



CEA/DENMAR/DUSP/DIR

DO 76 11/09/12



12KKPA000105

diffusé le : 11/09/12



# **EVALUATION COMPLEMENTAIRE DE SURETE DES MOYENS COMMUNS OU SUPPORT DU CENTRE DE MARCOULE**

*Septembre 2012*

## Sommaire

<b>GLOSSAIRE</b>	<b>5</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b>	<b>9</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b>	<b>10</b>
<b>LIMINAIRE</b>	<b>11</b>
<b>1 CARACTERISTIQUES DU CENTRE DE MARCOULE</b>	<b>12</b>
<b>1.1 Généralités</b>	<b>12</b>
1.1.1 Localisation du site de Marcoule	12
1.1.2 Environnement du site de Marcoule	14
1.1.3 Accès au site de Marcoule	14
1.1.4 Localisation des établissements et aménagements industriels sur le site de Marcoule	17
<b>1.2 Présentation des installations nucléaires de base et des installations individuelles du site</b>	<b>18</b>
1.2.1 L'INBS de Marcoule	18
1.2.2 Les installations nucléaires du CEA/Marcoule hors INBS	20
<b>1.3 ICT/ICPE pouvant influencer sur la sûreté des installations situées à proximité</b>	<b>20</b>
1.3.1 Les chaufferies du site	21
1.3.2 La station de carburant	21
1.3.3 Le stockage de chlore	21
1.3.4 La cuve GPL du restaurant 2	22
<b>1.4 Environnement et risques engendrés pour les installations du site</b>	<b>23</b>
1.4.1 Environnement démographique	23
1.4.2 Environnement industriel	23
1.4.3 Infrastructures et transport d'utilités	24
1.4.4 Voies de communication et risques pour les installations du site	26
<b>1.5 Description générale des moyens de gestion de crise</b>	<b>27</b>
1.5.1 Exploitant au niveau local	27
1.5.2 Exploitant au niveau national	30
1.5.3 Pouvoirs publics au niveau local	31
1.5.4 Pouvoirs publics au niveau national	31
<b>2 SITUATIONS ECS ET IDENTIFICATION DES STRUCTURES ET EQUIPEMENTS DU CENTRE POUR LA GESTION DE CRISE</b>	<b>32</b>
<b>2.1 Situations à envisager</b>	<b>32</b>
2.1.1 Généralités	32
2.1.2 Situations types	32
2.1.3 Fonctions support du Site – Moyens communs et gestion de crise	35
<b>2.2 Besoins fonctionnels résultant des ECS des installations</b>	<b>35</b>
2.2.1 Principales conclusions des ECS des installations du Site de Marcoule	35

<b>Centre de Marcoule</b>	<b>EVALUATION COMPLEMENTAIRE DE SURETE DES MOYENS COMMUNS OU SUPPORT DU CENTRE DE MARCOULE</b>	<b>3/120</b>
2.2.2	Autres installations du Site de Marcoule	37
2.2.3	Structures et équipements essentiels résultant des ECS des installations du Site de Marcoule	37
<b>2.3</b>	<b>Besoins en termes de fonctions support en situations d'ECS</b>	<b>38</b>
2.3.1	Besoins en termes d'infrastructures communes	38
2.3.2	Besoins en termes de gestion de crise	39
2.3.3	Besoins en termes de surveillance météorologique et de l'environnement	41
2.3.4	Synthèse des besoins	42
<b>2.4</b>	<b>Structures et équipements essentiels des moyens communs du Site – Identification des systèmes sensibles</b>	<b>44</b>
<b>3</b>	<b>SEISME</b>	<b>46</b>
<b>3.1</b>	<b>Dimensionnement des structures et équipements du Centre essentiels pour la gestion de la crise</b>	<b>46</b>
3.1.1	Séismes de dimensionnement	46
3.1.2	Dispositions de protection du dimensionnement	50
<b>3.2</b>	<b>Evaluation des marges</b>	<b>57</b>
3.2.1	Indication du niveau de séisme au delà duquel la perte des structures et équipements du Centre essentiels pour la gestion de la crise deviennent inévitables	57
3.2.2	Conclusion sur l'identification des marges	59
3.2.3	Dispositions envisagées pour renforcer la robustesse (modification de la conception, modification des procédures, dispositions organisationnelles...)	59
<b>3.3</b>	<b>Inondation suite à séisme</b>	<b>60</b>
<b>3.4</b>	<b>Perte de l'alimentation électrique post-séisme</b>	<b>60</b>
<b>4</b>	<b>INONDATION</b>	<b>62</b>
<b>4.1</b>	<b>Présentation des sources d'inondation</b>	<b>62</b>
4.1.1	Crue du Rhône	62
4.1.2	Pluies extrêmes	62
4.1.3	Remontée de la nappe phréatique	64
4.1.4	Rupture du bassin Pascal	64
<b>4.2</b>	<b>Principales dispositions d'exploitation pour alerter de l'imminence de l'inondation</b>	<b>64</b>
<b>4.3</b>	<b>Dimensionnement et disponibilité des structures et équipements du Centre essentiels pour la gestion de crise lors d'une inondation</b>	<b>65</b>
4.3.1	Identification des structures et équipements du Centre essentiels pour la gestion de crise lors d'une inondation	65
4.3.2	Dimensionnement et disponibilité des structures et des équipements en cas de crue du Rhône	66
4.3.3	Dimensionnement et disponibilité des structures et des équipements en cas de pluies extrêmes	68
4.3.4	Dimensionnement et disponibilité des structures et des équipements en cas de remontée de la nappe phréatique	69
4.3.5	Dimensionnement et disponibilité des structures et des équipements en cas de rupture du bassin Pascal	70
<b>5</b>	<b>AUTRES PHENOMENES EXTREMES</b>	<b>71</b>
<b>5.1</b>	<b>Présentation des phénomènes</b>	<b>71</b>
5.1.1	Foudre	71
5.1.2	Grêle	71
5.1.3	Vent violent	71
5.1.4	Incendie externe	71

<b>Centre de Marcoule</b>	<b>EVALUATION COMPLEMENTAIRE DE SURETE DES MOYENS COMMUNS OU SUPPORT DU CENTRE DE MARCOULE</b>	<b>4/120</b>
<b>5.2</b>	<b>Principales dispositions d'exploitation pour alerter de l'imminence de phénomènes extrêmes</b>	<b>72</b>
<b>5.3</b>	<b>Dimensionnement et disponibilité des structures et équipements du site essentiels pour la gestion de crise lors d'autres phénomènes extrêmes</b>	<b>72</b>
5.3.1	Généralités	72
5.3.2	Cas de la foudre	72
5.3.3	Cas de la grêle ou du vent violent	74
5.3.4	Cas d'un incendie externe	75
<b>6</b>	<b>PERTE DES ALIMENTATIONS ELECTRIQUES ET PERTE DES SYSTEMES DE REFROIDISSEMENT</b>	<b>77</b>
<b>6.1</b>	<b>Perte des alimentations électriques</b>	<b>77</b>
6.1.1	Description succincte du réseau d'alimentation électrique (jusqu'aux installations)	77
6.1.2	Situations de perte de l'alimentation électrique et risques associés	78
6.1.3	Dispositions générales d'alerte	79
6.1.4	Dispositions générales compensatoires	79
<b>6.2</b>	<b>Perte des systèmes de refroidissement</b>	<b>82</b>
<b>7</b>	<b>GESTION DES ACCIDENTS EN SITUATION DE TYPE ECS</b>	<b>83</b>
<b>7.1</b>	<b>Organisation générale de l'exploitant en situation de crise de type ECS</b>	<b>83</b>
7.1.1	Organisation nationale et locale de l'exploitant en situation de crise	83
7.1.2	Principes directeurs et stratégie retenue dans le cadre des ECS	90
<b>7.2</b>	<b>Situation de type 1 (séisme)</b>	<b>95</b>
7.2.1	Phase préliminaire à la mise en œuvre des moyens d'intervention en cas de situation de type 1	95
7.2.2	Gestion des situations et mise en œuvre des moyens en cas de situation de type 1	101
<b>7.3</b>	<b>Situation de type 2</b>	<b>108</b>
7.3.1	Gestion des situations et mise en œuvre des moyens en cas de situation de type 2	108
<b>8</b>	<b>CONDITIONS DE RECOURS AUX ENTREPRISES EXTERIEURES</b>	<b>111</b>
<b>8.1</b>	<b>Champs d'activité</b>	<b>111</b>
<b>8.2</b>	<b>Modalités de choix des prestataires</b>	<b>112</b>
<b>8.3</b>	<b>Dispositions prises pour maîtriser les conditions d'intervention</b>	<b>113</b>
<b>8.4</b>	<b>Modalités de surveillance</b>	<b>114</b>
<b>9</b>	<b>SYNTHESE</b>	<b>116</b>
<b>9.1</b>	<b>Synthèse de l'ECS</b>	<b>116</b>
<b>9.2</b>	<b>Le noyau dur en termes de gestion de crise</b>	<b>120</b>

**GLOSSAIRE**

ADM :	Atelier de Décontamination des Matériels
AMEC :	Atelier de Maintenance des Emballages et Châteaux
ANDRA :	Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs
APM :	Atelier Pilote de Marcoule
ASN :	Autorité de Sûreté Nucléaire
ASND :	Autorité de Sûreté Nucléaire Défense
ATALANTE :	Ateliers Alpha et Laboratoires d'ANalyses des Transuraniens et d'Etudes de retraitement
ATL :	Atelier de Traitement du Linge
ATM :	Atelier de Tritium de Marcoule
AVM :	Atelier de Vitrifaction de Marcoule
BAES :	Bloc Autonome d'Eclairage de Sécurité
BCOT :	Base Chaude Opérationnelle du Tricastin
BLEVE :	Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion
CAEAR :	Commission d'Acceptation des Entreprises d'Assainissement Radioactif
CBR :	Chef de Brigade de Roulement
CCC :	Centre de Coordination en cas de Crise
CCOM :	Cellule Communication
CCR :	Cellule Conséquences Radiologiques
CD :	Confinement des Déchets
CD :	Cellule Direction
CDS :	Conditionnement des Déchets Solides
CEI :	Cellule "Evaluation de l'Installation"
CENTRACO :	CENtre nucléaire de TRAIement et de COnditionnement de déchets de faible activité
CICNR :	Comité Interministériel aux Crises Nucléaires ou Radiologiques
CMS :	Côte Majorée de Sécurité
CNPE :	Centre Nucléaire de Production d'Electricité
CNR :	Compagnie Nationale du Rhône
CNRS :	Centre National de la Recherche Scientifique
COAD :	Centre Opérationnel d'Aide à la Décision
COGIC :	Centre Opérationnel de Gestion Interministérielle des Crises
COMURHEX :	société de COnversion de l'URanium en Métal et en HEXafluorure
CPRES :	Cellule Presse
CRE TFA :	Centre de Regroupement et d'Expédition des déchets TFA
CRH :	Cellule Relations Humaines
CSA :	Centre de Stockage de l'Aube
CSO :	Cellule Suivi Opérationnel
CTC :	Centre Technique de Crise
DASE :	Département Analyse, Surveillance, Environnement
DGSCGC :	Direction Générale de la Sécurité Civile et de la Gestion des Crises
DIADEM :	Déchets Irradiants ou Alpha et de DEMantèlement
DSV :	Direction des Sciences du Vivant
ECS :	Evaluation Complémentaire de Sûreté

