (aussi appelé historiquement URS : Usine de Revêtement de Surface) représente une implantation au sol de l'ordre de 600 m de long sur 80 m de large. Il a été construit parallèlement à la route départementale D 204. Des ateliers d'assainissement, de maintenance et d'entreposage de matériels contaminés sont situés à l'intérieur et à la périphérie de ce bâtiment.

L'infrastructure édifée en 1975 n'a pas subi de modification particulière. Le bâtiment principal est un bâtiment couvert dont l'ossature est entièrement métallique, fermée par des bardages aciers, le sol du bâtiment est entièrement bétonné.

L'implantation des ateliers a été définie en fonction des quatre types d'activités de l'INB :

- à l'intérieur du bâtiment principal et en périphérie, des ateliers ont été construits afin d'effectuer la maintenance, l'assainissement et le démantèlement de matériels tout en assurant un confinement adapté à la mise en œuvre de matières radioactives, ainsi que le contrôle des matières par l'intermédiaire du laboratoire de production,
- les stations de traitement des effluents sont rassemblées au nord-est du site dans des bâtiments assurant un confinement adapté aux matières mises en œuvre,
- les activités de gestion, de traitement et de conditionnement de déchets radioactifs, sont implantées dans le bâtiment principal, dans des ateliers aménagés et équipés spécifiquement pour le traitement des déchets,
- l'entreposage d'équipements et de déchets pour le compte de clients extérieurs se réalise dans deux emplacements, d'une part dans le bâtiment rattaché au bâtiment principal à l'ouest du site (stockage pour EDF), d'autre part dans les bâtiments d'entreposage pour le compte de l'ANDRA situés au nord du site.

D'autres bâtiments ont été construits dans le périmètre de l'INB :

- le bâtiment administratif situé au nord du site, ainsi que des bureaux opérationnels répartis au plus près des installations,
- le bâtiment de la laverie situé au nord-est,
- le bâtiment pour la maintenance des matériels de l'usine Georges Besse II au sud du site.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 160/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

L'ensemble des dimensions et des altimétries des bâtiments de SOCATRI sont répertoriés dans le tableau de synthèse ci-dessous :

Bâtiments	Dimensions et localisation	Structure et Génie Civil	Altimétrie des bâtiments (en m NGFO)
Bâtiment principal et périphérie	<p>Le bâtiment principal est le bâtiment central de l'INB 138 de SOCATRI.</p> <p>Caractéristiques générales Longueur totale hors tout:572 m Largeur des halles³ : AB : 16 m BC : 22 m CD : 22 m DE : 18 m EF : 20 m Superficie de la couverture : 42 000 m² Surface de bardage:35 000 m²</p>	<p>La construction comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'ossature principale se composant essentiellement des deux nefs centrales BC et CD et assurant les fonctions de stabilité générale de l'ouvrage, de supportage de la couverture, de supportage des chemins de roulement pour les ponts roulants; l'ossature annexe concerne les appentis s'appuyant sur les deux nefs centrales, • l'ossature de toiture comprenant la poutraison et le solivage entre les portiques principaux et permettant de recevoir les bacs de toiture formant la couverture, • la couverture ; ces halles ont une seule pente de 5,5%. La couverture est en bacs aciers nervurés autoporteurs. Le bardage est de type métallique, sans isolation particulière, en acier galvanisé. Le bardage métallique débute à 2 mètres au-dessus du sol et se trouve décalé par rapport à la murette inférieure périphérique. • le sol entièrement bétonné Du fait des activités historiques de traitement de surface, la partie centrale du bâtiment comporte de nombreuses rétentions bétonnées d'une profondeur de l'ordre de 4 mètres. En périphérie de ces retentions une paroi moulée, légèrement perméable, d'une profondeur de 6 mètres environ associée à un équipement de pompage permettent d'assurer le maintien à un niveau bas de la nappe alluviale. 	48,50 m NGFO
Stations de traitement des effluents	<p>Les stations de traitement des effluents sont implantées dans la partie nord du site, sa surface est d'environ 2 000 m² (L = 52,5m ; l = 37,5m)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Génie civil</u> • Il s'agit d'une dalle en béton armé, posée sur du tout venant compacté. L'armature est constituée par des treillis métalliques soudés. Nota : Le local ventilation (local filtres + extraction) est un bâtiment en béton. • <u>Charpente – toiture</u> • Charpente métallique réalisée à partir de laminés acier, assemblés par mécano soudure, couvertures en bardage double peau isolée et nervurées, fixées par vis auto taraudeuses. • <u>Murs</u> Hauteur 4 mètres, parpaing de 20 cm revêtu de peinture décontaminable. • <u>Sols</u> Chape lissée revêtue de résine. 	De 47,70 à 49,70 m NGFO

³ Les différentes files du bâtiment sont identifiées en Annexe 1.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 161/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Bâtiments	Dimensions et localisation	Structure et Génie Civil	Altimétrie des bâtiments (en m NGFO)
Bâtiment 852 – Entreposage EDF	L'entreposage des matériels pour EDF se situe dans la partie nord ouest de l'INB et représente une surface d'entreposage d'environ 6 500 m ² (L = 118,5m ; l = 54,85 m)	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Génie civil</u> L'infrastructure édifée en 1978 a été renforcée pour tenir compte de la surcharge liée, d'une part, à la mise en place de protections supplémentaires (tenue au séisme, secteur feu, protections biologiques) et, d'autre part, au poids des matériels entreposés (couvercles de cuves, etc.). Il s'agit d'un bâtiment comportant trois halls de mêmes dimensions. • <u>Sol</u> Le sol est constitué d'une dalle en béton armé. • <u>Charpente toiture</u> Le bâtiment est couvert d'une armature à ossature métallique fermée par des tôles de bardage en acier. 	48,50 m NGFO
Bâtiment d'entreposage et de traitement des matières uranifères (ADM – 56L – 57L)	Le bâtiment est situé au nord des stations de traitement des effluents et représente une surface d'environ 2 550 m ² (L = 94.5m ; l = 27m)	<p><u>Zone de l'atelier de Dissolution de Matières (ADM)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Génie civil</u> L'ensemble est situé sur une dalle béton, épaisseur 15 cm dosée 200 kg/cm³, recouverte d'un revêtement inox formant une cuvette de rétention. • <u>Murs et charpente</u> Les murs et le plafond sont constitués de bardages en double peau acier. Pour permettre une vision des opérations effectuées dans l'atelier, celui-ci est équipé côté face nord, de vitres parefeuilles double paroi, de classe M0. <p><u>Zone des entreposages de matières uranifères</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Génie civil</u> Pour le hall d'entreposage, fondations en puits implantés au droit des poteaux du bâtiment, reliés entre eux par une longrine. Un câble de terre, est placé au fond de la fouille et relié aux puits. La dalle peut supporter une charge de 1 T/m². • <u>Charpente – toiture</u> Les poteaux sont articulés au pied et ne donnent lieu qu'à des efforts verticaux et horizontaux sur les fondations. La stabilité longitudinale est assurée par des croix de St ANDRE. La toiture est constituée de bardage simple peau revêtue d'une peinture sur les faces interne et externe. • <u>Murs</u> Les murs sont constitués de bardage simple peau revêtue d'une peinture sur les faces interne et externe. • <u>Sols</u> La dalle lissée est revêtue d'une peinture décontaminable. 	48,50 m NGFO

Bâtiments	Dimensions et localisation	Structure et Génie Civil	Altimétrie des bâtiments (en m NGFO)
Laveries et STEM	La laverie est implantée dans la partie nord du site, sa surface est d'environ 480 m ² répartis de la manière suivante : - 420 m ² pour les laveries blanche et rouge ainsi que leurs annexes, - 60 m ² dédiée à la Station de Traitement des Effluents Métalliques (STEM).	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Génie civil</u> Les principaux éléments de génie civil sont composés de : <ul style="list-style-type: none"> • une dalle béton sur l'ensemble de la surface, • un réseau général de caniveaux avec puisard de reprise, • murets de rétention autour des cuves. • <u>Sol</u> Chape lisse en béton armé, épaisseur 15 cm, revêtue d'une peinture décontaminable pour la partie nucléaire. • <u>Charpente toiture</u> La dalle est entourée, par une ossature métallique surmontée par un bardage, l'ensemble du bâtiment étant couvert. 	48,60 m NGFO
Entreposage ANDRA	L'entreposage « nord 1 » représente une surface d'entreposage d'environ 600 m ² . L'entreposage « nord 2 » représente une surface d'entreposage d'environ 1 200 m ² .	<p><u>Entreposage nord 1</u> L'entreposage est constitué d'un sol bétonné formant une rétention de 60 m³, équipé de deux puisards et couvert d'une armature à ossature métallique fermée par des tôles de bardage en acier.</p> <p><u>Entreposage nord 2</u> Cet entreposage est constitué d'un sol bétonné formant une rétention de 120 m³, équipé d'un puisard et couvert d'une armature à ossature métallique fermée par des tôles de bardage en acier.</p>	48,50 m NGFO
Laboratoire de production	Le bâtiment est situé au nord et au milieu du bâtiment principal et représente une surface d'environ 250 m ² (L = 22,5 m ; l = 11 m)	Le bâtiment abritant le laboratoire est un bâtiment en béton constitué de 3 niveaux. Les sols, murs et plafonds sont en béton et revêtus d'enduit.	49,00 m NGFO (niveau 0) 51,50 m NGFO (niveau 1)

Bâtiments	Dimensions et localisation	Structure et Génie Civil	Altimétrie des bâtiments (en m NGFO)
Bâtiment Administratif	Le bâtiment est situé au nord et représente une surface d'environ 900 m ² (L = 60 m ; l = 11,5 m)	Le bâtiment administratif est un bâtiment conçu en béton.	48,10 m NGFO
Surveillance Générale	Le bâtiment est situé au nord à proximité du bâtiment administratif et représente une surface d'environ 36 m ² (L = 6 m ; l = 6m)	La Surveillance Générale (SG) est située dans un bâtiment en structure légère posé sur une dalle en béton.	47,90 m NGFO
Groupe Électrogène	Le bâtiment du groupe électrogène est situé au nord du bâtiment principal et représente une surface d'environ 28 m ² (L = 4 m ; l = 7 m)	Le groupe électrogène est placé dans un bâtiment en béton situé à l'extérieur du bâtiment principal.	48,70 m NGFO

3.5.5 Description de l'alimentation électrique

L'alimentation électrique de SOCATRI est fournie par deux ensembles indépendants raccordés au poste électrique d'EURODIF :

- le premier ensemble, situé sur SOCATRI, alimente les postes électriques P1 à P8 et P12. Ce poste HT est alimenté par deux sources de distribution de 20 kV. En cas de perte de la source 20 kV sur une voie, la redondance est assurée par la seconde ligne, de manière automatique en 1,5 secondes,
- le second ensemble, situé sur EURODIF Production, alimente le poste P9 et ceux de BCOT (P10 – P11) à partir du SE 1. Cette alimentation dispose d'une redondance d'alimentation grâce à un bouclage au SE 2. Le basculement sur cette voie d'alimentation peut être réalisé en quelques minutes.

Un groupe électrogène prend en charge, si nécessaire, une partie de la distribution du poste P2. Il assure la permanence de l'ensemble de l'éclairage de secours du bâtiment principal, les armoires DAI et les automates de Supervision Sécurité, ainsi que les onduleurs associés, le fonctionnement de certains ponts roulant et de quelques pompes de l'installation (relevage d'effluents, nappe alluviale). Le groupe électrogène ne permet pas la continuité de la production. Son démarrage est automatique en cas d'absence du réseau normal. La reprise s'effectue en une dizaine de secondes sur perte des alimentations externes. Avec une cuve de fioul pleine, il a une autonomie de 18 heures environ (donnée constructeur).

Les batteries des onduleurs assurent une autonomie de :

- 12 heures pour DAI,
- 15 minutes pour le bâtiment administratif,
- de l'ordre de 10 minutes pour :
 - le PC de repli,
 - l'ordinateur de mesure dimensionnelle,
 - l'ordinateur zone blanche,
 - l'ordinateur du local informatique,
 - l'ordinateur de mesure atelier comptage.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 165/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

3.5.6 Organisation de SOCATRI

3.5.6.1 Organigramme général SOCATRI

L'organisation de SOCATRI est représentée dans l'organigramme ci-dessous :

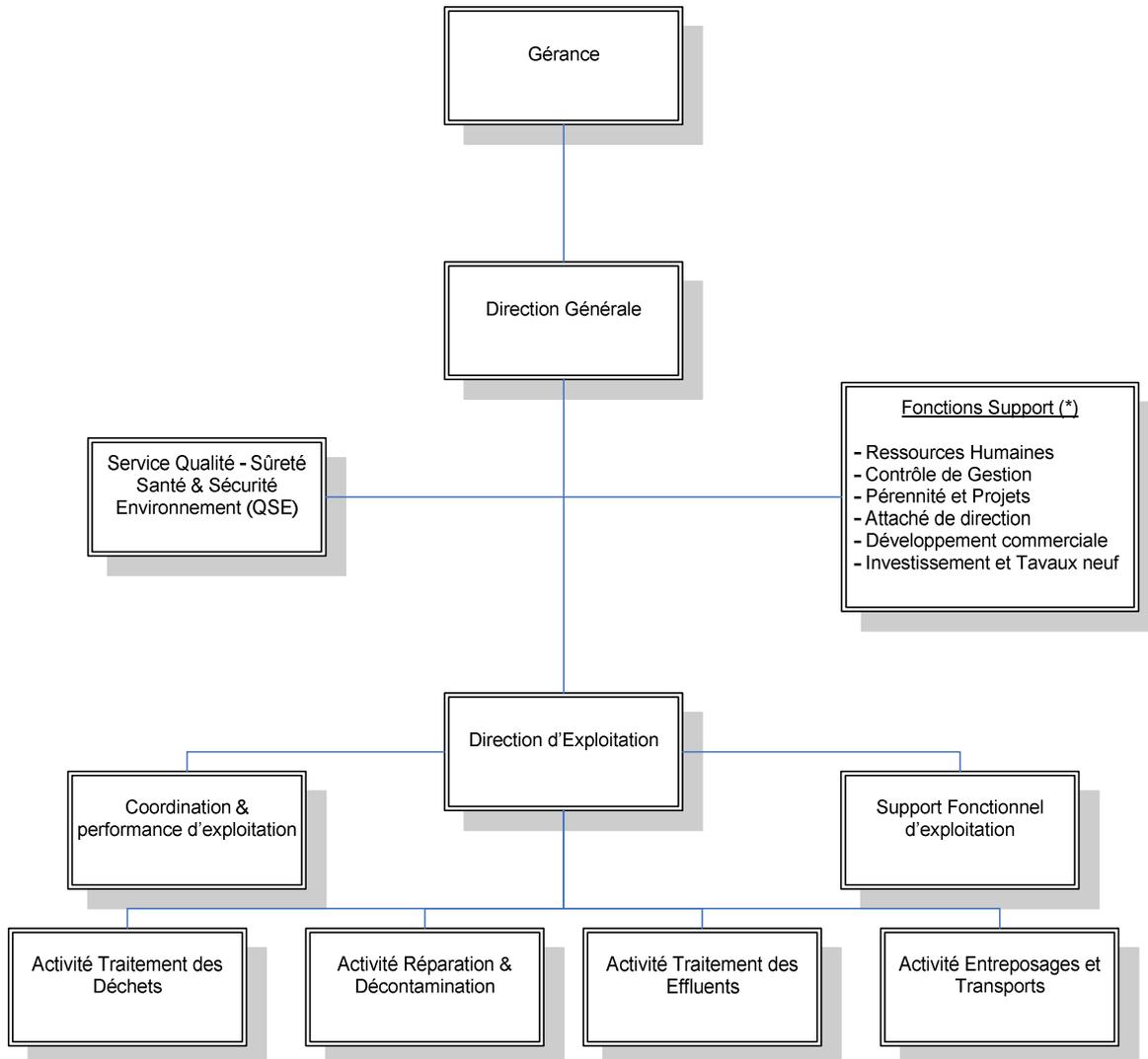


Figure 56 : Organigramme général simplifié de SOCATRI

(*) Autres fonctions support mutualisées Tricastin : Achats, Comptabilité, Emploi-Formation, Systèmes d'information, Communication, Juridique/Assurances, Bureau Accueil, etc.

Le Directeur de l'Exploitation est Chef d'Installation de l'ensemble des installations relevant des activités de production. Les responsables d'activité sont respectivement chef d'exploitation des domaines leur incombant.

Une entité de Surveillance Générale veille 24h/24 au bon fonctionnement des installations au travers des systèmes d'alarmes et de surveillance. En cas d'incident ou d'accident, il déclenche en liaison avec la Formation Locale de Sécurité (FLS) d'AREVA NC Pierrelatte les moyens de secours, informe les responsables d'astreinte et met en œuvre les actions décidées par ces derniers. Les agents de la Surveillance Générale peuvent réaliser des tâches d'exploitation pour lesquelles ils ont été formés en complément ou en l'absence des exploitants.

3.5.6.2 Organisation mise en place lors du PUI

La description de l'organisation de la plateforme AREVA du Tricastin en situation de crise est décrite au § 9.1.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 166/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

3.5.7 Topographie

L'ensemble des altimétries des bâtiments de SOCATRI sont répertoriés dans le tableau de synthèse ci-dessous :

Bâtiments	Altimétrie des bâtiments (en m NGFO)
Bâtiment principal et périphérie	48,50
Stations de traitement des effluents	De 47,70 à 49,70
Bâtiment 852 – Entreposage EDF	48,50
Bâtiment d'entreposage et de traitement des matières uranifères (ADM – 56L – 57L)	48,50
Laveries et STEM	48,60
Entreposage ANDRA	48,50
Laboratoire de production	49,00 (niveau 0) 51,50 (niveau 1)
Bâtiment Administratif	48,10
Surveillance Générale	47,90
Groupe Électrogène	48,70

3.5.8 Inventaire des matières radioactives et chimiques

SOCATRI utilise dans le cadre de ses activités de décontamination et de traitement, des effluents contaminés et des produits chimiques. Ceux-ci sont répartis sur les installations en fonction des besoins du traitement à appliquer.

Bâtiments	Radiologique	Chimique
Bâtiment principal et périphérie	<u>Activité de traitement des déchets:</u> 1 tonne d'uranium <u>Entreposage de KDU</u> 20 tonnes d'uranium <u>Ateliers de traitement ANDRA</u> 370 GBq équivalent groupe 2 <u>Ateliers de traitement par immersion</u> 3 x 27 kg en autorisé inférieur à 15 kg d'uranium pour tous les ateliers en réel <u>Grandes Boquettes</u> inférieure à 19 kg d'uranium par ateliers <u>Petites boquettes</u> inférieure à 19 kg d'uranium par ateliers	<u>Atelier de traitement ANDRA</u> Effluents chimiques à traiter (1 m ³) <u>Ateliers de traitement par immersion</u> Acide nitrique (9 m ³) Méta-silicate (10 m ³) Carbonate (10 m ³) Chlorhydrique (10 m ³) Démétallisant (2 m ³) Nitrofluorhydrique (9 m ³) <u>Grandes boquettes</u> Solution de pulvérisation (4 m ³)
Bâtiment d'entreposage et de traitement des déchets uranifères (ADM – 56L – 57L)	<u>Entreposage de fûts</u> 5 tonnes d'uranium (enrichi et KDU)	/

Bâtiments	Radiologique	Chimique
Stations de traitement des effluents et atelier de préparation des effluents	<u>Effluents entreposés</u> 5 tonnes d'uranium naturel d'effluents <u>En cours de traitement à la STEU:</u> 240 kg d'UNE 240 kg d'URT <u>En cours de traitement à l'atelier de préparation des effluents</u> 200 kg d'UNE 200 kg d'URT	<u>En cours de traitement à la STEU</u> acide chlorhydrique (30 m ³) potasse (25 m ³) chaux éteinte (40 m ³) lait de chaux (3 m ³) floculant (2 m ³) réducteur (composé sulfité) <u>En cours de traitement à l'atelier de préparation des effluents</u> Acide nitrique (1 m ³)
Laverie et STEM	Inférieure à 27 kg d'UNE ou URT	floculant (1 m ³) coagulant - Sulfate d'Aluminium (1 m ³)
Laboratoire de production	Inférieure à 27 kg d'UNE ou URT	Produits chimiques utilisés en petites quantités et stockés dans des armoires à solvants
Bâtiment 852 – Entreposage EDF	Valeur maximale autorisée : 111 TBq Activité maximale entreposée depuis 2003 : 6TBq	/
Entreposage ANDRA	5TBq équivalent groupe 2	/

Limites réglementaires des matières mises en œuvre

Le décret d'autorisation de l'INB 138, autorise l'exploitant SOCATRI à mettre en œuvre les activités ci-dessus dans les limites suivantes :

- Limite de détention de matières :
 - 40 tonnes d'uranium (naturel ou de recyclage) à une teneur isotopique maximale de 5%,
 - 22 tonnes de thorium,
 - 3 grammes de plutonium 239.
- Limite en activités totale à :
 - 20 TBq pour le traitement des matériels en équivalent groupe 2,
 - 120 TBq pour l'entreposage des matériels en équivalent groupe 2.

Des limites en activités ont été mise en place spécifiquement pour les activités de traitement et d'entreposage des déchets petits producteur de l'ANDRA, à savoir :

- 37 GBq pour le traitement des déchets en équivalent groupe 3,
- 5 TBq pour l'entreposage des déchets en équivalent groupe 2.

Actuellement, les autorisations d'entreposage concernant l'activité ANDRA, sont transcrites dans le décret n°2003-511 du 10 juin 2003, qui fixe des limites ci-dessus des activités équivalentes en radioéléments du groupe 2 et 3 au sens du décret du 20 juin 1996.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 168/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

3.5.9 Présentation des risques pris en compte dans les analyses de sûreté

3.5.9.1 Risques nucléaires et non nucléaires d'origine interne

Les risques nucléaires et non nucléaires d'origine interne sont présentés et analysés dans le Rapport de Sûreté de l'INB 138.

3.5.9.2 Risques non naturels d'origine externe

Les risques non naturels d'origine externe pris en compte sont listés ci-dessous sont expliqués et développés dans le Rapport de Sûreté de l'INB 138 :

- le risque d'explosion sur les voies de communication,
- le risque de chute d'avion,
- les risques liés aux installations voisines.

3.5.9.3 Risques naturels d'origine externe

Les risques naturels d'origine externe pris en compte sont listés ci-dessous sont expliqués et développés dans le Rapport de Sûreté de l'INB 138 :

- le risque sismique,
- le risque d'inondation,
- les risques liés aux conditions climatiques.

L'ensemble des risques naturels d'origine externe sont décrits dans les paragraphes ci-après.

3.5.9.3.1 Risque sismique

Le risque sismique est pris en compte dans les installations pour :

- garantir la sous criticité par le maintien de la géométrie d'entreposage des ensembles sous critiques.
- garantir le confinement des termes sources les plus importants (entreposages d'effluents uranifères chargés)
- maintenir l'intégrité des structures. Le très faible terme source justifie que les fissurations restent acceptables.

Les nouvelles unités et les nouveaux équipements sont dimensionnés au SMS caractérisé par un événement de magnitude 5,5 sur l'échelle de Richter placé à une profondeur de 7 km à l'aplomb du site.

Les ateliers dimensionnés au SMS tel que défini dans la Présentation Générale de la Sûreté de la plateforme AREVA du Tricastin du site du Tricastin sont :

- l'atelier de décontamination par pulvérisation,
- les stockeurs amont de la STEU (stockeurs d'effluents liquides de la STEU),
- le futur entreposage d'effluents situé dans le bâtiment principal.

De nombreux ateliers, situés dans le bâtiment principal ou à sa périphérie, sans terme source particulier ne sont pas dimensionnés au SMS. Etant donné leur conception relativement ancienne et l'ancien statut ICPE de l'installation, peu d'informations sur leur dimensionnement initial et leur degré de résistance post séisme sont disponibles (laboratoire, bâtiment 852, etc.). Cependant des renforcements ont été effectués sur le bâtiment 852 d'entreposage pour EDF.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 169/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Vis-à-vis du bâtiment principal, l'état des données actuelles ne permet pas de garantir sa stabilité en cas d'occurrence d'un séisme type SMS tel que défini dans la Présentation Générale de la Sûreté de la plateforme AREVA du Tricastin du site du Tricastin. Il ne nous permet pas non plus de conclure qu'il est instable.

Des calculs réalisés en 2010 sur la base des données de construction montrent que les charpentes métalliques sont dimensionnées à ce SMS. Ces mêmes calculs montrent qu'un renforcement d'une vingtaine de fondations est nécessaire afin de pouvoir conclure de la tenue complète de ce bâtiment. Des études visant à la mise en œuvre de ces renforcements ainsi qu'à la prise en compte des interactions possibles avec les autres structures mitoyennes sont en cours de réalisation à l'été 2011.

Conséquences post séisme :

En cas de séisme d'intensité SMS, les conséquences radiologiques consécutives à un rejet atmosphérique de l'ensemble des termes sources (entreposage pièces, entreposage KDU, contamination atmosphérique des pièces en cours de traitement, entreposage ANDRA, etc.) est de l'ordre de 1 mSv à 500 mètres

3.5.9.3.2 Risque d'inondation

L'inondation d'origine externe peut provenir :

- de pluies de forte intensité (pluie décennale et centennale) et de crues de la Gaffière,
- d'une remontée de la nappe alluviale.

L'ensemble des cotes relatives aux inondations sur le site du Tricastin est décrit dans le § 0.

Lors d'une montée des eaux plus rapide (de l'ordre de 10 cm/heure lors d'une rupture de la digue), l'installation dispose d'une à deux heures en fonction de ses installations pour les mettre à l'état sûr. Ce délai est suffisant et permet la réalisation de l'ensemble des gestes d'exploitation.

■ **Pluies de fortes intensités**

Les conséquences potentielles d'une inondation d'origine externe causée par de fortes précipitations sont :

- un risque de débordement de la Gaffière, susceptible de générer une lame d'eau moyenne de 20 cm.
- une potentielle perte de l'alimentation électrique,
- une défaillance du contrôle commande, ne permettant plus certaines remontés d'informations (sonde de niveau des rétentions, pertes de l'ensemble des reports d'alarmes, etc.)

En cas d'alerte inondation, SOCATRI met à l'état sûr son installation. Les premières dispositions mises en place sont :

- la mise en place de rondes spécifiques des agents de la Surveillance Générale,
- l'arrêt des opérations dans les ateliers,
- le confinement des matières radioactives,
- la mise en place de batardeaux.

Vis-à-vis des fortes précipitations, les dispositions de prévention reposent sur la mise en œuvre de protections passives pour la construction des nouveaux ateliers.

■ **Remonté de la nappe alluviale**

La remontée de la nappe alluviale à un niveau de 48,05 m NGF a pour conséquence une montée des eaux comprise entre 0 et 45 cm en dessous du seuil des installations situées à l'extérieur de la paroi moulée.

Le scénario de remontée de nappe n'a par conséquent aucune incidence sur la sûreté de l'installation.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 170/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

3.5.9.3.3 Risques liés aux conditions climatiques extrêmes

■ Températures extrêmes

La fonction de sûreté pouvant être agressée par des températures extrêmes est la précipitation du nitrate d'uranyle (sur des températures basses) pendant les opérations de dilution isotopique.

Pour ce risque de précipitation, des sondes de température équipent l'Atelier de Dissolution Matière dans lequel des opérations de dilutions isotopiques sont amenées à être réalisées le plus fréquemment. En cas de précipitation l'installation reste sûre par un contrôle de la matière uranifère par la masse. En effet, une mesure de la concentration en entrée de procédé est réalisée, celle-ci ne pouvant permettre de dépasser la masse sûre critique dans l'atelier ou la cuve. Le risque pouvant être identifié est une précipitation lors des phases d'introduction où le mélange peut ne pas être homogène, avec à la fois des températures très basses et un dépassement de la concentration sûre lors des phases d'introduction (triple défaillance : humaine – erreur de concentration, technique – défaillance de la sonde et climatique – température extrêmement basse)

■ Neige et vent

La prise en compte des risques liés à la neige et aux vents violents se traduit au niveau de la conception des ouvrages par l'application des règles « neige et vent », non spécifiques à l'industrie nucléaire.

Les bâtiments déjà existants de SOCATRI ont fait l'objet d'une conception initiale aux règles applicables à la date de leur construction.

Afin de prendre en compte l'évolution de la réglementation et des données du bâtiment, le bâtiment principal de SOCATRI a fait l'objet d'une évaluation de sa tenue aux caractéristiques neiges et vents telles que définies dans le rapport de Présentation Générale de la Sûreté de la plateforme AREVA du Tricastin. A l'heure actuelle des travaux de renforcement sont en cours d'étude devant permettre de définir ce qui doit être mis en place sur le bâtiment principal.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 171/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

3.5.10 Scénarios d'accidents pris en compte dans le PUI et le PPI

Les scénarios d'accident résultant de défaillances multiples au niveau des installations ou liés aux agressions externes d'origine naturelle pris en compte dans le Plan d'Urgence Interne (PUI) de SOCATRI sont rappelés dans le tableau ci-après.

N°	BATIMENT	ACCIDENT	TERME SOURCE MOBILISE	TYPE DE PUI	CONSEQUENCES DIRECTES ENVELOPPES	PHASE REFLEXE PPI
1	Bâtiment principal et périphérie	Incendie dans l'atelier ANDRA	Déchets spectre petits producteurs ANDRA	RADIOLOGIQUE ET TOXIQUE	Incendie généralisé au niveau des entreposages de solvants de l'atelier ANDRA. Il est considéré que l'ensemble des fûts entreposés (des déchets mixtes ou broyats conditionnés en fûts et caissons métalliques) est mis en jeu dans l'incendie. La dose maximale instantanée due à l'inhalation du panache est de l'ordre de 88 µSv à son passage à 500 m.	NON
2	Bâtiment principal et périphérie	Incendie dans les racks à produits contaminés	850 g d'uranium naturel enrichi à 5%	RADIOLOGIQUE ET TOXIQUE	Incendie généralisé au niveau des racks d'entreposage de produits contaminés (solvants). Ces racks sont entreposés à même le sol en extérieur. La dose maximale instantanée due à l'inhalation du panache est de l'ordre de 75 µSv à son passage à 500 m.	NON
3	Bâtiment d'entreposage et de traitement des déchets uranifères (ADM – 56L – 57L)	Incendie entreposage dans un entreposage uranifère	2,5 kg d'uranium de recyclage issu du traitement des combustibles usés enrichi à 1%	RADIOLOGIQUE ET TOXIQUE	Le scénario envisagé est un incendie se déclarant dans un local d'entreposage de matières uranifères. L'entreposage a pour vocation l'entreposage des dépôts uranifères, devant être traités dans les boquettes de traitement de déchets. La dose maximale instantanée due à l'inhalation du panache est de l'ordre de 60 µSv à son passage à 500 m.	NON
4	Bâtiment principal et périphérie	Incendie entreposage dans un entreposage uranifère	13,5 kg d'uranium naturel enrichi à 1%	RADIOLOGIQUE ET TOXIQUE	Le scénario envisagé est un incendie se déclarant dans un local d'entreposage de matières uranifères. Ce local est dédié à l'entreposage de Big-Bag de déchets compactables avant leur envoi au centre de stockage TFA. La dose maximale instantanée due à l'inhalation du panache est de l'ordre de 276µSv à son passage à 500m.	NON

N°	BATIMENT	ACCIDENT	TERME SOURCE MOBILISE	TYPE DE PUI	CONSEQUENCES DIRECTES ENVELOPPES	PHASE REFLEXE PPI
5	Stations de traitement des effluents et atelier de préparation des effluents	Déversement d'effluents liquide à la STEU	1 200 kg d'uranium naturel enrichi à 1%	RADIOLOGIQUE ET TOXIQUE	Dissémination d'effluents liquides radioactifs dans le canal ou la nappe alluviale à la suite d'une mauvaise manipulation dans le procédé lors d'une opération de transfert d'effluents à la STEU ⁴ . Les conséquences cumulées à un an d'un rejet de 1 200 kg d'uranium dans la Gaffière sont de 0,66 mSv.	NON
6	Tous bâtiments de l'INB 138	Fuite d'une citerne de transport de type LR35	100 kg d'uranium de recyclage issu du traitement des combustibles usés enrichi à 1%	RADIOLOGIQUE ET TOXIQUE	Perte de l'intégralité du contenu d'une citerne LR35. Les conséquences à un an d'un rejet de 100 kg d'uranium de retraitement dans la Gaffière sont de 21 µSv ⁵ .	NON
7	Tous bâtiments de l'INB 138	Fuite d'une citerne de transport d'effluents CO ₃ K ₂	240 kg d'uranium naturel enrichi à 1%	RADIOLOGIQUE ET TOXIQUE	Perte de l'intégralité du contenu d'un transport d'effluents carbonatés entre EURODIF Production et SOCATRI. Les conséquences à court terme sont de l'ordre de 110 µSv dans la nappe alluviale. Le pic d'activité de 1,64 mSv est atteint au bout de 118 ans ⁶ .	NON
8	Stations de traitement des effluents et atelier de préparation des effluents	Fuite d'un stockeur d'acide chlorhydrique à la STEU	Déversement de 30 m ³ d'acide chlorhydrique	TOXIQUE	Pas d'atteinte des SEI Pas d'atteinte du seuil de potabilité dans le canal de Donzère-Mondragon	NON

⁴ Suite à l'événement survenu en juillet 2008, un batardeau a été positionné en aval du canal (dit « canal ouest » ou « EW ») collectant les eaux pluviales en provenance du nord-est de l'INB. En cas de déversement accidentel d'effluents liquides dans cette zone - sur laquelle est localisée notamment la STEU - ce batardeau retiendrait les effluents qui se seraient écoulés par le réseau de collecte des eaux pluviales. Les effluents pourraient alors être pompés et ne se déverseraient pas dans la Gaffière. Ce batardeau commandé électriquement (depuis la Salle de Conduite Centrale d'Eurodif ou en local) peut également être manœuvré manuellement en cas de perte de l'alimentation électrique ; sa manœuvrabilité ne poserait pas de problème après séisme.

⁵ En cas de déversement sur la zone nord-est du périmètre SOCATRI, la note ci-avant s'applique. En cas de déversement sur le reste du périmètre SOCATRI, une ceinture de collecte des eaux pluviales complémentaire à celle du nord-est est à l'étude. Cette ceinture devrait couvrir l'ouest et le sud de SOCATRI avec des bassins faisant office de protection passive en cas de déversement accidentel. Dans l'attente de la finalisation des études associées, le transport d'effluent liquides dangereux est interdit à l'ouest et au sud de SOCATRI.

⁶ En cas de déversement accidentel d'effluents uranifères au sol avec imprégnation du sol et transfert à la nappe, les caractéristiques de la nappe alluviale telle que décrites au paragraphe 2.6 Risques d'origines externes/remontée de la nappe alluviale (profondeur, vitesse de transfert de l'uranium) permettent d'envisager la mise en œuvre d'actions efficaces de limitation des conséquences dès la sortie de crise soit très en amont du pic d'impact potentiel à 118 ans. Ces actions seraient a minima et selon les cas l'excavation et la mise en place de barrage hydraulique ou statique.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 173/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

N°	BATIMENT	ACCIDENT	TERME SOURCE MOBILISE	TYPE DE PUI	CONSEQUENCES DIRECTES ENVELOPPES	PHASE REFLEXE PPI
10	Tous bâtiments de l'INB 138	Séisme sur l'installation	0,12 GBq sur un spectre EDF 27 MBq sur un spectre ANDRA 5 GBq en ¹⁴ C 10 GBq en ³ H	RADIOLOGIQUE ET TOXIQUE	L'impact d'un séisme sur SOCATRI mettant en jeu les termes sources les plus importants a une conséquence de 130 µSv du à l'inhalation du panache. Les conséquences radiologiques au bout d'un an sont de 150µSv.	NON
11	Tous bâtiments de l'INB 138	Inondation de l'installation	1 kg d'uranium enrichi à 5%	RADIOLOGIQUE ET TOXIQUE	L'impact radiologique dû à la dissémination de l'uranium due a une inondation totale des bâtiments de SOCATRI, a été estimé à 3 nSv pour un individu de plus de 17 ans.	NON
12	Stations de traitement des effluents et atelier de préparation des effluents	Accident de criticité à l'ADM	30 kg d'uranium enrichi à 5%	RADIOLOGIQUE	Accident de criticité dans l'Atelier de Dissolution de Matière (ADM). Les conséquences diminuent avec la distance et donne en instantané une dose de 48,5 Sv à 10 m, 2 Sv à 50 m et de 0,05 Sv à 300 m ⁷ .	NON
13	Stations de traitement des effluents et atelier de préparation des effluents	Déversement de l'ensemble des cuves d'effluents liquide de la STEU	12 000 kg d'uranium naturel enrichi à 1%	radiologique et toxique	Le scénario envisagé est la rupture totale des cuves d'entreposage d'effluents de la STEU. Le pic de l'impact radiologique dans la nappe alluviale est de 82mSv au bout de 118ans.	NON

L'ensemble des accidents de référence de SOCATRI ont un impact limité (inférieur à 1mSv en instantané) et ne nécessite pas de mise à l'abri des populations environnantes.

⁷ A l'ADM le contrôle de la criticité est réalisé par la géométrie et la masse pour le stockage des solutions dans les colonnes de géométrie favorable ainsi que pour le poste de dissolution des dépôts, contrôle par la masse pour le transfert des effluents, par la géométrie pour les rétentions. Par ailleurs, au-delà de ces modes de contrôle, l'exploitant s'applique également un contrôle par la concentration. L'incident de criticité résultant d'un événement naturel est donc improbable sur cette installation.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 174/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

3.5.11 Conformité des installations à leur référentiel

3.5.11.1 Organisation générale de l'exploitant pour garantir la conformité

L'organisation de l'exploitant en cas d'intervention sur l'installation (contrôles réglementaires ou périodiques, essais périodiques et opérations de maintenance) est définie dans les Règles Générales d'Exploitation.

Les dispositions prises pour maintenir et assurer la disponibilité des équipements sont les suivantes :

- les contrôles réglementaires réalisés par des organismes agréés sous l'encadrement d'un coordonnateur nommé au niveau de l'établissement,
- les contrôles et essais périodiques permettant de garantir que les appareils et équipements dont la défaillance pourrait porter atteinte à la sécurité/sûreté sont dans l'état de fonctionnement normal défini,
- la maintenance et les interventions définis par le secteur Maintenance de l'établissement.

Toutes modifications dans l'installation fait l'objet d'une Fiche d'Evaluation de Modification / Dossier d'Autorisation de Modification (FEM/DAM) permettant d'identifier les risques pour l'installation.

Toute intervention permettant d'enrichir le retour d'expérience fait l'objet d'un document de synthèse (procès verbal, fiche de suivi, compte-rendu ou autres) faisant apparaître, entre autres, les écarts par rapport aux critères d'acceptation.

3.5.11.2 Gestion des écarts

SOCATRI traite les écarts au travers sa procédure de « Traitement des écarts – Actions correctives et préventives ». La procédure a pour objet de définir le processus de traitement de l'ensemble des écarts (en termes de qualité, sûreté, sécurité et environnement) et des actions correctives et/ou préventives sur SOCATRI.

Tout écart constaté sur SOCATRI ou lié aux transports de matières radioactives et ayant un lien avec la sûreté, la radioprotection, la sécurité, ou la protection de l'environnement est traité et analysé. Trois modes de traitement sont possibles :

- une Fiche de Constat et de Progrès (FCP), se traduisant un écart simple ne rentrant pas dans un critère de classement en tant qu'évènement intéressant. Certains écarts récurrents pourront être reclassés en tant qu'évènement intéressant ;
- un Évènement Intéressant (EI) : Sûreté, Radioprotection, Transport, Environnement. Il s'agit d'évènement dont l'importance immédiate ne justifie pas une analyse individuelle approfondie mais qui peut présenter un intérêt dans la mesure où ses caractéristiques ou son caractère répétitif pourrait être le signe d'un problème nécessitant une analyse approfondie. Certains évènements intéressants récurrents pourront être reclassés en tant qu'évènement significatif ;
- un Évènement Significatif : Sûreté, Radioprotection, Transport, Environnement. Évènement rentrant, compte tenu de son importance, dans un critère de déclaration immédiate à l'ASN en application du guide ASN relatif aux « modalités de déclaration et à la codification des critères relatifs aux évènements significatifs impliquant la sûreté, la radioprotection ou l'environnement applicable aux installations nucléaires de base et au transport de matières radioactives » du 21 octobre 2005.

En complément, il convient de préciser que dans le cadre de son réexamen de sûreté, en sus des contrôles qu'elle mène a minima annuellement, SOCATRI procédera en 2011 à un examen complet de conformité à son référentiel (analyse de conformité sûreté (EIS/ED/ACQ), analyse de conformité à son Décret d'Autorisation et de Création et aux évolutions réglementaires).

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 175/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Egalement dans le cadre de ce réexamen de sûreté une étude de risque incendie a été réalisée qui sera notamment complétée en 2011 d'études de renforcement de la tenue du bâtiment principal au séisme et d'études de vieillissement des installations et en particulier des EIS. De ces études découleront le cas échéant des actions dont les premières pourront être engagées dès 2012 en particulier pour la tenue au séisme.

3.5.11.3 Non-conformités relevées lors des vérifications in-situ liées au check-up

Lors des inspections visuelles des installations présentant les plus gros termes sources de l'installation, il n'a pas été relevé d'écart par rapport au référentiel de sûreté applicable.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 176/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

4 Examen des scénarios accidentels

4.1 Objet

Les scénarios accidentels étudiés ci-après prennent en compte les quantités maximales mises en jeu en situation normale d'exploitation ou transitoire (opérations de courte durée comme les transferts de matières, les opérations de manutention ou de maintenance).

La gestion de ces accidents cumulés sera évaluée dans le chapitre 9.

Par ailleurs, l'analyse des scénarios réalisée ne se limite pas aux trois installations présentées ci-après, mais couvre de façon systématique l'ensemble des installations du site, hors INBS.

4.2 Termes source

Les inventaires des matières radioactives et chimiques sur le site sont présentés au chapitre 3. Les matières pouvant conduire à des rejets importants et susceptibles d'avoir un impact sur la santé du public sont :

- l'uranium,
- le fluor,
- le chlore,
- le trifluorure de chlore,
- l'acide fluorhydrique.

Ces produits sont à l'origine des scénarios d'accidents radiologiques et toxiques déjà pris en compte dans les PUI du site, ainsi que dans les phases « réflexe » du PPI du site nucléaire du Tricastin présentés au chapitre 3.

Les scénarios de faible occurrence retenus dans les PPI mettent en œuvre une fraction importante mais réaliste du hold-up des installations.

L'évaluation complémentaire de sûreté conduit à retenir des *scenarii* plus sévères conduisant à une dispersion plus importante de matières.

UF₆

La figure ci-dessous représente le diagramme de phase de l'UF₆.

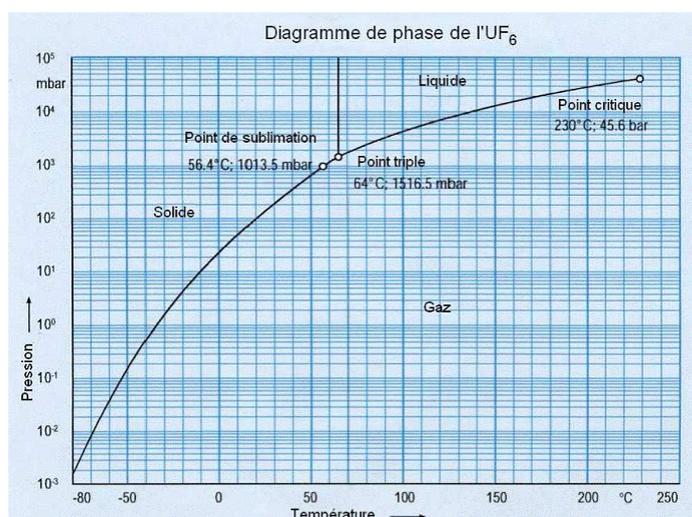


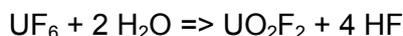
Figure 57 : Diagramme de phase de l'UF₆

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 177/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Ce diagramme montre que le point triple de l'UF₆ est atteint à 64 °C sous une pression de 1,5 bar absolu. Au-delà de cette température, l'UF₆ est sous forme liquide en équilibre avec sa vapeur à une pression supérieure à 1,5 bar. En deçà de cette température, l'UF₆ est sous forme solide.

Pour une température ambiante de 20 °C, la pression partielle de l'UF₆ est voisine de 100 mbars. Lorsque la température s'élève, la pression partielle augmente jusqu'à atteindre la pression atmosphérique à 56,4 °C.

L'UF₆ n'est pas stable en présence d'eau : il s'hydrolyse rapidement pour former de l'HF et de l'UO₂F₂ suivant la réaction très exothermique suivante :



En présence d'air humide, l'UF₆ gazeux réagit et libère un brouillard d'HF et d'UO₂F₂ très opaque et acide, rapidement perceptible par l'odorat humain avec entraînement de particules d'UO₂F₂ solide (très soluble dans l'eau). En revanche, sous forme solide, l'UF₆ solide se couvre d'une couche d'oxyfluorure d'uranium qui empêche un contact efficace entre la vapeur d'eau et l'UF₆. Les risques de dispersion d'oxyfluorure et d'HF dans l'environnement sont ainsi très fortement réduits à un niveau sans danger pour le public.

Ces propriétés ont pour conséquence qu'une brèche sur un réservoir d'UF₆ à une température ambiante d'environ 20°C conduit à une entrée d'air humide suivie d'un bouchage par formation d'oxyfluorure et non à un rejet important de matières radioactives et toxiques dans l'environnement. En revanche, au-dessus de 56,4 C, le réservoir est en surpression : dans ce cas, une fuite conduit à une dispersion de matières à l'extérieur du réservoir. Cette dispersion est amplifiée si la brèche se situe à un niveau où l'UF₆ est sous phase liquide. En effet, dans cette hypothèse, la pression interne provoque un jet d'UF₆ liquide à l'extérieur du réservoir. L'UF₆ ne pouvant rester liquide sous pression atmosphérique, il se transforme quasi-instantanément en UF₆ gazeux et solide dans un rapport de 50/50 environ lorsque la température initiale est voisine de 90-100°C.

Il s'ensuit que l'UF₆ ne présente un réel danger dans les installations du Tricastin que lorsqu'il est présent en quantité importante dans les installations sous forme liquide ou gazeuse, seules formes mobilisables pour un rejet.

C'est pour cette raison qu'aucun accident portant sur des équipements contenant de l'UF₆ solide, même en quantité importante, n'a été retenu dans les PUI des installations du Tricastin, à l'exception des scénarios faisant intervenir des apports d'énergie externes tels que ceux liés à l'incendie d'hydrocarbures suite à une chute d'avion.

Le retour d'expérience des quelques incidents survenus en France et à l'étranger sur des fuites de réservoirs confirment ces données de base.

Autres composés uranifères

Concernant les autres composés de l'uranium présents sur le site, il convient de rappeler que ces composés sont en grande majorité constitués :

- d'U₃O₈ provenant de l'usine de conversion de l'uranium appauvri W, ainsi que de l'atelier TU5 de conversion du nitrate d'uranyle issu du retraitement des combustibles irradiés ; ces oxydes sont entreposés dans les différents parcs du site (> 200 000 tonnes d'U environ),
- d'UF₄ destiné à la fabrication d'UF₆ sur COMURHEX ou COMURHEX II (environ 850 tonnes),
- de nitrate d'uranyle en solution dans les iso-conteneurs de type LR 65 à l'entrée de l'atelier de conversion TU5 ou dans les cuves d'alimentation de l'atelier (quelques dizaines de tonnes).

L'U₃O₈ est entreposé dans des conditions qui rendent les risques de dispersion de matière très faibles en cas d'accident. En effet :

- la poudre d'U₃O₈ est compactée jusqu'à une densité voisine de 3 g/cm³ préalablement au remplissage des conteneurs métalliques d'entreposage (DV70), d'une masse de 12 tonnes, ce qui réduit fortement le caractère dispersible de la poudre en cas d'accident,
- l'U₃O₈ est insoluble dans l'eau,

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 178/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

- les DV70 sont fermés par un couvercle cerclé et gerbés sur trois niveaux dans une configuration dont la tenue est assurée en cas de SMS,
- les calculs d'impact pour le parc d'entreposage P09 contenant 14 700 t d'U₃O₈ réalisés dans le cadre de l'étude de dangers de l'ICPE et avec des hypothèses très pénalisantes (dispersion de la totalité de la masse contenue dans l'entreposage) ont montré que la dose intégrée était inférieure à 10 mSv à 250 m du parc. Cette distance n'est pas de nature à conduire à un impact immédiat sur les populations en cas d'accident majeur.

L'UF₄ est entreposé dans des silos d'une vingtaine de mètres de haut et alimente les réacteurs à flamme de conversion en UF₆ de COMURHEX (et de COMURHEX II dans un proche avenir). Aucun cylindre contenant de l'UF₆ liquide en refroidissement ne sera présent, en 2012, dans le périmètre pouvant être touché par l'effondrement des silos actuels de COMURHEX. Les silos de COMURHEX II sont dimensionnés au SMS. Les conséquences de l'effondrement des silos d'UF₄, composé insoluble, restent localisées, sans conséquences notables sur le public, la partie susceptible d'être dispersée restant limitée compte tenu de la granulométrie du produit.

La masse de nitrate d'uranyle présent sur l'atelier TU5, est de l'ordre de 80 t (13 conteneurs LR65 de 16 m³ unitaire de nitrate d'uranyle (NU) à 400 g/l), elle est également présente sur l'installation SOCATRI dans des quantités bien moins importantes et dans des conteneurs plus petits (LR35). La dispersion accidentelle de NU à partir d'une fuite a été étudiée dans le cadre des PUI des installations. Un tel événement n'aurait pas d'impact immédiat sur le public.

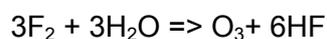
Il est à noter qu'un accident intervenant lors d'un transport, met en jeu des quantités bien moins importantes que les accidents intervenant sur les installations. Ces accidents de transport n'engendrent pas d'impact significatif sur le public.

Autres composés chimiques

Concernant les autres composés à risques, le tableau ci-dessous rappelle les quantités maximales présentes (en tonnes) sur les installations.

Composé (en T)	usine W (à 70%)	COMURHEX (COMURHEX II) (HF anhydre)	SOCATRI	usine Georges Besse	usine Georges Besse II
HF	320	101 (303)	/	/	/
F ₂	/	0,3 (< 0.1)	/	/	/
ClF ₃	/	4	/	15	/
Cl ₂	/	3	/	/	/

Le F₂ n'est pas présent en quantité suffisante, entre les électrolyseurs et le réacteur à flamme, pour avoir un impact sur le public. En effet, une fuite de fluor conduirait, par réaction avec l'humidité de l'air, à la formation d'environ 300 kg d'HF suivant la réaction :



Le rejet d'HF lié à la réaction entre le fluor et l'humidité de l'air est négligeable par rapport aux quantités d'HF présentes sur le site.

Le Cl₂ a fait l'objet d'études d'accidents spécifiques dans le cadre du PUI de COMURHEX. L'accident le plus pénalisant retenu conduit à un rejet de 487 kg consécutif à la rupture guillotine de la vanne du conteneur et à l'abattage du nuage au bout de 30 minutes. Les calculs d'impact montrent que le rayon SEI est très inférieur à celui retenu dans le PPI en vigueur.

Pour un rejet de 1 et 2 tonnes de Cl₂, le nouveau rayon reste compatible avec la valeur de 3,5 km retenue pour la zone de mise à l'abri des populations telle que définie dans le PPI en vigueur.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 179/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Il convient toutefois de noter qu'un seul conteneur de Cl₂ est raccordé à l'installation. Par ailleurs, le conteneur de Cl₂, de forme cylindrique à axe horizontal est réalisé en acier de forte épaisseur et équipé de deux robinets du type pointeau protégés par un capot basculant. Ces caractéristiques confèrent à ce conteneur une bonne résistance aux chocs. La masse mobilisable en cas d'accident est plutôt de l'ordre de la tonne.

Le ClF₃ est fabriqué dans la structure 600 de COMURHEX et entreposé sur l'usine Georges Besse, dans une unité d'entreposage dédiée, dans des conteneurs de 500 kg de ClF₃ à axe vertical en acier de 12 mm d'épaisseur. Cet entreposage est composé de 3 blocs distincts de 10 alvéoles, en béton armé et équipée d'une paroi « soufflable », contenant chacune un conteneur. Une couverture métallique protège les alvéoles des intempéries. Ce produit est exclusivement utilisé sur Georges Besse. L'arrêt de la production de cette usine et son rinçage mettra un terme à la production de ClF₃ sur le site.

Le ClF₃ est pris en compte dans les accidents figurant dans le PUI de COMURHEX. L'accident le plus grave pris en compte est la rupture guillotine de la vanne pointeau du conteneur lors du transport et le rejet des 500 kg contenus. Cet accident conduit à un SEI bien en deçà du périmètre défini dans le PPI.

Concernant les conséquences d'un rejet de 2 tonnes de ClF₃ contenues dans les réservoirs d'entreposage de la structure 600 de COMURHEX et présentes uniquement lors des campagnes de fabrication (COMURHEX est autorisé à entreposer 2 tonnes de ClF₃ en attente de transfert vers EUODIF Production), les calculs d'impact montrent que le rayon SEI est très inférieur à celui retenu dans le PPI en vigueur.

Enfin, concernant l'entreposage de ClF₃ (15 tonnes), l'analyse de tenue aux sollicitations sismiques réalisée montre que la dégradation significative du bâtiment n'est envisageable qu'au-delà du SMS.

En conclusion, il ressort de l'analyse précédente que les seuls produits présents en quantité suffisamment importante pouvant conduire au dépassement du périmètre de sécurité figurant dans le PPI sont l'UF₆ liquide ou gazeux et l'HF.

Ces produits sont présents sur :

- l'usine Georges Besse au niveau :
 - de la cascade en fonctionnement à cadence réduite jusqu'en septembre 2012 (hold-up 800 tonnes d'UF₆ gazeux à une pression moyenne de 250 mbars),
 - de l'Annexe U et de l'atelier DRP contenant respectivement 114 et 40 tonnes d'UF₆ liquide,
- l'installation COMURHEX au niveau :
 - du poste de coulée (jaugeurs ou cristalliseurs) contenant 40 tonnes d'UF₆ liquide pour la structure 400 de COMURHEX et 45 tonnes pour l'unité 62 de COMURHEX II,
 - des conteneurs 48Y en refroidissement à proximité des silos d'UF₄ contenant 200 tonnes d'UF₆ dont 130 tonnes en phase liquide (ces conteneurs ont depuis été déplacés),
 - de l'entreposage d'HF anhydre contenant 96 tonnes sur COMURHEX et 303 tonnes sur COMURHEX II,
- l'usine W au niveau :
 - des étuves d'émission contenant 58 tonnes d'UF₆ en phase liquide,
 - de l'entreposage d'HF en solution aqueuse à 70% contenant 320 tonnes d'HF.
- l'atelier REC II au niveau :
 - des autoclaves de réception liquide,
 - des autoclaves d'échantillonnage liquide.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 180/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

4.3 Description des événements initiateurs

Dans le cadre de l'évaluation complémentaire de sûreté, les événements initiateurs retenus sont les suivants :

- le séisme,
- l'inondation.

Les autres sources d'agressions d'origine naturelle (tempête, grêle, neige, foudre) ne sont pas susceptibles de conduire à une situation grave. A ce stade, il paraît que seule une tornade serait peut être susceptible de créer des désordres notamment dans les parcs d'entreposage et ainsi provoquer une dispersion significative de matière uranifère.

4.3.1 Séisme

Trois niveaux de séisme ont été retenus dans l'étude sont :

- le Séisme Majoré de Sûreté (SMS) d'intensité 5,5,
- un séisme de plus forte intensité appelé SMS+ d'une intensité voisine de 6 correspond à l'intensité du séisme de Lambesc de 1909,
- un séisme d'un niveau d'intensité encore plus élevé appelé SMS++ d'une intensité voisine de 6,5.

Suite au séisme, l'alimentation électrique externe est considérée comme perdue.

4.3.2 Inondation

Dans le cadre de cette évaluation complémentaire de sûreté, deux aléas sont retenus :

- débit d'eau en provenance des siphons de la Gaffière à hauteur de 300 m³/s par mise en charge en rive gauche. Cet aléa déterministe pourrait résulter de conditions climatiques extrêmes ou d'une submersion ou d'une rupture de la digue du canal en rive gauche (situation rendue plus improbable à l'achèvement des travaux sur les terrains concédés par l'Etat à la CNR en 2014),
- inondation par une rupture de la digue du canal en rive droite entre la ligne TGV et le CNPE.

Nota : A noter qu'une rupture en amont de la voie TGV serait sans conséquence pour le site. L'analyse des conséquences s'appuie sur la seule analyse disponible (Etude d'impact SNCF TGV Méditerranée de 1992), réalisée dans le cadre de la construction de la nouvelle ligne TGV sud-est (cf. Annexe 7).

4.3.3 Scénarios aggravés

4.3.3.1 Séisme et inondation

L'événement initiateur est un séisme d'intensité très supérieure au SMS engendrant une inondation.

4.3.3.2 Séisme et incendie

L'événement initiateur est un séisme couplé à un incendie provoqué par un court circuit.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 181/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

4.4 Analyse des scénarios et des conséquences pour les installations

4.4.1 AREVA NC Pierrelatte

4.4.1.1 Examen des installations à risque sur l'atelier TU5

Le présent paragraphe décrit les scénarios d'accidents sur l'atelier TU5 susceptibles de conduire à une dispersion de produits radiologiques et toxiques (nitrate d'uranyle $\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2$ et sesquioxyde d'uranium U_3O_8) en quantités importantes dans l'environnement.

4.4.1.1.1 Scénario 1 : Séisme d'intensité équivalente au SMS

Le bâtiment et les équipements contenant du nitrate d'uranyle ou du sesquioxyde d'uranium (U_3O_8) en quantité importante sont dimensionnés au SMS. Un tel séisme n'aurait pas de conséquence en termes de rejet.

4.4.1.1.2 Scénario 2 : Séisme d'intensité supérieure au SMS (SMS+)

Un séisme d'intensité supérieure au SMS (SMS+) pourrait conduire à une perte de confinement partielle des équipements contenant du nitrate d'uranyle ou de sesquioxyde d'uranium dans les salles du bâtiment. Le bâtiment est équipé d'une membrane étanche et souple en partie sous-terrain assurant une étanchéité rendant peu probable une fuite significative de matières uranifères dans l'environnement. En effet, il est peu vraisemblable que pour un bâtiment récent il se produise des fissures importantes sur les parois en béton.

4.4.1.1.3 Scénario 3 : Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++)

Un séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) pourrait conduire à des dégradations importantes, voire des brèches dans les voiles en béton. Ce scénario ne conduit pas à des conséquences supérieures au scénario de déversement de nitrate d'uranyle retenu dans le PUI de l'établissement (déversement de 16 m^3 en extérieur). Pour mémoire, l'installation contient au maximum 40 m^3 de solution de nitrate d'uranyle à 400 g/l . Cet accident pourrait conduire à une atteinte progressive de la nappe en aval de l'accident, qui pourrait être traité par la suite par la mise en place d'un plan de gestion des sols.

Concernant la présence de matières uranifères solides, le hold-up de l'installation est de l'ordre de 7 tonnes de sesquioxyde d'uranium, soit une valeur très faible par rapport aux quantités entreposées sur les parcs.

L'analyse de sûreté réalisée sur le parc d'entreposage P09 de l'usine W, contenant environ 17 300 tonnes d' U_3O_8 (cf. § 3.1.9.3.1), montre que les rejets sont négligeables en cas de SMS.

4.4.1.1.4 Scénario 4 : Inondation liée à un débit d'eau par les siphons à hauteur de $300 \text{ m}^3/\text{s}$

Le niveau + 0,00 m de l'atelier TU5 est situé à 50,80 m NGFO (50,91 m NGF).

Pour l'inondation liée à un débit d'eau par les siphons à hauteur de $300 \text{ m}^3/\text{s}$ (dont les hauteurs calculées sont indiquées en Annexe 5), la hauteur d'eau à considérer pour l'atelier TU5 est d'environ 51,22 m NGF (51,11 m NGFO).

Des batardeaux d'une hauteur d'une vingtaine de centimètres sont mis en place pour prévenir le risque d'inondation (cote moyenne correspondant à environ 51,00 m NGFO).

La hauteur d'eau étant supérieure à la hauteur du batardeau, le bâtiment est inondé. Les cuves des concentrats uranifères (nitrate d'uranyle) situés au sous-sol sont immergées.

L'inondation serait susceptible d'induire une dissémination de matières uranifères, qui restera cependant limité par les faibles mouvements d'eau.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 182/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

4.4.1.1.5 Scénario 5 : Inondation liée à la rupture de la digue

Le niveau + 0,00 m de l'atelier TU5 est situé à 50,80 m NGFO (50,91 m NGF).

D'après l'étude d'impact SNCF TGV Méditerranée (dont les hauteurs d'eau calculées sont indiquées en Annexe 7), le niveau d'eau atteindra la cote d'environ 51,03 m NGF (50,92 m NGFO).

Des batardeaux d'une hauteur d'une vingtaine de centimètres sont mis en place pour prévenir le risque d'inondation (cote moyenne correspondant à environ 51,00 m NGFO).

Dans cette configuration, il n'y a pas de conséquence sur la sûreté de l'installation.

4.4.1.1.6 Scénario 6 : Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) et inondation

Description du scénario

Un séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) suivi d'une inondation pourrait conduire à :

- des dégradations importantes des voiles en béton,
- la perte d'intégrité des équipements et des rétentions,
- la perte d'alimentation électrique,
- l'impossibilité d'apporter des moyens complémentaires externes.

La conséquence d'un tel événement est principalement la dispersion du nitrate d'uranyle contenu dans les équipements.

Evaluation du terme source

Le terme source est identique au scénario 3 « Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) ».

Estimation des conséquences

Cet accident pourrait conduire à une atteinte progressive de la nappe en aval de l'accident, qui pourrait être traité par la suite par la mise en place d'un plan de gestion des sols.

Ce scénario est sans conséquence immédiate pour les populations environnantes.

4.4.1.1.7 Scénario 7 : Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) et incendie

Aucun scénario aggravant d'incendie n'a été retenu pour l'atelier TU5. Les conséquences seraient donc les mêmes que le scénario 3 « Séisme d'intensité très supérieure au SMS ».

4.4.1.1.8 Description de l'état de repli des installations

Actions en cas de séisme

En cas de séisme, les actions suivantes pourront être réalisées en fonction de l'état des différents bâtiments :

- arrêter l'alimentation en fluides et en réactifs (eau oxygénée et nitrate d'uranyle) à partir de la salle de conduite,
- vidanger le procédé (filtre à bande, sécheur) dans la mesure du possible,
- arrêter la chaudière de la zone auxiliaire,
- fermer les vannes manuelles de sectionnement des fluides dangereux (eau oxygénée et circuit de nitrate d'uranyle),
- arrêter la chaudière de la zone auxiliaire en local,
- arrêt automatique de l'installation avec mise en position de sécurité des vannes automatiques (avec mise en froid du procédé).

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 183/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Actions en cas d'inondation

En cas d'inondation, les actions suivantes pourront être réalisées en fonction de l'état des différents bâtiments :

- désactiver les pompes automatiques de relevage des regards du hall camion,
- installer les batardeaux de l'installation,
- arrêter l'alimentation de la précipitation,
- vidanger le procédé (filtre à bande, sécheur),
- mettre le four en arrêt froid,
- arrêter la chaudière et isoler son départ électrique,
- faire couper l'alimentation électrique du bâtiment si arrivée d'eau au niveau – 4 mètres (présence d'armoires électriques).

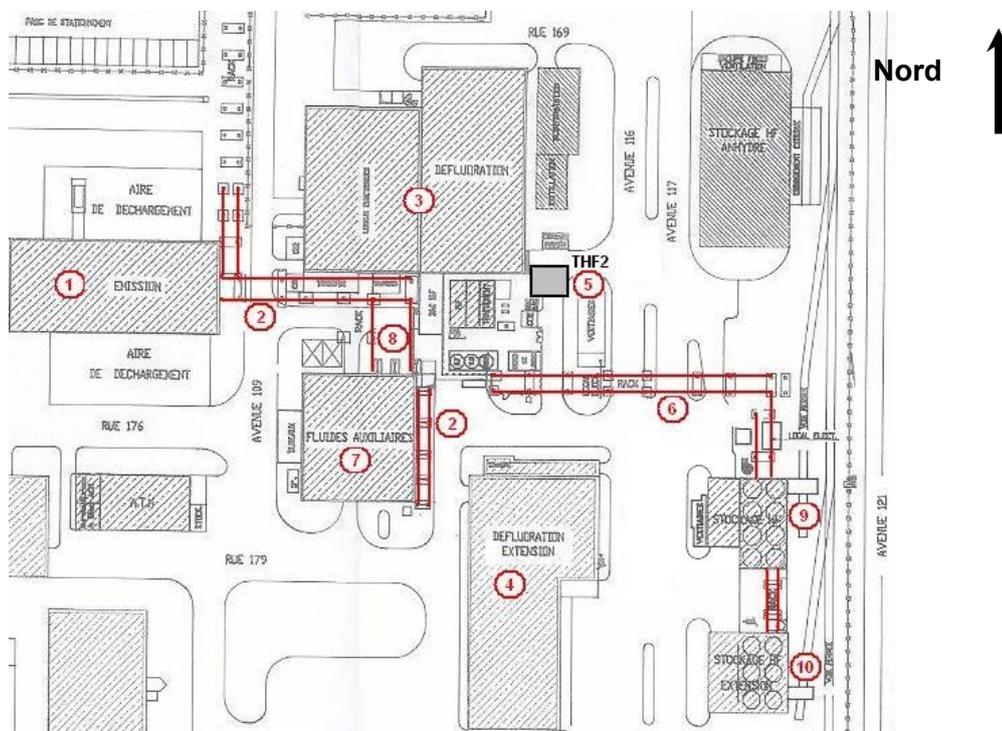
Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 184/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

4.4.1.2 Examen des installations à risque sur l'usine W

Le présent paragraphe décrit les scénarios d'accidents sur l'usine W susceptibles de conduire à une dispersion de produits toxiques (acide fluorhydrique et uranium) en quantités importantes dans l'environnement.

Les zones de l'usine W concernées par ces accidents sont les suivantes :

- la zone « Stockage HF »,
- la zone « Emission ».



Légende :

1 - Bâtiment Emission (étuves)

2 - Racks de transfert de l'UF₆ gazeux du bâtiment Evaporation vers W1 et W2

3 - Bâtiments W1 (conversion U₃O₈) + Bâtiment Electrique adjacent

4 - Bâtiment W2 (conversion U₃O₈)

5 - Bâtiment THF2 (traitement de l'HF)

6 - Racks de transfert de l'HF des bâtiments W1 et W2 vers THF2 et stockages SHF1 et SHF2

7 - Bâtiment Auxiliaires (production utilités)

8 - Racks de liaison du bâtiment auxiliaires vers W1 et W2

9 - Stockage SHF1

10 - Stockage SHF2

4.4.1.2.1 Zone « Stockage HF » (SHF)

4.4.1.2.1.1 Description des principaux équipements

La zone « Stockage HF » (SHF) a pour but d'entreposer la solution d'acide fluorhydrique (HF) à 70% produite lors de la déconversion d'UF₆ appauvri en U₃O₈ dans l'usine W. Cette zone comprend deux stockages distincts : SHF1 et SHF2.



Figure 58 : Stockages SHF1 et SHF2 de l'usine W

Les deux stockages sont constitués chacun :

- de cuves de stockage d'HF situées dans une rétention,
- d'un dispositif d'épandage d'huile dans la rétention en cas de fuite d'acide, dans le but d'en empêcher l'évaporation,
- d'un poste de chargement « camion »,
- d'un poste de chargement « wagon ».

Cette zone est constituée de deux bâtiments ouverts en charpente métallique et supportant une toiture légère. Les charpentes métalliques supportent les passerelles de service et les nappes de tuyauteries.

Zone SHF1

Le bâtiment SHF1 comprend :

- 7 réservoirs de 20 m³, soit 140 m³, chacun équipé d'une pompe de transfert en point haut. Cette disposition de conception permet d'éviter toute vidange gravitaire consécutive à une rupture de la tuyauterie,
- 1 réservoir de secours de 20 m³ raccordé aux lignes de déchargement des réservoirs et aux lignes de vidange des rétentions ; en fonctionnement normal, ce réservoir est maintenu vide afin de recueillir le contenu d'un autre réservoir de SHF1 ou de SHF2 en cas de nécessité,
- 1 réservoir de 1 m³ pour la récupération des échantillons, égouttures et pouvant être raccordé pour vidange vers deux réservoirs dédiés ainsi qu'à une citerne mobile,
- un poste de réception en vrac des wagons et camions-citernes, qui a fait l'objet d'une sécurisation avec renfort de l'instrumentation et des asservissements.

Toutes les cuves d'HF de SHF1 sont en PEHD (Polyéthylène Haute Densité-matériau adapté au stockage des solutions d'HF à 70%).

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 186/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Zone SHF2

Le bâtiment SHF2 comprend :

- 6 réservoirs de 20 m³, soit 120 m³, chacun équipé d'une pompe de transfert en point haut. Cette disposition de conception permet d'éviter toute vidange gravitaire consécutive à une rupture de la tuyauterie,
- un poste de réception en vrac des wagons et camions-citernes, qui a fait l'objet d'une sécurisation avec renfort de l'instrumentation et des asservissements.

Toutes les cuves d'HF de SHF2 sont également en PEHD.

Le taux de remplissage moyen sur une année des cuves est de l'ordre de 60% de la capacité opérationnelle des stockages (260 m³).

Rétentions

La zone « Stockage HF » dispose de quatre cuvettes de rétention :

- 1 cuvette de rétention de SHF1 susceptible de recueillir la moitié de la capacité de SHF1, avec :
 - une surface intérieure de 144 m² (8,7 m sur 16,6 m) en pente afin de recueillir les effluents de la rétention dans un puisard,
 - une surface au sol (en retranchant la surface occupée par les plots béton et les massifs supportant les cuves) de 68,5 m²,

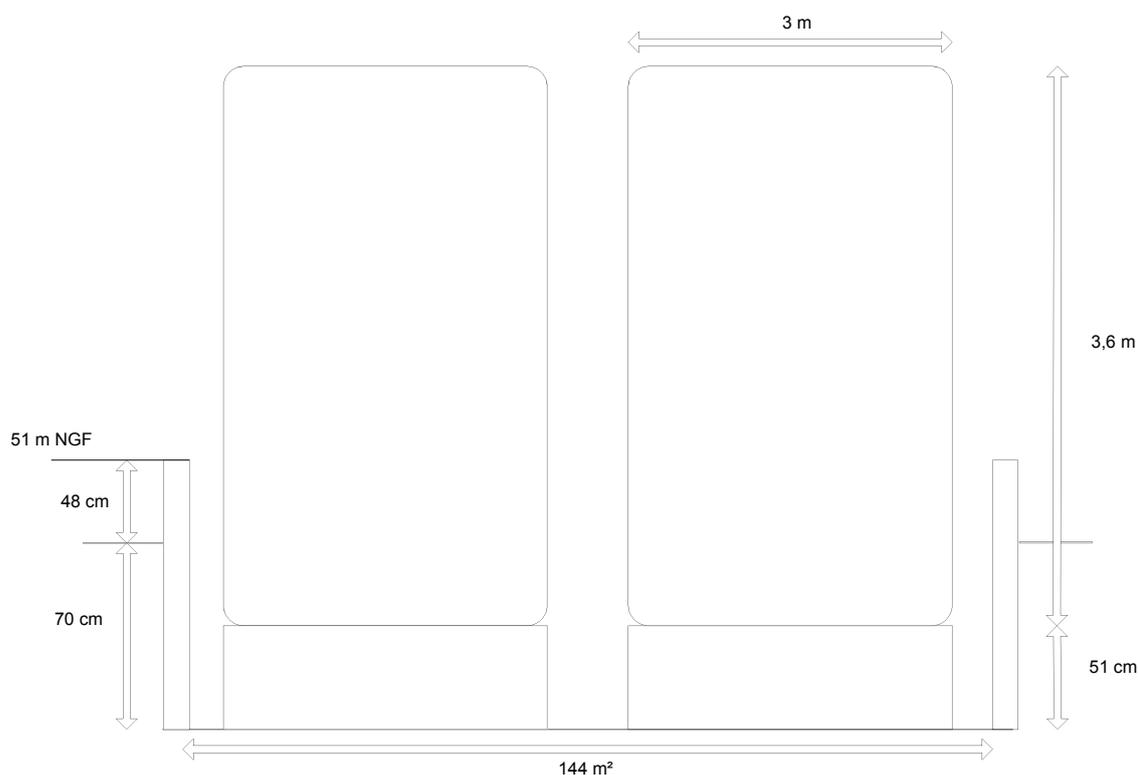


Figure 59 : Schéma représentatif du stockage SHF1

Les cuves de SHF1 sont fixées par cerclage métallique.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 187/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

- 1 cuvette de rétention de SHF2 susceptible de recueillir le volume total des six réservoirs, soit 120 m³, avec :
 - une surface intérieure d'environ 124 m² (8,5 m sur 14,6 m) en pente afin de recueillir les effluents de la rétention dans un puisard,
 - une surface au sol (en retranchant la surface occupée par les plots béton et les massifs supportant les cuves) de 66,5 m².

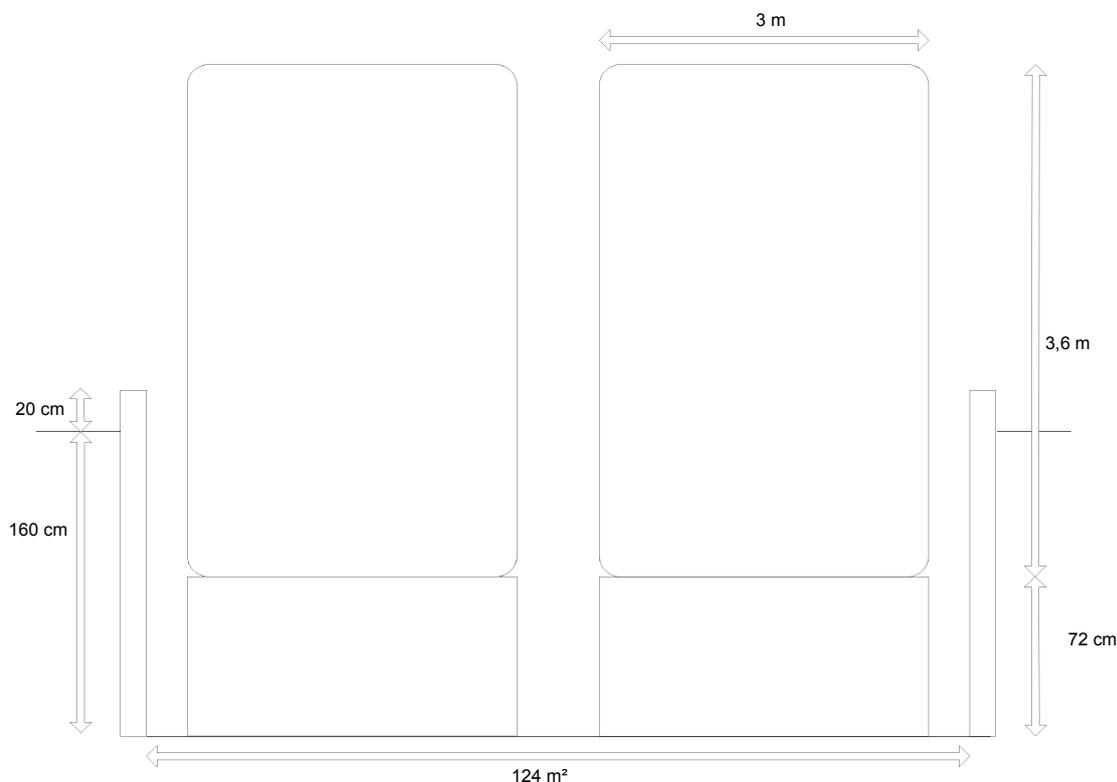


Figure 60 : Schéma représentatif du stockage SHF2

Les cuves de SHF2 sont ancrées au massif.

- 2 cuvettes de rétention placées sous les postes de chargement des wagons-citernes, d'une capacité de 5 m³ pour le poste de SHF1 et 7,5 m³ pour le poste de SHF2. Elles sont vidées vers les cuvettes de rétention principales au moyen d'une pompe automatique pour les wagons sur détection HF et présence liquide.

Ces cuvettes de rétention sont en béton revêtu d'une résine synthétique ou d'une peinture anti-acide.

Chacune des cuvettes de rétention de SHF1 et de SHF2 est équipée :

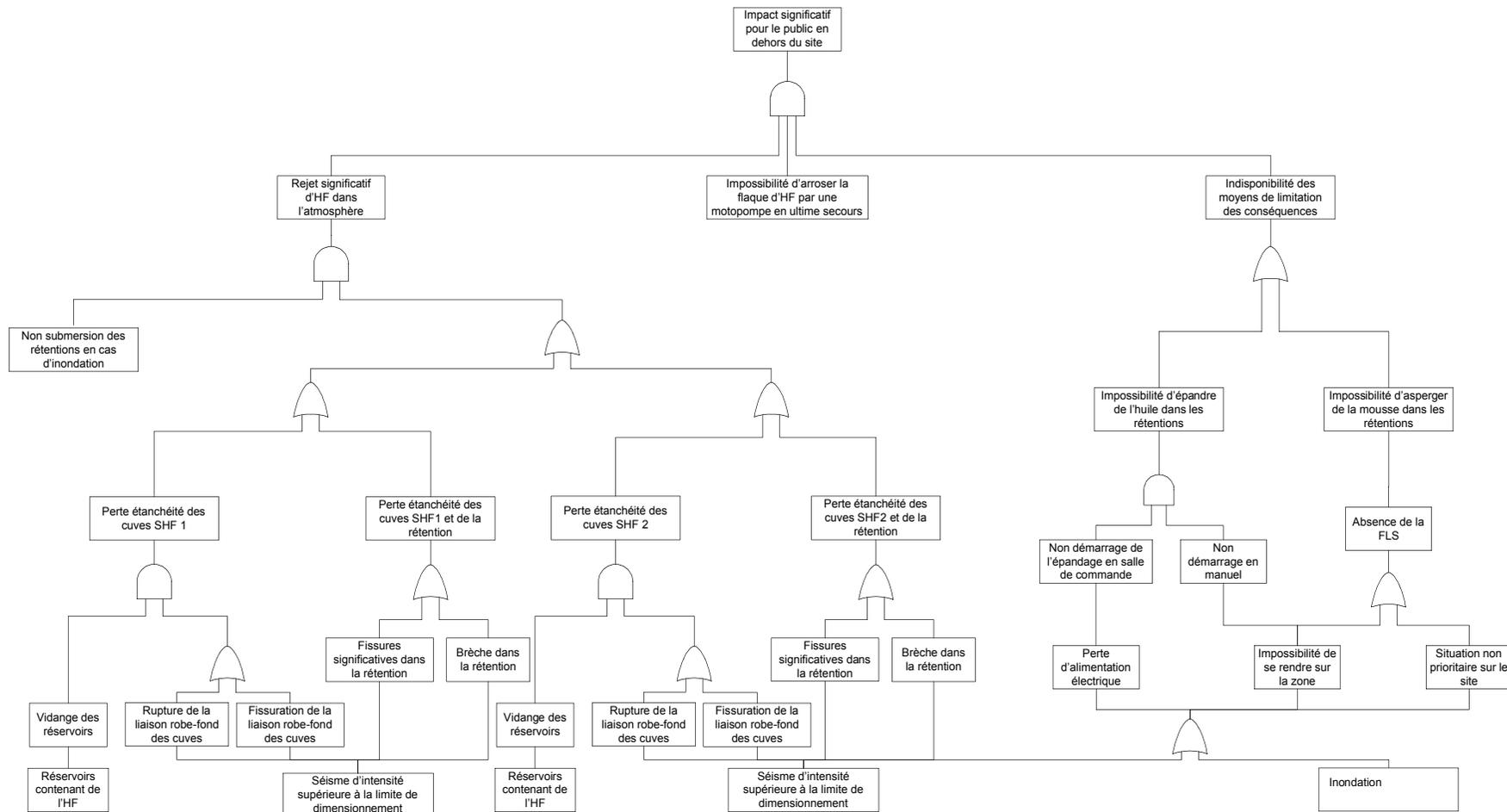
- d'une pompe de vidange, installée dans un puisard, en direction :
 - du réservoir de secours ou d'une citerne mobile en cas de fuite HF significative,
 - des cuves d'effluents dans les autres cas (eau de pluie, égouttures, etc.),
- d'un réservoir et d'un réseau pour épandage d'huile en cas de fuite importante d'HF ; le réservoir, dans lequel l'huile est maintenue sous pression d'azote, est équipé d'un traçage électrique pour maintien à chaud en hiver,
- d'une rampe d'épandage d'huile sur le pourtour de la cuvette de rétention.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 188/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

4.4.1.2.1.2 Scénarios d'accident sur l'installation et analyse des conséquences

4.4.1.2.1.2.1 Arbre de défaillance

L'analyse des scénarios retenus est réalisée à l'aide d'un arbre de défaillance présenté ci-dessous.



Description du scénario

Un séisme d'intensité SMS pourrait conduire à :

- la rupture de l'ensemble des cuves de stockage,
- la perte d'intégrité des rétentions,
- l'impossibilité d'utiliser le système d'épandage d'huile,
- la perte d'alimentation électrique,
- l'impossibilité d'apporter des moyens complémentaires de secours externes.