<b>Centre de Marcoule</b>	<b>EVALUATION COMPLEMENTAIRE DE SURETE DES MOYENS COMMUNS OU SUPPORT DU CENTRE DE MARCOULE</b>	<b>6/120</b>
EDF :	Electricité De France	
EE :	Entreprise Extérieure	
EIP :	Entreposage Intermédiaire Polyvalent	
ELPS :	Equipes Locales de Premiers Secours	
ENSCM :	Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Montpellier	
ERP :	Etablissement Recevant du Public	
ETC :	Equipe Technique de Crise	
ETC-C :	Equipe Technique de Crise Centrale	
ETC-L :	Equipe Technique de Crise Locale	
FARN :	Force d'Action Rapide Nucléaire	
FLS :	Formation Locale de Sécurité	
FPT :	Fourgons Pompes Tonne	
GB :	Georges Besse	
GE :	Groupe Electrogène	
GEF :	Groupe Electrogène Fixe	
GEM :	Groupe Electrogène Mobile	
GIE INTRA :	Groupement d'Intérêt Economique d'INTERvention Robotique sur Accident	
GPL :	Gaz Pétrole Liquéfié	
GV :	Générateur de Vapeur	
HA :	Haute Activité	
HNO :	Hors Horaire Normal	
HO :	Horaire Normal	
HTA :	Haute Tension A	
HTB :	Haute Tension B	
ICPE :	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement	
ICSM :	Institut de Chimie Séparative de Marcoule	
ICT :	Installations à Caractère Technique	
IECDA :	Installation d'Entreposage et de Conditionnement de Déchets Alpha	
IGN :	Institut Géographique National	
II :	Installations Individuelles	
INB :	Installations Nucléaires de Base	
INBS :	Installation Nucléaire de Base Secrète	
INES :	International Nuclear Event Scale	
INSTN :	Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires	
IRSN :	Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire	
IOTA :	Installations, Ouvrages, Travaux et Aménagements	
IPE :	Installation de Production d'Electricité	
ISAG :	Installation Support Auxiliaires Généraux	
ISAI :	Installation de Surveillance des Assemblages Irradiés	
LABM :	Laboratoire d'Analyse Biologie Médicale	
LMC :	LeMaréchal Celestin	
M <sup>2</sup> IN :	Moyens Mutualisés d'Intervention Nucléaire	
MA :	Moyenne Activité	
MARN :	Mission d'Appui à la gestion du Risque Nucléaire	
MOX :	OXYde Mixte	
NGF :	Nivellement Général de la France	

<b>Centre de Marcoule</b>	<b>EVALUATION COMPLEMENTAIRE DE SURETE DES MOYENS COMMUNS OU SUPPORT DU CENTRE DE MARCOULE</b>	<b>7/120</b>
	<p>OTAN : Organisation du Traité Atlantique Nord</p> <p>PC : Postes de Commandement</p> <p>PCD : Poste de Commandement Direction</p> <p>PCD-L : Poste de Commandement de Direction Local</p> <p>PCF : Poste de Commandement Fixe</p> <p>PCI : Postes de Commandement des Installations</p> <p>PCOI : Poste de Commandement Opérationnel dit "Interdépartemental"</p> <p>PCR : Personne Compétente en Radioprotection</p> <p>PLSE : Pipe-Line Sud-Européen</p> <p>PME : Petites et Moyennes Entreprises</p> <p>PMI : Petites et Moyennes Industries</p> <p>PMR : Pipe-line Méditerranée-Rhône</p> <p>PMS : Permanence pour Motif de Sécurité</p> <p>PPI : Plan Particulier d'Intervention</p> <p>Pu : Plutonium</p> <p>PUI : Plan d'Urgence Interne</p> <p>RD : Route Départementale</p> <p>REP : Réacteur à Eau Pressurisée</p> <p>REX : Retour d'EXpérience</p> <p>RFS : Règles Fondamentale de Sûreté</p> <p>RN : Route Nationale</p> <p>RNR : Réacteurs à Neutrons Rapides</p> <p>RP : RadioProtection</p> <p>RTE : Réseau de Transport d'Electricité</p> <p>SAG : Support Auxiliaires Généraux</p> <p>SCM : Surveillance Centralisée de Marcoule</p> <p>SCR : Service Compétent en Radioprotection</p> <p>SCSIN : Service Central de Sûreté des Installations Nucléaires</p> <p>SDIS : Service Départemental d'Incendie et de Secours</p> <p>SMHV : Séisme Maximum Historiquement Vraisemblable</p> <p>SMS : Séisme Majoré de Sécurité</p> <p>SOCATRI : SOCiété Auxiliaire du TRicastin</p> <p>SOCODEI : SOciété pour le COnditionnement des Déchets et Effluents Industriels</p> <p>SPR : Service de Protection contre les Rayonnements ionisants</p> <p>SST : Service Santé au Travail</p> <p>SSTL : Service Support Technique et Logistique</p> <p>STEL : Station de Traitement des Effluents Liquides</p> <p>STEP : Station d'Épuration des eaux usées</p> <p>SVM : Stockage des Verres de Marcoule</p> <p>TFA : Très Faiblement Actif</p> <p>TGBT : Tableau Général Basse Tension</p> <p>TGV : Train à Grande Vitesse</p> <p>TNI : TN International</p> <p>TQRP : Technicien Qualifié en Radioprotection</p> <p>U : Uranium</p> <p>UCDA : Unité de Conditionnement des Déchets Alpha</p>	

UI : Unités d'intervention  
UM2 : Université de Montpellier II  
UNGG : Uranium Naturel Graphite Gaz  
UP1 : Usine Plutonium 1  
ZIPE : Zones d'Intervention de Premier Echelon  
ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

**LISTE DES FIGURES**

Figure 1 : Carte IGN de la région – site de Marcoule (1/100 000).....	13
Figure 2 : Plan d'accès au Centre de Marcoule.....	15
Figure 3 : Carte des accès au Site de Marcoule (Echelle 1/25 000) .....	16
Figure 4 : Localisation des installations FM LOGISTICS et PRIMAGAZ par rapport au site de Marcoule .....	24
Figure 5 : Implantation de la tuyauterie de gaz alimentant les chaudières du bâtiment des services généraux Sud.....	26
Figure 6 : Schéma de l'organisation de crise de l'exploitant.....	34
Figure 7 : Composante horizontale du spectre du SMHV .....	48
Figure 8 : Composante horizontale du spectre du SMS .....	49
Figure 9 : Composante horizontale du spectre du paléoséisme.....	50
Figure 10 : Vue en plan schématique des blocs du bâtiment Garages FLS.....	51
Figure 11 : Vue en plan schématique des blocs du bâtiment Administratif FLS .....	52
Figure 12 : Vue en plan schématique des blocs du bâtiment Médical.....	53
Figure 13 : Vue en plan schématique des blocs du bâtiment SAG .....	55
Figure 14 : Vue en plan schématique des blocs du bâtiment SPR.....	56
Figure 15 : Vue en plan schématique du Bâtiment SCM.....	57
Figure 16 : Modélisation des niveaux d'eau après rupture de la digue rive droite, crue historique et effacement du barrage de Vouglans.....	67
Figure 17 : Schéma d'alimentation électrique du site de Marcoule .....	77
Figure 18 : Domiciliation des personnels du CEA Marcoule.....	90
Figure 19 : Logigramme de la stratégie de coupure de l'alimentation électrique du site de Marcoule.....	100

**LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 1 : Présentation des bâtiments supports, fonctions et équipements associés .....	30
Tableau 2 : Synthèse des besoins de gestion de crise .....	43
Tableau 3 : Synthèse des besoins essentiels de gestion de crise .....	45
Tableau 4 : Dimension des blocs du bâtiment Garages FLS .....	51
Tableau 5 : Dimension des blocs du bâtiment Administratif FLS .....	52
Tableau 6 : Dimension des blocs du bâtiment Médical .....	54
Tableau 7 : Dimension des blocs du bâtiment SAG .....	55
Tableau 8 : Dimension des blocs du bâtiment SPR.....	56
Tableau 9 : Tableau de synthèse des marges.....	59
Tableau 10 : Pluies de référence (intervalle de confiance 95%) .....	63
Tableau 11 : Analyse de la nappe phréatique à proximité des bâtiments supports .....	69
Tableau 12 : Interlocuteurs préférentiels des téléphones satellites.....	92
Tableau 13 : Noyau dur du Centre de Marcoule.....	120

## LIMINAIRE

D'une manière générale, les installations nucléaires sont construites en prenant des marges importantes, par rapport à la meilleure évaluation des risques encourus, sur la solidité des bâtiments et des équipements ; sachant que ces installations sont de plus équipées de systèmes de sauvegarde redondants. Ceci pour faire face à des phénomènes extérieurs inhabituels ou à des défaillances matérielles ou humaines.

Par exemple, pour le risque de séisme, les installations sont déjà construites pour résister à un séisme « majoré », significativement supérieur au séisme le plus fort identifié au cours de l'histoire, dans la région où est située l'installation. Une marge importante est donc ainsi mise en place lors de la construction de l'installation, aussi bien en matière de séisme qu'en matière d'inondation.