Les conséquences d'un tel séisme seraient le remplissage des rétentions et la formation d'une nappe d'HF au sol suite à la perte de l'intégrité des rétentions.

Evaluation du terme source

Le produit considéré est une solution aqueuse d'acide fluorhydrique avec un titre massique de 70% (masse volumique de 1 230 kg/m³). Le volume maximal contenu dans le stockage est estimé à 260 m³, soit une masse de 320 tonnes.

Les surfaces d'épandage sont limitées à :

- 100 m² côté est du stockage (déversement sur le ballast de la voie ferrée),
- 1 000 m² côté ouest du stockage (écoulement sur le béton de l'aire d'accostage du camion d'enlèvement d'HF, puis sur le bitume).

La surface d'évaporation totale à prendre en compte est la somme des rétentions de SHF1 (68,5 m²) et de SHF2 (66,5 m²) et des surfaces d'épandage (1 100 m²), soit 1 235 m².

Nota : La collecte des eaux pluviales est réalisée par un réseau qui s'écoule dans le bassin tampon présente sur la zone « Stockage HF ». Sur les surfaces d'épandage, des bouches d'égout à proximité des halls camion des stockages SHF1 (à environ 10 m au nord) et SHF2 (à l'ouest) devraient contribuer à réduire la surface d'épandage théorique.

Estimation des conséquences

Le débit d'évaporation de la nappe est calculé à partir de la formule suivante :

$$Q_{\text{évap}} = 1,946 \cdot 10^{-6} \times R^{2-0.11=1.89} \times u^{0.78} \times \frac{M}{T_{\text{nappe}}} P_v(T_{\text{nappe}})$$

Avec :

- $Q_{\text{évap}}$: débit massique d'évaporation en kg/s
- $P_v(T_{\text{nappe}})$: tension de vapeur saturante du liquide à la température de la nappe en Pa
- R : rayon de la nappe en m (19,8 m avec nappe assimilée à un cercle)
- u : vitesse du flux d'air qui s'écoule régulièrement et horizontalement à la surface du liquide en m/s (2 m/s)
- T_{nappe} : température de la nappe en Kelvin (293 K)
- M : masse molaire du liquide en g/mol (20 g/mol)

La température de la nappe et du sol est considérée égale à la température ambiante (20°C).

La tension de vapeur de l'acide fluorhydrique à 20°C est prise égale à :

- 1,033.10⁵ Pa pour l'acide fluorhydrique pur,
- 1,570.10⁴ Pa pour l'acide fluorhydrique en solution à 70%,
- 3,070.10³ Pa pour l'acide fluorhydrique en solution à 49%.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 190/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

	TENEUR EN ACIDE FLUORHYDRIQUE		
	49%	70%	100%
Q_{évap} (kg/s) Vitesse de vent (2 m/s)	0,20	1,01	6,65

Les données prises en compte pour l'estimation des conséquences sont les suivantes :

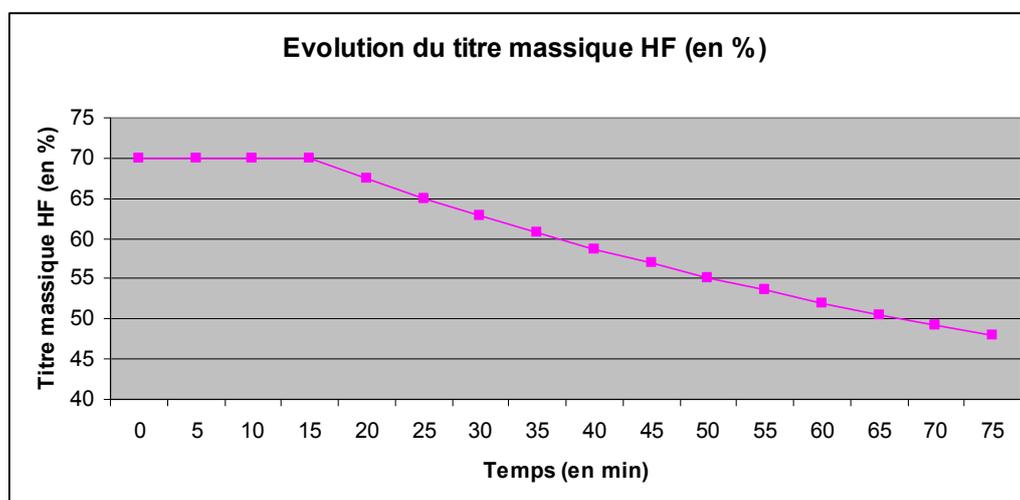
- produit : HF en solution à 70%,
- débit : 1,01 kg/s pour DF2,
- durée : 3 600 s,
- température : 20°C,
- hauteur de rejet : 0 m,
- vitesse de dépôt : 0 m/s.

Les calculs réalisés sans tenir compte d'action de mitigation montrent que le rayon correspond à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine est nettement inférieur au rayon enveloppe du PPI en vigueur. Le rayon SPEL touche une zone du domaine public sans occupation humaine permanente, à l'exception de l'autoroute A7 et du CNPE pour lequel des dispositions particulières existent.

Remarque :

Dans l'hypothèse où l'exploitant arriverait rapidement à diluer la nappe d'HF, les rejets seraient fortement réduits.

Le graphique ci-dessous montre l'évolution du titre massique de l'HF consécutif à l'apport d'eau à un débit de 120 m³/h.



Pendant les 15 premières minutes, le débit d'évaporation est de 1,01 kg/s pour DF2 correspondant à un titre massique de 70%.

Au bout d'une heure d'arrosage d'eau (ajout de 120 m³ d'eau), la solution d'HF atteint un titre massique d'environ 49%. La tension de vapeur de l'HF avec un titre massique de 49% est de 3 070 Pa.

Le débit d'évaporation pris en compte est de 0,20 kg/s pour DF2 après 1 heure. Le volume d'HF évaporé serait divisé par 5.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 191/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Les données prises en compte pour l'estimation des conséquences sont les suivantes :

- produit : HF en solution à 49%,
- débit : 0,20 kg/s pour DF2,
- durée : 3 600 s,
- température : 20°C,
- hauteur de rejet : 0 m,
- vitesse de dépôt : 0 m/s.

Les conséquences majeures obtenues sont divisées d'un facteur 2 en termes de distances d'effets par rapport au scénario précédent.

Les moyens de limitation des conséquences sont présentés dans le chapitre 9.

4.4.1.2.1.2.3 Scénario 2 : Séisme d'intensité supérieure au SMS (SMS+)

Les conséquences de ce scénario sont identiques au scénario 1 « Séisme d'intensité équivalente au SMS ».

4.4.1.2.1.2.4 Scénario 3 : Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++)

Les conséquences de ce scénario sont identiques au scénario 1 « Séisme d'intensité équivalente au SMS ».

4.4.1.2.1.2.5 Scénario 4 : Inondation liée à un débit d'eau par les siphons à hauteur de 300 m³/s

Description du scénario

Le niveau du muret de la rétention de SHF1 est à 51,00 m NGFO (51,11 m NGF).

Les 13 cuves de stockage et leurs rétentions sont situées en dessous du niveau naturel du sol.

Les cuves de SHF1 et SHF2 sont implantées sur des massifs en béton armé respectivement à 51 cm et à 72 cm au-dessus du fond de la rétention.

Pour l'inondation liée à un débit d'eau par les siphons à hauteur de 300 m³/s (dont les hauteurs calculées sont indiquées en Annexe 5), la hauteur d'eau à considérer pour la zone « Stockage HF » est d'environ 51,22 m NGF (51,11 m NGFO).

La conséquence d'un tel événement serait la présence d'eau dans les rétentions et une immersion partielle des cuves. Les cuves de SHF2 sont ancrées au massif en béton et donc non susceptibles de se renverser. Concernant les cuves de SHF1, celles-ci sont fixées par cerclage métallique et compte tenu de leur poids (cuves pleines), le risque de flottaison des cuves est exclu.

Evaluation du terme source

L'inondation ne provoque pas de dispersion d'acide fluorhydrique.

Estimation des conséquences

Le scénario d'inondation n'induit pas d'impact sur les populations.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 192/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

4.4.1.2.1.2.6 Scénario 5 : Inondation liée à la rupture de la digue

Description du scénario

Le niveau du muret de la rétention de SHF1 est à 51,00 m NGFO (51,11 m NGF).

Les 13 cuves de stockage et leurs rétentions sont situées en dessous du niveau naturel du sol.

Les cuves de SHF1 et SHF2 sont implantées sur des massifs en béton armé respectivement à 51 cm et à 72 cm au-dessus du fond de la rétention.

D'après l'étude d'impact SNCF TGV Méditerranée (dont les hauteurs d'eau calculées sont indiquées en Annexe 7), le niveau d'eau atteindra la cote d'environ 51,03 m NGF (50,92 m NGFO).

La conséquence d'un tel événement serait la présence d'eau dans les rétentions et une immersion partielle des cuves. Les cuves de SHF2 sont ancrées au massif en béton et donc non susceptibles de se renverser.

Evaluation du terme source

L'inondation ne provoque pas de dispersion d'acide fluorhydrique.

Estimation des conséquences

Ce scénario n'induit pas d'impact sur les populations.

4.4.1.2.1.2.7 Scénario 6 : Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) et inondation

Description du scénario

Un séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) suivi d'une inondation pourrait conduire à :

- la rupture de l'ensemble des cuves de stockage et des murets des rétentions,
- la perte d'intégrité des rétentions,
- l'impossibilité d'utiliser le système d'épandage d'huile,
- la perte d'alimentation électrique,
- l'impossibilité d'apporter des moyens complémentaires externes.

Le niveau de la zone « Stockage HF » est à environ 50,50 m NGFO (50,61 m NGF).

La conséquence d'un tel événement est la formation d'une nappe d'HF noyée d'eau sur toute la surface de la zone.

Evaluation du terme source

Le terme source est identique au scénario 3 « Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) ».

Estimation des conséquences

L'inondation provoquerait une dilution très importante de l'HF, ce qui entrainerait un rejet atmosphérique négligeable. Ce scénario conduit à un impact négligeable sur les populations.

4.4.1.2.1.2.8 Scénario 7 : Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) et incendie

Caractéristiques de l'huile d'épandage

L'huile d'épandage a pour fonction de recouvrir une éventuelle nappe d'HF (déversement accidentel) pour en limiter l'évaporation.

Cette huile est stockée dans trois réservoirs (5,3 m³ pour SHF1 ; 5,3 m³ pour SHF2 ; 1,7 m³ pour THF) avec un maintien en température par traçage électrique.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 193/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Les caractéristiques de l'huile sont les suivantes :

- Point d'écoulement : - 20°C
- Point d'éclair : 220°C

Le mode de réchauffage de l'huile par traçage électrique extérieur au réservoir rend improbable son inflammation.

Aucun scénario aggravant d'incendie n'a été retenu pour la zone « Stockage HF ». Les conséquences seraient donc les mêmes que le scénario 3 « Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) ».

4.4.1.2.2 Zone « Emission »

4.4.1.2.2.1 Description des principaux équipements

La zone « Emission » a pour but de permettre l'introduction de l'UF₆ sous forme gazeuse dans les fours de conversion de l'unité de défluoration. Elle comporte 12 postes d'émission au total.



Figure 61 : Zone « Emission » sud de l'usine W

La zone « Emission » est constituée d'un bâtiment métallique de dimensions 29 m x 17,5 m et 6,9 m de hauteur.

Chaque ligne de défluoration est équipée d'un collecteur d'émission sur lequel sont raccordés trois postes d'émission (chaque poste comprend une étuve).

Chaque poste d'émission comprend :

- une étuve horizontale équipée de deux soupapes de sécurité, d'une alarme de niveau haut des condensats vapeur et d'une alarme de pression haute,
- un double-chariot porte-conteneur, composé du chariot de transbordement et du chariot-support,
- une clarinette prévue pour permettre le balayage en azote des flexibles de conteneurs et la réalisation des tests d'étanchéité en pression et en dépression,
- un circuit de vidange des pieds de conteneurs,
- une arrivée vapeur avec son dispositif de régulation,
- une évacuation des condensats équipée d'un dispositif de détection de fuite (pH mètre),
- une tuyauterie d'évent.

Sur les trois étuves d'une ligne :

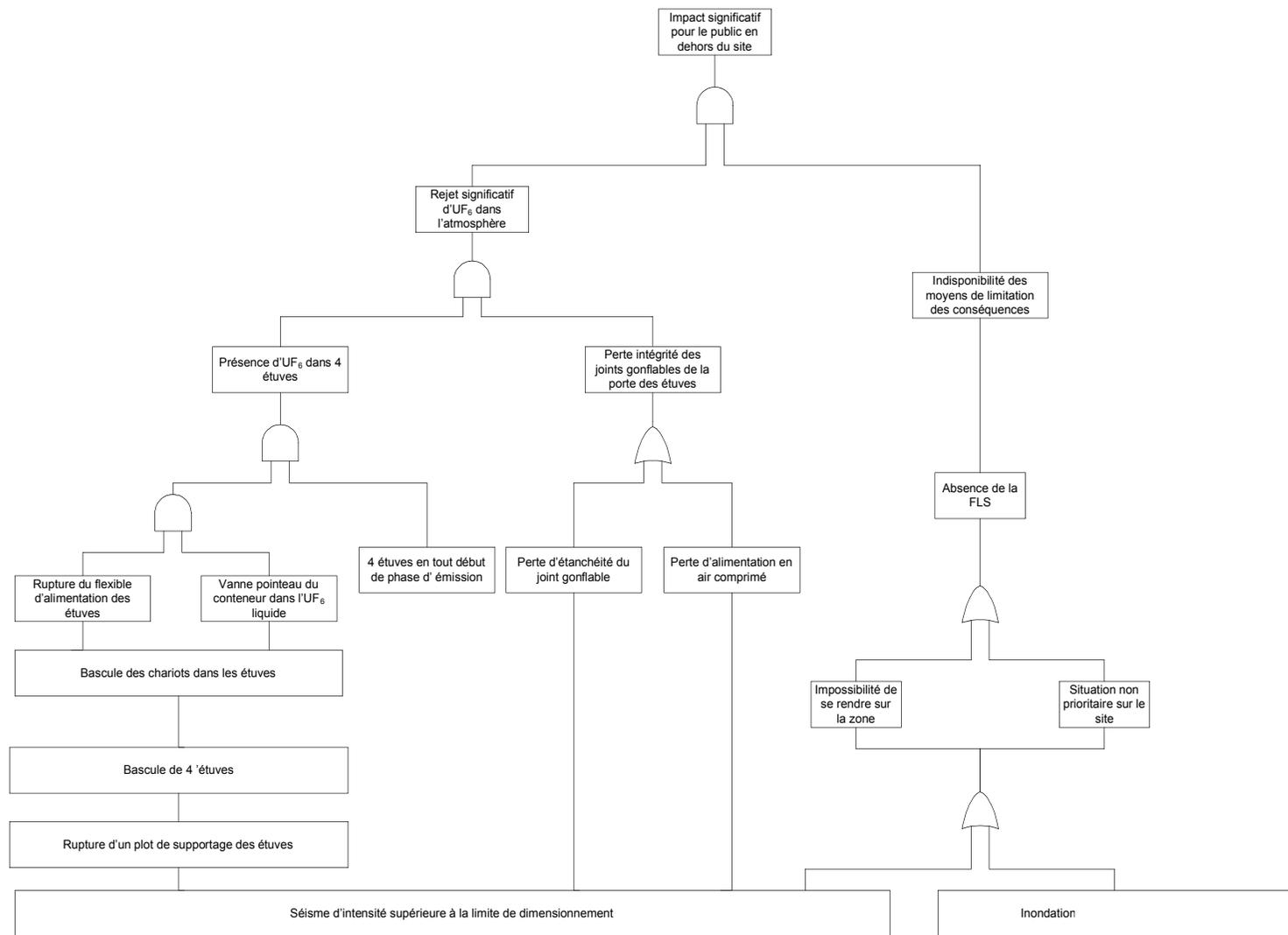
- une étuve est en émission,
- une étuve est en dégivrage,
- une étuve est soit en refroidissement, soit en chargement ou déchargement de conteneur UF₆, soit en pompage de pied de conteneur, soit en pompage et balayage du flexible.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 194/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

4.4.1.2.2 Scénarios d'accident sur l'installation et analyse des conséquences

4.4.1.2.2.1 Arbre de défaillance

L'analyse des scénarios retenus est réalisée à l'aide d'un arbre de défaillance présenté ci-dessous.



4.4.1.2.2.2.2 Scénario 1 : Séisme d'intensité équivalente au SMS

La tenue des ancrages des étuves de la zone « Emission » au SMS n'a pas été démontrée.

Description du scénario

Un séisme de forte intensité (supérieure au dimensionnement) dans la zone « Emission » pourrait conduire à la rupture guillotine des tuyauteries de sortie d'UF₆, en amont de la première vanne de sectionnement.

Ce séisme pourrait également engendrer :

- la perte d'alimentation électrique,
- la perte d'alimentation en air comprimé.

La conséquence d'un tel séisme est une fuite d'UF₆ gazeux.

Evaluation du terme source

Le terme source mobilisable est le suivant :

- 4 conteneurs pleins en chauffe de 12,5 t chacun, soit au total 50 t d'UF₆ liquide,
- 4 conteneurs en fin d'émission pendant 2 heures avec un débit d'alimentation des fours total de 880 kg/h, soit au total 7 t d'UF₆ liquide.

Conteneurs pleins en chauffe

On considère 4 conteneurs 48Y contenant chacun 12,5 tonnes d'UF₆ liquide (soit 50 tonnes d'UF₆ liquide au total) dans les étuves en phase d'attente d'émission (en chauffe).

Pour un conteneur en chauffe, la pression dans cette étuve est de 3 600 mbar et la température est de 100°C.

L'énergie accumulée jusqu'à l'atteinte du point triple à 64°C est calculée à l'aide de la formule suivante :

$$Q = M \times C_p \times \Delta T \quad (1)$$

Avec :

- M : masse d'UF₆ dans le conteneur en kg (12 500 kg)
- Cp : capacité calorifique du liquide en J.kg⁻¹.K⁻¹ (541,2. J.kg⁻¹.K⁻¹)
- ΔT : différence de température jusqu'au point triple en K (36 K)

On obtient : **Q = 2,44.10⁸ J.**

Afin d'obtenir la masse d'UF₆ vaporisée, on utilise la relation suivante :

$$m = \frac{Q}{L_v} \quad (2)$$

Avec :

- Q : énergie calculée précédemment en J (2,44.10⁸ J)
- L_v : chaleur latente de vaporisation en J.kg⁻¹ (83 600 J.kg⁻¹)

La masse d'UF₆ vaporisée est donc de : **m = 2,92.10³ kg, soit 2,92 tonnes.**

De plus, l'énergie accumulée lors du changement d'état de liquide à solide peut être utilisée pour vaporiser de l'UF₆.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 196/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

En appelant m' la masse d' UF_6 vaporisée lors de ce changement d'état, on obtient la relation suivante :

$$m' \times L_v = (M - (m + m')) \times L_s \quad (3) \quad \Rightarrow \quad m' = \frac{M \times L_s - m \times L_s}{L_v + L_s} \quad (4)$$

Avec :

- L_v : chaleur latente de vaporisation en kJ.kg^{-1} ($83,6 \text{ kJ.kg}^{-1}$)
- L_s : chaleur latente de solidification en kJ.kg^{-1} ($54,5 \text{ kJ.kg}^{-1}$)
- M : masse présente initialement présente dans le conteneur en kg ($12\,500 \text{ kg}$)
- m : masse vaporisée lors du passage de 100 à 64°C en kg ($2\,920 \text{ kg}$).

On obtient : $m' = 3,78.10^3 \text{ kg}$, soit **3,78 tonnes**.

La quantité totale d' UF_6 gazeux rejetée pour un conteneur est donc de $6,70$ tonnes, soit environ la moitié du conteneur. La quantité totale d' UF_6 rejetée pour l'ensemble des 4 conteneurs est de $26,80$ tonnes.

Compte-tenu du diamètre du collecteur (DN50), le débit de fuite pris en compte pour les 4 conteneurs est de $0,79 \text{ kg/s} \times 4$, soit $3,16 \text{ kg/s}$ pendant 2 heures et 21 min.

ETAPES	QUANTITES	HYPOTHESES
Quantité considérée	26,80 t d' UF_6 gazeux	
Hydrolyse dans l'environnement	18 120 kg d'uranium sous forme d'aérosols UO_2F_2 6 091 kg d'HF gazeux	Hydrolyse supposée instantanée et totale en UO_2F_2 et en HF : $UF_6 + 2H_2O \rightarrow UO_2F_2 + 4HF$

Conteneurs en fin d'émission

On considère 4 conteneurs $48Y$ contenant au total 7 tonnes d' UF_6 liquide (soit $1,75$ tonnes d' UF_6 liquide par conteneur) dans les étuves en fin d'émission.

Pour un conteneur en fin d'émission et d'après la relation (1), l'énergie accumulée est de : **$Q = 3,41.10^7 \text{ J}$** .

D'après la relation (2), la masse d' UF_6 vaporisée dans un premier temps est donc de : **$m = 4,08.10^2 \text{ kg}$, soit $0,41$ tonne par conteneur**.

D'après la relation (4), la masse d' UF_6 vaporisée dans un deuxième temps est de : **$m' = 5,30.10^2 \text{ kg}$, soit $0,53$ tonne par conteneur**.

La quantité d' UF_6 vaporisée pour un conteneur est de $0,94$ tonnes, soit $3,76$ tonnes pour les 4 conteneurs.

La quantité totale d' UF_6 gazeux rejetée pour un conteneur est donc de $0,94$ tonnes. La quantité totale d' UF_6 rejetée pour l'ensemble des 4 conteneurs est de $3,76$ tonnes.

Compte-tenu du diamètre du collecteur (DN50), le débit de fuite pris en compte pour les 4 conteneurs est de $0,79 \text{ kg/s} \times 4$, soit $3,16 \text{ kg/s}$ pendant environ 20 min.

ETAPES	QUANTITES	HYPOTHESES
Quantité considérée	3,76 t d' UF_6 gazeux	
Hydrolyse dans l'environnement	2 542 kg d'uranium sous forme d'aérosols UO_2F_2 855 kg d'HF gazeux	Hydrolyse supposée instantanée et totale en UO_2F_2 et en HF : $UF_6 + 2H_2O \rightarrow UO_2F_2 + 4HF$

La quantité totale rejetée pour ce scénario est la suivante :

ETAPES	CONTENEURS EN CHAUFFE	CONTENEURS EN FIN D'EMISSION
Quantité considérée	26,80 t d'UF ₆ gazeux	3,76 t d'UF ₆ gazeux
Hydrolyse dans l'environnement	18 120 kg d'uranium sous forme d'aérosols (UO ₂ F ₂) 6 091 kg d'HF gazeux	2 542 kg d'uranium sous forme d'aérosols (UO ₂ F ₂) 855 kg d'HF gazeux
Terme source total	20 662 kg d'uranium sous forme d'aérosols (UO₂F₂) 6 946 kg d'HF gazeux	

Estimation des conséquences

Les données prises en compte pour l'estimation des conséquences sont les suivantes :

- Produit : uranium et HF,
- Température : 20°C,
- Hauteur de rejet : 0 m,
- Vitesse de dépôt : $5 \cdot 10^{-3}$ m/s pour l'uranium et 0 m/s pour l'HF.

Les calculs réalisés sans tenir compte d'action de mitigation montrent que le rayon correspond à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine est légèrement supérieur au rayon enveloppe du PPI en vigueur. Le rayon SPEL touche une zone du domaine public sans occupation humaine permanente, à l'exception de l'autoroute A7 et du CNPE pour lequel des dispositions particulières existent.

Les moyens de limitation des conséquences sont présentés dans le chapitre 9.

4.4.1.2.2.2.3 Scénario 2 : Séisme d'intensité supérieure au SMS (SMS+)

Description du scénario

Un séisme d'intensité supérieure au SMS (SMS+) dans la zone « Emission » pourrait conduire à la rupture guillotine des tuyauteries de sortie d'UF₆, en amont de la première vanne de sectionnement avec :

- le basculement de l'étuve,
- le basculement du chariot et du conteneur à l'intérieur de l'étuve.

Ce séisme pourrait également engendrer :

- la perte d'alimentation électrique,
- la perte d'alimentation en air comprimé.

La conséquence d'un tel séisme serait la fuite d'UF₆ liquide et gazeux à l'extérieur par rupture de la tuyauterie à l'extérieur de l'étuve.

Evaluation du terme source

Le terme source mobilisable est le suivant :

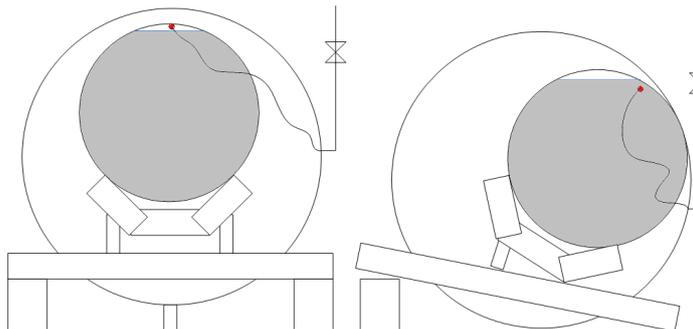
- 4 conteneurs pleins en chauffe de 12,5 t chacun, soit au total 50 t d'UF₆ liquide,
- 4 conteneurs en émission pendant 2 heures d'émission avec un débit d'émission total de 880 kg/h, soit au total 7 t d'UF₆ liquide.

Conteneurs pleins en chauffe

On considère 4 conteneurs 48Y contenant chacun 12,5 tonnes d'UF₆ liquide (soit 50 tonnes d'UF₆ liquide au total) dans les étuves en phase d'attente d'émission (en chauffe).

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 198/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Pour un conteneur plein en chauffe, la figure ci-dessous représente le basculement de l'étuve suite à la casse d'un plot de supportage à la suite d'un séisme entraînant le basculement du chariot et du conteneur à l'intérieur de l'étuve et la rupture de la tuyauterie à l'extérieur de l'étuve.



On distingue 2 phases :

- phase 1 : fuite d'UF₆ liquide,
- phase 2 : fuite d'UF₆ gazeux.

Phase 1 : Fuite d'UF₆ liquide

Compte tenu de la position de la vanne, représentée sur la figure ci-dessus, la quantité d'UF₆ liquide pouvant s'écouler par celle-ci est de 1,32 m³ par conteneur.

Pour le scénario envisagé (4 étuves en phase d'attente d'émission), la quantité totale d'UF₆ s'écoulant hors des conteneurs est de 5,28 m³, soit 17 952 kg d'UF₆ liquide (masse volumique de 3 400 kg/m³ à 100°C).

ETAPES	QUANTITES	HYPOTHESES
Quantité considérée	17,95 t d'UF ₆ liquide	
Vaporisation	8,98 t d'UF ₆ gazeux 8,98 t d'UF ₆ cristallisé	50% de l'UF ₆ liquide est vaporisé
Hydrolyse dans l'environnement	2 041 kg d'HF gazeux	Hydrolyse supposée instantanée et totale en HF : $UF_6 + 2H_2O \rightarrow UO_2F_2 + 4HF$
Fraction dispersée	1 214 kg d'uranium sous forme d'aérosols UO ₂ F ₂	90% de l'uranium répandu initialement est redéposé sur le site à proximité (retour d'expérience de l'accident de COMURHEX du 01/07/1977)
Terme source	1 214 kg d'uranium sous forme d'aérosols UO ₂ F ₂ 2 041 kg d'HF gazeux	

Phase 2 : Fuite d'UF₆ gazeux

Pour chacun des conteneurs, il reste 8,01 tonnes d'UF₆ liquide.

D'après la relation (1), l'énergie accumulée est de : **Q = 1,56.10⁸ J.**

D'après la relation (2), la masse d'UF₆ vaporisée dans un premier temps est donc de : **m = 1,87.10³ kg, soit 1,87 tonnes par conteneur.**

D'après la relation (4), la masse d'UF₆ vaporisée dans un deuxième temps est de : **m' = 2,42.10³ kg, soit 2,42 tonnes par conteneur.**

La quantité d'UF₆ vaporisée pour un conteneur est de 4,29 tonnes, soit **17,20 tonnes** pour les 4 conteneurs.

ETAPES	QUANTITES	HYPOTHESES
Quantité considérée	17,20 t d'UF ₆ gazeux	
Hydrolyse dans l'environnement	11 630 kg d'uranium sous forme d'aérosols UO ₂ F ₂ 3 909 kg d'HF	Hydrolyse supposée instantanée et totale en UO ₂ F ₂ et en HF : $UF_6 + 2H_2O \rightarrow UO_2F_2 + 4HF$

Conteneurs en fin d'émission

On considère 4 conteneurs 48Y contenant au total 7 tonnes d'UF₆ liquide (soit 1,75 tonnes d'UF₆ liquide par conteneur) dans les étuves en fin d'émission.

Pour un conteneur en fin d'émission et d'après la relation (1), l'énergie accumulée est de : **Q = 3,41.10⁷ J.**

D'après la relation (2), la masse d'UF₆ vaporisée dans un premier temps est donc de : **m = 4,08.10² kg, soit 0,41 tonne par conteneur.**

D'après la relation (4), la masse d'UF₆ vaporisée dans un deuxième temps est de : **m' = 5,30.10² kg, soit 0,53 tonne par conteneur.**

La quantité d'UF₆ vaporisée pour un conteneur est de 0,94 tonnes soit 3,76 tonnes pour les 4 conteneurs.

Compte-tenu du diamètre du collecteur (DN50), le débit de fuite pris en compte pour les 4 conteneurs est de 0,79 kg/s x 4, soit 3,16 kg/s pendant environ 20 min.

ETAPES	QUANTITES	HYPOTHESES
Quantité considérée	3,76 t d'UF ₆ gazeux	
Hydrolyse dans l'environnement	2 542 kg d'uranium sous forme d'aérosols UO ₂ F ₂ 855 kg d'HF	Hydrolyse supposée instantanée et totale en UO ₂ F ₂ et en HF : $UF_6 + 2H_2O \rightarrow UO_2F_2 + 4HF$

La quantité totale rejetée pour ce scénario est la suivante :

ETAPES	CONTENEURS EN CHAUFFE	CONTENEURS EN FIN D'EMISSION
Quantité considérée	<u>Phase 1</u> : 17,95 t d'UF ₆ liquide <u>Phase 2</u> : 17,20 t d'UF ₆ gazeux	3,76 tonnes d'UF ₆ gazeux
Hydrolyse dans l'environnement	<u>Phase 1</u> : 1 214 kg d'uranium sous forme d'aérosols UO ₂ F ₂ 2 041 kg d'HF gazeux <u>Phase 2</u> : 11 630 kg d'uranium sous forme d'aérosols UO ₂ F ₂ 3 909 kg d'HF gazeux	2 542 kg d'uranium sous forme d'aérosols UO ₂ F ₂ 855 kg d'HF gazeux
Terme source total	15 386 kg d'uranium sous forme d'aérosols UO₂F₂ 6 805 kg d'HF gazeux	

Estimation des conséquences

Les données prises en compte pour l'estimation des conséquences sont les suivantes :

- Produit : uranium et HF,
- Température : 20°C,
- Hauteur de rejet : 0 m,
- Vitesse de dépôt : 5.10^{-3} m/s pour l'uranium et 0 m/s pour l'HF.

Les calculs réalisés sans tenir compte d'action de mitigation montrent que le rayon correspond à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine est compatible avec le rayon enveloppe du PPI en vigueur. Le rayon SPEL touche une zone du domaine public sans occupation humaine permanente, à l'exception du CNPE pour lequel des dispositions particulières existent.

Les moyens de limitation des conséquences sont présentés dans le chapitre 9.

4.4.1.2.2.2.4 Scénario 3 : Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++)

Les conséquences de ce scénario sont identiques au scénario 2 « Séisme d'intensité supérieure au SMS (SMS+) ».

4.4.1.2.2.2.5 Scénario 4 : Inondation liée à un débit d'eau par les siphons à hauteur de 300 m³/s

Description du scénario

Le niveau du bâtiment « Emission » est de 50,70 m NGFO (50,81 m NGF).

Pour l'inondation liée à un débit d'eau par les siphons à hauteur de 300 m³/s (dont les hauteurs calculées sont indiquées en Annexe 5), le niveau d'eau atteindra la cote d'environ 51,22 m NGF, correspondant à environ 41 cm d'eau sur toute la surface de la zone.

Les conteneurs étant placés à environ 96 cm du sol (ancrage des étuves et chariot), ceux-ci seraient hors d'eau en cas d'inondation.

La conséquence d'un tel événement serait l'indisponibilité des détections U et des rétentions présentes dans l'installation.

Evaluation du terme source

L'inondation ne provoque pas de dispersion de matières radioactives.

Estimation des conséquences

Ce scénario n'induit pas d'impact sur les populations.

4.4.1.2.2.2.6 Scénario 5 : Inondation liée à la rupture de la digue

Description du scénario

Le niveau du bâtiment « Emission » est de 50,70 m NGFO, soit 50,81 m NGF.

D'après l'étude d'impact SNCF TGV Méditerranée (dont les hauteurs d'eau calculées sont indiquées en Annexe 7), le niveau d'eau atteindra la cote d'environ 51,03 m NGF (50,92 m NGFO), correspondant à environ 22 cm d'eau sur toute la surface de la zone.

Les conteneurs étant placés à environ 96 cm du sol (ancrage des étuves et chariot), ceux-ci seraient hors d'eau en cas d'inondation.

La conséquence d'un tel événement serait l'indisponibilité des détections U et des rétentions présentes dans l'installation.

Evaluation du terme source

L'inondation ne provoque pas de dispersion de matières radioactives.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 201/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Estimation des conséquences

Le scénario d'inondation n'induit pas d'impact sur les populations.

4.4.1.2.2.2.7 Scénario 6 : Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) et inondation

Description du scénario

Un séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) suivi d'une inondation dans la zone « Emission » pourrait conduire à la rupture guillotine des tuyauteries de sortie d'UF₆, en amont de la première vanne de sectionnement avec :

- le basculement de l'étuve,
- le basculement du chariot et du conteneur à l'intérieur de l'étuve.

Ce séisme pourrait également engendrer :

- la perte d'alimentation électrique,
- la perte d'alimentation en air comprimé.

Le niveau du bâtiment « Emission » est de 50,70 m NGFO (50,81 m NGF).

Les conteneurs étant placés à environ 96 cm du sol (ancrage des étuves et chariot), ceux-ci seraient hors d'eau en cas d'inondation.

La conséquence d'un tel séisme serait la fuite d'UF₆ liquide et gazeux à l'extérieur par rupture de la tuyauterie à l'extérieur de l'étuve.

Evaluation du terme source

Le terme source serait identique au scénario 3 « Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) ».

Estimation des conséquences

Les conséquences seraient légèrement inférieurs au scénario 3 « Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) », du fait de l'hydrolyse de l'UF₆ liquide par l'eau.

Les moyens de limitation des conséquences sont présentés dans le chapitre 9.

4.4.1.2.2.2.8 Scénario 7 : Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) et incendie

Aucun scénario aggravant d'incendie n'a été retenu pour la zone « Emission ».

Les conséquences seraient donc les mêmes que le scénario 3 « Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) ».

4.4.1.2.3 Description de l'état de repli des installations

Actions en cas de séisme

En cas de séisme, les actions suivantes pourront être réalisées en fonction de l'état des différents bâtiments :

- couper la chauffe des étuves,
- fermer le robinet pointeau des étuves (si robinet pointeau inaccessible, fermer la première vanne de barrage),
- couper l'hydrogène et fermer les vannes des postes de détente sur le parc de stockage d'hydrogène,
- vérifier l'absence de fuite d'HF en zone « Stockage HF »,
- arrêter tous les transferts d'HF.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 202/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Actions en cas d'inondation

En cas d'inondation, les actions suivantes pourront être réalisées en fonction de l'état des différents bâtiments :

- fermer la vanne manuelle d'écoulement hall camion SHF1 vers rétention SHF1,
- installer les batardeaux de l'installation W1 et W2,
- arrêter la production de l'usine W,
- fermer les robinets pointeau des étuves en local et pomper les manchettes,
- maintenir les portes des étuves fermées et conserver les conteneurs qui s'y trouvent,
- mettre hors tension la zone émission local électrique W1 et W2 par sécurité,
- faire couper l'alimentation électrique du bâtiment en cas d'arrivée d'eau au local électrique du rez-de-chaussée des bâtiments W1 et W2.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 203/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

4.4.2 EURODIF Production

Le présent chapitre décrit les scénarios d'accidents susceptibles de conduire à une dispersion de matières radioactives dans l'environnement et qui pourraient avoir des conséquences importantes sur le public à l'extérieur du site.

Sur la base des arbres de défaillance, les scénarios étudiés pour chacune des installations principales d'EURODIF Production (cascade, Annexe U, atelier DRP) sont les suivants :

- séisme d'intensité équivalente au SMS,
- séisme d'intensité supérieure au SMS (SMS+),
- séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++),
- inondation liée à un débit d'eau par les siphons à hauteur de 300 m³/s,
- inondation liée à la rupture de la digue,
- séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) et inondation,
- séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) et incendie.

Le passage de la phase de fin de production (fin 2012) à la phase PRISME (2013-2015) entraîne d'importantes réductions du terme source sur les installations d'EURODIF Production liées à :

- l'extraction de la cascade,
- l'arrêt de plusieurs unités de l'Annexe U.
- l'arrêt de l'atelier DRP,

L'évolution des conséquences est donc étudiée pour ces deux phases.

PERIODE DE FIN PRODUCTION (2011-2012)

4.4.2.1 Etude de la Cascade

4.4.2.1.1 Description des principaux équipements

Les équipements sont principalement composés d'ensembles chaudronnés et de tuyauteries de forte épaisseur reliés par des soufflets et équipés de vannes de sectionnement de la cascade de diffusion gazeuse constituant le circuit « U ». Ces ensembles sont :

- les groupes de diffusion (70 groupes de 20 diffuseurs),
- les collecteurs principaux,
- les réservoirs de jonctions inter-usines,
- les grandes liaisons inter-usines.

4.4.2.1.2 Caractéristiques des matières radioactives et chimiques

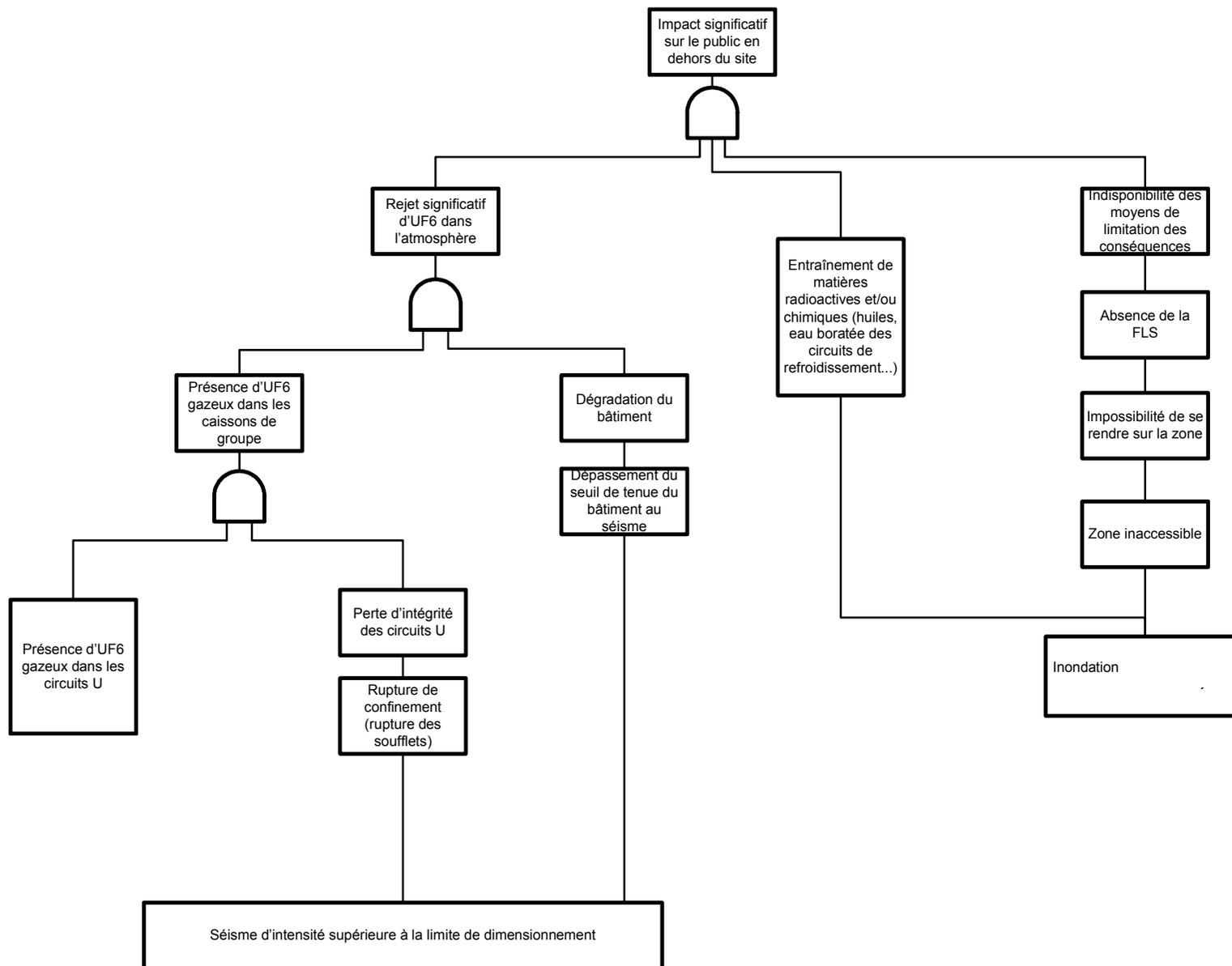
Dans la configuration actuelle et jusqu'à l'arrêt définitif de la production industrielle de l'usine (fin 2012), la masse totale d'UF₆ contenue dans la cascade est voisine de 800 tonnes d'UF₆ gazeux à une pression moyenne de 250 mbars (pression absolue).

De 2013 à 2015, pendant la période de rinçage des installations (macération), le hold up de l'usine est estimé à 90 tonnes d'UF₆ à une pression inférieure à 250 mbars.

4.4.2.1.3 Scénarios d'accident sur l'installation et analyse des conséquences

4.4.2.1.3.1 Arbre de défaillance

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 204/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011



Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 205/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

4.4.2.1.3.2 Scénario 1 : Séisme d'intensité équivalente au SMS

A ce stade, il n'y aurait pas de conséquence majeure. Les 3 barrières de confinement resteraient intègres ; les circuits « U » restant une pression statique inférieure à 250 mbars (soit une pression inférieure à la pression atmosphérique).

La perte de l'alimentation électrique conduit à un arrêt des compresseurs et en quelques dizaines d'heures au refroidissement des installations et à la cristallisation de l'UF₆ sans perte de confinement.

Cet événement serait sans conséquence pour la sûreté et l'environnement.

La perte du refroidissement des usines (perte des circuits EC/EJ) n'a aucune conséquence sur la sûreté et l'environnement.

Les consignes d'arrêt des installations restent applicables.

4.4.2.1.3.3 Scénario 2 : Séisme d'intensité supérieure au SMS (SMS+)

Description du scénario

Les points les plus faibles de la cascade se situent au niveau des soufflets de dilatation des groupes qui ne peuvent aller au delà du jeu prévu lors de la conception sans risque de déchirure (cf. § 5.4).

Suite à un séisme d'intensité supérieure au SMS on considère que la première défaillance se produit au niveau des soufflets qui ont les jeux les plus faibles. Ces soufflets sont implantés dans les caissons des groupes. Cela provoque une fuite dans les caissons puis dans le bâtiment que l'on considère intègre dans un premier temps.

Le fonctionnement actuel à faible charge (800 MW), correspond à une pression statique moyenne dans la cascade de 250 mbars, nettement inférieure à la Pa et à un hold up voisin de 800 tonnes d'UF₆ gazeux (approximativement 350 tonnes dans les usines 140 et 130, 70 tonnes dans l'usine 120 et 30 dans la 110).

L'humidité de l'air entrant dans la cascade provoque une hydrolyse de l'UF₆ présent dans les circuits et la création d'HF suivant la réaction usuelle :



Si les brèches sont de faible section, on peut considérer qu'il y a un équilibrage des pressions entre l'extérieur et l'intérieur des circuits et des équipements, suffisamment lent pour que la réaction d'hydrolyse ait lieu sans générer de surpression significative.

Dans le cas de brèches importantes, on peut envisager une entrée brutale d'air qui ne permet pas une réaction totale d'hydrolyse. Ceci peut conduire à une légère surpression. Pour un air contenant une mole d'H₂O (18g) par m³ (soit 1 mole d'H₂O pour environ 40 moles d'air), la surpression engendrée serait de l'ordre de 30 mbars.

On peut estimer que dans ce deuxième cas, le rejet instantané serait au plus de 3% de la masse contenue dans le groupe. Ce rejet instantané serait suivi d'une diffusion lente de l'HF estimée à la moitié de ce flux par heure par analogie aux phénomènes observés durant l'exploitation des usines.

On estime que les brèches dans le bardage métallique isolé par de la laine de verre sont limitées et correspondent à un taux de renouvellement de l'air de l'ordre de 10%.

Evaluation du terme source

Les quantités d'uranium rejetées pour chaque groupe sont les suivantes :

- Taux de fuite de la 1^{ère} barrière : 3%
- Taux de fuite des 2^{ème} et 3^{ème} barrières : 10%
- Fraction transférée à l'atmosphère : 0,3%

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 206/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Dans la fraction transférée à l'atmosphère les proportions U et HF sont les suivantes :

- Ratio U/UF₆ = 0,68 0,2%
- Ratio H/U = 1,68(*) 0,33%

(*) On considère que 50% de l'HF issus de la réaction d'hydrolyse est retenu dans le bâtiment, le reste est transféré à l'atmosphère.

L'hypothèse enveloppe est de considérer ce rejet sur chaque groupe, cela conduit à un rejet de 2,4 t/h d'UF₆ pour l'ensemble des usines. Soit un débit d'HF de 0,76 kg/s et un débit d'uranium de 0,45 kg/s.

Etapes	Quantités	Hypothèses
Quantité considérée	800 t d'UF ₆ gazeux	
Vaporisation	2,4 t d'UF ₆ gazeux	0,3% de l'UF ₆ gazeux de la cascade est vaporisé
Hydrolyse dans l'environnement	2 736 kg d'HF gazeux	Hydrolyse supposée instantanée et totale en HF : $UF_6 + 2H_2O \rightarrow UO_2F_2 + 4HF$
Fraction dispersée	1 620 kg d'uranium sous forme d'aérosols UO ₂ F ₂	
Terme source	1 620 kg d'uranium sous forme d'aérosols UO ₂ F ₂ 2 736 kg d'HF gazeux	

Estimation des conséquences

Les données prises en compte pour l'estimation des conséquences sont les suivantes :

- Temps de rejet : 1 h
- Toxicité : 1 250 mg/m³.min
- Dimension horizontale : 400 m (longueur face sud usine 130)
- Dimension verticale : 20 m
- Débit U : 0,45 kg/s
- Débit HF : 0,76 kg/s

Les calculs réalisés sans tenir compte d'action de mitigation montrent que le rayon correspond à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine est très inférieur au rayon enveloppe du PPI en vigueur et reste dans les limites du périmètre du site.

4.4.2.1.3.4 Scénario 3 : Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++)

Description du scénario

Suite à un séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++), on prend l'hypothèse enveloppe que les ancrages de 3 diffuseurs lâchent par groupe, ce qui se traduirait par l'arrachement des tuyauteries UP compte tenu des déplacements prévisibles.

Evaluation du terme source

On considère arbitrairement que 10% de la quantité totale d'uranium contenue dans la cascade, dont le hold up actuel est de 800 t d'UF₆, serait libérée des circuits, soit 80 t.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 207/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

80% (64 t d'UF₆) s'hydrolyse à l'intérieur des bâtiments et l'uranium (UO₂F₂) s'y dépose sous forme solide. Le reste (16 t d'UF₆) est émis dans l'environnement.

- Taux de fuite de la 1^{ère} barrière : 10%
- Taux de fuite des 2^{ème} et 3^{ème} barrières : 20%
- Fraction transférée à l'atmosphère : 2%

Dans la fraction transférée à l'atmosphère les proportions U et HF sont les suivantes :

- Ratio U/UF₆ = 0,68 1,4%
- Ratio H/U = 1,68(*) 2,35%

(*) On considère que 50% de l'HF issus de la réaction d'hydrolyse est retenu dans le bâtiment, le reste est transféré à l'atmosphère.

On prend pour hypothèse que la même masse est rejetée pour chacun des groupes, cela conduit à un rejet de 16 t/h d'UF₆ pour l'ensemble des usines.

Ceci correspond à un rejet en HF de 5,05 kg/s et en uranium de 3,01 kg/s.

ETAPES	QUANTITES	HYPOTHESES
Quantité considérée	800 t d'UF ₆ gazeux	
Vaporisation	16 t d'UF ₆ gazeux	2% de l'UF ₆ gazeux de la cascade est vaporisé
Hydrolyse dans l'environnement	18 180 kg d'HF gazeux	Hydrolyse supposée instantanée et totale en HF : $UF_6 + 2H_2O \rightarrow UO_2F_2 + 4HF$
Fraction dispersée	10 818 kg d'uranium sous forme d'aérosols UO ₂ F ₂	
Terme source	10 818 kg d'uranium sous forme d'aérosols UO ₂ F ₂ 18 180 kg d'HF gazeux	

Estimation des conséquences

Les données prises en compte pour l'estimation des conséquences sont les suivantes :

- Temps de rejet : 1 h
- Toxicité : 1 250 mg/m³.min
- Dimension horizontale : 400 m (longueur face sud usine 130)
- Dimension verticale : 20 m
- Débit U : 3,01 kg/s
- Débit HF : 5,05 kg/s

Les calculs réalisés sans tenir compte d'action de mitigation montrent que le rayon correspond à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine est compatible avec le rayon enveloppe du PPI en vigueur. Le rayon SPEL touche une zone du domaine public sans occupation humaine permanente, à l'exception du CNPE pour lequel des dispositions particulières existent.

4.4.2.1.3.5 Scénario 4 : Inondation liée à un débit d'eau par les siphons à hauteur de 300 m³/s

Pour l'inondation liée à un débit d'eau par les siphons à hauteur de 300 m³/s (dont les hauteurs calculées sont indiquées en Annexe 5), il y a un risque très limité lié à la lixiviation des surfaces industrielles (entraînement d'huile et d'eau borée des circuits de refroidissement).

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 208/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Il n'y a pas de conséquence pour les populations environnantes.

4.4.2.1.3.6 Scénario 5 : Inondation liée à la rupture de la digue

D'après l'étude d'impact SNCF TGV Méditerranée (dont les hauteurs d'eau calculées sont indiquées en Annexe 7), ce scénario a pour conséquence de recouvrir le niveau 0 des quatre usines sous des hauteurs d'eau de l'ordre de 0,7 m et inonde les galeries techniques. L'eau pénètre dans les quatre usines en passant par le niveau 0 du bâtiment et par les fosses EC/EJ à l'extérieur, qui communiquent avec les galeries techniques.

Les installations sont arrêtées suivant les procédures en vigueur (dispositif d'alerte, ...) ou s'arrêtent de façon automatique (perte d'alimentation électrique, ...).

Les circuits U restent hors d'eau.

Ce scénario n'induirait pas de conséquence pour les populations environnantes.

4.4.2.1.3.7 Scénario 6 : Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) et inondation

L'eau pénètre dans les quatre usines en passant par le niveau 0 du bâtiment et par les fosses EC/EJ à l'extérieur, qui communiquent avec les galeries techniques. Les circuits U restent hors d'eau.

Les installations s'arrêtent par perte des alimentations électriques.

En cas de forte dégradation, les circuits U situés sur dalle au niveau U 4,5 m pourraient être en contact avec de l'eau. Une fraction des 80 tonnes d'UF₆ présente dans le bâtiment est donc susceptible d'être en contact avec de l'eau.

Les conséquences seraient du même ordre que celles consécutives un séisme de type SMS++ avec une contamination des eaux par des marqueurs (huiles, fluor, uranium, bore, etc).

4.4.2.1.3.8 Scénario 7 : Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) et incendie

Aucun scénario aggravant d'incendie n'a été retenu pour la cascade d'EURODIF Production, car les groupes s'arrêtent automatiquement. Par ailleurs, par arrêt de l'alimentation électrique, les circuits d'huile s'arrêtent et se vidangent par gravité, la charge d'huile se retrouve alors dans les bâches en galerie technique. Il n'y a plus de circulation d'huile, ni d'alimentation électrique.

Les conséquences seraient identiques au scénario 3 « Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) ».

4.4.2.1.4 Description de l'état de repli

Actions en cas de séisme

Les groupes s'arrêtent automatiquement sur alarme vibrations, les circuits U sont une pression statique d'environ 250 mbars (soit une pression inférieure à la pression atmosphérique) et les vannes se ferment automatiquement.

Les actions prioritaires d'isolement des circuits U cascade permettant d'éviter un sur événement sont les suivantes :

- vérification de l'état des circuits,
- fermeture manuelle des vannes de sous cascade,
- vérification de la fermeture des vannes EC des groupes,
- vidange (groupe 140) et dépressurisation des circuits EC groupes (110 et 120 sous cascade tête),
- vérification du balayage azote (N₂) au niveau des garnitures des groupes motos compresseur (GMC),
- arrêt et isolement des circuits d'huile qui constituent un terme source par rapport au risque incendie,

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 209/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

- vérification de la fermeture des portes usines et inter-usines,
- fermeture des batardeaux sur les canaux Est et Ouest du réseau d'eau pluviale (EW) débouchant en Gaffière. Les batardeaux commandés électriquement (depuis le SCC ou en local) peuvent être également manœuvrés manuellement en local en cas de perte de l'alimentation électrique ; leur manœuvrabilité ne poserait pas de problème après séisme,
- mise en place des obturateurs sur les autres exutoires débouchant en Gaffière, en particulier sur la zone Annexe U/atelier DRP.

Actions en cas d'inondation

L'inondation conduit à l'arrêt volontaire, immédiat de tous les groupes de diffusion de chaque usine. À l'arrêt des auxiliaires, à l'isolement des circuits d'huile et la vidange et dépressurisation des circuits EC. Le risque est lié essentiellement à l'entraînement d'eau boratée et d'huile dans l'environnement.

4.4.2.2 Etude de l'Annexe U

4.4.2.2.1 Description des principaux équipements

L'Annexe U rassemble l'ensemble des unités d'alimentation, de soutirage et de servitude de la cascade. Les équipements de l'Annexe U susceptibles de contenir des quantités notables d'UF₆ liquide, sont principalement :

- les 6 recettes de l'unité 260 (extraction remplissage),
- les 10 recettes de l'unité 210 (purge),
- les 8 recettes de l'unité 220 (soutirage riche),
- les 4 recettes de l'unité 240 (soutirage pauvre).

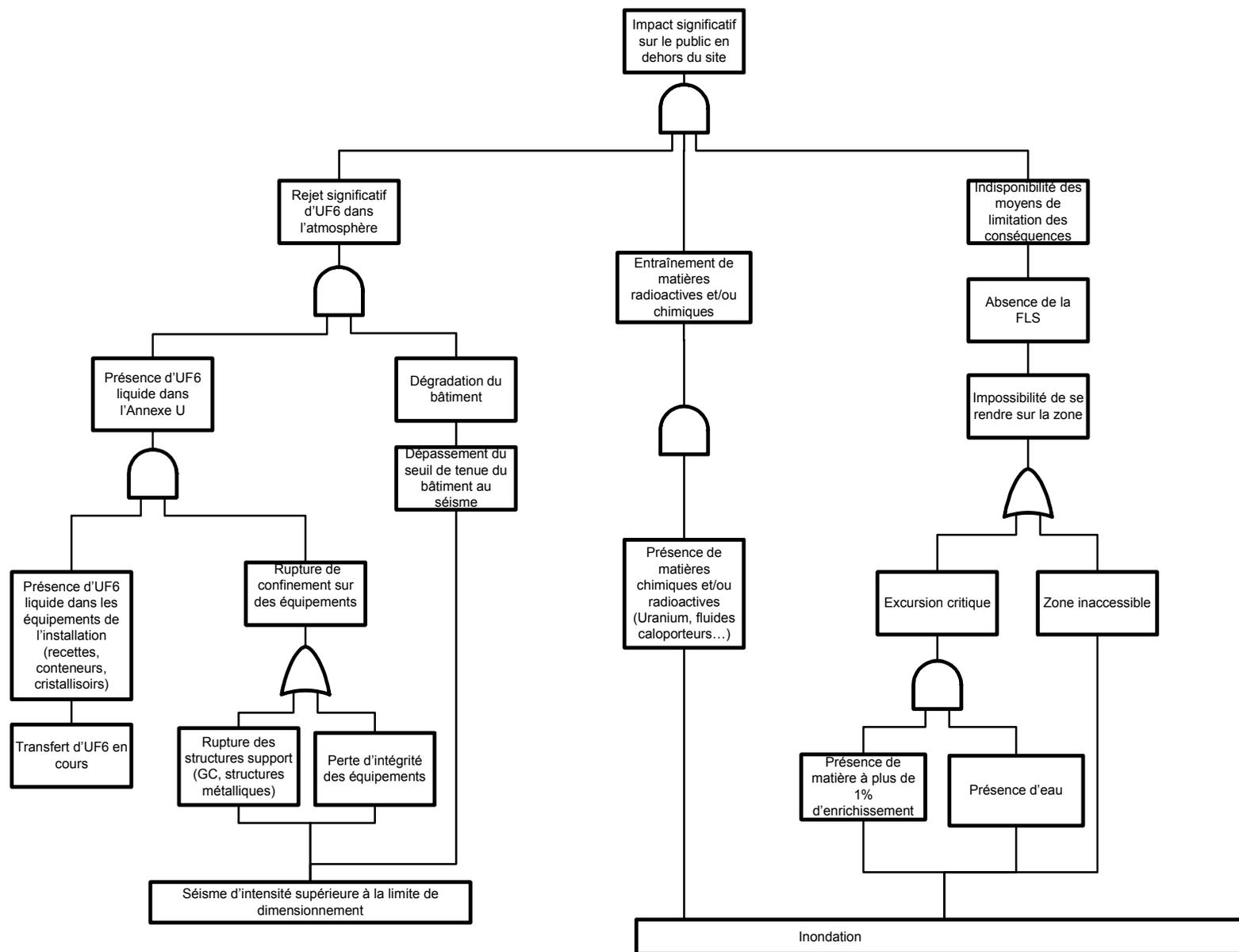
4.4.2.2.2 Caractéristiques des matières radioactives et chimiques

Cette installation contient des équipements contenant de l'UF₆ en phase liquide en quantité importante (environ 114 tonnes).

4.4.2.2.3 Scénarios d'accident sur l'installation et analyse des conséquences

4.4.2.2.3.1 Arbre de défaillance

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 210/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011



Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 211/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

4.4.2.3.2 Scénario 1 : Séisme d'intensité équivalente au SMS

Un scénario de comportement au séisme (schéma de dégradation possible) a été établi sur la base des caractéristiques de la structure génie civil de l'Annexe U pour les différents types de blocs considérés sensibles, compte tenu des quantités d'UF₆ liquide contenues dans les équipements.

Description du scénario

Suite à un séisme d'intensité supérieure aux limites de dimensionnement de l'Annexe U, de multiples ruptures de tuyauteries et d'équipement contenant de l'UF₆ liquide sont susceptibles de se produire dans l'installation, ainsi que la dégradation des structures métalliques et des structures en béton du bâtiment.

La perte d'étanchéité des enceintes métalliques (recettes) conduirait à l'évaporation/cristallisation rapide des masses d'UF₆ liquides contenues. La charge d'UF₆ liquide est limitée à 114 tonnes à l'Annexe U.

Ce flash adiabatique évapore environ 50% de la masse initiale à l'intérieur du bâtiment.

On considère que 10% de cette masse s'échappe vers l'extérieur.

Bilan équivalent :

- Taux de vaporisation de l'UF₆ : 50%
- Taux de fuite des 2^{ème} et 3^{ème} barrières : 10%
- Fraction transférée à l'atmosphère : 5%

Dans la fraction transférée à l'atmosphère les proportions U et HF sont les suivantes :

- Ratio U/UF₆ = 0,68 3,4%
- Ratio H/U = 1,68(*) 5,71%

(*) On considère que 50% de l'HF issus de la réaction d'hydrolyse est retenu dans le bâtiment, le reste est transféré à l'atmosphère.

Evaluation du terme source

On prend pour hypothèse que la totalité de l'UF₆ liquide est répandue au sol, soit 114 tonnes, cela conduit à une vaporisation de 5% de la masse liquide, soit 5,7 t/h d'UF₆ gazeux.

Ceci correspond à un rejet en HF de 1,80 kg/s et en uranium de 1,07 kg/s.

Etapes	Quantités	Hypothèses
Quantité considérée	114 t d'UF ₆ liquide	
Vaporisation	5 700 kg d'UF ₆ gazeux	5% de l'UF ₆ liquide de l'Annexe U est vaporisé
Hydrolyse dans l'environnement	6 480 kg d'HF gazeux	Hydrolyse supposée instantanée et totale en HF : $UF_6 + 2H_2O \rightarrow UO_2F_2 + 4HF$
Fraction dispersée	3 854 kg d'uranium sous forme d'aérosols UO ₂ F ₂	
Terme source	3 854 kg d'uranium sous forme d'aérosols UO ₂ F ₂ 6 480 kg d'HF gazeux	

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 212/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Estimation des conséquences

Les données prises en compte pour l'estimation des conséquences sont les suivantes :

- Temps de rejet : 1 h
- Dimension horizontale : 50 m
- Dimension verticale : 20 m
- Débit U : 1,07 kg/s
- Débit HF : 1,80 kg/s

Les calculs réalisés sans tenir compte d'action de mitigation montrent que le rayon correspond à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine est compatible avec le rayon enveloppe du PPI en vigueur. Le rayon SPEL reste à proximité des limites du site.

La rupture des tuyauteries conduira également à la dispersion des produits chimiques (TCE, PCE, etc.) contenus dans les circuits caloporteurs dans le bâtiment endommagé et potentiellement par infiltration dans les sols.

4.4.2.2.3.3 Scénario 2 : Séisme d'intensité supérieure au SMS (SMS+)

Les conséquences seraient les mêmes que le scénario 1 « Séisme d'intensité équivalent au SMS ».

4.4.2.2.3.4 Scénario 3 : Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++)

Les conséquences seraient les mêmes que le scénario 1 « Séisme d'intensité équivalent au SMS ».

4.4.2.2.3.5 Scénario 4 : Inondation liée à un débit d'eau par les siphons à hauteur de 300 m³/s

Pour l'inondation liée à un débit d'eau par les siphons à hauteur de 300 m³/s (dont les hauteurs calculées sont indiquées en Annexe 5), la hauteur d'eau est de l'ordre de 50 cm. De plus la cinétique de montée des eaux correspondante est lente (quelques heures).

Il n'y a pas de conséquence pour les populations environnantes, néanmoins il y a un risque limité d'atteinte de l'environnement lié à la lixiviation des surfaces industrielles.

4.4.2.2.3.6 Scénario 5 : Inondation liée à la rupture de la digue

D'après l'étude d'impact SNCF TGV Méditerranée (dont les hauteurs d'eau calculées sont indiquées en Annexe 7), le niveau d'eau dans l'installation devrait être de l'ordre de 70 cm. Ce scénario n'aurait pas de conséquence directe sur la sûreté de l'Annexe U,. L'ensemble des circuits UF₆ et CIF₃ sont étanches et la matière n'est pas mise en contact avec l'eau.

La cinétique de montée des eaux liée à une rupture de la digue permet de mettre en place les actions de mise en sécurité des installations citées. Ces actions sont citées aux § 4.4.2.1.4 et 4.4.2.2.4. Il y a un risque limité d'atteinte de l'environnement lié à la lixiviation des surfaces industrielles.

4.4.2.2.3.7 Scénario 6 : Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) et inondation

Le séisme conduirait à une forte dégradation du bâtiment, l'inondation aurait alors pour conséquence sur l'environnement la dispersion en grande quantité de la matière radioactive et des produits chimiques (TCE, PCE, etc.) contenus dans les circuits.

4.4.2.2.3.8 Scénario 7 : Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) et incendie

Suite à un séisme d'intensité très supérieure aux limites de dimensionnement de l'Annexe U, de multiples ruptures de tuyauteries et d'équipement contenant des matières radioactives et chimiques sont susceptibles de se produire dans l'installation. Ces événements pourraient conduire à la mise en contact

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 213/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

de ClF_3 avec les fluides caloporteurs utilisés à l'Annexe U et entraîner un incendie. Les conséquences se trouveraient aggravées.

4.4.2.2.4 Description de l'état de repli

Actions en cas de séisme

Suivant accessibilité à la zone sinistrée rendue difficile par les fuites et la dégradation des bâtiments, les actions suivantes sont mises en œuvre :

- isolement du circuit ER,
- fermeture des robinets conteneurs UF_6 et ClF_3 ,
- isolement et vidange des fluides caloporteurs,
- consignation des circuits électriques,
- isolement (ou vérification) des réseaux d'eau pluviale de l'Annexe U et du parc associé, afin de faire converger les effluents vers la bache tampon de 750 m³.

Actions en cas d'inondation

La cinétique de l'inondation permettra de mettre en place les actions immédiates qui consisteront à :

- isoler les circuits procédés (en particulier niveau 0 m), les circuits auxiliaires et la distribution électrique (zones niveau 0 m),
- vérifier la fermeture des portes et des sas du bâtiment.

4.4.2.3 Etude de l'atelier DRP

4.4.2.3.1 Description des principaux équipements

L'atelier DRP rassemble les unités de réception d'échantillonnage et de contrôle nécessaires à la préparation et à l'expédition des lots.

Les équipements de l'atelier DRP susceptibles de contenir des quantités notables d' UF_6 liquide, sont principalement :

- les 12 recettes (deux par unité),
- les 8 cristalliseurs (un par unité et deux à l'écémage),
- les cylindres émetteurs et ceux du poste d'échantillonnage.

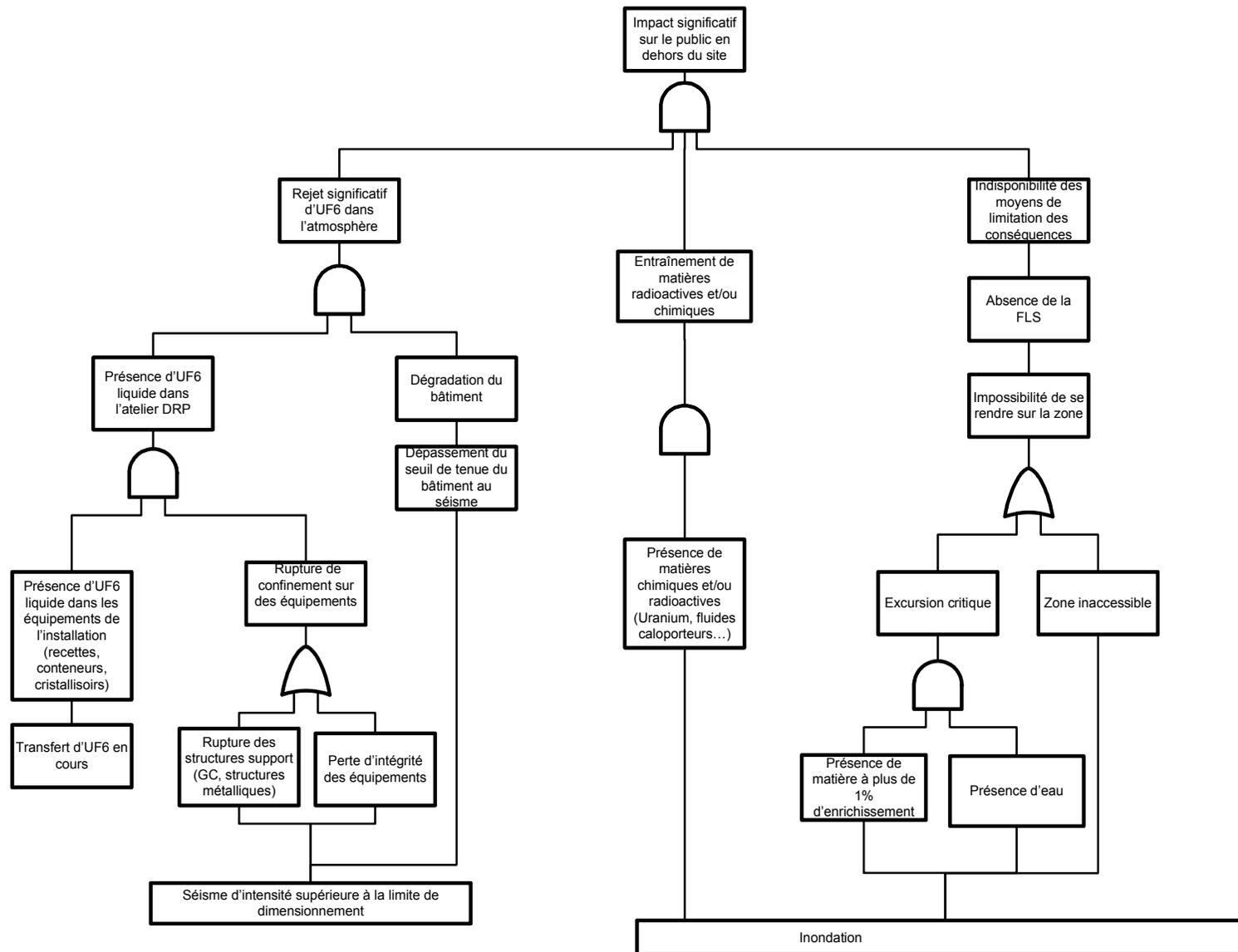
4.4.2.3.2 Caractéristiques des matières radioactives et chimiques

La quantité maximale d' UF_6 liquide actuellement présente à l'atelier DRP correspond au fonctionnement de 4 lignes de transfert sur les 6 présentes dans l'installation et est de l'ordre de 40 tonnes.

4.4.2.3.3 Scénarios d'accident sur l'installation et analyse des conséquences

4.4.2.3.3.1 Arbre de défaillance

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 214/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011



Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 215/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

4.4.2.3.3.2 Scénario 1 : Séisme d'intensité équivalente au SMS

La tenue au séisme est globalement assurée pour l'ensemble des blocs constituant le bâtiment, il n'y a pas de conséquence sur le public. En revanche le bâtiment adjacent (bureau) peut chuter sur l'installation DRP et conduire à son endommagement. Des dispositions organisationnelles ont été prises pour réduire autant que faire ce peut l'utilisation de la ligne 10 qui pourrait être agressée par cet effondrement.

4.4.2.3.3.3 Scénario 2 : Séisme d'intensité supérieure au SMS (SMS+)

Description du scénario

A la suite d'un séisme d'intensité supérieure aux limites de dimensionnement de l'atelier DRP, il serait susceptible de se produire dans l'installation de multiples ruptures de tuyauteries et d'équipement contenant de l'UF₆ liquide, ainsi qu'une forte dégradation des structures métalliques et des structures en béton du bâtiment.

Evaluation du terme source

De manière analogue à l'analyse effectuée pour le bâtiment Annexe, on considère un coefficient de transfert U/UF₆ initial = 3,4%.

La charge d'UF₆ liquide est limitée à 40 tonnes correspondant en moyenne à 4 lignes de transfert en fonctionnement.

Bilan équivalent:

- Taux de vaporisation de l'UF₆ : 50%
- Taux de fuite des 2^{ème} et 3^{ème} barrières : 10%
- Fraction transférée à l'atmosphère : 5%

Dans la fraction transférée à l'atmosphère les proportions U et HF sont les suivantes :

- Ratio U/UF₆ = 0,68 3,4%
- Ratio H/U = 1,68(*) 5,71%

(*) On considère que 50% de l'HF issus de la réaction d'hydrolyse est retenu dans le bâtiment, le reste est transféré à l'atmosphère.

On prend pour hypothèse que la totalité de l'UF₆ liquide est répandue au sol, cela conduit à une vaporisation de 5% de la masse liquide, soit 2 t/h d'UF₆ gazeux.

Ceci correspond à un rejet en HF de 0,63 kg/s et en uranium de 0,38 kg/s.

ÉTAPES	QUANTITES	HYPOTHESES
Quantité considérée	40 t d'UF ₆ liquide	
Vaporisation	2 t d'UF ₆ gazeux	5% de l'UF ₆ liquide de l'atelier DRP est vaporisé
Hydrolyse dans l'environnement	2 268 kg d'HF gazeux	Hydrolyse supposée instantanée et totale en HF : $UF_6 + 2H_2O \rightarrow UO_2F_2 + 4HF$
Fraction dispersée	1 352 kg d'uranium sous forme d'aérosols UO ₂ F ₂	
Terme source	1 352 kg d'uranium sous forme d'aérosols UO ₂ F ₂ 2 268 kg d'HF gazeux	

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 216/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Estimation des conséquences

Les données prises en compte pour l'estimation des conséquences sont les suivantes :

- Temps de rejet : 1 h
- Dimension horizontale : 50 m
- Dimension verticale : 20 m
- Débit U : 0,38 kg/s
- Débit HF : 0,63 kg/s

Les calculs réalisés sans tenir compte d'action de mitigation montrent que le rayon correspond à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine est inférieur avec le rayon enveloppe du PPI en vigueur. Le rayon SPEL reste à l'intérieur des limites du site.

La rupture des tuyauteries conduira également à la dispersion des produits chimiques (TCE, PCE, etc.) contenus dans les circuits caloporteurs dans le bâtiment endommagé et potentiellement par infiltration dans les sols. Toutefois, la présence d'une paroi moulée au niveau des fondations des bâtiments protège la nappe alluviale d'une atteinte rapide et massive. Des dispositions de remédiation pourront être mises en place (pompage, etc).

4.4.2.3.3.4 Scénario 3 : Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++)

Les conséquences seraient les mêmes que le scénario 2 « Séisme d'intensité supérieure au SMS ».

4.4.2.3.3.5 Scénario 4 : Inondation liée à un débit d'eau par les siphons à hauteur de 300 m³/s

Pour l'inondation liée à un débit d'eau par les siphons à hauteur de 300 m³/s (dont les hauteurs calculées sont indiquées en Annexe 5), la hauteur d'eau est de l'ordre de 50 cm. De plus, la cinétique de montée des eaux correspondante est lente (quelques heures).

Il n'y a pas de conséquence pour les populations environnantes, néanmoins il y a un risque limité d'atteinte de l'environnement lié à la lixiviation des surfaces industrielles.

4.4.2.3.3.6 Scénario 5 : Inondation liée à la rupture de la digue

D'après l'étude d'impact SNCF TGV Méditerranée (dont les hauteurs d'eau calculées sont indiquées en Annexe 7), ce scénario n'aurait pas de conséquence directe sur la sûreté de l'atelier DRP, le niveau d'eau dans l'installation devrait être de l'ordre de 70 cm. L'ensemble des circuits UF₆ sont étanches et la matière n'est pas mise en contact avec l'eau.

La cinétique de montée des eaux liée à une rupture de la digue permet de mettre en place les actions de mise en sécurité des installations citées. Ces actions sont citées au § 4.4.2.3.4. Il y a un risque limité d'atteinte de l'environnement lié à la lixiviation des surfaces industrielles.

4.4.2.3.3.7 Scénario 6 : Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) et inondation

Le séisme conduirait à une forte dégradation du bâtiment, l'inondation aurait alors pour conséquence sur l'environnement la dispersion en grande quantité de la matière radioactive et des produits chimiques (TCE, PCE...) contenus dans les circuits.

4.4.2.3.3.8 Scénario 7 : Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) et incendie

Aucun scénario aggravant n'a été retenu pour l'atelier DRP, le risque est lié à la présence d'équipements électriques qui seraient mis hors tension en cas de séisme.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 217/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

4.4.2.3.4 Description de l'état de repli

Actions en cas de séisme

Suivant l'accessibilité à la zone sinistrée rendue difficile par les fuites et la dégradation des bâtiments, les actions suivantes sont mises en œuvre :

- arrêt et isolement des circuits U avec vidange des recettes,
- fermeture des robinets conteneurs UF₆,
- isolement et vidange des fluides caloporteurs,
- consignation des circuits électriques,
- isolement (ou vérification) des réseaux d'eau pluviale, afin de faire converger les effluents vers la bache tampon de 750 m³.

Actions en cas d'inondation

La cinétique de l'inondation permettra de mettre en place les actions immédiates qui consisteront à :

- isoler les circuits procédés (en particulier niveau 0 m), les circuits auxiliaires et la distribution électrique (zones niveau 0 m),
- vérifier la fermeture des portes du bâtiment.

4.4.2.3.5 Conséquences cumulées pour les trois installations d'EURODIF Production

Description du scénario

Pour EURODIF Production, plusieurs bâtiments ont été identifiés comme sources potentielles d'atteinte à l'environnement et des populations en cas de séisme aggravé :

- le bâtiment Annexe U,
- le bâtiment atelier DRP (REC),
- la cascade.

Afin de déterminer l'impact associé au cumul de ces différentes sources, la méthode simplifiée suivante est proposée.

On considère que l'ensemble des sources dispersées peut être représenté par une source unique (modèle approchant, voir schéma de principe ci-après) :

- située en façade du dernier bâtiment dans l'axe du vent (façade Sud usine 130 dans le cas d'un vent du Nord),
- de dimension transversale englobant l'ensemble des panaches individuels,
- de débit unique égal à la somme des débits individuels.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 218/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Evaluation du terme source

Installations	Dimension Horizontale (m)	Dimension Verticale (m)	Ecartement (m)	SMS++ U transféré (kg U/s)	SMS++ HF transféré (kg HF/s)
ANNEXE U	50	20	150	1,07	1,80
DRP	50	20		0,38	0,63
USINES	400	20	500	3,01	5,05
REJET GLOBAL EQUIVALENT	500	20		4,46	7,48

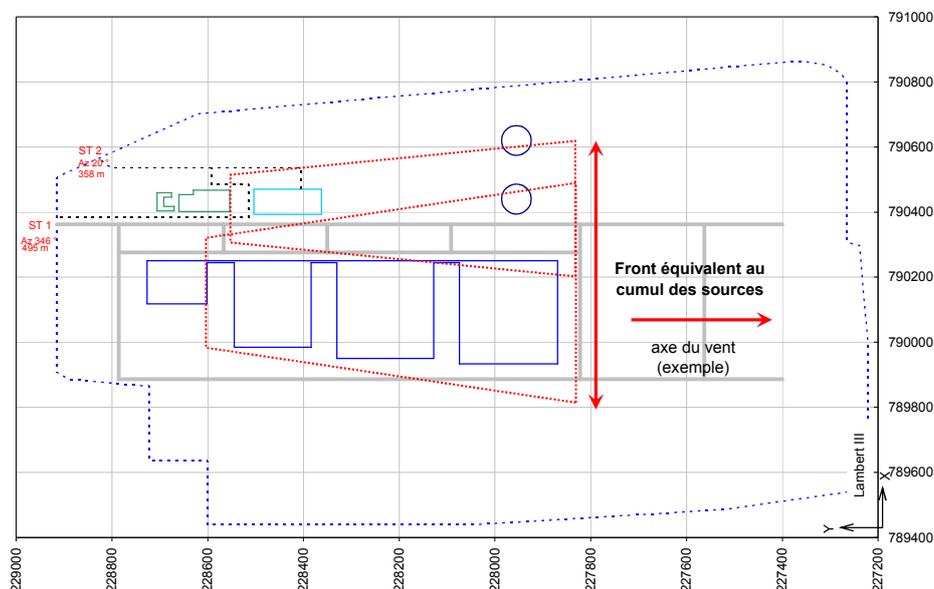
Estimation des conséquences

Les données prises en compte pour l'estimation des conséquences sont les suivantes :

- Temps de rejet : 1 h
- Dimension horizontale : 500 m
- Dimension verticale : 20 m
- Débit U : 4,46 kg/s
- Débit HF : 7,48 kg/s

Les nouveaux calculs réalisés sans tenir compte d'action de mitigation montrent que le rayon correspond à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine est légèrement supérieur au rayon enveloppe du PPI en vigueur. Le rayon SPEL touche une zone du domaine public sans occupation humaine permanente, à l'exception du CNPE pour lequel des dispositions particulières existent.

Schéma de principe du cumul simplifié des sources



Conclusion

Pendant la phase de fin de production jusqu'en fin 2012, les conséquences des scénarios d'accidents liées à la survenue d'un séisme seul hors dimensionnement, restent comparables aux conséquences du scénario de référence pris pour EURODIF Production afin d'élaborer les périmètres de protection des populations dans le cadre du PPI.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 219/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

PHASE PRISME (2013-2015)

En préalable à la phase PRISME, la cascade a été vidangée de l'UF₆. Durant la phase PRISME, le rinçage porte sur environ douze groupes en parallèle, la quantité d'UF₆ résiduelle est de l'ordre de 90 tonnes.

Par ailleurs à l'Annexe U l'arrêt de certaines unités (Purge, alimentation, soutirage) réduit la quantité d'UF₆ liquide présente dans l'installation à environ 70 tonnes.

Pour cette période, l'atelier DRP est à l'arrêt. Cette installation n'est pas considérée dans la suite de l'étude.

4.4.2.4 Etude de la cascade

4.4.2.4.1 Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++)

Evaluation du terme source

- Taux de fuite de la 1^{ère} barrière : 10%
- Taux de fuite des 2^{ème} et 3^{ème} barrières : 20%
- Fraction transférée à l'atmosphère : 2%

Dans la fraction transférée à l'atmosphère les proportions U et HF sont les suivantes :

- Ratio U/UF₆ = 0,68 1,4%
- Ratio H/U = 1,68(*) 2,4%

(*) On considère que 50% de l'HF issu de la réaction d'hydrolyse est retenu dans le bâtiment, le reste est transféré à l'atmosphère.

L'hypothèse enveloppe est de considérer ce rejet sur 3 groupes par usine, le hold up de la cascade sur cette période (2013-2015) étant de l'ordre de 90 tonnes. Cela conduirait à un rejet de 1,8 t/h d'UF₆ pour l'ensemble des usines. Soit un débit d'HF de 0,60 kg/s et un débit d'uranium de 0,36 kg/s.

ÉTAPES	QUANTITES	HYPOTHESES
Quantité considérée	90 t d'UF ₆ gazeux	
Vaporisation	1,8 t d'UF ₆ gazeux	2% de l'UF ₆ gazeux de la cascade est vaporisé
Hydrolyse dans l'environnement	2 160 kg d'HF gazeux	Hydrolyse supposée instantanée et totale en HF : $UF_6 + 2H_2O \rightarrow UO_2F_2 + 4HF$
Fraction dispersée	1 285 kg d'uranium sous forme d'aérosols UO ₂ F ₂	
Terme source	1 285 kg d'uranium sous forme d'aérosols UO ₂ F ₂ 2 160 kg d'HF gazeux	

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 220/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Estimation des conséquences

Les données prises en compte pour l'estimation des conséquences sont les suivantes :

- Temps de rejet : < 1 h
- Toxicité : 1 250 mg/m³.min
- Débit U : 0,36 kg/s
- Débit HF : 0,60 kg/s

Les calculs réalisés sans tenir compte d'action de mitigation montrent que le rayon correspond à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine reste à l'intérieur du site.

4.4.2.4.2 Description de l'état de repli

Lors de la phase PRISME, les groupes rincés ou en attente de rinçage sont à l'arrêt et sont sous azote. Les circuits de refroidissement EC/EJ sont vidangés et on ne considère que des groupes en macérations statiques ou dynamiques (trois groupes en macération dynamique par usine). Les quantités d'huile présentes en galeries techniques sont réduites par brûlage à la centrale calorifique durant la période PRISME.

Actions en cas de séisme

Globalement, les actions mises en œuvre en phase de fin de production sont reproductibles. Les groupes en macération dynamique s'arrêtent automatiquement sur alarme vibrations ; les circuits U sont sous atmosphériques.

Les actions prioritaires permettant d'éviter un sur événement sont les suivantes :

- vérification de l'état des circuits,
- vérification du balayage azote (N₂) au niveau des garnitures des groupes moto-compresseurs (GMC) en rinçage,
- arrêt et isolement des circuits d'huile des groupes en rinçage qui constituent un terme source par rapport au risque incendie,
- vérification de la fermeture des portes usines et inter-usines,
- fermeture des batardeaux sur les canaux Est et Ouest du réseau d'eau pluviale (EW) débouchant en Gaffière. Les batardeaux commandés électriquement (depuis le SCC ou en local) peuvent être également manœuvrés manuellement en local en cas de perte de l'alimentation électrique ; leur manœuvrabilité ne poserait pas de problème après séisme,
- mise en place des obturateurs sur les autres exutoires débouchant en Gaffière, en particulier sur la zone Annexe U/atelier DRP,
- consignation des circuits électriques.

Actions en cas d'inondation

Cela conduit à l'arrêt volontaire, immédiat de tous les groupes en macération dynamique, à l'arrêt des circuits d'huile, à leur isolement et à l'isolement des circuits électriques des tableaux et cellules d'alimentation situés au niveau 0 m et en galerie technique.

En cas d'inondation, le risque est lié à la lixiviation des surfaces industrielles (huiles).

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 221/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

4.4.2.5 Etude de l'Annexe U

4.4.2.5.1 Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++)

Evaluation du terme source

La charge d'UF₆ liquide d'environ 40 tonnes à l'Annexe U

On prend pour hypothèse que la totalité de l'UF₆ liquide est répandue au sol, soit 74 tonnes, cela conduit à une vaporisation de 5% de la masse liquide, soit 3,7 t/h d'UF₆ gazeux.

Ceci correspond à un rejet en HF de 0,23 kg/s et en uranium de 0,69 kg/s.

Bilan équivalent :

- Taux de vaporisation de l'UF₆ : 50%
- Taux de fuite des 2^{ème} et 3^{ème} barrières : 10%
- Fraction transférée à l'atmosphère : 5%

Dans la fraction transférée à l'atmosphère les proportions U et HF sont les suivantes :

- Ratio U/UF₆ = 0,68 3,4%
- Ratio H/U = 1,68 (*) 5,71%

(*) On considère que 50% de l'HF issus de la réaction d'hydrolyse est retenu dans le bâtiment, le reste est transféré à l'atmosphère.

Etapes	Quantités	Hypothèses
Quantité considérée	74 t d'UF ₆ liquide	
Vaporisation	3,7 t d'UF ₆ gazeux	5% de l'UF ₆ liquide de l'Annexe U est vaporisé
Hydrolyse dans l'environnement	4 212 kg d'HF gazeux	Hydrolyse supposée instantanée et totale en HF : $UF_6 + 2H_2O \rightarrow UO_2F_2 + 4HF$
Fraction dispersée	2 502 kg d'uranium sous forme d'aérosols UO ₂ F ₂	
Terme source	2 502 kg d'uranium sous forme d'aérosols UO ₂ F ₂ 4 212 kg d'HF gazeux	

Estimation des conséquences

Les données prises en compte pour l'estimation des conséquences sont les suivantes :

- Temps de rejet : 1 h
- Toxicité : 1 250 mg/m³.minutes
- Dimension horizontale : 50 m
- Dimension verticale : 20 m
- Débit U : 0,69 kg/s
- Débit HF : 1,17 kg/s

Les calculs réalisés sans tenir compte d'action de mitigation montrent que le rayon correspond à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine est inférieur au le rayon enveloppe du PPI en vigueur. Le rayon SPEL touche une zone du domaine public sans occupation humaine permanente, à l'exception du CNPE pour lequel des dispositions particulières de protection existent.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 222/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

4.4.2.5.2 Description de l'état de repli

Globalement, les actions mises en œuvre en phase de fin de production sont reproductibles.

Actions en cas de séisme

Suivant l'accessibilité à la zone sinistrée rendue difficile par les fuites et la dégradation des bâtiments, les actions suivantes seraient mises en œuvre :

- isolement circuit ER,
- fermeture des robinets conteneurs UF₆ et ClF₃,
- isolement et vidange des fluides caloporteurs,
- consignation des circuits électriques,
- isolement (ou vérification) des réseaux d'eau pluviale de l'Annexe U et du parc associé, afin de faire converger les effluents vers la bache tampon de 750 m³.

Actions en cas d'inondation

La cinétique de l'inondation permettra de mettre en place les actions immédiates qui consisteront à :

- isoler les circuits procédés (en particulier niveau 0 m), les circuits auxiliaires et la distribution électrique (zones niveau 0 m),
- vérifier la fermeture des portes et des sas du bâtiment.

4.4.2.6 Conséquences cumulées des deux installations d'EURODIF Production

Description du scénario

Pour EURODIF Production, plusieurs bâtiments ont été identifiés comme sources potentielles d'atteinte à l'environnement et des populations en cas de séisme aggravé :

- le bâtiment Annexe U,
- la cascade.

Afin de déterminer l'impact associé au cumul de ces différentes sources, la méthode simplifiée suivante est proposée.

On considère que l'ensemble des sources dispersées peut être représenté par une source unique :

- située en façade du dernier bâtiment dans l'axe du vent (façade Sud usine 130 dans le cas d'un vent du Nord),
- de dimension transversale englobant l'ensemble des panaches individuels,
- de débit unique égal à la somme des débits individuels.

Evaluation du terme source

Installations	Dimension Horizontale (m)	Dimension Verticale (m)	Ecartement (m)	SMS++ U transféré (kg U/s)	SMS++ HF transféré (kg U/s)
ANNEXE U	50	20	150	0,69	1,17
USINES	400	20	500	0,36	0,60
REJET GLOBAL EQUIVALENT	500	20		1,05	1,77

Estimation des conséquences

Les données prises en compte pour l'estimation des conséquences sont les suivantes :

- Temps de rejet : 1 h
- Toxicité : 1 250 mg/m³.min
- Dimension horizontale : 800 m
- Dimension verticale : 20 m
- Débit U : 1,05 kg/s
- Débit HF : 1,77 kg/s

Les nouveaux calculs réalisés montrent que le rayon correspond à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine est inférieur au rayon enveloppe du PPI en vigueur. Le rayon SPEL reste à l'intérieur du périmètre du site.

Conclusion

Pendant la phase PRISME (2013-2015), les quantités de matières radioactives seront réduites de manières importantes. Les conséquences estimées du scénario d'accident lié à la survenue d'un séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) sont inférieures aux conséquences du scénario de référence pris pour EURODIF Production afin d'élaborer les périmètres de protection des populations dans le cadre du PPI.

4.4.2.7 Autres installations d'EURODIF Production/événements aggravants

4.4.2.7.1 Parc ClF₃

Cette Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) est destinée au stockage de conteneurs de trifluorure de chlore (ClF₃).

Les conteneurs sont stockés dans des cellules de 1,3 m x 1,5 m et de 2,2 m de hauteur.

Séisme :

L'installation a fait l'objet d'une étude du comportement soumis aux sollicitations sismiques. Les conclusions de cette étude font apparaître :

- une stabilité générale du bâtiment de stockage sous sollicitations de niveau SMS,
- une stabilité du conteneur sur son chariot, ainsi que de l'ensemble conteneur/chariot vis-à-vis du renversement sous sollicitations de niveau SMS.

Par ailleurs, la paroi des conteneurs a une épaisseur de 12,7 mm. Les robinets sont protégés contre les chocs par un capot en inox et ce dernier est lui-même protégé par une jupe supérieure soudée au conteneur. Ce capot assure également un confinement partiel de l'ensemble.

Inondation :

Les conteneurs pleins sont étanches. Compte tenu de leur poids, ils ne bougeraient pas. Le déplacement des conteneurs est limité par les parois des cellules (ClF₃).

4.4.2.7.2 Parcs d'entreposage UF₆

Les parcs situés dans la partie Nord du site sont traversés par les 4 lignes 220 kV (reliant le CNPE au poste électrique d'EURODIF Production) ces dernières sont supportées par des pylônes. Ces parcs servent à l'entreposage de conteneurs (vide et plein) d'UF₆ solide.

Séisme :

Un séisme peut provoquer la chute de ligne à haute tension ou un affaissement d'un pylône support.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 224/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Les conséquences mécaniques de la chute d'une ligne sur les conteneurs d'épaisseur 15 mm seraient limitées.

La chute de poutrelles affecterait les quelques conteneurs d'UF₆ solide situés dans le périmètre proche des pylônes. La tenue mécanique des conteneurs limiterait les conséquences radiologiques de ce scénario.

En ce qui concerne le parc tampon de l'Annexe U où sont entreposés des conteneurs d'UF₆ liquide en refroidissement, la position des conteneurs sur le parc est très localisée et de par la position géographique du parc, il n'y a pas d'élément attenant (bâtiment, ligne électrique, pylône, etc.) susceptible d'affecter l'intégrité des conteneurs.

Inondation :

Du fait de leur masse, les conteneurs d'UF₆ pleins ne sont pas entraînés par la montée progressive des eaux (hauteur d'eau entre 0,5 et 1 m).

Pour limiter le risque d'entraînement de conteneurs, des dispositions sont prises pour gerber les conteneurs (48Y, 30B) vides disposés sur le sol des parcs.

4.4.2.7.3 Tours aéro-réfrigérantes

Quelle que soit l'intensité du séisme, la dégradation des tours aéro-réfrigérantes situées à 125 m des usines et à 325 m de l'Annexe U n'affecte pas les installations contenant des matières radioactives ou chimiques. Le parc d'entreposage P3 situé au pied d'une des deux tours aéro-réfrigérantes, ne contient que des conteneurs vides, les conséquences de la chute des tours sur ce parc seraient très limitées.

D'autre part, la perte correspondante de la fonction refroidissement entrainerait l'arrêt de la cascade et n'affecterait pas la sûreté des installations.

4.4.2.7.4 Centrale calorifique

La centrale calorifique n'est pas nécessaire à la mise en sécurité des installations d'EURODIF Production.

Séisme :

En cas de séisme, la production d'eau surchauffée et l'alimentation en gaz sont immédiatement interrompues afin de prévenir un éventuel risque d'explosion. L'installation est isolée électriquement.

Inondation :

En cas d'inondation, il y a un risque très limité de lixiviation des surfaces industrielles.

4.4.2.7.5 Poste électrique

Séisme :

En cas de séisme, il peut y avoir une dégradation partielle ou totale du poste électrique qui entraîne la mise en sécurité des installations.

Inondation :

En cas d'inondation, la montée progressive des eaux provoque l'arrêt de la distribution électrique et la mise en sécurité progressive des installations.

Les actions de mise en sécurité des installations sont décrites dans la mise à l'état de repli des différents bâtiments.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 225/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

4.4.3 COMURHEX Pierrelatte

4.4.3.1 Examen des installations à risque

Le présent paragraphe décrit les scénarios d'accidents sur l'établissement COMURHEX Pierrelatte susceptibles de conduire à une dispersion de produits radioactifs (uranium) ou toxique (acide fluorhydrique) dans l'environnement.

Le plan de masse de l'établissement est présenté en Annexe 4. Les différentes installations et points d'intérêts sont également identifiés.

Les zones concernées par ces accidents sont les suivantes :

- COMURHEX :
 - Structure 100HF – Stockage d'acide fluorhydrique (HF),
 - Structure 400 – Fluoration de l'UF₄ en UF₆,
 - Structure 200 – Production de fluor (F₂),
- COMURHEX II :
 - Unité 61 – Stockage d'acide fluorhydrique (HF),
 - Unité 64 – Fluoration de l'UF₄ en UF₆.

Ces scénarios sont décrits et analysés dans les paragraphes ci-après.

Le transfert d'activité entre COMURHEX et COMURHEX II interviendra suivant le planning suivant :

Activité	Installation	Phases de production
Stockage HF anhydre	Structure 100HF	→ mi 2013 : capacité 96 t Entre mi 2013 et mi 2015 : capacité max 24 t Arrêt mi-2015
	Unité 61	Mise en actif : mi 2013 2013 – 2015 : 243 t Après mi-2015 : 303 t
Production de fluor	Structure 200	Arrêt progressif de 2015 à 2021
	Unité 62	Mise en actif : mi 2015
Fluoration	Structure 400	Arrêt de la production : mi 2015
	Unité 64	Mise en actif : mi 2015
Production CIF ₃	Structure 600	Arrêt de la production : 2015-16 (arrêt EURODIF Production)
Production vapeur	Structure 5000	Arrêt de production mi-2015
	Unité 71	Mise en actif mi-2015
Production d'eau chaude	Structure 5500	Arrêt de production en 2015

Tableau 33 : Planning de transfert des activités entre COMURHEX et COMURHEX II

4.4.3.2 COMURHEX : Structure 100HF

4.4.3.2.1 Description des principaux équipements

La Structure 100HF constitue le stockage en acide fluorhydrique (HF) de l'établissement COMURHEX. Elle se divise en 2 zones :

- le poste de dépotage,
- le bâtiment d'entreposage.

Le poste de dépotage est couvert par un bardage. Il est situé sur une rétention de 180 m³ (muret de 30 cm de hauteur, surface d'environ 600 m²). Ce poste accueille des citernes routières ou ferroviaires de 25 m³ de capacité, soit 22,5 t d'HF.

Le poste de dépotage est équipé d'un poste fixe d'abattage de vapeur d'HF. Toutefois, le bon fonctionnement de ce système n'est pas garanti en cas de séisme.

Les citernes routières ou les wagons d'HF possèdent des vannes à clapet pilotées à sécurité positive. Ces vannes sont asservies à toute détection d'HF ou tout mouvement de citerne.

Le bâtiment d'entreposage comprend :

- une cuve principale de 60 m³ (capacité en fonctionnement normal 48 t HF anhydre),
- 2 cuves intermédiaires de 30 m³ chacune (capacité en fonctionnement normal 24 t HF anhydre).

La quantité maximale d'HF que peut accueillir le stockage est de 96 t d'HF anhydre.

Ces cuves sont implantées au-dessus d'une rétention semi-enterrée dont les principales caractéristiques sont les suivantes :

- hauteur enterrée : d'environ 1 m,
- capacité : 300 m³,
- surface : 169 m²,
- cote supérieure du muret de la rétention : 0,2 m par rapport au niveau du sol,
- équipement d'un puisard et d'un système de relevage.

Cette rétention est également pourvue d'un système d'épandage d'huile destiné à éviter le contact entre l'HF et l'air ambiant afin de limiter l'évaporation de l'HF dans le local de stockage. Ce circuit est composé :

- d'une cuve de 23 m³ d'huile,
- de vannes commandées depuis la salle de contrôle centralisée.

Une cuve de 60 m³ vide permet la reprise du liquide présent dans la lèchefrite grâce à une pompe de relevage connectée au puisard.

Le bâtiment isotherme est constitué :

- d'une ossature métallique en profilés standards,
- de parois isolantes : tôle d'aluminium, mousse PU, tôle aluminium,
- d'un plafond suspendu isolant : tôle d'aluminium, mousse PU, tôle aluminium.

Une partie des poteaux de l'ossature prend appui sur le muret de la rétention béton.

Le local fait l'objet d'une réfrigération afin de maintenir l'HF anhydre à une température inférieure à 10 °C. La centrale frigorifique associée est positionnée à l'extérieur du bâtiment sur sa face est, les pompes, point le plus bas de la centrale frigorifique, étant implantées à environ 1,40 m au-dessus du sol, soit environ 52,40 m NGF.

Cette centrale fait l'objet d'un contrat de maintenance garantissant une durée maximale d'indisponibilité inférieure à 48 h.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 227/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

4.4.3.2.2 Arbre de défaillance

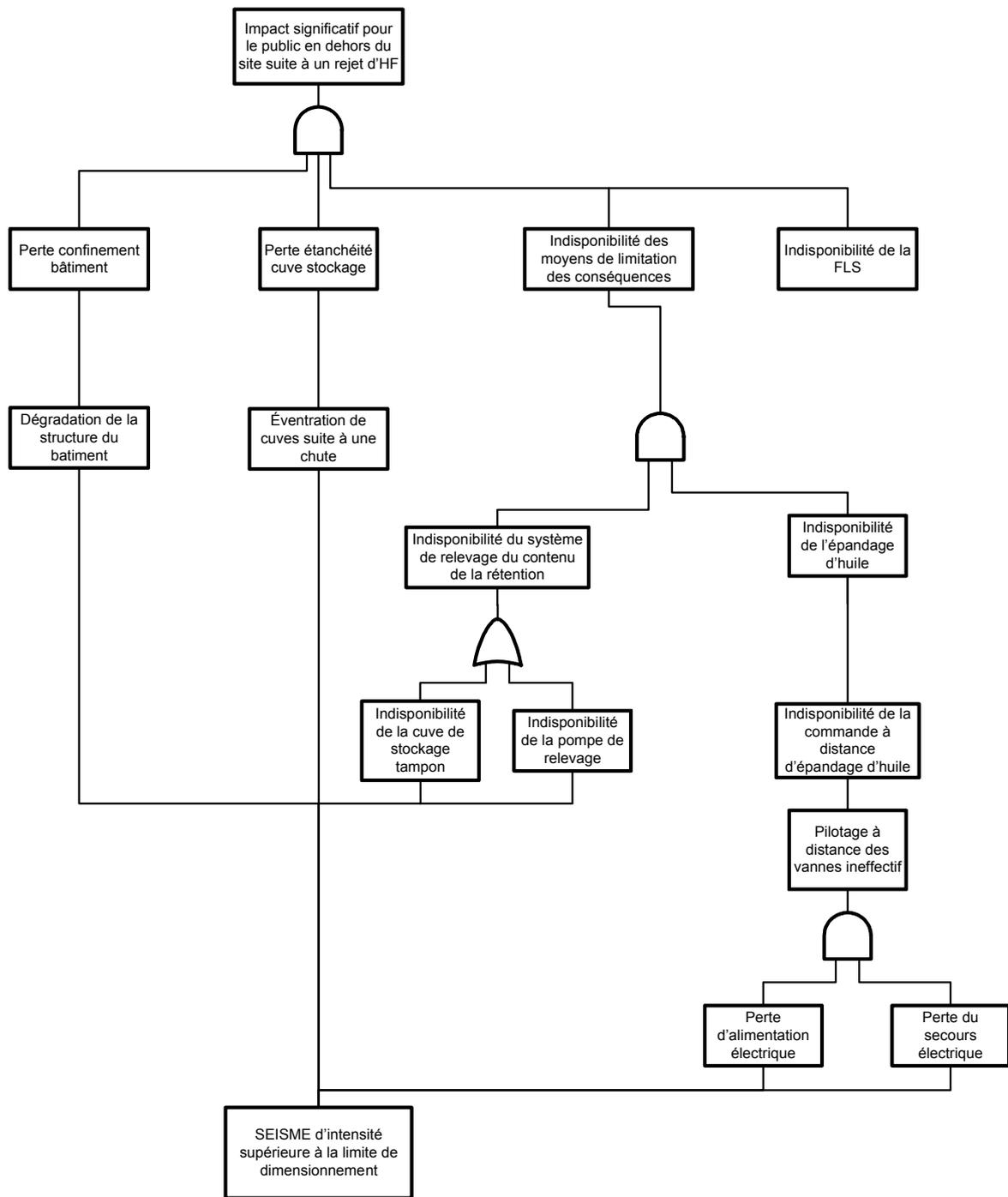


Figure 62 : Arbre de défaillance de la Structure 100HF

4.4.3.2.3 Scénarios d'accident sur l'installation et analyse des conséquences

4.4.3.2.3.1 Scénario 1 : Séisme d'intensité équivalente au SMS

Description du scénario

Le scénario retenu à partir de l'arbre de défaillance présenté en Figure 62 mettant en jeu un SMS engendre :

- une perte d'étanchéité des 3 cuves de stockage d'HF anhydre,
- l'épandage du contenu de la citerne en attente de dépotage (un dépotage correspondant à 6% du temps),
- une perte d'étanchéité du bâtiment,
- la perte de la fonction d'épandage d'huile par perte de l'alimentation électrique et/ou de la salle de contrôle,
- le maintien de l'étanchéité de la cuve d'huile,
- l'indisponibilité de la FLS.

Le stockage est réfrigéré à 5 °C.

Les conséquences d'un tel évènement sont le remplissage des lèchefrites et la formation d'une nappe d'HF dans le bâtiment et au niveau du poste de dépotage.

Nota : Le déversement de l'intégralité du volume des cuves dans la rétention conduit à un niveau de liquide plus bas que le niveau naturel du terrain. Une brèche dans la rétention ne conduit pas à un déversement d'HF en surface mais à une fuite dans le sol. Le rejet atmosphérique n'est pas accru.

Evaluation du terme source

Le produit considéré est de l'acide fluorhydrique anhydre liquide.

Le volume maximal épandu correspond à la capacité maximale du stockage, soit 96 tonnes :

- 73,5 t dans le stockage à 5°C ;
- 22,5 t dans la rétention de dépotage à 20°C (température d'ébullition).

La surface d'épandage correspond à la surface cumulée des rétentions, soit 169 + 600 = 770 m².

La tension de vapeur est prise égale à :

- 5,85.10⁴ Pa pour une température d'air de 5°C ;
- 1,03.10⁵ Pa pour une température d'air de 20°C.

La vitesse d'air retenue au niveau de la surface de la nappe extérieure (poste dépotage) est de 2 m/s en cohérence avec les conditions météorologiques les plus pénalisantes. Dans le bâtiment, on considère arbitrairement une vitesse d'air de balayage de 1 m/s.

Estimation des conséquences

Le débit d'évaporation par balayage d'air est calculé à partir de la formule suivante :

$$Q_{\text{évap}} = 1,946.10^{-6} \times R^{2-0.11=1.89} \times u^{0.78} \times \frac{M}{T_{\text{nappe}}} P_v(T_{\text{nappe}})$$

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 229/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Avec :

- Q_{evap} : le débit massique d'évaporation en kg/s
- $P_v(T_{\text{nappe}})$: la tension de vapeur saturante du liquide à la température de la nappe
- R : le rayon de la nappe
- u : la vitesse du flux d'air qui s'écoule régulièrement et horizontalement à la surface du liquide en m/s.
- T_{nappe} : la température de la nappe en Kelvin
- M : la masse molaire du liquide en g/mol.

Dans ces conditions, le débit d'évaporation d'HF est de :

- 0,4 kg/s pour la nappe intérieure ;
- 3,3 kg/s pour le dépotage en DF2.

Les calculs réalisés sans tenir compte d'action de mitigation montrent que le rayon correspond à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine est inférieur au rayon enveloppe du PPI en vigueur. Le rayon SPEL touche les zones à occupation humaine permanente les plus proches (autoroute A7, zone d'activités de Saint-Paul Trois châteaux, CNPE et quelques habitations de Bollène l'écluse).

Les effets d'un tel scénario sortent du site quelle que soit l'orientation du vent.

Nota : La rupture due au séisme du contenu de la cuve d'huile présente dans le bâtiment devrait intervenir avant celle des cuves d'HF. En effet, en se basant sur le jugement d'ingénieur, la géométrie de la cuve, ainsi que son positionnement laisserait penser à une rupture plus rapide que les cuves d'HF. Une telle situation limiterait le phénomène d'évaporation de l'HF contenu dans la rétention du bâtiment. Les conséquences à l'extérieur du site en seraient donc limitées. De manière pénalisante, il n'a pas été choisi de prendre en compte la rupture de cette cuve, permettant d'établir un scénario enveloppe.

4.4.3.2.3.2 Scénario 2 : Séisme d'intensité supérieure au SMS (SMS+)

Description du scénario

Le scénario retenu à partir de l'arbre de défaillance présenté en Figure 62 mettant en jeu un séisme hors dimensionnement engendre :

- une perte d'étanchéité des 3 cuves de stockage d'HF anhydre ;
- l'épandage du contenu de la citerne en attente de dépotage (un dépotage correspondant à 6% du temps) ;
- la destruction du bâtiment ;
- la conservation de l'intégrité de la rétention ;
- la perte de la fonction d'épandage d'huile par perte de l'alimentation électrique et/ou de la salle de contrôle ;
- le maintien de l'étanchéité de la cuve d'huile.

Le stockage est réfrigéré à 5 °C.

Les conséquences d'un tel évènement sont le remplissage des lèchefrites et la formation d'une nappe d'HF à l'air libre.

Nota : Le déversement de l'intégralité du volume des cuves dans la rétention conduit à un niveau de liquide plus bas que le niveau naturel du terrain. Une brèche dans la rétention ne conduit pas à un déversement d'HF en surface mais à une fuite dans le sol. Le rejet atmosphérique n'est pas accru.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 230/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Evaluation du terme source

Le produit considéré est de l'acide fluorhydrique anhydre liquide.

Le volume maximal épandu correspond à la capacité maximale du stockage, soit 96 tonnes :

- 73,5 t dans le stockage à 5°C ;
- 22,5 t dans la rétention de dépotage à 20°C (température d'ébullition).

La surface d'épandage correspond à la surface cumulée des rétentions, soit 169 + 600 = 770 m².

La tension de vapeur est prise égale à :

- 5,85.10⁴ Pa pour une température d'air de 5°C ;
- 1,03.10⁵ Pa pour une température d'air de 20°C.

La vitesse d'air retenue au niveau de la surface de la nappe est de 2 m/s en cohérence avec les conditions météorologiques les plus pénalisantes (DF2).

Estimation des conséquences

Le débit d'évaporation par balayage d'air est calculé à partir de la formule suivante :

$$Q_{\text{évap}} = 1,946.10^{-6} \times R^{2-0.11=1.89} \times u^{0.78} \times \frac{M}{T_{\text{nappe}}} P_v(T_{\text{nappe}})$$

Avec :

- $Q_{\text{évap}}$: le débit massique d'évaporation en kg/s
- $P_v(T_{\text{nappe}})$: la tension de vapeur saturante du liquide à la température de la nappe
- R : le rayon de la nappe
- u : la vitesse du flux d'air qui s'écoule régulièrement et horizontalement à la surface du liquide en m/s
- T_{nappe} : la température de la nappe en Kelvin
- M : la masse molaire du liquide en g/mol

Dans ces conditions, le débit d'évaporation d'HF en DF2 est de :

- 0,6 kg/s pour le stockage ;
- 3,3 kg/s pour le dépotage.

Les calculs réalisés sans tenir compte d'action de mitigation montrent que le rayon correspond à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine est inférieur au rayon enveloppe du PPI en vigueur. Le rayon SPEL touche les zones à occupation humaine permanente les plus proches (autoroute A7, zone d'activités de Saint-Paul-Trois-Châteaux, CNPE et quelques habitations de Bollène Ecluse).

Les effets d'un tel scénario sortent du site quelle que soit l'orientation du vent.

4.4.3.2.3.3 Scénario 3 : Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++)

En cas de séisme d'intensité très supérieure au SMS, un épandage généralisé du contenu des cuves et de la citerne en cours de dépotage dans les rétentions est envisagé. Cet événement est cumulé à la perte d'étanchéité de la cuve d'huile et à l'épandage de son contenu dans la rétention du bâtiment.

Les conséquences estimées en cas de séisme SMS+ sont donc supérieures à celles estimées dans ce cas. En effet, seule l'évaporation de la nappe d'HF formée dans la rétention du poste de dépotage serait à considérer, l'autre nappe comportant une nappe d'huile surnageante.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 231/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

4.4.3.2.3.4 Scénario 4 : Inondation liée à un débit d'eau par les siphons à hauteur de 300 m³/s

Pour une inondation liée à un débit d'eau par les siphons à hauteur de 300 m³/s (dont les hauteurs d'eau calculées sont indiquées en Annexe 5), le niveau d'eau pourrait dépasser le muret de la rétention situé à environ 80 cm au-dessus du niveau du sol (altimétrie de 52,48 m NGF) et submerger la rétention.

Ce phénomène n'aurait aucun impact sur la sûreté de l'installation, l'ensemble des cuves ne disposent d'aucun piquage en point bas.

4.4.3.2.3.5 Scénario 5 : Inondation liée à la rupture de la digue

D'après l'étude d'impact SNCF TGV Méditerranée (dont les hauteurs d'eau calculées sont indiquées en Annexe 7), une inondation liée à une rupture de la digue engendrerait un niveau d'eau supérieur aux murets de rétention de la Structure 100HF.

Compte tenu de l'altimétrie d'entreposage des cuves (environ 51,57 m NGFO), un phénomène de soulèvement par poussée hydrostatique peut être exclu. En effet, la hauteur d'eau maximum envisageable à cet endroit du site est d'environ 1,50 m ce qui correspond à une hauteur d'eau égale au rayon des deux cuves de petite capacité.

Ce scénario n'engendre pas de conséquence toxique.

4.4.3.2.3.6 Scénario 6 : Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) et inondation

Une inondation consécutive à un séisme majeur entraînerait un niveau d'eau supérieur au sommet du muret des rétentions. L'acide fluorhydrique anhydre présent dans la rétention, suite aux désordres provoqués par le séisme, serait immédiatement dilué, limitant le phénomène d'évaporation. Ce phénomène limiterait drastiquement le débit d'évaporation et les rejets gazeux.

Les conséquences sur le public seraient nettement inférieures à celles des scénarios 2 « Séisme d'intensité supérieure au SMS (SMS+) » et 3 « Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) ».

4.4.3.2.3.7 Scénario 7 : Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) et incendie

Malgré la présence d'une quantité importante d'huile, destinée à limiter l'évaporation de l'HF en cas d'épandage, le positionnement des équipements électriques en partie haute du bâtiment et la coupure de l'électricité permettent de limiter le risque d'incendie.

Il est à noter que les disjoncteurs de l'établissement sont situés dans la partie haute de la structure 200 ne résistant pas à un séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++). Ces disjoncteurs déclencheraient et couperaient automatiquement l'alimentation électrique.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 232/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

4.4.3.3 COMURHEX : Structure 400

4.4.3.3.1 Description des principaux équipements

La structure 400 a pour mission la conversion du tétrafluorure d'uranium (UF_4) en hexafluorure d'uranium (UF_6) par réaction avec du fluor gazeux (F_2).

Le bâtiment est notamment constitué des unités suivantes :

- la « tour » comportant 10 niveaux compris entre 0 et 33 mètres abritant les trois réacteurs à flamme, les deux réacteurs à plateaux et les trémies d'alimentation en UF_4 ,
- la salle des cristallisoirs, située sur deux niveaux (12 et 15 mètres),
- la salle des jaugeurs, située au niveau 6 mètres,
- le bâtiment de conditionnement de l' UF_6 , au rez-de-chaussée. Il est situé à l'ouest du bâtiment principal,
- le local des utilités situé au rez-de-chaussée :
 - 2 installations mono éthylène glycol : $-20^{\circ}C$ et $+90^{\circ}C$,
 - un groupe froid d'éthylène glycol $-15^{\circ}C$.

La surface au sol de cette structure est de 1 250 m².

Cette installation comprend :

- 4 cristallisoirs principaux, de capacité 10 tonnes, qui fonctionnent en parallèle,
- 2 cristallisoirs secondaires, de capacité 4 tonnes, fonctionnant en parallèle,
- 1 cristallisoir de vide industriel de capacité 4 tonnes.

Le piquage d'arrivée des gaz en provenance des réacteurs primaires se trouve sur la génératrice supérieure, celui de sortie de l' UF_6 liquide vers les réservoirs de stockage se trouvant sur la génératrice inférieure.

Les stockages d' UF_6 liquide, communément appelés « jaugeurs », s'intercalent entre les cristallisoirs et le poste de conditionnement. Ils sont au nombre de deux et fonctionnent en alternance. Ils sont de forme cylindrique à axe vertical de 1,85 m de hauteur et de 2,9 m de diamètre. Le volume total du jaugeur est de 7,5 m³ pour une masse maximale d' UF_6 de 26 tonnes. Ces équipements comportent une double enveloppe.

L'alimentation en UF_4 est réalisée à partir de 2 silos (430 m³ et 100 m³) placés en face nord du bâtiment. Le plus gros silo, dont la capacité maximale est de 635 t en UF_4 , est positionné sur un châssis de supportage, l'ensemble culminant à 18 m pour 7 m de diamètre.

Le local de conditionnement est un local confiné comportant trois postes de remplissage dont deux en secours. Les conteneurs 48 Y sont des cylindres horizontaux à fonds bombés permettant d'accepter un poids net maximal lors de leur transport de 12 501 kg d' UF_6 . Ce local est relié à une colonne d'abattage, tout comme la double enveloppe des jaugeurs.

Après conditionnement, ces conteneurs sont transférés sur l'aire 81 pour pouvoir refroidir (cristallisation de l' UF_6). Cette aire bétonnée, située au nord du bâtiment conditionnement, peut contenir jusqu'à 30 conteneurs en cours de cristallisation.

Les gaz de procédé sont traités par cryogénie pour condenser l'HF qu'ils contiennent afin de pouvoir le recycler. Ils sont ensuite lavés à la potasse dans des colonnes avant rejet dans l'atmosphère.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 233/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

4.4.3.3.2 Arbre de défaillance

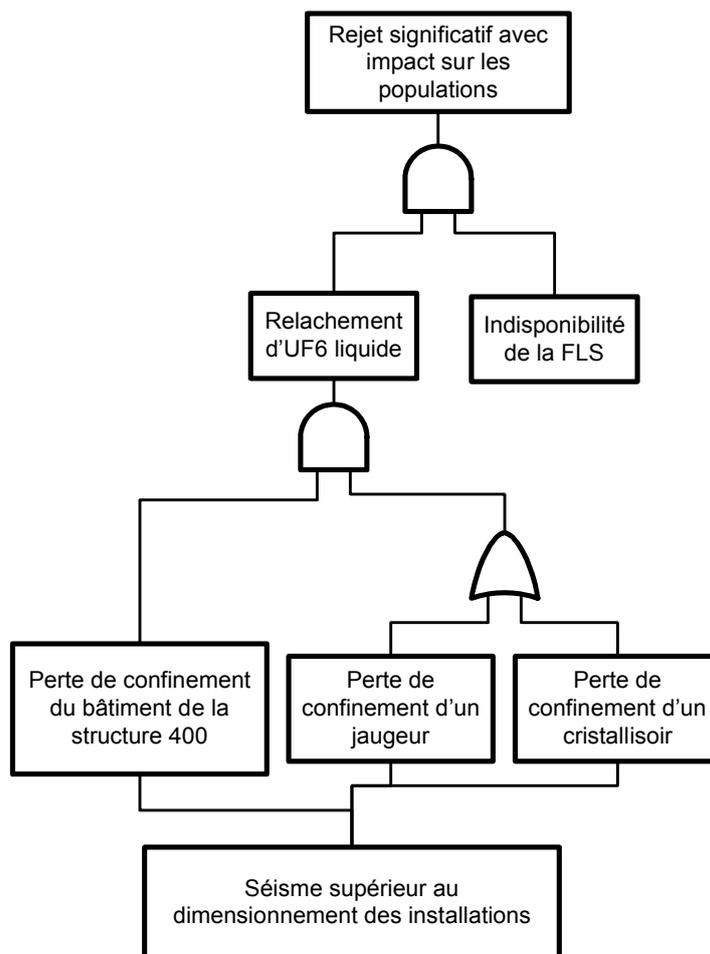


Figure 63 : Arbre de défaillance de la structure 400

4.4.3.3.3 Scénarios d'accident sur l'installation et analyse des conséquences

4.4.3.3.3.1 Scénario 1 : Séisme d'intensité équivalente au SMS

Description du scénario

Un séisme d'intensité équivalente au SMS peut conduire à :

- l'épandage de l'UF₆ liquide contenu dans un cristalliseur et d'un jaugeur par sectionnement de la vanne tuyauterie de vidange ;
- la perte de confinement du bâtiment.

Il convient de noter l'absence d'hydrocarbures et de source d'ignition (action de coupure de l'électricité en cas de séisme) dans les locaux.

Les scénarios aggravant identifiés sont les suivants :

- l'incendie des cuves de fioul lourd non considéré car positionnées à une distance supérieure à 20 m des silos et de la Structure 400,
- la présence d'éthylène glycol pouvant engendrer une explosion au contact de l'UF₆ en cas de rupture des tubes échangeurs des cristalliseurs (phénomène étudié dans l'étude de danger),
- la chute du silo d'UF₄ sur la Structure 400 non considéré compte tenu du faible hold-up du procédé (F₂ < 60 kg, H₂ < 10 kg).

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 234/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Le cas d'une chute des silos d'UF₄ positionnés en face nord de la Structure 400 n'est pas considéré dans cette étude. En effet, les conteneurs 48 Y en cours de refroidissement ont été déplacés hors du périmètre d'impact potentiel des silos en cas de séisme hors dimensionnement.

Evaluation du terme source

Etapes	Quantités	Hypothèses
Quantités rejetées	36 t d'UF ₆ liquide à 90°C	26 t dans le jaugeur 10 t dans le cristalliseur primaire
Vaporisation	18 t d'UF ₆ gazeux 18 t d'UF ₆ cristallisé	Fraction d'UF ₆ vaporisée de 50% : <ul style="list-style-type: none"> ■ 16% lors du flash adiabatique, ■ 33% lors de la solidification au point triple, ■ 1% durant la sublimation à température ambiante.
Hydrolyse dans l'environnement	4,1 t d'HF gazeux	Hydrolyse instantanée suivant la réaction : $UF_6 + 2H_2O \rightarrow UO_2F_2 + 4HF$
Fraction dispersée	2,4 t d'uranium sous forme d'aérosols UO ₂ F ₂	90% de l'uranium répandu initialement est redéposé sur le site à proximité (retour d'expérience de l'accident de COMURHEX du 01/07/1977)
Terme source	4,1 t d'HF gazeux 2,4 t d'uranium sous forme d'aérosols UO ₂ F ₂	

Ainsi, 4,1 t d'HF et 2,4 t d'U sont rejetés pendant 1 heure à une hauteur de 0 m (hypothèse pénalisante en termes de diffusion et d'impact sur les populations).

Estimation des conséquences

Les calculs réalisés sans tenir compte d'action de mitigation montrent que le rayon correspond à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine est inférieur au rayon enveloppe du PPI en vigueur. Le rayon SPEL touche une zone du domaine public sans occupation humaine permanente, à l'exception de l'autoroute A7 et du CNPE pour lequel des dispositions particulières de protection existent.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 235/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

4.4.3.3.2 Scénario 2 : Séisme d'intensité supérieure au SMS (SMS+)

Description du scénario

De l'ordre de 40 tonnes d'UF₆ liquide sont susceptibles d'être présentes dans la structure 400, principalement dans les cristallisoirs (capacité maximale de 14 tonnes) et les jaugeurs (capacité maximale de 26 tonnes).

Un séisme d'intensité supérieure au SMS (SMS+) peut conduire à :

- l'épandage de l'UF₆ liquide contenu dans un cristallisoir primaire, un secondaire et un jaugeur par sectionnement de la vanne tuyauterie de vidange ;
- la perte de confinement du bâtiment.

Evaluation du terme source

Etapes	Quantités	Hypothèses
Quantités rejetées	40 t d'UF ₆ liquide à 90°C	26 t dans le jaugeur 10 t dans le cristallisoir primaire 4 t dans le cristallisoir secondaire
Vaporisation	20 t d'UF ₆ gazeux 20 t d'UF ₆ cristallisé	Fraction d'UF ₆ vaporisée de 50% : <ul style="list-style-type: none"> ■ 16% lors du flash adiabatique, ■ 33% lors de la solidification au point triple, ■ 1% durant la sublimation à température ambiante.
Hydrolyse dans l'environnement	4,6 t d'HF gazeux	Hydrolyse instantanée suivant la réaction : $UF_6 + 2H_2O \rightarrow UO_2F_2 + 4HF$
Fraction dispersée	2,7 t d'uranium sous forme d'aérosols UO ₂ F ₂	90% de l'uranium répandu initialement est redéposé sur le site à proximité (retour d'expérience de l'accident de COMURHEX du 01/07/1977)
Terme source	4,6 t d'HF gazeux 2,7 t d'uranium sous forme d'aérosols UO ₂ F ₂	

Ainsi, 4,6 t d'HF et 2,7 t d'U sont rejetés pendant 1 heure à une hauteur de 0 m (hypothèse pénalisante en termes de diffusion et d'impact sur les populations).

Estimation des conséquences

Les calculs réalisés sans tenir compte d'action de mitigation montrent que le rayon correspond à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine est inférieur au rayon enveloppe du PPI en vigueur. Le rayon SPEL touche une zone du domaine public sans occupation humaine permanente, à l'exception de l'autoroute A7 et du CNPE pour lequel des dispositions particulières de protection existent.

4.4.3.3.3 Scénario 3 : Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++)

Ce scénario aurait les mêmes conséquences sur l'installation que celles retenues pour le scénario 2 « Séisme d'intensité supérieure au SMS (SMS+) ».

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 236/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Les rejets et les conséquences seraient identiques à ceux du scénario précédent.

4.4.3.3.3.4 Scénario 4 : Inondation liée à un débit d'eau par les siphons à hauteur de 300 m³/s

Une inondation liée à un débit d'eau par les siphons à hauteur de 300 m³/s (dont les hauteurs d'eau calculées sont indiquées en Annexe 5) pourrait engendrer une inondation de la structure 400.

Les équipements de procédé contenant de l'UF₆ (jaugeurs, cristallisoirs) sont positionnés à minima 6 m au-dessus du niveau 51,2 m NGFO. Par ailleurs, tout conteneur d'UF₆ en cours de remplissage au poste de conditionnement serait immédiatement mis en position de sécurité par fermeture du robinet par les opérateurs présents.

Les conséquences radiologiques liées à cet événement correspondent au lessivage des sols. Pour la totalité de l'établissement, l'entraînement d'uranium est de l'ordre du kilogramme.

Cette quantité aurait un impact négligeable sur les populations.

4.4.3.3.3.5 Scénario 5 : Inondation liée à la rupture de la digue

D'après l'étude d'impact SNCF TGV Méditerranée (dont les hauteurs d'eau calculées sont indiquées en Annexe 7), une inondation liée à la rupture de la digue engendrerait un niveau d'eau susceptible d'avoir un impact sur les équipements implantés au rez-de-chaussée de l'atelier. Seraient particulièrement exposés les trois fûts métalliques, dont l'étanchéité est obtenue par joint gonflable, permettant de réceptionner les matières uranifères stoppées par les dépoussiéreurs de l'installation. Lorsqu'ils sont pleins, ces emballages sont fermés par couvercle et collier à levier. Ils sont entreposés dans un local au rez-de-chaussée de l'atelier avant transfert vers une aire d'entreposage couverte.

Chaque conteneur 48Y au poste de conditionnement est protégé de toute arrivée brutale d'eau par l'enceinte de confinement. Par ailleurs, tout conteneur d'UF₆ en cours de remplissage serait immédiatement mis en position de sécurité par fermeture du robinet. De plus, il est à noter que les codes de construction des 48Y leur permettraient de supporter toute chute et tout choc dus à leur déplacement ou aux déplacements d'objets divers.

Du fait de la cinétique rapide de l'inondation, il y aurait lessivage des sols et débordement d'une fosse d'environ 10 m³ située sous le niveau du sol avec transfert potentiel dans l'environnement (maximum de 100 kg de potasse, de 30 kg de fluor et 2 kg d'uranium).

Les conséquences toxiques et radiologiques liées à cet événement sont donc négligeables.

4.4.3.3.3.6 Scénario 6 : Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) et inondation

Le cas d'une inondation majeure consécutive à un séisme de très forte intensité (SMS++) aboutirait à l'hydrolyse de la fraction d'UF₆ cristallisée et d'une partie de la fraction liquide. Les produits d'hydrolyse générés par la réaction ne devraient pas contribuer aux rejets gazeux, ces derniers passant en solution dans l'eau d'inondation.

Les conséquences en termes de rejet atmosphérique seraient donc très fortement réduites par rapport à celles présentées au § 4.4.3.3.3.2.

4.4.3.3.3.7 Scénario 7 : Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) et incendie

La perte d'électricité (action de coupure de l'électricité en cas de séisme) et l'absence de toute autre source d'ignition permet de limiter le risque de départ de feu sur la structure 400.

Il est à noter qu'environ 35 m³ de monoéthylène glycol circule à la structure 400 pour refroidir ou réchauffer les cristallisoirs secondaires. C'est un liquide combustible qui peut s'enflammer s'il est chauffé ou s'il est en présence d'une source d'ignition. Les températures atteintes par ce fluide ne dépassent pas les 90 °C, les points d'éclair ne sont donc pas atteints (i.e. points éclair COC (coupelle ouverte) et PMCC (coupelle fermée) respectivement de 111°C et 116°C). Une inflammation du liquide peut donc être exclue.

Par ailleurs, un incendie des cuves de fioul lourd alimentant la chaufferie (structure 5000) n'est pas pris en compte. Leur emplacement est situé à plus de 20 m de la structure 400.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 237/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Il est à noter que les disjoncteurs de l'établissement sont situés dans la partie haute de la structure 200 ne résistant pas à un séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++). Ces disjoncteurs déclencheraient et couperaient automatiquement l'alimentation électrique.

4.4.3.4 COMURHEX : Structure 200

4.4.3.4.1 Description des principaux équipements

La structure 200 a pour mission la fabrication de fluor par électrolyse d'un bain de bifluorure acide de potassium (KF, 2HF).

Les deux bâtiments comprennent :

- 4 réservoirs d'acide fluorhydrique anhydre de petite capacité (capacité maximale 1 tonne),
- 95 électrolyseurs contenant 310 tonnes de bain de KF, 2HF.

4.4.3.4.2 Scénarios d'accident sur l'installation et analyse des conséquences

4.4.3.4.2.1 Scénario 1 : Séisme d'intensité équivalente au SMS

Description du scénario

Un séisme peut conduire à la rupture de la plus grande capacité d'HF.

Le stockage étant à 10°C, il n'y a pas de flash thermodynamique et la quantité émise est liée uniquement à l'évaporation de la flaque.

La capacité est de 1 tonne d'HF, considéré en milieu libre.

Evaluation du terme source

En prenant en compte la rétention de 1,8 m², la quantité évaporée est de 100 kg.

Estimation des conséquences

En considérant une durée de rejet de 30 minutes et pour les conditions météorologiques les plus pénalisantes (DF2), les calculs réalisés sans tenir compte d'action de mitigation montrent que le rayon correspond à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine est inférieur au rayon enveloppe du PPI en vigueur.

4.4.3.4.2.2 Scénario 2 : Séisme d'intensité supérieure au SMS (SMS+)

Description du scénario

Un séisme peut conduire à la ruine des bâtiments d'électrolyse de la structure 200.

L'événement redouté est le rejet incidentel d'acide fluorhydrique consécutif à la perte de confinement des réservoirs d'HF anhydre (1 tonne), des cellules d'électrolyse puis au relargage des bains d'électrolyse de sel de bifluorure acide de potassium (310 tonnes de KF, 2HF).

L'ensemble du bain liquide (maintenu initialement en fusion par régulation de la température à 95°C) se répand sur le sol sur une surface équivalente à la surface des bâtiments (3 130 m²), ce bain se refroidit au contact du sol, arrivé à la température de 72°C, température de fusion du bain, le bain commence à se solidifier, il est supposé qu'une croûte de 5 mm de KF, HF située en surface du bain permet d'assurer un confinement, ainsi que le refroidissement du KF, 2HF en dessous de 72°C ou ce dernier se solidifie.

Pour le calcul, la densité enveloppe retenue est de 2,4.

La masse d'HF libérée est évaluée à partir du digramme d'équilibre liquide - solide du système KF, HF ; pour une mole de bain initiale au maximum, 1 mole d'HF est libérée.

La quantité d'HF présente dans les tuyauteries est évaluée à 500 kg.

Ce séisme provoque également la chute de la cheminée usine de COMURHEX, d'une hauteur de 60 mètres, sur la partie sud de la structure 200.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 238/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Evaluation du terme source

La quantité d'HF libérée est de 9 200 kg dont 7 700 kg proviennent du bain des cellules d'électrolyses, 1 000 kg du hold-up des réservoirs d'HF et 500 kg pour les tuyauteries et ciel des cellules.

L'émission est supposée continue et pendant une durée de 30 minutes, soit un débit de rejet de 5,1 kg/s.

Estimation des conséquences

Compte tenu des hypothèses (volontairement enveloppes) prises pour quantifier ce scénario, la gravité est surévaluée dans une approche simplifiée du phénomène de vaporisation et de refroidissement des bains KH, 2HF, elle intègre par ailleurs la volonté déterministe de rupture instantanée et totale de tous les électrolyseurs.

Les calculs réalisés sans tenir compte d'action de mitigation montrent que le rayon correspond à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine est inférieur au rayon enveloppe du PPI en vigueur. Le rayon SPEL touche une zone du domaine public sans occupation humaine permanente, à l'exception de l'autoroute A7 et du CNPE pour lequel des dispositions particulières de protection existent.

4.4.3.4.2.3 Scénario 3 : Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++)

Ce scénario aurait les mêmes conséquences que le scénario 2 « Séisme d'intensité supérieure au SMS (SMS+) ».

4.4.3.4.2.4 Scénario 4 : Inondation liée à un débit d'eau par les siphons à hauteur de 300 m³/s

Pour une inondation liée à un débit d'eau par les siphons à hauteur de 300 m³/s (dont les hauteurs d'eau calculées sont indiquées en Annexe 5), la hauteur d'eau à considérer pour la structure 200 est d'environ 51,90 m NGF (51,79 m NGFO). La structure 200 est située à 51,27 m NGFO.

Les électrolyseurs sont constitués d'une double cuve métallique de 15 mm d'épaisseur. Les piquages sont réalisés sur le couvercle de chaque électrolyseur (absence de piquage de fond ou de piquage latéral). Ils ont une hauteur de 90 cm et sont disposés sur des massifs en béton qui les placent à 0,35 m du sol.

Les réservoirs destinés à l'acide fluorhydrique et au fluor comprimé dont l'épaisseur est égale ou supérieure à 6 mm, ne disposent d'aucun piquage de fond.

Eu égard à la configuration de l'atelier et aux dispositions mises en œuvre en cas d'inondation, toute dispersion de matière toxique peut être exclue.

La structure 200 accueille également les transformateurs de courant. Situés au niveau du sol, l'exploitant effectuera la mise hors-circuit afin d'éviter toute dégradation des circuits électriques.

Ce phénomène n'aurait qu'un impact limité sur l'installation et n'aurait aucunes conséquences immédiates sur les populations.

4.4.3.4.2.5 Scénario 5 : Inondation liée à la rupture de la digue

D'après l'étude d'impact SNCF TGV Méditerranée (dont les hauteurs d'eau calculées sont indiquées en Annexe 7), une rupture de la digue engendrerait une inondation de la Structure 200.

Les électrolyseurs sont constitués d'une double cuve métallique de 15 mm d'épaisseur. Les piquages sont réalisés sur le couvercle de chaque électrolyseur (absence de piquage de fond ou de piquage latéral). Ils ont une hauteur de 90 cm et sont disposés sur des massifs en béton qui les placent à 0,35 m du sol.

Les réservoirs destinés à l'acide fluorhydrique et au fluor comprimé dont l'épaisseur est égale ou supérieure à 6 mm, ne disposent d'aucun piquage de fond.

Du fait de la cinétique rapide de l'inondation, il y aurait débordement d'une fosse de 10 m³ située sous le niveau du sol avec transfert potentiel dans l'environnement (maximum de 100 kg de potasse et de 20 kg de fluor).

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 239/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

La structure 200 accueille également les transformateurs de courant. Situés au niveau du sol, une montée des eaux engendrerait rapidement leur mise hors-circuit.

Ce phénomène n'aurait aucun impact sur la sûreté de l'installation et sur les populations.

4.4.3.4.2.6 Scénario 6 : Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) et inondation

Une inondation consécutive à un séisme majeur entraînerait un niveau d'eau dans la structure. L'acide fluorhydrique anhydre répandu, suite aux désordres provoqués par le séisme, serait immédiatement dilué, limitant le phénomène d'évaporation. Ce phénomène limiterait drastiquement le débit d'évaporation et les rejets gazeux.

Les conséquences sur le public seraient nettement inférieures à celles du scénario 2 « Séisme d'intensité supérieure au SMS (SMS+) ».

4.4.3.4.2.7 Scénario 7 : Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) et incendie

Il est à noter que les disjoncteurs de l'établissement sont situés dans la partie haute de la structure 200 ne résistant pas à un séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++). Ces disjoncteurs déclencheraient et couperaient automatiquement l'alimentation électrique.

Néanmoins, la présence d'hydrogène provoquerait des explosions locales avec des conséquences dont les rayons sont inférieurs à 50 mètres.

Ce scénario aurait les mêmes conséquences sur l'installation que celles retenues pour le scénario 2 « Séisme d'intensité supérieure au SMS (SMS+) ».

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 240/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

4.4.3.5 COMURHEX II : Unité 61 – Stockage HF Anhydre

4.4.3.5.1 Description des principaux équipements

L'unité 61 a pour fonction d'assurer la réception, l'entreposage et la distribution vers les unités utilisatrices de l'acide fluorhydrique (HF) anhydre.

Le bâtiment s'étend sur une surface d'environ 860 m² (37,5 m sur l'axe Est Ouest et 23 m sur l'axe Nord Sud) et sur deux niveaux pour une hauteur totale de 11,5 m.

L'unité 61 peut être décomposée en différentes sections :

- la réception et le dépotage de l'HF en provenance de fournisseurs extérieurs, sur une surface de 280 m² (12,5 m sur l'axe Est Ouest et 23 m sur l'axe Nord Sud) et sur deux niveaux pour une hauteur totale de 10,5 m. Le local de dépotage peut accueillir jusqu'à 2 citernes routières ou ferroviaires en attente de dépotage dans le local confiné, soit 120 m³. Il est équipé de deux rétentions, d'une capacité unitaire de 30 m³, communiquant entre elles par un trop plein permettant d'atteindre une capacité de 60 m³ (le haut de la rétention est positionnée au niveau 0 m, soit une altimétrie de 51,40 m NGFO). Les citernes sont équipées de vannes à clapet pilotées à sécurité positive, asservies à une détection d'HF ou à tout mouvement de citerne. Le poste est également équipé d'un poste fixe d'abattage de vapeur d'HF.
- l'entreposage et la distribution de l'HF vers les ateliers utilisateurs et la réception de l'HF en provenance des ateliers utilisateurs ou des unités de récupération. Cet entreposage a une surface de 420 m² (25,5 m sur l'axe Est Ouest et 16,5 m sur l'axe Nord Sud) sur deux niveaux pour une hauteur totale de 11,6 m. Il est composé de :
 - deux cuves de réception de 100 m³ utilisées pour réceptionner l'acide fluorhydrique anhydre issu des citernes routières et ferroviaires ; un échangeur disposé sur chaque ligne de dépotage permet de refroidir l'HF à une température de 3 à 5°C lors de son déchargement. Chaque cuve peut être alimentée indifféremment depuis chaque poste de dépotage,
 - une cuve de secours de 100 m³ utilisée en cas de fuite sur l'une des cuves de stockage (transfert depuis la cuve où la fuite apparaît),
 - une cuve de distribution de 40 m³ permettant la distribution et la récupération de l'HF ;
 - une cuve de 60 m³ qui permet de réceptionner l'HF provenant de l'unité 64,
 - de rétentions communiquant par trop plein d'une capacité globale de 350 m³ (surface de 302 m², profondeur de 1,12 m dont 33 cm hors sol) pour l'ensemble de ces cuves ;
- le rempotage d'HF à destination de l'établissement COMURHEX de Malvés,
- le traitement des événements HF, comprenant notamment une cuve de 3 m³ de récupération de l'HF des événements ;
- l'assainissement des gaz de ventilation des zones HF, y compris le local comprenant le poste de dépotage et les deux citernes camion ou wagon en attente.

De plus, les puisards sont équipés de pompes de relevage permettant de transférer le contenu des rétentions dans la cuve de secours de 100 m³.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 241/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

4.4.3.5.2 Arbre de défaillance

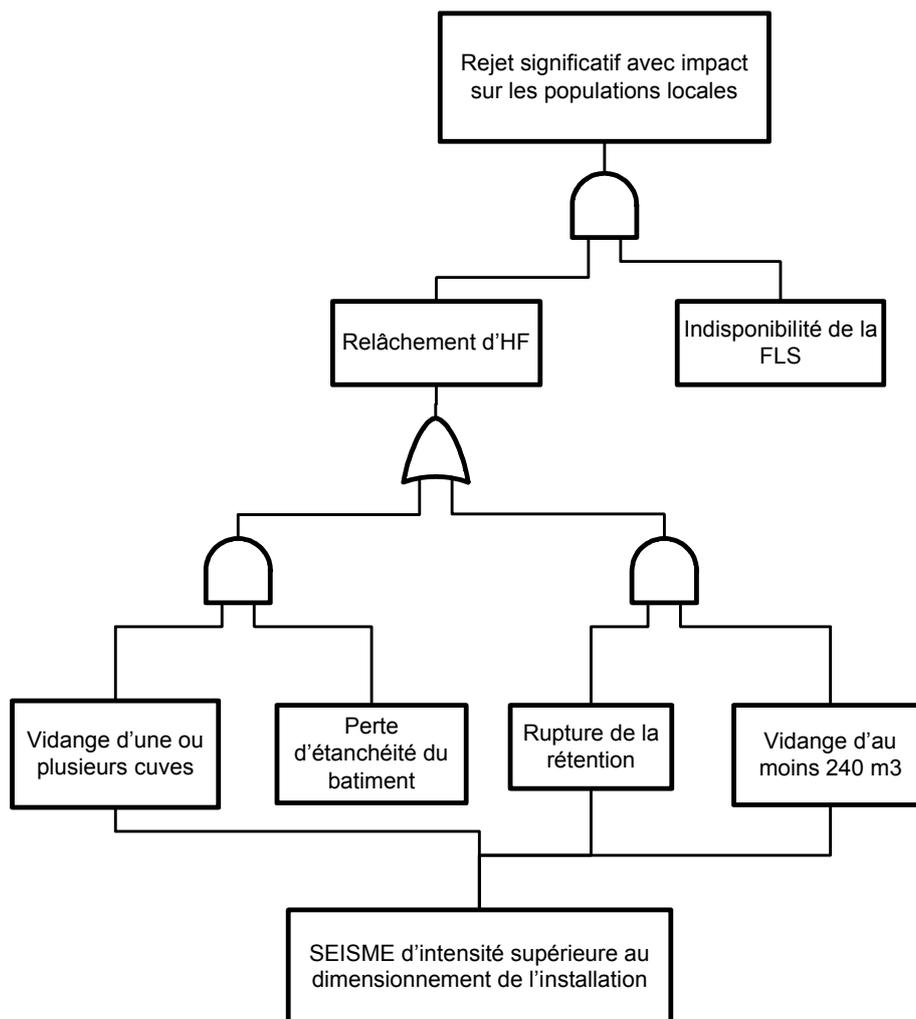


Figure 64 : Arbre de défaillance de l'unité 61

4.4.3.5.3 Scénarios d'accident sur l'installation et analyse des conséquences

4.4.3.5.3.1 Scénario 1 : Séisme d'intensité équivalente au SMS

Le bâtiment et les équipements contenant de l'UF₆ liquide de l'unité 61 étant dimensionnés au SMS, un tel séisme n'aurait pas de conséquence significative en termes de rejet.

En cas de détection de séisme, les vannes de procédé se ferment automatiquement et les transferts sont arrêtés.

4.4.3.5.3.2 Scénario 2 : Séisme d'intensité supérieure au SMS (SMS+)

Description du scénario

Dans l'hypothèse où les marges de conception présentes sur l'installation seraient trop faibles pour exclure toute défaillance en cas d'occurrence d'un séisme de type SMS+, les hypothèses suivantes sont considérées :

- les sollicitations engendrées conduiraient à la perte du confinement d'une cuve d'HF (100 m³),
- la lèchefrite, encaissée dans le sol conserve globalement son intégrité,
- le volume d'HF se répand alors dans la rétention sur une surface d'environ 230 m².

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 242/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

La température de la nappe et du sol est considérée égale à 5 °C. La tension de vapeur est alors prise égale à $5,85 \cdot 10^4$ Pa.

La ventilation est arrêtée suite au séisme, mais il est considéré une ventilation naturelle estimée à 0,5 vol/h, soit 1 700 m³/h.

De manière pénalisante, la vitesse d'air dans le bâtiment, au niveau de la surface de la nappe, est prise égale à 1 m/s.

Estimation des conséquences

Le débit d'évaporation est calculé à partir de la formule suivante :

$$Q_{\text{évap}} = 10 \frac{P_{\text{sat}}}{3600 \cdot P_{\text{atm}}} \times S \times M^{1/2} (V + 0,6)$$

Avec :

- $Q_{\text{évap}}$: le débit massique d'évaporation en kg/s
- P_{sat} : la tension de vapeur saturante du liquide à la température de la nappe
- V : la vitesse du flux d'air qui s'écoule régulièrement et horizontalement à la surface du liquide en m/s
- S la surface de la nappe en m²
- M : la masse molaire du liquide en g/mol

Dans ces conditions, le débit d'évaporation obtenu est d'environ 0,8 kg/s. Les distances d'effet toxique obtenues seraient inférieures à celles du scénario enveloppe présentées au paragraphe 4.4.3.5.3.3. Les conséquences d'un tel accident n'engendrent pas d'impact à l'extérieur du site.

4.4.3.5.3.3 Scénario 3 : Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++)

Description du scénario

Un séisme d'intensité très supérieure au dimensionnement pourrait conduire à :

- une perte d'étanchéité des 4 cuves de stockage d'HF anhydre (2 cuves de 100 m³, une de 60 m³ et une de 40 m³) ;
- une brèche dans la rétention.

Les conséquences d'un tel évènement seraient le remplissage des rétentions et le déversement d'une partie du contenu via la brèche formée dans le béton de celle-ci aboutissant à la formation d'une nappe d'HF liquide autour de l'unité 61.

Le cas d'un épandage d'une citerne routière ou ferroviaire en attente de dépotage dans le hall n'est pas considéré, son impact étant inférieur à celui du scénario traité. En effet, compte tenu de la conception de la rétention, la totalité du liquide peut être contenu en dessous du niveau du sol.

Evaluation du terme source

Le produit considéré est de l'acide fluorhydrique anhydre liquide.

La quantité maximale dans le stockage est limitée à 300 tonnes.

La surface totale de la rétention est de 302 m² dans une zone du bâtiment de 420 m².

L'emprise au sol du bâtiment est de 840 m².

La profondeur de la rétention en dessous du niveau du sol (pour mémoire, le niveau 0 m est à l'altitude de 51,47 m NGFO) est de 79 cm, soit un volume de rétention de 240 m³.

Le volume potentiellement épandu est donc de 60 m³, soit une surface mouillée à l'extérieur de 740 m² (aire autour du bâtiment délimitée par le réseau d'eau pluviale = 1 600 m² - 860 m²).

On considère le local noyé, soit une surface de 420 m², balayé par un courant d'air de 1 m/s.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 243/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

En considérant une brèche de 10 cm de diamètre, il faudrait environ 1 h pour épandre ce volume (débit = $S \times \sqrt{2gh}$).

Compte tenu de l'épaisseur de l'HF liquide, la température de la nappe et du sol est considérée égale à 20 °C. La tension de vapeur est alors prise égale à $1,0 \cdot 10^5$ Pa.

La vitesse d'air retenue au niveau de la surface de la nappe est de 2 m/s, en cohérence avec les conditions météorologiques.

Estimation des conséquences

Le débit d'évaporation est calculé à partir de la formule suivante :

$$Q_{\text{évap}} = 1,946 \cdot 10^{-6} \times R^{2-0,11=1,89} \times u^{0,78} \times \frac{M}{T_{\text{nappe}}} P_v(T_{\text{nappe}})$$

Avec :

- $Q_{\text{évap}}$: le débit massique d'évaporation en kg/s
- $P_v(T_{\text{nappe}})$: la tension de vapeur saturante du liquide à la température de la nappe
- R : le rayon de la nappe
- u : la vitesse du flux d'air qui s'écoule régulièrement et horizontalement à la surface du liquide en m/s.
- T_{nappe} : la température de la nappe en Kelvin
- M : la masse molaire du liquide en g/mol.

Dans ces conditions, le débit maximal d'évaporation d'HF serait d'environ :

- Contribution de la nappe extérieure pour une température de 20°C : 4,1 kg/s en DF2 ;
- Contribution de la nappe à l'intérieur du bâtiment : 0,8 kg/s pour une température de 5 °C.

Les calculs réalisés sans tenir compte d'action de mitigation montrent que le rayon correspond à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine est compatible avec le rayon enveloppe du PPI en vigueur. Le rayon SPEL touche une zone du domaine public sans occupation humaine permanente, à l'exception de l'autoroute A7 et du CNPE pour lequel des dispositions particulières de protection existent.

4.4.3.5.3.4 Scénario 4 : Inondation liée à un débit d'eau par les siphons à hauteur de 300 m³/s

Le niveau d'eau potentiellement atteint sur COMURHEX II en cas d'inondation liée à un débit d'eau par les siphons à hauteur de 300 m³/s (dont les hauteurs d'eau calculées sont indiquées en Annexe 5) est de 51,90 m NGF (52,01 m NGFO). Le muret de la rétention de l'unité de stockage HF (unité 61) est situé à 51,73 m NGFO. Une telle inondation aboutirait à un remplissage des rétentions.

Les cuves étant positionnées sur des plots à une altimétrie de 51,70 m NGF, un soulèvement par poussée hydrostatique est exclu.

En outre, les tuyauteries de fluide sont positionnées en partie haute des cuves et les pompes et vannes sont implantées à l'étage du bâtiment. Une telle inondation n'aurait pas d'impact sur la sûreté.

4.4.3.5.3.5 Scénario 5 : Inondation liée à la rupture de la digue

D'après l'étude d'impact SNCF TGV Méditerranée (dont les hauteurs d'eau calculées sont indiquées en Annexe 7), le niveau d'eau potentiellement atteint sur COMURHEX II en cas d'inondation liée à la rupture de la digue du canal est de 52,50 m NGF.

Les cuves étant positionnées sur des plots à une altitude de 51,70 m NGF, ces dernières seraient immergées sur 80 cm. Compte tenu du diamètre des cuves (i.e. 3,1 m pour la plus petite), un soulèvement par poussée hydrostatique est exclu.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 244/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

En outre, les tuyauteries de fluide sont positionnées en partie haute des cuves et les pompes et vannes sont implantées à l'étage du bâtiment. Une telle inondation n'aurait pas d'impact sur la sûreté.

4.4.3.5.3.6 Scénario 6 : Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) et inondation

Les conséquences de ce scénario sont, au pire, équivalentes à celles du séisme d'intensité très supérieur au SMS (SMS++ - Cf. § 4.4.3.5.3.3). Une inondation ne peut conduire qu'à la dilution de la nappe d'HF. Ce scénario réduit l'impact des rejets sur la population.

4.4.3.5.3.7 Scénario 7 : Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) et incendie

L'alimentation électrique étant coupée automatiquement dès la détection d'un séisme, le risque d'incendie est négligeable.

4.4.3.6 COMURHEX II : Unité 64 – Fluoration

4.4.3.6.1 Description des principaux équipements

Le bâtiment de l'unité de fluoration (unité 64) est constitué de deux blocs principaux :

- le bloc fluoration :
 - d'une hauteur totale de 33 m sur sept niveaux et surmonté de la cheminée de rejet des gaz (cheminée CF) culminant à 45 m,
 - orienté Est-Ouest sur une surface d'environ 2 000 m² (46,6 m sur l'axe Est-Ouest et 43 m sur l'axe Nord-Sud),
 - divisé en :
 - un bloc sud renfermant les équipements participant à la fluoration primaire et secondaire (trémies, réacteurs à flamme et réacteurs à plateaux) et ceux participant à la neutralisation des imbrûlés uranifères de fluoration,
 - un bloc nord renfermant principalement :
 - les équipements participant à la cristallisation de l'UF₆ (cristallisoirs primaires et secondaires), soit 9 cristallisoirs d'une capacité maximale de piégeage limitée par conception à 15 t d'UF₆ chacun,
 - à la filtration et au conditionnement de l'UF₆, soit 2 lignes de coulée fonctionnant alternativement et 1 ligne en secours,
 - à la récupération et purification de l'HF,
 - au lavage des gaz de queue,
 - au vide industriel,
 - à la Destruction des Résidus Fluorés Uranifères,
- le bloc entreposage des conteneurs 48Y, sur un seul niveau, d'une hauteur de 5,50 m.

D'autres bâtiments annexes sont accolés à ces deux blocs. Il s'agit :

- de la station de traitement des effluents (STEL) et de l'entreposage de potasse qui constituent l'unité 68,
- du poste de distribution électrique.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 245/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

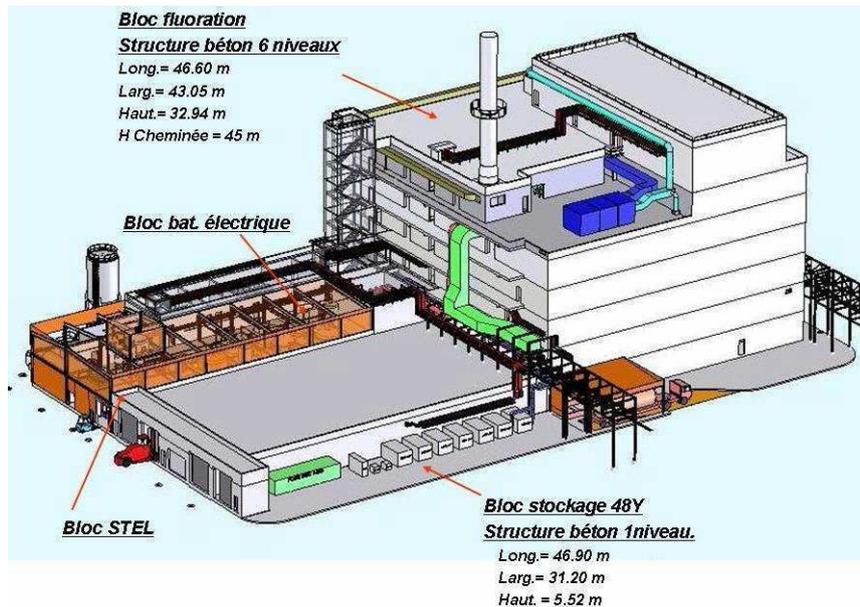


Figure 65 : Schéma en vue extérieure de l'unité 64

Une séparation physique existe entre les locaux de la partie Sud et ceux de la partie Nord, le passage d'une partie à l'autre se faisant par un sas de ventilation.

Le bloc entreposage des conteneurs 48Y occupe une surface de 1 500 m² (47 m sur l'axe Nord-Sud et 31 m sur l'axe Est-Ouest), d'un seul niveau sur une hauteur de 5,5 m. Il est accolé au Nord du bloc fluoration avec lequel il communique pour les circulations de personnel et pour les transferts de conteneurs d'UF₆.

4.4.3.6.2 Arbre de défaillance

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 246/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

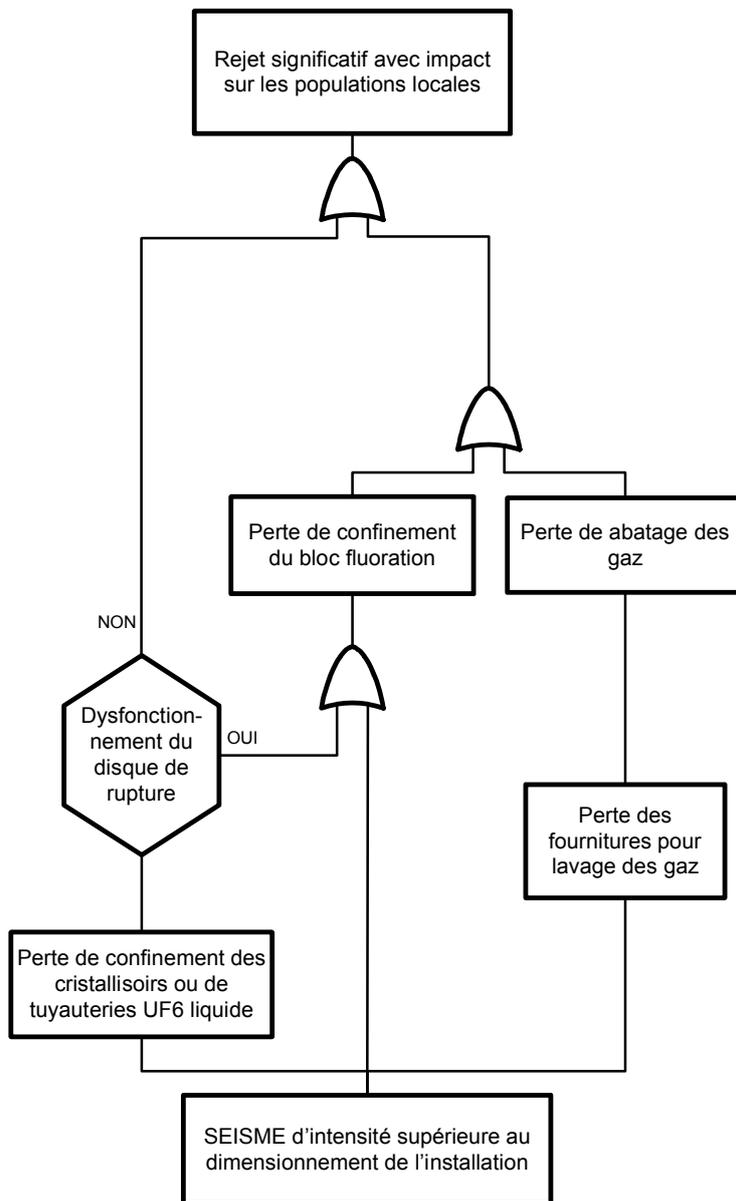


Figure 66 : Arbre de défaillance de l'unité 64

4.4.3.6.3 Scénarios d'accident sur l'installation et analyse des conséquences

4.4.3.6.3.1 Scénario 1 : Séisme d'intensité équivalente au SMS

Le bâtiment et les équipements contenant de l'UF₆ liquide de l'unité 64 étant dimensionnés au SMS, un tel séisme n'aurait pas de conséquence significative en termes de rejet.

4.4.3.6.3.2 Scénario 2 : Séisme d'intensité supérieure au SMS (SMS+)

Description du scénario

Un séisme de forte intensité (supérieure au dimensionnement) peut conduire à :

- des désordres du génie civil et de certains équipements,
- l'épandage du contenu des 3 cristallisoirs pleins d'UF₆ liquide (rupture de la tuyauterie de vidange située en partie basse),
- la perte de la fonction d'abatage et de filtration des gaz,
- l'indisponibilité de la FLS.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 247/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Evaluation du terme source

Etapes	Quantités	Hypothèses
Quantités rejetées	45 t d'UF ₆ liquide à 90°C	15 t par cristalliseur x 3 répartis dans 3 boquettes
Vaporisation	22,5 t d'UF ₆ gazeux 22,5 t d'UF ₆ cristallisé	Fraction d'UF ₆ vaporisée de 50% : <ul style="list-style-type: none">■ 16% lors du flash adiabatique,■ 33% lors de la solidification au point triple,■ 1% durant la sublimation à température ambiante.
Hydrolyse dans l'environnement	5,1 t d'HF gazeux	Hydrolyse instantanée suivant la réaction : $UF_6 + 2H_2O \rightarrow UO_2F_2 + 4HF$
Fraction dispersée	3,0 t d'uranium sous forme d'aérosols UO ₂ F ₂	90% de l'uranium répandu initialement est redéposé sur le site à proximité (retour d'expérience de l'accident de COMURHEX du 01/07/1977)
Terme source	5,1 t d'HF gazeux 3,0 t d'uranium sous forme d'aérosols UO ₂ F ₂	

Les réactions de vaporisation de l'UF₆ et d'hydrolyse engendrent une surpression mettant en relation ces 3 boquettes cristalliseur et le local L2, ainsi que l'ouverture de la membrane de surpression. L'HF et l'UO₂F₂ générés sont rejetés directement à une hauteur de 45 m sans filtration.

Estimation des conséquences

Malgré l'ouverture des 3 boquettes, la surpression résultante engendre l'ouverture de la membrane de surpression reliée à la cheminée du bâtiment (hauteur de rejet : 45 m).

De manière pénalisante, il est considéré que la quantité rejetée à 45 m est de :

- 5,1 t d'HF,
- 3,0 t d'uranium.

Dans les conditions de diffusion les plus pénalisantes, les concentrations atmosphériques en HF et en uranium n'atteignent pas le seuil des SEI au niveau du sol.

4.4.3.6.3.3 Scénario 3 : Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++)

Ce scénario met en œuvre les mêmes quantités d'UF₆ liquide que le scénario précédent, soit 45 t. La contribution des conteneurs 48Y en cours de refroidissement n'est pas considérée.

Compte tenu de l'intensité du séisme, le bâtiment est supposé perdre son étanchéité. Les rejets sont donc considérés à une altitude de 8 m au-dessus du niveau 0 (salle des cristalliseurs), pendant une durée d'1 h.

Pour mémoire, les quantités rejetées sont de :

- 5,1 t d'HF,
- 3,0 t d'uranium.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 248/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Les calculs réalisés sans tenir compte d'action de mitigation montrent que le rayon correspond à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine est inférieur au rayon enveloppe du PPI en vigueur. Le rayon SPEL touche une zone du domaine public sans occupation humaine permanente, à l'exception de l'autoroute A7 et du CNPE pour lequel des dispositions particulières de protection existent.

4.4.3.6.3.4 Scénario 4 : Inondation liée à un débit d'eau par les siphons à hauteur de 300 m³/s

Ce cas d'inondation n'a pas d'impact sur l'unité 64, car son radier est implanté au-dessus de la cote de 52 m NGF.

4.4.3.6.3.5 Scénario 5 : Inondation liée à la rupture de la digue

D'après l'étude d'impact SNCF TGV Méditerranée (dont les hauteurs d'eau calculées sont indiquées en Annexe 3), le cas d'une inondation liée à une rupture de la digue serait sans impact, dans la mesure où les cristallisoirs contenant l'UF₆ liquide sont localisés à 8,8 m au-dessus du niveau du sol.

4.4.3.6.3.6 Scénario 6 : Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) et inondation

Le cas d'une inondation consécutive à un séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) n'aurait pas d'impact supplémentaire au scénario 3 « Séisme d'intensité très supérieure au SMS ». En effet, l'unité est équipée d'un asservissement fermant les robinets pointeaux des conteneurs 48Y en cours de remplissage en cas de détection de début de séisme. De plus, une éventuelle hydrolyse de l'UF₆ cristallisé est peu probable, celui-ci se situant au niveau 8 m du bâtiment fluoration.

4.4.3.6.3.7 Scénario 7 : Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) et incendie

L'alimentation électrique étant coupée automatiquement dès la détection d'un séisme, le risque d'incendie est négligeable.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 249/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

4.4.3.7 Description de l'état de repli des installations

4.4.3.7.1 COMURHEX Pierrelatte

Actions en cas de séisme

En cas de séisme, les actions suivantes pourront être réalisées en fonction de l'état des différents bâtiments :

- arrêt de toutes opérations en cours (dépotage, empotages, manutention,...),
- arrêt des ateliers de production,
- fermeture des vannes manuelles des réservoirs contenant des fluides toxiques, radioactifs, inflammables, corrosifs ou nocifs pour l'environnement (chlore, hexafluorure d'uranium, trifluorure de chlore),
- vérification du repli à l'état sûr des installations.