L'évaluation complémentaire de la sûreté des installations consiste à réévaluer ces marges à la lumière des événements qui ont eu lieu à Fukushima, à savoir des phénomènes naturels extrêmes mettant à l'épreuve la sûreté des installations. Il s'agit d'apprécier le comportement des installations dans ces situations, pour éprouver leur robustesse et la pertinence des mesures actuellement prévues en cas d'accident. Ceci pour éventuellement identifier des dispositions complémentaires, aussi bien techniques qu'organisationnelles, qui pourraient être mises en place.

Dans des centres nucléaires tels que celui de Marcoule qui regroupent plusieurs installations nucléaires, un certain nombre de fonctions nécessaires au maintien en condition opérationnelle de ces installations ou à la gestion de crise, sont regroupées au niveau du site, il s'agit des fonctions supports de site.

En complément des évaluations complémentaires de la sûreté déjà menées sur les installations, le présent document évalue la robustesse de ces fonctions supports de site vis-à-vis des situations extrêmes considérées.

Il s'agit d'identifier les structures et équipements essentiels permettant de préserver les fonctions support de site en cas d'évènement ou aléas extrêmes tels que le séisme au-delà du séisme « majoré », l'inondation au-delà de la crue majorée, des phénomènes naturels extrêmes et la perte des alimentations électriques.

La robustesse de ces structures et équipements essentiels vis-à-vis des évènements ou aléas extrêmes considérés est évaluée pour s'assurer du caractère opérationnel de l'organisation et des moyens de crise, en tenant compte des désordres éventuels provoqués par ces situations extrêmes.

Ceci permettra de proposer, si nécessaire, des dispositions complémentaires afin de renforcer l'organisation et les moyens actuels.

## 1 CARACTERISTIQUES DU CENTRE DE MARCOULE

Dans la suite du texte, on désigne par :

- **Centre CEA de Marcoule**

l'ensemble des installations du Site de Marcoule dont le CEA est l'exploitant nucléaire, soit l'Installation Nucléaire de Base Secrète (INBS) de Marcoule et les deux Installations Nucléaires de Base (INB) civiles ATALANTE (Ateliers Alpha et Laboratoires d'Analyses des Transuraniens et d'Etudes de retraitement) et PHENIX, ainsi que l'ensemble des propriétés du CEA sur le Site et hors du Site (Dent de Marcoule, etc.),

- **Site de Marcoule** (avec un S majuscule)

l'ensemble des industriels de Marcoule, exploitants nucléaires ou autres, compris dans le périmètre délimité par les axes routiers les plus proches,

le site de Marcoule (avec un S minuscule) étant le site au sens géographique du terme.

Le CEA dispose sur Marcoule d'une implantation administrée par un de ses Centres dénommé CEA/Marcoule. Il est exploitant sur ce site de diverses installations réglementées dont une INBS dénommée INBS de Marcoule et deux INB civiles, PHENIX (INB 71) et ATALANTE (INB 148). Le Centre de Marcoule est doté sur le site de divers moyens communs d'intervention, de moyens généraux, de fonctions support réparties dans diverses unités, mobilisables en situation d'urgence. Il a par ailleurs établi avec les exploitants nucléaires voisins des conventions de sécurité qui peuvent l'amener en cas de besoin à mettre à disposition de ces exploitants certains de ces moyens d'intervention (moyens humains et matériels).

### 1.1 GÉNÉRALITÉS

#### 1.1.1 Localisation du site de Marcoule

Le site de Marcoule est situé dans la Vallée du Rhône, dans le Nord-Est du département du Gard (30), au bord du Rhône, en rive droite, près du confluent avec la Cèze. Il est implanté dans le canton de Bagnols-sur-Cèze, sur les communes de Chusclan (203 ha) et de Codolet (74 ha).

L'examen de la carte présentée ci-après (extrait de la carte de l'Institut Géographique National (IGN) de la région de Bagnols-sur-Cèze) met clairement en valeur la dualité géographique qui existe dans la région du site :

- à l'Ouest, contreforts montagneux ayant arrêté le déplacement du Rhône, terrains montagneux à l'habitat concentré,
- à l'Est, plaine alluviale du Rhône, terrains plats à l'habitat dispersé.

Le site se situe à la limite de :

- 3 régions administratives : Rhône-Alpes, Languedoc-Roussillon et Provence-Alpes-Côte-d'Azur,
- 4 départements : Ardèche (07), Drôme (26), Gard (30) et Vaucluse (84).

Le site de Marcoule est distant de Nîmes de 50 km, d'Alès de 40 km, d'Avignon de 30 km et d'Orange de 20 km. Les communes les plus proches sont Chusclan à 2 km, Codolet à 2,5 km et Orsan à 4 km.

Le site est limité au Nord par la route départementale 138 (RD 138), à l'Ouest par la route départementale 765 (RD 765), au Sud par la route départementale 138b (RD 138b) et à l'Est par la route départementale 138a (RD 138a) qui le sépare du Rhône.



Figure 1 : Carte IGN de la région – site de Marcoule (1/100 000)

Les terrains clôturés couvrent une superficie d'environ 250 ha. Le Centre est également propriétaire de terrains boisés au Nord du Site, hors clôture, s'étendant jusqu'à la Dent de Marcoule. Au Sud-Ouest du site, d'autres terrains sont également propriété du CEA et accueillent d'autres aménagements industriels.

### 1.1.2 Environnement du site de Marcoule

Plusieurs zones naturelles remarquables sont répertoriées aux alentours du site de Marcoule :

- le revers boisé et les falaises de la Dent de Marcoule sont classés en ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique) de type 1 (classement lié à la présence d'espèces végétales ou animales rares ou menacées), car accueillant trois espèces menacées : le hibou grand-duc, la fauvette méditerranéenne et la genette ;
- la vallée de la Cèze est classée en ZNIEFF de type 2 (classement lié à l'équilibre et à la richesse de l'écosystème), du fait de la richesse de sa flore et de sa faune.

Le site de Marcoule est situé dans un environnement essentiellement agricole. Les vignobles et les vergers couvrent l'essentiel de la superficie des quatre départements les plus proches : Gard, Vaucluse, Drôme, Ardèche. Dans les autres départements plus éloignés, l'Hérault et les Bouches-du-Rhône, ainsi qu'en Ardèche, on trouve des terres arables pour la culture des légumes méridionaux, le maraîchage, la culture des céréales (dont le riz en Camargue) ainsi qu'une vaste zone herbeuse dans la Crau pour l'élevage essentiellement des bovins et des chevaux.

En ce qui concerne l'industrie, à une vingtaine de kilomètres au Nord sont notamment implantées différentes entités formant le complexe nucléaire du Tricastin : l'usine d'enrichissement de l'uranium par le procédé de diffusion gazeuse EURODIF (ou Georges Besse I (GB I)), l'usine Georges Besse II (GB II) (enrichissement par centrifugation), la centrale électronucléaire EDF (Electricité De France) du Tricastin, les établissements AREVA NC, COMURHEX (société de CONversion de l'URanium en Métal et en HEXafluorure) et SOCATRI (SOCiété Auxiliaire du TRicastin) ainsi que la BCOT (Base Chaude Opérationnelle du Tricastin) situés sur les communes de Pierrelatte, Saint Paul-Trois-Châteaux et Bollène.

Outre l'industrie nucléaire, l'industrie classique est présente dans la région, regroupée en zones industrielles, dont les plus importantes se situent près d'Alès (Gard) à une quarantaine de kilomètres du site, de Sorgues (Vaucluse) à une vingtaine de kilomètres, d'Orange (Vaucluse) à une vingtaine de kilomètres également et plus près, à cinq kilomètres environ, à Laudun-L'Ardoise (Gard).

### 1.1.3 Accès au site de Marcoule

Le site est desservi :

- au Nord, par la RD 138 en provenance de Pont-Saint-Espirit,
- au Sud, par la RD 138a en provenance de Caderousse avec franchissement du Rhône à hauteur de l'usine hydraulique de Caderousse, ou par la RD 765 en provenance de Codolet et raccordement sur la RN 580 au Sud-Est d'Orsan,
- à l'Ouest, par la RD 765 en provenance de Chusclan et raccordement sur la RN 580,
- à l'Est, aucune communication directe avec le département de Vaucluse compte tenu de la barrière constituée par le Rhône.

La figure ci-après présente le plan d'accès au Centre de Marcoule.