Actions en cas d'inondation

En cas d'inondation, les actions suivantes pourront être réalisées en fonction de l'état des différents bâtiments :

- arrêt et mise en position de repli des ateliers de production,
- arrêt des ateliers support,
- vérification de la fermeture des portes de l'ensemble des locaux,
- arrêt de toutes les opérations en cours (dépotage, empotage, manutention,...),
- coupure du courant à la sous-station électrique, afin de protéger les transformateurs et les redresseurs de tout défaut provoqué par une montée des eaux,
- vérification du repli à l'état sûr des installations.

4.4.3.7.2 COMURHEX II

Une station de détection de séisme est prévue. En cas de détection avérée, toutes les sources d'énergie sont découplées du réseau de distribution :

- coupure de l'alimentation 15 kV issue du poste source d'AREVA NC Pierrelatte,
- arrêt des groupes diesel de secours.

Ces actions visent à limiter le terme source dispersé dans l'environnement (arrêt des transferts par la mise en sécurité des actionneurs) et à éviter le risque d'incendie post-sismique lié à la création de courts-circuits.

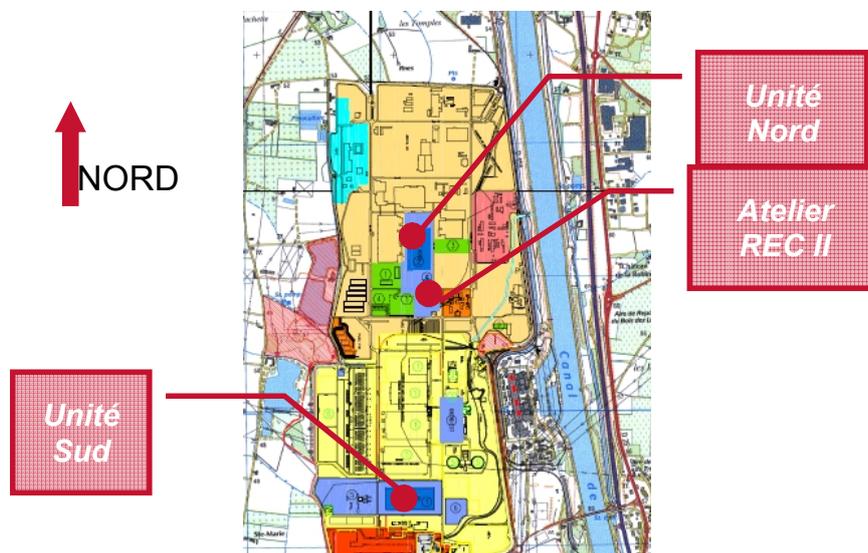
Après vérification de l'absence de désordre dans la distribution électrique du bâtiment, l'électricité est rétablie en commençant par les dispositifs de surveillance de l'installation.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 250/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

4.4.4 Georges BESSE II

4.4.4.1 Examen des installations à risque

Le présent chapitre décrit les scénarios d'accidents sur l'usine Georges Besse II susceptibles de conduire à une dispersion de produits toxiques (acide fluorhydrique et uranium) en quantité importante dans l'environnement.



Les principales situations de dimensionnements sont les suivantes :

- une fuite d'UF₆ gazeux sous-atmosphérique à l'intérieur des installations,
- une fuite d'UF₆ sur-atmosphériques dans l'atelier REC II,
- un SMS,
- une inondation,
- ...

Les situations de dimensionnement de l'usine Georges Besse II sont telles qu'aucune d'elles ne conduit à des rejets entrainants :

- les contre-mesures telles que la mise à l'abri des populations,
- le dépassement aux limites du site du seuil des effets irréversibles de l'HF,
- le dépassement aux limites du site du Tricastin des valeurs de toxicité chimique de l'uranium.

Au-delà des situations de dimensionnement de l'installation, du fait que le procédé d'enrichissement est sous atmosphérique et avec une faible quantité de matière sous forme gazeuse mise en œuvre, les conséquences d'un séisme au-delà du SMS au niveau des unités Sud et Nord est limitée. La présence d'UF₆ sous forme cristallisé dans les conteneurs limite également les phénomènes de dispersion en cas de ruine des ouvrages.

Il convient de préciser qu'en situation au-delà du SMS, la stabilité des cheminées des unités d'enrichissement ou de l'atelier REC II ne peut plus être garantie. Néanmoins, leur chute n'occasionnerait pas de désordre supplémentaire susceptible d'augmenter le terme source mobilisé par ce type d'aléa sismique.

Les situations hors dimensionnements conduisant à un accident de criticité seraient très préjudiciable pour les salariés présents à proximité d l'installation, cependant l'impact au delà du site serait très limité.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 251/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Par contre, la situation redoutée sur les installations de l'usine Georges Besse II correspond à une fuite d'UF₆ sur-atmosphérique survenant lors de situations non prise en compte dans le dimensionnements et conduisant à des impacts significatifs au-delà du site.

Les zones de l'usine Georges Besse II susceptibles d'être concernées par ce type de fuite sont limitées :

- aux deux lignes d'échantillonnage liquides de l'atelier REC II (2 X 5 autoclaves : une unité pour les conteneurs 30B et une unité mixte pour les conteneurs 48 pouces ou 30B),
- aux deux lignes de regroupements de l'atelier REC II (deux autoclaves de réceptions liquides).

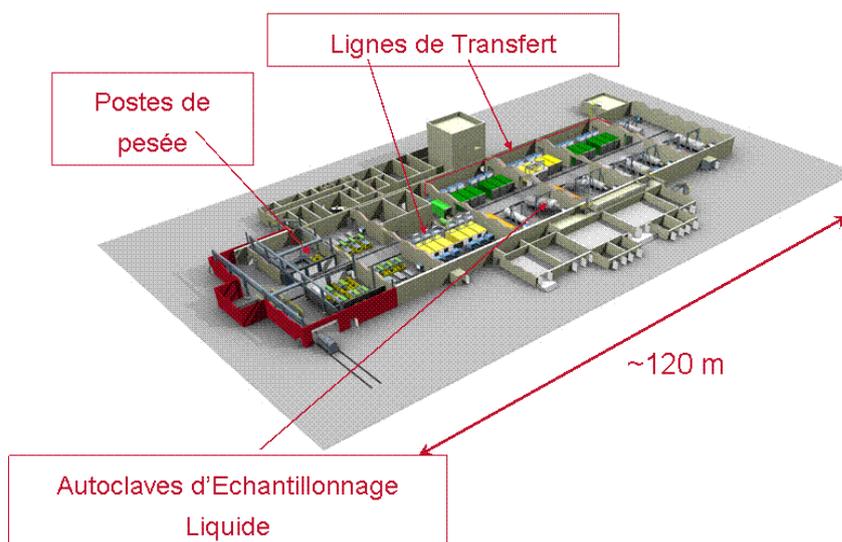


Figure 67 : Visualisation du REC

4.4.4.2 Description des principaux équipements

4.4.4.2.1 Echantillonnage UF₆ liquide de l'atelier REC II

L'ensemble fonctionnel échantillonnage liquide consiste à prélever, d'un conteneur 30B ou 48Y, une faible quantité d'UF₆ en phase liquide. Cette prise d'échantillon liquide s'effectue à l'intérieur d'un Autoclave d'Echantillonnage Liquide (AEL).

Un dispositif mécanique (basculement de l'autoclave) permet de remplir par gravité un manifold qui fait office de capacité doseuse. Après retour dans sa position initiale, le dispositif de dosage répartit l'UF₆ prélevé dans les bouteilles. La séquence d'échantillonnage dure quelques minutes.

La prise d'échantillon liquide comprend quatre phases :

- le chauffage,
- l'homogénéisation,
- la prise d'échantillons,
- le refroidissement.

Le fonctionnement d'échantillonnage liquide est discontinu, avec des changements de phases (solide, liquide et gazeux) et des conditions de pression allant du sous-atmosphérique au sur-atmosphérique.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 252/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011



Figure 68 : Autoclaves AEL de l'atelier REC II en cours de fabrication

4.4.4.2 Lignes de regroupement de l'atelier REC II

Les opérations de regroupement sont effectuées sur 2 lignes de transfert de l'atelier REC II.

Ces lignes permettent de réaliser des transferts d'UF₆ avec recette en phase liquide depuis plusieurs Stations d'Emission Gazeuse vers un Autoclave de Réception Liquide (ARL).

Les équipements composant une ligne de regroupement sont :

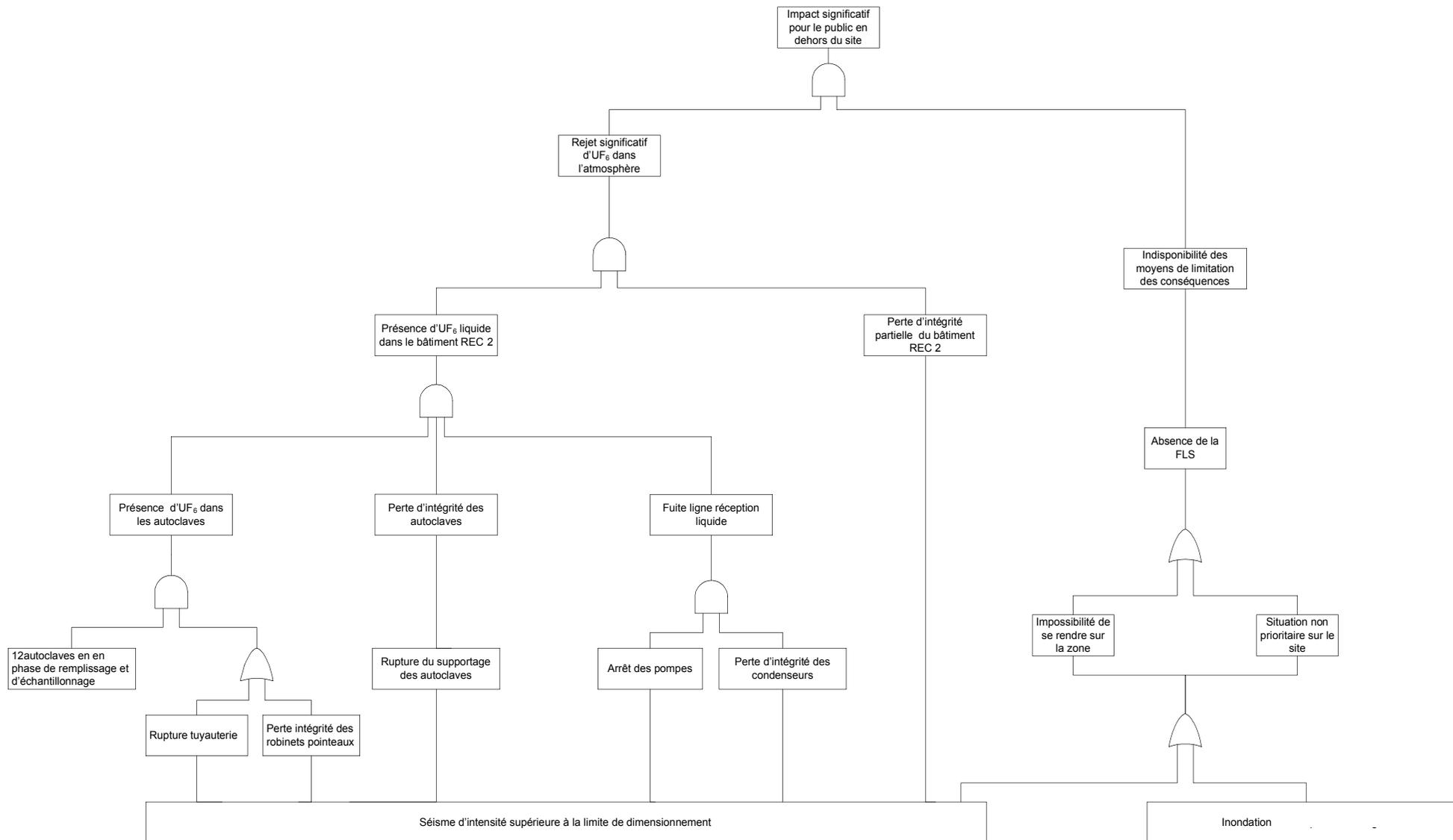
- des stations d'émission gaz,
- des circuits UF₆,
- une pompe à spirales 600 m³/h,
- un condenseur
- un autoclave de réception liquide,
- un Piège Froid Petite Capacité pour la purge des circuits UF₆.

4.4.4.3 Scénarios d'accidents sur l'installation et analyse des conséquences

4.4.4.3.1 Arbre de défaillance

L'analyse des scénarios retenus est réalisée à l'aide d'un arbre de défaillance présenté ci-après.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 253/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011



Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 254/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

4.4.4.3.2 Scénario 1 : Séisme d'intensité équivalente au SMS

La situation de séisme d'intensité équivalente au SMS a été prise en compte dans le dimensionnement des installations de l'usine Georges Besse II.

Un système de détection et de coupure sismique de l'alimentation électrique permet d'isoler les équipements procédé en cours de transfert.

Le terme source est limité à quelques kilogramme d'UF₆ contenu dans les tuyauteries et équipements procédé d'UF₆ (< pression atmosphérique) des corridors et des halls cascades des unités d'enrichissement et de l'atelier REC II.

Les concentrations en HF et en uranium atteintes en limite de site et au niveau des lieux d'habitation des populations exposées en cas de séisme SMS sont très inférieures aux seuils des effets irréversibles de l'HF et d'atteinte rénale de l'uranium.

4.4.4.3.3 Scénario 2 : Séisme d'intensité supérieure au SMS (SMS+)

Compte tenu du dimensionnement au SMS de l'usine Georges Besse II et de la robustesse de l'installation (cf. § 3.4°), un tel séisme aurait des conséquences du même ordre que dans le cas du scénario 3.

4.4.4.3.4 Scénario 3 : Séisme d'intensité très supérieur au SMS (SMS++)

Description du scénario

Lors de la secousse sismique, les unités d'enrichissement sont considérées en production, les lignes de transfert et de découpage de l'atelier en cours de transfert et les 10 autoclaves d'échantillonnage en situation de chauffe (UF₆ liquéfié), la moitié des autoclaves étant en situation de prélèvement (3 conteneurs 48Y et 2 conteneurs 30B).

Comme dans le cas du SMS, le système de détection et de coupure sismique de l'alimentation électrique permet d'isoler les équipements procédé en cours de transfert.

Le séisme d'intensité très supérieure au dimensionnement est susceptible d'entraîner :

- une fuite au niveau des tuyauteries d'UF₆ reliant les condenseurs aux conteneurs en autoclave de réception liquide,
- un dysfonctionnement du dispositif de fermeture automatique du robinet pointeau conteneurs en autoclaves,
- une fuite au niveau du manifold d'échantillonnage des autoclaves d'échantillonnage liquide,
- une perte de confinement des 12 autoclaves (perte d'étanchéité du joint gonflable de la porte des autoclaves),
- une dégradation du bâtiment.

Les conséquences d'un tel séisme seraient le rejet dans l'environnement (rejet atmosphérique) par franchissement successif de trois barrières :

- une sortie partielle d'UF₆ du conteneur dans l'autoclave,
- une sortie partielle d'UF₆ de l'autoclave dans le bâtiment,
- une sortie partielle d'UF₆ du bâtiment à l'extérieur.

La dispersion d'UF₆ ayant pour origine une perte de confinement survenant sur la partie sous atmosphérique du procédé est négligée compte tenue de la forme physico-chimique de l'UF₆ (cristallisé ou gazeux < Pa).

La nature du rejet n'engendrerait pas de contamination significative de la nappe.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 255/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Evaluation du terme source

On considère :

- 7 conteneurs 48Y contenant 12,5 tonnes d'UF₆ liquide,
- 5 conteneurs 30B contenant 2,3 tonnes d'UF₆ liquide.

Le terme source mobilisable est donc de 99 tonnes d'UF₆ liquide.

De manière enveloppe, on considère 5 autoclaves d'échantillonnage liquide en cours de prélèvement, autoclave incliné (environ 25°) afin de récupérer des échantillons d'UF₆ par gravité (3 conteneurs 48Y et 2 conteneurs 30B).

En cas de séisme d'intensité très supérieure au dimensionnement, compte tenu de l'inclinaison de ces autoclaves et de la rupture des tuyauteries d'UF₆ reliant le système d'échantillonnage aux conteneurs en autoclave d'échantillonnage liquide, la moitié de l'UF₆ liquide présent dans les conteneurs est disséminé dans ces autoclaves. La quantité totale d'UF₆ liquide répandue dans ces 5 autoclaves est donc de 21 tonnes.

Concernant les autres autoclaves en position horizontale, le robinet pointeau étant dénoyé, on considère une fuite de 1,2 tonne d'UF₆ dans chaque autoclave. La quantité d'UF₆ liquide répandue dans ces autoclaves est donc de 9 tonnes.

La quantité totale d'UF₆ répandue dans les autoclaves est de 30 tonnes.

Compte tenu de la perte d'étanchéité du joint gonflable de la porte de l'autoclave en cas de séisme, une fuite d'UF₆ liquide de l'autoclave vers le bâtiment ne peut être exclue. On considère de manière pénalisante que la totalité de l'UF₆ répandu de l'autoclave se retrouve dans le bâtiment, soit 30 tonnes.

De plus, on considère que 50% de l'UF₆ liquide répandu dans bâtiment est vaporisé instantanément, soit 15 tonnes d'UF₆ sous forme de vapeur.

Ce scénario de séisme d'intensité très supérieur au séisme SMS retenu dans le cadre du dimensionnement de l'usine Georges Besse II conduit à une augmentation significative des rejets provoquée par la dégradation de plusieurs barrières de confinement.

ETAPES	QUANTITES	HYPOTHESES
Quantités impliquées	30 t d'UF ₆ liquide	
Vaporisation	15 t d'UF ₆ gazeux 15 t d'UF ₆ cristallisé	50% de l'UF ₆ liquide est vaporisé
Hydrolyse dans l'environnement	3 352 kg d'HF gazeux	Hydrolyse supposée instantanée et totale en HF et en UO ₂ F ₂ $UF_6 + 2H_2O \rightarrow 4HF + UO_2F_2$
Fraction dispersée	2 028 kg d'uranium sous forme d'aérosols UO ₂ F ₂	90% de l'uranium répandu initialement est redéposé sur le site à proximité (retour d'expérience de l'accident de COMURHEX du 01/07/1977)
Terme source	3 352 kg d'HF gazeux 2 028 kg d'uranium sous forme d'aérosols UO ₂ F ₂	

Evaluation des conséquences

Les conséquences d'un séisme d'une intensité supérieure au dimensionnement ont été évaluées par modélisation avec les hypothèses suivantes :

- produit : uranium et HF,
- température : 20°C,
- hauteur de rejet : 0 m,
- vitesse de dépôt : $5 \cdot 10^{-3}$ m/s pour l'uranium et 0 m/s pour l'HF.

Les calculs réalisés sans tenir compte d'action de mitigation montrent que le rayon correspond à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine est inférieur au rayon enveloppe du PPI en vigueur. Le rayon SPEL reste à l'intérieur du périmètre du site.

Les moyens de limitation des conséquences sont présentés dans le chapitre 9.

4.4.4.3.5 Scénario 4 : Inondation liée à un débit d'eau par les siphons à hauteur de 300 m³/s

Les plateformes des installations de l'usine Georges Besse II sont situées à une altimétrie (Cf. Annexe 5) qui lui permet de maintenir hors d'eau (51,94 m NGFO pour l'unité sud, 54,05 m NGFO pour l'unité nord, 53,00 m NGFO pour REC II) les installations sensibles même en cas d'inondation liée à un débit d'eau par les siphons à une hauteur de 300 m³/s.

4.4.4.3.6 Scénario 5 : Inondation liée à la rupture de la digue

D'après l'Etude d'impact SNCF TGV Méditerranée dont les hauteurs d'eau calculées sont indiquées en Annexe 7, la plate-forme installation est située à une altimétrie qui lui permet de maintenir hors d'eau (51,94 m NGFO pour l'unité sud, 54,05 m NGFO pour l'unité nord, 53,00 m NGFO pour REC II) les équipements participant à une fonction de sûreté, à l'exception des pompes et des pièges froids ou chimiques de la vidange de secours situés au niveau - 4,05 m des unités d'enrichissement. La sous-criticité des équipements des pompes et des pièges froids ou chimiques de la vidange de secours est garantie en cas d'immersion.

4.4.4.3.7 Scénario 6 : Séisme très supérieur au SMS (SMS++) et inondation

Compte tenu de l'altimétrie de la plate-forme installation (51,94 m NGFO pour l'unité sud, 54,05 m NGFO pour l'unité nord, 53,00 m NGFO pour REC II), l'inondation n'est pas un facteur aggravant au séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++). Les conséquences seules d'un séisme très supérieur au SMS (SMS++) sont présentées au § 4.4.4.3.5.

Les moyens de limitation des conséquences sont présentés dans le chapitre 9.

4.4.4.3.8 Scénario 7 : Séisme très supérieur au SMS (SMS++) et incendie

Aucun scénario aggravant d'incendie n'a été retenu pour l'usine Georges Besse 2. Les conséquences seules d'un séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) sont présentées au § 4.4.4.3.4.

Les moyens de limitation des conséquences sont présentés dans le chapitre 9.

Description de l'état de repli des installations

En cas de déclenchement sur atteinte du seuil de sûreté (< SMS), les installations (unité Sud, Unité Nord et atelier REC II) sont isolées électriquement et mise à l'état sûr par coupure de la distribution du réseau normal et secours et coupure de l'alimentation des onduleurs.

La coupure des alimentations normales, secourues et permanentes provoque la coupure de la chauffe des récipients UF₆, l'arrêt des transferts et la fermeture des robinets pointeaux. Elle permet également d'éviter tout départ d'incendie d'origine électrique pouvant se déclarer post séisme.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 257/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

4.4.5 SOCATRI

Le présent paragraphe décrit les scénarios d'accidents sur l'usine SOCATRI susceptibles de conduire à une dispersion de produits radioactifs (uranium) dans l'environnement.

Les zones de l'installation SOCATRI concernées par ces accidents sont les suivantes :

- les zones d'entreposage de matières uranifères (identifié 1 sur la Figure 69 ci-dessous),
- les zones d'entreposage des déchets de Faible Activité à Vie Longue (FAVL) de l'ANDRA (identifié 2 sur la Figure 69 ci-dessous),
- les zones d'entreposage de déchets en attente d'expédition et de matériels de maintenance pour les CNPE (identifié 3 sur la Figure 69 ci-dessous),
- l'entreposage des effluents uranifères de la Station de Traitement des Effluents Uranifères (identifié 4 sur la Figure 69 ci-dessous).

Les scénarios analysés dans ce chapitre sont les suivants :

- un séisme (hors dimensionnement) induisant la détérioration du bâtiment principal, du bâtiment d'entreposage ANDRA, du bâtiment d'entreposage pour EDF, ainsi que de la Station de Traitement des Effluents Uranifères,
- une inondation induisant un lessivage des sols de l'ensemble des installations de SOCATRI,
- un séisme (hors dimensionnement) conduisant à la détérioration des bâtiments de SOCATRI, concomitante avec la rupture de la digue du contre canal de la rive droite entraînant une inondation.

Ces scénarios sont décrits et analysés dans les paragraphes ci-après.

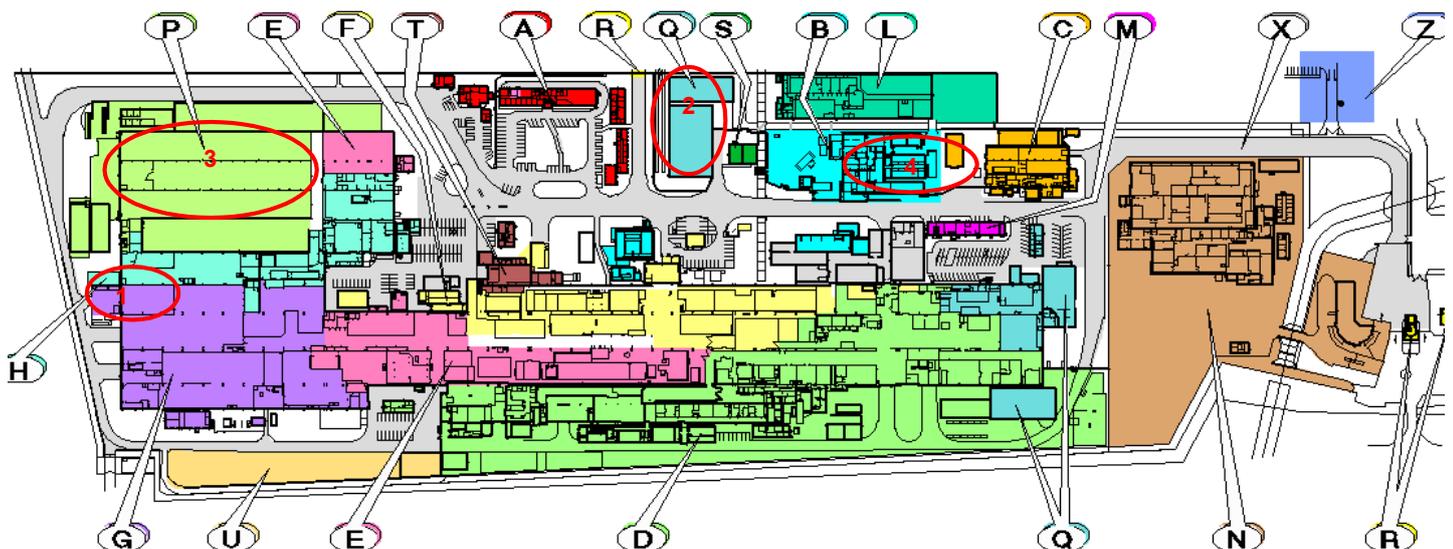


Figure 69 : Schéma des installations de SOCATRI

4.4.5.1 Description des principaux équipements

4.4.5.1.1 Zone d'entreposage de matière uranifère du bâtiment principal

Description de l'entreposage uranifère

La quantité autorisée d'uranium sur l'ensemble de l'installation est de 40 tonnes.

Cet uranium est présent sous forme de diuranate de potassium pour environ une moitié de la quantité (faiblement soluble et conditionné dans des fûts de déchets métalliques) et sous forme de solution pour l'autre moitié.

Les fûts de déchets sont positionnés sur des palettes à raison de 4 fûts par palette et sont gerbés sur 3 niveaux au maximum.

Caractéristiques du génie civil de l'entreposage principal (capacité maximale de 456 fûts, soit environ 22 tonnes d'uranium)

L'entreposage uranifère est situé dans la partie sud-ouest du bâtiment principal. Les caractéristiques du génie civil du bâtiment principal sont décrites dans le paragraphe 3.5.4. Pour mémoire, le bâtiment est couvert d'une armature à ossature métallique, réalisée à partir de laminés en acier assemblés par boulons et fermée par des tôles de bardage nervurées en acier.

Dimensions de l'entreposage :

- Longueur : 32.8 m
- Largeur : 18,4 m
- Hauteur : 14 m

4.4.5.1.2 Zone d'entreposage des déchets de type FAVL pour le compte de l'ANDRA

Description de cet entreposage

Ces locaux sont destinés à l'entreposage de déchets de faible activité à vie longue en attente de filière d'élimination. Les déchets sont implantés dans deux bâtiments en bardage, disposant d'une ventilation naturelle.

Les entreposages de déchets à vie longue sont implantés au Nord du site de SOCATRI et sont régis par le décret n°2003-511 du 10/06/2003 qui fixe l'activité maximale à 5TBq pour les radioéléments du groupe 2 définis dans le décret du 20 juin 1966 ».

Le décret du 20 juin 1966 étant abrogé mais le décret n°2003-511 étant encore applicable, l'activité équivalente en radioélément de groupe 2 correspond à une activité réelle de 11,5 TBq.

Caractéristiques génie civil de l'entreposage

Les caractéristiques détaillées sont présentées au § 3.5.4.



Figure 70 : Entreposage des déchets pour l'ANDRA

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 259/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

4.4.5.1.3 Zone d'entreposage des matériels EDF

Description générale des bâtiments

Les caractéristiques détaillées sont présentées au § 3.5.4. Pour mémoire, l'ensemble des bâtiments représente une implantation au sol de l'ordre de 6 500 m² et comporte trois halls de mêmes dimensions. Le bâtiment est couvert d'une armature à ossature métallique fermée par des tôles de bardage en acier.

Halls d'entreposage des matériels de maintenance

Les deux halls côté sud sont affectés exclusivement à l'entreposage de matériels en attente de maintenance, d'acheminement vers un autre site ou de conditionnement pour traitement ultérieur. Ces matériels et outillages sont conditionnés dans des caisses de transport ou des conteneurs 10 et 20 pieds gerbés sur plusieurs niveaux ou posés sur des palettiers.

Ils sont entourés d'un mur coupe-feu deux heures sur une hauteur de 6 m, doublant l'infrastructure existante. Un mur coupe-feu de deux heures de même dimension, équipé d'un portail coupe-feu à fermeture par fusible, sépare les deux halls.

Hall d'entreposage des couvercles de cuves

La travée nord est affectée à l'entreposage de couvercles de cuves de centrales nucléaires de type REP 900 et 1300 MWe. La structure de la travée est constituée au nord et à l'est d'un mur de béton de 25 cm d'épaisseur et de 3,85 m de hauteur surmonté de tôles de bardage. Le mur sud présente une épaisseur de 20 cm. Les caractéristiques de protection contre l'incendie sont identiques à celles des travées centrale et Sud (coupe-feu 2 heures).

Activité entreposée dans les bâtiments

Les couvercles des cuves et le matériel de maintenance contaminé entreposés dans l'ensemble du bâtiment 852 représentent une activité inférieure à 1,2 TBq.



Figure 71 : Entreposage des couvercles de cuves

4.4.5.1.4 Zone d'entreposage Amont des effluents uranifères

Cette partie de l'installation STEU abrite les stockeurs en amont du procédé de traitement, ainsi que le local pompe permettant de transférer les effluents à traiter depuis ce local vers le hall de la STEU.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 260/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Ces bâtiments ont été dimensionnés pour le SMS du site de Pierrelatte afin que :

- les rétentions sous les stockeurs conservent leur fonction d'étanchéité et assurent la récupération de la totalité des effluents de façon à garantir le maintien du confinement des matières radioactives vis-à-vis du rejet hydrogéologique,
- l'ensemble des cuves de stockage (stockeurs) et fixations est non projectile sur les rétentions,
- le bâtiment abritant les stockeurs, ainsi que les structures internes (charpente, local pompe) sont conçues selon des dispositions parasismiques visant à s'affranchir d'un risque d'agression des cuves et des rétentions.

La structure du bâtiment est entièrement en béton, le toit est composé de dalle béton amovible permettant des opérations de remplacement des stockeurs.

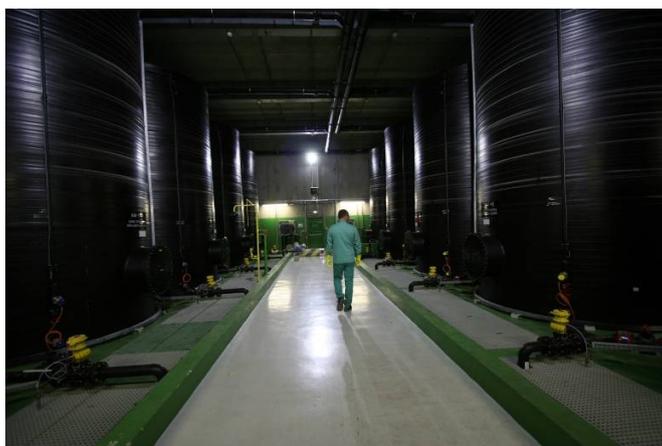


Figure 72 : Entreposage des effluents uranifères

4.4.5.2 Scénarios d'accidents sur l'installation et analyse des conséquences

4.4.5.2.1 Analyse du scénario d'un séisme sur l'installation

Les conséquences d'un séisme sur les installations de SOCATRI sont étudiées vis-à-vis des effets radiologiques et sont abordées sous l'angle dissémination de matière.

SOCATRI est en effet dimensionnée pour qu'un séisme seul ne puisse conduire à un accident de criticité.

Arbre des évènements

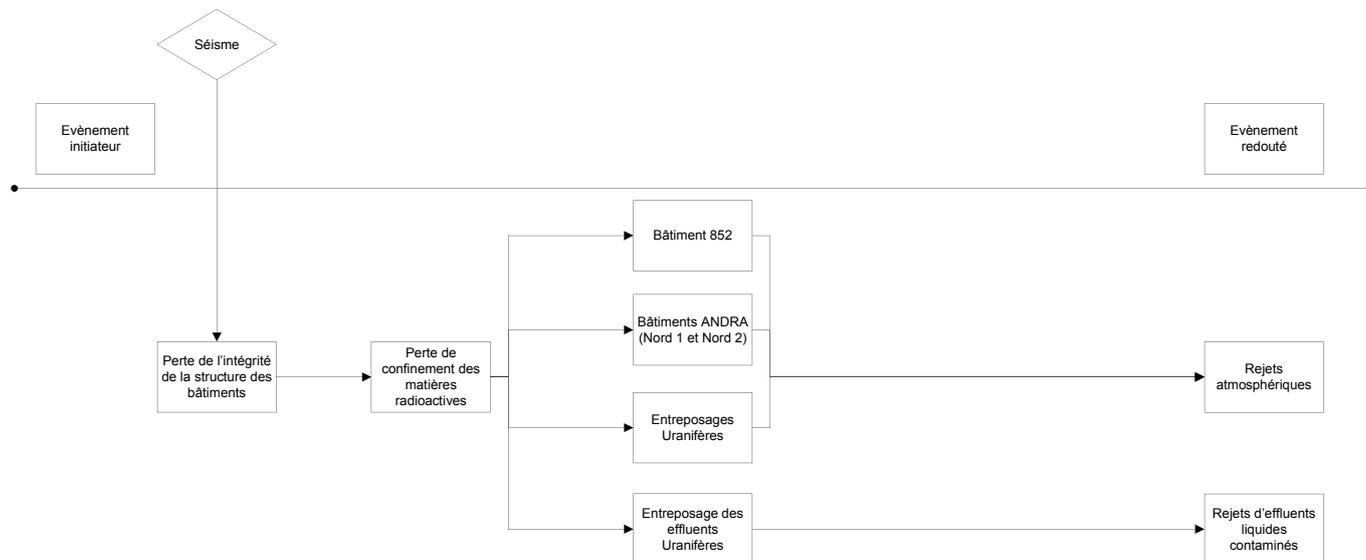


Figure 73 : Arbre des évènements relatif au scénario de séisme

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 261/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

4.4.5.2.2 Scénario 1 : Séisme d'intensité équivalente au SMS

Evaluation du terme source

En cas de séisme supérieur au dimensionnement (SMS après renforcement cf. § 2.8), une perte du confinement ne peut pas être exclue.

Cette éventualité conduirait à une dispersion dans l'environnement d'une fraction des matières radioactives présentes dans les installations.

Entreposage de déchets uranifères

L'entreposage des déchets uranifères a pour vocation l'entreposage des dépôts uranifères, devant être traités dans les boquettes de traitement, ainsi qu'un entreposage temporaire des fûts de diuranates d'uranium issus du premier traitement de la STEU.

Pour évaluer les rejets, on retient les hypothèses suivantes :

- 10% de l'activité global de l'entreposage est mobilisée,
- le coefficient de remise en suspension est de 10^{-3} ,
- le bâtiment n'assure plus de fonction de confinement.

Pour ces hypothèses, l'activité rejetée est de 7,35 MBq.

Entreposage EDF

Les matières présentes sont celles des pièces contaminées conditionnées en fûts et conteneurs métalliques. Le spectre radiologique de référence est le spectre EDF.

Les couvercles des cuves et le matériel de maintenance contaminé entreposés dans l'ensemble du bâtiment 852 représentent une activité totale inférieure à 1,2 TBq.

Bien que le confinement statique puisse être rompu, l'ensemble de la matière présente dans l'installation ne peut être mobilisable.

Pour évaluer les rejets, on retient les hypothèses suivantes :

- 10% des colis de déchets sont mobilisés,
- le coefficient de remise en suspension très majorant pour des pièces massives est pris égal à 10^{-3} ,
- le bâtiment n'assure plus sa fonction de confinement.

Pour ces hypothèses, l'activité rejetée est de 0,12 GBq.

Entreposages ANDRA Nord 1 et Nord 2

Ces zones sont dédiées à l'entreposage de colis FAVL en attente de filière d'élimination. L'ensemble des contenants est constitué par des fûts ou des conteneurs métalliques. Les matières présentes dans ces contenants sont difficilement mobilisables : solides non pulvérulents (objet métalliques, paratonnerre, détecteur de DAI), sources scellées, terres, déchets métalliques.

Le spectre radiologique de référence est le spectre donné par l'ANDRA.

Pour évaluer les rejets, on retient les hypothèses suivantes :

- 1% de l'activité global de l'entreposage est mobilisée,
- le coefficient remise en suspension est égal à 1 pour les gaz tritium et carbone 14 et 10^{-3} pour les autres radionucléides,
- le bâtiment n'assure pas de fonction de confinement.

Pour ces hypothèses, l'activité rejetée est de 0,11 TBq.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 262/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Entreposage d'effluents uranifères en attente de traitement

Le bâtiment a fait l'objet d'un dimensionnement au SMS du site de Pierrelatte. Il est donc considéré que les cuves conservent leurs intégrités ou alors que leur contenu est récupéré dans les rétentions prévues à cet effet.

Evaluation des conséquences radiologiques

Il est considéré une hauteur de rejet de 0 m.

Les conséquences radiologiques sont évaluées pour le terme source global rejeté (terme source EDF, terme source ANDRA Nord 1 et Nord 2 et entreposages uranifères).

Il n'y a pas de conséquence significative à l'extérieur du site.

Estimation des conséquences chimiques

Il est considéré une hauteur de rejet de 0 m.

Les conséquences chimiques sont évaluées uniquement pour le terme source pour l'uranium rejeté.

Pour ce scénario, le seuil des effets réversibles n'atteint pas les limites du site de l'INB 138 de SOCATRI.

Les conséquences radiologiques globales sont enveloppées par rapport aux conséquences chimiques de l'uranium.

Conclusions

L'impact d'un séisme d'intensité SMS entraîne uniquement des rejets gazeux induisant une dose maximale de l'ordre de 13 μ Sv en instantané à 500 m.

Rejets atmosphériques

Pour la condition météorologique DF2, la dose efficace maximale est observée à 500 m du point d'émission. A cette distance, la dose efficace en instantané est de l'ordre de 13 μ Sv.

4.4.5.2.3 Scénario 2 : Séisme d'intensité supérieure au SMS (SMS+)

Evaluation du terme source

En cas de séisme supérieur au dimensionnement (SMS+), une perte du confinement est probable.

Cette éventualité conduirait à une dispersion dans l'environnement d'une fraction des matières radioactives présentes dans les installations.

Entreposages de matières uranifères et de déchets

Les conséquences relatives d'un séisme SMS+ sont identiques à celles d'un séisme de type SMS, à savoir 13 μ Sv à 500 m en instantanée.

Entreposage d'effluents uranifères en attente de traitement

L'entreposage d'effluents sert de stock tampon en attente de traitement à la STEU (Station de Traitement des Effluents Uranifères).

Bien que le bâtiment ait fait l'objet d'un dimensionnement au séisme, il est considéré que l'ensemble des cuves du stockage amont se déverse dans la rétention et que celles-ci ont perdu leur intégrité.

Cet évènement est hors dimensionnement, de par la conception du bâtiment des stockeurs qui est dimensionné au SMS.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 263/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Pour évaluer les rejets, on retient les hypothèses suivantes :

- une concentration en uranium de 30 g/litre,
- le volume des huit stockeurs mis en jeu, soit 400 m³,
- la quantité d'uranium impliquée dans l'incident est de 12 000 kg d'uranium. Le spectre radiologique de référence est un spectre uranium enrichi à 1%,
- l'ensemble des effluents se retrouvent déversés dans la nappe alluviale, les rétentions n'ont pas assuré leurs rôles de récupération des effluents.

Estimation des conséquences radiologiques

Il est considéré une hauteur de rejet de 0 m.

Les conséquences radiologiques sont évaluées pour le terme source global rejeté (terme source EDF, terme source ANDRA Nord 1 et Nord 2 et entreposages uranifères).

Il n'y a pas de conséquence significative à l'extérieur du site.

Conséquences radiologiques liées à la dispersion liquide à l'instant t

Sans mesure conservatoire mise en œuvre (restriction de consommation d'eau, pompage de la contamination, etc.) et par analogie aux études disponibles, le pic est atteint à une distance d'un kilomètre au bout d'une centaine d'année et conduirait à une dose de quelques millisievert.

Estimation des conséquences chimiques

Il est considéré une hauteur de rejet de 0 m.

Les conséquences chimiques sont évaluées uniquement pour le terme source pour l'uranium rejeté.

Pour ce scénario, la concentration correspondant au seuil des effets réversibles n'atteint pas les limites du site de l'INB 138 de SOCATRI.

Les conséquences radiologiques globales sont enveloppes par rapport aux conséquences chimiques de l'uranium.

Conclusions

Un séisme d'intensité supérieure au SMS (SMS+) entraîne uniquement des rejets gazeux induisant une dose maximale de l'ordre de 13 µSv en instantané à 500 m.

Rejets atmosphériques

Pour la condition météorologique DF2, la dose efficace maximale est observée à 500 m du point d'émission. A cette distance, la dose efficace en instantané est de l'ordre de 13 µSv.

Rejets liquides

L'impact radiologique d'un déversement dans la nappe alluviale de l'intégralité des cuves de la STEU n'a pas d'impact significatif durant une centaine d'années, laissant le temps de mettre en place un plan de gestion des sols et de la nappe.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 264/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

4.4.5.2.4 Scénario 3 : Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++)

Evaluation du terme source

En cas de séisme supérieur au dimensionnement pour l'ensemble des installations, une perte du confinement ne peut pas être exclue.

Cette éventualité conduirait à une dispersion dans l'environnement de matières radioactives gazeuses et liquides.

Entreposage de déchets uranifères

Pour l'entreposage uranifère, sous un séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++), on retient les hypothèses suivantes, afin d'évaluer les rejets :

- 50% de l'activité globale de l'entreposage est mobilisée,
- le coefficient de transfert 10^{-3} ,
- le bâtiment n'assure plus de fonction de confinement.

Pour ces hypothèses, l'activité rejetée est de 36,7 MBq.

Entreposage EDF

Pour l'entreposage EDF, sous un séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++), on retient les hypothèses suivantes, afin d'évaluer les rejets :

- 50% des colis de déchets sont endommagés,
- le coefficient de transfert très majorant pour des pièces massives est égal à 10^{-3} ,
- le bâtiment n'assure plus sa fonction de confinement.

Pour ces hypothèses, l'activité rejetée est de 0,6 GBq.

Entreposages ANDRA Nord 1 et Nord 2

Pour l'entreposage EDF, sous un séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++), on retient les hypothèses suivantes, afin d'évaluer les rejets :

- 10% de l'activité globale de l'entreposage est mobilisée,
- le coefficient de transfert est égal à 1 pour les gaz tritium et carbone 14 et 10^{-3} pour les autres radionucléides,
- le bâtiment n'assure pas de fonction de confinement.

Pour ces hypothèses, l'activité rejetée est de 1,05 TBq.

Entreposage d'effluents uranifères en attente de traitement

L'entreposage d'effluents sert de stock tampon en attente de traitement à la STEU (Station de Traitement des Effluents Uranifères).

Bien que le bâtiment ait fait l'objet d'un dimensionnement au séisme, il est considéré que l'ensemble des cuves du stockage amont se déverse dans la rétention et que celles-ci ont perdu leur intégrité.

Cet évènement est hors dimensionnement, de par la conception du bâtiment des stockeurs qui est dimensionné au SMS.

Pour évaluer les rejets, on retient les hypothèses suivantes :

- une concentration en uranium de 30 g/litre,
- le volume des huit stockeurs mis en jeu, soit 400 m³,
- la quantité d'uranium impliquée dans l'incident est de 12 000 kg d'uranium. Le spectre radiologique de référence est un spectre uranium enrichi à 1%,
- l'ensemble des effluents se retrouvent déversés dans la nappe alluviale et que les rétentions n'ont pas assuré leurs rôles de récupération des effluents.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 265/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Estimation des conséquences radiologiques

Il est considéré une hauteur de rejet de 0 m.

Les conséquences radiologiques sont évaluées pour le terme source global rejeté (terme source EDF, terme source ANDRA Nord 1 et Nord 2 et entreposages uranifères).

Il n'y a pas de conséquence significative à l'extérieur du site.

Les conséquences liées à la dispersion atmosphérique, d'un séisme d'intensité SMS++ sont au maximum de l'ordre de 170 µSv en instantané (dose due au passage du panache) et de 270µSv sur un an pour une distance de 500 m.

Estimation des conséquences chimiques

Il est considéré une hauteur de rejet de 0 m.

Les conséquences chimiques sont évaluées uniquement pour le terme source pour l'uranium rejeté.

Pour ce scénario, la concentration correspondant au seuil des effets réversibles n'atteint pas les limites du site de l'INB 138 de SOCATRI.

Les conséquences radiologiques globales sont enveloppes par rapport aux conséquences chimiques de l'uranium.

Conséquences radiologiques liées à la dispersion liquide à l'instant t

Sans mesure conservatoire mise en œuvre (restriction de consommation d'eau, pompage de la contamination, etc.) et par analogie aux études disponibles, le pic est atteint à une distance d'un kilomètre au bout d'une centaine d'année et conduirait à une dose de quelques millisievert.

Conclusions

Rejets atmosphériques

Il n'y a pas de conséquence significative à l'extérieur du site.

Rejets liquides

L'impact radiologique d'un déversement dans la nappe alluviale de l'intégralité des cuves de la STEU n'a pas d'impact significatif durant une centaine d'années, laissant le temps de mettre en place un plan de gestion des sols et de la nappe.

4.4.5.2.5 Scénario 4 : Inondation liée à un débit d'eau par les siphons à hauteur de 300 m³/s

L'étude des conséquences d'une inondation sur SOCATRI porte sur le scénario liée à un débit d'eau par les siphons à hauteur de 300 m³/s. Celui-ci entraîne une lame d'eau moyenne de 20 cm et localisée (STEU et PCES) de 80 cm.

En outre, les démonstrations de sûreté montrent la maîtrise du risque de criticité, même en cas d'inondation totale du site.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 266/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Arbre des évènements

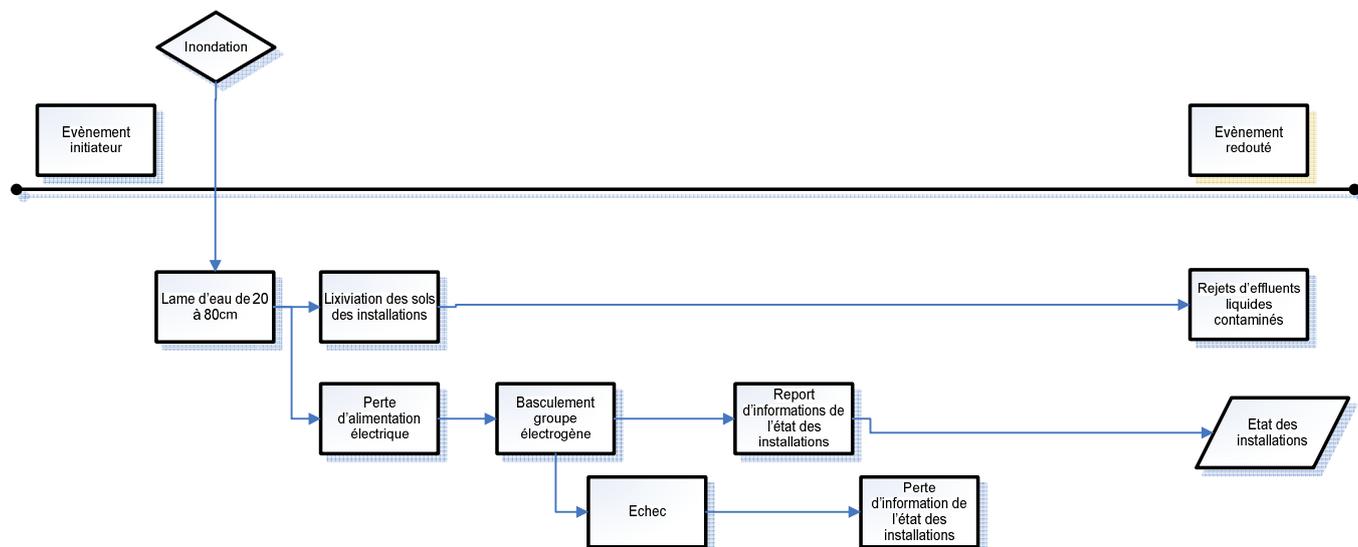


Figure 74 : Arbre des évènements relatif au scénario d'inondation

Evaluation du terme source

Le terme source est de 5 à 10 grammes d'uranium de retraitement enrichi à 5% dus aux lessivages des sols des ateliers de traitement.

Conclusions

L'impact radiologique dû à la dissémination de l'uranium est de l'ordre de 3 nSv.

Analyse des conséquences sur l'installation

Sous 10 cm d'eau, l'ensemble des postes électriques dispose de borniers susceptibles d'être atteints par l'eau.

L'atteinte d'une hauteur d'eau de 10 cm laisse un délai d'environ une heure, permettant la mise en position sûre des installations.

Le groupe électrogène n'est pas touché directement mais par les borniers du poste P2 qui sont atteints et neutralisent la fonction secours.

Conséquences directes

- Exploitation

Les câbles en galerie technique sont étanches et leur immersion n'a aucune conséquence. En dehors des équipements secourus par batterie, aucun équipement n'est alimenté électriquement.

- Sûreté et environnement

La pluie centennale conduit à la perte de l'ensemble des moyens d'exploitation et de surveillance avec la perte de l'énergie électrique.

- Repli et mise en sécurité

Le moyen de prévention consiste à couper l'alimentation générale de SOCATRI à partir d'EURODIF Production lorsque l'eau affleure les premiers postes électriques.

Conséquences indirectes

- Sûreté et environnement

A partir de la perte de l'alimentation électrique, une partie des moyens de repli et de mise en sécurité des autres installations est perdue.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 267/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

4.4.5.2.6 Scénario 5 : Inondation liée à la rupture de la digue

D'après l'Etude d'impact SNCF TGV Méditerranée dont les hauteurs d'eau calculées sont indiquées en Annexe 7, le scénario de rupture de la digue entraînerait une inondation générale de l'installation SOCATRI en induisant une lame d'eau d'une hauteur maximale de 80 cm.

Conclusions

Les conséquences sont identiques au scénario d'inondation décrit au § 4.4.5.2.5, l'impact dû à la dissémination de l'uranium est négligeable et n'a pas d'impact significatif sur les populations.

4.4.5.2.7 Scénario 6 : Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) et inondation

Le scénario supposé est un séisme d'intensité équivalente au SMS dégradant les bâtiments : de l'entreposage EDF, des entreposages ANDRA Nord 1 et Nord 2, des entreposages uranifères, ainsi que le confinement statique des cuves d'entreposage en amont de la Station de Traitement des Effluents Uranifères (STEU).

Les conséquences radiologiques induites par un séisme sont détaillées au §4.4.5.2.1. A la suite des conséquences du séisme, il est supposé une inondation.

L'inondation entraîne la création d'une lame d'eau sur l'installation, entraînant une lixiviation des matières induites par le séisme.

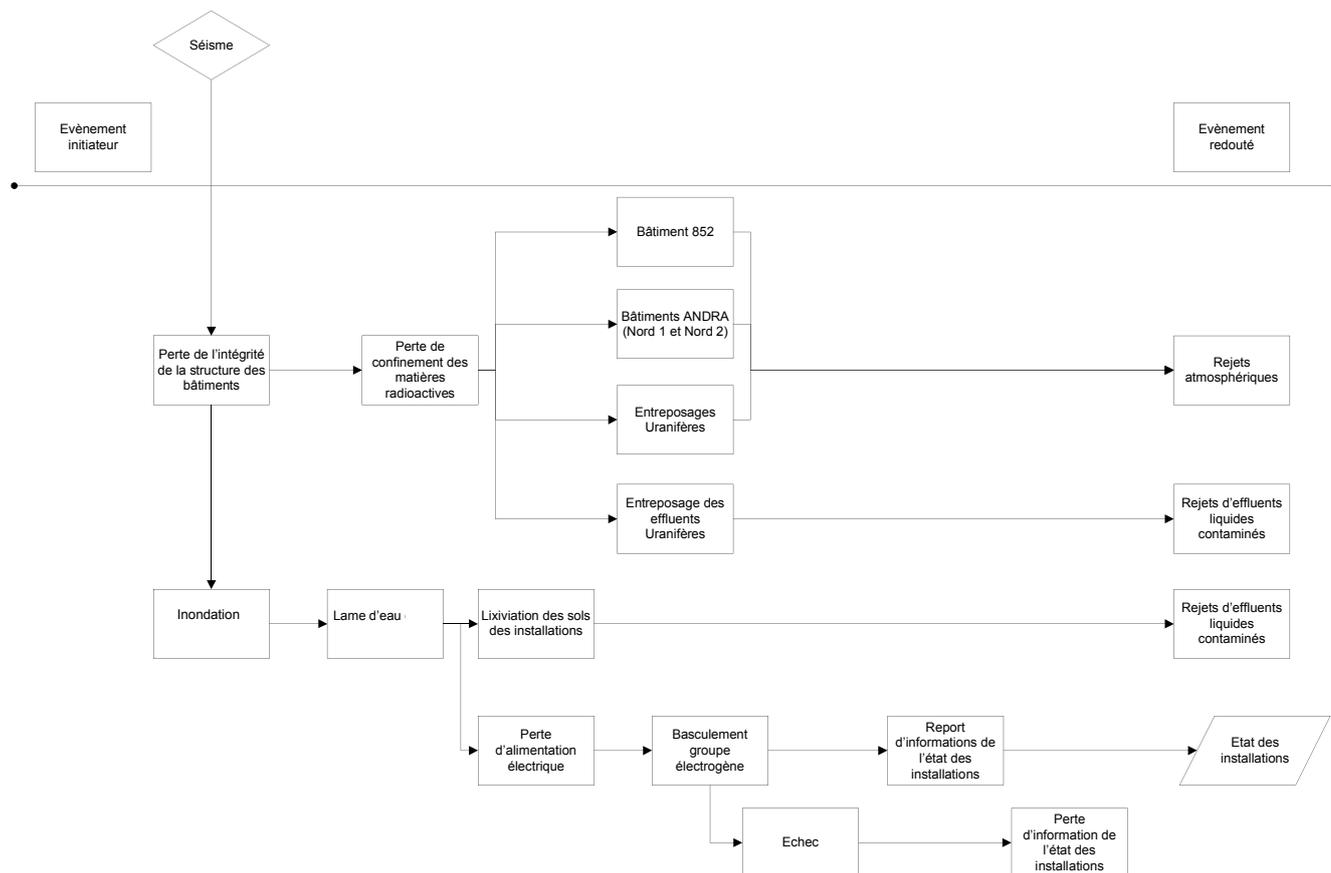


Figure 75 : Arbre des événements relatif au scénario de séisme et d'inondation

Conséquences du séisme d'intensité équivalente au SMS++

Les conséquences d'un séisme sur l'installation de SOCATRI sont décrites au § 4.4.5.2.1. La dose efficace maximale due aux rejets atmosphériques est négligeable à l'extérieur du site. L'impact radiologique d'un potentiel déversement dans la nappe alluviale de l'intégralité des cuves de la STEU n'a pas d'impact significatif à court terme.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 268/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Termes sources dus à la lixiviation des installations

Entreposage EDF

Lors du séisme, il est pris en compte que 50% des colis de déchets sont détériorés et donc lixiviables par la lame d'eau induite par une inondation. Etant donné que la matière radioactive est issue de pièces massifs activés et peu mobilisables, il est appliqué un coefficient de 5.10^{-3} . Il est supposé que le bâtiment n'assure plus sa fonction de confinement et que l'ensemble de la matière mise en jeu se retrouve dans l'environnement.

Il est donc considéré une activité totale rejetée de 3 GBq.

Entreposages ANDRA Nord 1 et Nord 2

Lors du séisme, il est pris en compte que 10% des colis de déchets sont détériorés et donc lixiviable par la lame d'eau induite par une inondation. Étant donné la nature des déchets (paratonnerre, DAI, etc.), les matières radioactives sont très difficilement mobilisables et lixiviables, il est donc appliqué un coefficient de 5.10^{-3} .

Il est supposé que le bâtiment n'assure plus sa fonction de confinement et que l'ensemble de la matière mise en jeu (hors ^3H et ^{14}C , sous forme de gaz et pris en compte lors du séisme) se retrouve dans l'environnement.

L'activité mise en jeu lors de l'inondation sur ce bâtiment est de 310 MBq.

Entreposage de déchets uranifères

Lors du séisme, il est pris en compte que 50% des colis de déchets sont détériorés et donc lixiviables par la lame d'eau induite par une inondation.

Les déchets sont très peu mobilisables. En effet, il s'agit de boues de diuranate de potassium. Il est appliqué un coefficient de 5.10^{-3} . Par contre pour les fûts d'uranium, ceux-ci étant solubles dans l'eau, il est pris en compte que l'ensemble de l'activité des fûts détériorés est mise en jeu.

Il est supposé que le bâtiment n'assure plus sa fonction de confinement et que l'ensemble de la matière mise en jeu se retrouve dans l'environnement.

L'activité mise en jeu lors d'un séisme sur ce bâtiment est de 184 GBq.

Entreposage d'effluents uranifères en attente de traitement

Il est pris en compte que les effluents des stockeurs de la STEU mise en jeu lors du séisme sont déversés dans la nappe alluviale. Les conséquences sont décrites dans le § 4.4.5.2.1.

Conclusions du scénario cumulé du séisme et de l'inondation

Concernant les rejets atmosphériques, la dose efficace maximale est négligeable à l'extérieur du site.

Concernant les rejets liquides il est supposé que l'ensemble des effluents de l'inondation rejoignent le cours d'eau de la Gaffière. L'impact radiologique de la lixiviation des matières radioactives mises en jeu, sans aucune mesure conservatoire prises, induit une dose de l'ordre de quelques millisievert sur un an.

4.4.5.2.8 Scénario 7 : Séisme d'intensité très supérieure au SMS (SMS++) et incendie

Aucun scénario aggravant d'incendie n'a été retenu pour SOCATRI. En effet, les premières actions mises en place consistent à couper les sources d'ignitions ou les carburants des installations. Les conséquences seraient donc les mêmes que le scénario « séisme d'intensité très supérieure au SMS ».

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 269/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

4.4.5.2.9 Conclusion sur l'analyse des scénarios d'accidents de SOCATRI

L'analyse des scénarios d'accidents de SOCATRI montrent, que sans aucune mesure conservatoire (restriction de consommation d'eau, mise en place d'un plan de gestion des sols et de la nappe, etc.), un impact maximum de l'ordre de quelques millisievert sur un an est à envisager en cas de séisme suivi d'une inondation.

Les doses efficaces n'engendrent pas de mise à l'abri des populations, mais potentiellement des restrictions sur la consommation en eaux ou en fruits et légumes à proximité immédiate du site.

4.4.5.3 Description de l'état de repli des installations

L'état sûr de l'installation est défini de telle sorte que les actionneurs soient dans une position de sécurité telle que la surveillance centralisée des paramètres de procédé devienne inutile. Les principales actions engagées sont les suivantes :

- contenant matière fermé,
- couverture des bains des cuves en cours de traitement,
- absence de manutention de pièces (sinon mise en place d'un périmètre de sécurité avec matérialisation d'une zone au sol),
- arrêt des transferts en ateliers et entre ateliers,
- arrêt des transferts de fluide.

Puis évacuation du personnel et mise en place de rondes de surveillance.

Lors des différents scénarios d'accidents certaines actions ne pourront être menées du fait de la potentielle dégradation des bâtiments. Il est donc nécessaire de définir par accidents les actions qui pourront être menées.

Intervention en cas d'inondation

L'étude sur les conséquences d'une inondation sur SOCATRI a conduit à la définition d'actions à mettre en place en cas de gestion de crise.

Lorsque la cote de 47,8 m est atteinte, le Plan d'Urgence Interne (PUI) est déclenché, entraînant la mise à l'état sûr des installations. Les actions associées par installations sont reprises dans les fiches réflexes inondation de SOCATRI (mise à l'état sûre des installations, mise en place de batardeau, surélévation des matières radioactives).

Intervention en cas de séisme

Après séisme, les intervenants mettent dans la mesure du possible leur atelier en position de sécurité :

- contenant matière fermé,
- couverture des bains des cuves en cours de traitement,
- absence de manutention de pièces (sinon mise en place d'un périmètre de sécurité avec matérialisation d'une zone au sol),
- arrêt des transferts en ateliers et entre ateliers,
- arrêt des transferts de fluide,
- puis évacuation du personnel et mise en place de rondes de surveillance

L'exploitant, en fonction du jugement de l'ingénieur de l'état de ses bâtiments, pourra décider de couper l'électricité de manière à éviter un sur-accident lié à un incendie par exemple.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 270/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

De plus, les utilités du site de SOCATRI sont coupées à savoir :

- coupure du poste gaz de GDF,
- coupure de l'alimentation en eau, l'installation de nécessitant pas de besoin de refroidissement,
- coupure de l'air comprimé.

Les premières actions pourront être réalisées dans l'heure suivant l'incident.

4.4.6 Description de l'état de repli générique des installations

Actions en cas d'accident grave sur le CNPE EDF (cinétique lente)

En cas d'incident sur la Centrale Nucléaire de Production d'Electricité (CNPE) d'EDF Tricastin, n'ayant pas d'impact sur la plateforme AREVA, les exploitants du site AREVA du Tricastin dispose du temps nécessaire pour effectuer les actions de mise en sécurité conformément aux manœuvres décrites dans le référentiel de sûreté. Ce type d'incident étant à cinétique lente, les actions suivantes sont réalisées :

- la mise à l'arrêt de la production et arrêt des transferts entre ateliers,
- l'arrêt des transferts de fluide et fermeture de l'ensemble des vannes et sécurités passives,
- l'arrêt des manutentions de pièces et, le cas échéant, mise en place d'un périmètre de sécurité avec matérialisation d'une zone au sol sous la charge,
- la mise en place des couvertures des bains des cuves en cours de traitement,
- l'arrêt du traitement et mise en place du confinement adéquat,
- le confinement statique des ateliers.

Puis évacuation du personnel est lancée.

L'évacuation est réalisée après le confinement/regroupement du personnel. Le personnel non essentiel à la mise en sécurité est évacué en concertation avec la préfecture qui a déclenché le PPI. Les modalités d'évacuation sont définies par la préfecture et dans des procédures internes au site. Le personnel restant est maintenu jusqu'à l'état sûr des installations. La surveillance des installations à l'arrêt est maintenue et l'effectif sera réduit au fur et à mesure des actions menées. En dernier lieu, l'effectif de crise peut être regroupé dans le local adapté en fonction des conditions météorologiques. Ce personnel réduit et celui du PC FLS seront évacués en dernier.

Actions réalisées post-accidentelles

A la suite d'un évènement tel qu'un séisme, ou une inondation, il sera réalisé les opérations suivantes :

- l'analyse par le jugement de l'ingénieur de la sécurité des bâtiments et de leurs potentiels de délabrements,
- l'analyse des situations concomitantes potentiellement dangereuses,
- l'analyse des interventions possibles pour stopper ou limiter les disséminations de matières radioactives dans l'environnement,
- l'analyse de l'intégrité des moyens de confinement et, le cas échéant, la mise en place de solutions compensatoires,
- l'analyse et contrôle des éléments électriques alimentant les fonctions de sûreté ou de détection (courants faibles) avant leurs remises en service,
- l'analyse de l'installation et des équipements électriques avant la remise en fonctionnement des courants forts.

4.5 Impact sur l'environnement

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 271/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

A la suite d'un accident de dimensionnement sur la plateforme, il ne peut être exclu une dissémination atmosphérique et/ou liquide de matières radioactives et/ou chimiques en dehors du périmètre de la plateforme AREVA du Tricastin.

Dans le cas d'accident, un plan de surveillance environnementale particulier sera mis en place.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 272/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

4.6 Analyse des conséquences sur la santé et l'environnement pour l'ensemble de la plateforme AREVA du Tricastin

La distances des conséquences des différents accidents graves étudiés ont été calculées, en utilisant le logiciel SIGMA développé par l'IRSN, pour une vitesse de vents de 2 m/s (Diffusion Faible – DF2), condition de diffusion la plus pénalisante mais la plus rare. Ces évaluations ont été conduites sans tenir des actions de mitigation.

Le rayon de 3,5 km correspond à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine telle que défini dans le Plan Particulier d'Intervention (PPI) paru en octobre 2004, l'administration a retenu l'enveloppe des cercles de danger propres à chacune des installations concernées en considérant la diffusion de vent la plus probable avec à une vitesse de vent de 5 m/s (Diffusion Normale – DN5).

Le tableau ci-dessous présente de manière synthétique les conséquences maximales des différents types d'accidents étudiés dans le cadre de l'évaluation complémentaire de sûreté.

EXPLOITANTS	INSTALLATIONS	SMS	SMS+	SMS++	INONDATION LIEE A UN DEBIT D'EAU PAR LES SIPHONS A HAUTEUR DE 300 M ³ /s	INONDATION LIEE A LA RUPTURE DE LA DIGUE	SMS++ ET INONDATION	SMS++ ET INCENDIE
AREVA NC Pierrelatte	Atelier TU5	Aucune conséquence sur les populations Aucun impact sur l'environnement	Aucune conséquence sur les populations Impact négligeable sur l'environnement	Aucune conséquence sur les populations Atteinte de la nappe alluviale	Aucune conséquence sur les populations Contamination limitée des sols et de la nappe alluviale	Aucune conséquence sur les populations Aucun impact sur l'environnement	Aucune conséquence sur les populations Contamination limitée des sols et de la nappe alluviale	Conséquences identiques au SMS++

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 273/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

EXPLOITANTS	INSTALLATIONS	SMS	SMS+	SMS++	INONDATION LIEE A UN DEBIT D'EAU PAR LES SIPHONS A HAUTEUR DE 300 m ³ /s	INONDATION LIEE A LA RUPTURE DE LA DIGUE	SMS++ ET INONDATION	SMS++ ET INCENDIE
	Zone « Stockage HF » SHF1 et SHF2 de l'Usine W	<p><u>HF</u> Seuil des Effets Irréversibles (SEI) nettement inférieur au rayon PPI de 3,5 km Pas de zone de population à occupation permanente dans le rayon SPEL à l'exception du CNPE protégé Aucun impact sur l'environnement</p>	Les conséquences de ce scénario sont identiques aux conséquences du SMS	Les conséquences de ce scénario sont identiques aux conséquences du SMS	<p>Aucune conséquence sur les populations Aucun impact sur l'environnement</p>	<p>Aucune conséquence sur les populations Aucun impact sur l'environnement</p>	<p>Selon la vitesse de montée des eaux, dilution d'HF dans l'eau A défaut, les conséquences de ce scénario sont identiques aux conséquences du SMS</p>	Les conséquences de ce scénario sont identiques aux conséquences du SMS

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 274/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

EXPLOITANTS	INSTALLATIONS	SMS	SMS+	SMS++	INONDATION LIEE A UN DEBIT D'EAU PAR LES SIPHONS A HAUTEUR DE 300 m ³ /s	INONDATION LIEE A LA RUPTURE DE LA DIGUE	SMS++ ET INONDATION	SMS++ ET INCENDIE
AREVA NC Pierrelatte	Zone Emission de l'Usine W	<p><u>Uranium</u> Seuil des Effets Irréversibles (SEI) légèrement supérieur au rayon PPI de 3,5 km Pas de zone de population à occupation permanente dans le rayon SPEL à l'exception de l'autoroute A7 et du CNPE protégé HF</p> <p>Seuil des Effets Irréversibles (SEI) inférieur au rayon PPI de 3,5 km Pas de zone de population à occupation permanente dans le rayon SPEL à l'exception du CNPE protégé</p> <p>Aucun impact sur l'environnement</p>	<p><u>Uranium</u> Seuil des Effets Irréversibles (SEI) de l'ordre du rayon PPI de 3,5 km Pas de zone de population à occupation permanente dans le rayon SPEL à l'exception de l'autoroute A7 et du CNPE protégé HF</p> <p>Seuil des Effets Irréversibles (SEI) inférieur au rayon PPI de 3,5 km Pas de zone de population à occupation permanente dans le rayon SPEL à l'exception du CNPE protégé</p> <p>Aucun impact sur l'environnement</p>	Les conséquences de ce scénario sont identiques aux conséquences du SMS+	Aucune conséquence sur les populations Aucun impact sur l'environnement	Aucune conséquence sur les populations Aucun impact sur l'environnement	Les conséquences de ce scénario seraient inférieures aux conséquences du SMS+	Les conséquences de ce scénario sont identiques aux conséquences du SMS+

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 275/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

EXPLOITANTS	INSTALLATIONS		SMS	SMS+	SMS++	INONDATION LIEE A UN DEBIT D'EAU PAR LES SIPHONS A HAUTEUR DE 300 m ³ /s	INONDATION LIEE A LA RUPTURE DE LA DIGUE	SMS++ ET INONDATION	SMS++ ET INCENDIE
EURODIF Production Usine Georges Besse	Période de fin de production (2011-2012)	Cascade	Aucune conséquence sur les populations Aucun impact sur l'environnement	<u>Uranium</u> Rayon Seuil des Effets Irréversibles (SEI) à l'intérieur du site Aucun impact sur l'environnement	<u>Uranium</u> Seuil des Effets Irréversibles (SEI) de l'ordre du rayon PPI de 3,5 km Pas de zone de population à occupation permanente dans le rayon SPEL_à l'exception du CNPE protégé HF Seuil des Effets Irréversibles (SEI) nettement inférieur au rayon PPI de 3,5 km Pas de zone de population à occupation permanente dans le rayon SPEL Aucun impact sur l'environnement	Aucune conséquence sur les populations Lixiviation des surfaces industrielles	Aucune conséquence sur les populations Lixiviation des surfaces industrielles	Les conséquences de ce scénario sont identiques aux conséquences du SMS++ Contamination des eaux par des marqueurs	Les conséquences de ce scénario sont identiques aux conséquences du SMS++

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 276/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

EXPLOITANTS	INSTALLATIONS		SMS	SMS+	SMS++	INONDATION LIEE A UN DEBIT D'EAU PAR LES SIPHONS A HAUTEUR DE 300 m ³ /s	INONDATION LIEE A LA RUPTURE DE LA DIGUE	SMS++ ET INONDATION	SMS++ ET INCENDIE
		Annexe U	<p><u>Uranium et HF</u> Seuil des Effets Irréversibles (SEI) compatible avec le rayon PPI de 3,5 km Pas de zone de population à occupation permanente Aucun impact sur l'environnement</p>	Les conséquences de ce scénario sont identiques aux conséquences du SMS	Les conséquences de ce scénario sont identiques aux conséquences du SMS	<p>Aucune conséquence sur les populations Lixiviation des surfaces industrielles</p>	<p>Aucune conséquence sur les populations Lixiviation des surfaces industrielles</p>	Les conséquences de ce scénario sont identiques aux conséquences du SMS	Les conséquences de ce scénario sont identiques aux conséquences du SMS
EURODIF Production Usine Georges Besse	Période de fin de production (2011-2012)	Atelier DRP	<p>Aucune conséquence sur les populations Aucun impact sur l'environnement</p>	<p><u>Uranium et HF</u> Seuil des Effets Irréversibles (SEI) inférieur au rayon PPI de 3,5 km Rayon SPEL à l'intérieur du site Aucun impact sur l'environnement</p>	Les conséquences de ce scénario sont identiques aux conséquences du SMS+	<p>Aucune conséquence sur les populations Lixiviation des surfaces industrielles</p>	<p>Aucune conséquence sur les populations Lixiviation des surfaces industrielles</p>	Les conséquences de ce scénario sont identiques aux conséquences du SMS+	Les conséquences de ce scénario sont identiques aux conséquences du SMS+

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 277/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

EXPLOITANTS	INSTALLATIONS		SMS	SMS+	SMS++	INONDATION LIEE A UN DEBIT D'EAU PAR LES SIPHONS A HAUTEUR DE 300 m ³ /s	INONDATION LIEE A LA RUPTURE DE LA DIGUE	SMS++ ET INONDATION	SMS++ ET INCENDIE
		Cumul	/	/	<p><u>Uranium</u></p> <p>Seuil des Effets Irréversibles (SEI) légèrement supérieur au rayon PPI de 3,5 km</p> <p>Pas de zone de population à occupation permanente dans le rayon SPEL à l'exception du CNPE protégé</p> <p><u>HF</u></p> <p>Seuil des Effets Irréversibles (SEI) inférieur au rayon PPI de 3,5 km</p> <p>Pas de zone à population permanente dans le rayon SPEL à l'exception du CNPE protégé</p> <p>Aucun impact sur l'environnement</p>	/	/	/	/

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 278/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

EXPLOITANTS	INSTALLATIONS		SMS	SMS+	SMS++	INONDATION LIEE A UN DEBIT D'EAU PAR LES SIPHONS A HAUTEUR DE 300 m ³ /s	INONDATION LIEE A LA RUPTURE DE LA DIGUE	SMS++ ET INONDATION	SMS++ ET INCENDIE
EURODIF Production Usine Georges Besse	Phase PRISME (2013-2015)	Cascade	/	/	Uranium Seuil des Effets Irréversibles (SEI) nettement inférieur au rayon PPI de 3,5 km Aucun impact sur l'environnement	/	/	/	/
		Annexe U	/	/	Uranium et HF Seuil des Effets Irréversibles (SEI) inférieur au rayon PPI de 3,5 km Pas de zone de population à occupation permanente dans le rayon SPEL à l'exception du CNPE protégé Aucun impact sur l'environnement	/	/	/	/
EURODIF Production Usine Georges Besse	Phase PRISME (2013-2015)	Cumul	/	/	Uranium et HF Seuil des Effets Irréversibles (SEI) inférieur au rayon PPI de 3,5 km Aucun impact sur l'environnement	/	/	/	/

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 279/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

EXPLOITANTS	INSTALLATIONS	SMS	SMS+	SMS++	INONDATION LIEE A UN DEBIT D'EAU PAR LES SIPHONS A HAUTEUR DE 300 m ³ /s	INONDATION LIEE A LA RUPTURE DE LA DIGUE	SMS++ ET INONDATION	SMS++ ET INCENDIE
COMURHEX Pierrelatte	Structure 100HF	<u>HF</u> Seuil des Effets Irréversibles (SEI) inférieur au rayon PPI de 3,5 km Présence limitée de zones de population à occupation permanente dans le rayon SPEL Aucun impact sur l'environnement	<u>HF</u> Seuil des Effets Irréversibles (SEI) inférieur au rayon PPI de 3,5 km Présence limitée de zones de population à occupation permanente dans le rayon SPEL Aucun impact sur l'environnement	Les conséquences de ce scénario sont inférieures aux conséquences du SMS+	Aucune conséquence sur les populations Aucun impact sur l'environnement	Aucune conséquence sur les populations Aucun impact sur l'environnement	Selon la vitesse de montée des eaux, dilution d'HF dans l'eau A défaut, les conséquences de ce scénario sont identiques aux conséquences du SMS+	Les conséquences de ce scénario sont inférieures aux conséquences du SMS+
	Structure 400	<u>Uranium et HF</u> Seuil des Effets Irréversibles (SEI) inférieur au rayon PPI de 3,5 km Pas de zones de population à occupation permanente dans le rayon SPEL à l'exception de l'autoroute A7 et du CNPE protégé Aucun impact sur l'environnement	<u>Uranium et HF</u> Seuil des Effets Irréversibles (SEI) inférieur au rayon PPI de 3,5 km Pas de zones de population à occupation permanente dans le rayon SPEL à l'exception de l'autoroute A7 et du CNPE protégé Aucun impact sur l'environnement	Les conséquences de ce scénario sont identiques aux conséquences du SMS+	Aucune conséquence sur les populations Lessivage des sols	Aucune conséquence sur les populations Lessivage des sols	Les conséquences de ce scénario sont très inférieures aux conséquences du SMS+	Les conséquences de ce scénario sont identiques aux conséquences du SMS+

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 280/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

EXPLOITANTS	INSTALLATIONS	SMS	SMS+	SMS++	INONDATION LIEE A UN DEBIT D'EAU PAR LES SIPHONS A HAUTEUR DE 300 m ³ /s	INONDATION LIEE A LA RUPTURE DE LA DIGUE	SMS++ ET INONDATION	SMS++ ET INCENDIE
COMURHEX Pierrelatte	Structure 200	<u>HF</u> Seuil des Effets Irréversibles (SEI) nettement inférieur au rayon PPI de 3,5 km Aucun impact sur l'environnement	<u>HF</u> Seuil des Effets Irréversibles (SEI) inférieur au rayon PPI de 3,5 km Pas de zone à population permanente dans le rayon SPEL à l'exception de l'autoroute A7 et du CNPE protégé Aucun impact sur l'environnement	Les conséquences de ce scénario sont identiques aux conséquences du SMS+	Aucune conséquence sur les populations Aucun impact sur l'environnement	Aucune conséquence sur les populations Transfert potentiel dans l'environnement d'effluents contenant de la potasse et du fluor	Dilution d'HF dans l'eau Les conséquences de ce scénario sont très inférieures aux conséquences du SMS+	Les conséquences de ce scénario sont identiques aux conséquences du SMS+
COMURHEX II	Unité 61	Aucune conséquence sur les populations Aucun impact sur l'environnement	Les conséquences de ce scénario sont très inférieures aux conséquences du SMS++	<u>HF</u> Seuil des Effets Irréversibles (SEI) inférieur au rayon PPI de 3,5 km Présence de zones de population à occupation permanente dans le rayon SPEL Aucun impact sur l'environnement	Aucune conséquence sur les populations Aucun impact sur l'environnement	Aucune conséquence sur les populations Aucun impact sur l'environnement	Dilution d'HF dans l'eau Conséquence négligeable sur les populations Aucun impact sur l'environnement	Les conséquences de ce scénario sont identiques aux conséquences du SMS++

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 281/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

EXPLOITANTS	INSTALLATIONS	SMS	SMS+	SMS++	INONDATION LIEE A UN DEBIT D'EAU PAR LES SIPHONS A HAUTEUR DE 300 m ³ /s	INONDATION LIEE A LA RUPTURE DE LA DIGUE	SMS++ ET INONDATION	SMS++ ET INCENDIE
	Unité 64	Aucune conséquence sur les populations Aucun impact sur l'environnement	Aucune conséquence sur les populations Aucun impact sur l'environnement	Uranium et HF Seuil des Effets Irréversibles (SEI) légèrement supérieur au rayon PPI de 3,5 km Pas de zone de population à occupation permanente dans le rayon SPEL à l'exception du CNPE protégé Aucun impact sur l'environnement	Aucune conséquence sur les populations Aucun impact sur l'environnement	Aucune conséquence sur les populations Aucun impact sur l'environnement	Les conséquences de ce scénario sont identiques aux conséquences du SMS++	Les conséquences de ce scénario sont identiques aux conséquences du SMS++
SET Usine Georges BESSE II	REC II	Aucune conséquence sur les populations Aucun impact sur l'environnement	Les conséquences de ce scénario sont du même ordre que les conséquences du SMS++ Aucun impact sur l'environnement	Uranium et HF Seuil des Effets Irréversibles (SEI) légèrement supérieur au rayon PPI de 3,5 km Pas de zone à population permanente dans le rayon SPEL Aucun impact sur l'environnement	Aucune conséquence sur les populations Aucun impact sur l'environnement	Aucune conséquence sur les populations Aucun impact sur l'environnement	Les conséquences de ce scénario sont identiques aux conséquences du SMS++	Les conséquences de ce scénario sont identiques aux conséquences du SMS++

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 282/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

EXPLOITANTS	INSTALLATIONS	SMS	SMS+	SMS++	INONDATION LIEE A UN DEBIT D'EAU PAR LES SIPHONS A HAUTEUR DE 300 M ³ /S	INONDATION LIEE A LA RUPTURE DE LA DIGUE	SMS++ ET INONDATION	SMS++ ET INCENDIE
SOCATRI	Entreposage EDF Entreposage ANDRA Entreposage Uranifère Entreposage d'effluents à la STEU	Aucune conséquence sur les populations Impact négligeable sur l'environnement	Aucune conséquence sur les populations Impact négligeable sur l'environnement	Aucune conséquence sur les populations Impact négligeable sur l'environnement	Aucune conséquence sur les populations Impact négligeable sur l'environnement	Aucune conséquence sur les populations Impact négligeable sur l'environnement	Aucune conséquence sur les populations Impact négligeable sur l'environnement	Aucune conséquence sur les populations Impact négligeable sur l'environnement

Les conséquences cumulées des accidents graves retenus dans la présente évaluation complémentaire de sûreté ont été étudiées en considérant en première approche que l'ensemble des sources dispersées peut être représentée par une source unique (modèle approchant).

Il en résulte que, sans des actions de mitigation, les conséquences des scénarios appliquées à l'ensemble des installations du site seraient de l'ordre de grandeur de celles retenues dans le PPI pour des conditions météorologiques identiques. Cependant, pour des conditions météorologiques plus pénalisantes mais plus rares, la zone actuelle de mise à l'abri des populations devrait alors être étendue. Néanmoins, la mise en œuvre des actions de mitigation réduirait notablement les conséquences sanitaires et environnementales.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 283/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

4.7 Analyse approfondie des installations

L'analyse des accidents hors dimensionnement les plus graves sur chaque installation a montré que les conséquences des rejets sur le public étaient potentiellement importants pour 6 installations, à savoir :

- la zone d'émission, ainsi que les zones SHF1 et SH2 de l'usine W d'AREVA NC Pierrelatte,
- la structure 100HF et la structure 400 de COMURHEX,
- l'Annexe U/DRP et la cascade de l'usine Georges Besse.