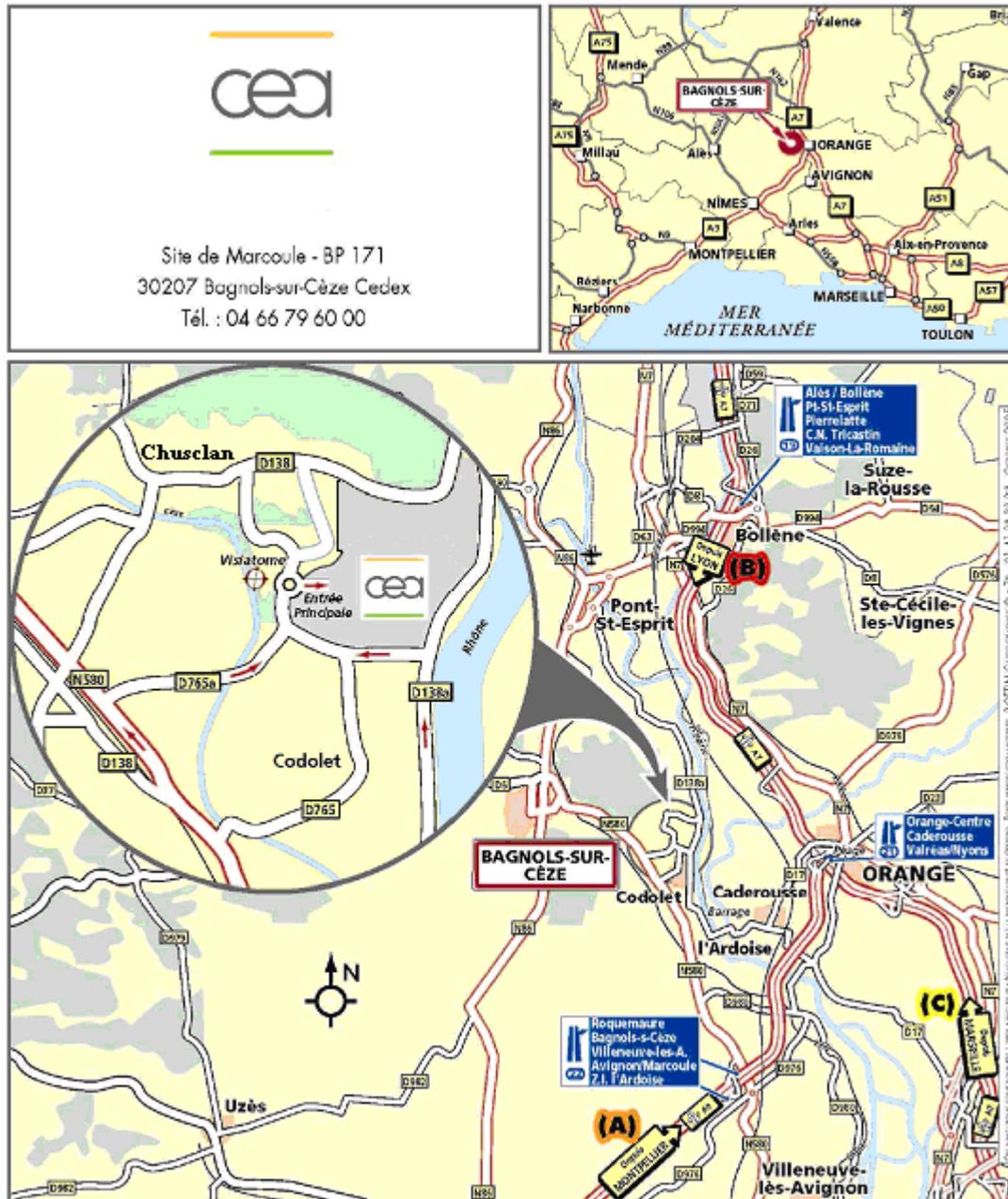


Figure 2 : Plan d'accès au Centre de Marcoule

Les accès au Site (intérieur de la zone clôturée) sont contrôlés par l'intermédiaire de différents postes de garde. La figure ci-après présente ces différents accès.

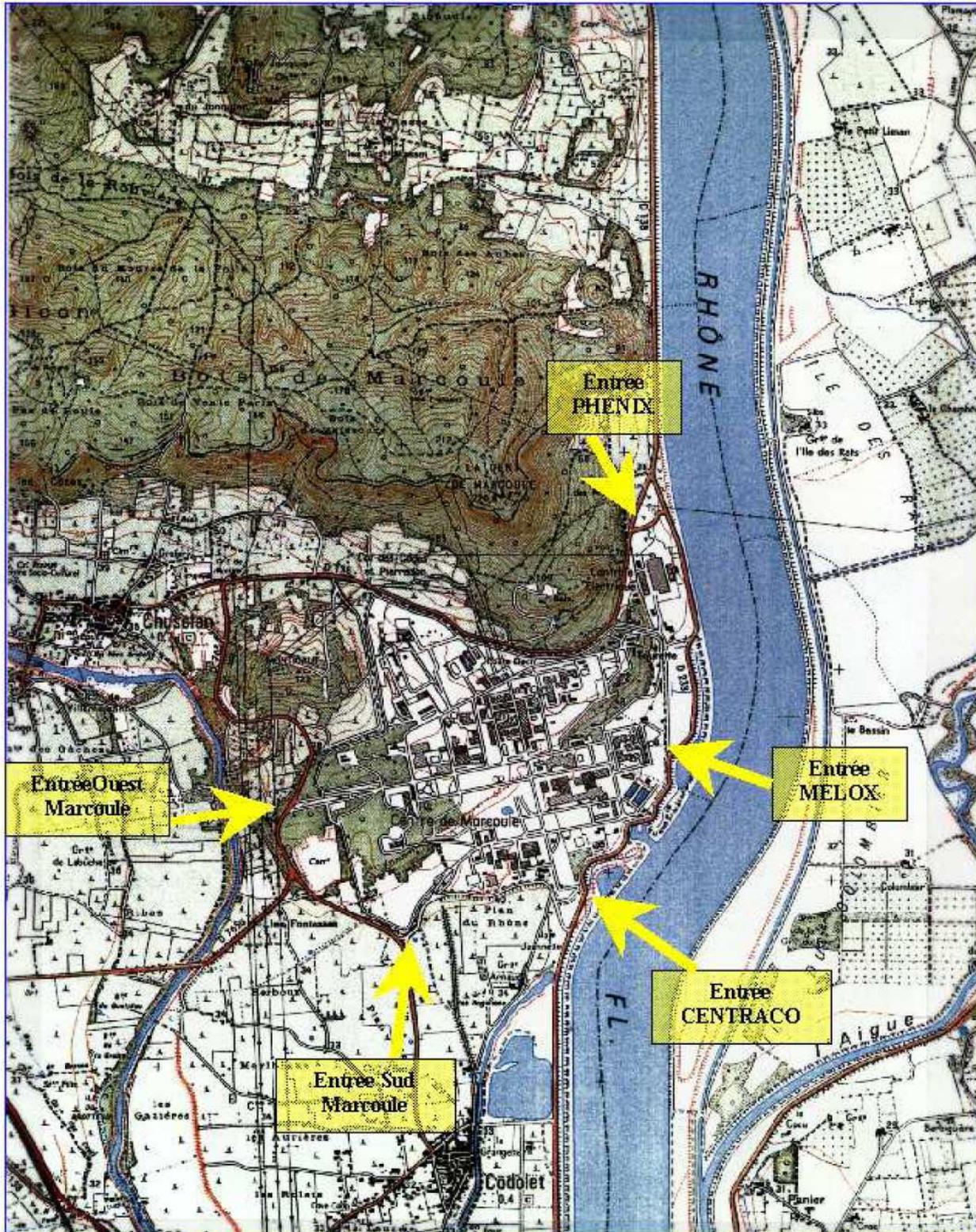


Figure 3 : Carte des accès au Site de Marcoule (Echelle 1/25 000)

#### 1.1.4 Localisation des établissements et aménagements industriels sur le site de Marcoule

Le site de Marcoule regroupe plusieurs établissements et aménagements industriels, dont la majeure partie des activités est menée à l'intérieur des clôtures délimitant le site nucléaire :

- le CEA Marcoule

Le CEA conduit sur le site de Marcoule des programmes de recherche et de développement dans les domaines du cycle du combustible nucléaire, du traitement et du conditionnement des déchets radioactifs, de l'assainissement et du démantèlement des installations nucléaires, ainsi qu'en biologie et toxicologie nucléaire. Il assure la maîtrise d'ouvrage de l'assainissement du site.

Le CEA est l'exploitant nucléaire de l'INBS Marcoule, dont les installations, II (Installations Individuelles) ou ICT/ICPE (Installations à Caractère Technique d'Installation Classée pour la Protection de l'Environnement).

Le CEA est également l'exploitant de deux INB civiles du site, le réacteur PHENIX (INB 71) actuellement en phase de mise à l'arrêt définitif et l'installation ATALANTE (ATELiers Alpha et Laboratoires d'ANalyses des Transuraniens et d'Etudes de retraitement) (INB 148), dédiée à la recherche sur la séparation des radioéléments pour le traitement des combustibles usés et pour l'amélioration de la gestion des déchets radioactifs.

En outre, le CEA est responsable de diverses entités du site situées hors du périmètre clôturé, au Sud-Ouest du site, notamment :

- un service de la Direction des Sciences du Vivant (DSV) du CEA, spécialisé dans l'étude biologique de tous types de protéines,
- le Visiatome, espace d'expositions et de présentation au grand public dédié à la connaissance de la radioactivité et de l'énergie nucléaire,
- l'Institut de Chimie Séparative de Marcoule (ICSM), unité mixte de recherche réunissant le CEA, le Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), l'Université de Montpellier II (UM2, université des sciences et techniques de Montpellier) et l'Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Montpellier (ENSCM). Il est dédié à la recherche et à l'enseignement.

Le Visiatome et l'ICSM constituent deux Etablissements Recevant du Public (ERP).

Une antenne de l'Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires du CEA (INSTN) est également présente sur le site, pour partie à l'intérieur de la zone clôturée et pour partie dans le bâtiment abritant l'ICSM. L'INSTN a pour mission de diffuser les savoirs et savoir-faire du CEA à travers l'enseignement et la formation.

Le CEA assure par ailleurs à l'ensemble des industriels de la plateforme de Marcoule le soutien logistique et technique en matière de santé au travail, de sécurité et de contrôle de l'environnement ;

- l'établissement AREVA NC Marcoule

Sur Marcoule, AREVA NC assure la maîtrise d'œuvre des opérations d'assainissement du Site;

- l'usine MELOX, située en limite Est du site.

Cette usine est une INB (INB 151) et a pour vocation la fabrication de crayons et d'assemblages combustibles pour les réacteurs nucléaires à eau légère à base d'Oxyde Mixte d'uranium et de plutonium (combustible MOX) ;

- l'usine CENTRACO (CENTre nucléaire de TRAItement et de COnditionnement de déchets de faible activité) de la société SOCODEI (SOciété pour le COnditionnement des Déchets et Effluents Industriels), située en limite Sud du site.

Cet établissement est une INB (INB 160) et a pour vocation de traiter les déchets faiblement radioactifs afin d'en réduire le volume avant stockage. Il comprend un incinérateur et un four de fusion de métaux;

- la société Cisbio Bioassays (filiale du groupe IBA)

Cette société exploite une ICPE, située au Sud-Ouest du site, hors du périmètre de l'INBS ; elle a pour activités la recherche et la production dans les domaines de l'analyse médicale et des sciences du

vivant (le même bâtiment héberge Cisbio Bioassays et le service de la DSV du CEA) ;

- **GAMMATEC**

Cette installation est en cours de construction au Nord du site. C'est une INB exploitée par la société ISOTRON France SAS. Il s'agit d'un irradiateur industriel destiné au traitement par rayonnement gamma de produits manufacturés ;

- **le Parc Marcel Boiteux,**

Situé au Sud-Ouest du site ce parc Régional d'Activité Economique a été créé pour accueillir des entreprises innovantes et de hautes technologies ;

- **la plate-forme logistique de transport nucléaire Paloma du groupe AREVA**

Elle se compose d'une aire d'entrepotage de conteneurs, de bureaux et d'ateliers. Deux sociétés occupent les locaux : TN International (TNI) qui œuvre dans le domaine de l'emballage et du transport de matières nucléaires et LeMaréchal Célestin (LMC), spécialiste du transport de matières nucléaires.

Le CEA et ces diverses entités sont liés par des conventions. En particulier, le CEA peut être amené à intervenir chez les exploitants voisins au titre des conventions de sécurité qui les lient.

## **1.2 PRÉSENTATION DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE ET DES INSTALLATIONS INDIVIDUELLES DU SITE**

### **1.2.1 L'INBS de Marcoule**

#### **1.2.1.1 Définition du périmètre de l'INBS**

Sur le site de Marcoule, le périmètre des installations nucléaires concourant aux productions militaires a, à l'origine, été classé secret (INBS) par décision du Premier ministre.

L'INBS de Marcoule comprend :

- 16 II, qui répondent chacune aux critères de classement de la nomenclature des INB,
- les équipements liés au fonctionnement de ces II. Ils sont décrits dans les rapports de sûreté des II,
- les ICT/ICPE situées dans le périmètre de l'INBS mais non liées au fonctionnement de ces II. Elles sont décrites dans des documents de sûreté spécifiques,
- les ICT/IOTA (Installations, Ouvrages, Travaux et Aménagements) situées dans le périmètre de l'INBS mais non liées au fonctionnement de ces II. Elles sont décrites dans des documents de sûreté spécifiques.

Le périmètre de cette INBS a été ceinturé par une clôture dite « clôture lourde ». Au fil de l'histoire du site, des portions de l'aire délimitée au départ par le périmètre de l'INBS, situées de ce fait (initialement) à l'intérieur de la clôture lourde, ont été déclassées étant donné leur caractère non secret et ont été utilisées pour y construire des installations relevant du domaine civil (INB, ICPE ou installations non classées). Dans certains cas, la clôture lourde a été déplacée (Cisbio Bioassays, GAMMATEC).

En mars 2006, la responsabilité d'exploitant nucléaire de l'INBS de Marcoule a été transférée d'AREVA NC au CEA. Les II restent cependant opérées industriellement par le CEA ou par AREVA NC, selon leur vocation ou leur historique. Dans le domaine particulier de la sûreté nucléaire, les relations entre le CEA et AREVA NC sont précisées par convention.

#### **1.2.1.2 Installations de l'INBS de Marcoule**

L'INBS de Marcoule est constituée des installations suivantes :

- les installations individuelles en cours de cessation définitive d'exploitation ou en cours de démantèlement :

- les réacteurs Célestin, mis à l'arrêt définitif depuis fin 2009,
- l'Atelier Tritium de Marcoule (ATM) mis en l'arrêt définitif depuis juin 2012,
- le réacteur G1 de la filière Uranium Naturel Graphite Gaz (UNGG) arrêté depuis 1968 et partiellement démantelé,
- les réacteurs G2 et G3 de la filière UNGG arrêtés respectivement depuis 1980 et 1984 et partiellement démantelés,
- les installations de retraitement des combustibles UNGG (ateliers de Dégainage, Usine Plutonium 1 (UP1)). En arrêt de production depuis 1997, elles permettaient d'assurer :
  - la désactivation des éléments combustibles (immersion en piscine),
  - le traitement mécanique des combustibles (dégainage),
  - le transfert des charges de combustible à traiter,
  - le traitement chimique des charges (dissolution),
  - la séparation des différents constituants (Uranium, Plutonium, produits de fission),
  - la transformation du nitrate de plutonium en oxyde et/ou métal,
- l'Atelier Pilote de Marcoule (APM) où étaient effectués des études et essais (prototype industriel) sur le traitement des combustibles irradiés,
- les installations individuelles de support nucléaire :
  - l'Atelier de Vitrification de Marcoule (AVM) dont la mission est de vitrifier les solutions contenant des produits de fission, afin de les entreposer sous forme solide,
  - la Station de Traitement des Effluents Liquides (STEL) qui collecte et traite les effluents radioactifs des différentes installations du site ainsi que quelques effluents de producteurs extérieurs avant rejet dans le Rhône,
  - l'installation de Conditionnement des Déchets Solides (CDS) qui a pour mission de traiter l'ensemble des déchets solides technologiques produits sur le Centre de Marcoule, plus quelques déchets de producteurs extérieurs,
  - l'Installation de Surveillance des Assemblages Irradiés (ISAI) qui a pour mission d'assurer le démantèlement, l'examen, le conditionnement et l'expédition de combustibles usés de diverses filières vers des unités de traitement ou d'entreposage,
  - l'Atelier de Décontamination des Matériels (ADM) qui a pour but d'assurer la décontamination et éventuellement l'entretien, ainsi que la transformation du matériel provenant de diverses installations nucléaires du site,
  - l'Installation Laboratoires qui a deux activités principales :
    - la chimie analytique (caractérisation, contrôle de procédé, etc.),
    - la chimie industrielle (essais, assistance technique procédé, etc.),
- les installations individuelles d'entreposage de déchets (dans l'attente d'un stockage définitif) :
  - l'Installation d'Entreposage et de Conditionnement de Déchets Alpha (IECDA), dont la nouvelle Unité de Conditionnement des Déchets Alpha (UCDA) a pour mission le conditionnement des déchets alpha avant leur évacuation vers une unité d'entreposage CEA,
  - l'atelier d'Entreposage Intermédiaire Polyvalent (EIP) qui entrepose, dans l'attente d'une solution définitive, les colis qui n'ont pas les caractéristiques requises pour être stockés en surface au Centre de Stockage de l'Aube (CSA) exploité par l'Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs (ANDRA).

Par ailleurs, des installations d'entreposage de déchets sont rattachées aux installations individuelles CDS, STEL et AVM,

- les principales autres installations complétant les installations individuelles de type ICPE :
  - le poste de livraison électrique du site,
  - le poste de détente de gaz,
  - les chaufferies et la station de production d'eau potable de l'Installation Support Auxiliaires Généraux (ISAG),
  - l'installation de Confinement des Déchets (CD) dont la mission est la recherche et développement dans les domaines du conditionnement des déchets, de la vitrification des déchets (nucléaires ou non nucléaires) et du comportement à long terme des verres, sur des matrices non radioactives,
  - l'Atelier de Maintenance des Emballages et Châteaux (AMEC),
  - l'Atelier de Traitement du Linge (ATL),
  - les Laboratoires G1,
  - le Centre de Regroupement et d'Expédition des déchets Très Faiblement Actifs (CRE TFA).

### 1.2.2 Les installations nucléaires du CEA/Marcoule hors INBS

Les installations nucléaires du CEA/Marcoule hors INBS sont les suivantes :

- ATALANTE (INB 148)  
L'installation ATALANTE regroupe les moyens de recherche nécessaires aux programmes d'études sur :
  - la chimie des actinides, notamment la chimie séparative,
  - le traitement pour recyclage des combustibles irradiés,
  - la fabrication de cibles d'actinides pour les programmes de transmutation,
  - la gestion des déchets de haute activité et à vie longue,
  - l'exploration de concepts innovants pour les systèmes nucléaires du futur.

ATALANTE dispose également de certains ateliers de traitement des déchets et effluents générés par les programmes d'études.

- PHENIX (INB 71)  
La centrale PHENIX était un prototype conçu pour démontrer la faisabilité et la rentabilité de la filière des Réacteurs à Neutrons Rapides (RNR).

Sa vocation a ensuite évolué vers l'étude de la transformation (transmutation) des déchets radioactifs à vie longue en déchets radioactifs à vie plus courte, dans le cadre de l'axe 1 de la loi de décembre 1991. Le réacteur est en phase de mise à l'arrêt définitif depuis fin 2009.

- DIADEM  
Il s'agit d'un projet de création d'une INB sur le centre de Marcoule dont la vocation sera l'entreposage de Déchets Irradiants ou Alpha provenant du Démantèlement (DIADEM) d'installations nucléaires du CEA.

### 1.3 **ICT/ICPE POUVANT INFLUER SUR LA SÛRETÉ DES INSTALLATIONS SITUÉES À PROXIMITÉ**

A partir des documents de sécurité des différentes installations à caractères d'ICPE du site, ont été identifiées les installations et leurs fonctions associées pouvant influencer sur la sûreté des installations nucléaires du site. Il s'agit des installations de production de chaleur, de la station essence, de la cuve de GPL (Gaz Pétrole Liquéfié) et du bâtiment de stockage de chlore.

L'exploitation des fonctions et des installations suivantes a été confiée au Service Support Technique et Logistique (SSTL) du CEA Marcoule.

### 1.3.1 Les chaufferies du site

#### 1.3.1.1 **Chaufferie centrale**

La chaufferie centrale est équipée de 3 chaudières « eau chaude » à combustion gaz (nominal) ou fioul domestique (secours). Un stock de fioul est conservé pour assurer l'autonomie de la chaufferie en cas de difficulté sur le fonctionnement au gaz.

A l'heure actuelle, il existe deux cuves (fioul lourd) de 450 m<sup>3</sup> munies de rétentions, non dimensionnées au séisme.

D'ici 2013-2014, ces deux cuves seront démantelées et remplacées par des cuves double enveloppe de volume total inférieur au volume des cuves actuelles.

En cas de dommage, les risques de déversement et incendie seront ainsi limités.

#### 1.3.1.2 **Chaufferie Sud**

La chaufferie Sud est équipée deux petites chaudières fonctionnant au fioul domestique. Cette chaufferie fonctionnera au moins jusqu'en 2015 ; il est prévu qu'elle puisse desservir si nécessaire le nouvel ATL.

Un projet de reconfiguration des cuves de la chaufferie Sud est en cours ; il permettra de disposer d'une capacité d'entreposage de fioul dimensionnée au séisme. Le volume disponible sera suffisant pour l'alimentation des groupes électrogènes sur une durée de 48 heures minimum.