Pour ces installations, une analyse complémentaire est réalisée pour s'assurer que les marges de dimensionnement sont suffisantes vis-à-vis des risques encourus.

Etant donné l'absence d'impact immédiat sur les populations et les conséquences des rejets d'un second ordre sur l'environnement, les accidents sur les installations de SOCATRI, atelier TU5, la structure 200 ou sur les entreposages ne seront pas davantage détaillés dans la suite de l'étude. Il en est de même pour les accidents de transport sur le site la plateforme du Tricastin.

En revanche, les installations neuves (usines Georges Besse II, COMURHEX II) destinées à remplacer les installations actuellement en fin de vie font l'objet de l'analyse.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 284/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

5 Protection vis-à-vis du séisme

5.1 Identification des Systèmes, Structures et Composants Clés (SSCC)

Compte tenu de la nature des matières présentes sur le site, les fonctions de sûreté à assurer pour les installations présentes sur la plateforme AREVA du Tricastin sont les fonctions de confinement et de maîtrise de la réactivité.

La sélection des systèmes, structures et composants clés est basée sur les exigences de sûreté imposées à la conception des installations.

Sur la base des scénarios retenus, le présent paragraphe dresse la liste des SSCC retenus afin d'évaluer la robustesse au regard de sollicitations sismiques. Ces SSCC permettent, en particulier, de conserver des installations dans un état sûr après la survenue d'un séisme et portent principalement sur :

- la stabilité des structures des bâtiments,
- le maintien de l'intégrité des appareils sensibles.

Les éléments identifiés dans les paragraphes ci-dessous constituent les SSCC sur les installations pouvant être à l'origine d'un accident grave.

5.2 Installations AREVA NC Pierrelatte

5.2.1 Données de conception et de dimensionnement

5.2.1.1 Zone « Stockage HF » (SHF)

5.2.1.1.1 Stockage SHF1

Le stockage SHF1 a fait l'objet d'une analyse du comportement sismique visant à vérifier la capacité du bâtiment et des cuves à résister aux contraintes et sollicitations mécaniques induites par le Séisme Majoré de Sécurité retenu.

Concernant la structure et les ancrages du bâtiment SHF1, les études réalisées montrent que le dimensionnement au SMS est satisfaisant.

Concernant les cuves, leur tenue au SMS n'est pas garantie. Une rupture ou une fissuration partielle de la liaison robe-fond, suivie d'une fuite plus ou moins importante des cuves, ne peut pas être exclue. La lèchefrite en béton armé, présente sous les cuves, est dimensionnée au SMS. Dans l'hypothèse d'une fuite, cette lèchefrite assure son rôle de rétention après SMS, sous réserve de quelques fissures localisées ne remettant pas en cause la fonction de rétention de la lèchefrite.

5.2.1.1.2 Stockage SHF2

Le stockage SHF2 a fait l'objet d'une analyse du comportement sismique visant à vérifier la capacité du bâtiment et des cuves à résister au SMS.

Comme pour le stockage SHF1, la tenue de ces cuves n'est pas garantie sous SMS : une rupture ou une fissuration partielle de la liaison robe-fond suivie d'une fuite en lèchefrite reste possible.

La rétention placée sous les cuves d'HF de SHF2 est dimensionnée au séisme et assure son rôle de confinement même en cas de SMS.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 285/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

5.2.1.2 Zone « Emission »

Le bâtiment « Emission » a fait l'objet d'une analyse du comportement sismique visant à vérifier la capacité du bâtiment à résister au SMS.

Un effondrement de la structure métallique légère constituant le bâtiment, n'est pas susceptible d'endommager les étuves par elles-mêmes, ni leur contenu. En revanche, la tenue sous SMS des étuves n'a pas été démontrée.

5.2.2 Analyse de la robustesse des installations

5.2.2.1 Zone « Stockage HF » (SHF)

Les entreposages d'HF existants ont fait l'objet de vérification concernant leur tenue au SMS. Ces études ont pris en compte une partie des marges disponibles au niveau de la structure des bâtiments et des équipements.

Pour les raisons évoquées précédemment (tenues des cuves en PEHD sous SMS), un projet de remplacement des stockages HF est actuellement à l'étude.

5.2.2.2 Zone « Emission »

La structure métallique a été justifiée pour un spectre Eurocode 8, avec une accélération $a_{gR} = 0,112 g$, un coefficient d'importance de 1,8 et un coefficient de comportement de 2. Il s'agit d'une structure ancienne ne bénéficiant pas des dispositions modernes de conception parasismique, néanmoins, elle dispose d'un minimum de ductilité (usuel pour la charpente métallique) et la valeur de 2 utilisée pour la justification est plutôt conservative comparée à la robustesse attendue.

En tout état de cause, la structure métallique est légère et un éventuel effondrement ne devrait pas provoquer de dommage important sur les étuves. En revanche, le réseau de tuyauteries pourrait être endommagé, essentiellement les éléments montés sur la ligne : capteurs, vannes, mécanismes,....La tuyauterie elle-même ne devrait pas subir de dommage notable.

En revanche, le comportement sous séisme de la zone « émission » au SMS devra être étudié.

5.2.3 Identifications des éléments aggravants

Il n'a pas été identifié d'élément aggravant, à la ruine des bâtiments ou des équipements, consécutif à un séisme d'intensité supérieure à leur capacité de résistance, tel qu'un incendie, pouvant conduire à une augmentation des rejets ou à une difficulté supplémentaire au niveau de l'intervention des équipes de secours (cf. § 9).

A ce titre, il convient de noter que des dispositions complémentaires sont définies demandant, en particulier, la fermeture de l'arrivée d'hydrogène au niveau du poste de détente du parc (voir § 4.4.1.2.3).

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 286/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

5.3 Installations EURODIF Production

5.3.1 Données de conception et de dimensionnement

La construction de l'installation a eu lieu à une époque où les règles parasismiques étaient en pleine évolution.

Ces règles ont été prises en compte au cours de la construction.

Les installations telles que l'Annexe U et l'atelier DRP ont été conçues suivant les règles PS67, qui sont une version presque finalisée des règles PS69.

Le RFS1-2c (dites RFS81) a été élaboré au cours de la construction des usines. Les spectres DSN75 (Sûreté Nucléaire 1975), qui préfigurent le contenu de la RFS81, ont été pris en compte pour les usines 130 et 140 qui n'étaient pas encore construites. Les usines 110 et 120, déjà en partie construites, ont fait l'objet d'adaptations pour tenir compte de ces spectres.

Dans les années 1990, la RFS1-2c a été remaniée et l'effet de cette évolution sur les usines a été étudié avec des spectres basés sur une version probatoire de la RFS. La différence entre les spectres de 1975 et les spectres de 1999 était faible et limitée à une plage de fréquence réduite. L'étude menée a montré que cette évolution ne remettait pas en cause le dossier initial. Ces études ont été examinées par le Groupe Permanent à la demande de l'ASN dans le cadre de l'examen du REX 20 ans.

L'examen par le Groupe Permanent a conduit l'ASN à demander :

- quelques études complémentaires sur les usines,
- l'étude de l'Annexe U,
- l'étude du bâtiment DRP.

La version définitive de la RFS dite 2001-01 a donné lieu à des spectres sensiblement identiques.

Les conclusions de ces études sont présentées dans les paragraphes ci-dessous.

5.3.1.1 Comportement sismique de la cascade

Etude des caissons collecteurs de l'usine 120

Les conclusions issues des études menées sur les caissons collecteurs de l'usine 120 ont mis en évidence que la structure est apte à rester stable pour le SMS avec une marge de l'ordre de 30%. De plus, une fissuration systématique des poteaux est observée. Cependant, aucune plastification des armatures n'est atteinte.

Etude du supportage des groupes des usines 130 et 140

Les conclusions issues des études menées montrent que :

- la tenue des poteaux est assurée pour le SMHV du site du Tricastin,
- les ancrages de la colonne ont également été vérifiés. Ils respectent les critères avec une marge d'environ 25%.

Etude de la galerie de liaison inter usine

Les résultats de ces études montrent que les structures restent dans le domaine élastique pour le SMHV.

Sur les deux structures étudiées, l'une d'entre elles reste également dans le domaine linéaire pour le SMS, l'autre ne faisant que quelques incursions dans le domaine non linéaire.

Les deux structures résistent au séisme SMS.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 287/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Charpente métallique

Les conclusions issues des études menées, montrent que compte-tenu de la régularité de la structure de la charpente et du caractère monomodale à basse fréquence, elle a une ductilité suffisante pour résister au SMS.

Etude des déplacements des tuyauteries vis-à-vis des soufflets

Les études sismiques réalisées à la construction de l'installation et lors du réexamen mettent en évidence une faiblesse des installations au niveau des liaisons Basse Pression (BP) et Moyenne Pression (MP) collecteurs groupes. En effet, ces tuyauteries relient des bâtiments indépendants, de comportements sismiques différents. Aux effets dynamiques propres des tuyauteries s'ajoutent les déplacements relatifs des bâtiments cela engendre des problèmes de déformation des soufflets des lignes de liaisons BP et MP aux collecteurs.

L'évolution de déplacements due au séisme a été prise en compte dans la méthodologie de détermination des cotes entre index des soufflets des compensateurs.

Globalement, les marges les plus faibles se trouvent au niveau des Cols de cygne étage 11, des entrées et sorties BP et MP entre caisson et groupe et Bouclage MP de fond de groupe avec 4 soufflets concernés.

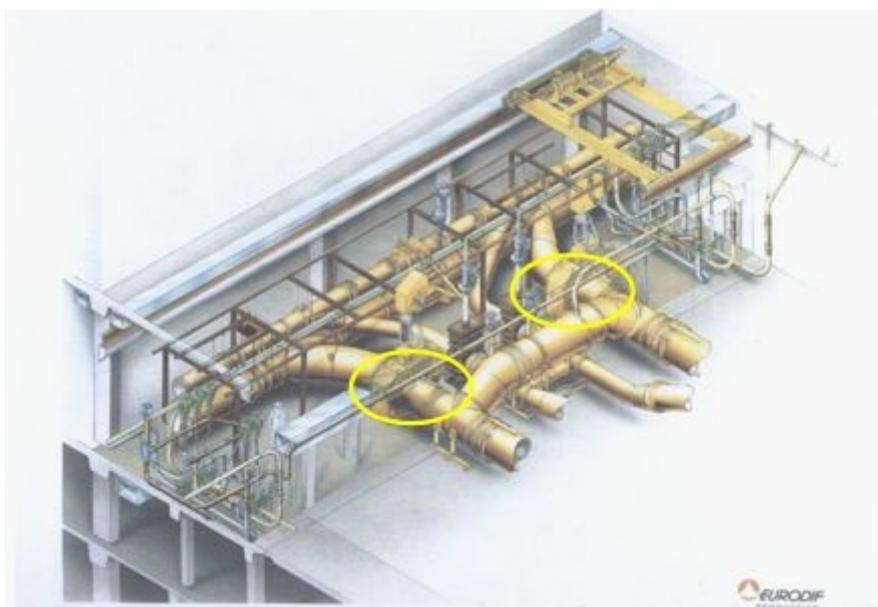


Figure 76 : Positionnement des soufflets au niveau des entrées et sorties BP entre caissons collecteurs et groupes

5.3.1.2 Comportement sismique de l'Annexe U

Les études de diagnostic ne permettent pas de justifier la stabilité des blocs de l'Annexe U du fait principalement :

- de liaisons déficientes entre les éléments de structure horizontaux et les éléments de structure verticaux,
- de liaisons inadaptées des systèmes de contreventement et des fondations.

Afin de pouvoir limiter les conséquences d'un séisme majeur, des mesures de limitation de la quantité d'UF₆ liquide ont été menées sur différentes unités de l'Annexe U et ont permis de limiter la quantité à 114 tonnes (soit inférieur à plus de la moitié du hold up maximum).

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 288/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Une consigne de conduite a été mise en place pour le suivi global de la masse d'UF₆ liquide pour l'ensemble des Unités 210, 225 et recettes 260 de l'Annexe U, de telle manière à ce que la quantité d'UF₆ liquide soit limitée à 85 tonnes à 95% du temps en fonctionnement normal.

5.3.1.3 Comportement sismique de l'atelier DRP

Les études de diagnostic montrent que la résistance au SMS est globalement assurée pour l'ensemble des blocs constituant le bâtiment de l'atelier DRP.

Toutefois, des dommages sont possibles par la chute d'un mur en maçonnerie (file B) et des bureaux. Des dispositions ont alors été prises pour limiter les conséquences d'un éventuel sinistre. Ces dispositions consistent à limiter le risque en réduisant les quantités de matières présentes dans la ligne de traitement qui pourrait être affectée par la ruine des bureaux. Le taux d'utilisation de cette ligne est donc limité à 25%.

5.3.2 Analyse de la robustesse des installations

Les installations d'EURODIF Production ont fait l'objet de nombreuses études sur leur résistance aux sollicitations sismiques. La recherche de marge supplémentaire sur le dimensionnement n'est pas pertinente pour une usine en phase de mise à l'arrêt définitif programmé.

5.3.3 Identifications des éléments aggravants

La ruine de l'Annexe U conduit vraisemblablement à une dispersion d'uranium enrichi et à la rupture de l'alimentation en ClF₃ de la cascade et des circuits de caloporteurs TCE/PCE ou d'eau. La présence d'uranium enrichi en présence d'hydrogène peut conduire, si les conditions sont réunies, à un accident de criticité.

Cette dernière installation présente, par ailleurs, un risque de réaction exothermique violente lié à la présence de ClF₃ réagissant sur des composés hydrogénés type TCE.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 289/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

5.4 Installations COMURHEX Pierrelatte

5.4.1 Données de conception et de dimensionnement

5.4.1.1 Structure 100HF

L'unité de stockage d'acide fluorhydrique a été dimensionnée selon les règles parasismiques en vigueur lors de sa construction.

5.4.1.2 Structure 400

La structure 400 et les équipements associés n'ont pas fait l'objet d'un dimensionnement au séisme à la conception compte tenu de leur date de construction. Cependant, celle-ci a fait l'objet d'une étude ultérieure (étude menée entre 2004 et 2006) de tenue au SMS et au SMHV.

De cette étude, il est apparu pour :

- le silo UF₄ : la tenue au SMS de la structure de supportage du silo de 400 m³ est assurée sous réserve de la mise en place de renforcements au niveau des diagonales ;
- les cristallisoirs : la tenue au SMS de la salle des cristallisoirs, située sur deux niveaux (12 et 15 mètres) n'est pas démontrée ;
- les jaugeurs : la tenue au SMS de la salle des jaugeurs, située au niveau 6 mètres, n'est pas démontrée ;
- le local réacteur : la tenue au SMS du bâtiment, de grande hauteur, est justifiée par le dimensionnement réalisé à la conception (règle NV de 1946) pour lequel les contraintes liées au « vent extrême » sont supérieures malgré des déplacements relativement importants. Ce postulat ne s'applique pas au niveau du pan sud, les sollicitations ventueuses ne couvrant que le SMHV. Un séisme équivalent au SMS engendrerait une incursion dans le domaine plastique des ancrages de 2 poteaux et de certaines structures situées au-dessus des bandes vitrées ;
- la partie basse du bâtiment (cas du SMHV) :
 - les poteaux des portiques ne sont pas soulevés et les forces de frottement sont suffisantes pour s'opposer aux déplacements latéraux ;
 - les contraintes appliquées au niveau des poteaux des portiques du rez-de-chaussée dépassent au maximum de 65% la limite élastique ;
 - les parpaings creux utilisés ne résistent pas aux contraintes (efforts de bielle) contrairement aux parpaings pleins ;
 - le reste de la structure devrait travailler dans le domaine élastique.

Etant donné la mise en service prochaine de la structure 64 de COMURHEX II assurant la même fonction, les travaux envisagés de mise en conformité de cette unité ne sont plus pertinents.

5.4.1.3 Structure 200

La structure 200 est constituée de deux bâtiments qui abritent, chacun, des halls d'électrolyse. Le premier bâtiment a été construit dès l'origine au tout début des années 60. Il n'a pas fait l'objet d'un dimensionnement au séisme lors de sa conception compte tenu de sa date de construction.

Le second bâtiment date du milieu des années 70. Il a été dimensionné selon les règles parasismiques en vigueur lors de sa construction.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 290/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

5.4.2 Analyse de la robustesse des installations

Certaines installations anciennes de COMURHEX ont fait l'objet d'études sur le comportement des structures aux sollicitations sismiques. La recherche de marges supplémentaires sur le dimensionnement n'est pas justifiée pour une usine dont le remplacement est en cours de réalisation.

5.4.3 Identifications des éléments aggravants

En cas de séisme, aucun élément aggravant pouvant conduire à un accroissement des rejets n'a été identifié sur les installations de COMURHEX.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 291/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

5.5 Installations neuves

5.5.1 Usine Georges Besse II

5.5.1.1 Données de conception et de dimensionnement

Les Fonctions Importantes pour la Sûreté à maintenir en cas de séisme sont :

- le maintien du confinement des matières toxiques et radioactives,
- la prévention du risque de criticité,

Le génie civil assure principalement une fonction de confinement et de supportage des équipements. Il comprend les bâtiments annexes UF₆, CUB et REC II et les ouvrages proches pouvant endommager ces derniers en cas de séisme. Il constitue de ce fait un Equipement Important pour la Sûreté pour lequel des exigences de sûreté ont été définies et prises en compte lors de la conception et de la réalisation.

Les éléments de structures ont été dimensionnés pour réunir l'ensemble des conditions assurant la conservation de leur état vis-à-vis de :

- l'équilibre général du bâtiment,
- la stabilité de forme du bâtiment,
- l'intégrité des parois (fissurations réduites).

Les bâtiments nucléaires sont de faible hauteur afin de réduire leurs sollicitations mécaniques en cas de séisme.

Certains appareils ont fait l'objet d'un dimensionnement particulier au regard des risques de dispersion de matières toxiques ou radioactives et du risque de criticité. Il s'agit principalement :

- des autoclaves, des pièges à froid et des systèmes d'accostage des conteneurs,
- les équipements contenant de l'uranium enrichi afin de conserver le maintien des modes de contrôle de la criticité.

5.5.1.2 Principaux équipements Structures, Systèmes et Composants Clés (SSCC)

Les risques liés aux agressions externes d'origine naturelle ont été pris en compte à la conception de l'usine Georges Besse II pour la fonction de sûreté « Confinement des matières radioactives ou toxiques ».

Cette fonction de sûreté a été déclinée en sous fonction qui peuvent être considérées comme les fonctions requises des Structures, Systèmes et Composants Clés (SSCC).

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 292/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Pour la fonction confinement des matières radioactives ou toxiques, ces SSCC sont précisés dans le tableau suivant :

Evènement redouté	Risque	Structures Systèmes et Composants Clés	Exigence de dimensionnement	GBII Sud	GBII Nord	RECII
Rejet d'UF ₆ inacceptable suite à agression d'origine externe	Séisme	Ouvrages des unités Sud et Nord (parcs tampons compris) et de l'atelier REC II	Dimensionnement des ouvrages au SMS et équipements voisins	X	X	X
		Engins de manutention, supports des conteneurs d'UF ₆	Dimensionnement au SMS des engins de manutention et supports des conteneurs d'UF ₆	X	X	X
		Structures de supportage des autoclaves AEL	Dimensionnement au SMS des supports des autoclaves AEL			X
		Robinets pointeaux des stations d'émission et soutirage, vannes d'isolement des pièges froids, disjoncteurs et dispositif de coupure sismique	Isolement des équipements en cas de SMS	X	X	X
		Vannes sur le manifold et tuyauteries (circuit de transfert d'UF ₆ liquide ou gaz en surpression)				X
		Pièges froids des événements (y compris vannes d'isolement)	Etanchéité des équipements en cas de SMS	X	X	X
		Condenseurs tuyauteries, vannes et instrumentation (capteur) du circuit de transfert d'UF ₆ liquide ou gaz en surpression, système de vidange des bouteilles PE (tuyauteries et vannes)				X

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 293/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Evènement redouté	Risque	Structures Systèmes et Composants Clés	Exigence de dimensionnement	GBII Sud	GBII Nord	RECII
Rejet d'UF ₆ inacceptable suite à agression d'origine externe	Situations climatiques extrêmes	Portiques roulants des parcs tampons, grues du chantier de construction modulaire	Dimensionnement des portiques du parc tampon au vent violent et éloignements des grues (phase chantier)	X	X	
		Toiture des halls cascades (Unités d'enrichissement) et du sas d'introduction des conteneurs (atelier REC II)	Prise en compte des fortes pluies dans la conception des toitures	X	X	X

Tableau 34 : Principaux SSCC identifiés sur Georges Besse II (fonction confinement)

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 294/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

5.5.1.3 Description des unités d'enrichissement

Cette installation assure les fonctions d'enrichissement de l'uranium par cascades de centrifugeuses, elle est composée de 3 groupes de bâtiments :

- les unités d'enrichissement (4 tranches),
- le CUB,
- le CAB.

Les unités d'enrichissement comprennent chacune :

- des halls cascades,
- un corridor intermodules situé entre les halls cascades,
- un bâtiment d'annexe UF₆,
- un bâtiment d'annexes techniques.

Le CUB regroupe les locaux de vie (bureaux, salle de conduite, vestiaires ...) et les utilités.

Le CAB est dédié à l'assemblage des centrifugeuses.

Tous les niveaux sont repérés par rapport au niveau $\pm 0,00$ m de l'INB qui correspond au niveau + 51,94 m NGFO pour l'unité sud et + 54,05 m NGFO pour l'unité nord.

Plusieurs ouvrages sont également réalisés dans le périmètre de l'installation :

- le parc tampon d'entreposage des conteneurs d'UF₆,
- les fosses enterrées pour les cuves à fuel et des murs de soutènement.

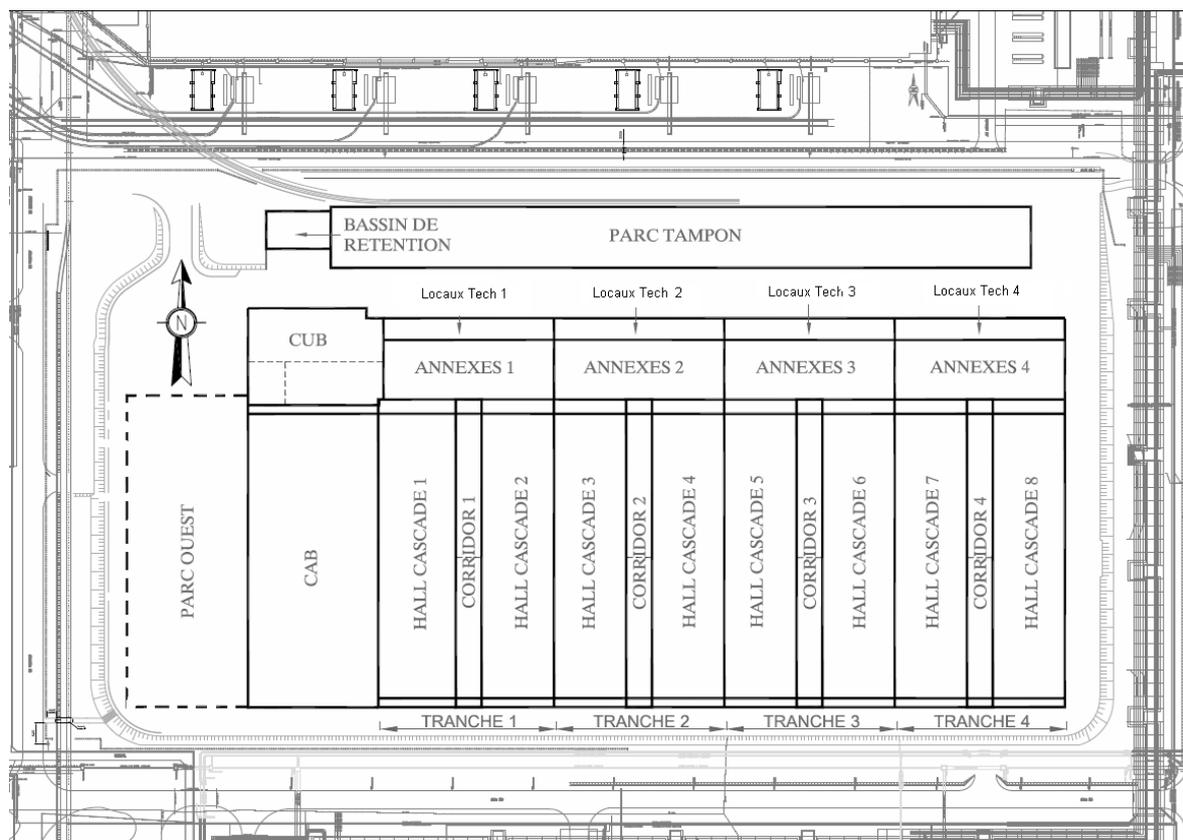


Figure 77 : Plan de l'unité Georges Besse II Sud

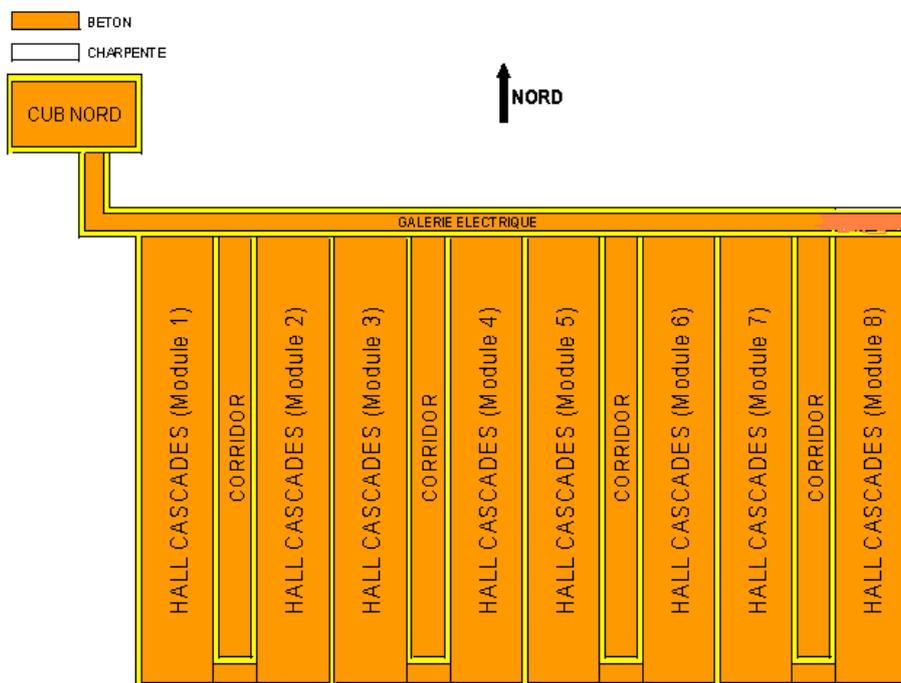
Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 295/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

5.5.1.4 Caractéristiques

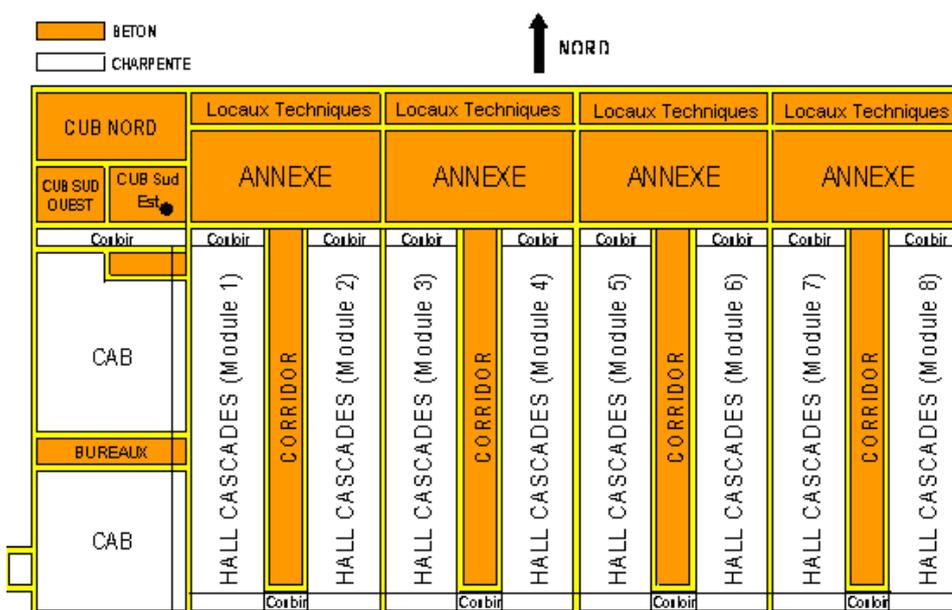
5.5.1.4.1 Type de construction

Le type de construction (béton, charpente) pour les différents bâtiments est précisé dans les schémas ci-dessous.

Au dessous du Niveau $\pm 0,00$ m :



Au dessus du Niveau $\pm 0,00$ m :



5.5.1.4.2 Bâtiments utilités, salle de conduite (CUB)

Le CUB, est composé de trois blocs en béton armé sur 3 niveaux dont 1 enterré.

Un bloc procédé sert de zone de dégivrage, pesée des conteneurs d'UF₆, de vestiaires, de bureaux et de locaux techniques. Un second bloc CUB Nord abrite des locaux techniques et des bureaux. Le dernier bloc abrite la zone d'accueil, des bureaux et la salle de conduite.

Ce bâtiment est fondé sur :

- des colonnes ballastées dans le sol,
- un remblai d'une hauteur d'environ 4 m compacté par induction.

5.5.1.4.3 Bâtiment de montage des centrifugeuses (CAB)

Le CAB, situé en façade ouest de l'unité, est composé de quatre blocs :

- un bloc Nord en béton armé,
- un bloc hall métallique Nord avec une partie centrale surélevée en charpente métallique,
- un bloc central en béton armé,
- un bloc hall métallique Sud en charpente métallique.

Ce bâtiment abrite les magasins de composants, les lignes d'assemblage des centrifugeuses, l'entreposage des centrifugeuses assemblées, les locaux de test et d'autopsie des centrifugeuses, les bureaux et la cantine du personnel affecté aux tâches précédemment citées.

Ce bâtiment est fondé sur :

- des colonnes ballastées dans le sol,
- un remblai d'une hauteur d'environ 4 m compacté par induction.

5.5.1.4.4 Unité d'enrichissement

5.5.1.4.4.1 Hall Cascades et hotte thermique

Un hall Cascades, composé de 8 cascades de centrifugeuses, est réalisé en structures métalliques reposant sur un soubassement en béton. Ce soubassement assure également le supportage des dalles antisismiques et celui des hottes thermiques.

Les fondations des halls cascades sont constituées de substitutions locales en puits du sol et compactage des substitutions par induction.

5.5.1.4.4.2 Dalle antisismique

Les infrastructures des Halls sont constituées d'une dalle porteuse en béton armé réalisée sur fondation de plots substitués compactés par induction. Cette infrastructure assure le supportage des dalles antisismiques avec désolidarisation réalisée par des plots élastomères.

Les dalles en béton armée sont renforcées par un système de poutres longitudinales et transversales en béton armé posées sur plots de désolidarisation. Ces dalles supportent les Eléments Supports de Cascades (ESC).

5.5.1.4.4.3 Annexes UF₆

Les annexes UF₆, composées de bâtiments en béton armé monobloc sur 2 niveaux, abritent notamment les fonctions procédé d'alimentation et de soutirage et les systèmes de traitement d'événements.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 297/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Ce bâtiment est fondé sur :

- des colonnes ballastées dans le sol,
- un remblai d'une hauteur d'environ 4 m compacté par induction.

5.5.1.4.4.4 Corridors

Le corridor inter-modules, composé de deux blocs (Corridor Nord et Corridor Sud) en béton armé réalisé sur fondation de colonnes ballastées, se situe entre deux Halls Cascades d'une même unité d'enrichissement. Il assure le supportage des équipements situés sur les planchers et l'évacuation du personnel depuis le sous sol des Halls.

Les corridors sont fondés sur :

- des substitutions locales en puits du sol et un compactage de ces substitutions par induction,
- des colonnes ballastées sous les radiers des corridors.

5.5.1.4.4.5 Locaux Techniques, couloir d'accès et galerie électrique

Les locaux techniques et le couloir d'accès encadrent les Annexes UF₆, respectivement au Nord et au Sud.

Le bâtiment de locaux techniques sur 2 niveaux est composé de trois blocs en béton armé abrite les transformateurs et les armoires électriques.

Une galerie électrique en béton armé chemine sous le niveau 0,00 m du CUB Sud-est, du Couloir entre le CAB et le CUB et celui entre les Halls Cascades et les Annexes.

Les locaux techniques sont fondés sur :

- des colonnes ballastées dans le sol,
- un remblai d'une hauteur d'environ 4 m compacté par induction.

5.5.1.5 Calculs réalisés

Les calculs portent sur les éléments ci-dessous :

- modélisation des ouvrages,
- interaction sol-structure,
- calculs sismiques d'ensemble,
- transferts de spectres sous l'action du séisme,
- mode de prise en compte de l'action du retrait dans les ouvrages en béton,
- poussées des terres,
- déplacements différentiels du sol sous séisme,
- calculs statiques et pseudo-statiques d'ensemble,
- actions considérées,
- combinaisons d'actions,
- marge de dimensionnement,
- vérification de la portance du sol et de l'équilibre statique,
- calcul des sollicitations,
- établissement des cartes de ferrailage.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 298/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

5.5.1.6 Bilan des marges

Le calcul des marges consiste à établir, pour l'ensemble des éléments porteurs des bâtiments, un bilan des marges disponibles sur l'ouvrage. Ce bilan est élaboré à partir des plans Tels Que Construits (TQC) des ouvrages.

Les éléments de planchers et de voiles sont modélisés par des éléments coques, les ratios sont alors représentés par des cartes de marges.

Les poutres et les poteaux sont modélisés par des barres et les ratios correspondent aux coefficients de sécurité.

5.5.1.7 Données de dimensionnement

5.5.1.7.1 Actions et combinaisons d'actions

Les actions permanentes

Les actions permanentes retenues pour les sollicitations des ouvrages sont les suivantes :

- poids propre de la structure,
- poids et efforts apportés par les équipements fixes,
- poussées des remblais,
- nappe alluviale,
- retrait du béton,
- température,
- surpressions et dépressions dans les locaux.

Les actions variables

Les actions variables retenues pour les sollicitations des ouvrages sont les suivantes :

- charges appliquées en cours de construction,
- charges d'essai,
- charges d'exploitation (charges réparties forfaitaires, charges roulantes dans les bâtiments, charges sur remblai, charges d'exploitation moyennes, efforts apportés pour les équipements fixes et mobiles, charges de maintenance),
- nappe alluviale,
- charges climatiques et précipitations normales (neige, vent, température, précipitations).

Les actions accidentelles et sismiques

Les actions accidentelles et sismiques retenues pour les sollicitations des ouvrages suivantes :

- charges climatiques extrêmes (neige, vent, température),
- niveau exceptionnel de la nappe alluviale,
- séisme (spectres et accélérogrammes de sol, poussées dynamiques des remblais, déplacements absolus du sol, déplacements différentiels du sol).

Ces hypothèses concernent :

- les différents spectres de séisme (PS 92, SMS sur site, SDD minimal forfaitaire, SMHV),
- les déplacements différentiels dus au séisme,
- la poussée dynamique des remblais.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 299/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

5.5.1.7.2 Données de sol

5.5.1.7.2.1 Reconnaissances des sols

Les reconnaissances des sols ont permis de calculer les raideurs statiques et les impédances pour l'ensemble des sols sous les bâtiments. Ces documents permettent d'élaborer la note de synthèse géotechnique des données de sols servant de base de dimensionnement des structures.

La reconnaissance de sol pour l'unité Sud, comprenant plusieurs campagnes d'essais a consisté en la réalisation de sondages au pénétromètre dynamique, sondages pressiométriques, sondages carottés, essais cross-hole et essais de pénétration statique.

L'analyse de ces essais a permis d'établir la note de synthèse géotechnique et les calculs d'impédances et de raideurs statiques.

Le terrain naturel d'origine est situé entre 47,50 et 48,50 NGF.

Depuis la surface, le profil stratigraphique moyen est composé de :

- remblai sablo-argileux pour les premiers 60 cm d'épaisseur,
- des limons argileux jusqu'à 3 m de profondeur,
- des graves sableuses et l'argile marneuse constituent la couche suivante d'environ 9m de profondeur,
- des marnes compactes au-delà de 12 m.

5.5.1.8 Suivi de la réalisation

5.5.1.8.1 Généralités

Les documents et les plans d'Etudes prennent en compte les exigences de sûreté. Le suivi de la Réalisation permet de vérifier la conformité des travaux aux exigences de sûreté.

5.5.1.8.2 Programme de surveillance

Un programme de surveillance du service Construction assure la qualité des ouvrages réalisés avec des contrôles sur le chantier.

Le Programme de surveillance a pour objectif d'exercer une surveillance sur les prestations des fournisseurs et permet "d'assurer le respect des engagements contractuels relatifs à la qualité de la Réalisation". Ce programme permet de définir l'étendue et l'organisation de la surveillance chantier d'un fournisseur à mettre en œuvre par la construction.

Il permet de s'assurer :

- de la conformité de la réalisation aux exigences du cahier des charges,
- de la validité des résultats des contrôles pratiqués par le fournisseur et de la manière de les obtenir,
- de l'existence et de la qualité des documents du fournisseur.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 300/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

5.5.1.8.3 Surveillance de la réalisation

Le MOE s'assure du respect des engagements contractuels relatifs à la qualité par les fournisseurs.

Pour cela, une surveillance est exercée au travers de contrôles internes et externes (définis dans le programme de surveillance).

Il s'agit des:

- FVC (fiche de vérification chantier)
- FSS (fiche de suivi de la surveillance)
- ECA (écart contractuel) et ECI (écart d'ingénierie)
- Avis de l'organisme extérieur de contrôle de la qualité.

Une synthèse de tous les éléments liés à cette surveillance est réalisée et permet d'effectuer une conclusion sur les actions programmées.

L'ensemble des fiches d'écarts contractuels listés pour les ouvrages sont actuellement soldés techniquement. Certains ECA ayant un impact financier sur d'autres lots, ceux-ci peuvent être encore en cours de traitement.

5.5.1.9 Analyse de la robustesse

L'analyse de la robustesse de l'installation porte sur :

- le génie civil des bâtiments,
- les équipements sensibles nécessaires à la sûreté de l'installation.

5.5.1.9.1 Génie civil

Généralités

La robustesse est l'absence de risque de changement brutal de comportement pour un séisme supérieur au séisme de référence.

La robustesse d'un bâtiment ou d'un matériel dépend notamment des facteurs suivants, qui sont analysés dans les paragraphes ci-après :

- la qualité du sol d'assise,
- la qualité de la conception d'ensemble,
- la qualité de la conception de détail assurant une bonne ductilité aux zones susceptibles de se plastifier et par là une capacité de déformation à la structure,
- la qualité de la réalisation,
- la marge de dimensionnement, par exemple lorsque le séisme n'est pas l'action dimensionnante (cas de structures métalliques dimensionnées par le vent, par exemple),
- la marge entre le séisme de référence et le séisme de dimensionnement,
- le caractère conservatif des méthodes de dimensionnement utilisées.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 301/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Qualité de la conception parasismique d'ensemble

Les bâtiments et ouvrages de génie civil présentent dans l'ensemble les critères de base préconisés pour un bon comportement au séisme.

Les points suivants sont analysés dans la suite du document :

- forme simple et régulière en plan et en élévation,
- élancement (rapport hauteur sur largeur) faible,
- contreventement de qualité pour transmettre les forces d'inertie horizontales au sol :
 - répartition symétrique des éléments de contreventement verticaux,
 - existence de diaphragmes horizontaux,
 - murs dans les 2 directions (système très robuste),
 - portiques et palées de stabilité pour les ouvrages métalliques avec des assemblages boulonnés,
 - redondance des contreventements.

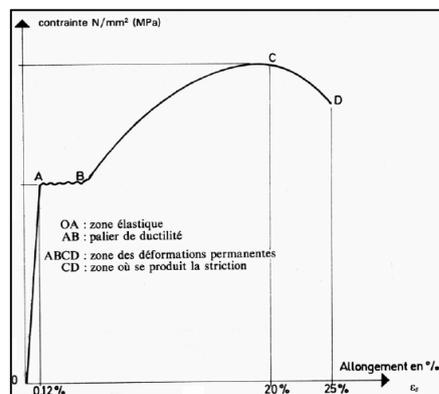
Caractère conservatif des méthodes de dimensionnement utilisées

Les méthodes de dimensionnement des bâtiments et des matériels des INB sont conservatives.

Notamment, le dimensionnement dans le domaine élastique-linéaire procure une marge importante vis-à-vis par exemple d'une perte de stabilité, la déformation linéaire-élastique correspondant à la limite élastique des matériaux étant éloignée de la déformation de rupture.

La marge au-delà du domaine élastique-linéaire est représentée généralement par un coefficient de comportement, qui prend en compte à la fois la sur-résistance statique et le critère en déformation qui prévaut en dynamique.

En ce qui concerne la sur-résistance statique, les essais effectués sur des murs avec un ferrailage représentatif de celui des bâtiments et ouvrages montrent qu'on constate des ouvertures de fissures importantes proches de la ruine pour un taux de cisaillement de l'ordre de 4 MPa.



L'Eurocode 8 donne des coefficients de comportement pour les différents types de structure, associés à des dispositions constructives. Les valeurs correspondent à un état d'endommagement en rapport avec la stabilité, mais cependant encore éloigné de l'effondrement. Une marge de déformation plastique est conservée pour les répliques qui suivent toujours la secousse sismique principale, mais sont de plus faible intensité.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 302/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Pour estimer le coefficient de comportement attribuable à un contreventement par murs il sera tenu compte bâtiment par bâtiment à la fois :

- de la sur-résistance statique escomptée (rapport entre la valeur de 4 MPa tirée des essais et le taux de cisaillement de calcul),
- des valeurs données par l'Eurocode 8 pour les dispositions constructives associées,
- des dispositions de ferrailage,
- d'une exigence éventuelle de supportage de matériels et dans ce cas du niveau d'endommagement compatible avec le bon comportement des ancrages, selon les types d'ancrages.

5.5.1.9.2 Qualité de la réalisation

Le contrôle de la qualité de la construction est fondé sur des prescriptions techniques et une organisation de chantier conforme à une assurance de la qualité.

On peut accorder une bonne confiance aux contrôles de réalisation effectués dans la construction des ouvrages nucléaires.

Par ailleurs, il faut également considérer que la structure ayant été dimensionnée pour des fréquences inférieures ou proches des pics des spectres, le passage dans le domaine élasto-plastique entraînera une diminution de la fréquence propre du bâtiment et donc des accélérations et des forces d'inertie et augmentant encore la marge de sécurité.

5.5.1.10 Marges vraisemblables

5.5.1.10.1 Génie civil

Pour les bâtiments en béton contreventés par des murs, l'ordre de grandeur du coefficient de comportement est 1,5 à 3.

Les calculs de vérification réalisés sur chaque bâtiment figurant dans les notes de synthèse du maître d'œuvre montrent que le coefficient de comportement est bien supérieur à 1,5 pour des déformations restant dans le domaine élastique. Les dispositions prises en Etude et en Réalisation tout au long du processus permettent de garantir que les installations répondent aux exigences de sûreté attribuées mais également de retenir un coefficient de comportement de 3 en limite haute du domaine plastique.

5.5.1.10.2 Equipements

Les calculs de rebouclage sur équipements vérifient qu'une marge d'au moins 15% est acquise en tout point par rapport à la limite élastique des matériaux. Dans la réalité, les calculs de rebouclage font apparaître des marges dans le domaine élastique de 60 à 90%. Il apparaît donc réaliste de retenir un coefficient de 2 au niveau du dimensionnement des équipements en considérant le domaine plastique.

5.5.1.11 Identifications des éléments aggravants

En cas de séisme, aucun élément aggravant pouvant conduire à un accroissement des rejets n'a été identifié sur les installations de Georges Besse II.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 303/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

5.5.2 Usine COMURHEX II

5.5.2.1 Description des unités

Les nouvelles installations en construction de COMURHEX II comprennent les unités suivantes :

- Unité 61 – Stockage HF anhydre en remplacement de la structure 100HF,
- Unité 62 – Production de fluor,
- Unité 64 – Unité de fluoration en remplacement de la structure 400,
- Unité 65 – Stockage UF₄,
- Unité 68 – Station de traitement des effluents,
- Unité 71 – Production d'utilités.

5.5.2.2 Données de conception et de dimensionnement

La Fonction Importante pour la Sûreté à maintenir en cas de séisme est le maintien du confinement des matières toxiques et radioactives. Le génie civil assure principalement une fonction de confinement et de supportage des équipements.

Les éléments de structure ont été dimensionnés pour réunir l'ensemble des conditions assurant la conservation de leur état vis-à-vis de :

- l'équilibre général du bâtiment,
- la stabilité de forme du bâtiment,
- l'intégrité des parois (fissurations réduites).

Les bâtiments ont des formes et des dimensions qui visent à réduire les sollicitations mécaniques en cas de séisme.

Certains appareils ont été dimensionnés en vue de limiter le risque de dispersion de matières toxiques ou radioactives. Il s'agit principalement :

- des cuves contenant de l'HF,
- des cristalliseurs UF₆ et des postes de conditionnement en conteneurs 48Y.

Des accéléromètres permettent de détecter précocement un séisme et de mettre en sécurité les installations (arrêt des transferts, arrêt du dépotage, vannes en position de sécurité, coupure des alimentations électriques pour prévenir tout court-circuit pouvant être précurseur d'un incendie).

5.5.2.3 Principaux équipements Structures, Systèmes et Composants Clés (SSCC)

Les risques liés aux agressions externes d'origine naturelle (notamment le séisme) ont été pris en compte à la conception de COMURHEX II vis-à-vis de la fonction de confinement des matières radioactives et toxiques.

A ce titre, ces fonctions de sûreté ont été déclinées en Structures, Systèmes et Composants Clés (SSCC) importants pour la sûreté.

Le tableau suivant présente une liste des principaux équipements classés comme SSCC.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 304/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Evènement redouté	Risque	Equipement	Exigence de dimensionnement	U 61	U 62	U 62 annexe	U 64	U 65	U 68	U 71
Rejet inacceptable suite à une agression d'origine externe	Séisme	Ouvrage des unités (génie civil)	Dimensionnement au SMS des ouvrages pour conserver leur stabilité	X	X	X	X	X	X	
		Rétentions sous les équipements contenant des produits toxiques ou radioactifs	Dimensionnement au SMS - Conservation de l'étanchéité	X	X	X	X		X	
		Equipements contenant des produits toxiques ou radioactifs (cuves d'HF, cristalliseurs UF ₆ , conteneurs au poste de coulée...)		X	X	X	X			
		Cuves d'HF		X	X	X	X			
		Lignes d'HF		X		X	X			X
		Cuve de collecte des condensats d'événements		X						
		Cellules d'électrolyse			X					
		Cristalliseurs primaires, secondaires et de vide industriel						X		
		Bouilleur						X		
		Silos d'entreposage d'UF ₄ (étanchéité sur parties latérales et fond seulement)								X
		Lignes UF ₄ de dépotage (entre citerne et silo) sur leur partie extérieure								X

Evènement redouté	Risque	Equipement	Exigence de dimensionnement	U 61	U 62	U 62 annexe	U 64	U 65	U 68	U 71
Rejet inacceptable suite à une agression d'origine externe	Séisme	Tous équipements	Dimensionnement au SMS - Non missile sur les SSCC	X			X		X	
		Dispositifs d'isolement des équipements contenant de l'HF ou de l'UF ₆	Dimensionnement au SMS - Conserver sa fonction	X	X		X			
		Equipements participant à la détection sismique et à la coupure de l'alimentation générale électrique suite à la détection		X	X	X	X	X	X	

Tableau 35 : Principaux SSCC identifiés sur COMURHEX II

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 306/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

5.5.2.4 Caractéristiques des bâtiments et ouvrages

Le type de construction retenu pour les différents bâtiments est basé sur une association de béton et de charpente.

Chaque bâtiment est fondé sur des colonnes ballastées dans le sol.

5.5.2.4.1 Unité 61

Le dépotage et le stockage d'HF se situent dans deux parties d'un même bâtiment séparées par un mur en béton.

La figure suivante permet de visualiser le bâtiment de stockage HF.

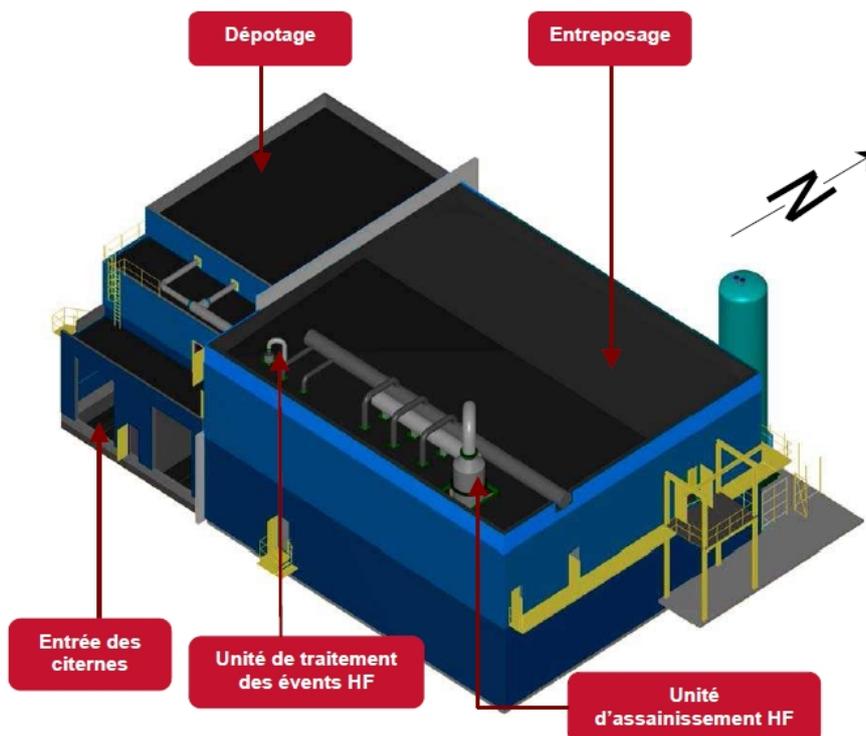


Figure 78 : Représentation schématique en trois dimensions de l'unité 61

Les 2 figures suivantes présentent l'intérieur du bâtiment au niveau 0 m et au niveau supérieur.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 307/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

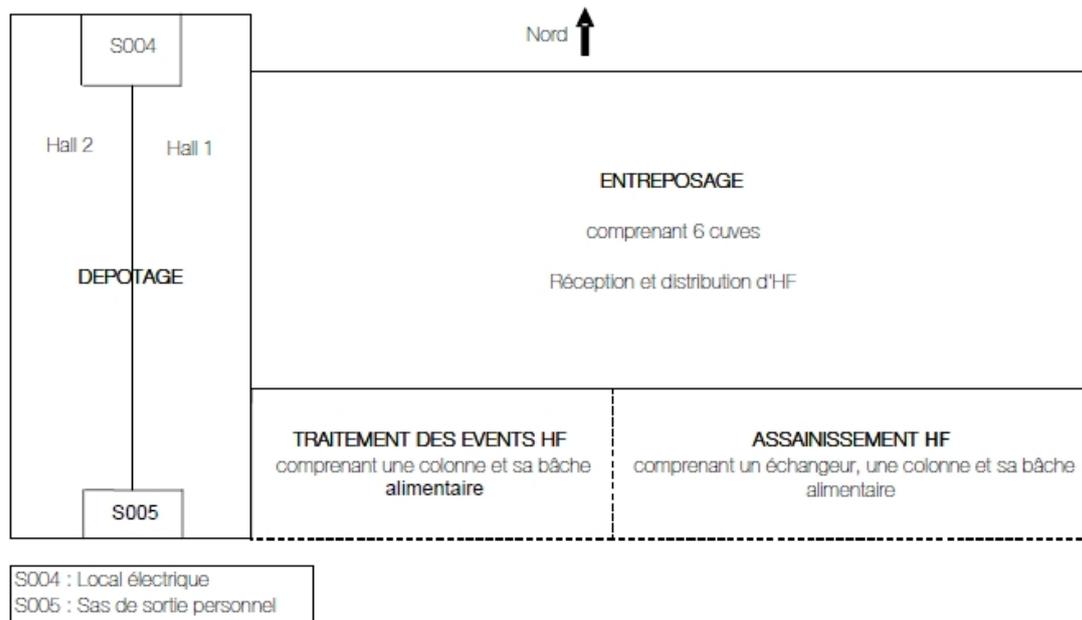


Figure 79 : Bâtiment entreposage HF au niveau 0 m

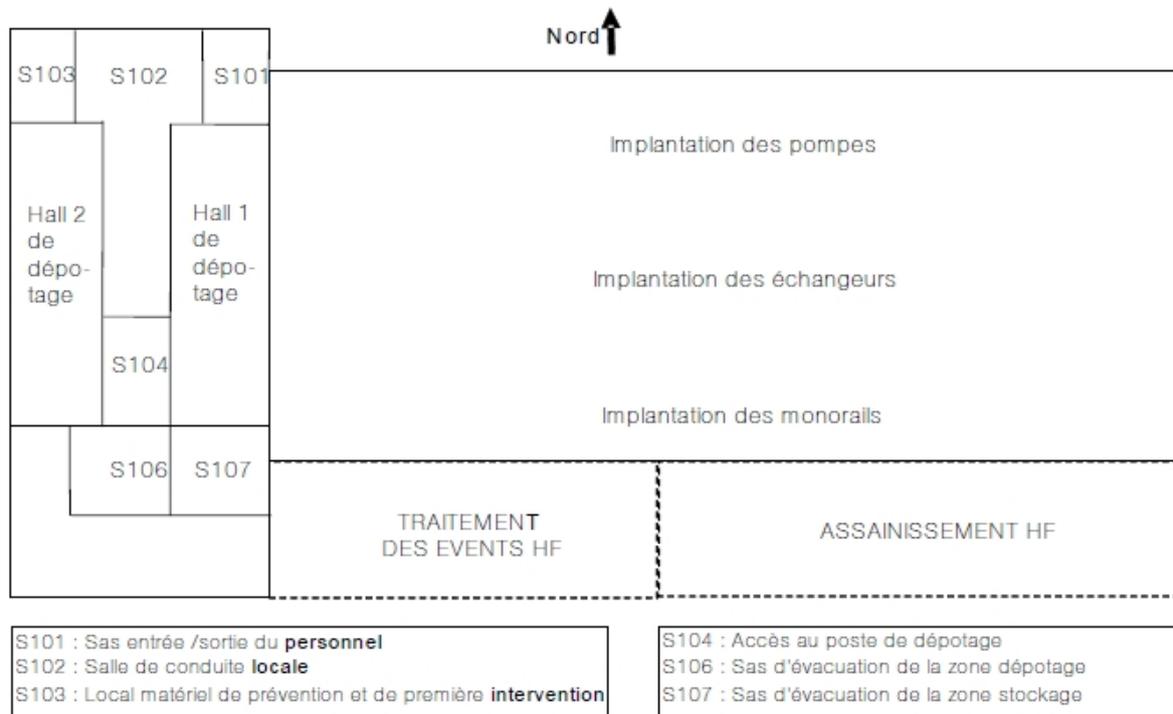


Figure 80 : Bâtiment entreposage HF au niveau supérieur

Le bâtiment se divise en 2 zones :

- la partie dépôtage HF est réalisée en béton armé (murs et rétention) sur deux niveaux pour une hauteur totale de 10,5 m,
- la partie entreposage :
 - les murs sont en bardage métallique avec isolation thermique,
 - le mur séparant le dépôtage du stockage est en béton,
 - les cuves sont implantées sur des rétentions en béton.

5.5.2.4.2 Unité 62

L'unité 62 est composée :

- d'un bâtiment de production de fluor constitué des bâtiments Est et Ouest séparés par une galerie technique (sur 3 niveaux), tous construits en béton,
- du bâtiment Annexes : la structure du bâtiment est métallique avec une partie centrale en béton comprenant 2 niveaux,
- de l'installation de traitement des événements fluor composée :
 - d'un local en béton,
 - d'un auvent en structure métallique,
 - d'une partie extérieure.

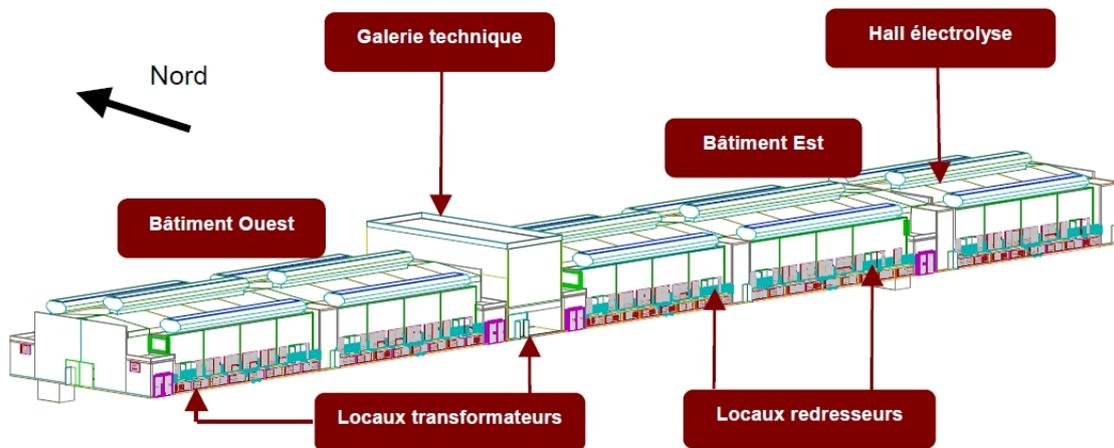


Figure 81 : Représentation schématique en trois dimensions de l'unité 62

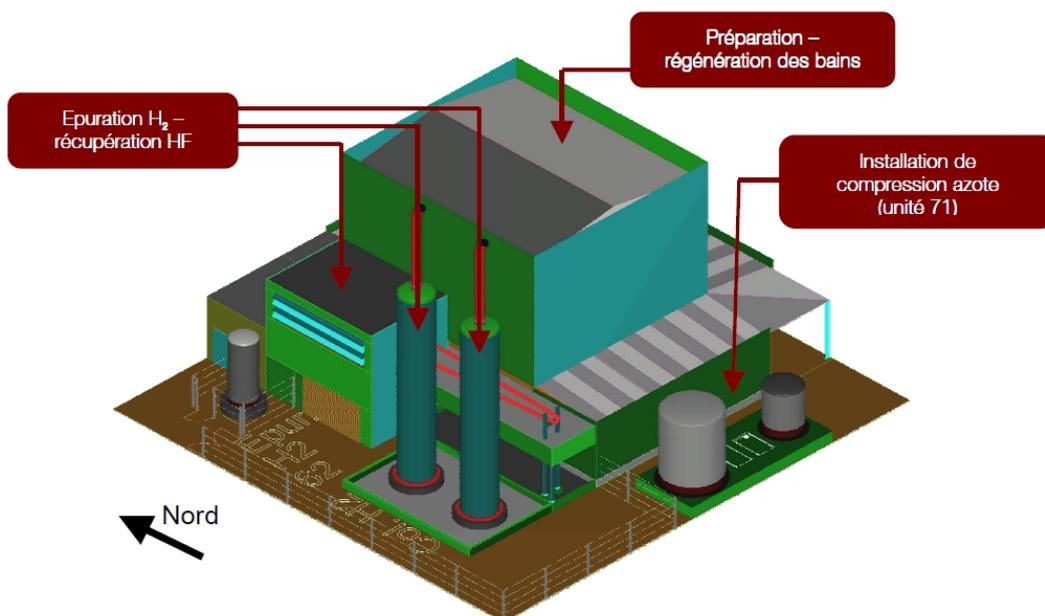


Figure 82 : Représentation schématique en trois dimensions de l'unité 62 Annexe

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 309/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

5.5.2.4.3 Unité 64

Le bâtiment de fluoration (unité 64) est constitué de deux blocs principaux :

- le bloc fluoration, sur sept niveaux, d'une hauteur totale de 33 m, surmonté de la cheminée de rejet des gaz (cheminée CF), culminant à 45 m,
- le bloc entreposage des conteneurs 48Y, d'une hauteur de 5,50 m.

D'autres bâtiments annexes sont accolés à ces deux blocs, il s'agit :

- de la station de traitement des effluents (STEL) et de l'entreposage potasse, qui constituent l'unité 68,
- du poste de distribution électrique.

Les deux blocs fluoration et entreposage sont en béton.

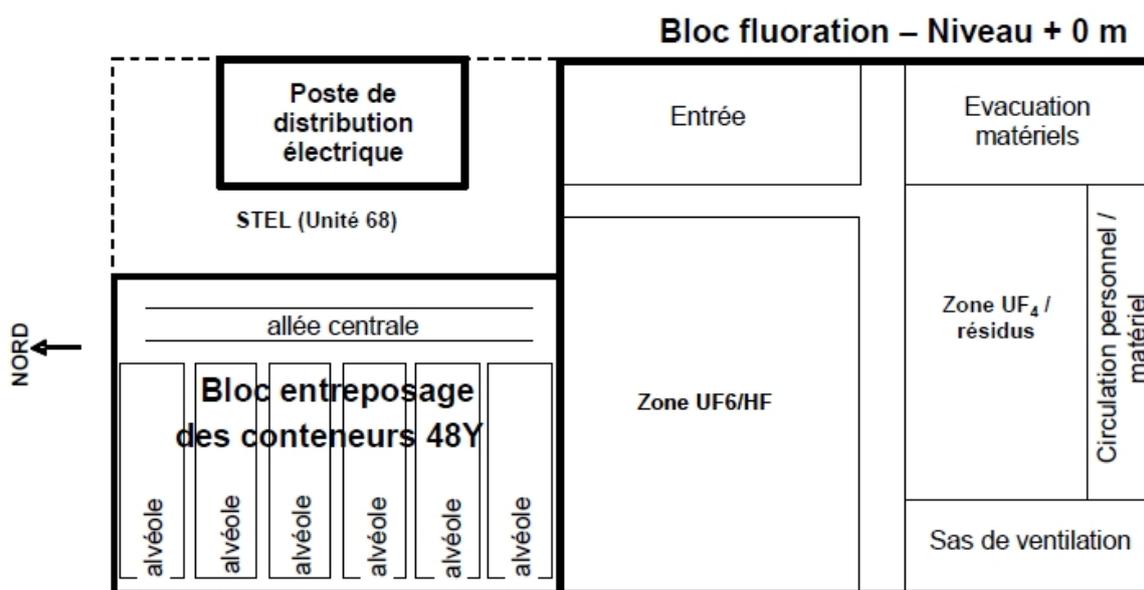


Figure 83 : Représentation schématique de l'organisation du bâtiment fluoration au niveau + 0 m

5.5.2.4.4 Unité 65

L'unité 65, présentée sur la figure suivante, se compose de deux parties :

- une partie dépotage constituée d'un bâtiment fermé construit en béton et traversé par une voie ferrée,
- une partie stockage :
 - en béton du niveau + 0,00 m jusqu'au niveau + 8,84 m,
 - en structure métallique à partir du niveau + 8,84 m, à l'exception de l'escalier.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 310/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

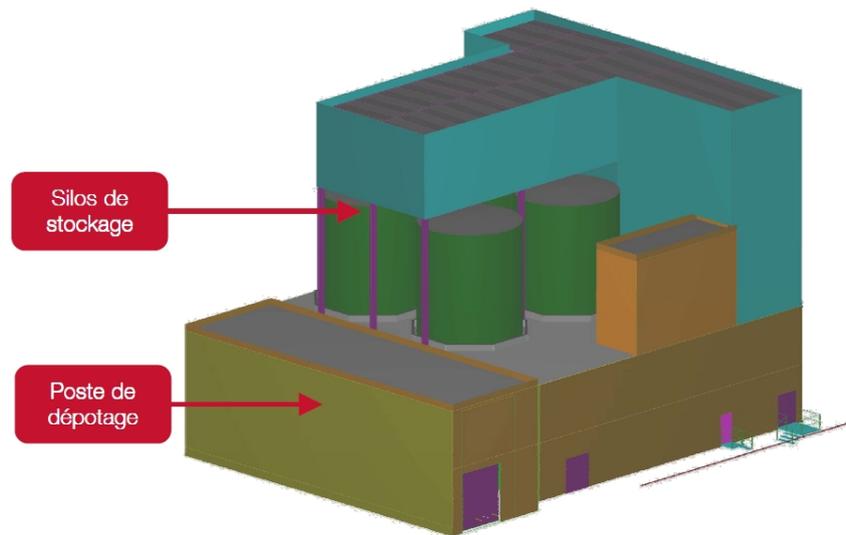


Figure 7 : Représentation schématique en trois dimensions de l'unité 65

5.5.2.4.5 Unité 71

Ce bâtiment utilisés se compose d'une structure métallique et de murs en parpaings, de 30 m de long, de 30 m de large et de 9 m de haut.

5.5.2.5 Calculs réalisés

Les calculs portent sur les éléments identiques à ceux de GBII exposés au § 5.5.1.5 ci-dessus.

5.5.2.6 Bilan des marges

Le bilan des marges pourra être élaboré à partir des plans Tels Que Construits (TQC) des ouvrages de la même manière qu'au § 5.5.1.6.

5.5.2.7 Données de dimensionnement

Le dimensionnement a été réalisé suivant un processus analogue à celui suivi sur GBII présenté au § 5.5.1.7.

5.5.2.8 Données de sol

Une campagne de reconnaissances géotechniques a été réalisée en 2006 sur le site d'implantation du projet COMURHEX II. Celle-ci a consisté en la réalisation de sondages au pénétromètre dynamique, sondages pressiométriques, sondages carottés, essais cross-hole et essais de pénétration statique.

L'analyse de ces essais a permis d'établir la note de synthèse géotechnique et les calculs d'impédances et de raideurs statiques.

Le terrain naturel d'origine est situé entre 51,10 et 52,00 m NGF.

Depuis la surface, le profil stratigraphique moyen est composé de :

- remblais sablo-argileux pour les premiers 60 cm à 2,50 m d'épaisseur,
- limons argileux de 0 à 2,3 m d'épaisseur,
- graves sableuses d'épaisseur 1 à 3 m,
- argiles marneuses de 4 à 8 m d'épaisseur,
- marnes plus ou moins sableuses sur 15 m de profondeur.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 311/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Les reconnaissances de sols intègrent l'expérience acquise sur les sites des usines GBII nord et sud et de l'atelier REC-TE effectuées suivant un protocole analogue.

5.5.2.9 Suivi de la réalisation

Le suivi de la réalisation du chantier et les contrôle des prestataires font l'objet de dispositions similaires à celles mises en œuvre sur GBII.

5.5.2.10 Analyse de la robustesse des installations

Le dimensionnement au séisme des nouvelles installations et équipements de COMURHEX II a été réalisé dès 2009 à partir du spectre « Eurocode 8 », affecté d'un coefficient de 2,2, de façon à anticiper l'évolution prévue de la réglementation telle que définie par l'arrêté du 24 janvier 2011.

Conformément cette réglementation applicable aux ICPE, le dimensionnement a été effectué en autorisant une incursion dans le domaine élasto-plastique. La réalisation de ces nouvelles installations est en cours. Les dispositions de réalisation rappelées au § 5.5.1 sont identiques à celles mises en œuvre pour l'usine Georges Besse II.

Au stade actuel de la réalisation et des études disponibles, certaines marges apparaissent au niveau des études de conception. La marge de dimensionnement originelle prise en compte pour le béton armé, la charpente métallique, les boulons d'assemblages et les ancrages, ainsi que pour les contraintes et tassements du sol est de 15%. Elle est introduite à l'aide d'un coefficient partiel supplémentaire (en plus du γ_M des Eurocodes, qui a dans certains cas la même valeur) $\gamma_M = 1,15$ sur les résistances des matériaux (béton, armatures, acier de charpente métallique ou de boulonnerie, pression limite du sol, etc.).

Les premières études menées dans le cadre de l'évaluation complémentaire de sûreté confirment le bon respect des dispositions initiales applicables au dimensionnement des bâtiments et des équipements. Toutefois, la maîtrise d'œuvre doit conforter cette approche en réalisant de nouveaux calculs qui intègrent l'ensemble des plans « Tels Que Construits » et ce afin d'évaluer plus finement les marges déjà identifiées pour ces nouvelles constructions.

5.5.2.11 Identifications des éléments aggravants

En cas de séisme, aucun élément aggravant pouvant conduire à un accroissement des rejets n'a été identifié sur les installations de COMURHEX II.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 312/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

5.6 Synthèse de la tenue des installations AREVA sur le site du Tricastin

Les tableaux ci-dessous présentent de manière synthétique la tenue des installations sensibles sous les différents séismes identifiés.

Le code couleur suivant présente la tenue des installations :

	Tenue démontrée des installations
	Tenue non démontrée mais probable des bâtiments
	Conséquences mineures sur les installations
	Conséquences majeures sur les installations

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 313/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

5.6.1 Jusqu'en 2012

INSTALLATION		TERMES SOURCE	SMS (M = 5,5)	SMS+ (M = 6)	SMS++ (M = 6,5)
AREVA NC Pierrelatte	Usine W – Zone « Stockage HF » SHF1 et SHF2	320 t d'HF en solution à 70% (s)	Tenue au SMS pour les bâtiments métalliques Tenue au SMS des cuves non démontrée	Désordres majeurs (charpente métallique) / épandage d'HF	Désordres majeurs / épandage d'HF
	Usine W – Zone « Emission »	57 t d'UF ₆ (l)	Tenue au SMS pour le bâtiment métallique Tenue au SMS des étuves à vérifier	Désordres majeurs (charpente métallique) / fuite d'UF ₆	Désordres majeurs (charpente métallique) / fuite d'UF ₆
EURODIF Production	Cascade	Hold up de la cascade 800 t	Tenue au séisme	Rupture des soufflets (éléments ayant la résistance la plus faible)	Désordres majeurs du bâtiment, tuyauteries arrachées, perte d'une partie des bardages et chute des faux plafonds de groupes
	Annexe U	114 t d'UF ₆ liquide	Désordres majeurs du bâtiment	Désordres majeurs du bâtiment	Désordres majeurs du bâtiment
	DRP	40 t d'UF ₆ liquide	Tenue au séisme des bâtiments, mais risque de chute des bureaux sur la ligne de transfert 10	Désordres majeurs du bâtiment chute des bureaux sur la ligne de transfert 10	Désordres majeurs du bâtiment
COMURHEX	St 100HF – Stockage HF	96 t d'HF (a)	Epanchage d'une cuve d'HF	Epanchage de la totalité des cuves + citerne ferroviaire Perte d'étanchéité du bâtiment	Epanchage cuves + citerne ferroviaire Désordres majeurs du bâtiment

INSTALLATION		TERMES SOURCE	SMS (M = 5,5)	SMS+ (M = 6)	SMS++ (M = 6,5)
COMURHEX	St 400 – Fluoration	26 t UF ₆ (l) – Jaugeur 14 t UF ₆ (l) – Cristallisoirs	Perte d'étanchéité (vitres) + plastification de certaines structures (poteaux de portiques) Epannage du contenu d'un jaugeur et d'un cristallisoir	Perte d'étanchéité + plastification des structures Epannage du contenu d'un jaugeur et de 2 cristallisoirs	Désordres majeurs du bâtiment Epannage du contenu d'un jaugeur et de 2 cristallisoirs
	St 200 – Electrolyse	310 t d'HF (a) 2 t d'HF (a)	Epannage des cuves d'HF	Désordres majeurs des bâtiments et perte totale d'étanchéité	Désordres majeurs des bâtiments et perte totale d'étanchéité
Georges Besse II	Unité Sud	Inférieur à 1 tonne d'UF ₆ (g)	Tenue au SMS	Perte confinement équipement procédé	Désordre du Génie Civil (GC)

(l) : liquide

(a) : anhydre

(s) : solution à 70%

(g) : gazeux

5.6.2 De 2012 à 2015/2016

INSTALLATION		TERMES SOURCE	SMS (M = 5,5)	SMS+ (M = 6)	SMS++ (M = 6,5)
AREVA NC Pierrelatte	Usine W – Zone « Stockage HF » SHF1 et SHF2	320 t d'HF en solution à 70% (s)	Tenue au SMS pour les bâtiments métalliques Tenue au SMS des cuves non démontrée	Désordres majeurs (charpente métallique) / épandage d'HF	Désordres majeurs / épandage d'HF
	Usine W – Zone « Emission »	57 t d'UF ₆ (l)	Tenue au SMS pour le bâtiment métallique Etude de la tenue au SMS des étuves réalisée	Désordres majeurs (charpente métallique) / fuite d'UF ₆	Désordres majeurs (charpente métallique) / fuite d'UF ₆
EURODIF Production PRISME	Cascade	Hold up de la cascade 90 t d'UF ₆	Tenue au séisme	Rupture des soufflets (éléments ayant la résistance la plus faible)	Désordres majeurs du bâtiment, tuyauteries arrachées, perte d'une partie des bardages et chute des faux plafonds de groupes
	Annexe U	70 t d'UF ₆ (l)	Désordres majeurs du bâtiment	Désordres majeurs du bâtiment	Désordres majeurs du bâtiment
	DRP	40 t d'UF ₆ (l)	Tenue au séisme des bâtiments, mais risque de chute des bureaux sur la ligne de transfert 10	Désordres majeurs du bâtiment chute des bureaux sur la ligne de transfert 10	Désordres majeurs du bâtiment
COMURHEX	St 100HF – Stockage HF	96 t d'HF (a) <i>Nota : à partir de 2013 réduit à 24 t</i>	Epandage d'une cuve d'HF Maintien de l'étanchéité du bâtiment	Epandage de la totalité des cuves + citerne ferroviaire Perte d'étanchéité du bâtiment	Epandage cuves + citerne ferroviaire Désordres majeurs du bâtiment

INSTALLATION		TERMES SOURCE	SMS (M = 5,5)	SMS+ (M = 6)	SMS++ (M = 6,5)
COMURHEX	St 400 – Fluoration	26 t UF ₆ (l) – Jaugeur 14 t UF ₆ (l) – Cristallisoirs	Perte d'étanchéité (vitres) + plastification de certaines structures (poteaux de portiques) Epanchage du contenu d'un jaugeur et d'un cristallisoir	Perte d'étanchéité + plastification des structures Epanchage du contenu d'un jaugueur et de 2 cristallisoirs	Désordres majeurs du bâtiment Epanchage du contenu d'un jaugueur et de 2 cristallisoirs
	St 200 – Electrolyse	310 t d'HF (a) 2 t d'HF (a)	Epanchage des cuves d'HF	Désordres majeurs des bâtiments et perte totale d'étanchéité	Désordres majeurs des bâtiments et perte totale d'étanchéité
COMURHEX II	Unité 61	243 t d'HF (a)	Tenue au SMS	Epanchage d'HF par rupture d'une cuve Plastification de certaines structures	Epanchage du contenu des cuves Perte d'étanchéité du bâtiment
	Unité 64	45 t d'UF ₆ (l)	Tenue au SMS	Epanchage d'UF ₆ liquide suite à rupture de tuyauterie	Epanchage du contenu des cristallisoirs Perte d'étanchéité du bâtiment
Georges Besse II	Unité Sud	1 t d'UF ₆ (g)	Tenue au SMS	Perte confinement équipement procédé	Désordre du GC
	Unité Nord	1 t d'UF ₆ (g)	Tenue au SMS	Perte confinement équipement procédé	Désordre du GC
	REC II	100 t d'UF ₆ (l)	Tenue au SMS	Perte confinement équipement procédé	Désordre du GC

(l) : liquide (a) : anhydre (s) : solution à 70% (g) : gazeux

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 317/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

5.6.3 Après 2015/2016

Installation		Termes source	SMS (M = 5,5)	SMS+ (M = 6)	SMS++ (M = 6,5)
AREVA NC Pierrelatte	Usine W – Zone « Stockage HF » SHF1 et SHF2	320 t d'HF en solution à 70% (s)	Tenue au SMS pour les bâtiments métalliques Tenue au SMS des cuves non démontrée	Désordres majeurs (charpente métallique) / épandage d'HF	Désordres majeurs / épandage d'HF
	Usine W – Zone « Emission »	57 t d'UF ₆ (l)	Tenue au SMS pour le bâtiment métallique Etude de la tenue au SMS des étuves réalisée	Désordres majeurs (charpente métallique) / fuite d'UF ₆	Désordres majeurs (charpente métallique) / fuite d'UF ₆ »
Georges Besse II	Unité Sud	1 t d'UF ₆ (g)	Tenue au SMS	Perte confinement équipement procédé	Désordre du GC
	Unité Nord	1 t d'UF ₆ (g)	Tenue au SMS	Perte confinement équipement procédé	Désordre du GC
	REC II	100 t d'UF ₆ (l)	Tenue au SMS	Perte confinement équipement procédé	Désordre du GC
COMURHEX	St 200 Electrolyse	522 t de KF-2HF (Structure 200 et unité 62)	Epandage d'HF suite à rupture de tuyauterie	Désordres majeurs des bâtiments et perte totale d'étanchéité	Désordres majeurs des bâtiments et perte totale d'étanchéité
COMURHEX II	Unité 62		Tenue au SMS	Epandage d'HF suite à rupture de tuyauterie	Désordres majeurs des bâtiments et épandage d'HF suite à rupture de tuyauterie

Installation		Termes source	SMS (M = 5,5)	SMS+ (M = 6)	SMS++ (M = 6,5)
COMURHEX II	Unité 61	303 t d'HF (a)	Tenue au SMS	Epannage d'HF par rupture d'une cuve Plastification de certaines structures	Epannage du contenu des cuves Perte d'étanchéité du bâtiment
	Unité 64	45 t d'UF ₆ (l)	Tenue au SMS	Epannage d'UF ₆ liquide suite à rupture de tuyauterie	Epannage du contenu des cristallisoirs Perte d'étanchéité du bâtiment

(l) : liquide

(a) : anhydre

(s) : solution à 70%

(g) : gazeux

5.7 Conclusion vis-à-vis du risque séisme sur la plateforme AREVA du Tricastin

L'analyse du tableau de synthèse ci-dessus montre qu'à échéance du programme engagé de renouvellement des principaux outils et installations prévu en 2015/16 :

- le dimensionnement de toutes les installations de la plateforme pouvant conduire à un accident grave sera assuré pour le SMS, à l'exception de la zone émission de l'installation W, pour lesquelles une analyse complémentaire est nécessaire. Ce dimensionnement effectué selon les référentiels en vigueur pour des installations relevant de dispositions de protection parasismiques spécifiques assure des marges conséquentes, du fait même des méthodologies de conception, dimensionnement et construction employées.
- les marges disponibles, évaluées à partir des informations accessibles aujourd'hui pour les ouvrages en cours de construction, permettent d'affirmer que les nouvelles installations devraient résister, sans dommages significatifs à un séisme local d'une magnitude au moins équivalente à celui de Lambesc de 1911 (magnitude 6),
- la quasi-totalité des installations en service sera assurée.

De plus, les évaluations faites dans les tableaux ci-dessus aux magnitudes 6 (SMS+) et 6,5 (SMS++) pour les installations de COMURHEX II et Georges Besse II sont raisonnables pour le génie civil.

Concernant les autres installations présentes sur le site AREVA du Tricastin n'ayant pas d'impact important et immédiat sur les populations en cas de rejets accidentels, une analyse rapide montre que les installations récentes telles que:

- les nouveaux ateliers de SOCATRI,
- l'atelier TU5 conçu dans les années 1990 suivant des règles analogues à celles des ateliers de l'établissement de La Hague,
- l'unité de traitement de l'HF (THF2) de l'usine W,
- les nouveaux parcs type P35,

devraient disposer de marges suffisantes pour exclure une ruine totale de ces installations en cas de séisme d'une intensité supérieure au SMS tel que celui de Lambesc.

Concernant les ateliers d'électrolyse de COMURHEX dont l'exploitation est prolongée jusqu'en 2021, une analyse complémentaire est nécessaire.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 320/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

6 Protection vis-à-vis du risque inondation

La fourniture systématique par Météo France d'un bulletin météorologique, annonçant des conditions météorologiques particulières constitue un seuil de pré-alerte pour l'exploitation des installations, les chantiers extérieurs et les transports internes/externes de marchandises dangereuses.

En complément, le plan départemental d'alerte météorologique (approuvé par l'arrêté n°04-5101) permet la diffusion d'une alerte météorologique par le biais d'une carte de vigilance nationale. En cas de phénomène intense (alerte orange ou rouge), cette alerte est relayée par la préfecture de la Drôme via un dispositif téléphonique automatisé. Le suivi de l'évènement est assuré par la diffusion d'un bulletin météorologique toutes les 3 heures.

Par ailleurs, le plan de secours spécialisé « Annonce des crues et inondations » approuvé par l'arrêté préfectoral 01-2354 prévoit que le site AREVA Tricastin soit tenu informé via la préfecture de la Drôme dès le dépassement d'une hauteur de 3,5 m sur l'échelle limnigraphique de Valence et de 2,5 m sur celle de Viviers.

Ce seuil correspond :

- pour les services préfectoraux, à une pré-alerte en vue d'une information des communes situées sur le bas-Rhône,
- pour ce qui concerne le site, à un seuil de simple vigilance.

Le seuil d'alerte préfectoral est atteint dès dépassement de la cote de 2,5 m à Viviers. Celui-ci correspond à un seuil de pré-alerte pour le site.

Le seuil d'alerte du site est fixé à 3,8 m à Viviers qui correspond au débit de crue décennale (soit 5 900 m³/s).

Au niveau local, une convention tripartite entre CNR, AREVA et EDF a été mise en place en matière d'informations réciproques en cas de situations climatiques défavorables ou de montée des eaux.

Le débit du bassin versant à l'est du canal est de 120 m³/s environ (somme des débits des Echavareilles, de la Roubine et du Béal). Ce débit correspond à une pluie centennale majorée, représentant une occurrence de 500 ans en valeur moyenne, au lieu de 100 ans. Les eaux de la Gaffière passent sous le canal par deux siphons dont le débit est limité à 200 m³/h en l'absence de charge et à 300 m³/h lorsqu'ils sont en charge (cas d'une inondation dans la plaine située à l'est du canal avec une hauteur d'eau de plus d'un mètre à l'entrée du siphon).

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 321/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

6.1 Installations AREVA NC Pierrelatte

6.1.1 Zone « Stockage HF » (SHF)

Données de conception et de dimensionnement

La prévention du risque lié à l'inondation au niveau du stockage HF repose sur les dispositions suivantes :

- rétentions pourvues de point bas équipé d'un dispositif de reprise éventuellement utilisable pour la vidange de la rétention,
- l'implantation des cuves d'HF sur des plots en béton (le fond des réservoirs est situé à 51 cm du fond de la rétention pour SHF1 et à 72 cm pour SHF2),
- ancrage des cuves de SHF2 à leur massif en béton,
- la présence d'un muret d'une hauteur de 48 cm autour de SHF1 et de 20 cm autour de SHF2 évitant une entrée d'eau.

Les ancrages des cuves du stockage SHF2 permettent d'exclure le risque de soulèvement des cuves en cas d'inondation.

Les réservoirs en PEHD du SHF1 ont une masse unitaire de 3,5 tonnes. La solution d'HF aqueux à 70% a une densité de 1,23.

La Figure 84 ci-dessous présente les dimensions de l'entreposage SHF1.

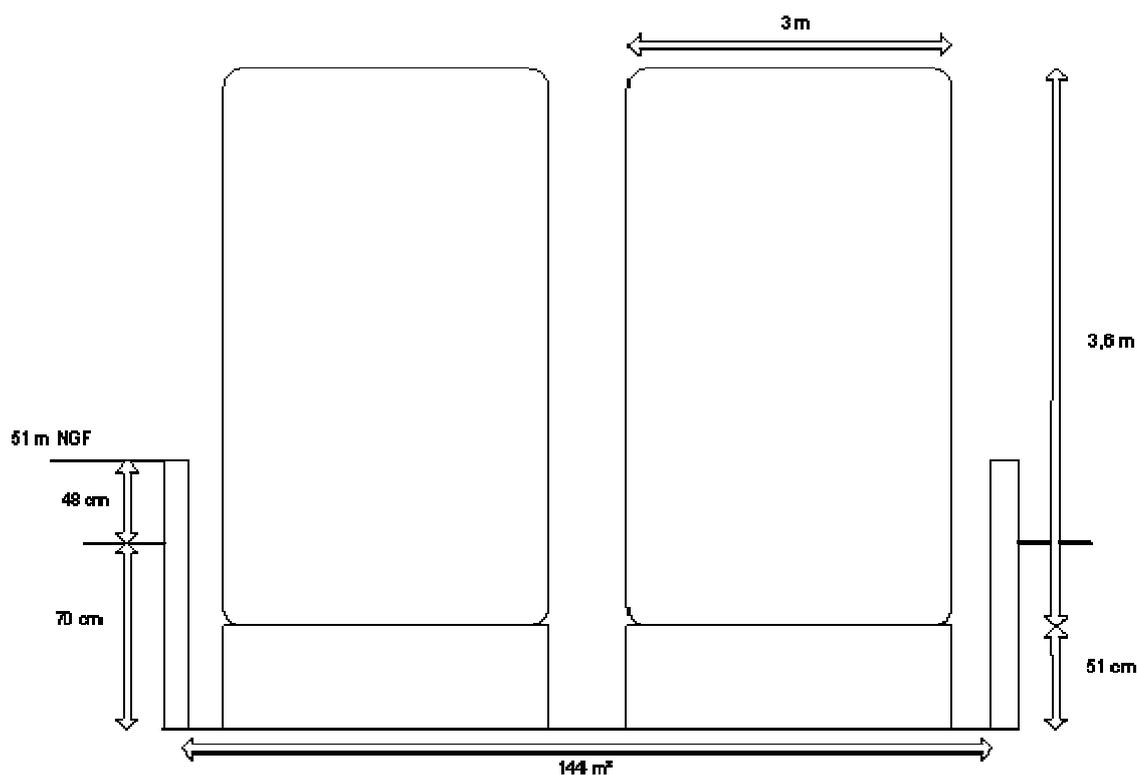


Figure 84 : Vue en coupe de la rétention et des cuves de SHF1

Le Tableau 36 ci-dessous présente les hauteurs d'eau minimales pouvant provoquer un soulèvement d'une cuve par la poussée d'Archimède pour différents remplissages.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 322/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Taux de remplissage de la cuve	Hauteur d'eau dans SHF1 nécessaire au soulèvement d'une cuve d'HF 70% (en m)
0%	0,5
4%	0,5
25%	1,4
50%	2,4
71%	3,4
80%	/

Tableau 36 : Hauteurs d'inondation engendrant un soulèvement des cuves de SHF1 pour de leur remplissage

Il apparaît donc que les cuves pleines (au-delà de 71%, soit 17,8 m³) ne peuvent se soulever quelle que soit la hauteur d'eau atteinte sur le site. L'impact d'un soulèvement d'une cuve vide est nul.

Compte tenu du mode de fonctionnement de l'installation, une seule cuve peut avoir un niveau de remplissage intermédiaire.

Les cuves des stockages sont remplies (et vidées) l'une après l'autre. Les cuves sont donc soit vides, à un taux de remplissage supérieur à 75%, à l'exception de la cuve en remplissage. Il s'ensuit que les risques de dispersion d'HF sont dans la réalité très limités en cas d'inondation, même extrême.

6.1.2 Zone « Emission »

Données de conception et de dimensionnement

Les conteneurs sont posés sur un chariot de manutention. Le point bas du conteneur se trouve à 96 cm du sol de l'atelier, la vanne pointeau sur le conteneur est à environ 2 m du sol et la première vanne manuelle de sectionnement à la sortie de l'étuve à 3 m du sol (la vanne commandable à distance est implantée en amont).

En cas d'inondation, la production est arrêtée et les vannes de sectionnement fermées par précaution. En cas de non fermeture des vannes, les conséquences sur l'environnement seraient négligeables car les étuves sont étanches et ancrées au massif.

6.2 Installations COMURHEX Pierrelatte

Données de conception et de dimensionnement

Seule une pluie d'intensité supérieure à la pluie centennale majorée peut entraîner un débordement de la Gaffière, débordement dont les conséquences devraient toutefois être limitées à certaines installations situées dans la partie sud de l'usine.

Il y a lieu de noter cependant qu'un écran vertical constitué de palplanches a été mis en place le long de la Gaffière. Cet écran, associé à 3 puits de pompage réalise une barrière hydraulique qui contribue à protéger la Gaffière de tout échange avec la nappe alluviale. Ces aménagements récents portent la berge de la Gaffière à une cote comprise entre de 52,39 m NGFO (sur les 200 premiers mètres depuis son entrée sur le site) et 51,69 m NGFO sur une distance de plus de 200 m plus en aval (limite sud de l'emprise COMURHEX). Le terrain doit faire l'objet d'un nivellement complémentaire pour porter la cote de la berge sur ce dernier tronçon à 52,39 m NGFO. Ils constituent un obstacle supplémentaire au débordement de la Gaffière.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 323/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Le terrain d'emprise de COMURHEX a une cote égale ou supérieure à 51 m NGFO. Les bâtiments ont une cote légèrement supérieure à celle du terrain naturel. Les rétentions disposent de murets qui les protègent de tout ruissellement des eaux pluviales. Leurs descriptions sont données au paragraphe 3.3.11.3.2.

En cas de risque d'inondation de l'établissement lié au débordement de la Gaffière pour des pluies d'intensité supérieure à celle des pluies centennales, les installations sont progressivement mises à l'arrêt et en situation sûre. Les effluents à évacuer en priorité sont ceux entreposés dans les fosses. Tout dépotage ou toute manutention est interdit.

Lorsque l'ensemble des dispositions décrites ci-dessus ont été mises en œuvre et que les installations sont à l'état sûr, il y a lieu de couper le courant à la sous-station électrique, afin de protéger les transformateurs et les redresseurs de tout défaut provoqué par une montée des eaux.

Il n'y aurait, dans ce cas, pas de dégradation à déplorer de la sûreté des installations. Les dispositions de construction ou organisationnelles mises en œuvre permettent d'exclure toute dispersion de matières nucléaires ou toxiques.

Les conséquences environnementales ne se limitent qu'au lessivage des sols, représentant environ 900 grammes d'uranium.

6.3 Installations EUODIF Production

Données de conception et de dimensionnement

Les cotes altimétriques des bâtiments et zones d'entreposage d'EUODIF Production sont présentés au § 3.2.9.3.2.

Les niveaux d'eau dans les installations à partir desquels une inondation aurait des conséquences, sont les suivants :

Cascade : Le plancher (niveau 0) des usines est situé au niveau 49,50 m NGFO ; les circuits U de la cascade sont implantés au-dessus d'une dalle située à 4 m de haut. Les équipements en dessous de cette dalle ne contiennent pas de matières radioactives.

Annexe U : Le plancher de l'Annexe U est situé au niveau 49,50 m NGFO ; les seuls équipements contenant de l'uranium implantés au niveau 0 sont les conteneurs 48Y sur leur chariot de manutention. Le bas du conteneur se situe à 0,5 m et le robinet pointeaux se trouve à 1,60 m du sol. Les autres équipements (recettes, cristallisoirs) contenant de l'uranium sont implantés au niveau 4 m et plus (sauf unités 260 et 210 dont les recettes sont implantées à 1,80 m).

atelier DRP : Le plancher de l'atelier DRP est situé au niveau 50,00 m NGFO ; les seuls équipements contenant de l'uranium qui sont implantés au niveau 0 sont les conteneurs 48Y sur leur chariot de manutention. Le bas du conteneur se situe à 0,5 m et le robinet pointeaux se trouve à 1,60 m du sol. Les autres équipements (recettes, cristallisoirs) contenant de l'uranium sont implantés au niveau 4 m et plus.

Parcs d'entreposage UF₆ : Les parcs sont situés à un niveau compris entre 49,40 et 50,00 m NGFO, les conteneurs pleins d'une masse d'environ 15 tonnes ne sont pas susceptibles de flotter en cas d'inondation. Les conteneurs vides sont systématiquement gérés et ne pourront être déplacés que pour une hauteur d'eau supérieure à 1,3 m.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 324/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

6.4 Analyse des protections relatives aux projets neufs

6.4.1 Usine Georges Besse II

Données de conception et de dimensionnement

La maîtrise du risque d'inondation repose sur les mesures suivantes :

- la plate-forme est située à une altimétrie qui permet de maintenir hors d'eau les installations (51,94 m NGFO pour l'unité sud, 54,05 m NGFO pour l'unité nord, 53,00 m NGFO pour REC II). Les murs et le radier des corridors situés en dessous du niveau de la plateforme, sont réalisés en béton hydrofuge et dimensionnés pour résister à la pression d'eau de la nappe,
- les groupes électrogènes et les compresseurs d'air comprimé nécessaires à la préservation de l'outil industriel (centrifugeuses) sont également hors d'eau.

Les cristallisoirs, pièges froids et équipements autres que les conteneurs 30B et 48Y de Georges Besse II et REC II sont implantés au moins 4 m au-dessus du niveau des plateformes (hormis les cristallisoirs de la vidange de secours des unités d'enrichissement situés à - 4,05 m). Les vannes de sectionnement (vanne automatique et pointeau) sont situées à plus d'un mètre du sol.

Il s'ensuit que ces installations sont peu sensibles aux risques d'inondation externes.

6.4.2 Usine COMURHEX II

Données de conception et de dimensionnement

L'unité 61 est située à l'altimétrie 51,40 m NGFO. Les cuves d'entreposage d'HF de l'unité 61 sont implantées au-dessus d'une lèchefrite constituée d'un radier et d'un muret d'une hauteur de 33 cm correspondant au niveau altimétrique de 51,73 m NGFO. Ce niveau est au-dessus du niveau atteint par l'inondation engendrée par la Gaffière. Les cuves d'HF, en acier, d'un diamètre de 3 m, sont ancrées au sol : leur point bas est situé à 52,00 m NGFO. Une hauteur d'eau dans le stockage d'HF d'au moins 3 m, soit pratiquement 4 m au-dessus de la cote d'inondation par la Gaffière, ne conduit pas à un risque de dispersion d'HF. Par ailleurs, rappelons que les cuves résistent à une pression de 4 bars.

L'unité 64 est située à l'altimétrie 51,92 m NGFO. Seuls les postes de coulée sont situés au niveau 0 m de cette unité. Les cristallisoirs, les réacteurs à flamme, les vannes automatiques et les postes de conduite sont implantés au-dessus du niveau + 4,4 m. L'altimétrie correspondant au niveau + 4,4 m est de 56,32 m NGFO, soit une hauteur d'eau sur le site de 5 m.

Par ailleurs, la montée des eaux « lente » et prévisible permet de vider les différents appareils et de les isoler (fermeture des vannes manuelles et de la vanne pointeau des conteneurs).

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 325/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

7 Protection vis-à-vis des autres risques naturels extrêmes

Les autres risques naturels extrêmes à prendre en compte sont :

- les précipitations neigeuses intenses et pluies torrentielles,
- les vents tempétueux et les tornades,
- les températures extrêmes,
- les autres situations climatiques extrêmes (foudre, verglas, brouillard...).

7.1 Précipitations neigeuses intenses et pluies torrentielles

A l'exception des plus anciennes de COMURHEX qui vont être remplacées, les installations du site ont été dimensionnées selon les règles NV 65, dans la version en vigueur du moment. Les exigences associées sont précisées au § 2.5.

Pour la zone du Tricastin, les installations ont été dimensionnées pour permettre d'accepter une charge accidentelle de neige de :

- 135 daN/m², pour les ouvrages en béton armé,
- 108 daN/m², pour les ouvrages en charpente métallique.

Pour la neige, ceci correspond à une hauteur accumulée de plus de 60 cm, pour une densité de 150 kg/m³, charge usuelle pour une neige poudreuse.

Cette valeur est à comparer aux données climatiques du site figurant au § 2.5 qui montrent que les chutes de neige sont peu fréquentes dans la région (moins de deux jours par an sur la période de 1973 à 2009), à l'exception de l'année 1971 où la hauteur de neige a dépassé 60 centimètres.

Il convient toutefois de noter :

- qu'il s'agit d'un phénomène d'accumulation relativement lent qui offre un délai suffisant pour mettre en sécurité les installations (dispositions d'alerte météorologique) et interrompre les éventuelles opérations en cours présentant des risques particuliers (manutention, transport, etc.)
- que les surfaces très importantes de toiture des installations ne permettent pas d'envisager la mise en œuvre de moyens de déblayage rapide,
- que certaines installations sont chauffées, provoquant ainsi une fonte partielle de la neige accumulée,
- qu'un effondrement potentiel des toitures ne conduit pas à un accident d'une gravité supérieure aux scénarios définis au § 4.1.

La fourniture systématique par Météo France d'un bulletin météorologique, annonçant des conditions météorologiques particulières constitue un seuil de pré-alerte pour l'exploitation des installations, les chantiers extérieurs et les transports internes/externes de marchandises dangereuses.

En complément, le plan départemental d'alerte météorologique (approuvé par l'arrêté préfectoral n°04-5101 du 2 novembre 2004 portant approbation du plan départemental d'alerte météorologique) permet la diffusion d'une alerte météorologique par le biais d'une carte de vigilance nationale. En cas de phénomène intense (alerte orange ou rouge), cette alerte est relayée par la préfecture de la Drôme via un dispositif téléphonique automatisé. Le suivi de l'évènement est assuré par la diffusion d'un bulletin météorologique toutes les 3 heures.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 326/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Par ailleurs, en cas d'annonce de chute de neige sur le site et dans le secteur, le plan neige est activé. En interne sur le site, l'épandage de sel et de sable est déclenché au niveau des principales voies de circulation et zones d'exploitation. A l'extérieur, les services des conseils généraux de Vaucluse et de la Drôme assurent l'épandage sur les voies externes. Le site est équipé d'un engin de déneigement. Les véhicules d'intervention sont équipés de pneumatiques adaptés. L'activité du site peut être quelque peu ralentie.

Suivant les conditions de neige humide et de gel, les lignes HT externes et celles survolant le site, ainsi que les systèmes d'accrochage, pourraient subir des dommages entraînant leur chute au sol et induisant de fait une coupure électrique partielle ou totale dans les installations. Les conséquences de la perte de l'alimentation électrique sont décrites au §8.

Vis-à-vis de la pluie, le dimensionnement des bâtiments correspond à une hauteur d'eau accumulée d'environ 100 mm.

Concernant l'accumulation potentielle d'eau sur les toits, il convient de noter :

- que l'étanchéité de nombreuses toitures du site est assurée par un bardage métallique, grâce à une membrane bitumineuse en pente vers l'extérieur des bâtiments, rendant peu concevable une accumulation importante d'eau, même en cas d'engorgement des descentes d'eau pluviale
- que la pluie centennale de la région correspond à une hauteur d'eau de 95 mm atteinte en 1 heure ou 183 mm en 10 heures, susceptible de s'accumuler sans évacuation d'eau,
- qu'un effondrement potentiel des toitures ne conduit pas à un accident d'une gravité supérieure aux scénarios définis au § 4.1.

Toutefois, des dispositions particulières ont été mises en place à la suite des événements « cévenoles » de 2002 et 2003 pour compléter les mesures d'alerte précitées de Météo-France et de la préfecture. De plus, une convention tripartite entre CNR, AREVA et EDF a été mise en place en matière d'informations réciproques en cas de prévisions météorologiques défavorables ou de montée des eaux.

Pour mémoire, les précipitations des 8 et 9 septembre 2002 ont été particulièrement importantes avec des hauteurs mesurées respectivement de 101,4 et 114,6 mm sur 24 heures. L'intensité maximale des précipitations sur la même année est de 91,2 mm/h, le 9 septembre.

Un pluviomètre mesurant les niveaux des précipitations avec alarmes a été installé à la station de la Piboulette. L'atteinte ou le dépassement des seuils prédéfinis (70 mm en une heure ou 100 mm sur 24 heures) provoque la remontée automatique d'une alarme au PC FLS et en salles de conduite.

Par ailleurs, en complément des dispositions appliquées pour l'entretien des berges de la Gaffière, des mesures de prévention particulières sont prises au niveau des installations et des aménagements externes en cas d'annonce de pluie exceptionnelle. Elles comprennent notamment :

- la vérification du bon fonctionnement des dispositifs de manœuvre des batardeaux sur les réseaux d'eau pluviale,
- la vérification de l'absence d'embâcle aux points de collecte, de restrictions et des débouchés (grilles sur cours d'eau par exemple).

Au nord, le niveau du bassin tampon peut être volontairement et préventivement abaissé. Des rondes particulières sont également initiées.

Les mesures précitées limitent le risque de débordement ou d'obstruction. Toutefois, des points d'engorgements du réseau de canalisations en des points éloignés des bâtiments peuvent apparaître lorsque le réseau est soumis à une pluie centennale. Ces débordements ne sont pas susceptibles de conduire à un accident tel que défini au § 4.1.

D'une manière générale, des dispositions particulières sont néanmoins adoptées en cas d'annonce d'épisode neigeux ou pluviométrique exceptionnel pour garantir le remplacement des personnels postés, équipes de sécurité et d'intervention et le maintien ou rappel sur site des équipes de direction pour pouvoir organiser les relèves et être en capacité de gérer, le cas échéant, une organisation de crise.

7.2 Vents tempétueux et tornades

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 327/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Les exigences de la réglementation NV 65, pour le vent sont également précisées au § 2.5. Les installations sont dimensionnées jusqu'en 1998 à une pression dynamique extrême de base de 158 daN/m² (pour une valeur de référence du vent de 100 km/h calculée selon les règles de la norme NF EN 1991-1-4). Depuis 1998, les exigences de la réglementation NV65 ont été modifiées et durcies en 1999.

Il convient de noter que la vitesse maximale du vent enregistrée sur le site s'est élevée à 180 km/h en 1964. La pression dynamique correspond à cette vitesse est au plus de l'ordre de 160 daN/m² en application de l'équation de Bernoulli, soit le même ordre de grandeur. Les conséquences de ces rafales de vent n'ont pas entraîné de dommage majeur sur les installations ce qui conforte la justesse du dimensionnement des installations.

Par ailleurs, aucune cible sensible n'est présente dans le périmètre de chute des organes les plus vulnérables (structure de grande hauteur, cheminée, etc. (Cf. plan – Annexe 8).

En revanche, des vents violents, au-delà du dimensionnement des installations, peuvent conduire à des dommages sur le bardage des bâtiments.

Les mesures d'alerte précitées (par Météo-France et par la préfecture) garantissent la mise en place de dispositions de prévention au niveau des installations et des aménagements externes. On peut citer par exemple la vérification supplémentaire :

- de la fermeture des portes et issues des bâtiments,
- l'absence visuelle de défaut externe,
- l'arrimage des matériels situés à l'extérieur ou leur mise à l'abri.

La mise en sécurité des installations peut être décidée le cas échéant. De plus, des opérations à risque particulier peuvent être temporairement suspendues. Les différentes stations météorologiques permettent de suivre en temps réel l'évolution des vitesses du vent.

Dans l'hypothèse où des installations sensibles seraient gravement touchées, les dommages subis ne peuvent pas conduire à des rejets de plus grande ampleur que les accidents graves retenus dans le §4.1.

Concernant les tornades, il convient de rappeler que la plateforme AREVA du Tricastin n'est pas située dans une zone sensible (Cf. § 2.5). La France métropolitaine n'est pas située dans une zone de cyclones ou de tornades de forte intensité comme par exemple le golfe du Mexique ou les grandes plaines des Etats-Unis.

En France métropolitaine, une tornade n'est envisageable que comme un phénomène localisé et aléatoire, touchant une surface limitée de terrain.

En revanche, elle peut être le siège de vents très violents (de plusieurs centaines de km/h) ayant un impact significatif sur l'intégrité du bardage des bâtiments à structure métallique ou sur des conteneurs. Ils peuvent également conduire à la mise en mouvement d'objets (missile) à grande vitesse conduisant à des dommages importants sur les installations.

Aucune disposition particulière n'a été prise concernant les risques liés aux tornades sur les installations de la plateforme AREVA du Tricastin.

Concernant l'impact des « missiles » consécutifs à une tornade, différents scénarios d'agression ont été envisagés sur des cibles pouvant induire un risque d'explosion.

Il s'agit :

- du parc hydrogène de l'installation W et des racks associés parc,
- de la canalisation de gaz de la centrale calorifique d'EURODIF,
- des citernes de propane de COMURHEX.

Compte tenu de l'implantation du parc hydrogène de l'installation W et des dispositions prises autour de la zone, deux types d'accident peuvent être envisagés :

- une fuite d'hydrogène et une explosion différée du nuage formé,

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 328/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

- une fuite d'hydrogène, la production d'un jet enflammé et l'échauffement d'une citerne de gaz située à proximité suivi de son éclatement.

Pour le premier scénario d'accident, la distance entre le stockage et les cibles potentielles, les données d'accidentologie, la faible énergie d'activation de l'hydrogène rendant peu probable l'accumulation de gaz et les conditions d'entreposage sur le site AREVA NC, rendent très improbable une atteinte des cibles pouvant être à l'origine d'un accident grave tels que définis au §4.1.

Pour le deuxième scénario, la durée de montée en pression de la citerne avant ouverture est estimée à au moins une heure. Cette durée est suffisante pour permettre une intervention efficace des moyens de secours du site. Par ailleurs, même en cas d'explosion, il n'est pas envisageable que cela induise un accident grave.

Vis-à-vis des autres installations, les conséquences d'une explosion ont été étudiées et sont présentées ci-après :

- un « Unconfined Vapor Cloud Explosion » (UVCE) sur la conduite de gaz alimentant la centrale calorifique d'EURODIF Production conduit à une surpression de 30 mbars à une distance à 75 m avec une puissance thermique dégagée à 95 m d'environ 2,5 kW/m²,
- un UVCE sur les 3 cuves de 5 tonnes de propane liquide sous une pression de 17 bars sur COMURHEX conduit à une surpression de 140 mbars à 130 m. Compte tenu de l'environnement, seul le bâtiment administratif pourrait être affecté. Après 2015, les cuves de propane associées à la structure 5500 seront retirées. Une autre cuve existe également sur COMURHEX (cantine – structure 1300), sa conception (cuve enterrée) rend improbable sa destruction par des missiles induits par une tornade.

En conclusion, aucune situation résultant des agressions liées aux missiles générés par une tornade ne peut conduire à un accident grave tel que défini au chapitre 4.1.

7.3 Températures extrêmes

La météorologie du site du Tricastin est présentée dans le § 2.5. Des épisodes de température très basse ou très haute exceptionnelle peuvent se présenter dans la région.

Il convient de noter que les températures (la plus basse, - 12,5 °C le 6 janvier 1971 et la plus haute, + 41,1 °C le 12 août 2003) enregistrées dans la région du Tricastin n'ont pas entraîné de dommage sur la sûreté des installations.

Lors d'évènements de type grand froid, les phénomènes à redouter sont surtout le gel de fluides au niveau des canalisations et des équipements pouvant conduire à leur indisponibilité notamment pour ceux nécessaires pour lutter contre les conséquences d'un événement en cas d'incident ou d'accident.

On peut citer par exemple :

- le réseau incendie,
- le système d'épandage d'huile des entreposages d'HF,
- le carburant des véhicules d'intervention.

Des perturbations de certains systèmes de ventilation alimentées en eau ne sont pas exclues.

Au niveau des équipements non pourvus de dispositifs de réchauffage, des dispositions graduées peuvent être mises en œuvre de manière à limiter le risque d'indisponibilité (ouverture de vannes, ajout d'additifs, etc.).

Vis-à-vis des grandes chaleurs, des mesures particulières sont également appliquées en particulier au niveau de certaines capacités et vis-à-vis du personnel (arrosage externe si nécessaire).

Ces situations ne peuvent toutefois pas conduire à un accident grave tel que défini au chapitre 4.1.

7.4 Autres situations climatiques extrêmes

Les autres conditions climatiques (foudre, verglas, brouillard, grêle, etc.) ne peuvent pas être à l'origine d'une situation pouvant conduire aux accidents graves retenus au chapitre 4.1.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 329/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Toutefois, en complément des protections intrinsèques aux installations vis-à-vis du risque lié à la foudre conformément aux textes réglementaires applicables, le site de Tricastin dispose d'un contrat avec Météorage pour la réception des alertes « foudre ». Deux niveaux d'alerte ont été mis en place :

- niveau orange : au moins un impact de foudre est enregistré dans la couronne comprise entre 15 et 40 km autour du site du Tricastin,
- niveau rouge : un impact de foudre est enregistré dans une zone de 15 km définie à partir du centre du site.

Le niveau orange correspond à un seuil de vigilance et d'information. Le niveau rouge conduit sur le site à la suspension de toute opération à risque de foudroiement (transport et manutention de matières dangereuses, ...).

La transmission des différents messages d'alerte se fait automatiquement par téléphone et par fax au PC de la FLS qui assure à son tour la transmission de l'information a minima auprès des différentes salles de conduite et postes occupés en permanence.

Par ailleurs, en cas d'annonce de verglas sur le site et aux alentours immédiats, le plan neige est activé. En interne sur le site, l'épandage de sel et de sable est déclenché au niveau des principales voies de circulation et zones d'exploitation. A l'extérieur, les services des conseils généraux du Vaucluse et de la Drôme assurent l'épandage sur les voies externes. Le site dispose d'un stock de sel et de sable (plus de 30 tonnes) prévu à cet effet. Les véhicules d'intervention sont équipés de pneumatiques adaptés. Suivant les conditions climatiques observées sur le site, l'activité industrielle est adaptée.

Dans les autres situations, des dispositions graduées peuvent être initiées selon leur importance. Certaines opérations sont limitées, voire reportées dans l'attente d'un retour à une situation normale. Elles concernent notamment les transports et les opérations de manutention non prioritaires.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 330/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

8 Perte des alimentations électriques et/ou de la source froide

Les opérations industrielles de la plateforme AREVA du Tricastin ne nécessitent pas de source de refroidissement permanente pour assurer la sûreté des installations.

De même, l'alimentation électrique ne constitue pas une fonction de sûreté pour les installations de la plateforme. En revanche, la fiabilité de l'alimentation électrique contribue à la sûreté globale des installations de la plateforme. C'est pour cette raison, qu'une attention particulière est apportée à la fiabilité de l'alimentation électrique et que des dispositions sont prises sur certains utilisateurs pour assurer une continuité de l'alimentation électrique (onduleurs et batteries).

8.1 Installations usine W d'AREVA NC Pierrelatte

Le schéma électrique d'alimentation de l'usine W fait l'objet de la Figure 32 présentée au § 3.1.4.

L'usine W dispose d'une redondance d'alimentation électrique assurée par deux voies indépendantes depuis le poste électrique d'AREVA NC en 15 kV via le poste de distribution électrique 15 kV/380 V commun à l'atelier TU5 (cf. § 3.1.5).

L'usine W dispose également d'une alimentation permanente par batteries et onduleur pour l'alimentation :

- des postes de conduite avec une autonomie de 1 h permettant la surveillance en continue des installations,
- des réseaux de sécurité DAI avec une autonomie de 12 h,
- de l'éclairage de sécurité d'une autonomie de 1h.

La perte de l'alimentation électrique de l'usine W conduit à la mise à l'arrêt dans l'état sûr de l'installation.

Les GEM, tenues à disposition par la FLS, permettent de réalimenter les réseaux de sécurité et éventuellement de recharger les batteries des onduleurs.

Ces dispositions sont également valables pour l'atelier TU5.

8.2 Installations COMURHEX Pierrelatte

Le schéma électrique de l'établissement COMURHEX Pierrelatte fait l'objet de la Figure 46 présentée au § 3.3.7.1.

L'établissement COMURHEX est alimenté depuis le poste de distribution AREVA NC Pierrelatte, par l'intermédiaire de deux lignes souterraines 15 kV, redondantes l'une de l'autre, dont une seule suffit à fournir la puissance nécessaire. Le basculement entre ces 2 lignes n'est pas automatique et nécessite une intervention humaine sur COMURHEX et AREVA NC Pierrelatte.

Une alimentation secourue de certains équipements (chaudières, onduleurs, ...) est assurée par un groupe électrogène à demeure et d'une puissance de 1325 kVA qui est implanté en bord de structure 5000. Son autonomie est de 4 h (cuve pleine) COMURHEX dispose également d'une alimentation permanente par batteries et par onduleur pour l'alimentation :

- des postes de conduite avec une autonomie d'environ 1 h permettant la surveillance en continue des installations,
- des réseaux de sécurité DAI avec une autonomie de 12 h,
- de l'éclairage de sécurité (BAES), secouru par batterie d'une autonomie de 1 h.

Bien que cette installation dispose de deux sources d'alimentation électrique indépendante et capable d'assurer l'intégralité de la puissance nécessaire à l'installation depuis le réseau, une perte électrique totale reste envisageable.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 331/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Dans cette hypothèse, les équipements procédés non secourus sont à sécurité positive et sont automatiquement mis en position sûre. Les mouvements de matières uranifères ou chimiques sont alors interrompus. La sûreté de l'installation n'est donc pas remise en cause.

En cas de perte prolongée de l'alimentation électrique ou d'indisponibilité des moyens de secours :

- le bâtiment de stockage de la structure 100HF va lentement se réchauffer du fait de l'indisponibilité de l'alimentation électrique des groupes froids. Si la température extérieure est inférieure à 19°C, une perte de refroidissement sera sans conséquence, le point d'ébullition de l'HF ne pouvant être dépassé. Cependant si la température du liquide devient supérieure à 20°C, une ébullition de l'HF pourra se produire, engendrant une montée en pression du ciel de cuve. Cependant une montée en pression ne pourra être effective avant 3 jours, permettant la mise en place d'un groupe électrogène mobile. De plus, les cuves assurent une résistance à la pression et sont équipées d'une vanne pneumatique et d'une vanne manuelle connectées au collecteur des événements, permettant de réguler la pression. Deux seuils d'alarme étant fixés pour des surpressions en ciel de 100 mbars et 1 bar (seuil haut et très haut) ;
- le procédé mis en œuvre dans la structure 400 se met en sécurité par manque de courant (arrêt des transferts des matières radioactives et toxiques, de la fluoration et du conditionnement), l'ensemble des équipements étant à sécurité positive. De plus, le refroidissement du bâtiment favorisera la cristallisation de l'UF₆.

8.3 Installations de l'usine Georges Besse

Le schéma électrique d'alimentation d'EURODIF Production fait l'objet de la Figure 25 présentée au § 2.9.3.

L'alimentation des installations de l'usine Georges Besse est effectuée à partir de 5 sous-ensembles 225 kV indépendants. Quatre d'entre eux sont alimentés par une des tranches nucléaires du CNPE de Tricastin (probabilité d'indisponibilité des 4 tranches nucléaires inférieure à 1%) et par le réseau RTE 400 kV via un autotransformateur. Le cinquième est alimenté directement par le réseau 400 kV via 2 autotransformateurs.

Ces sous-ensembles disposent également de 2 voies d'alimentation de secours connectées au réseau RTE 400 kV.

Le réseau d'alimentation des auxiliaires est constitué de tableaux 20 kV de distribution électrique présents dans chaque bâtiment. Suivant la permanence d'alimentation souhaitée, les tableaux 20 kV sont alimentés :

- en antenne depuis une voie d'alimentation 20 kV venant d'un tableau principal 20 kV lui-même alimenté par un sous-ensemble de distribution 225 kV,
- par deux voies d'alimentation 20 kV distinctes venant de deux tableaux principaux 20 kV eux-mêmes alimentés par 2 sous-ensembles de distribution 225 kV distincts. Ces voies sont dites normales et dénommées voie 1 et voie 2,
- à partir d'un tableau 20 kV de secours connecté aux 4 sous-ensembles pour les auxiliaires prioritaires à alimenter.

Chaque voie normale est dimensionnée pour pouvoir assurer seule la totalité des utilisateurs qui peuvent lui être connectés.

L'ensemble de ces dispositifs apporte une sécurité d'alimentation très élevée (probabilité de perte totale de l'alimentation électrique inférieure à 10⁻¹¹).

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 332/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

EURODIF Production dispose également d'une alimentation permanente par batteries et par onduleur pour l'alimentation :

- des postes de conduite avec une autonomie d'environ 1 h permettant la surveillance en continue des installations,
- des armoires du réseau sécurité (réseau incendie, extinction automatique, alarme évacuation, coffrets sécurité bâtiments, concentrateurs), qui sont équipées de batteries assurant une autonomie de 12 h,
- des éclairages de sécurité, équipés de batteries assurant une autonomie de 1h30,
- des PLA (équipements de suivi et de traitement des données) des groupes, jonctions et usines alimentés par des batteries d'accumulateurs dont l'autonomie est d'environ 5 heures,
- des capteurs et boucles de régulation de l'Annexe U, qui sont alimentés par des batteries d'une autonomie de 10 heures.

Bien que cette installation dispose de plusieurs sources d'alimentation électrique indépendantes et capable d'assurer l'intégralité de la puissance nécessaire à l'installation depuis le réseau, une perte électrique totale reste envisageable.

Dans cette hypothèse, les actionneurs se mettent en position de sécurité, ce qui conduit à un arrêt automatique des installations (arrêt des compresseurs, de la ventilation, des pompes, fermeture des vannes, etc.) et à l'application des consignes d'exploitation correspondantes. L'ensemble du procédé conserve son étanchéité, l'impact d'un tel événement est sans impact sur la sûreté.

8.4 Analyse des protections relatives aux projets neufs

8.4.1 Usine COMURHEX II

Le schéma électrique d'alimentation de COMURHEX II fait l'objet de la Figure 46 présentée au § 3.3.7.2.

L'alimentation électrique de COMURHEX II est réalisée, via deux lignes indépendantes, depuis le poste électrique d'AREVA NC jusqu'à sa propre sous-station électrique située dans le bâtiment fluoration (unité 64). La perte de l'une des arrivées est automatiquement compensée par l'autre, chacune étant dimensionnée pour alimenter toutes les installations de COMURHEX II.

8.4.1.1 Unité 61

Les installations de traitement des événements de l'unité 61 sont secourues par un groupe électrogène.

L'alimentation électrique 15 kV est assurée par un nouveau groupe électrogène d'une autonomie de plusieurs heures, indépendant de celui des anciennes installations. Ce nouveau groupe alimente un tableau 15 kV secouru via un transformateur élévateur 400 V/15 kV. Le tableau 15 kV secours alimente chacun des 2 tableaux 15 kV du poste usine par 2 liaisons indépendantes. La puissance du nouveau groupe électrogène est définie pour alimenter les récepteurs secourus des nouvelles installations.

Le groupe électrogène des anciennes installations est utilisé pour garantir l'alimentation électrique en mode secours des anciennes installations maintenues en exploitation.

L'unité 61 de COMURHEX II dispose également d'une alimentation permanente par batteries et par onduleur pour l'alimentation :

- des postes de conduite avec une autonomie de 1h permettant la surveillance en continue des installations (redondance de l'ensemble onduleur-batterie),
- l'éclairage de sécurité avec une autonomie de 12h,
- le réseau de surveillance continue est maintenu pendant 12 h.

Bien que cette installation dispose de deux sources d'alimentation électrique indépendantes et capables d'assurer l'intégralité de la puissance nécessaire à l'installation depuis le réseau, une perte électrique totale reste envisageable.

Dans cette hypothèse, l'unité 61 est automatiquement arrêtée et mis en position de sécurité.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 333/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

En cas de perte prolongée de l'électricité durant la période estivale, le bâtiment de stockage de l'unité 61 va se réchauffer. Ceci n'induit pas de risque immédiat compte tenu de l'inertie thermique nécessaire pour réchauffer plus de cent tonnes d'HF liquide. De plus, les cuves sont dimensionnées à une pression d'épreuve de 4 bars et sont équipées de soupapes sur le circuit d'évents afin de pallier au risque d'éclatement de la capacité.

8.4.1.2 Unité 64

Les équipements secourus électriquement sont ceux :

- participant au refroidissement de l'UF₆ (les groupes de production de froid et les boucles d'eau glycolée dans les cristallisoirs),
- participant à l'évacuation des gaz (vide industriel),
- assurant la ventilation des zones UF₆ via l'unité de Destruction des Résidus Fluorés Uranifères,
- permettant la manœuvre à distance des vannes de coulée UF₆ (au niveau du poste de conditionnement UF₆) et du robinet pointeau du conteneur 48Y.

L'unité 64 de COMURHEX II dispose également d'une alimentation permanente par batteries et par onduleur pour l'alimentation :

- des postes de conduite avec une autonomie de 1 h permettant la surveillance en continue des installations (redondance de l'ensemble onduleur-batterie),
- l'éclairage de sécurité avec une autonomie de 1 h,
- le réseau de surveillance continue est maintenu pendant 12 h,
- des disjoncteurs basse tension et haute tension d'une autonomie de 4 h.

Bien que cette installation dispose de deux sources d'alimentation électrique indépendantes et capables d'assurer l'intégralité de la puissance nécessaire à l'installation depuis le réseau, une perte électrique totale reste envisageable.

Dans cette hypothèse, le procédé et les utilités prennent automatiquement leur position de sécurité (sécurité passive), l'installation est alors mise à l'état sûr :

- les transferts d'UF₄ et de résidus de fluoration par vis d'extraction s'arrêtent,
- les vannes d'isolement sur les équipements renfermant de l'UF₆ ou de l'HF prennent leur position de sécurité, les transferts sont donc arrêtés,
- les équipements de manutention sont à l'arrêt ; la fiabilité de la prise et la stabilité de la charge sont assurées,
- la chauffe est à l'arrêt.

En cas de perte prolongée de l'électricité, l'UF₆ liquide ou gazeux va lentement se refroidir et se solidifier. Il ne sera alors plus mobilisable. Le procédé ayant été arrêté et les circuits isolés, il n'y a plus de production de gaz et les différentes zones sont isolées. Les vannes de coulée et les robinets pointeau sont pilotables en local. Une perte d'alimentation électrique est donc sans impact sur la sûreté.

8.4.2 Usine Georges Besse II

L'alimentation électrique de Georges Besse II fait l'objet des Figure 27, Figure 26, Figure 52, Figure 53 présentées aux § 2.9.4 et 3.4.5.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 334/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

L'installation Georges Besse II dispose d'une alimentation électrique par deux voies indépendantes depuis le poste source 20 kV commun aux 2 unités nord et sud. Ces installations sont également pourvues d'une alimentation permanente assurée par batteries pour :

- le réseau de sécurité d'une autonomie d'environ 12 h,
- le réseau de communication d'une autonomie d'environ 30 min

Bien que cette installation dispose de deux sources d'alimentation électrique indépendantes et capable d'assurer l'intégralité de la puissance nécessaire à l'installation depuis le réseau, une perte électrique totale reste envisageable.

Dans cette hypothèse, les actionneurs prennent automatiquement leur position de sécurité (sécurité passive), l'installation est alors mise automatiquement à l'état sûr.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 335/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

9 Gestion des accidents graves

L'objectif de ce chapitre est d'évaluer la robustesse de l'organisation de crise actuelle (celle prévue dans le cadre des PUI et du PPI) pour faire face à différentes situations post-accidentelles (séisme seul, inondation seule, cumul séisme-inondation) en tenant compte de facteurs aggravants ou perturbateurs qui pourront être rencontrés lors des interventions.

9.1 Gestion de crise

L'organisation mise en place dans cette situation repose notamment sur les dispositions prévues actuellement dans le cadre des Plans d'Urgence Interne de chaque INB.

Ainsi, chaque exploitant dispose d'une organisation et de locaux prédéfinis de manière à assurer les 3 missions suivantes :

- le commandement et les relations avec les pouvoirs publics (préfectures, ASN, ...) et le PCD-N (National AREVA), constituant la base opérationnelle et décisionnelle au niveau de laquelle est rassemblée la majorité des moyens en personnel,
- la gestion technique de la crise permettant d'établir un diagnostic et des pronostics sur le déroulement de l'événement et de proposer des solutions pour le retour à une situation sûre ou pour limiter les conséquences de l'accident,
- la gestion de l'information et de la communication, en particulier vers les parties prenantes (riverains, médias, etc.), les salariés et leur famille.

9.1.1 Locaux utilisés pour gérer une situation d'urgence

Conformément aux PUI, l'exploitant gère son organisation de crise au sein de sa propre structure si la situation le justifie :

- pour AREVA NC Pierrelatte :
 - dans les bureaux attenants à la Salle de Conduite occupée en permanence (qui constitue le Poste de Commandement d'installation),
 - de manière plus éloignée, au sein du bâtiment FLS (rez-de-chaussée pour le PC FLS et 1^{er} étage pour le PCD-L), du bâtiment Radioprotection (accueillant le personnel en postes), du Laboratoire et du bâtiment Médical (commun au site) en cas de besoins.

Il est à noter que la plupart des gestionnaires de crise occupent pendant les heures ouvrées des bureaux et locaux répartis dans plusieurs bâtiments distincts des locaux précités. En dehors des heures ouvrées, le personnel d'astreinte minimal, tel que défini dans le PUI, se trouve à son domicile et doit pouvoir rejoindre le site dans les meilleurs délais. Une procédure d'appel automatique déclenchée par la FLS les informe de la nécessité de rejoindre le site. Les conditions d'accès à la plateforme AREVA sont précisées en fonction de la situation rencontrée.

Robustesse des Postes de Commandement d'AREVA NC Pierrelatte :

Un séisme d'intensité supérieure au SMHV pourrait endommager les PC de la FLS et de gestion de crise d'AREVA NC Pierrelatte.

- pour COMURHEX :
 - au sein de la salle de conduite principale occupée en permanence (qui constitue le Poste de Commandement d'installation)
 - de manière plus éloignée, au sein du bâtiment administratif (1^{er} étage pour le PCD-L), du bâtiment 75 (1^{er} étage pour l'unité Sécurité-Radioprotection).

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 336/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Il est à noter que la plupart des gestionnaires de crise occupent pendant les heures ouvrées les locaux prédéfinis pour le PCD-L et les bureaux du bâtiment 75 pour le PC Sécurité. En dehors des heures ouvrées, le personnel d'astreinte minimal se trouve à son domicile et doit pouvoir rejoindre le site dans les meilleurs délais. La procédure d'appel automatique est déclenchée par le Chef de quart.

Robustesse des Postes de Commandement de COMURHEX :

La robustesse n'a pas été étudiée. Seul le PC Sécurité dont l'emplacement est pérenne (bâtiment 75) a été construit selon les règles PS92. Les deux autres PC seront transférés à terme dans les locaux de COMURHEX II dimensionnés au séisme.

- pour EURODIF Production :
 - dans une salle attenante à la Salle de Conduite Centrale occupée en permanence (qui constitue le Poste de Commandement d'Installation),
 - de manière plus éloignée, au sein du bâtiment direction (pour le PCD et l'ETDC – Equipe Technique de crise), du bâtiment Sécurité (accueillant les équipes de radioprotection) et du laboratoire en cas de besoins et qui constituent le PCS.

Il est à noter que la plupart des gestionnaires de crise occupe pendant les heures ouvrées les bureaux attenants aux salles du PCD-L et du PCI. En dehors des heures ouvrées, le personnel d'astreinte minimal tel que défini dans le PUI se trouve à son domicile et doit pouvoir rejoindre le site dans les meilleurs délais. La procédure d'appel automatique est déclenchée par le Chef de quart qui demande au personnel d'astreinte de rejoindre le site. Les conditions d'accès à la plateforme AREVA sont précisées en fonction de la situation rencontrée.

L'ensemble des moyens de conduite de la Salle de Conduite Centralisée (SCC) peuvent être reportées au Poste de Conduite de Repli (PCR). Le PCR est un bâtiment situé à proximité de l'usine 110 – Nord Est et qui ne comprend pas d'étage (rez-de-chaussée ou plein pied). Ce bâtiment possède d'autre part d'un dispositif de filtration d'air. Le Poste de Conduite de Repli (PCR) peut également servir de PCD-L de repli.

Robustesse de la Salle de Conduite Centralisée (SCC) d'EURODIF Production :

La structure du PC principal est portée en hauteur sur un noyau central en voiles de béton armé. Ce noyau est rectangulaire de dimensions 4,60 x 5,60 avec une épaisseur de voile de 20 cm. Le contreventement est complété aux quatre coins de la « tour » par quatre portiques bidimensionnel qui assurent une bonne rigidité vis-à-vis de la torsion. L'ensemble est fondé sur pieux.

Les voiles eux-mêmes sont peu armés, sauf aux quatre coins du caisson, où sont en place des poteaux noyés. Les structures linéaires, poutres et poteaux, sont correctement armés. Compte-tenu de la dimension des éléments de contreventement, leur répartition dans l'espace et de la résistance au cisaillement du béton des voiles, la SCC doit pouvoir résister à un séisme au niveau SMS et assurer donc le fonctionnement de l'usine à ce niveau.

Robustesse du Poste de Commandement de Repli (PCR) d'EURODIF Production :

Le bâtiment a un sous-sol dont la structure est composée de voiles en béton. Le rez-de-chaussée contient la salle de contrôle dont les équipements (pupitres) ne sont pas spécialement étudiés au séisme et d'une salle contenant des ordinateurs et des armoires électriques. Ces équipements sont assez élancés (élançement supérieur à 4), ne sont pas ancrés au sol et sont proches l'un de l'autre. Si une fonctionnalité est demandée à ces armoires et ordinateurs, il n'est pas possible de le garantir pour un niveau de l'ordre du SMS. De plus, dans ces deux locaux, il y a des faux plafonds dont le comportement en cas de séisme devrait être examiné.

Bien que le bâtiment ne comporte qu'un étage en élévation, sa structure paraît fragile et on ne peut pas compter sur sa stabilité au-delà du niveau SMS pour lequel la résistance du PC principal est assurée.

Robustesse du Poste de Commandement de Direction (PCD) d'EURODIF Production :

Le PCD étant de conception analogue au PCR, sa stabilité sous séisme est identique.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 337/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

■ pour SET :

- dans une salle attenante à la Salle de Conduite Centrale occupée en permanence (qui constitue le Poste de Commandement d'Installation)
- de manière plus éloignée, au sein du bâtiment administratif d'EURODIF Production (pour le PCD-L et de l'ETDC qui est commun), du bâtiment Sécurité (accueillant les équipes de radioprotection et du laboratoire en cas de besoins).

Il est à noter que la plupart des gestionnaires de crise occupent pendant les heures ouvrées des bureaux et locaux répartis dans plusieurs bâtiments distincts. En dehors des heures ouvrées, le personnel d'astreinte minimal tel que défini dans le PUI se trouve à son domicile et doit pouvoir rejoindre le site dans les meilleurs délais. La procédure d'appel automatique est déclenchée par le chef de quart et qui informe les responsables de la situation en vue de rejoindre le site. Les conditions d'accès à la plateforme AREVA sont précisées en fonction de la situation rencontrée.

Robustesse du Poste de Commandement de Direction (PCD) de SET :

Le PCD de SET étant commun avec celui d'EURODIF Production, sa robustesse est décrite dans le paragraphe ci-dessus.

■ pour SOCATRI :

- au sein d'un local situé au plus près du lieu de l'accident et qui n'est pas de fait positionné dans un lieu prédéfini (qui constitue le Poste de Commandement d'Installation),
- de manière plus éloignée, au sein du bâtiment administratif (1er étage pour le PCD-L), du bâtiment Surveillance Générale, du Poste de Commandement de Repli (PCR) SOCATRI situé au niveau 0 m en partie nord-ouest du bâtiment principal.

Il est à noter que la plupart des gestionnaires de crise occupent pendant les heures ouvrées les bureaux prédéfinis pour le PCD-L. En dehors des heures ouvrées, le personnel d'astreinte minimal tel que défini dans le PUI se trouve à son domicile et doit pouvoir rejoindre le site dans les meilleurs délais. Une procédure d'appel automatique déclenchée par le responsable de l'entité QSE.SG les informe de la nécessité de rejoindre le site. Les conditions d'accès à la plateforme AREVA sont précisées en fonction de la situation rencontrée.

Le bâtiment Surveillance Générale est localisé au rez-de-chaussée d'un bâtiment à étage situé à proximité immédiate du bâtiment administratif. Seule l'entité QSE.SG est présente en permanence dans le cadre de la surveillance des installations.

Robustesse du Poste de Commandement de Direction (PCD) de SOCATRI :

La structure du bâtiment qui l'abrite paraît fragile et on ne peut pas compter sur sa stabilité au-delà du niveau SMS.

Robustesse du Poste de Commandement de Repli (PCR) de SOCATRI :

Suite aux travaux de renforcement envisagés à la suite du réexamen de sûreté, sa stabilité sera assurée sous SMS.

Les modalités d'appel pendant les heures ouvrées sont analogues à celles appliquées en dehors des heures ouvrées. Les astreintes du jour sont mobilisées, ainsi que les titulaires.

Situation géographique des locaux de gestion de crise

Le plan ci-après situe géographiquement les différentes structures impliquées pour gérer les situations d'urgence sur le site.

En cas d'accident grave sur le site entraînant ou susceptible d'entraîner une dissémination de matières dans l'environnement (fuite d'UF₆ par exemple), l'ensemble des moyens mobilisables pour faire face à la situation sera activé.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 338/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

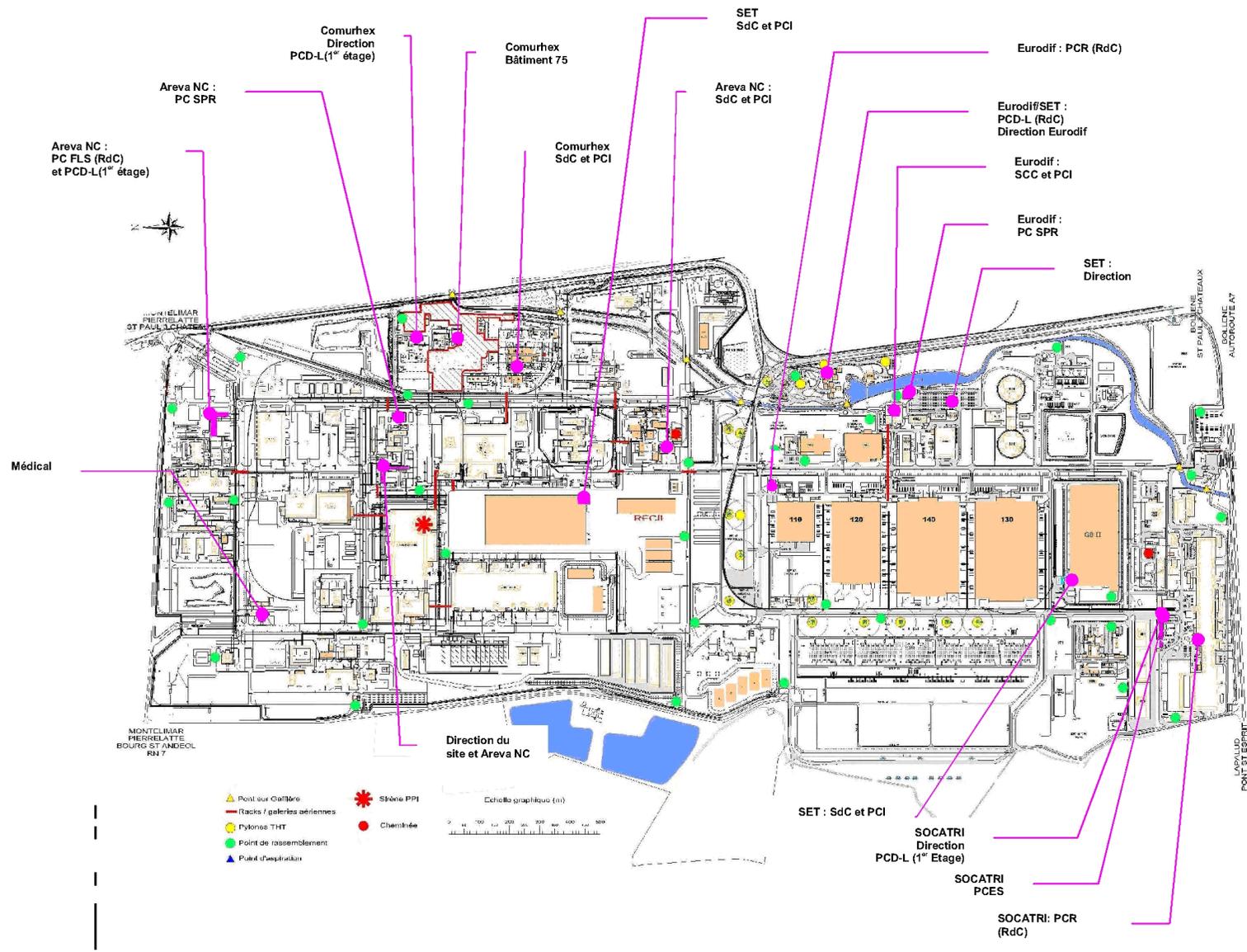


Figure 85 Emplacements prédéfinis pour la gestion en situation d'urgence

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 339/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Tous exploitants confondus, **19 emplacements sont prédéfinis pour gérer une situation d'urgence.**

Les 4 PCD-L sont situés à proximité des points d'accès au site de manière à réduire les délais pour les rejoindre depuis l'extérieur.

La conception de la plupart des bâtiments date d'avant 1992 et ne répond pas formellement aux normes parasismiques actuelles pour un tel usage. On peut estimer que :

- les dommages et effondrements structurels affectent en premier lieu les bâtiments à étage,
- les bâtiments de plains pieds ou les plus récents offrent une résistance supérieure aux autres.

Cela concerne notamment les locaux situés au sud du site car ils ont été construits 20 ans après ceux du nord.

Toutefois, la plupart des locaux pour gérer les situations d'urgence comportent des vitrages périphériques dont l'intégrité n'est pas garantie.

Par conséquent, seuls les locaux de conception récente répondant aux normes fixées par l'Eurocode 8 tels que prévus au niveau des installations de Georges Besse II et de COMURHEX II seraient susceptibles de ne pas être affectés selon l'intensité du séisme subi.

Par ailleurs, les cotes des principaux bâtiments accueillant les locaux utilisés pour gérer les situations d'urgence sont indiquées dans le tableau ci-après.

Etablissement	Bâtiments utilisés	Cote (m NGFO)
AREVA NC Pierrelatte	Bâtiment FLS	51,80
	Bâtiment Médical	52,00
AREVA NC Pierrelatte	Bâtiment administratif - Direction site	50,90
	PC SPR	50,90
	Locaux « vie W - TU5 » - Salle de conduite et PCI	50,80
COMURHEX	Bâtiment administratif (1 ^{er} étage)	52,20 (55,20)
	Salle de Conduite et PCI (1 ^{er} étage)	51,80 (54,00)
	Bâtiment Vie 75	51,70
	(1 ^{er} étage)	(54,00)
COMURHEX II	Bâtiment Vie 75	54,00
	Salle de Conduite - Unité 64	56,85
	PCD - Unité 64	66,45
EURODIF Production	Salle de Conduite Centralisée	62,00
Locaux mutualisés EURODIF Production et Georges Besse II	Bâtiment Direction EURODIF (PCD-L et ETDC)	51,90
	PCS	49,50
	PCR	49,90
Georges Besse II	Salle de conduite centralisée et PCI Sud	57,04
	Salle de conduite centralisée et PCI Nord et REC II	59,66
SOCATRI	Bâtiment administratif	48,10
	PCR	48,50
	Surveillance Générale	47,90

Solutions de repli pour la gestion de crise :

Les conventions entre les exploitants offrent plusieurs possibilités de repli pour les équipiers de crise au sein de locaux de substitution en cas d'indisponibilité des moyens nominaux.

Le site dispose d'une possibilité de repli au PCI de l'Unité Nord de l'usine Georges Besse II présentant toutes les caractéristiques nécessaires (dimensionnement au séisme, à l'inondation, protection contre les rejets gazeux).

Les locaux de Melox et du CEA Marcoule situés à 20 kilomètres au sud pourraient être des lieux de repli ultime adaptés en cas d'indisponibilité généralisée des structures actuelles sur le site. Dans le cadre des réflexions en cours, un projet d'organisation de crise mutualisée est à l'étude. Ce projet approfondira les possibilités de repli envisageables en interne ou externe site.

9.1.2 Moyens techniques affectés aux locaux de crise

Seuls les moyens essentiels affectés aux locaux de crise précités (nombre d'accès, alimentation électrique, ventilation/filtration) sont recensés dans le tableau ci-après :

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 341/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Etablissement	Bâtiments utilisés	Nombre d'accès	Alimentation électrique	Dispositif de filtration
AREVA NC Pierrelatte	Bâtiment FLS	3	Groupe électrogène de 150 kVA à démarrage automatique et manuel Groupe électrogène de secours de 60 kVA (délestage et connexion)	Oui
	Bâtiment Médical	5	/	Non
AREVA NC Pierrelatte	Bâtiment administratif - Direction site	3	/	Non
	PC SPR	3	Onduleur d'autonomie 1h pour les mesures « EDAC »	Non
	Salle de conduite et PCI	2	/	Non
COMURHEX	Bâtiment administratif PCD-L (1 ^{er} étage)	3	Autocom (téléphonie) sur batterie 8h Reprise par groupe électrogène	Non
	Salle de Conduite et PCI (1 ^{er} Etage)	2	Onduleurs puis groupe électrogène	Non
COMURHEX II	Bâtiment Vie 75	7	Onduleurs	Non
	Salle de conduite et PCI - Unité 64	2	Onduleurs puis groupe électrogène	Oui
EURODIF Production	PCS	1	Les onduleurs sont alimentés par des batteries d'accumulateur 220 V et onduleurs d'autonomie 5 heures	Non
	PCR	1	Onduleurs d'autonomie 5 heures	Oui
	Salle de Conduite Centralisée	2	Onduleurs d'autonomie 5 heures	Non
Locaux mutualisés Georges Besse et Georges Besse II	Bâtiment administratif EURODIF Production (PCD-L)	2	Onduleurs d'autonomie 5 heures	Non
Georges Besse II	Salle de conduite centralisée et PCI Sud (1 ^{er} étage)	1	Onduleurs d'autonomie 30 min secouru par Groupe électrogène	Non
	Salle de conduite centralisée et PCI Nord et REC II (1 ^{er} étage)	1	Onduleurs d'autonomie 30 min secouru par Groupe électrogène	Oui
SOCATRI	Bâtiment administratif (1 ^{er} Etage)	1	Onduleurs autonomie 15 min secouru par le Groupe électrogène	Non
	Poste de Commandement de Repli	1	Onduleurs autonomie 10 min secouru par le Groupe électrogène	Non
	Surveillance Générale	2	Onduleurs Secouru par le Groupe électrogène	Non

En cas de perte d'alimentation électrique externe, la quasi-totalité des principaux bâtiments de crise dispose d'une alimentation secourue. Ces alimentations secourues permettent de visualiser les informations remontées par les installations et d'engager les premières actions ; elles permettent également d'assurer l'exploitation des moyens de communication.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 342/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

En termes de protection des gestionnaires de crise, 6 locaux disposent de dispositifs de filtration au niveau des prises d'entrée d'air. Au niveau des salles de conduite ou locaux attenants (PCI), des Appareils Respiratoires Isolants (ARI) sont disponibles pour la protection, pour une durée limitée, des équipes de conduite et ainsi leur permettre, lorsque cela est possible, d'effectuer les actions prioritaires de mises en sécurité au sein des installations. Les APVR permettent d'intervenir jusqu'à des concentrations en polluants chimiques et/ou radioactifs de l'ordre de 100 fois les VLE.

La superposition de la rose des vents présentée au paragraphe 2.5 vis-à-vis des principales installations à risques situées sur la partie est du site montre que seuls les PC FLS et PCD-L d'AREVA NC seraient épargnés en cas de vent du nord ; les autres se trouvant sous le vent. Par vent du sud, les locaux de SOCATRI et ceux d'EURODIF Production/SET seraient partiellement préservés.

De même, vis-à-vis de l'environnement externe au site, tous les locaux se trouvent à des distances supérieures à celles retenues dans le cadre du PPI en vigueur en cas d'évènement en provenance de SODEREC (pour mémoire, le rayon retenu pour le SEI lié à aux rejets d'HF en provenance de cette unité est de 300 m).

Vis-à-vis du CNPE, seuls les locaux situés les plus au nord du site se trouvent à une distance supérieure à celle retenue dans le PPI (pour mémoire, la distance correspondant au 10 mSv pour la mise à l'abri est de 2 000 m). Il faut cependant rappeler le caractère à cinétique lente des incidents susceptibles de survenir sur le CNPE, ce qui permet une meilleure anticipation en cas de situation dégradée.

9.1.3 Moyens de communication et de surveillance

Les moyens de communication en interne site et vers l'extérieur sont de plusieurs natures :

- un réseau de téléphone fixe interne au site avec mise en réseau de plusieurs autocommutateurs reliés en deux points distincts du site vers deux autocommutateurs externes (Bollène, Pierrelatte). Deux autocommutateurs de secours avec alimentation secourue peuvent assurer la reprise des communications de crise lorsque nécessaire au niveau du bâtiment FLS et du PCD-L de l'usine Georges Besse / Georges Besse II,
- un réseau téléphonique de secours (lignes) relié au réseau France Télécom et qui ne passe pas par les autocommutateurs internes précités. Ce réseau est relié au bâtiment FLS,
- un réseau téléphonique (téléphone rouge avec mise en relation avec le PC FLS directe par simple décroché). Ce réseau sécurisé inclut une surveillance permanente de ligne. En cas de coupure, l'indisponibilité est signalée au PC FLS. Ce réseau en étoile comprend des liaisons par fibres optiques en caniveaux et des automates de relayage présentant une alimentation électrique secourue par onduleurs d'une autonomie de plusieurs heures,
- 7 lignes associées au réseau « RIMBAUD » réparties en plusieurs points (2 à AREVA NC, 3 à EURODIF Production/SET et 2 à COMURHEX)
- plusieurs lignes spécialisées reliant le PC FLS ou des locaux de surveillance occupés en permanence vers les services externes ; cela regroupe notamment les liaisons vers le Centre de Traitement d'Alerte (CTA) de la Drôme, l'alerte SNCF et vers le CNPE,
- 4 téléphones satellites de marques différentes (AREVA NC Pierrelatte, EURODIF Production et Georges Besse II),

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 343/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

- un réseau radio de 400 MHz dédié aux services de sécurité/secours. Plus de 70 postes portatifs sont disponibles entre la FLS, l'unité Georges Besse et COMURHEX. Pour assurer une couverture optimale, une antenne de relayage est implantée sur le château d'eau nord. Elle dispose d'une batterie d'une autonomie supérieure à 24 heures. En cas de perte de cette antenne, les procédures de communication tactiques sont privilégiées. Chaque poste portatif peut communiquer en mode point à point pendant une durée d'une heure sans interruption (en mode veille l'autonomie est d'environ 10 heures). L'autonomie est augmentée lorsque ces moyens de communication sont installés en base dans les véhicules d'intervention. En complément, des chargeurs multipostes peuvent être raccordés sur des groupes électrogènes permettant de garantir une bonne disponibilité des moyens robustes. La couverture et la qualité des communications peuvent toutefois se trouver dégradées en fonction de la zone et de la présence d'éventuel masque (bâtiment) ou de lignes électriques,
- plusieurs réseaux radio UHF et Motorola avec appareils portatifs autonomes utilisés dans le cadre de l'exploitation ; ces moyens de communication présents en salle de conduite, au PC SPR, au bâtiment SG, au PC Sécurité et bâtiment 75 sont utilisés par les équipes de Radioprotection et les Equipes Locales de Première Intervention (ELPI) en situation de crise,
- des téléphones portables mobiles GSM. Une antenne-relais a été implantée sur le château d'eau nord constituant un emplacement favorable pour améliorer la couverture réseau du site. Une autre antenne sur mât spécifique est en cours d'installation. Il existe 3 antennes à l'extérieur du site (Bourg Saint Andéol, Saint-Paul-Trois-Châteaux, Bollène),
- plusieurs réseaux d'interphonie au sein des installations (Georges Besse II, depuis le PC FLS, COMURHEX) permettant la diffusion rapide de messages au niveau des haut-parleurs,
- un réseau de Téléphone DECT (Digital Enhance Communication Technology) sur les unités nord et sud de Georges Besse II pour les communication internes ou aux abords de l'INB 168. Ce réseau est raccordé à une alimentation électrique permanente. Il est toutefois tributaire du réseau interne pour les communications vers l'extérieur du site.

Les moyens de surveillance externes aux bâtiments sont associés au réseau de surveillance environnementale commun au site du Tricastin. La plupart des dispositifs permet une détection ou des mesures différées. Les équipements permettant d'obtenir des données directes exploitables en cas de crise sont de 3 types :

- un dispositif de mesure du rayonnement ambiant composé de cinq balises SBN dont les informations sont reportées au nord au PC SPR (avec une alimentation secourue par onduleur pendant une heure) et au sud dans les locaux attenants au PC Sécurité de l'usine Georges Besse / Georges Besse II, occupés en journée,
- plusieurs stations météorologiques : station de la Piboulette au nord-ouest du site AREVA du Tricastin, stations autonomes du PC FLS, de la salle de conduite centrale de l'usine et du PCS EURODIF Production. Par ailleurs, Météo-France fournit des prévisions météorologiques jusqu'à 48 heures en cas d'évènements,
- des dispositifs de surveillance du niveau ou du débit en Gaffière. A ce jour, seul le niveau est mesuré au niveau d'EURODIF Production avec report en salle de conduite centralisée et au PCD. Une mesure de débit en entrée de site et en sortie de site (point ES3) est en cours d'installation. Elle sera opérationnelle en septembre 2011. Il est d'ores et déjà retenu un report des informations en salle de conduite de COMURHEX et au PC FLS. Pour le débit sud, un report sur EURODIF Production est prévu.

Par ailleurs, les différentes équipes de radioprotection et d'intervention sont dotées de dispositifs portatifs permettant d'effectuer des mesures de contamination, des mesures de concentrations d'ambiance ou des mesures d'irradiation.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 344/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

9.1.4 Composition des équipes de crise

La composition des équipes de crise est globalement présentée dans le tableau ci-après en fonction des heures ouvrées ou non ouvrées. Selon l'exploitant, certaines missions sont réalisées au niveau du PCD-L ou au niveau du PC Sécurité (évaluation des conséquences, par exemple). Il est à noter que ces équipes de crise viennent en complément des équipes en service continu et de leur ELPI.

Installations	En dehors des heures ouvrées*	Pendant les heures ouvrées*
AREVA NC Pierrelatte	6	18
COMURHEX	12	23
EURODIF Production**	16	30
SET**	8	24
SOCATRI	6	9
Commun***	3	13
TOTAL	47	113

* Le gréement initial constitue l'effectif minimal mobilisable rapidement. Il est ajusté par mobilisation des autres ressources (appel des titulaires ou mobilisation générale)

** Des ressources sont communes entre EURODIF Production et SET notamment au niveau du PC Sécurité. Les ressources communes ne sont comptabilisées qu'une seule fois dans les résultats globaux

*** Les unités mutualisées et communes à l'ensemble du site regroupent la Direction du site, le personnel médical et la communication.

L'effectif global susceptible d'être mobilisé à l'échelle du site est de 47 personnes en dehors des heures ouvrées. Cette situation constitue une situation pénalisante compte tenu des délais pour rejoindre le site et des difficultés d'accès potentielles qui pourraient être rencontrées par les différents acteurs selon la situation rencontrée. Sur une année, elle correspond également à la situation la plus fréquente compte tenu du rythme de travail. Pendant les heures ouvrées, l'effectif mobilisable pour gérer la situation peut être doublé compte tenu des ressources complémentaires disponibles notamment pour renforcer les effectifs mobilisés dans la première phase (communication, ressources humaines, logistiques, chef d'installation-chef de production, etc.). Ces renforts peuvent également assurer les relèves dans le cas d'une situation qui s'inscrirait dans la durée.

Pour garantir le gréement initial de chaque organisation, chaque exploitant a mis en place un système d'astreintes couvrant les différents niveaux de responsabilités. Un annuaire de crise couvrant l'ensemble des entités présentes sur le site (y compris au niveau de maîtrise d'œuvre des chantiers et d'EDF) est mis à jour périodiquement et partagé entre les exploitants. Les plannings de chaque période d'astreintes sont diffusés en interne site. La FLS en est destinataire.

Au-delà, certaines fonctions sont mutualisées de manière à faciliter la coordination des décisions à prendre (Direction du site, Communication). Conformément à la convention applicable depuis le 14 avril 2011, le directeur du site assure, pour l'ensemble des exploitants et quelle que soit la situation rencontrée :

- l'alerte des préfectures de la Drôme et de Vaucluse,
- la coordination de la communication et de la remontée d'informations sur la situation et son évolution vers les autorités préfectorales et vers le PCD-N AREVA.

Il assume également l'information des membres de la CLIGEET et des élus locaux.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 345/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

En dehors de la présence d'un représentant de la direction du site, les missions sont reprises par les directeurs.

Les directeurs des établissements ou leur représentant assurent, en tant que chef de leur PCD-L, l'alerte et les échanges auprès des autorités de sûreté et de leur appui technique.

Un projet d'organisation de crise mutualisée est à l'étude. Il envisage le regroupement des directions et compétences sûreté/environnement au sein d'une seule structure simplifiant les interfaces et optimisant la prise de décisions.

9.1.5 Compétences des équipes de crise

Le personnel devant assumer une responsabilité en cas de crise fait l'objet de formations préalables à la prise de fonction.

Les exercices organisés individuellement au sein de chaque structure ou en coordination (cas des exercices de crise nationaux, par exemple) participent au développement et au maintien des compétences des gestionnaires de crise.

Il convient de noter que les organisations précitées intègrent des redondances ; chaque exploitant a notamment la capacité d'effectuer l'évaluation des conséquences d'un accident en utilisant des outils de calculs partagés et communs. Au-delà et selon la situation rencontrée, il peut être fait appel à des moyens d'évaluation externes (astreinte INERIS/CASU, mobilisation de l'ingénierie du groupe).

Le projet d'organisation de crise mutualisée envisage un renforcement de la professionnalisation des équipiers de crise pour les fonctions mutualisables (évaluation des conséquences d'un accident, ressources humaines, secrétariat/logistique, etc.).

9.2 Scénarios envisagés

L'analyse des accidents les plus graves pouvant survenir sur les installations du site montre que la perte successive des barrières de confinement constitue le seul événement susceptible de conduire à des rejets massifs ayant un impact immédiat sur le public.

Comme déjà indiqué dans le document, les accidents graves du site se caractérisent par une cinétique rapide nécessitant la mobilisation immédiate des moyens d'intervention et en particulier ceux de la FLS, pour réduire les rejets gazeux de matières toxiques et radioactives. L'efficacité des actions de mitigation pourrait être toutefois mise en défaut si le nombre de sinistres dépasse la capacité des moyens mobilisables du site ou si la situation du site ralentit la mise en action des moyens d'intervention.

Les conditions d'intervention des moyens de secours touchant l'ensemble des installations du site sont examinées pour les événements ci-dessous.

Il s'agit :

- d'un séisme d'intensité supérieure au dimensionnement des installations,
- d'une inondation quelle qu'en soit l'origine,
- d'un cumul des deux.

Les tableaux de synthèse présentés au § 5.6, indiquent le niveau d'intensité des séismes pour lesquels les installations du site sont dimensionnées, ainsi que l'évolution de ce risque au cours des prochaines années.

Ils montrent que des actions de mitigation doivent être engagées :

- sur 5 installations pour un séisme d'intensité jusqu'au SMS,
- sur 6 installations pour un séisme d'une intensité supérieure.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 346/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

L'analyse de la capacité d'intervention des secours sur ces accidents graves tient compte des conditions d'intervention et des dommages subis au niveau des infrastructures du site

Par ailleurs, les moyens d'intervention internes au site, ou externes le cas échéant, sont prioritairement mobilisés pour réduire l'impact des rejets gazeux dans l'environnement. La préservation de l'outil industriel dans le cadre des accidents graves envisagés ne constitue pas une priorité pour les équipes d'intervention.

L'analyse des conditions d'intervention sur les accidents graves du site tient compte de l'orientation des vents prédominants (Nord ou Sud) et de la période de la journée considérée (nuit ou jour).

Les contraintes d'un éventuel accident de criticité sont prises en compte en concertation avec les équipes de radioprotection ; elles figurent dans les procédures d'intervention.

En ce qui concerne la prise en compte des incendies dans les installations après séisme et provoquer potentiellement une augmentation des rejets, des dispositions ont été prises pour couper :

- les alimentations en combustible gazeux ou liquide (H₂, gaz naturel, fuel, etc.),
- les alimentations électriques, après mise en sécurité des actionneurs (vannes d'isolement pompe par exemple) si nécessaire. Cette coupure est réalisée systématiquement si aucune surveillance ne peut pas être assurée par les exploitants (voir check-lists post accidentelles établies au § 4.4).

Ces principes s'appliquent à l'ensemble des installations du site, centrale calorifique d'EURODIF Production comprise.

9.3 Moyens d'intervention

9.3.1 Moyens de secours interne au site du Tricastin

La FLS d'AREVA NC Pierrelatte assure les interventions pour l'ensemble du site AREVA du Tricastin. Elle dispose de moyens d'intervention adaptés pour répondre à chacun des types d'accidents figurant dans les PUI des exploitants du site.

D'autres unités d'intervention participent également à la gestion d'une situation d'urgence.

9.3.1.1 Moyens humains de la FLS d'AREVA NC Pierrelatte

La FLS d'AREVA NC Pierrelatte :

- a en charge la lutte contre l'incendie, les inondations, les risques toxiques et radiologiques et le secours aux blessés pour l'ensemble du site,
- assure une présence permanente avec un service continu.

Les brigades sont composées d'un effectif minimum permanent de 17 agents répartis en plusieurs lieux (poste de garde, locaux FLS, rondes sur site ; etc.).

Les brigades sont constituées de professionnels dans la lutte des risques induits par les activités du site. Elles disposent en permanence d'un encadrement qui peut faire appel à des renforts d'astreinte en dehors de l'horaire normal.

Si nécessaire, un plan de rappel (dit plan de ramassage) permet, en temps normal, de mobiliser des ressources FLS supplémentaires (environ 10) dans un délai de l'ordre d'une heure. Ce plan de rappel est testé périodiquement.

Chaque membre des brigades a reçu une formation de sapeur-pompier suivant un référentiel identique à celui des sapeurs pompiers professionnels (guides nationaux de référence / direction de la sécurité civile). De plus, il leur a été dispensé une formation complémentaire pour intervenir sur des accidents de type chimiques ou radiologiques.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 347/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Les agents de la FLS suivent des recyclages périodiques de manière à maintenir leur capacité opérationnelle.

Les interventions suivent la marche générale des opérations telle qu'elle est mise en œuvre par les sapeurs-pompiers professionnels. Des fiches réflexes, plans et schémas des équipements principaux nécessaires dans le cadre de l'intervention (poteaux incendie, points de coupures en fluides inflammables, les éventuelles incompatibilités au niveau des moyens d'extinction) sont directement disponibles dans les véhicules d'intervention. Ils précisent également les moyens à engager selon la nature du sinistre.

9.3.1.2 Moyens matériels de la FLS d'AREVA NC Pierrelatte

La FLS d'AREVA NC Pierrelatte intervient sur les installations avec un équipement spécifique selon le risque.

Elle dispose de moyens d'intervention équivalents à ceux d'un centre de secours de première intervention. Ces moyens permettent d'assurer les actions du type sapeur-pompier ou sécurité civile qui seraient alors nécessaires.

Les établissements AREVA du site du Tricastin (EURODIF Production, SOCATRI, SET, AREVA NC Pierrelatte, COMURHEX) mettent également à disposition de la FLS du matériel présent en différents points au sein de leurs installations. A cet effet, la FLS tient à jour une liste de ces matériels. La disponibilité de ces matériels est vérifiée périodiquement auprès des exploitants et la liste est ajustée lorsque nécessaire. Cette liste fait l'objet d'une diffusion auprès de l'ensemble des exploitants. Elle est disponible dans les principaux locaux de crise.

Les moyens dont elle dispose sont principalement :

- trois véhicules tri-extincteur ayant une réserve en eau de 2 m³, entre 150 kg et 1 tonne de poudre et plus de 150 litres d'émulseur,
- deux fourgons pour l'accompagnement de convois spéciaux avec une réserve de 800 kg de poudre et jusqu'à 2 tonnes de CO₂ (20 minutes d'autonomie) pouvant être projeté à 100 m,
- une remorque dévidoir avec 800 mètres de tuyaux de 110 mm pour compléter les moyens des véhicules tri-extincteurs précédents,
- cinq motopompes thermiques dont deux remorquables pouvant assurer l'aspiration et le refoulement jusqu'à 60 m³/h – 15 bars,
- un véhicule risque technologique avec remorques (des tenues de protections étanches aux gaz, 8 ARI avec 8 bouteilles en réserve, une pompe de 12 m³ et plusieurs obturateurs pour canalisations, conteneurs ou égouts),
- des moyens de production de mousse en grande quantité, une remorque lance canon (60 m³ à 8 bars pendant 20 minutes) et 2 000 litres d'émulseur (pour mémoire, 19 l d'émulseur permettent de produire plus de 1 500 m³ de mousse),
- une unité légère d'éclairage en complément des moyens d'éclairage équipant les véhicules d'intervention,
- sept groupes électrogènes pour alimenter en secours les systèmes essentiels (moyens de communication, éclairage de l'unité légère, etc.),
- des moyens de limitation des conséquences sur le plan environnemental (barrages flottants, bâches de récupération, remorque d'absorbants et de neutralisants),
- 3 véhicules de secours à victimes.

La liste de l'ensemble des matériels mobilisables est présentée en Annexe 14.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 348/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Une convention d'assistance a été signée entre le site du Tricastin et le Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) de la Drôme dans le cadre de l'établissement du plan ETARE. Des exercices avec engagement des moyens sont réalisés pour l'entraînement et la formation des secours externes (SDIS 26 et 84).

Les moyens en personnels et en matériels du site sont prévus pour répondre normalement à 2 sinistres simultanément et, en situation extrême, à trois. Chaque équipe est composée de 5 agents et dispose d'un camion d'intervention tri-extinction ou d'un camion avec remorque motopompe. Au-delà, la FLS dispose de véhicules légers dont un véhicule tout terrain, qui peuvent être employés par les personnels d'astreinte, en renfort ou pour assurer des liaisons au niveau des zones les plus éloignées.

9.3.1.3 Réseau de lutte contre les incendies du site

Le réseau de lutte contre les incendies du site se compose de conduites assurant un débit maximal de 400 m³/h et desservant des poteaux d'incendie sous une pression de 6 bars avec un débit de l'ordre de 60-70 m³/h. Le site compte près de 190 poteaux incendie au total. Les poteaux incendie font l'objet d'une vérification semestrielle avec mise en eau et mesure de débit.

A proximité immédiate et en périphérie des installations susceptibles de conduire à un accident grave, la répartition des poteaux incendie est la suivante :

Etablissements	Nombre de poteaux incendie
COMURHEX : Structure 400 Structure 100	20 5 2
AREVA NC Pierrelatte : usine W	98 6
EURODIF Production : Annexe U-DRP usines	40 4 12
SET Unité Sud	6
SET Unité Nord et REC II	10

Le réseau se compose de boucles distinctes maintenues chacun en pression par 2 châteaux d'eau en charge. Ils sont tous deux alimentés à partir du canal de Donzère Mondragon. L'eau est relevée par plusieurs pompes (respectivement trois et deux) garantissant une disponibilité des moyens de relevage pour le maintien en pression du réseau. Pour EURODIF Production, ainsi que la partie Sud du site, il existe également un système de prélèvement d'eau brute dans la Gaffière (2 000 m³/h).