### 1.3.2 La station de carburant

La zone de la station service comprend les équipements suivants :

- une cuve enterrée de gazole de 10 m<sup>3</sup>, double enveloppe équipée d'un limiteur de remplissage d'un détecteur de fuite et d'une jauge et d'une mise à la terre conforme,
- une cuve enterrée d'essence sans plomb et fioul comprenant deux compartiments de 10 m<sup>3</sup>, double enveloppe équipée d'un limiteur de remplissage, d'un détecteur de fuite et d'une jauge et d'une mise à la terre conforme,
- trois événements d'une hauteur de 4 m (implantés dans une zone sécurisée),
- deux postes de distributions sur un îlot,
- trois entrées de cuves pour le remplissage,
- un réseau de tuyauteries plastiques reliant ces équipements.

Le risque principal est une explosion de la cuve de carburant sans plomb qui ne peut être totalement exclue en cas de séisme. Compte tenu de cette situation, le CEA Marcoule étudie l'option d'abandonner l'entreposage d'essence sans plomb sur le site.

### 1.3.3 Le stockage de chlore

Le stockage de chlore est la seule ICT/ICPE du site potentiellement à l'origine d'un accident déclenchant un Plan d'Urgence Interne (PUI).

Il s'agit d'une installation de stockage de chlore liquéfié sous pression. Le chlore est utilisé pour assurer la désinfection de l'eau au niveau des deux stations de pompage et de traitement situées au Sud des réacteurs Célestin et pour produire du bioxyde de chlore qui est, lui aussi, utilisé pour la désinfection de l'eau.

L'installation comprend un local de stockage où sont entreposés les quatre tanks de chlore (capacité unitaire d'un tank : 1 tonne), deux locaux de production de bioxyde de chlore et un local de neutralisation qui contient une pompe de neutralisation ainsi que les appareils électromécaniques pour la neutralisation du chlore en

cas de fuite (une colonne de relevage, une colonne d'aspiration et deux colonnes de lavage à la soude en série). Le bioxyde de chlore produit dans l'installation est directement injecté dans l'eau. Il n'y a aucun stockage de ce produit.

Les locaux de stockage et les locaux de production de bioxyde de chlore sont chacun équipés d'une détection de chlore connectée au système de signalisation d'alarme en salle de commande et mettant en service de façon automatique le système de neutralisation (démarrage de la pompe sur détection de fuite de chlore).

La quantité totale de chlore potentiellement présente dans l'installation étant de 4 tonnes, elle constitue donc une ICPE soumise à autorisation.

Les principales installations nucléaires situées à proximité du stockage de chlore sont l'installation G2G3 située à 300 m (Nord-Ouest) et les réacteurs Célestin situés à 250 m (Nord).

L'examen de la tenue au séisme de ce bâtiment a montré que des renforcements étaient nécessaires afin d'assurer une résistance satisfaisante. Des études vont être menées afin de définir :

- soit la possibilité de remplacement du procédé de potabilisation au chlore par un autre moyen de se fournir en eau potable sur le Centre (projet eau),
- soit les renforcements nécessaires à la tenue au séisme de ce bâtiment et des équipements de distribution de chlore ainsi qu'à l'aspect non projectile d'éléments pouvant venir aggraver ces équipements.

Ainsi, il est considéré dans la suite que le risque lié à l'entreposage de chlore n'est pas de nature à gêner la gestion de crise et la mise en œuvre d'interventions.

#### 1.3.4 La cuve GPL du restaurant 2

Le restaurant n°2 de Marcoule utilise du propane pour ses activités. L'alimentation en gaz provient d'une cuve GPL implantée entre ce bâtiment et le bâtiment Direction. Cette cuve de 1 m<sup>3</sup> est située en retrait (altimétrie : + 50 cm par rapport à la route) de la voie d'accès au parking supérieur du restaurant n°2, à proximité des places de parking de la Formation Locale de Sécurité (FLS) et de la voie de dépose réservée aux bus. Une clôture entoure la cuve GPL, sur laquelle est placé à demeure un extincteur.

Les effets de l'explosion de cette cuve (BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion)) suite à une collision d'un véhicule avec le réservoir) ont été étudiés, bien que l'événement ne soit pas envisageable du fait de la distance par rapport à la route, de la surélévation et de la présence de végétation.

Il apparaît que l'installation nucléaire ATALANTE (INB 148), la plus proche de la cuve, n'est pas impactée par l'explosion de cette dernière.

## **1.4 ENVIRONNEMENT ET RISQUES ENGENDRÉS POUR LES INSTALLATIONS DU SITE**

### **1.4.1 Environnement démographique**

Le nombre d'habitants est d'environ 3300 dans un rayon de 5 km autour du site de Marcoule et d'environ 95 000 dans un rayon de 10 km autour du site (données de 2007).

### **1.4.2 Environnement industriel**

La région voisine du site de Marcoule étant essentiellement viticole, la principale caractéristique de l'industrie est son éparpillement et sa modestie. L'environnement industriel du site est constitué d'entreprises de tailles modestes regroupées dans des zones artisanales clairsemées.

Le complexe industriel du Tricastin est situé à environ 20 km au nord du site nucléaire de Marcoule. Il regroupe notamment des usines nécessaires à l'enrichissement de l'uranium en isotope 235 (usines de conversion (COMURHEX), d'enrichissement (EURODIF, GB II), de traitement (W, TU5...) et support (SOCATRI, SET, BCOT)), des installations d'entreposage de matières uranifères exploitées par AREVA et des réacteurs de puissance exploités par EDF (au Centre Nucléaire de Production d'Electricité (CNPE) du Tricastin).

Du fait de son éloignement de Marcoule, le site industriel du Tricastin ne constitue pas un risque potentiel significatif par rapport aux autres risques générés par les installations avoisinantes.

La région de Laudun-L'Ardoise, située à proximité (à 5 km au sud), peut être considérée comme un complexe industriel.

Une ICPE Seveso « seuil bas » est déclarée à la société FM LOGISTICS à Laudun l'Ardoise. Le risque principal présent est le risque d'explosion au niveau du stockage des engrais solides simples et composés à base de nitrate d'ammonium (500 tonnes). De plus, proche de ce stockage, il existe des stockages de gaz inflammables (150 tonnes) et de liquides inflammables (2 000 m<sup>3</sup>). Cependant, un accident industriel à FM LOGISTICS n'aurait pas d'incidence sur le site de Marcoule du fait de la distance de plus de 5 km entre les deux sites.

La zone de Laudun-L'Ardoise comprend également d'autres ICPE, en particulier :

- FERROPEM (ex-PECHINEY) qui produit du silicium,
- OWENS CORNING FIBERGLAS France qui fabrique de la fibre de verre,
- BERLIDON qui fabrique des beignets,

ainsi que de multiples Petites et Moyennes Entreprises et Petites et Moyennes Industries (PME-PMI).

L'éloignement du site de Laudun-l'Ardoise (distance supérieure à 5 km) ainsi que la nature des industries qui le composent n'entraînent pas de risques significatifs pour le site de Marcoule.

Une autre ICPE Seveso « seuil bas » est déclarée à la société PRIMAGAZ située à Caderousse, à plus de 5 km du site de Marcoule. Le risque principal est le risque d'incendie au niveau du stockage des gaz inflammables liquéfiés (194 tonnes). Au vu de sa position proche du pont-barrage de Caderousse et en cas d'accident qui mènerait à un incendie important, le pont-barrage pourrait devenir inutilisable. Cependant, l'incendie des stocks de gaz liquéfiés de PRIMAGAZ n'aurait pas d'impact sur le site de Marcoule du fait de la distance (supérieure à 5 km).

La figure suivante présente la localisation des installations FM LOGISTICS et PRIMAGAZ par rapport au site de Marcoule.

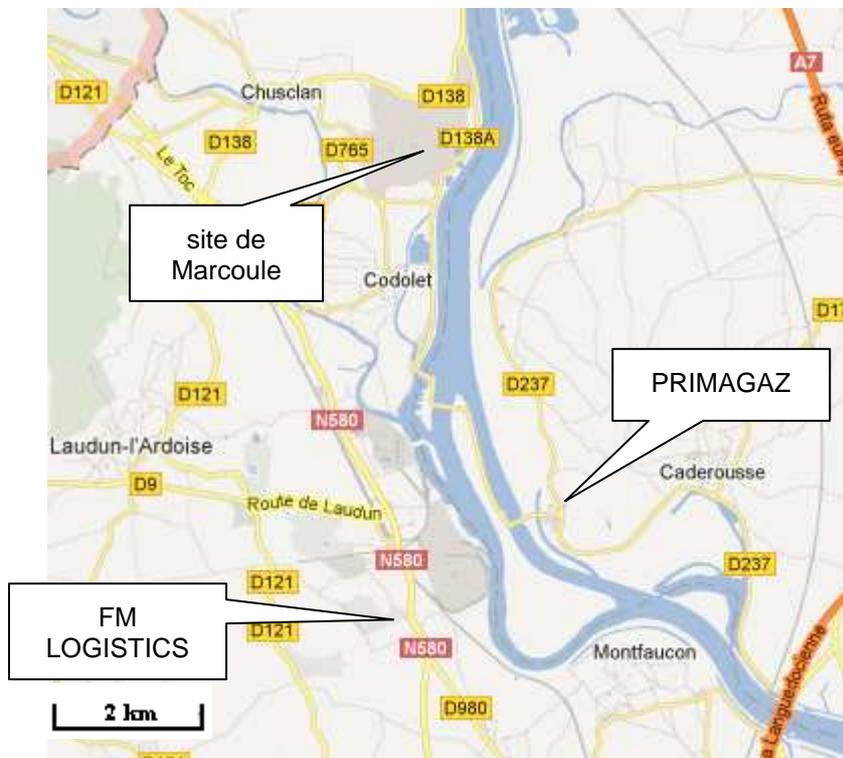


Figure 4 : Localisation des installations FM LOGISTICS et PRIMAGAZ par rapport au site de Marcoule

Il existe un certain nombre d'autres industries classées ICPE (notamment des carrières, des industries travaillant les métaux, des caves viticoles...) qui ne peuvent pas impacter le site de Marcoule, de par leurs activités et leur distance par rapport au site.

#### 1.4.3 Infrastructures et transport d'utilités

##### 1.4.3.1 Oléoducs

Trois oléoducs implantés suivant un axe Nord-Sud transportent des hydrocarbures liquides dans la vallée du Rhône :

- le Pipe-Line Sud-Européen (PLSE) qui transporte du brut, passe à l'Est de Valréas. D'une capacité de 90 millions de tonnes par an, cette canalisation passe à environ 15 km du site,
- le Pipe-Line Méditerranée-Rhône (PMR) qui transporte des produits raffinés (gazole, fioul domestique, essence, supercarburant et carburéacteur) depuis les raffineries de l'étang de Berre et de Feyzin jusqu'aux dépôts du couloir rhodanien, de la région lyonnaise, de la moyenne Isère et au-delà vers la Suisse. Ce pipe-line passe à environ 10 km du site à l'Est de Sainte-Cécile-Les-Vignes. Il a une capacité de 6 millions de tonnes,
- le pipeline de l'OTAN situé à 14 km du site.

Ces oléoducs sont suffisamment éloignés du site de Marcoule pour ne générer aucun risque significatif.

#### **1.4.3.2 Gazoducs**

Les conduites de gaz identifiées au voisinage du site de Marcoule sont :

- le gazoduc qui alimente notamment Orange et la zone industrielle de l'Ardoise passant au plus près à 15 km du site. Il est suffisamment éloigné du site de Marcoule pour ne générer aucun risque significatif,
- la conduite de 150 mm de diamètre transportant du gaz naturel sous 67 bar, reliant l'Ardoise à Bagnols-sur-Cèze à environ 2 km à l'Ouest du site. Sur cette conduite est raccordée une canalisation de 80 mm qui alimente la chaufferie du site (chaudières 1 et 2 du bâtiment des services généraux Sud) sous une pression de 67 bar jusqu'au poste de détente, implanté à l'intérieur du site de Marcoule en limite de clôture Nord, puis sous une pression de 16 bar dans une canalisation enterrée de diamètre 100 mm. Le cheminement de cette conduite entre les abords Nord du site de Marcoule et le bâtiment des services généraux Sud est schématisé sur la figure ci-après.

L'étude du risque d'explosion au niveau du poste de détente montre qu'une explosion suite à une rupture guillotine de la conduite 67 bar n'entraînerait que des dégâts légers sur les structures des bâtiments situés à plus de 110 m du poste de détente, le rayon de l'onde de surpression de 30 mbar étant d'environ 140 m.

L'étude de l'explosion de la chaufferie montre quant à elle qu'une explosion de la chaufferie suite à une fuite ou à une rupture sur une des conduites d'alimentation des chaudières pourrait entraîner des dégâts sérieux sur les structures des bâtiments implantés à moins de 60 m du bâtiment des services généraux Sud et des dégâts graves sur les structures des bâtiments situés à moins de 50 m.

Ainsi, il est considéré que les conséquences d'une explosion gaz ne sont pas à prendre en considération dans le présent dossier,

- le projet de conduite de gaz ERIDAN passant rive gauche du Rhône : à la date d'émission de la présente ECS, le dossier d'enquête publique de cet ouvrage est en cours de constitution par la société GRTGaz. Le CEA a sollicité le concours des Autorités de Sécurité afin d'aboutir à une modification du projet de GRTGaz dans le sens d'une limitation des risques à un niveau acceptable pour le Centre de Marcoule.

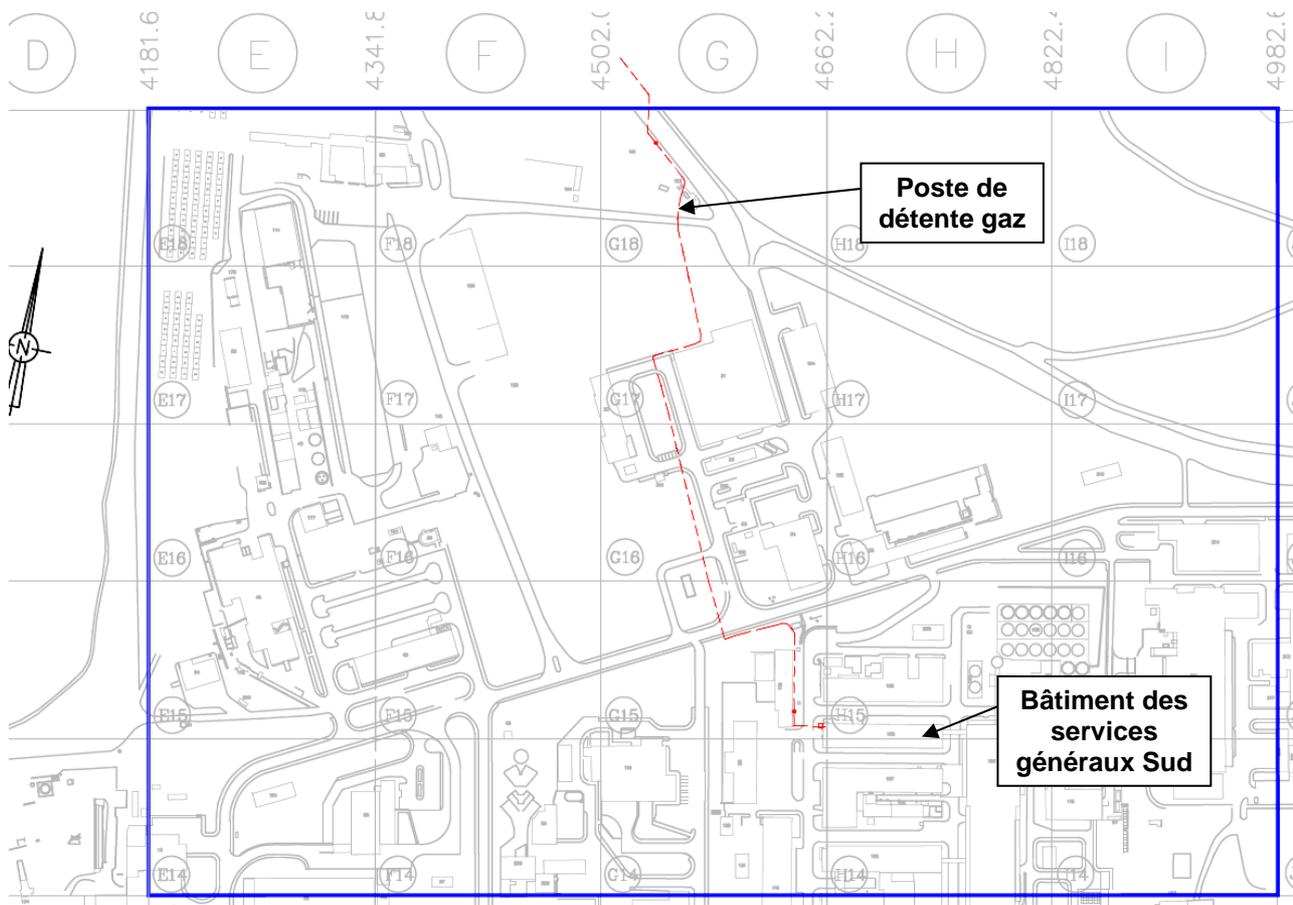


Figure 5 : Implantation de la tuyauterie de gaz alimentant les chaudières du bâtiment des services généraux Sud

#### 1.4.4 Voies de communication et risques pour les installations du site

##### 1.4.4.1 Réseau routier

Le réseau routier à proximité du site de Marcoule comprend :

- en rive gauche du Rhône, à l'est du site :
  - l'autoroute A7 qui constitue un des grands axes Nord-Sud européens, à 5,5 km,
  - la route nationale 7 (RN7), parallèle à l'autoroute, à 3 km,
- en rive droite du Rhône, à l'Ouest du site :
  - la route départementale 6086 (RD 6086) vers Nîmes à 7,5 km,
  - la route nationale 580 (RN 580) entre Avignon et Bagnols-sur-Cèze à 2,5 km environ au Sud-Ouest du site,
- les routes d'accès au site :
  - au Nord, la RD 138 (ou « route de Saint-Etienne des Sorts »),
  - au Sud, les RD 765 et RD 138b,
  - à l'Est, la RD 138a (ou « route de Caderousse »),
  - à l'Ouest, la RD 765 (ou « route de Codolet »).

#### **1.4.4.2 Réseau ferroviaire**

Le site de Marcoule est entouré de trois voies ferrées différentes :

- la voie ferrée Paris / Lyon / Marseille est implantée en rive gauche du Rhône. A double-voie, elle supporte un trafic intense, tant voyageurs que marchandises. Elle passe au plus près à environ 5 km au Nord-Est du site,
- la voie ferrée Vienne / Valence / Nîmes emprunte la vallée du Rhône en rive droite, longeant la RN 580 entre Bagnols sur Cèze et L'Ardoise. A double voie, elle permet d'écouler un important trafic de marchandises, et passe au plus près à environ 2,5 km au Sud-Ouest du site,
- la ligne TGV (Train à Grande Vitesse) Méditerranée, qui relie Valence à Marseille, passe à environ 2,5 km du site au plus près, sur les communes de Piolenc et d'Orange, entre le Rhône et l'Autoroute A7. Elle supporte un trafic de voyageurs exclusivement.

#### **1.4.4.3 Réseau fluvial**

Le site de Marcoule est bordé, à l'Est, par le Rhône. C'est une voie navigable où peuvent transiter des marchandises dangereuses.

Les marchandises dangereuses transportées par voie fluviale sur le Rhône se répartissent en plusieurs catégories : produits chimiques, produits pétroliers et engrais qui peuvent être explosibles.

Il est à noter qu'en cas de conditions de navigation difficiles, notamment en cas de crues, les navigants sont informés par des messages gérés par la Compagnie Nationale du Rhône (CNR) au niveau des différentes écluses, de façon à limiter la circulation.

#### **1.4.4.4 Risque lié aux voies de communication externes**

Le risque lié aux voies de communication externes (réseaux routier, ferroviaire et fluvial) est dû essentiellement au transport de matières dangereuses. Ce risque non permanent demeure toutefois faible et ne concerne que les installations du Site situées le long de la clôture.