En cas de perte d'alimentation électrique, les réservoirs laissent une autonomie de :

- 2 000 m³ pour celui du nord,
- 1 500 m³ pour celui du sud.

Ce réseau permet d'alimenter simultanément une douzaine de lances écran.

L'usine Georges Besse est équipée d'un réseau complémentaire de lutte contre l'incendie pressurisé à 16 bars. Ce réseau alimente en particulier les installations fixes d'extinction automatique, par l'intermédiaire d'un surpresseur électrique, doublé en secours par un surpresseur à moteur thermique.

En cas de nécessité, des points d'eau à proximité des zones d'intervention peuvent être utilisés (puits installés, eau de la Gaffière et eau des bassins de la plateforme).

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 349/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

9.3.1.4 Moyens humains et matériels des autres acteurs potentiels en cas de crise

Les moyens humains autres que la FLS regroupent :

- le personnel de l'unité de protection physique de l'usine Georges Besse avec une présence permanente minimale de 3 à 7 agents. Ces personnels formés sont répartis en plusieurs lieux (poste de garde Est, rondes, ...). Ils sont mobilisés en cas de situation d'urgence,
- les Equipes Locales de Premières Interventions (ELPI) réparties sur l'ensemble du site. En cas de situation d'urgence, ils participent aux missions de mise en sécurité des installations et aux actions de limitation des conséquences.

L'effectif des ELPI, répartis sur l'ensemble du périmètre, est précisé dans le tableau ci-après. Ces personnels font l'objet d'une formation initiale et de recyclages périodiques. Ils participent à différents exercices pratiques lors des différentes formations et lors des entraînements sur installation.

Etablissements	Nombre d'équipiers en heures non ouvrées
AREVA NC Pierrelatte	Nomination par le Chef de poste de 3 ELPI par équipe
COMURHEX	Nomination par le Chef de poste de 3 ELPI
EURODIF Production	3 ELPI à DRP 6 ELPI à l'Annexe U 6 ELPI aux usines 4 ELPI aux Moyens communs
Georges Besse II	4 ELPI pour l'unité Sud actuellement et 8 ELPI à terme pour toute l'INB 168 (Sud + Nord + REC II)
SOCATRI	3

- le personnel médical (infirmière présente sur site et un médecin d'astreinte à domicile),
- le personnel de radioprotection. Une astreinte radioprotection est assurée pour chaque exploitant.

Les moyens techniques affectés aux personnels identifiés précédemment sont les suivants :

- l'unité de protection physique de l'usine EURODIF Production dispose des mêmes moyens de communication que la FLS (appareils portatifs ou en base). Le poste de garde Est est alimenté en électricité par 2 voies (voie normale, voie secours) et dispose d'onduleur. Sur perte totale des alimentations électriques, un groupe diesel peut être raccordé pour assurer la mise sous tension des matériels essentiels. L'unité de sécurité dispose de véhicules pour le déplacement de personnel pouvant notamment servir d'agents de liaison en cas de défaillance des moyens de communication normaux et guider rapidement sur le site les secours externes venus en renfort,
- les Equipes Locales de Premières Interventions (ELPI) réparties sur l'ensemble du site utilisent les moyens de communication portatifs (UHF). Elles disposent notamment d'équipements de protection individuels pour intervenir en milieu hostile avec des tenues résistantes aux gaz toxiques auxquels elles sont susceptibles d'être exposées. Plus de 400 Appareils Respiratoires Isolants sont répartis sur le site.

Les principaux matériels utilisables par les équipiers de crise sont présentés en Annexe 14. On distingue deux catégories : les moyens implantés dans les bâtiments (FLS et autres) et ceux regroupés à l'extérieur (véhicules d'intervention, camions particuliers, etc.).

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 350/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Bien que le matériel soit à disposition dans plusieurs bâtiments au sein d'un même périmètre, une partie de celui-ci est susceptible d'être indisponible du fait des dommages structurels susceptibles d'avoir affecté les bâtiments les plus anciens. La disponibilité des moyens externes aux bâtiments est toutefois garantie.

Le personnel médical dispose au niveau de la structure médicale commune, de nombreux matériels permettant de prodiguer les premiers soins aux victimes ou d'apporter un soutien aux équipes de crise et d'intervention mobilisées en situation d'urgence. Au niveau de la structure médicale, il existe notamment une chaîne de décontamination, des inhalateurs permettant la diffusion d'aérosols avec des agents chélateurs en cas d'exposition à l'HF, des pansements et compresses avec des produits adaptés aux brûlures induites par l'HF. Le personnel médical sur site et d'astreinte peut être acheminé sur les zones avec des produits glucosés, du petit matériel portatif actuellement réuni dans une valise de première urgence en complément des appareils et matériels présents dans les Véhicules de Secours et d'Assistance aux Victimes (VSAV). Ce personnel assure également une mission d'assistance médico-psychologique aux intervenants et équipiers de crise dans l'attente des moyens externes et structures en renfort.

Par ailleurs, les pastilles d'iode susceptibles d'être nécessaires en cas d'accident grave sur le CNPE d'EDF sont conservées en plusieurs lieux sur le site (le stock principal étant au niveau du bâtiment médical). Le nombre de pastilles est suffisant pour le personnel susceptible d'être présent sur le site durant la journée. Il existe sur COMURHEX et EURODIF Production, deux infirmeries dans lesquelles des matériels médicaux de première intervention sont également disponibles.

Sur le plan de la radioprotection et des mesures, le personnel dispose d'appareils portatifs autonomes de plusieurs types :

- détecteurs à seuil (tube de réactifs avec pompe manuelle) ou à lecture directe avec alarme (pour les concentrations atmosphériques en HF, Cl₂, F₂ et présence d'hydrogène notamment),
- explosimètres,
- irradiation (débits de dose γ et neutrons),
- contamination.

Ces matériels portatifs sont disponibles au niveau des structures et bâtiments accueillant ces personnels ou de différents véhicules d'intervention comportant des moyens portatifs de communication. Ils complètent les dispositifs à poste fixe implantés au sein des installations (détecteurs α , β , HF, Cl₂, F₂, incendie par exemples). Les alarmes associées à ces équipements remontent au niveau des salles de conduite, Bâtiment SG et PC FLS à travers un réseau sécurité dont les liaisons filaires et/ou par fibres cheminent en caniveaux enterrés.

9.3.2 Moyens de secours externes au site du Tricastin

Le site du Tricastin est entouré au nord et au sud de communes de taille moyenne (Pierrelatte, Bollène, Montélimar, Valence, Pont-Saint-Esprit, Bagnols sur Cèze, Orange, Avignon) disposant de centres de secours équipés en moyens matériels et humains propres. Lorsque les voies de communication sont utilisables, ces moyens sont mobilisables dans un délai de 30 à 60 min. Le centre d'Orange dispose de moyens spécifiques Nucléaires Radiologiques Bactériologiques et Chimiques (NRBC) pour intervenir dans les conditions accidentelles spécifiques du site AREVA du Tricastin. De nombreuses communes sont également équipées de camions de lutte contre les feux de forêt pouvant circuler avec une hauteur d'eau d'environ 70 cm. Ces moyens complémentaires sont mobilisables à travers l'organisation mise en place dans le cadre du PPI, par les quatre préfectures limitrophes pour apporter leurs concours au préfet coordonateur (Drôme) et au-delà par le préfet de région et de zone de défense à travers le COGIC.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 351/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Les moyens d'intervention listés ci-après dans le cadre de la convention avec le SDIS du premier échelon incendie sont constitués a minima :

- d'un GINC (camion pompier + échelle),
- d'un FTP (fourgon pompe tonne),
- d'un GPCC (groupe de commandement colonne),
- d'un VSAV (véhicule de secours et d'assistance aux victimes),
- d'une caméra thermique.

Le premier échelon risque technologique est constitué a minima :

- de deux FTP (fourgon pompe tonne),
- d'un CDG (chef de groupe),
- d'un VIRT (véhicule d'intervention risques technologiques),
- d'un GDLRT (groupe léger risques technologiques),
- d'un VSAV (véhicule de secours aux victimes),
- d'une caméra thermique.

Le deuxième échelon incendie est constitué a minima :

- d'un GINC (groupe incendie),
- d'un GPCS (groupe poste de commandement site),
- d'un VIRT (véhicule d'intervention risques technologiques),
- d'un FTEX (fourgon tri-extincteur),
- d'un BEA (bras élévateur articulé),
- d'un CEAR (cellule appareils respiratoires).

Il est à noter que, selon la situation rencontrée, une partie des moyens listés ci-avant est susceptible d'être mobilisée pour intervenir sur le CNPE d'EDF.

En dehors des moyens de secours conventionnels, les moyens de la FLS de Marcoule, ainsi que les moyens militaires, peuvent être sollicités.

A plus long terme, les moyens du GIE Intra peuvent aussi être mobilisés avec une disponibilité sous 24 h pour notamment :

- gérer la phase post-accidentelle,
- effectuer des reconnaissances avec des moyens télécommandés en particulier dans les installations ayant subi des dommages et pour lesquelles l'engagement des personnels pourrait être rendu périlleux du fait de l'existence d'un risque potentiel de criticité.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 352/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

9.4 Systèmes d'alerte

Le site compte 4 sirènes PPI délivrant le Signal National d'Alerte (SNA) :

- deux sirènes sont implantées sur des mâts situés au nord et sud du CNPE,
- une sirène, implantée sur un mât de petite hauteur, installée sur le toit terrasse d'une des anciennes usines d'enrichissement d'AREVA NC Pierrelatte,
- une sirène installée depuis le 5 juillet 2011 sur mât implanté à 2 km environ au nord du complexe industriel sur la commune de Pierrelatte dans un secteur où le signal était peu perceptible par vent du nord.

Les 4 sirènes sont couplées et peuvent indifféremment être déclenchées par le PC FLS et EDF/CNPE.

L'architecture de ces connexions est présentée ci-après :

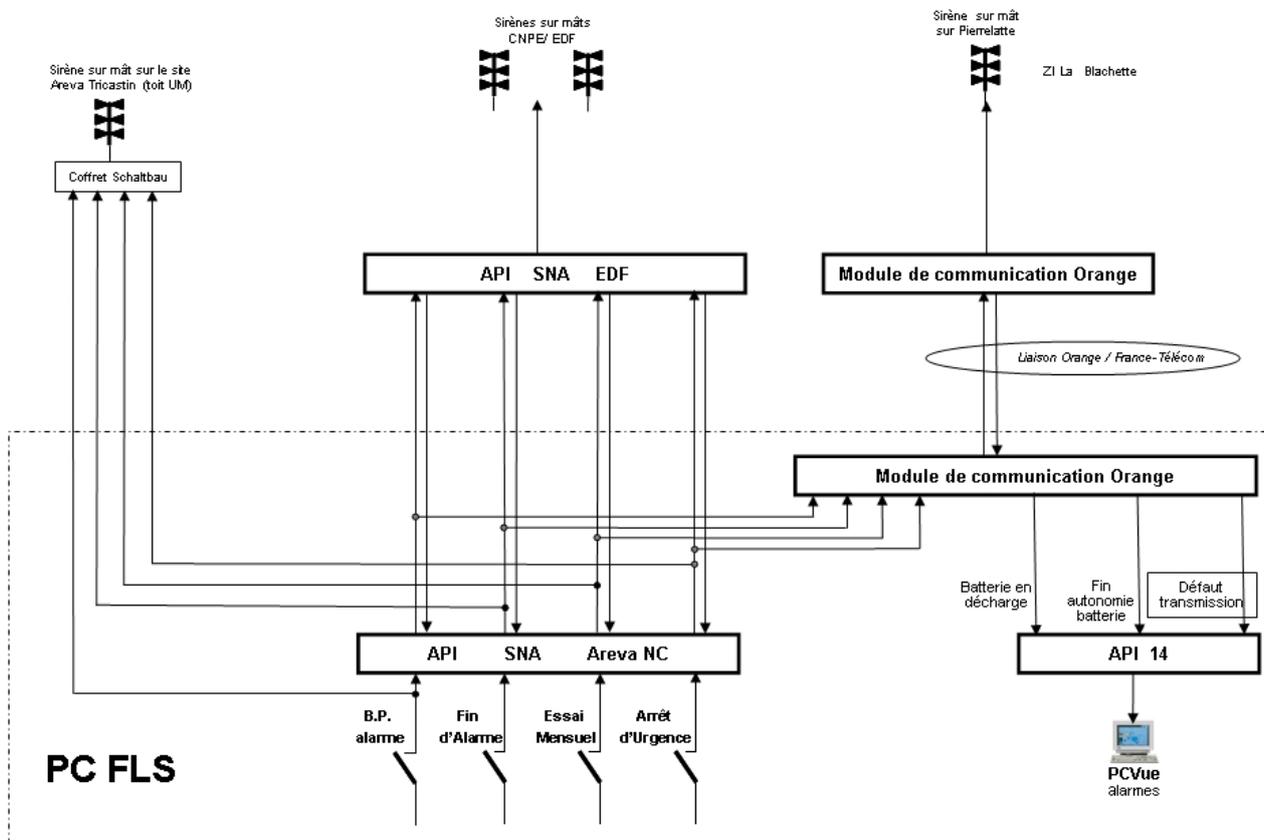


Figure 86 : Architecture des systèmes d'alerte

Un déclenchement séparé et en local est possible en cas de perte des liaisons entre les sites.

Pour la sirène installée sur le site AREVA, le déclenchement en local nécessite d'accéder à l'étage du bâtiment. Pour les autres sirènes, le système de déclenchement manuel est situé au pied du mât.

L'alimentation électrique est assurée au niveau des bâtiments situés à proximité. Les sirènes sont sur batteries (autonomie 48 h).

Les sirènes sont testées tous les mois conformément au décret en vigueur (le déclenchement est initié un mois sur deux par la FLS, l'autre mois il est opéré par le CNPE/EDF) et lors des exercices nationaux planifiés qui impliquent leur emploi.

Par convention et suite à la demande faite dans le cadre du retour d'expérience des exercices nationaux, le déclenchement des sirènes est maintenu pendant une durée de 20 minutes

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 353/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

En complément des sirènes, le site est équipé d'un Système d'Alerte des Populations en Phase REflexe (SAPPRE) déclenché depuis le PC FLS à partir d'un boîtier bouton. Plusieurs modes de déclenchement sont opérationnels. Ce système implique de disposer de moyens téléphoniques pour contacter automatiquement les abonnés inscrits dans la zone des 3,5 km (rayon PPI applicable). Le système peut également être déclenché séparément par le CNPE/EDF.

Au-delà, ce système sécurisé et actuellement déployé sur 70 sites en France (dont l'ensemble des CNPE) peut être déclenché indifféremment depuis un ordinateur connecté à internet, un téléphone (fixe, mobile GSM ou satellites). Dans cette configuration, la procédure peut être plus longue en fonction du moyen employé. Dès réception par le système de l'ordre de transmission, le délai pour contacter l'ensemble des abonnés (y compris tous les équipiers de crise, salles de conduite, ...) n'excède pas 10 minutes de manière à être compatible avec la durée d'émission du signal par les sirènes PPI. Les services préfectoraux, ainsi que les acteurs externes (SDIS, Gendarmerie, élus) devant accomplir des actions rapides, sont également alertés via le système SAPPRE.

Ce système déployé depuis le 1^{er} janvier 2011 pour le site AREVA Tricastin et testé depuis 2007 sur le CNPE fait l'objet d'entraînements mensuels de la part de la FLS (avec appel vers un nombre réduit d'abonnés en interne site). Le mode normal et un des modes secours sont testés à cette occasion (début d'alerte/fin d'alerte). Ces entraînements ont lieu de manière concomitante avec l'essai mensuel des sirènes PPI.

Conformément à l'arrêté du 26 novembre 2010, le site a reçu délégation du préfet de la Drôme pour actionner les sirènes PPI et le système SAPPRE en cas de danger immédiat se produisant sur le site et susceptible d'avoir des conséquences à l'extérieur compte tenu des développements rapides pouvant résulter des accidents toxiques ou radiologiques en provenance des différentes installations concernées (déclenchement du PPI en phase réflexe).

Dès réception de l'alerte, le Préfet lance sans délai les actions nécessaires et préétablies dans le cadre du PPI. Il s'agit principalement de la mise à l'abri des populations et d'information via la radio, seules mesures efficaces pour des accidents à cinétique rapide en provenance des installations du site AREVA Tricastin. La zone fait l'objet d'un bouclage au niveau de points prédéfinis sur le périmètre de 3,5 km de manière à limiter les accès de nouvelles personnes dans la zone de danger immédiat. Des dispositions sont définies pour permettre les passages des personnels du site requis par la situation rencontrée.

La FLS dispose d'un système d'alerte de la SNCF (centre régional de régulation) afin d'interrompre si nécessaire la circulation des trains en particulier sur la voie la plus proche (ligne TGV).

9.5 Analyse de la capacité d'intervention en cas d'accidents graves

9.5.1 Principes d'intervention

Les interventions sont réalisées conformément aux dispositions répertoriées dans des fiches réflexes préétablies par la FLS. Les interventions de la FLS peuvent toutefois être ralenties par un accident de criticité ou des rejets gazeux (UF₆ et HF) sur des installations de bases ou secrètes voisines du lieu de l'accident grave. Ceci est en particulier le cas pour les installations de COMURHEX et de l'installation W.

Concernant les transports et notamment les transports de CIF₃, une partie des moyens de la FLS peut être affectée à un transport au moment d'un événement conduisant à un accident grave. Comme évoqué au §4.7, les conséquences sur les populations d'une fuite sur un conteneur de CIF₃ étant moins élevées que celles liées à un accident grave (§4.4), les moyens FLS engagés sont réaffectés à la gestion de la crise « accidents graves ».

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 354/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

9.5.1.1 Intervention sur l'UF₆

Pour rappel, au contact de l'humidité de l'air, l'UF₆ s'hydrolyse produisant de l'HF très volatil (risque chimique) et de l'UO₂F₂ finement dispersé et soluble dans l'eau (risque chimique et radiologique), lorsque l'UF₆ est sous forme gazeuse.

Le schéma tactique éprouvé lors des différents exercices est le suivant :

- se présenter au vent,
- faire confiner les installations sous le vent,
- recenser et regrouper le personnel présent et les évacuer le cas échéant,
- créer un périmètre de sécurité de 100 m,
- abattre le nuage d'HF avec des rideaux d'eau,
- contenir l'eau d'abatage pour éviter d'atteindre les cours d'eau,
- essayer d'obturer la fuite si possible.

Un plan de mesures est également initié par les équipes de radioprotection pour déterminer les concentrations et l'étendue de la contamination.

Par groupe d'intervention, ce schéma implique au niveau de la FLS un camion-pompe et deux lances écran afin de créer un rideau d'eau ; pour cela, le débit d'alimentation nécessaire en eau est de l'ordre de 60-70 m³/h pour chacune des lances. Les ELPI disponibles participent également à l'intervention en guidant ou en accompagnant les intervenants FLS pour stopper la fuite (binôme FLS-ELPI) ou pour limiter l'impact environnemental des eaux de ruissellement.

9.5.1.2 Intervention sur l'HF sur un rack

Le schéma tactique, éprouvé lors des différents exercices, est analogue à celui de l'UF₆ :

- se présenter au vent,
- faire confiner les installations sous le vent,
- recenser et regrouper le personnel présent et les évacuer le cas échéant,
- créer un périmètre de sécurité de 100 m,
- abattre le nuage d'HF avec des rideaux d'eau pour limiter les quantités d'HF rejetées,
- contenir l'eau d'abatage pour éviter les rejets dans les cours d'eau.

Ce schéma implique des moyens et des actions complémentaires identiques à ceux mis en œuvre lors d'une fuite d'UF₆ (plan mesures, etc.).

9.5.1.3 Intervention sur l'HF sur l'installation d'entreposage ou au dépotage

Le schéma tactique, éprouvé lors des différents exercices, est analogue à celui de la fuite d'HF sur rack. Toutefois, au niveau des installations et au poste de dépotage les moyens nominaux existants sont mis en œuvre par le personnel de conduite (déclenchement de l'épandage d'huile).

Des actions palliatives ou complémentaires sont mises en œuvre de manière à fixer les vapeurs d'HF en :

- les recouvrant avec un tapis de mousse,
- établissant un écran d'eau au-delà de la zone,
- absorbant ou neutralisant à la cécacite (grande quantité d'HF) et au carbonate de sodium (faible quantité d'HF) les solutions en grande quantité générées par l'écran d'eau.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 355/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Pour l'HF aqueux à 70%, la dilution de l'HF répandu (pour réduire sa pression partielle) constituerait une action efficace.

Ce schéma implique des moyens et des actions complémentaires identiques dans le cas d'une fuite d'UF₆ (plan mesures, etc.).

9.5.2 Accidents graves multiples

Les moyens humains et matériels de la FLS permettent une intervention sur trois sinistres simultanés.

Le retour d'expérience montre que ces moyens de secours sont suffisants pour les missions courantes de la FLS en l'absence d'un événement majeur touchant l'ensemble des installations du site.

9.5.3 Séisme

En cas de séisme, les structures des bâtiments sont susceptibles d'être endommagées et le confinement rompu (baies vitrées brisées). Les consignes en cas de présence de gaz toxiques ou radioactives restent applicables à ce type de situation et, en particulier, le port des appareils de protection des voies respiratoires qui est requis et à portée de main pour l'ensemble du personnel du site.

9.5.3.1 SMS

9.5.3.1.1 Scénario d'intervention pour les installations en service

Le tableau présenté au § 5.6 montre que, sur les six installations en exploitation actuellement pouvant être à l'origine d'un accident grave, une seule a un comportement satisfaisant sous SMS (cascade de l'usine Georges Besse d'EURODIF Production).

Les accidents redoutés (fuites d'UF₆ et d'HF) nécessitent une intervention rapide des secours pour limiter les rejets et leur impact sur le public. Les cinétiques des accidents envisagés montrent, en effet, que la majorité du rejet d'UF₆ et d'HF a lieu durant la première heure de l'accident.

Le stockage d'HF anhydre de COMURHEX est refroidi à une température inférieure à 10°C ce qui limite la vitesse d'évaporation de l'HF dans un premier temps et offre, de ce fait, un délai supplémentaire pour la mise en œuvre des moyens de mitigation. Il est équipé d'un système d'épandage d'huile permettant de réduire la vitesse d'évaporation de l'HF. L'ouverture de la vanne d'épandage constitue une action d'exploitation assurée par le personnel de conduite.

Les stockages HF (SHF1 et SHF2) de l'usine W sont équipés d'un système d'épandage gravitaire d'huile permettant de réduire la vitesse d'évaporation de l'HF. L'ouverture de la vanne d'épandage constitue une action d'exploitation assurée par le personnel de conduite. En cas d'indisponibilité du système d'épandage, la dilution de la concentration de la nappe d'HF permettrait de réduire la vitesse d'évaporation. Cette action, qui peut techniquement être prise en charge et suivie par l'équipe d'exploitation, si les équipes de la FLS ne sont pas disponibles de façon continue lors de l'événement, nécessite cependant de positionner les matériels adéquats au niveau des installations pour la fourniture d'eau en quantité suffisante (tuyaux reliés à des poteaux d'incendie ou à des puits avec des moyens autonomes d'aspiration et de refoulement, etc.).

Au vu de la nature et de la gravité des accidents, il est retenu que les trois équipes de la FLS disponibles seront en priorité affectées aux accidents de type « UF₆ liquide ». Les interventions sur l'UF₆ nécessitent en effet des compétences plus pointues que pour celles sur l'HF.

Ces accidents sont localisés au niveau des étuves de l'usine W d'AREVA NC Pierrelatte, de la structure 400 de COMURHEX et de l'Annexe U-DRP d'EURODIF Production jusqu'en 2015 (ces installations étant voisines, il est considéré qu'il s'agit d'une seule intervention).

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 356/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Pour remplir les missions qui lui sont imparties, la FLS dispose :

- des moyens humains et des matériels d'intervention présents dans le bâtiment FLS (camions-pompe, motopompes, bouteilles d'air respirable, tenues étanches au gaz, réseaux de téléphonie et de transmission ...),
- d'une cellule de coordination des secours (direction PCD),
- d'un accès rapide aux lieux des accidents,
- d'eau en quantité suffisante pour alimenter les lances qui seront utilisées.

Dans des conditions normales d'intervention, les équipes FLS peuvent être opérationnelles sur le lieu du sinistre en moins de 20 min.

En cas de séisme important, les moyens humains et les matériels d'intervention présents dans le bâtiment FLS risquent d'être affectés par l'événement. En effet, ces moyens sont localisés dans des bâtiments datant des années 60 dont la conception et la réalisation ne permettent pas de garantir leur résistance ou leur disponibilité fonctionnelle au SMS, malgré les nombreuses études complémentaires réalisées. Dans ces conditions, seuls les moyens pré-positionnés à l'extérieur des bâtiments FLS pourraient s'avérer disponibles.

Les moyens de communication pour l'alerte des populations notamment et des autorités seraient également affectés par le séisme compte tenu de leur implantation dans ou sur des locaux dont la tenue n'est pas assurée. Dans l'hypothèse où les antennes téléphoniques externes ne seraient pas affectées par le séisme du fait de leur éloignement, seuls les téléphones mobiles GSM et les téléphones satellites pourraient permettre d'assurer des communications durant un temps limité (saturation des réseaux GSM).

La communication interne sur le site resterait toutefois possible du fait des différentes technologies mises en œuvre (téléphone rouge jusqu'à épuisement de l'autonomie des batteries, etc.). Les postes radio portatifs resteraient opérationnels mais avec une capacité de communication dégradée (mode point à point, utilisation de plusieurs canaux tactiques, etc.).

Concernant l'accessibilité sur le site, le plan en Annexe 8 localise l'ensemble des racks de supportage de tuyauteries (chauffage, refroidissement, etc.), les passerelles et les pylônes électriques qui survolent les voies de circulation internes au site. Le plan indique également les zones pouvant être atteintes en cas de chute de ces équipements.

L'étude de ce plan montre la présence :

- de structures en surplomb sur quasiment toutes les routes d'accès aux installations sensibles, à l'exception du chemin de ronde qui longe la clôture lourde du site,
- de lignes à haute tension dont la chute des pylônes de grande hauteur pourraient là aussi entraver la progression des véhicules (les câbles à terre ne constituent pas un obstacle infranchissable pour les véhicules de secours)
- de plusieurs ponts sur la Gaffière ou sur des caniveaux d'eau pluviale construits entre 2008 et 2010 dont la conception récente permet de postuler leur résistance au SMS,
- de nombreuses portes sur la clôture lourde donnant un accès depuis l'extérieur du site aux installations.

Les premières analyses de la conception des équipements survolant ces voies routières de communication suivies par les moyens de secours font apparaître que ces équipements n'ont pas été dimensionnés pour un séisme d'intensité élevée, mais disposent néanmoins d'une marge de ductilité.

L'effondrement postulé de ces structures métalliques lourdes sur les routes d'accès constituerait une entrave aux moyens de secours qui ne pourront pas être déployés dans le délai souhaité pour des accidents à cinétique rapide (cf. dispositions envisageables § 9.5.7).

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 357/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Concernant la disponibilité des ressources pour l'alimentation en eau des lances, le plan en Annexe 15 indique la position des différents poteaux incendie implantés sur les deux boucles du réseau. Il indique également la position des puits de secours, ainsi que le réseau d'eau de surface disponible (bassin tampon, Gaffière, etc.).

Le réseau incendie n'a pas été dimensionné à l'origine au séisme. La grande hauteur du château d'eau, la pression élevée du réseau, la forte section des tuyauteries d'alimentation, ne sont pas des paramètres favorables à sa tenue sous sollicitations sismiques. L'alimentation en eau des lances à partir des poteaux incendie ne peut pas donc être pleinement garantie après séisme.

Pour pallier à cette situation, le site dispose également de ressources en eau :

- la Gaffière,
- le bassin tampon (15 000 m³),
- les bassins de départ au pied des aéroréfrigérants,
- un réseau de puits incendie (les puits plongent dans la nappe alluviale suffisamment productive pour assurer les débits requis).

Sur ce plan sont également indiquées les distances entre ces puits et les installations à secourir. Ces distances correspondant à des longueurs de manche à dérouler pour alimenter en eau les lances des secours sont les suivantes :

- 100 m pour les étuves de l'usine W d'AREVA NC Pierrelatte,
- 320 m pour la structure 400 (jaugeurs) de COMURHEX,
- 680 m pour l'ensemble Annexe U / atelier DRP d'EURODIF Production,
- 200 m pour l'entreposage d'HF anhydre de la structure 100HF de COMURHEX grâce aux deux puits existants sur l'installation : l'un situé au centre Est de l'établissement avec une pompe à demeure assurant un débit de 50 m³/h et l'autre situé en limite sud-ouest de l'établissement et pouvant fournir un débit de 40 m³/h,
- 240 m pour l'entreposage d'HF de l'usine W d'AREVA NC Pierrelatte. Bien que la disponibilité des poteaux incendie ne soit pas certaine, une tentative d'ouverture des poteaux incendie situés à proximité des stockages HF seraient faites par les ELPI dans le but de noyer l'HF aqueux épandu,

Ceci correspond à une longueur totale de 1 500 m de manche à eau.

A défaut, le réseau d'eau de surface à l'Est des principales installations à l'origine des accidents graves (environ 100 m du stockage HF ou de l'ensemble Annexe U / Atelier DRP) peut permettre un pompage direct, le débit réservé minimal de la Gaffière fixé par arrêté préfectoral est de 250 m³/h, néanmoins une convention avec la CNR permet d'alimenter la Gaffière de plusieurs centaines m³/h via un batardeau à commande manuelle locale, dont la manœuvrabilité ne poserait pas de problème en cas de séisme.

Les longueurs cumulées (1 500 m) sont compatibles avec les réserves de la FLS et le matériel disponible au niveau des installations. Toutefois, la durée de mise en place des manches est estimée à 45 - 60 min en ne comptant que sur les seuls effectifs de la FLS. Ce délai n'est pas satisfaisant avec les délais d'intervention souhaités pour des accidents à cinétique rapide (cf. dispositions envisageables § 9.5.7).

Par ailleurs, comme déjà évoqué précédemment, des ressources complémentaires doivent être apportés aux moyens fournis par la FLS qui ne peut intervenir que sur 3 accidents simultanés. Ces ressources ne peuvent être trouvées que parmi les équipes d'exploitation présentes sur les installations. Les trois équipes d'intervention de la FLS étant mobilisées sur les accidents UF₆ en cas de SMS, les interventions sur les entreposages d'HF de l'usine W et de COMURHEX sont confiées intégralement aux équipes d'intervention de ces unités qui doivent être équipées des moyens nécessaires.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 358/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

9.5.3.1.2 Scénarios aggravants

L'analyse des conditions d'intervention sur les installations présentant un risque d'accident grave a conduit à retenir un certain nombre de scénarios aggravants pouvant conduire à des difficultés supplémentaires lors des interventions des moyens de secours.

Intervention sur l'Annexe U/DRP d'EURODIF Production

La dégradation de l'Annexe U conduit vraisemblablement à une dispersion d'uranium d'une teneur en isotope 235 comprise entre 0,22 et 4,95%, à la rupture des circuits en ClF_3 et en TCE/PCE ou d'eau des caloporteurs. La présence d'uranium enrichi et de modérateur peut conduire à un accident de criticité si les conditions de modulation et de réflexion sont réunies. Pour éviter l'exposition du personnel d'intervention en cas d'accident de criticité, les rideaux d'eau seront systématiquement positionnés sous le vent à une distance minimale de sécurité de 150 m. Cette dernière installation présente, par ailleurs, un risque de réaction exothermique violente lié à la présence de ClF_3 qui peut réagir sur des composés hydrogénés type TCE. Le mode opératoire d'intervention devra faire l'objet d'une étude complémentaire.

Les incendies éventuels (transformateurs de puissance et autotransformateurs, etc.) ne sont pas susceptibles d'aggraver la situation ou de gêner les interventions. Ils sont susceptibles de provoquer des dégagements de fumées ne présentant pas de risque grave pour la santé des populations.

La stratégie et les modes opératoires d'intervention dans une telle situation limite ne sont pas aujourd'hui définis a priori.

Intervention sur COMURHEX Pierrelatte

La tenue du bâtiment et des équipements de la structure 600 en cas de séisme de SMS, située respectivement à 120 m au Nord de l'entreposage d'HF (Structure 100HF) et à 130 m à l'Est des jaugeurs d' UF_6 (Structure 400) n'a pas été vérifiée. Le rejet de ClF_3 et de Cl_2 qui serait susceptible d'en résulter constitue potentiellement un scénario aggravant pouvant retarder la mise en place des rideaux d'eau nécessaires pour limiter les conséquences des accidents graves survenus sur les structures 100HF et 400.

Dans cette situation et selon les conditions météorologiques, l'accessibilité aux points d'eau pour la mise en place des rideaux d'eau pourrait être rendue difficile. Le pompage direct en Gaffière constituerait la mesure la mieux adaptée. Il convient toutefois de rappeler que la durée annuelle de fonctionnement de la structure 600 est actuellement inférieure à 20 jours. Elle sera portée à une centaine de jours lors des opérations de rinçage de la cascade d'EURODIF Production prévues de 2013 à 2015, avant l'arrêt définitif de toutes les installations où du ClF_3 est présent.

Le mode de fonctionnement discontinu de la structure 600 rend donc encore moins probable la simultanéité d'une dégradation sévère des structures 100HF et 400 suite à un SMS et d'une structure 600 en fonctionnement.

Le hold-up de l'installation est constitué d'environ une tonne de ClF_3 liquide principalement située au niveau de l'entreposage intermédiaire avant conditionnement (réfrigéré en casemate) et les conteneurs capotés en attente d'expédition, quantité faible par rapport à l' UF_6 présent. Le hold-up du procédé est négligeable (phase gaz).

Par ailleurs, la présence d'installations secrètes à proximité de la structure 100HF, peut être à l'origine d'émission d' UF_6 , d'HF et d'un risque d'exposition du personnel aux rayonnements ionisants. Ceci constitue un autre scénario aggravant dont il faudra tenir compte pour l'intervention des moyens de secours (mise en place de périmètre de 150 m autour de ces installations environnantes).

Intervention sur l'usine W d'AREVA NC Pierrelatte

De la même manière, l'intervention de la FLS sur l'usine W prend en compte la présence d'installations voisines et en particulier des installations de l'INBS, pouvant être une source d'accidents conduisant à des contraintes supplémentaires lors de l'intervention (mise en place d'un périmètre d'exclusion de 150 m ou autre disposition).

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 359/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Dans cette situation, l'accessibilité aux points d'eau au nord et à l'est de l'installation pour la mise en place des rideaux d'eau peut être impossible. L'alimentation en eau des lances peut être réalisée à partir du bassin tampon situé au sud de l'installation si le sens du vent l'autorise. Le bassin tampon est toutefois plus éloigné que les puits pour alimenter en eau les lances nécessaires à l'intervention, ce qui est pénalisant en termes de délai d'intervention.

9.5.3.1.3 Scénario d'intervention après mise en service des nouvelles installations

La mise en service des nouvelles unités de COMURHEX II réduit le nombre d'interventions sur les accidents de type UF₆ liquide à 2, puis à 1 après l'arrêt définitif d'EURODIF Production.

A cette échéance, les étuves de l'usine W pourraient constituer le seul terme source résiduel significatif en « UF₆ liquide » dispersable et significatif en cas de SMS. Une étude complémentaire sur le comportement de la zone « émission » sous SMS permettrait de mieux caractériser la réalité de ce risque.

Vis-à-vis des risques induits par les accidents impliquant de l'HF, à la mise en service du nouveau stockage d'HF anhydre (unité 61), les stockages HF de l'usine W pourraient constituer le seul terme source résiduel significatif en cas de SMS.

A cette échéance, les moyens de la FLS seront alors suffisants pour répondre aux besoins de secours.

9.5.3.2 Séisme supérieur au SMS

9.5.3.2.1 Scénario d'intervention dans la configuration actuelle des installations

Pour un séisme d'intensité supérieure au SMS, l'intégrité de la cascade de l'usine Georges Besse ne peut plus être assurée.

L'analyse du mode de dégradation de cette cascade, présentée au § 4.4.2.1, a toutefois fait apparaître que les rejets seraient diffus avec une cinétique lente, à partir de sources nombreuses réparties dans les quatre usines. Ces rejets potentiellement importants compte tenu du terme source initial, restent toutefois moins importants que les rejets induits par les autres accidents graves du site. Ils seront par ailleurs moindre durant la phase de « rinçage » de l'usine prévue entre 2013 et 2015.

Ce constat et l'utilisation prioritaire de moyens disponibles sur le site sur les autres scénarios envisageables aujourd'hui, conduisent à affecter les secours externes à cette intervention. Les principes généraux d'intervention demeurent inchangés (mise en place de rideaux d'eau, tentative de fermeture des vannes de sectionnement encore opérantes, etc.).

9.5.3.2.2 Scénario aggravant

Les scénarios aggravant identifiés pour un séisme d'intensité supérieure au SMS sont identiques à ceux identifiés au § 9.5.3.1.2.

9.5.3.2.3 Scénario d'intervention après mise en service des nouvelles installations

L'arrêt définitif d'EURODIF Production en 2015 à l'issue du projet PRISME et la mise en service des nouvelles installations, conduit à réduire considérablement l'occurrence d'un accident grave sur le site, compte tenu de la très forte diminution du terme source restant présent dans les installations (facteur 2/3 à l'Annexe U et facteur 10 pour les usines de diffusion gazeuse).

A cette échéance, les seuls termes sources résiduels seraient constitués :

- par la zone émission (UF₆ liquide) et les stockages HF de l'usine W,
- par les ateliers d'électrolyse (HF) de COMURHEX dont l'exploitation est prolongée jusqu'en 2021.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 360/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Les nouvelles installations (Georges Besse II, COMURHEX II) présentent des marges de conception nettement supérieures aux installations anciennes arrêtées. Les études réalisées dans le cadre de la présente réévaluation de sûreté montrent que ces installations devraient résister à un séisme d'une intensité supérieure à un séisme de magnitude 6 sur l'échelle de Richter, soit un séisme d'intensité analogue à celui observé à Lambesc en 1909.

9.5.3.3 Accès au site des moyens externes

Le site du Tricastin est desservi par un réseau dense de voies de communication. Il présente toutefois la particularité d'être implanté sur une « ile » délimitée par le canal de dérivation de Donzère-Mondragon à l'Est et le Rhône à l'Ouest. Cette configuration conduit à s'interroger sur la résistance des 12 ponts identifiés (y compris ceux situés sur les communes les plus proches) nécessaires à l'acheminement des secours et renforts externes.

Pour estimer les dégâts au niveau des ponts, l'intensité équivalente a été évaluée à partir de la formule de A. LEVRET, en considérant que l'événement sismique avait son épïcentre au centre du site.

La comparaison à l'échelle MSK des résultats présentés à l'Annexe 2 montre que la quasi-totalité des voies de circulation et ponts restent praticables par les moyens d'urgence pour un séisme de magnitude 5,5 (SMS) sur l'échelle de Richter.

A partir d'un séisme d'intensité supérieure à 6, les ouvrages les plus proches seraient affectés par les sollicitations sismiques. Seuls les ponts les éloignés au nord et au sud devraient conserver leur intégrité pour l'arrivée des renforts externes. Il est à noter que cette intensité est très supérieure à l'intensité du séisme de référence pour zone d'activité modérée telle que définie dans le nouveau zonage sismique entrée en vigueur le 1^{er} mai 2011.

En conclusion, le recours aux secours externes reste donc possible.

9.5.4 Inondation considérée isolément

Le tableau ci-dessous présente la synthèse des niveaux d'eau ne conduisant pas à un risque de dispersion de matières toxiques ou radioactives.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 361/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Installation	Parc	Cote altimétrique (en m NGFO)	Hauteur d'eau admissible sans conséquences notables	Quantité de matières entreposées (en tonnes)	Forme physico chimique des matières présentes
EURODIF Production	Parc P1	51,00	Environ 1m	10 300	UF ₆ solide cristallisé
	Parc P2	49,40		5 600	
	Parc P3	49,40		< 1	
	Parc P4	48,50		7 000	
	Parc P6	49,60		< 1	
	Parc Annexe U	49,80		700 (*)	
	P9	50,00		1 500	(*) Une partie en UF ₆ liquide (refroidissement en cours)
	Parc principal	50,00		1 900	
	Parc CIF ₃	50,50		10	gaz liquéfié
AREVA NC Pierrelatte	Parc d'entreposage P18	50,38	Environ 1m	Capacité d'entreposage de 57 360 maxi	U ₃ O ₈ poudre
	Parc d'entreposage P09	50,67	Environ 2,50 m	Capacité d'entreposage de 17 300 maxi	U ₃ O ₈ poudre
COMURHEX	Aire 10A	51,75	Environ 1 m	6 250	UF ₆ solide cristallisé
	Aire 10B	51,75	Environ 1 m	2 800	UF ₆ solide cristallisé
	Aire 13	51,88	Environ 1 m	2 650	UF ₆ solide cristallisé
	Aire 32	51,77	Environ 1 m	40	UO ₂ F ₂
	Aire 33	51,77	Environ 1 m	50	K ₂ U ₂ O ₇
	Aire 45	51,45	Environ 1,3 m	300	UF ₆ solide cristallisé
	Aires 46 et 47	51,61/51,01	Environ 2,5 m	96	UF ₄
	Aire 52	51,35	Environ 0,7 m	20	K ₂ U ₂ O ₇
	Aire 61	51,64	Environ 1 m	35	UO ₂ F ₂

Installation	Parc	Cote altimétrique (en m NGFO)	Hauteur d'eau admissible sans conséquences notables	Quantité de matières entreposées (en tonnes)	Forme physico chimique des matières présentes
COMURHEX	Aire 69	50,98	Environ 0,7 m	97	K ₂ U ₂ O ₇
	Aires 70 et 71	51,47	Environ 1 m	15	KF, HF
				0,22	NH ₃
	Aire 72C	51,53	Environ 1,4 m	1,5	solutions uranifères
	Aire 79	51,38	Environ 1 m	7	K ₂ U ₂ O ₇
	Aire 81	52,00	Environ 1 m	875	UF ₆ liquide / solide cristallisé
Aires 87 et 88	51,37	Environ 1 m	400	UF ₆ solide cristallisé	
Georges Besse II	Parc tampon de l'unité Sud	51,94	Environ 1 m	Capacité d'entreposage de 4 750 tonnes maxi	UF ₆ solide cristallisé
	Parc tampon de l'unité Nord	54,05	Environ 1 m	Capacité d'entreposage de 7 500 tonnes maxi	UF ₆ solide cristallisé

Tableau 37 : Altimétries et quantités de matières présentes sur les aires d'entreposage

Les scénarios déterministes ont été présentés au chapitre 4.1.

Inondation par un flux de 300 m³/s arrivant par les 2 siphons de la Gaffière

L'Annexe 5 présente les hauteurs d'eau calculées sur le site pour un débit forfaitaire de 300 m³/s correspondant à la limite physique des siphons alimentant la « Gaffière » avec mise en charge maximale des siphons.

Le tableau ci-dessus montre qu'aucune situation grave n'est à redouter d'un tel événement. Des dispositions sont de plus déjà prévues depuis 2007 pour limiter les conséquences dans les installations (batardeau). En effet, dans le cadre des réévaluations du risque d'inondation des installations nucléaires en 2007, les analyses de sûreté avaient montré que les conséquences environnementales du lessivage des surfaces étaient faibles.

Pour une inondation ayant pour origine les siphons « Gaffière », la montée des eaux sera lente et éventuellement différée dans le cas d'une tempête cévenole (la convention tripartite CNR-AREVA-EDF existante définit une obligation d'informations en cas de montée des eaux). Les simulations réalisées ont montré que le pic de crue à 300 m³/s de La Gaffière ne se produirait pas avant un délai de 15 h. Ce délai offre aux exploitants la possibilité de mettre à l'arrêt les unités, d'installer les batardeaux prévus à l'entrée des installations, de mettre hors d'eau les matières facilement dispersables et, d'une manière générale, de mettre en sécurité leurs installations dans de bonnes conditions.

Une inondation de type Gaffière ne touche pas la partie Nord du site et laisse l'accès aux locaux de crise de cette zone. La majorité des moyens de communication reste opérationnelle.

Inondation liée à la rupture de la digue au droit du site

L'Annexe 7 présente les hauteurs d'eau calculées sur le site pour une rupture rive droite de la digue du canal, à partir de l'Etude d'impact SNCF TGV Méditerranée de 1992, réalisée lors de la construction de la ligne TGV (seule étude disponible).

Il convient toutefois de noter que les hauteurs d'eau indiquées sur le plan du site en Annexe 7 ont été calculées avant la construction de l'usine Georges Besse II sud et nord (plateformes situées à plus de + 52,00 m NGF). La réalisation de ces plateformes hors d'eau a probablement modifié les écoulements des eaux sur le site et les hauteurs calculées. En revanche, la partie Ouest du site est vraisemblablement mieux protégé du risque d'inondation.

Face à une rupture brutale de la digue, la présence du contre-canal et de la Gaffière ferait office de brise-vague.

Cette étude montre toutefois que des hauteurs d'eau importantes peuvent être atteintes sur le site, à savoir :

- de 2 à 3 m en partie Nord-Est (poste d'entrée AREVA NC Pierrelatte, FLS),
- environ 1 m en partie Nord-Ouest,
- environ 1 m sur COMURHEX,
- quelques cm en partie centrale,
- moins d'1 m sur l'usine Georges Besse et sur W/TU5,
- moins de 0,5 m sur SOCATRI.

Le lessivage des sols pourraient provoquer l'entraînement de faible quantité de matières uranifères et toxiques conduisant à une contamination des terrains inondés essentiellement jusqu'au talus de la ligne TGV à l'ouest du site. L'impact environnemental d'un tel scénario serait extrêmement faible par rapport aux autres scénarios étudiés.

Par ailleurs, il convient de rappeler que les faiblesses de la digue constatées lors du GP inondation de 2007, ne situent pas au droit du site.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 364/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

9.5.5 Séisme et inondation induite

Un séisme susceptible d'induire une inondation serait forcément un séisme d'intensité très supérieure à celle d'un séisme de type SMS. Il conduirait aux dommages des bâtiments évoqués au § 9.5.3.2 et un effondrement des infrastructures survolant les voies de communication (cf. § 9.5.3.1.1).

L'inondation induite provoquerait en outre :

- une montée progressive des eaux,
- un effondrement de toutes infrastructures survolant les voies de communication (cf. § 9.5.3.1.1),
- la perte à moyen terme de tous repères pour circuler sur les voies de communication masquées par la montée des eaux (sauf envisager le guidage par des hommes à pied ou par un balisage préétabli des voies),
- l'impossibilité de circuler pour une hauteur d'eau supérieur à 30 cm d'eau : des camions de la FLS (prise d'air des camions), voire à 70 cm, en faisant appel aux camions tout terrain de lutte contre les incendies de forêt des communes voisines.

Il peut être considéré que ce scénario extrême constitue un effet falaise pour la plateforme AREVA Tricastin.

Les conséquences à craindre de l'inondation induite sont principalement liées à l'entraînement par l'eau des matières uranifères et toxiques qui auraient été dispersées au sol par le séisme.

En revanche, il est possible que les locaux de crise situés au niveau des installations récentes telles que Georges Besse II restent opérationnels ainsi qu'une partie des moyens de communication associés.

9.5.6 Conclusions et évaluation de la capacité du site à gérer les situations graves

Aujourd'hui, sur le site du Tricastin, les moyens en personnels et en matériels du site sont grésés pour répondre à deux sinistres simultanés en situation courante et à trois dans des circonstances exceptionnelles. L'analyse des moyens d'intervention disponibles sur le site montre que ces moyens sont suffisants pour répondre à ces sinistres réalistes et aux situations prévues dans les PUI : les dispositions actuelles permettent une intervention rapide des moyens pour limiter les conséquences immédiates des accidents plausibles sur la population et l'environnement.

L'évaluation complémentaire de sûreté réalisée a conduit à envisager un nombre de situations accidentelles pouvant aller jusqu'à 6, ce qui a conduit à identifier des dispositions matérielles et organisationnelles supplémentaires au niveau des secours mobilisables par rapport aux dispositions déjà définies dans les PUI.

Le programme important de renouvellement industriel actuellement en cours de réalisation (construction des nouvelles usines Georges Besse II, COMURHEX II, arrêt des installations anciennes d'EURODIF Production) conduira à son achèvement à une très forte réduction des risques d'accidents graves sur ce site.

A l'issue de ce programme, l'ensemble des installations du site disposera de marges pour les agressions externes d'origine naturelle, y compris pour les séismes d'une intensité très supérieure à ce qui est envisageable en France métropolitaine, à l'exception de la partie émission de l'usine W pour laquelle une étude complémentaire s'avère nécessaire pour vérifier sa résistance au SMS.

L'analyse réalisée montre que la disponibilité et la fonctionnalité des moyens techniques et humains nécessaires aux interventions en cas d'accidents graves, ne peuvent être pleinement assurées en cas de SMS (résistance des PCD, des bâtiments de la FLS, salles de conduite, disponibilité des voies d'accès internes au site, etc.).

Il en résulte que la gestion de crise, telle que définie dans les PUI, serait vraisemblablement perturbée par ces indisponibilités. Si un objectif est assigné aux moyens de secours internes ou externes suite à un événement sismique plausible, des dispositions complémentaires (organisation, moyens techniques, etc.) doivent être définies pour s'assurer que l'organisation prévue dans les PUI puisse répondre à la mission qui lui est impartie après séisme.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 365/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Des compléments d'étude seraient nécessaires pour préciser les solutions techniques et organisationnelles qui pourront être mises en œuvre pour réduire les conséquences des accidents graves à cinétique rapide.

Enfin, afin de limiter la mobilisation des moyens de secours en cas d'incendie post-séisme, la pertinence du déploiement à d'autres installations de la démarche de protection mise en œuvre sur l'usine Georges Besse II ou COMURHEX II (asservissement de la coupure de l'alimentation électrique) doit être évaluée. Cette démarche pourrait être étendue aux produits combustibles.

Pour les situations accidentelles graves induites par une inondation, la disponibilité et la fonctionnalité de l'ensemble des moyens techniques actuels nécessaires à l'intervention ne seraient pas totalement garanties. Cependant, la cinétique des situations retenues permet une mise en sécurité des installations et des équipements d'intervention. Les nouvelles installations de Georges Besse II (INB 168) devraient permettre d'assurer un pilotage de la situation. Par ailleurs, le recours à des renforts externes devrait rester possible.

Enfin, en cas de cumul d'un séisme d'une intensité très supérieure au dimensionnement des installations et d'une inondation, la capacité d'intervention serait très limitée, voire impossible suivant la vitesse de montée des eaux.

9.5.7 Plan d'actions

Au niveau des installations susceptibles d'être à l'origine d'un accident grave après renouvellement des installations de conversion et d'enrichissement

Evaluer le comportement de la zone d'émission de l'usine W en cas de SMS et des ateliers de fabrication de fluor.

Au niveau des moyens de surveillance, de communication et d'alerte

Etudier :

- les moyens de communication internes et externes pour gérer efficacement la crise après séisme ou inondation,
- la localisation des sirènes d'alerte des populations visant à garantir leur opérabilité en cas de SMS.

Au niveau des moyens de gestion des situations d'urgence

Etudier :

- la pertinence d'asservir la coupure de l'alimentation électrique ou en produits combustibles sur détection sismique,
- l'adéquation des dispositifs de pilotage nécessaires à la gestion de crise.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 366/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Au niveau des moyens de mitigation

Etudier :

- l'implantation des moyens de secours pour conserver leur opérabilité,
- la création de 2 axes Nord-Sud et de 2 axes Est-Ouest sécurisés vis-à-vis des risques de chute d'équipements (racks de supportage de tuyauteries, ponts...) afin d'améliorer la desserte générale des installations du site en cas de séisme,
- l'implantation de nouveaux puits permettant une alimentation rapide et complémentaire des moyens d'intervention de la FLS,
- la mise en place de moyens d'intervention rapide complémentaires de limitation des rejets gazeux, en particulier pour les interventions qui nécessiteraient le concours des exploitants (rideaux d'eau...),
- l'adéquation des moyens de mitigation de la FLS.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 367/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

10 Conditions de recours aux entreprises prestataires

Les activités confiées à des entreprises prestataires qui peuvent avoir un impact sur la maîtrise de la sûreté, sécurité, santé, radioprotection et environnement (3SRE) des sites exploités par AREVA sont principalement les activités comprenant une intervention sur site.

Les prestations de fabrication pure ou d'approvisionnement de fournitures sur catalogue ne sont pas concernées par ce chapitre. Seules les activités nécessitant une intervention sur site sont prises en considération dans la suite du document.

Les activités concernées relèvent de l'exploitation des installations et du site au sens large avec :

- la production ;
- les supports à la production comme la gestion des utilités, des effluents, des déchets ;
- la maintenance ;
- les travaux et modifications ;
- les appuis transverses comme les contrôles et essais périodiques (CEP), l'infogérance.

10.1 Politique industrielle

Le site industriel AREVA Tricastin regroupe les sociétés juridiques COMURHEX, AREVA NC, FBFC, EURODIF Production, SET, SOCATRI. Les installations FBFC Pierrelatte ne sont pas concernées par les évaluations complémentaires de sûreté demandées par l'Autorité de sûreté nucléaire et ne sont donc pas mentionnées dans la suite du document.

10.1.1 Orientations générales

Les principes de politique industrielle du site AREVA Tricastin sont définis par les exploitants du site (COMURHEX, AREVA NC, EURODIF Production, SET, SOCATRI), par les Business Units (BU) d'appartenance (Chimie, Enrichissement) et par la Direction AREVA du site.

Certaines décisions de recours à une entreprise prestataire peuvent faire l'objet d'une présentation et d'une validation par les Business Units d'appartenance voire le Business Groupe (BG) Amont.

Suivant l'enjeu, la Direction Générale du groupe (avec passage en comité opérationnel) peuvent être sollicités pour valider l'orientation et le choix final.

Les principales orientations relatives à la politique industrielle du site AREVA Tricastin sont :

- de réaliser en interne l'ensemble des activités dites « cœurs de métiers ou compétences » ;
- d'avoir recours autant que possible aux entités spécialisées du groupe sur les domaines de l'ingénierie, des dossiers réglementaires, de la gestion de déchets nucléaires, des transports de matières radioactives, des contrôles réglementaires et la maintenance des équipements radiologiques, de la décontamination et de l'assainissement, ... ;
- d'avoir recours à des entreprises extérieures spécialisées en dépollution de sols, en nettoyage de locaux nucléaires ou industriels, en maintenance de systèmes et équipements (ventilation nucléaire, électricité, contrôle d'accès, ...).

Le site AREVA Tricastin privilégie des sociétés spécialisées autour de métiers forts (chaudronnerie, tuyauteries, utilités, électricité, instrumentation), présentant des références dans le nucléaire voire dans la chimie, un ancrage local et une expérience des installations et des activités du site.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 368/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

10.1.2 Faire ou faire faire

Un premier questionnement sur le faire ou faire faire a été conduit par la BU Chimie en 2005 sur le périmètre COMURHEX et AREVA NC Pierrelatte, puis en 2010 au titre du programme relatif à la performance opérationnelle des installations COMURHEX II.

Les points abordés lors de cette seconde analyse ont concerné :

- la maintenance des cellules d'électrolyse ;
- la réalisation de certaines fonctions support.

Une méthodologie d'analyse « Make Or Buy » (appelée aussi analyse du faire ou du faire faire) a été suivie comprenant des évaluations de l'impact d'une internalisation ou d'une externalisation sur les axes stratégiques (avec des critères sur la maîtrise des volets 3SRE), de la flexibilité, du positionnement sur le marché, de la compétitivité, ainsi que des compétences internes.

Sur le périmètre de la BU Chimie, les orientations en matière de politique industrielle concernent :

- la réalisation en interne de l'ensemble des activités d'exploitation ;
- la réalisation par la Direction Ingénierie et Projets (DIP) du groupe des activités d'ingénierie ;
- la réalisation par la BU assainissement des activités de gestion des déchets nucléaires, de prestations de radioprotection, de décontamination et assainissement ;
- la réalisation par la BU logistique des activités de transports de matières radioactives ;
- la réalisation par des entreprises extérieures spécialisées des activités de génie civil, de mécanique, de chaudronnerie, de tuyauterie, de maintenance.

Un questionnement sur le faire ou faire faire a été conduit par la BU Enrichissement en 2003 sur le périmètre complet des activités de la BU pour préparer la fin d'activité de l'usine d'enrichissement Georges Besse et le grément de la future usine d'enrichissement Georges Besse II.

L'analyse a porté sur la gestion prévisionnelle des emplois et des compétences, sur les cœurs de métiers ou compétences et sur les activités susceptibles d'être sous-traitées, voire externalisées.

L'analyse conduite par la direction de la BU Enrichissement a bénéficié du support de plusieurs directions fonctionnelles (Direction Juridique, Direction des Ressources Humaines, Direction sûreté-santé-sécurité-environnement) et d'un suivi particulier par la Direction Générale du groupe.

L'analyse a été reprise et consolidée de manière régulière au niveau de la BU Enrichissement à partir de 2004. Les principales orientations de l'analyse concernent :

- la réalisation en interne de l'ensemble des activités d'exploitation comprenant si nécessaire un recours à des mises à disposition au sein du groupe voire à des missions d'intérim sur le périmètre du service continu d'EURODIF Production ;
- l'intégration dans le projet de mutualisations des supports fonctionnels au niveau du site AREVA Tricastin avec à date les fonctions Achats, Ressources Humaines, Comptabilité, Informatique et Doc-gérance (des réflexions sont en cours relativement à la logistique et aux activités de laboratoire) ;
- l'externalisation de la maintenance cœur procédé et la maintenance des utilités (orientation prise pour accompagner la fin d'exploitation de l'usine d'enrichissement Georges Besse et reconduite sur la base d'un retour d'expérience positif sur la nouvelle usine d'enrichissement Georges Besse II).

De plus, le Comité Directeur de la BU Enrichissement inscrit régulièrement à son ordre du jour des points sur les activités support ou de maintenance de l'usine d'enrichissement Georges Besse qui peuvent être confiées à la SOCATRI voire à des entreprises extérieures.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 369/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

10.1.3 Champ des activités sous-traitées

Le panorama au 30 juin 2011 pour le site AREVA Tricastin des activités réalisées en interne, en interne groupe ou en externe par des entreprises prestataires, est présenté dans le graphe qui suit. Il s'agit d'identifier les orientations compte tenu de la présence de 5 exploitants nucléaires.

Panorama des activités sur le site AREVA Tricastin			
	INTERNE		EXTERNE
	SITE	GROUPE	
Production	- Production [1]		- Centrifugeuses → URENCO
Supports	- Magasin et stock - Métrologie	- Transport classe 7 → BUL - STD → BUA - Effluents, laverie → SOCATRI	- Utilités - Gestion des déchets non nucléaires - Gestion des déchets TFA
Maintenance	- Maintenance cœur procédé [2] - Maintenance utilités [3]		- Maintenance cœur procédé - Maintenance utilités - Maintenance hors cœur procédé
Travaux	- Maîtrise d'ouvrage	- Ingénierie cœur procédé → DIP	- Ingénierie hors cœur procédé - Prestations d'études
Appuis	- Sécurité - Radioprotection - Environnement	- Dossiers réglementaires → ARMC - Contrôles RP → BUA - Infogérance → BUSI	- Contrôles et essais périodiques

[1] Hors intérim service continu EUODIF Production
 [2] AREVA NC Pierrelatte, SOCATRI
 [3] AREVA NC Pierrelatte

Sur le site AREVA Tricastin, chaque exploitant nucléaire a défini une politique de maintenance qui intègre en particulier le stade de vie et les spécificités des installations qu'il exploite.

Pour AREVA NC Pierrelatte et SOCATRI, la maintenance des systèmes et équipements du procédé et la maintenance des utilités sont réalisées en interne. Des contrats de sous-traitance ciblée sont passés à des entreprises extérieures spécialisées pour gérer les pics d'activités, les domaines à faible valeur ajoutée, ainsi que la maintenance hors procédé.

Pour COMURHEX Pierrelatte et EUODIF Production qui exploitent des installations en fin de vie ou en préparation de mise à l'arrêt définitif, les activités de maintenance sont externalisées à des entreprises extérieures spécialisées sous forme de lots basés sur des périmètres fonctionnels.

Cela permet de décliner la disponibilité de l'outil de production en objectif de disponibilité par la ou les fonctions constitutives du périmètre et mesurer la performance de l'entreprise prestataire. Les contrats sont pour l'essentiel pluridisciplinaires et pluriannuels (de l'ordre de 3 à 5 ans).

Pour l'usine d'enrichissement Georges Besse, les lots concernent les usines, l'annexe, le poste électrique, les fluides auxiliaires.

Sur la base du retour d'expérience positif du montage industriel suivi par EUODIF Production, la SET a opté pour une sous-traitance complète de la maintenance de son usine d'enrichissement Georges Besse II par lots fonctionnels.

Une partie des lots nucléaires a été confiée à des entités groupe avec par exemple la maintenance d'équipements procédé à la SOCATRI. Les lots non nucléaires (électricité, fluides, manutention-levage,...) sont confiés à des entreprises extérieures spécialisées.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 370/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

10.1.4 Politique Achats

La politique Achats appliquée sur le site AREVA Tricastin est la politique Achats du groupe formalisée dans un document de doctrine AREVA. Elle repose sur 4 principes directeurs :

- analyser les marchés et construire un panel mondial de prestataires ;
- piloter l'ensemble des processus impliquant les prestataires ;
- impliquer les prestataires dans une démarche d'amélioration continue ;
- assurer l'efficacité de la fonction Achats par un contrôle permanent de sa performance.

En déclinaison de la politique Achats du groupe, les principales orientations de la politique Achats appliquée sur le site AREVA Tricastin sont données dans le manuel SMI, la politique générale, la politique 3SRE de chacun des exploitants et la note d'organisation de la Direction Achats du site.

Les orientations consistent en particulier à :

- évaluer les entreprises prestataires dans leur capacité à réaliser des activités à risques ;
- associer les entreprises prestataires à la dynamique de progrès continu du groupe ;
- intégrer les entreprises prestataires à l'atteinte des objectifs 3SRE des établissements ;
- garantir un environnement de travail connu, sûr et sain pour l'ensemble des prestataires ;
- assurer une intervention irréprochable des entreprises extérieures sur les installations.

10.1.5 Données quantifiées

Le volume total d'achats de prestations par le site AREVA Tricastin est de 225 millions d'euros en 2010, dont plus de 40% en interne groupe.

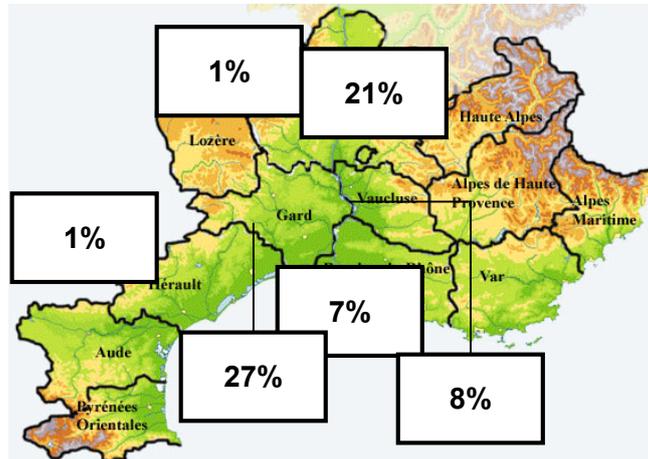
Hors les achats pour le compte de la réalisation de l'usine d'enrichissement Georges Besse II et le renforcement des mesures de protection environnementale du site entrepris à partir de 2008, ce volume est quasi constant depuis 5 ans.

Le volume d'achats de prestations 2010 se répartit comme suit :

COMURHEX Pierrelatte	33,0 M€
AREVA NC Pierrelatte	59,3 M€
EURODIF SA et EURODIF Production	97,5 M€
SET (exploitation)	24,0 M€
SOCATRI	11,7 M€

Plus de 65% du volume des prestations 2010 sont réalisées par des entités localisées à proximité du site, dans le département de la Drôme (26) et dans les départements limitrophes ou proches.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 371/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011



Plus des trois-quarts du volume des prestations 2010 sont réalisées par des entités spécialisées dans le nucléaire avec outre les BU du groupe, des sociétés comme :

- ANTEA (études de sol) ;
- CEGELEC (maintenance électricité) ;
- COFELY (ventilation nucléaire) ;
- COMEX NUCLEAIRE (maintenance procédé nucléaire) ;
- OMEGA CONCEPT (ventilation nucléaire) ;
- ONECTRA (prestations d'études) ;
- ORYS (chaudronnerie, tuyauteries, maintenance) ;
- ORYS-CEGELEC (maintenance globale des usines) ;
- REEL (moyens de levage) ;
- SPIE NUCLEAIRE (maintenance électricité).

10.2 Processus Achats

Les règles régissant le processus Achats sont décrites dans un document groupe prescriptif selon un découpage en étapes élémentaires :

- évaluer les prestataires ;
- traiter une expression de besoin ;
- sélectionner les prestataires ;
- surveiller puis procéder à la réception du produit ;
- suivre les prestataires et consolider la base des prestataires.

La fonction Achats a été mutualisée au niveau du site AREVA Tricastin. Elle est transverse aux 5 exploitants COMURHEX, AREVA NC, EURODIF Production, SET, SOCATRI et est rattachée à la Direction Générale du site.

La Direction Achats a pour mission de traiter l'ensemble des besoins d'achats du site du Tricastin à l'exception des grands projets (projet d'usine de conversion d'uranium COMURHEX II, projet d'usine d'enrichissement Georges Besse II).

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 372/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Le site AREVA Tricastin a intégré les règles du groupe et les spécificités locales dans son processus Achats. Le référentiel documentaire encadrant le recours à des entreprises prestataires comprend :

- le processus support Achats ;
- la procédure « évaluation et suivi des fournisseurs » ;
- la procédure « analyse des dossiers de demandes d'offres, d'achats » ;
- la procédure « traitement des appels d'offres et de demandes de prix » ;
- la procédure « traitement des contrats, commandes, avenants » ;
- la procédure « suivi et réception ».

L'intégration d'exigences pour garantir la maîtrise du management 3SRE de travaux ou prestations confiés à des entreprises extérieures est définie dans une procédure AREVA relative à la maîtrise des conditions de travail des contractants.

La déclinaison opérationnelle de la procédure et son déploiement sur le site AREVA Tricastin ont été amorcés courant 2010 sur le périmètre de la BU Chimie. En 2011 est prévu un bilan en vue d'une déclinaison commune à l'ensemble du site sur 2012.

10.2.1 Evaluation a priori

Le sous-processus relatif à l'évaluation des prestataires fait l'objet d'un guide AREVA qui donne des lignes directrices, ainsi que d'une procédure AREVA Tricastin.

L'évaluation se décompose en deux phases :

- l'évaluation (*a priori*) : elle permet d'identifier les capacités d'une société à répondre à un besoin. Elle est réalisée pour tout nouveau prestataire ;
- le suivi (*a posteriori*) : il permet d'apprécier la fourniture ou prestation réalisée, de mesurer les évolutions du fournisseur et d'actualiser ses données.

Les informations et données sources pouvant être collectées pour l'évaluation d'une entreprise prestataire sont :

- les données financières ;
- les certifications, les agréments, les habilitations, ..., (exemple de la certification MASE-UIC pour les installations classées SEVESO seuil haut, cas de COMURHEX) ;
- les manuel et/ou plan de management de la qualité ;
- les descriptifs d'offres de services et des capacités (plaquette commerciale) ;
- les références dans le domaine concerné ;
- les éléments de retour d'expérience (dont les informations du réseau Achats) ;
- les résultats d'audits, d'inspections, ... ;
- les revues pilotées par l'entité responsable des Achats.

AREVA Tricastin utilise dans son processus Achats une base qui comprend à date environ 2 000 fournisseurs, dont 300 sont référencés "stratégiques".

Une entreprise prestataire stratégique est une entreprise entrant dans l'un des cas suivants :

- entreprise réalisant une prestation ayant un impact direct sur les aspects 3SRE ;
- entreprise réalisant une prestation présentant un risque avéré technique ;
- entreprise présentant un risque avéré financier (chiffre d'affaire, taux de dépendance) ;
- entreprise présentant un risque avéré juridique (situation de monopole, ...).

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 373/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

La base a été renseignée à partir des réponses à une « fiche de renseignements entreprise » (FRE) couvrant une quinzaine d'items, complétées de retours d'expérience sur site pour les prestataires en place et d'un audit de présélection éventuel pour les prestataires non référencés a priori classés stratégiques.

Le dossier pour une entreprise prestataire stratégique comprend 5 volets :

- capacités techniques ;
- données commerciales ;
- données financières ;
- données juridiques ;
- qualité, certifications tierce partie, agréments et résultats d'audits groupe voire CAEAR.

Ces entreprises prestataires stratégiques font l'objet d'un suivi particulier.

A ce titre, pour le cas particulier des marchés d'assainissement radioactif et de démantèlement, l'évaluation comprenant l'examen du dossier préparé par l'entreprise, des certifications, du retour d'expérience, est complétée de manière systématique par un audit réalisé par le groupe.

10.2.2 Analyse de risque et (pré)sélection

Dans l'esprit de la procédure AREVA relative à la maîtrise des conditions de travail des contractants, AREVA Tricastin à travers la BU Chimie a engagé un travail de réflexion pour définir les modalités de mise en œuvre d'une analyse de risque préalable au lancement du processus d'appel d'offre et de la présélection des entreprises prestataires en mesure de répondre au niveau de risque évalué.

Cette réflexion qui doit aboutir courant 2012 porte sur l'intégration de la matrice de dangerosité du groupe en adaptant son contenu aux activités du site du Tricastin.

Une première expérience est en cours sur le périmètre des activités de la BU chimie.

10.2.3 Modalités de choix

Le choix d'une entreprise prestataire pour réaliser une activité se fait au travers :

- de la constitution du panel des entreprises prestataires consultées (présélection) ;
- de l'établissement d'une liste réduite (short list) en vue des négociations (si nécessaire) ;
- du choix final, suivant une grille d'évaluation si besoin, après clarification et négociation.

En préparation des appels d'offres, le secteur Achats s'assure que les prestataires potentiels sont identifiés parmi ceux répertoriés comme actifs dans la base et présentant une évaluation conforme au niveau requis pour la prestation.

Pour les entreprises prestataires non référencées, une intégration au panel peut être faite sur la base de la fiche de renseignements entreprise complétée si besoin d'un audit de présélection en cas d'entreprise prestataire stratégique ou de prestation présentant un niveau de risque élevé.

AREVA Tricastin ne contracte pas avec des entreprises prestataires :

- qui ne signent pas la charte des valeurs, la charte sûreté nucléaire, l'engagement développement durable (DD) du groupe et la politique générale, la politique 3SRE de l'exploitant ;
- dont le taux de fréquence (TF) en matière d'accident au travail est supérieur à la norme du secteur d'activités sur la base d'un relevé annuel déclaratif par les entreprises prestataires ;
- qui ne suivent pas une conduite respectueuse de l'environnement en matière de gestion des risques (toxiques, explosion, incendie, atteintes à l'environnement).

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 374/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

L'acheteur et le donneur d'ordres peuvent établir une grille d'évaluation des propositions. Les critères de choix techniques d'un prestataire usuellement retenus sont :

- le respect des engagements du prestataire sur les contrats antérieurs AREVA Tricastin ;
- la conformité au cahier des charges ;
- la qualité des réponses aux exigences 3SRE ;
- les délais et le planning proposé en conformité avec les exigences du prescripteur ;
- l'optimisation de la dosimétrie (si applicable) ;
- l'optimisation des déchets générés (si applicable).

Les critères de choix commerciaux d'un prestataire usuellement retenus sont :

- la qualité de l'offre commerciale
- la décomposition des coûts
- le montant total de l'offre ;
- le respect des délais.

En pratique, la proposition technique et l'offre commerciale des entreprises prestataires font l'objet de deux documents distincts et autoporteurs. Le processus d'analyse et de sélection des offres se déroule en deux temps avec une ouverture et une mise à niveau des propositions techniques, qui se font indépendamment des aspects financiers. La négociation commerciale n'a lieu que dans un second temps et uniquement sur la base des propositions techniquement conformes.

10.2.4 Suivi de réalisation et surveillance

Le suivi de réalisation se fait dans le cadre de dispositions contractuelles avec :

- une réunion de lancement qui permet de préciser les points de suivi et de surveillance ;
- des points d'avancement du contrat ;
- une réunion de clôture qui trace les éléments de REX prestataire ;
- le renseignement d'une Fiche d'Appréciation de Marché (FAM) lorsque exigée.

Les actions de surveillance des activités confiées à des entreprises prestataires sur le site AREVA Tricastin se répartissent en 3 familles avec :

- les surveillances techniques (niveau 0) comprenant :
 - les revues pour vérifier la conformité au Plan de Prévention (PdP),
 - les visites de sécurité participative (VSP) pour s'assurer que l'activité reste conforme aux règles, standards et pratiques 3SRE,
 - les actes de surveillance particuliers en cas d'écart constaté durant la réalisation du contrat ou de notation insuffisante,
- les évaluations indépendantes (niveau 1) comprenant :
 - les contrôles de premier niveau (CPN) réalisés par les spécialistes des services ou directions 3SRE pour vérifier la conformité des pratiques mises en œuvre aux exigences 3SRE, dont une partie est focalisée sur les entreprises prestataires,
 - les audits internes réalisés par les spécialistes des services ou directions 3SRE pour vérifier le déploiement et l'efficacité des processus du système de management, dont une partie concerne les entreprises prestataires,
 - les audits fournisseurs réalisés par des auditeurs qualifiés pour évaluer la pertinence et l'application des processus et du système de procédures,

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 375/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

- les évaluations indépendantes pour la Direction Générale du groupe (niveau 2) comprenant :
 - les inspections de l'Inspection Générale (IG) ;
 - les audits de la Direction Risques et Assurance, de la Direction de l'Audit...

Les audits fournisseurs peuvent être initiés par l'établissement à la suite d'un écart constaté ou par la Direction Qualité Performance (DQP) du groupe en interface avec la Direction Achats, sur la base d'une remontée annuelle des besoins par les établissements.

Les services en charge des systèmes de management des différents exploitants du site AREVA Tricastin ont mené une quarantaine d'audits fournisseurs sur les thèmes de la qualité et SSE. Des entreprises extérieures comme CEGELEC (électricité), COFELY (ventilation nucléaire), COMEX (manutention), ou SPIE Nucléaire (mécanique, électromécanique) font l'objet d'audits réguliers.

Les inspections réalisées par l'Inspection Générale du groupe concernant ou intégrant la maîtrise SRE des prestataires et des activités sous-traitées ont porté depuis 2002 sur :

- la culture de sûreté ;
- les agréments des entreprises prestataires ;
- les prestations de service ;
- les analyses préalables aux évolutions ;
- les contrôles internes de premier niveau ;
- les compétences et les habilitations ;
- l'organisation sûreté - sécurité des chantiers ;
- le management de la sûreté - sécurité ;
- la maîtrise des prestataires.

Les exploitants du site AREVA Tricastin ont été plus particulièrement concerné par :

- l'analyse préalable aux évolutions (2009) avec COMURHEX, AREVA NC, EURODIF Production, SOCATRI ;
- les compétences et les habilitations (2011) avec AREVA NC, EURODIF Production.

10.2.5 Notation et suivi

Le donneur d'ordres, avec le support éventuel de l'acheteur, évalue chaque prestation réalisée pour son compte, notamment celles qui ont fait l'objet d'une réclamation.

L'évaluation peut être formalisée au travers d'une Fiche d'Appréciation de Marché (FAM).

Le but est de consolider l'appréciation de la performance globale de l'entreprise prestataire.

La FAM génère une note comprise entre 0 (inexistant) et 5 (très bien) sur la base d'une dizaine de critères d'appréciation :

- la qualité et la conformité de la réponse à appel d'offre ;
- l'organisation du chantier ou de la prestation ;
- le personnel intervenant (habilitations, formations, expérience, ...) ;
- la qualité des études réalisées ;
- l'état des lieux et l'état final du chantier (si existant) ;
- le respect des exigences techniques et 3SRE ;
- les contrôles mis en place ;
- la qualité de la réalisation ;
- la qualité des documents fournis.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 376/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Les FAM sont suivies par la Direction Achats Tricastin ; elles font l'objet d'une analyse en temps réel et d'une revue de résultats à une fréquence annuelle. En cas de note inférieure à 2,5, la Direction Achats ouvre une réclamation pour instruction.

La Direction Achats est responsable de la consolidation de la base de données fournisseurs qui se fait régulièrement en intégrant les résultats des audits, des FAM, des éventuelles réclamations.

Chaque entreprise prestataire, en particulier si elle est référencée « stratégique », peut de la sorte être repositionnée sur la base d'une analyse périodique des données d'achat.

Les Directions Générales des exploitants du site AREVA Tricastin avec le support de la Direction Achats organisent des points de rencontre avec les fournisseurs.

Elles constituent des occasions de partager avec les entreprises prestataires :

- le REX 3SRE et de performance de l'établissement (périmètre recyclage et valorisation) ;
- les objectifs de l'établissement en matière de sûreté, de radioprotection, de sécurité.

De plus, en fonction des activités et des conditions d'exploitation de chacun des exploitants, des rencontres plus spécifiques sont organisées entre les Directions Générales de ces exploitants et les entreprises prestataires.

Dans cette optique, EURODIF Production a organisé deux séminaires sur le premier semestre 2011 avec les entreprises prestataires en charge de la maintenance pour préparer l'arrêt de production de l'usine.

Et les exploitants COMURHEX et AREVA NC, sous la direction de la BU Chimie, ont conduits sur 2010 plusieurs réunions fournisseurs, ainsi que des rencontres individuelles avec les 30 plus importantes entreprises prestataires de la BU, au titre du projet Leadership Sécurité.

Les objectifs ont été de partager les objectifs de sécurité court et moyen terme de la BU, ainsi que les plans sécurité de ces entreprises extérieures pour contribuer à l'amélioration des résultats.

Un vecteur complémentaire d'échanges avec les entreprises prestataires est le CHSCT élargi.

Le CHSCT élargi de COMURHEX comprend : ADECCO, ACTENIUM, AXXO, CIMAT, SNEF, SNIG, SOPROVISE, ainsi que AMELIS (BU Assainissement).

Le CHSCT élargi d'AREVA NC comprend : COMEX Nucléaire, FORCLUM, INEO ANC, ITC, KAEFER WANNER, ORYS, SIREM, SOPROVISE, TSCT, ainsi que STMI (BU Assainissement).

Le CHSCT élargi d'EURODIF Production comprend : COMEX Nucléaire, CTE NORDTEST, DE RICHEBOURG, ENDELREC, FORCLUM, KAEFER WANNER, ORYS, REYES, SOGEDEC, ainsi que MSIS Assistance (BU Assainissement).

Le CHSCT élargi de SOCATRI comprend : CIMAT, DE RICHEBOURG, GP Construction, INEO, SEMATEC, SITA (SUEZ Environnement), TSCT, ainsi que MSIS Assistance (BU Assainissement).

Le CHSCT élargi de SET est en cours de constitution et sera opérationnel courant 2012.

10.3 Conditions d'intervention des prestataires

10.3.1 Référentiel groupe et déclinaison opérationnelle

Le référentiel groupe relatif aux interventions d'entreprises prestataires dans les installations AREVA est constitué des documents qui suivent :

- la Charte des valeurs, qui identifie les fournisseurs et les prestataires comme des parties prenantes du groupe et pose le principe de relations partenariales durables pour apporter le meilleur niveau de prestations possible ;

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 377/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

- la Charte sûreté nucléaire, qui pose le principe de traitement identique des collaborateurs du groupe et des prestataires en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection, avec une information sur les risques encourus et des dispositions de prévention et de maîtrise de ces risques, une vérification des formations et des protections mises à disposition des prestataires travaillant sur les installations du groupe ;
- l'engagement de développement durable applicable aux fournisseurs, qui demande à ceux intervenant sur les sites du groupe de participer activement à l'atteinte d'un haut niveau de sûreté, santé et sécurité, en :
 - veillant à la diffusion de leurs salariés des informations concernant les risques liés à leurs activités, aux mesures de protection à prendre et à leur application,
 - appliquant un devoir d'alerte vis-à-vis des anomalies constatées vers leur hiérarchie et vers le groupe,
- la directive pour la maîtrise des conditions de travail sûreté-santé-sécurité-environnement avec les contractants, qui définit le processus type permettant de garantir la maîtrise du management 3SRE des travaux confiés à des sociétés extérieures et précise :
 - que les performances en termes de maîtrise des risques 3SRE sont des critères incontournables de sélection des contractants,
 - que les contractants doivent démontrer leur inscription dans un processus d'amélioration continue en matière de 3SRE,
 - la nécessité de définir au préalable la dangerosité d'une opération de sous-traitance de manière à faciliter la présélection des prestataires et de ne retenir que ceux dont la réponse à des exigences graduées est adaptée,
 - les étapes obligatoires à la réalisation d'un contrat avec l'inspection préalable commune, le Document de Prévention des risques d'accidents, la sensibilisation 3SRE.

En complément du référentiel groupe, les documents des exploitants du site AREVA Tricastin fixant les conditions d'intervention des entreprises prestataires sont :

- le règlement applicable aux entreprises extérieures ;
- les règles générales d'exploitation (RGE) ;
- les règles générales de sécurité (RGS) ;
- les règles générales de radioprotection (RGR) ;
- les procédures relatives aux dispositions d'accès en fonctions des risques.

Pour le cas particulier des marchés d'assainissement radioactif et de démantèlement, le référentiel documentaire comprend :

- la procédure d'acceptation des entreprises d'assainissement radioactif, qui décrit notamment les modalités d'acceptation des entreprises d'assainissement radioactif par AREVA et le fonctionnement de la Commission d'Acceptation (CAEAR) ;
- l'instruction sur la passation de marchés comprenant des prestations d'assainissement radioactif et de démantèlement, qui décrit les conditions dans lesquelles des activités ou des travaux liés à l'assainissement radioactif et au démantèlement des installations ou des équipements sous la responsabilité du groupe peuvent être confiées à des entreprises spécialisées extérieures.

Les critères d'acceptation sont :

- la compétence technique de l'entreprise sur le domaine d'activité considéré avec :
 - le nettoyage courant,
 - l'exploitation d'installation d'assainissement radioactif,
 - les interventions ou opérations d'assainissement ou de démantèlement,
 - la conception et maîtrise d'œuvre d'opérations d'assainissement ou démantèlement de tout ou partie d'installation nucléaire,

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 378/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

- la connaissance des obligations en matière :
 - d'environnement,
 - d'hygiène et sécurité,
 - de radioprotection et de gestion dosimétrique,
 - de formation et de qualification du personnel dans ces domaines,
- la mise en œuvre d'un système de management respectant les exigences applicables.

Des audits sont réalisés par des auditeurs groupe identifiés et formés, qui permettent de s'assurer du respect par les entreprises prestataires de leurs obligations règlementaires et contractuelles et de leur aptitude à intervenir conformément à leur domaine d'habilitation.

10.3.2 Sensibilisation, formation, habilitation

Avant tout début d'activités sur site, le personnel de l'entreprise prestataire doit participer à une formation d'accueil sécurité donnée par AREVA Tricastin. La participation à cette sensibilisation est obligatoire pour obtenir l'autorisation d'accès mais ne remplace en aucun cas les formations et les qualifications obligatoires nécessitées par les activités prévues.

La formation « Sécurité Accueil Tricastin » (FAS) est mutualisée à tous les exploitants nucléaires du site AREVA Tricastin. Elle est dispensée aux intervenants du prestataire avant le commencement des activités pour les familiariser avec les risques principaux et les règles de sécurité essentielles à tenir sur le site et les usines AREVA Tricastin.

Des sensibilisations destinées aux salariés des entreprises extérieures sont également dispensées par les différents exploitants relativement aux risques spécifiques des installations, à la prévention des risques collectifs (pour les chargés de travaux sur SET), à la culture de sûreté (pour les coor-donnateurs de travaux et les correspondants sûreté des entreprises extérieures sur SOCATRI), au travail en zone règlementée, à des notions de base en radioprotection et en environnement et aux procédures et conditions d'utilisation d'équipements.

Les exigences en matière de compétences, de formations et d'habilitations sont tracées dans les cahiers des charges ou des spécifications techniques (exemples de l'habilitation électrique, de l'autorisation à la manutention d'engin de levage, ...).

Les formations demandées peuvent concerner la prévention des risques de niveau 1 (option chimie de l'uranium ou cycle du combustible) pour les activités en zone règlementée.

10.3.3 Conditions d'intervention

La procédure AREVA donne comme directive d'inclure dans le contrat liant le prestataire à l'entité du groupe, dans une des sections principales ou dans une annexe dédiée, les exigences 3SRE devant être respectées par le contractant durant toute la durée de réalisation de la prestation.

Ces informations sont dans tous les cas spécifiées dans le cahier des charges joint au contrat.

Les étapes de réalisation d'un contrat par une entreprise prestataire sont identifiées et définies par la procédure groupe relative à la maîtrise des conditions de travail 3SRE avec les contractants et un ensemble de procédures spécifiques des exploitants du site AREVA Tricastin :

- inspection préalable commune des lieux ;
- Plan de Prévention ;
- réunion de lancement et d'inspection avant travaux (en cas de chantier) ;
- sensibilisation 3SRE des intervenants du prestataire ;
- autorisation de travail comprenant une phase de préparation et une phase de réalisation ;
- gestion et suivi de la coactivité ;

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 379/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

- visites de chantier ;
- réception du produit ou du service ;
- bilan de la prestation.

En complément du PdP, certaines opérations peuvent présenter des risques particuliers nécessitant la prise en compte des conditions matérielles et humaines (qualification/aptitude de l'intervenant) qui doivent être définies avant l'exécution de la tâche et formalisées dans une autorisation de travail.

En cas d'intervention ou travaux à fort enjeux dosimétriques, un Dossier d'Intervention en Milieu Radioactif (DIMR) est renseigné.

Le renseignement d'un DIMR et son utilisation en tant que document préparation, de contrôle et de suivi des interventions font l'objet de procédures ou instructions de rédaction ou de mise en œuvre par les exploitants du site AREVA Tricastin.

Sur le site AREVA Tricastin, la prise en compte de la coactivité se fait au travers :

- de la visite préalable commune avec repérage de la coactivité et risques d'interférence ;
- de l'analyse préalable des risques commune qui identifie les risques liés à la coactivité ;
- de l'autorisation de travail qui précise les mesures de prévention / protection à prendre ;
- des actions de suivi d'intervention ou de chantier qui font un point sur la coactivité ;
- des actions de surveillance de terrain présentées au § 10.2.4.

10.3.4 Organisation et résultats en matière de radioprotection

Les missions de prévention et de radioprotection sont prises en charge au niveau de chacun des exploitants du site AREVA Tricastin par un service compétent en radioprotection au sens des articles R4456-1 à 12 du Code du Travail.

En matière de radioprotection, ses missions sont décrites dans une note d'organisation.

Les actions du service compétent en matière de radioprotection en lien avec le recours à des entreprises prestataires sont de :

- définir et mettre en œuvre les protections individuelles et collectives ;
- élaborer les consignes de radioprotection (générales et lors des interventions) ;
- assurer la gestion des appareils de protection des voies respiratoires (APVR) et dosimètres pour les personnels AREVA et des entreprises extérieures ;
- assurer la gestion et le suivi du matériel de radioprotection et contrôler leur fonctionnement ;
- rédiger les paragraphes concernés des cahiers des charges pour consultation ;
- participer à l'élaboration des Autorisations de Travail, des Dossiers d'Intervention en Milieu Radioactif ;
- aider à la préparation des interventions à caractère radiologique ;
- réaliser les contrôles radiologiques des intervenants, des outils de travail (pour les sorties de matériel), ou associés à la réglementation des transports.

La politique radioprotection des exploitants du site AREVA Tricastin repose sur la politique santé sécurité 2011-2013 du groupe, ainsi que sur la directive groupe radioprotection.

Le référentiel documentaire en matière de radioprotection est constitué :

- des consignes générales de radioprotection ;
- des chapitres ad hoc du rapport de sûreté de chaque INB ;
- du chapitre 9 des règles générales d'exploitation de chaque INB.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 380/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Les exigences en matière de radioprotection vis-à-vis des entreprises extérieures sont précisées dans le règlement applicable aux entreprises de chaque exploitant du site AREVA Tricastin :

- transmission des certificats d'aptitude médicale du personnel prestataire (délivrée et suivie par un médecin nucléaire agréé) et des attestations de formation PR1 ;
- définition par le service radioprotection d'objectifs collectifs et d'objectifs individuels pour toute opération en zone réglementée ;
- constitution avec l'exploitant d'un DIMR en cas d'opération ou d'intervention (maintenance ou exploitation) à fort enjeu dosimétrique ;
- transmission des justificatifs des autorisations valides de l'Autorité de sûreté nucléaire pour les entreprises amenées à utiliser au titre de leur prestation des sources radioactives qui appartiennent à AREVA.

Les exigences en termes de formations, de consignes, d'interventions et de dosimétrie sont les mêmes pour le personnel AREVA et les salariés des entreprises extérieures.

Le site AREVA Tricastin dispose de 10 Personnes Compétentes en Radioprotection (PCR) qui sont affectées aux différents services compétents en radioprotection des exploitants :

- 1 PCR titulaire et 3 PCR suppléantes pour COMURHEX ;
- 1 PCR titulaire et 1 PCR suppléante pour AREVA NC ;
- 1 PCR titulaire pour EUODIF Production ;
- 1 PCR titulaire et 1 PCR suppléante pour SET ;
- 1 PCR titulaire et 1 PCR suppléante pour SOCATRI.

Les résultats en matière de dosimétrie collective intégrant l'exposition totale (externe et interne) pour le site AREVA Tricastin sur la période 2006-2010 sont donnés dans le tableau ci-après.

	Dose collective en H.mSv	
	AREVA Tricastin	Entreprises extérieures
2006	172	96
2007	243	141
2008	310	206
2009	318	125
2010*	278	130

* Intégrant la phase de vie de l'usine d'enrichissement Georges Besse II de SET

En 2010, les entreprises extérieures représentent moins du tiers de la dose collective à l'échelle du site AREVA Tricastin.

La dose individuelle moyenne des intervenants des entreprises extérieures est a minima 100 fois inférieure à la limite annuelle réglementaire (20 mSv).

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 381/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

10.3.5 Résultats en matière de sécurité

Les résultats en matière de sécurité (nombre d'accident du travail avec arrêt, au niveau des exploitants et des Entreprises Extérieures (EE), et Taux de Fréquence (TF), correspondant au nombre d'accidents avec arrêts au prorata du nombre d'heures travaillées) pour le site AREVA Tricastin sur la période 2008-2010 sont donnés dans le tableau ci-après.

	Nb d'accident du travail avec arrêt pour les exploitants	Nb accident du travail avec arrêt pour les Entreprises Extérieures (EE)	TF exploitants + EE
2008	18	32	4,32
2009	8	30	2,34
2010*	10	17	2,58

* Intégrant la phase de vie de l'usine d'enrichissement Georges Besse II de SET

L'évolution des résultats sécurité du site AREVA Tricastin sur la période est positive et les actions engagées au niveau de la BU Chimie avec le plan Leadership sécurité depuis 2010 et d'EURODIF Production avec les entreprises extérieures en charge de la maintenance depuis début 2011 devraient contribuer à encore les améliorer.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 382/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

11 Conclusion

A la demande de l'ASN, les exploitants des installations nucléaires de base du site du Tricastin ont procédé à une analyse complémentaire de la sûreté de leurs installations face à des aléas naturels d'ampleur plus exceptionnelle que ceux retenus dans leurs référentiels de sûreté. Les exploitants des ICPE SEVESO du site, que celles-ci soient dans le périmètre ou non d'une INB, ont procédé à la même analyse répondant ainsi à une préoccupation d'AREVA de livrer une information aussi complète et lisible que possible.

L'étude a été menée en considérant des aléas extrêmes d'une façon déterministe et en imposant, par convention méthodologique de l'exercice, une conjonction d'évènements devant lesquelles les installations susceptibles de conduire à un **accident grave** perdraient successivement leurs lignes de défense.

Par convention de cette étude, un accident grave est défini comme étant celui qui apporterait des conséquences sanitaires ou environnementales notables à l'extérieur du site. Il ressort de l'étude que seules les installations mettant en œuvre des quantités importantes d'hexafluorure d'uranium (UF₆ sous forme liquide ou gazeuse) ou de fluorure d'hydrogène (HF anhydre ou en solution concentrée) pouvaient être à l'origine d'accidents graves. Dans des conditions extrêmes, les accidents graves seraient donc liés :

- à des dégâts majeurs sur les bâtiments et appareils de procédé contenant de l'UF₆ liquide ou gazeux en quantité importante (conversion, enrichissement et défluoration),
- à l'endommagement des bâtiments et la rupture des cuves d'entreposage d'HF.

La rupture généralisée de l'ensemble des barrières de confinement provoquant un rejet massif d'UF₆ et d'HF constitue un effet falaise pour le site du Tricastin. La perte de fluides et d'alimentation électrique n'aggravent pas ces situations.

Les aléas considérés sont des évènements naturels hors dimensionnement : séisme d'intensité croissante au-delà du Séisme Majoré de Sûreté (SMS+0,5 et SMS+1) ou inondation de plus en plus importante. La réponse de chaque installation et de ses systèmes, structures ou composants clés a été analysée. Il est à noter qu'un séisme d'une magnitude proche de 6,5 (SMS+1) est peu plausible dans la zone sismotectonique du site.

Les « systèmes, structures ou composants clés » mis en place pour prévenir l'occurrence des accidents graves sont essentiellement :

- les bâtiments et structures abritant les fonctions mettant en jeu de l'UF₆ en phase liquide ou gazeuse en quantité importante,
- les bâtiments et structures abritant les entreposages d'HF,
- les cuves, tuyauteries, organes d'isolement assurant le confinement de l'UF₆ ou de l'HF (première barrière),
- les équipements supportant ou pouvant agresser ces organes de confinement en cas de séisme.

L'analyse de la robustesse des « équipements clés » sous **séisme extrême** confirme qu'il n'y a pas ou peu de marges sur les équipements et bâtiments anciens en cas de séisme de type SMS. Cette situation déjà identifiée a contribué à la décision d'AREVA, il y a maintenant quelques années, de remplacer des outils industriels du site notamment de l'usine d'enrichissement (usine Georges Besse d'EURODIF Production par l'usine Georges Besse II) et de l'usine de conversion (usine COMURHEX Pierrelatte par l'usine COMURHEX II).

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 383/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Cette analyse montre également que les marges existantes pour les installations récentes ou en construction vont leur permettre de résister à des séismes d'intensité supérieure au SMS : SMS de +0,5 à +1 pour les équipements et SMS+1 pour les bâtiments.

Les scénarios **d'inondation extrême** sont moins pénalisants pour le site en termes de conséquences induites. Le comportement des différents ouvrages de l'aménagement hydraulique de Donzère Mondragon, exploité par la CNR concessionnaire de l'Etat, constitue l'élément déterminant. Les digues du canal, et celles du Rhône en amont, seront renforcées à échéance de fin 2014. Dans ces conditions, et compte tenu de l'entretien des digues par la CNR, les études menées par EDF montrent que le risque d'inondation du site par le fleuve est faible puisqu'une crue millénale majorée (période de retour de 10 000 ans) ou une rupture du barrage de Vouglans ne l'affecterait pas.

Le cas limite de rupture de digue a été examiné comme cas d'école, notamment par rapport à un scénario d'inondation induite par un séisme extrême : cette situation limite constitue le cas le plus pénalisant en termes de gestion de crise.

Sans actions de mitigation au titre de la **gestion de crise**, les conséquences des scénarios appliquées à l'ensemble des installations du site seraient de l'ordre de grandeur de celles retenues dans le PPI pour des conditions météorologiques identiques. Cependant, pour des conditions météorologiques plus pénalisantes, mais rares, la zone actuelle de mise à l'abri des populations devrait alors être étendue. La mise en œuvre des actions de mitigation réduirait notablement les conséquences sanitaires et environnementales. Il est à noter que la nature des matières radioactives mises en œuvre dans les installations AREVA du Tricastin ne peut pas conduire à une zone d'exclusion au-delà de la période de rejets.

La gestion de crise a été examinée sous l'angle de l'organisation et de la stratégie d'intervention. Les installations du site sont caractérisées par des scénarios d'accident à cinétique rapide de dispersion de produits toxiques sous forme gazeuse ou d'aérosols. La stratégie retenue consiste à mettre la totalité des moyens d'intervention du site sur les installations susceptibles de conduire aux accidents graves afin de limiter la dispersion des nuages toxiques. Il a été vérifié que la dégradation des autres installations ne pourrait pas induire une aggravation notable des conséquences.

L'organisation de la gestion de crise est adaptée aux situations extrêmes auxquelles le site pourrait avoir à faire face. Néanmoins, la gravité de la situation pourrait affecter le déploiement des moyens prévus et nécessiter le recours à des moyens externes.

L'ensemble des analyses effectuées a permis d'identifier des actions qui seront réalisées en vue de limiter les risques liés à l'occurrence d'agressions naturelles, y compris extrêmes, à savoir :

- la poursuite des programmes de remplacement des usines de conversion et d'enrichissement actuelles,
- la continuation de l'étude de renouvellement du stockage d'acide fluorhydrique lié à l'atelier de défluoration,
- l'évaluation du comportement sous séisme de la zone d'émission de l'atelier de défluoration et de l'atelier de fabrication du fluor,
- l'étude de la disponibilité des moyens d'alerte et de communication,
- l'étude de l'amélioration des moyens de mitigation de rejets gazeux accidentels.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 384/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Annexe 1 : Caractérisation de l'événement sismique

Trois valeurs repères sont classiquement utilisées pour quantifier un événement sismique :

- la magnitude
- l'accélération,
- l'intensité macroscopique.

Ces trois repères sont détaillés dans les paragraphes ci-dessous.

1. La magnitude

La magnitude mesure l'énergie rayonnée à la source sous forme de vibration, selon une graduation appelée « échelle de Richter », même si la définition 'historique' donnée par Richter de la magnitude n'est en fait plus utilisée par les sismologues aujourd'hui.

La magnitude est directement corrélée à la dimension de la rupture et à la valeur de la chute de contrainte tectonique lors de la rupture sismique. Un séisme de magnitude 9 implique une surface de rupture de plusieurs centaines de km de longueur et plusieurs dizaines de km de largeur. La propagation de la rupture sur une telle distance implique une durée importante des vibrations induites, ce qui peut être très pénalisant pour les ouvrages (2 min pour l'événement du Japon). 2 points de magnitude correspondent à une multiplication par 1000 de l'énergie rayonnée (selon une échelle logarithmique).

Un séisme de magnitude 5 peut être associé en ordre de grandeur à une surface de rupture de l'ordre de 10 km² : le pouvoir destructeur d'un tel séisme est nécessairement très restreint en termes de superficie des zones exposées.

Magnitude 5 :	10 km ² de surface de rupture
Magnitude 6 :	100 km ² de surface de rupture
Magnitude 7 :	1 000 km ² de surface de rupture
Magnitude 8 :	10 000 km ² de surface de rupture
Magnitude 9 :	100 000 km ² de surface de rupture

La zone de danger important peut être estimée à une vingtaine de kilomètres au-delà de la projection de la surface de rupture au sol en ordre de grandeur. Plus la magnitude est grande, plus la surface de la zone de danger est importante.

Inversement, ceci implique qu'il existe une limite « naturelle » à la magnitude de l'événement sismique envisageable dans un contexte géotechnique donné : envisager un séisme de magnitude 9 en France métropolitaine reviendrait à dire qu'il est possible qu'une faille très active puisse se prolonger sur 500 km de longueur sans avoir été préalablement identifiée.

Il est important de noter que la formation d'une faille prend plusieurs million d'année. Il peut être admis qu'en France métropolitaine, une magnitude de 7 est une butée haute vraisemblable, car impliquant déjà une rupture continue de 50 à 100 km de longueur.

Ceci implique qu'il n'existe pas en France métropolitaine de scénario impliquant des destructions sismiques généralisées à une échelle régionale, comme pour les tempêtes hivernales : la dimension envisageable est de l'ordre de la dimension de un ou plusieurs cantons administratifs.

Dans la région du sud-est, le séisme de Lambesc du 11 juin 1909, étant le tremblement de terre de magnitude la plus élevée enregistré en France métropolitaine depuis celui de Roquebillière en 1654 et faisant référence (magnitude d'environ 6 sur l'échelle de Richter). Ce séisme maximal enregistré, appliqué à la plateforme AREVA du Tricastin, peut-être assimilé au séisme dit SMS+.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 385/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

2. L'accélération

L'aléa sismique sur un site est traditionnellement représenté par un niveau d'accélération maximale du sol à la surface du terrain naturel en champ libre (c'est-à-dire en l'absence d'ouvrage). Les paramètres qui contrôlent ce niveau d'agression sur site sont l'importance de l'événement sismique (sa magnitude), l'éloignement par rapport au plan de rupture et la nature des sols au niveau du site de l'installation.

Ce paramètre standard (peak ground acceleration ou pga) ne traduit cependant qu'imparfaitement la complexité et la dangerosité du mouvement sismique imposé, notamment du fait des effets liés à la durée plus ou moins longue des vibrations et de leur contenu en fréquence.

La dispersion spatiale des mesures est très importante : une dispersion de 1 à 10 est classiquement observée sur un même événement pour des éloignements comparables. Les réseaux de mesure montrent que cette dispersion résulte de nombreux facteurs non maîtrisables (effets directionnels par rapport à la propagation aléatoire de la rupture par exemple, nature de la rupture). Un des paramètres fondamentaux réside cependant dans la rigidité locale du massif d'assise des ouvrages : un sol rocheux conduit à des sollicitations très différentes -et globalement moins dangereuses- de celles transmises par un sol alluvionnaire. L'autre paramètre très important est bien évidemment la distance à la rupture.

L'application des règles applicables pour les INB en France conduit aux accélérations moyennes suivantes pour une distance de 10 km de l'épicentre en fonction de la magnitude :

Distance 10 km, sol rocheux

Magnitude	5	5.5	6.0	6.5	7.0
Accélération (m/s ²)	1,25	1,78	2,55	3,65	5,23

Un demi-point de magnitude correspond en valeur moyenne à 40% d'augmentation de l'accélération moyenne constatée.

Ces valeurs doivent être majorées de 40% pour des sites de moins bonne qualité géotechnique. Ceci correspondrait pour le site du Tricastin à une accélération voisine de 2,4 m.s⁻², pour un séisme de magnitude 5,5.

3. L'intensité macrosismique

La quantification des désordres sur un site donné est exprimée dans une échelle d'intensité macrosismique : l'intensité macrosismique est évaluée par dénombrement et qualification des désordres observés dans différentes catégories de construction (exemple : 15% des structures en béton armé dans un quartier ont été sévèrement endommagées). L'intensité est généralement maximale dans la zone épiscopentrale, pour les séismes se produisant à terre.

Les échelles d'intensité sont basées sur une typologie des ouvrages, croisée avec une typologie des désordres.

Pour fixer quelques repères :

- une intensité VII est associée à des désordres non structurels dans 10% des bâtiments en béton armé non parasismique (classe de vulnérabilité C) ;
- une intensité VIII est associée à des désordres structurels dans 10% des bâtiments en béton armé non parasismique ;
- une intensité IX est associée à des dommages et effondrements structurels dans 10% des bâtiments en béton armé non parasismiques.

Seule une intensité minimale de X peut être associée à des désordres structurels dans 1/3 des bâtiments en béton armé ayant pris en compte un minimum de prescriptions parasismiques, avec 10% de ces bâtiments qui peuvent souffrir de dommages structurels significatifs.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 386/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

L'échelle d'intensité macrosismique japonaise est spécifique à ce pays. Les échelles utilisées ailleurs sont plus directement dérivées de l'échelle d'intensité MSK originale. Ces échelles sont aussi périodiquement adaptées, car la nature des observations change avec l'évolution des caractéristiques du bâti avec le temps.

Il n'existe qu'une corrélation peu contrainte entre magnitude et intensité macrosismique, puisque l'intensité intègre une notion complémentaire de vulnérabilité statistique du bâti courant et de réponse locale du site. Néanmoins, de telles relations ont été utilisées, comme celle établie par l'IRSN (A. Levret) :

Distance de 10 km

Magnitude	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0
Intensité	VII	VIII	IX	X	>XI

On retrouve la majoration moyenne de un degré en magnitude pour une augmentation de 0,5 point de magnitude, dans la zone de danger épicertrale.

Distance de 20 km

Magnitude	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0
Intensité	VI	VII	VIII	IX-X	X-XI

L'éloignement diminue rapidement l'importance du risque.

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 387/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Annexe 2 : Données géotechniques

La plateforme AREVA du Tricastin présente des stratigraphies avec l'empilement des couches suivantes depuis la surface :

- remblais et limons sur quelques mètres,
- graves argileuses puis sableuses jusqu'à une profondeur inférieure à 10 m sur le site EURODIF Production et de 10-11 m sur le site d'AREVA NC Pierrelatte,
- marnes bleues du Pliocène qui constitue un horizon de puissance importante.

Le site fait l'objet de campagnes de reconnaissances détaillées. Ces reconnaissances comportent, outre des sondages carottés, des sondages pénétrométriques et pressiométriques, des campagnes de mesures géophysiques à base d'essais cross-hole et d'essais MASW (analyse spectrale d'ondes de surface). Ces mesures donnent accès à la célérité des ondes de cisaillement.

Ceci montre en général un bon accord entre essais cross-hole et essais MASW. Sur la base des résultats de la célérité moyenne des ondes sur les 30 mètres supérieurs peut être évaluée à :

- site EURODIF Production : $V_{s,30} \geq 370$ m/s,
- site AREVA NC Pierrelatte : $V_{s,30} \geq 400$ m/s.

Sur la base de ces données, les deux sites peuvent être classés dans la catégorie des sols alluvionnaires au sens de la RFS 2001-01 ($300 \text{ m/s} \leq V_{s,30} \leq 800 \text{ m/s}$).

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 388/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Annexe 3 : Nouveau zonage sismique 2010

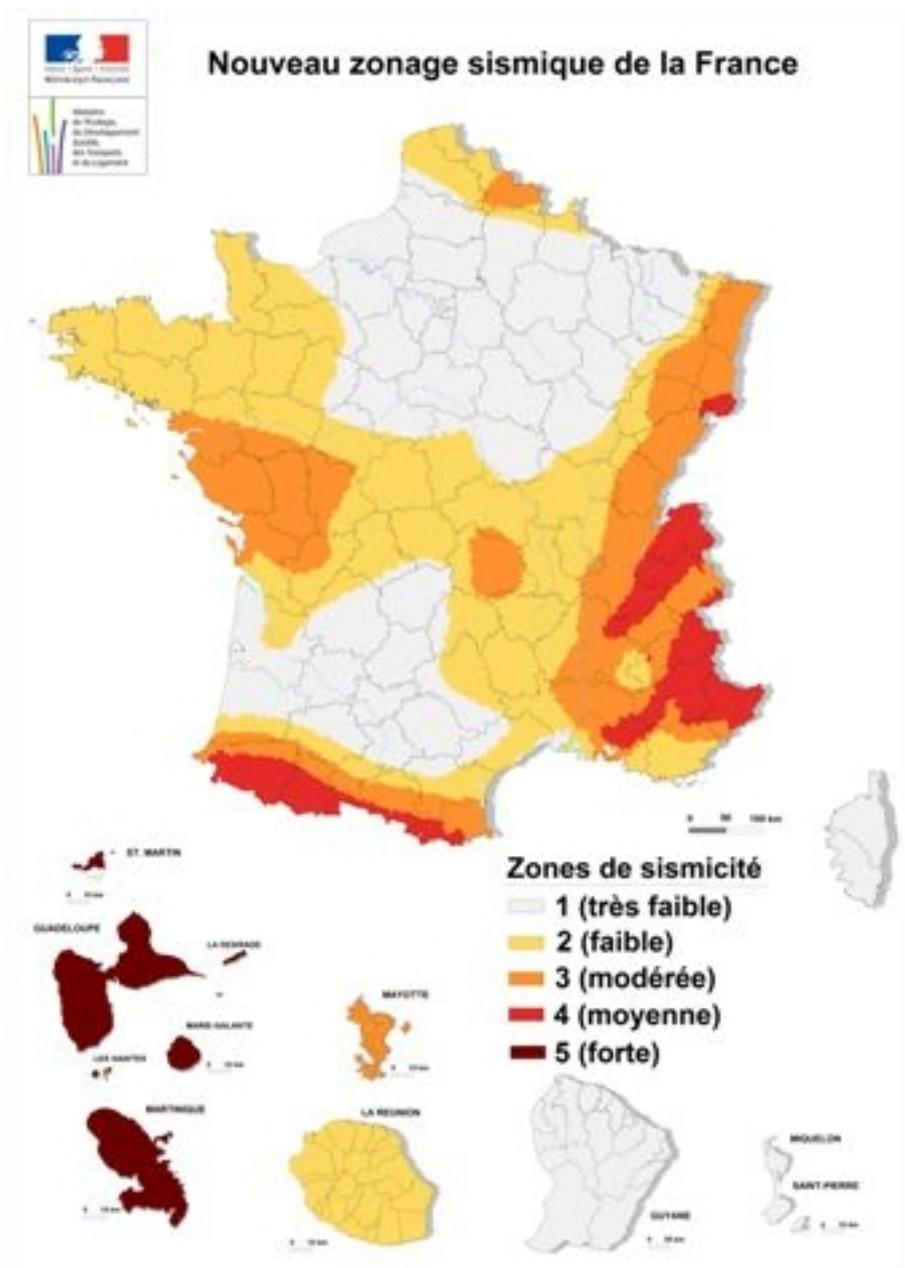


Figure 87 : Zonage sismique 2010 de la France

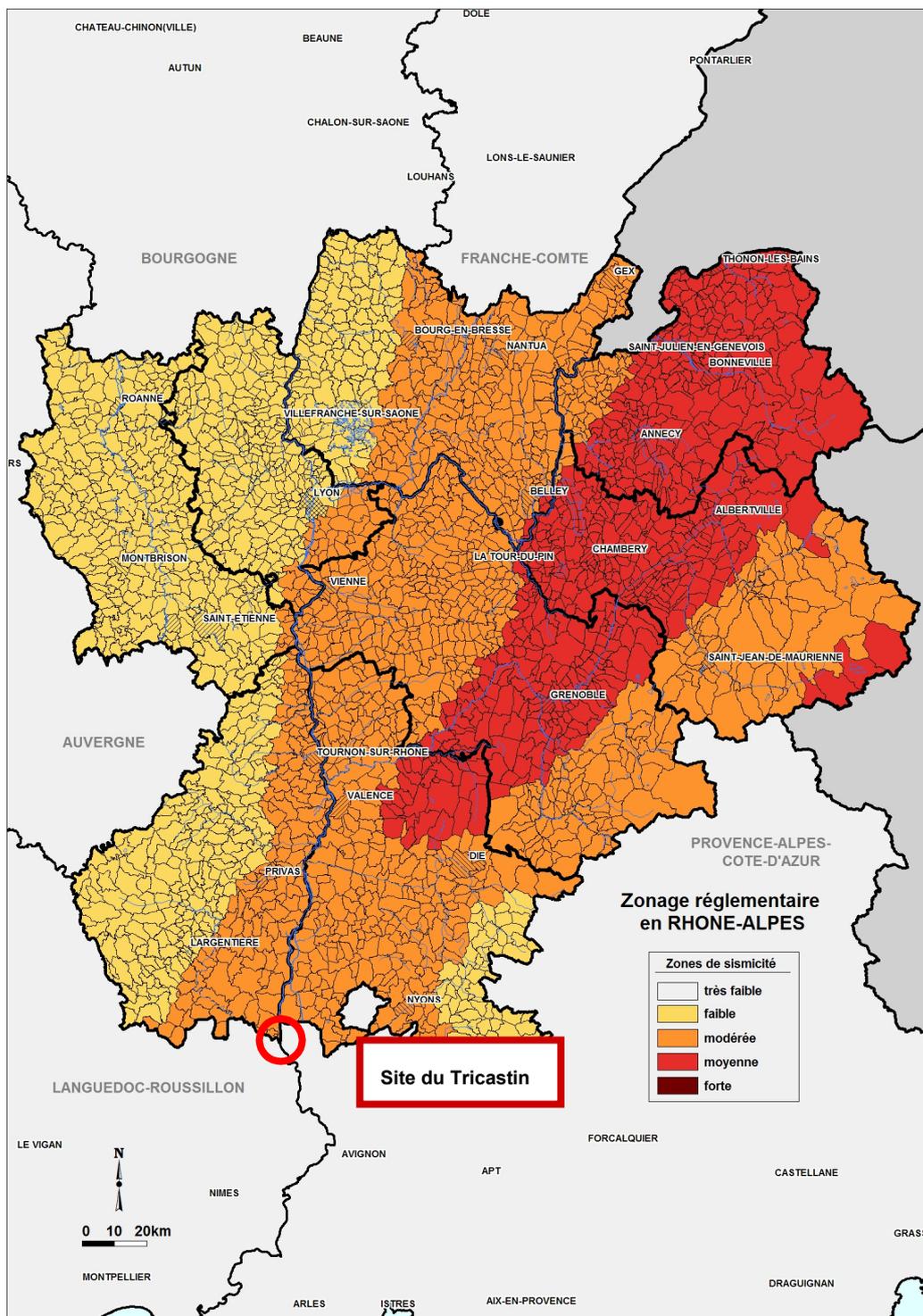


Figure 88 : Zonage sismique de la région Rhône-Alpes par communes

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 390/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

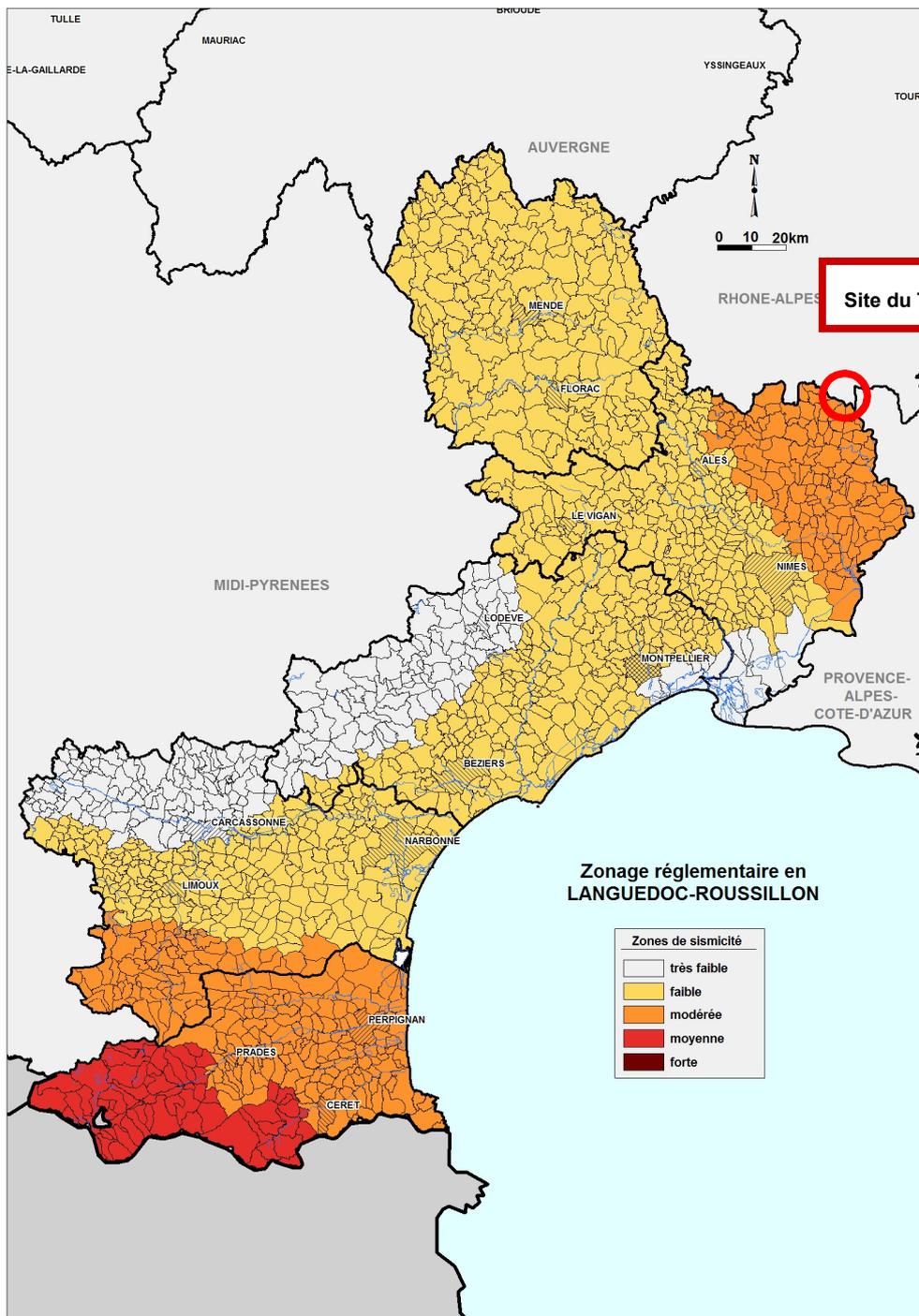


Figure 89 : Zonage sismique de la région Languedoc – Roussillon par communes

Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 391/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

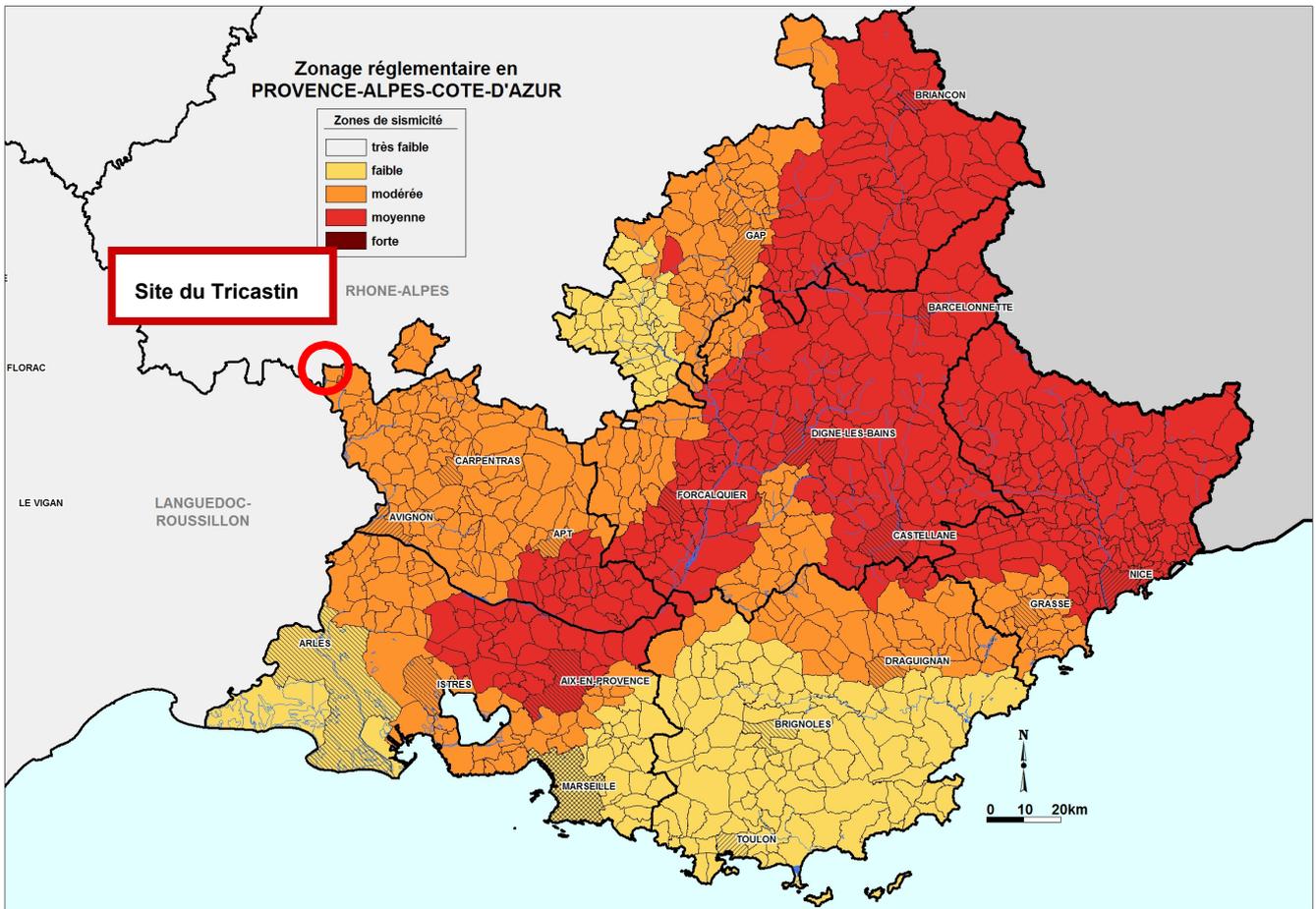


Figure 90 : Zonage sismique de la région Provence – Alpes – Côte d’Azur par communes

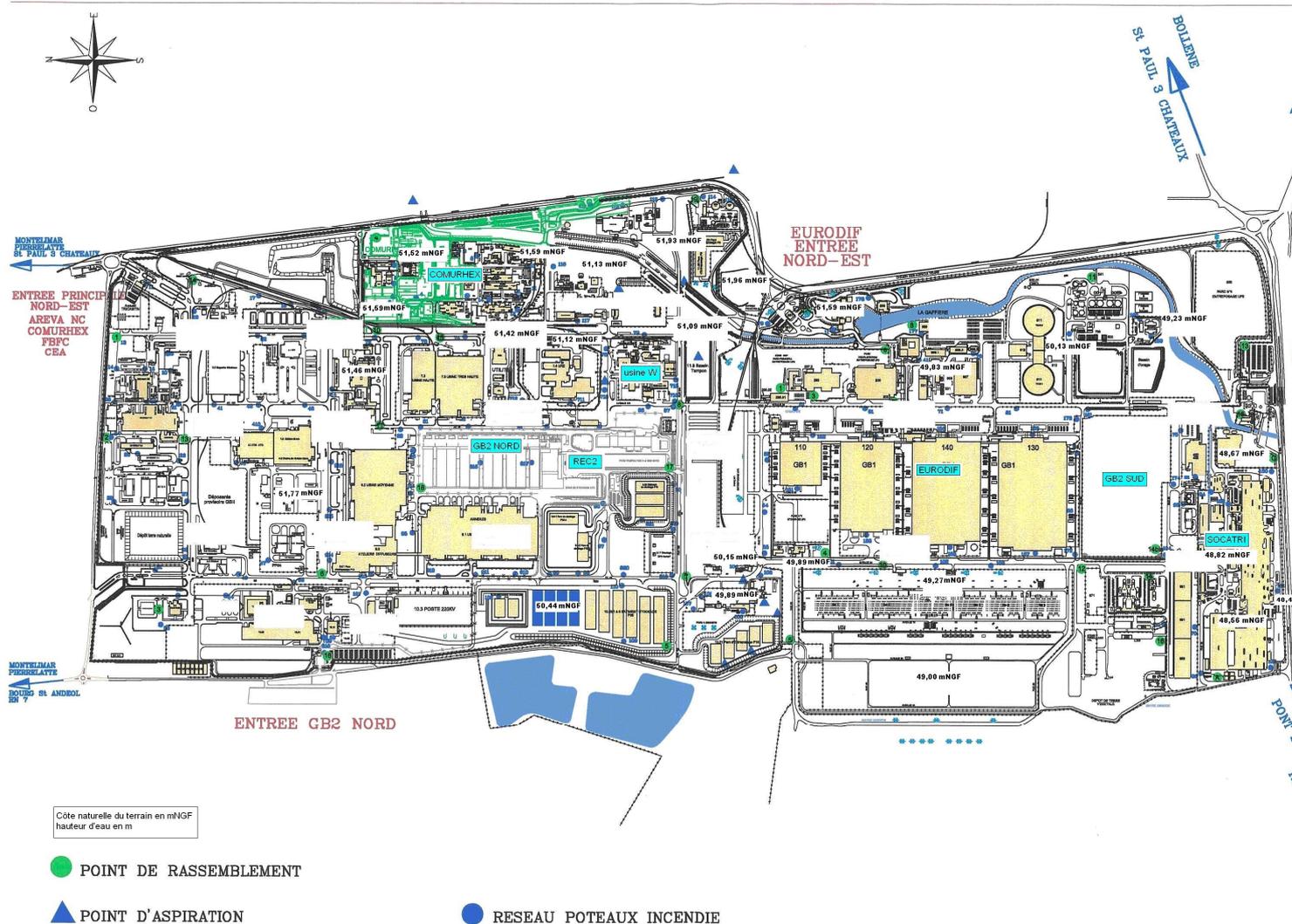
La France dispose depuis le 22 octobre 2010 d’une nouvelle réglementation parasismique, entérinée par la parution au Journal Officiel du 24/10/2010 de 2 décrets sur le nouveau zonage sismique national et d’un arrêté fixant les règles de constructions parasismiques à utiliser pour les bâtiments sur le territoire national. Ce nouveau zonage facilite l’application des nouvelles normes de construction parasismiques, fondées sur approche probabiliste et permet une harmonisation des normes françaises avec celles des autres pays européens. Le nouveau zonage sismique divise le territoire national en 5 zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d’occurrence des séismes. Le nouveau zonage est fondé sur des limites communales et non plus sur des limites cantonales.

Décisions de l’Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 392/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

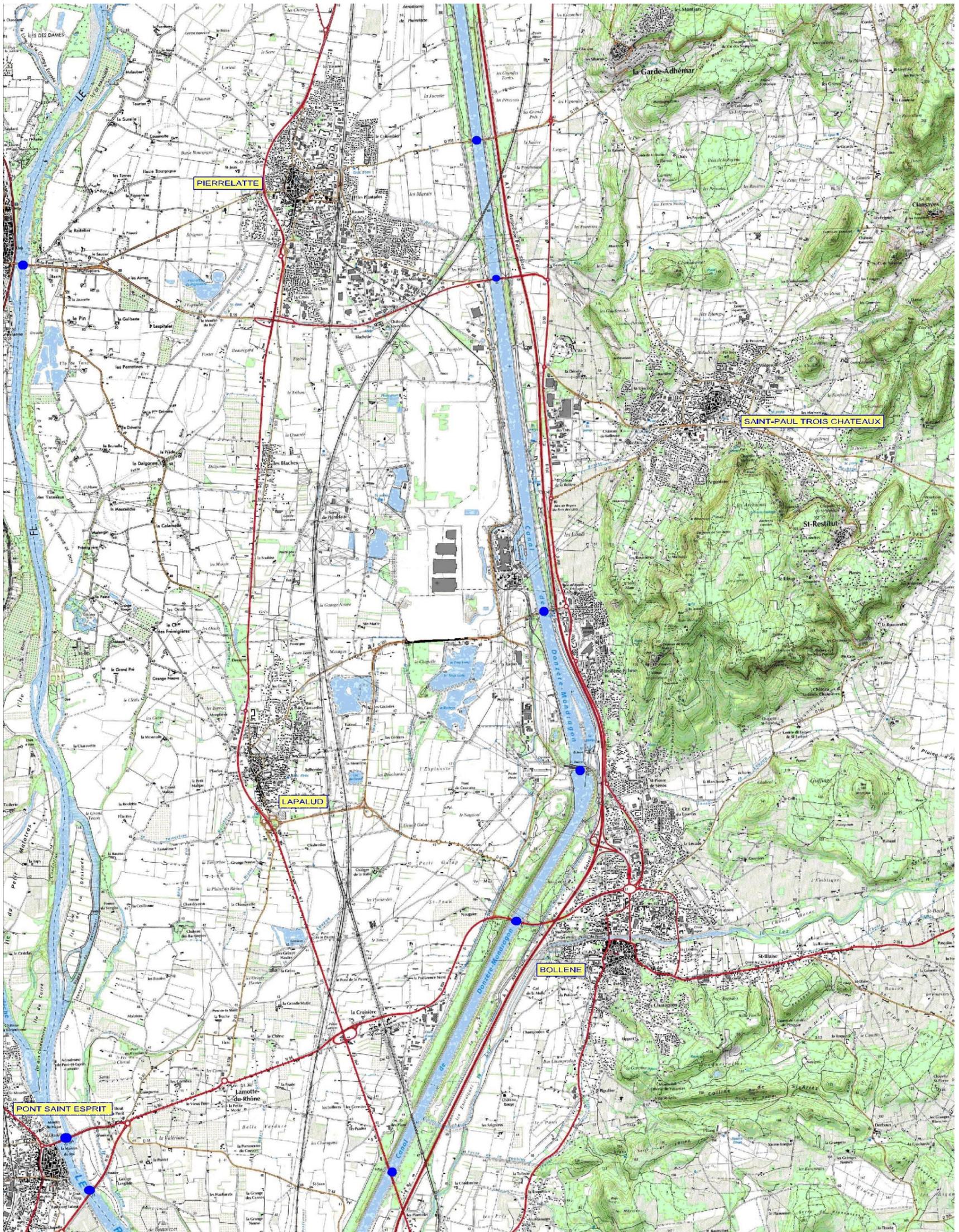
Terminologie utilisée jusqu'au 30/04/2011	Terminologie substituée au 01/05/2011		
ZONES SISMIQUES			
			
0	1	Très faible	
Ia	2	Faible	
Ib	3	Modérée	REGION DU TRICASTIN
II	4	Moyenne	
III	5	Forte	

Annexe 5 : Cote d'eau sur la plateforme en cas d'inondation avec un débit de $300 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

La figure ci-après donne les cotes d'eau sans tenir compte des aménagements particuliers réalisés sur plus de 400 mètres sur la façade Est de COMURHEX depuis l'entrée de la Gaffière sur le site (cf. § 2.7.7).

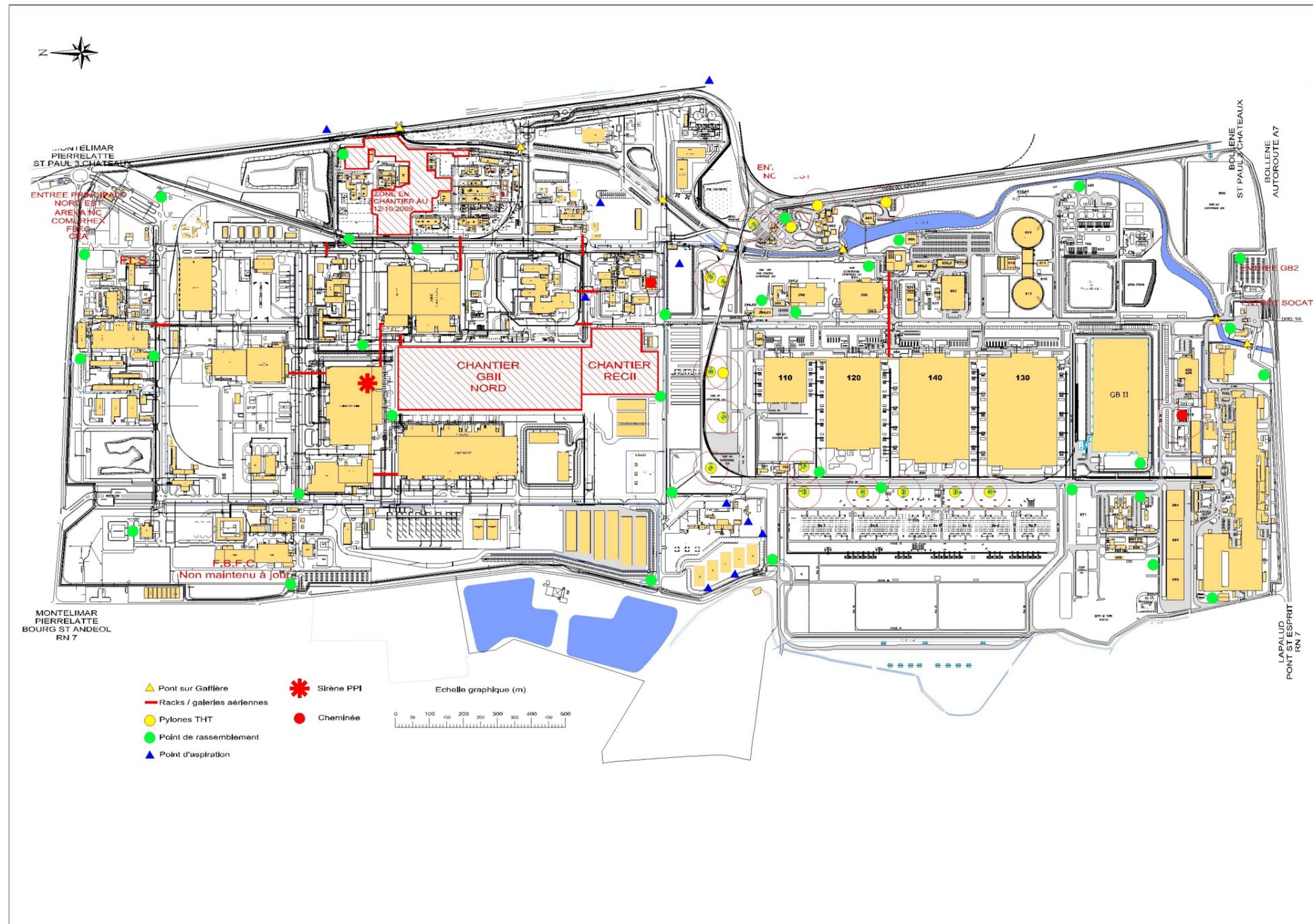


Annexe 6 : Ponts permettant l'accès à la plateforme AREVA du Tricastin

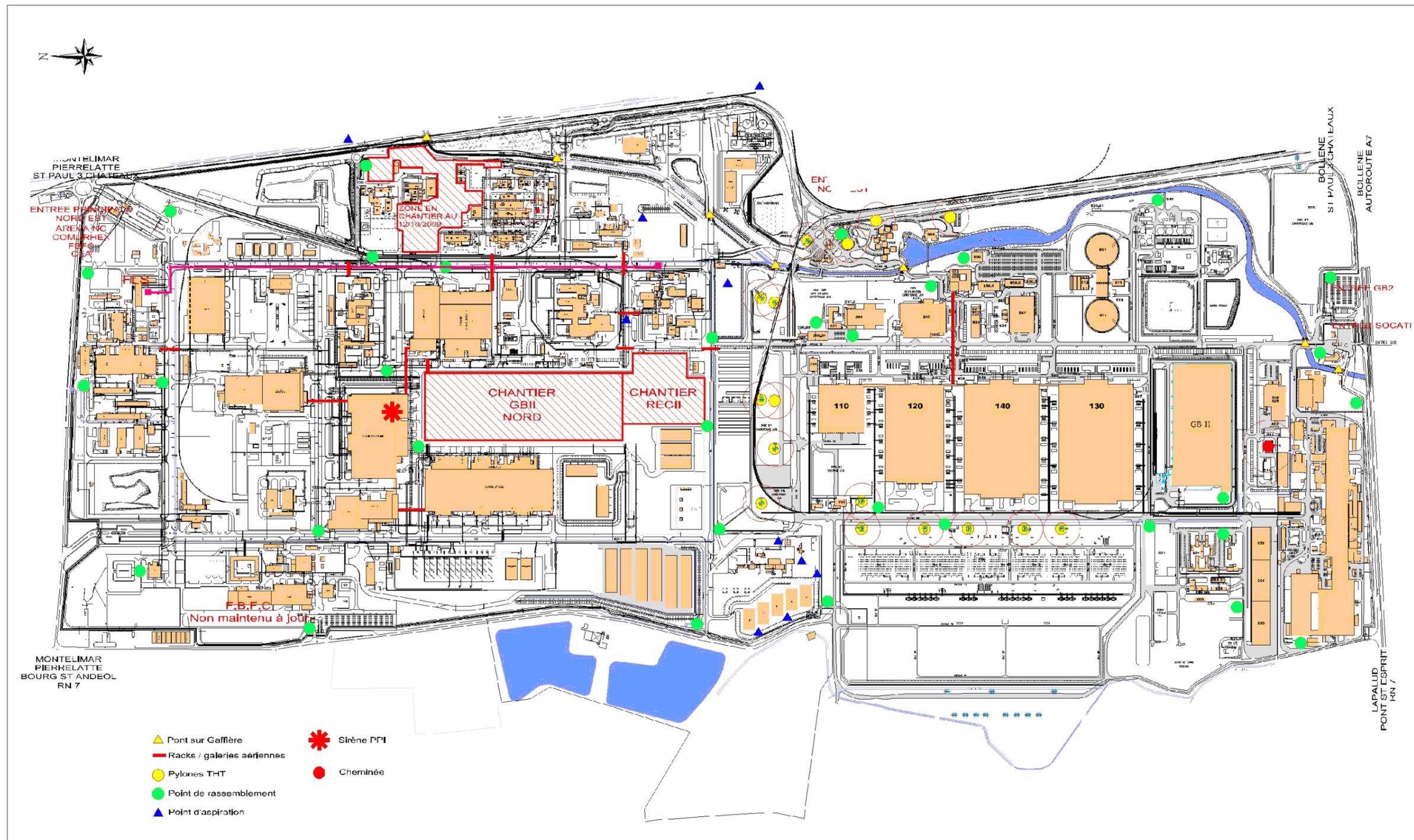


● Emplacement des Ponts rejoignant la Plateforme AREVA du Tricastin

Annexe 8 : Positionnement des racks, galeries aériennes et cheminée sur le site du Tricastin

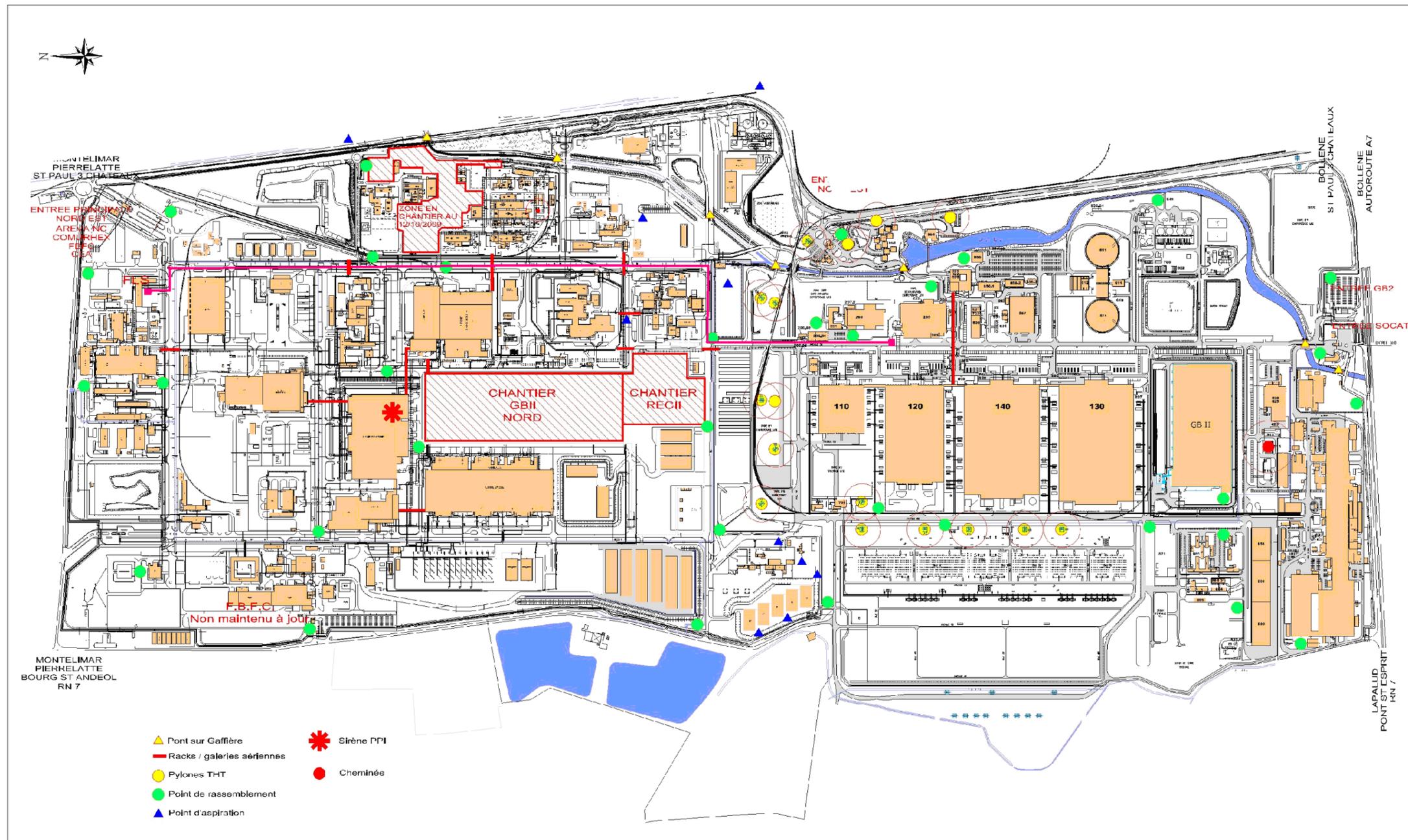


Annexe 9 : Plan d'accès de la FLS sur l'usine W d'AREVA NC Pierrelatte



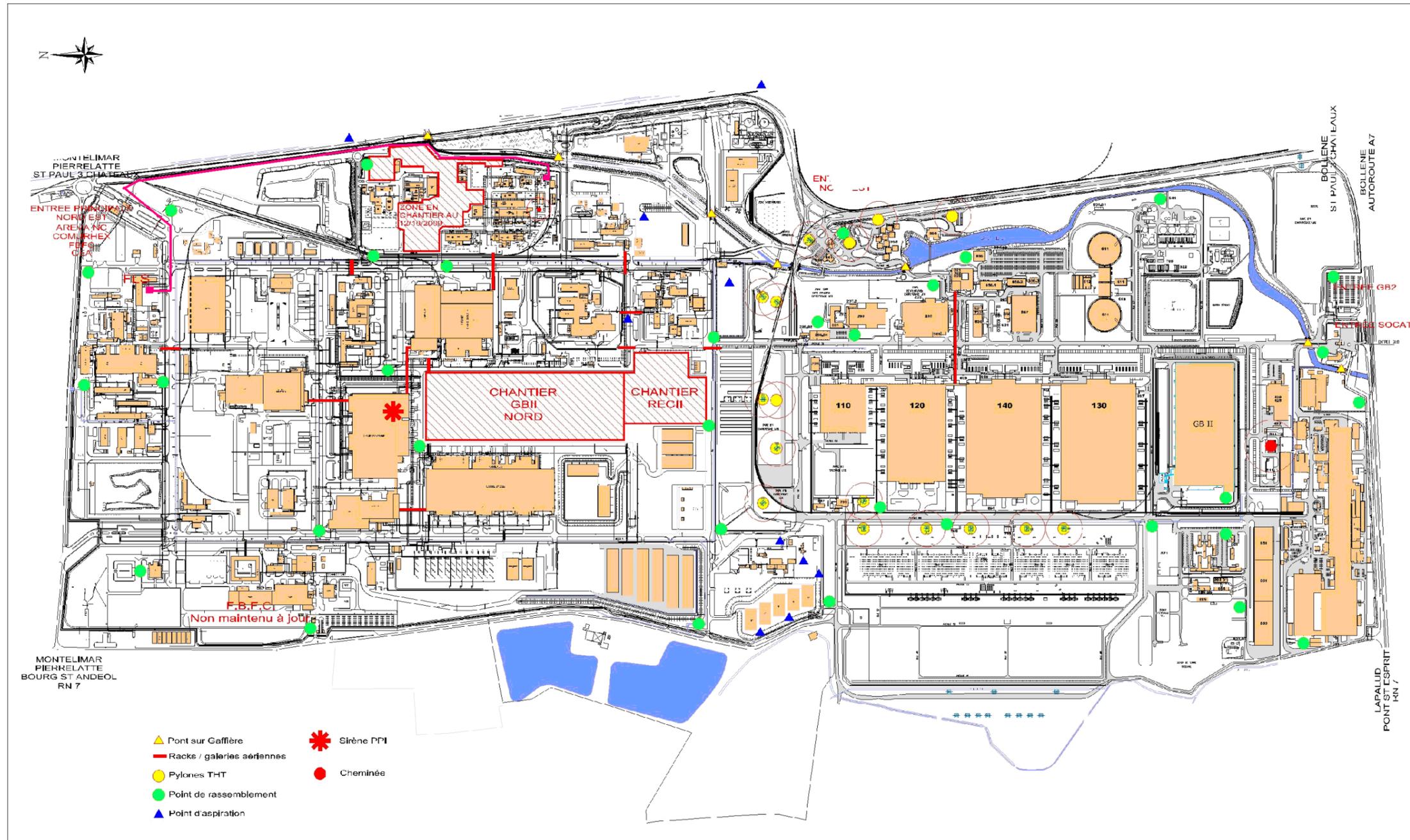
Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 399/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Annexe 10 : Plan d'accès de la FLS sur l'Annexe U d'EURODIF Production

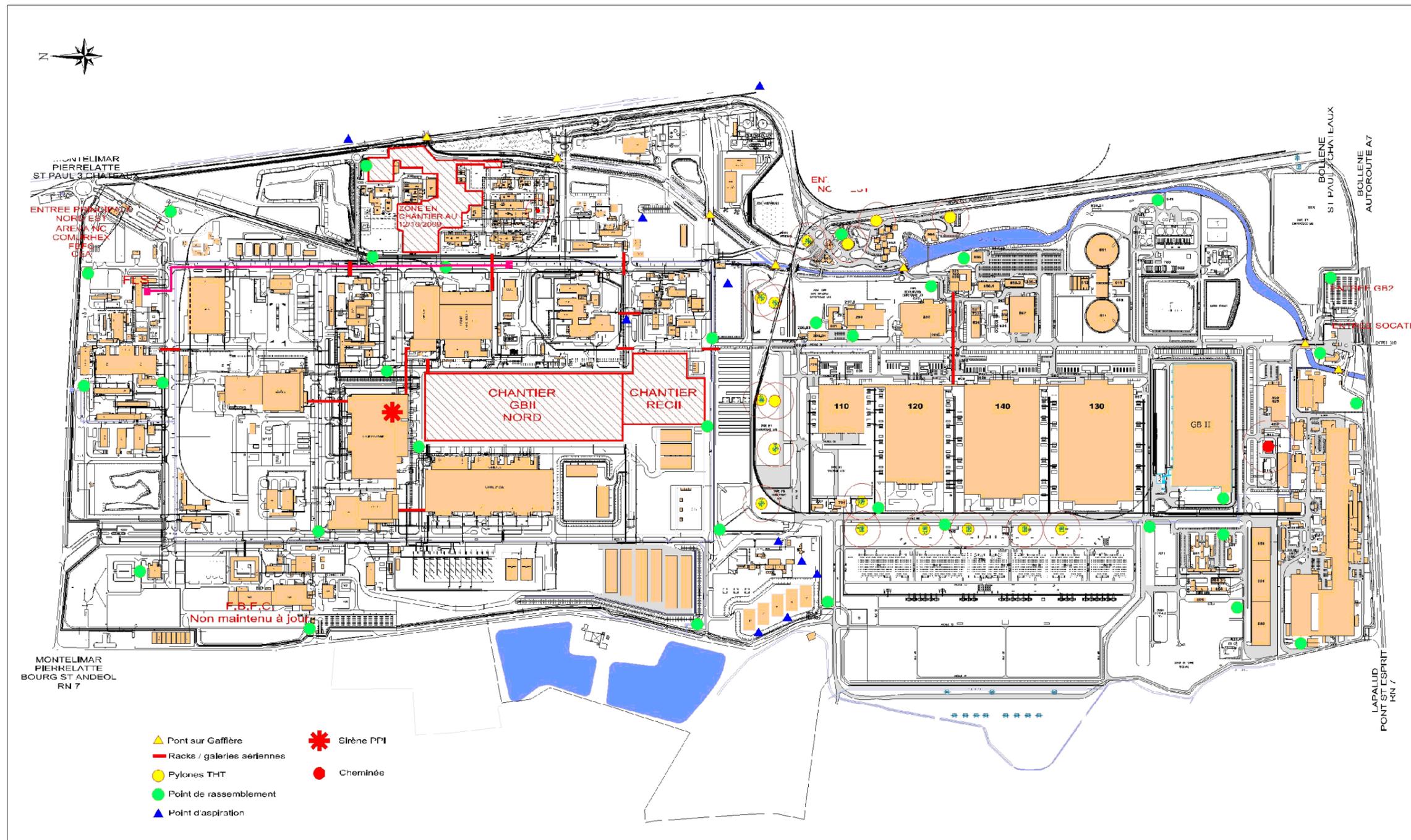


Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 400/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Annexe 12 : Plan d'accès de la FLS sur la Structure 100HF de COMURHEX Pierrelatte



Annexe 13 : Plan d'accès de la FLS sur la Structure 400 de COMURHEX Pierrelatte



Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 403/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

Annexe 14 : Liste des matériels mobilisables pour gérer les situations d'urgence

A titre indicatif, les principaux matériels présents sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

EXPLOITANT	SERVICE	MATERIEL	NOMBRE	CAPACITE D'EMPLOI	LIEU
EXTINCTION					
AREVA NC	Service d'intervention	Véhicule tri-extincteur	2	Incendies 2000 litres d'eau- 2 x 250 kg de poudre 150 l d'émulseur	Bâtiment FLS
AREVA NC	Service d'intervention	Véhicule tri-extincteur	1	Incendies 2000 litres d'eau- 150 kg de poudre 200 l d'émulseur	Bâtiment FLS
AREVA NC	Service d'intervention	Fourgon spécial d'accompagnement lent n°1	1	800 kg de poudre à 100 m 600 kg de CO ₂ à 30 m	Bâtiment FLS
AREVA NC	Service d'intervention	Fourgon spécial d'accompagnement lent n°2		2 T de CO ₂ à 100 m (20 mn d'autonomie)	Bâtiment FLS
AREVA NC	Service d'intervention	Remorque dévidoir	1	800 mètres de tuyaux de 110 mm	Bâtiment FLS
COMURHEX	Service sécurité	Véhicule d'intervention tout usage	1	Tenues diverses, kit environnement complet, 2 ARI, 3 extincteurs et divers	Extérieur au Bâtiment 75
COMURHEX	Service sécurité	Tuyaux de 70 mm	7	280 mètres	Local incendie
COMURHEX	Service sécurité	Tuyaux de 45 mm	8	160 mètres	Local incendie
SOCATRI	Service SG	Véhicule d'intervention du PC sécurité avec matériel de secours	1	3 extincteurs dont 1 à personne, 1 brancard, tenues « Emmanuelle » et 10 TYVEK, 2 ARI, trousse 1er secours	Extérieur au bâtiment SG
SECOURS A PERSONNES					
AREVA NC	Service d'intervention	Véhicule de secours à victimes	2	Secours et prise en charge d'une victime	Bâtiment FLS
AREVA NC	Service d'intervention	Ambulance	1	Transport de personne avec suspicion de contamination	
PRODUCTION DE MOUSSE					
AREVA NC	Service d'intervention	Générateur FLOWMIX	1	1 520 m ³ de mousse avec 19 l d'émulseur	Bâtiment FLS

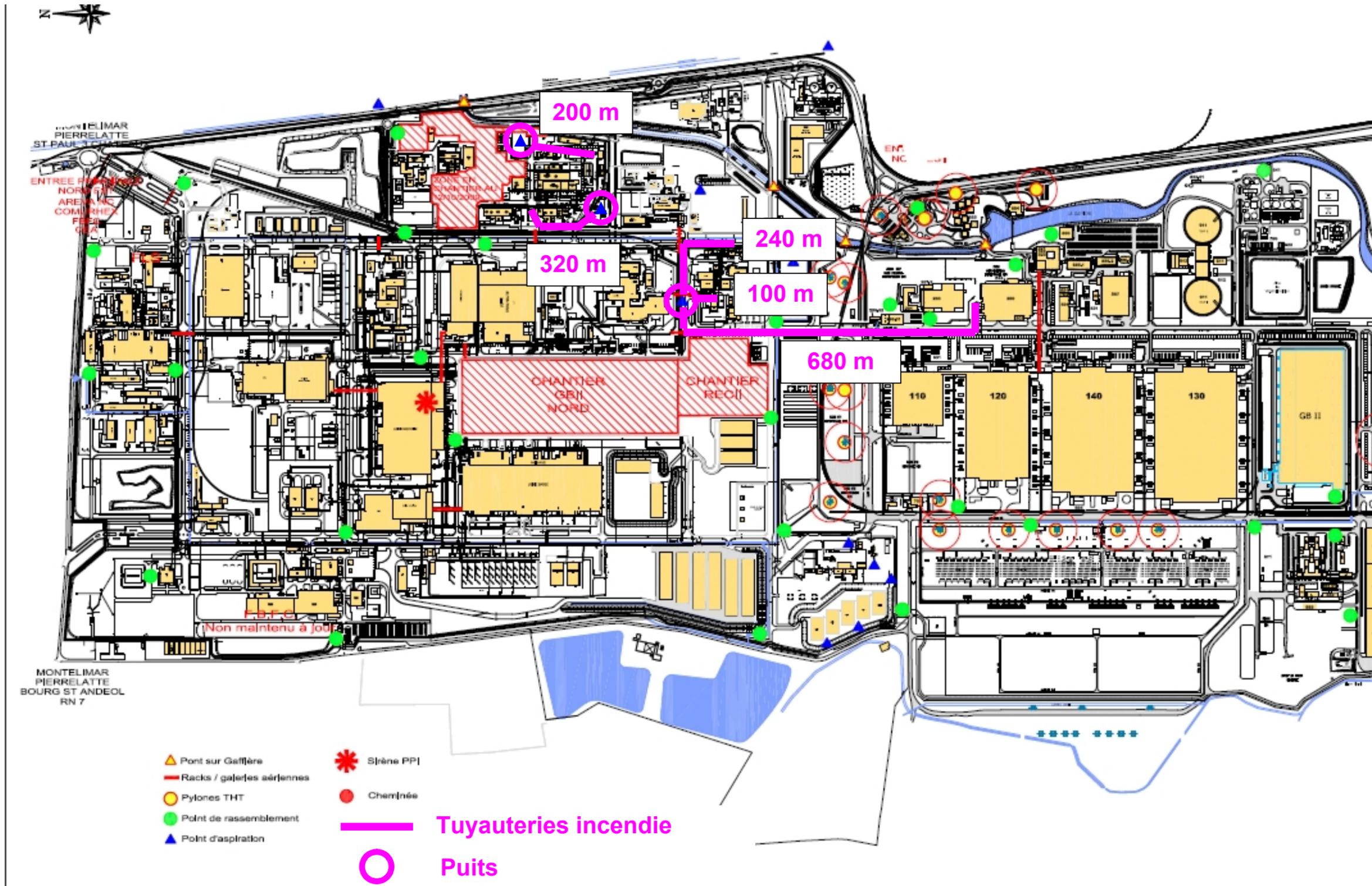
EXPLOITANT	SERVICE	MATERIEL	NOMBRE	CAPACITE D'EMPLOI	LIEU
AREVA NC	Service d'intervention	Remorque lance canon	1	60 m ³ de mousse à 8 bars 600 litres d'émulseur Autonomie de 20 mn	
AREVA NC	Service d'intervention	Emulseur BIO FILMOPOL	2	Conteneur de 1 000 litres	
ECLAIRAGES COMPLEMENTAIRES					
AREVA NC	Service d'intervention	Groupe électrogène	7	De 1,2 et jusqu'à 13 KVA	Bâtiment FLS
AREVA NC	Service d'intervention	Unité légère d'éclairage	1	4 projecteurs 250 w 10 baladeuses 24 v	Bâtiment FLS
TRAVAIL DE FORCE					
AREVA NC	Service d'intervention	Coussin de levage	1	31 tonnes hauteur levage 30.6 cm	Bâtiment FLS
AREVA NC	Service d'intervention	Coussin de levage	1	24 tonnes hauteur de levage 30.6 cm	
AREVA NC	Exploitant	Coussin de levage	2	18 tonnes hauteur de levage 25 cm	Installation W
AREVA NC	Service d'intervention	Groupe moto-ventilateur	1	20 000 m ³ /h	
INTERVENTION A CARACTERE CHIMIQUE					
AREVA NC	Service d'intervention	Véhicule Chimique+ remorque	1	4 tenues de protections étanches aux gaz 1 pompe DELASCO 12 m3 3 obturateurs de canalisations 3 obturateurs de conteneurs 2 obturateurs d'égouts 8 ARI et 8 bouteilles	Bâtiment FLS
AREVA NC	Exploitant	Pompe DELASCO	> 2	Jusqu' à 10 m ³ /h de produit acide	Installation TU5
AREVA NC	Exploitant	Pompe DELASCO	> 5	Jusqu'à 6 m ³ /h	Autres installations (STD, STEC,...)

EXPLOITANT	SERVICE	MATERIEL	NOMBRE	CAPACITE D'EMPLOI	LIEU
SOCATRI	Exploitant	Camion 3 « boules » de 7 m ³ chacune associé à une DELASCO 24 m ³ /h	1	Adapté aux acides et bases	DPR.DE
COMURHEX	Exploitant	Cuve mobile polyéthylène	1	3 000 litres sur plateforme	Chaufferie
COMURHEX	Service sécurité	Aspirateur UF ₄	1	Récupération de l'UF ₄	Extérieur
EURODIF Production	Services généraux du site	Cuves de récupération et stockages d'effluents	4	5 m ³ de solution chimique non uranifère	Magasin général d'EURODIF Production Bât 857
EURODIF Production	Services généraux du site	Cuves de récupération et stockages d'effluents	2	5 m ³ de solution chimique uranifère de concentration en ²³⁵ U < 1%	Magasin général d'EURODIF Production Bât 857
ASPIRATION / EPUISEMENT					
AREVA NC	Service d'intervention	Moto pompe remorquable	2	Aspiration et refoulement 60 m ³ /h à 15 bars	Bâtiment FLS
AREVA NC	Service d'intervention	Electro pompes submersibles BIBO	4	Epuisement de 13 m ³ /h à 10 mètres	Bâtiment FLS
AREVA NC	Service d'intervention	Moto pompe d'épuisement Honda sur roues	1	120 m ³ /h à 2 mètres	Bâtiment FLS
AREVA NC	Service d'intervention	Motopompe	3	30 m ³ /h	Bâtiment FLS
AREVA NC	Service des Utilités	Pompe mobile essence PA01	> 4	Pompages liquides de 40 m ³ /h et jusqu'à 100 m ³ /h	Utilités Nord
AREVA NC	Exploitant	Electro pompes submersibles BIBO	2	Epuisement de 13 m ³ /h à 10 mètres	Atelier TU5
AREVA NC	Service Environnement	Pompe submersible « Flight »	1	35 m ³ /h	Station de traitement des effluents Nord
AREVA NC	Service Environnement	Pompe	1	20 m ³ /h	
COMURHEX	Service sécurité	Motopompe	3	15 m ³ /h	Local incendie
ENVIRONNEMENT ABSORBANTS NEUTRALISANTS					
AREVA NC	Service d'intervention	Barrage « OKOTEK »	2	Rétention d'effluents (2 x 150 m)	Bâtiment FLS

EXPLOITANT	SERVICE	MATERIEL	NOMBRE	CAPACITE D'EMPLOI	LIEU
AREVA NC	Service d'intervention	Remorque d'absorbants et de neutralisants	1	500 Kg de carbonate de soude 500 Kg de Cécacite	Bâtiment FLS
AREVA NC	Services généraux du site	Cécacite	4 T	absorption	SPID
AREVA NC	Services généraux du site	Carbonate de soude	3 T	sacs de 25 Kg La palette = 1250 Kg	SPID
AREVA NC	Services généraux du site	Tétra borate de potasse	3 T	sacs PVC de 50 Kg Palette = 1000 Kg	SPID
AREVA NC	Services généraux du site	Sable en sacs	3 T	Sacs de 25 kg Palette 1 000 Kg	SPID
AREVA NC	Services généraux du site	Sel de déneigement	35 T	Sacs PVC de 50 kg Palette de 1 000 kg	SPID
AREVA NC	Exploitant	Cécacite	2 m3	Absorption	Installation W – Zone SHF
AREVA NC	Exploitant	Chaux éteinte	3 m3	Neutralisation sacs de 35 kg	Installation W – Zone SHF
AREVA NC	Service Environnement	Sacs d'absorbants	640 kg	Sacs de 20 kg	Local Chromate au sein de la Station de traitement des effluents Nord
AREVA NC	Service de radioprotection	Boudins Absorbants	5	Absorption L = 3 m l = 0,2 m	Bâtiment SPR
SOCATRI	Service de sécurité	Chaux en sacs de 25 kg sur palettes	20 T	Absorbant / Neutralisant	Zone 50E
EURODIF Production	Service généraux du site	Boudin absorbant produit chimique	10	Absorption de produit chimique. Boudin de 3 m x 8 cm	Magasin général d'EURODIF Production Bât 857
EURODIF Production	Service généraux du site	Boudin absorbant hydrocarbure	10	Absorption d'hydrocarbure Boudin de 3 m x 8 cm	

Au-delà, le site comprend de nombreux engins de manutention et de levage (chariot élévateur, nacelle, etc.) dans le cadre des activités et de l'exploitation du site. Ces moyens sont en grande majorité autonomes dans la limite des volumes des réservoirs et batteries. Le site dispose également d'une astreinte levage auprès d'une entreprise locale pour faire intervenir des moyens de grutage en cas de nécessité.

Annexe 15 : Localisation des puits et distances aux installations retenues



Décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire du 5 mai 2011 : 2011-DC-0217 ; 2011-DC-0218 ; 2011-DC-0219 ; 2011-DC-0221 ; 2022-DC-0222	Tous droits réservés. © 2011, AREVA Paris.	Page : 408/408
Site de Tricastin	Réf. Interne : TRI/11/000845	Septembre 2011

AREVA fournit à ses clients des solutions pour produire de l'électricité avec moins de CO2. L'expertise du groupe et son exigence absolue en matière de sûreté, de sécurité, de transparence et d'éthique font de lui un acteur de référence, dont le développement responsable s'inscrit dans une logique de progrès continu.

Numéro un mondial du nucléaire, AREVA propose aux électriciens une offre intégrée unique qui couvre toutes les étapes du cycle du combustible, la conception et la construction de réacteurs nucléaires et les services associés. Le groupe développe par ailleurs ses activités dans les énergies renouvelables – éolien, solaire, bioénergies, hydrogène et stockage – pour devenir d'ici à 2012 l'un des trois leaders mondiaux de ce secteur.

Grâce à ces deux grandes offres, les 48 000 collaborateurs d'AREVA contribuent à fournir au plus grand nombre, une énergie toujours plus sûre, plus propre et plus économique.

www.aveva.com