En outre, en situation post-séisme, les pouvoirs publics pourraient prendre la décision d'interdire ou de limiter la circulation routière, ferroviaire et fluviale de matières dangereuses. Cette décision permettrait de supprimer totalement ce risque.

### **1.5 DESCRIPTION GÉNÉRALE DES MOYENS DE GESTION DE CRISE**

La gestion de crise repose sur l'exploitant nucléaire et sur les pouvoirs publics. Pour chacun, elle se décompose en deux niveaux :

- le niveau local,
- le niveau national.

A court terme, seuls deux intervenants sont en capacité de prendre des décisions opérationnelles en situation de crise : l'exploitant nucléaire de l'installation nucléaire accidentée et le préfet du département où se trouve l'installation, qui a la charge de décider les mesures nécessaires pour assurer la protection de la population et des biens menacés par l'accident et de coordonner les moyens décrits dans un Plan Particulier d'Intervention (PPI), et qui veille à l'information des populations et des élus.

A plus long terme, les organisations nationales sont en mesure de mobiliser des moyens complémentaires en assistance à ces deux intervenants locaux.

#### **1.5.1 Exploitant au niveau local**

L'organisation de crise du CEA Marcoule est détaillée plus précisément dans le § 7.

Cette organisation repose sur un Poste de Commandement Direction Local (PCD-L) qui comprend une Cellule Direction (CD) et une cellule destinée à assurer la direction des opérations de secours (appelée

Cellule de Suivi Opérationnel (CSO)). Sont associées à ce PCD-L :

- une Equipe Technique de Crise (ETC-L), chargée d'établir le diagnostic de sûreté de l'installation ou des installations en difficulté et d'en pronostiquer l'évolution ainsi que d'évaluer les rejets potentiels en résultant et leur impact. Associée à l'ETC-L, la cellule de calcul du Poste de Commandement du Service de Protection contre les Rayonnements ionisants (PC SPR) est chargée de la réalisation des calculs d'impact radiologiques,
- une cellule chargée de l'information du personnel et des familles (Cellule des Relations Humaines (CRH)),
- une Cellule chargée de la COMMunication externe (CCOM), elle-même couplée à une Cellule chargée des relations avec la PRESse (CPRES).

Dans le cadre de la gestion de crise, le Centre de Marcoule est doté de différents moyens humains et matériels.

Les bâtiments étudiés dans le cadre de l'Evaluation Complémentaire de Sûreté (ECS) Centre abritent soit des personnels soit des matériels intervenant dans la gestion de crise, que ce soit au titre des secours ou de la gestion de la crise proprement dite.

Les bâtiments concernés sont :

- le bâtiment Garages FLS. Il abrite la majorité des véhicules de secours (stockage et entretien), du matériel d'intervention, des bureaux et le stock d'armes de la FLS, ainsi que les logements des agents FLS,

Ce bâtiment regroupe l'essentiel des moyens humains et matériels (secours à victimes, incendie notamment) de la FLS,

- le bâtiment Administratif FLS. Il abrite l'état-major de la FLS ainsi que des véhicules et du matériel d'intervention en cas d'incident,
- le bâtiment de Surveillance Centralisée de Marcoule (SCM). Il a un rôle déterminant dans l'organisation de la gestion de crise car il abrite :
  - le PC de crise du Centre qui comprend le PCD-L et les cellules associées,
  - le PC FLS, d'ici fin 2012, qui comprend la centralisation des alarmes, de la vidéo surveillance, des télécommunications par radio et des télécommandes sur certaines installations,
  - les logements pour les agents de Permanence pour Motif de Sécurité (PMS),
  - du matériel d'intervention en cas de crise, entreposé au sous-sol,
- le bâtiment Médical. Il abrite le personnel médical (médecins, infirmiers) et les équipements médicaux. Le personnel médical présent dans ce bâtiment est formé et équipé pour :
  - réaliser le « tri » des victimes selon le diagnostic (blessés, contaminés, irradiés), les priorités et les soins à réaliser,
  - soigner les victimes (via des équipements médicaux, salle de soins, salle d'intervention, blocs de décontamination, etc.),
  - réaliser des analyses (laboratoires d'hémathobiologie, de radiotoxicologie et d'anthroporadiométrie),
  - répartir les victimes dans les différents établissements nationaux spécialisés,
- le bâtiment SPR. Il abrite les moyens humains et matériels en matière de radioprotection et d'analyse de l'environnement, notamment :
  - au rez-de-chaussée, l'état major du SPR (chef de service, adjoint, chefs de laboratoires) et le matériel ZIPE (Zones d'Intervention de Premier Echelon), ainsi que la Cellule Radioprotection du PC SPR en cas de crise,
  - au 1<sup>er</sup> étage, divers laboratoires qui seraient amenés en cas de crise à faire des analyses sur des terres, végétaux, etc. ou à faire de la dosimétrie (ceintures de criticité, par exemple),

- au 2<sup>ème</sup> étage, la Cellule Environnement du PC SPR en cas de crise,
- le bâtiment SAG (Support Auxiliaires Généraux). Il a pour rôle, dans la gestion de crise, d'abriter le personnel chargé de la gestion de l'alimentation électrique et de l'eau surchauffée ainsi que de gérer les commandes de l'alimentation électrique sur le Centre (bureaux et salle de commande),
- le bâtiment Stratégique d'entreposage de matériels SAG/FLS. Il contient du matériel d'intervention nécessaire en cas de crise : des groupes électrogènes (GE), des pompes, des rouleaux de tuyaux.

Par ailleurs, on peut noter la présence de deux structures ayant un rôle dans la gestion de crise :

- le bassin Pascal. Il a une fonction de réserve pour le réseau de distribution d'eau du Centre et est utilisé pour l'alimentation en eau potable des installations du Centre ainsi que pour l'alimentation des bornes incendie,
- les « Pulsators ». Il s'agit de quatre bassins, ouverts pour deux d'entre eux et non couverts pour les deux autres, qui ont aujourd'hui une vocation de bassins d'orage.

Le tableau suivant résume les fonctions et équipements associés à la gestion de crise de ces ouvrages.

Service	Nom du bâtiment	Fonctions et équipements
FLS	Bâtiment Garages FLS	Matériels et véhicules d'intervention Dortoirs FLS
	Bâtiment Administratif FLS	Etat major FLS et véhicules d'intervention
	Bâtiment SCM	PC crise centre / PC FLS / équipements pour les PMS et matériels d'intervention
SST	Bâtiment Médical	Equipes et matériel médical
SPR	Bâtiment SPR	Equipes et matériel SPR
SAG	Bâtiment SAG	Equipes SAG et salle de commande des utilités du Centre
	Bâtiment Stratégique	Entreposage de matériel
	Bassin Pascal	Bassin Pascal : réserve d'eau
	Pulsators	Bassins Pulsators 1, 2, 3, 4 : bassins d'orage

Tableau 1 : Présentation des bâtiments supports, fonctions et équipements associés

Par ailleurs, la voirie du Site, réseau de routes et d'accès qui dessert les différents bâtiments, permet l'acheminement des moyens humains et matériels ainsi que la réalisation des interventions au plus près des bâtiments.

#### 1.5.2 Exploitant au niveau national

L'organisation mise en place au niveau de la Direction Générale du CEA comprend :

- le Centre de Coordination en cas de Crise (CCC)  
Placé sous l'autorité de l'Administrateur Général du CEA ou de son suppléant, le CCC rassemble les différents acteurs du CEA au niveau central. Le CCC est notamment chargé de superviser et coordonner les interventions du CEA et de veiller à la cohérence de l'information de l'exploitant vis-à-vis des Pouvoirs publics locaux et nationaux, des médias nationaux, du personnel CEA.  
En particulier, le CCC s'assure de la bonne circulation de l'information entre le site en crise et l'Autorité de Sécurité. Le CCC relaie l'information vers les cabinets de ses ministères de tutelle,
- la Cellule de Communication nationale  
Incluse au CCC, la Cellule de Communication nationale est chargée d'élaborer les messages destinés au public et aux médias nationaux en faisant la synthèse des communiqués émis par le PCD-L. Elle est en contact avec les différentes entités amenées à communiquer (Pouvoirs publics nationaux, Préfecture, Centre en crise). Cette cellule de communication comprend un porte-parole qui représente le responsable du CCC lors des conférences de presse ou interviews organisées au niveau national.

Les porte-parole des entités amenées à communiquer (Direction de Centre, Direction Générale du CEA, Préfecture, Pouvoirs publics nationaux) coordonnent leurs actions et leurs discours,

- une Cellule de Presse nationale  
Cette cellule est chargée d'informer le public et les médias nationaux. Elle reçoit les appels téléphoniques, diffuse les messages élaborés par la Cellule de Communication nationale, transmet à la Cellule de Communication nationale les attentes des journalistes. La Cellule de Presse nationale n'a aucun pouvoir de décision,
- l'Equipe Technique de Crise Centrale (ETC-C)  
L'Equipe Technique de Crise Centrale, a des missions analogues au niveau national à celles de l'ETC-L au niveau local. Ces deux Equipes Techniques de Crise (ETC) sont en communication régulières entre elles et avec le Centre Technique de Crise (CTC) de l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) qui est leur homologue au niveau des pouvoirs publics. Cette concertation permet d'avoir une vision consolidée des événements en cours et de leurs développements prévisibles, qui bénéficie des remontées en temps réel des données de terrain et du recul d'équipes non directement touchées par l'événement pour en faire l'analyse.

#### 1.5.3 Pouvoirs publics au niveau local

Le Préfet met en œuvre un Poste de Commandement Fixe (PCF) à la préfecture (du Gard pour Marcoule) qui regroupe l'ensemble des services publics concernés et les représentants des organismes nationaux, ainsi qu'un Poste de Commandement Opérationnel Interdépartemental (PCOI) à Tresques, le PPI de Marcoule impactant le Gard et le Vaucluse.

#### 1.5.4 Pouvoirs publics au niveau national

Les ministères concernés s'organisent pour conseiller le Préfet sur les mesures à prendre, notamment en lui fournissant, comme le fait également l'exploitant, les informations et avis susceptibles de lui permettre d'apprécier l'état de l'installation, l'importance de l'incident, les évolutions possibles et les impacts, effectifs et prévisibles sur les populations voisines du site.

Les principaux intervenants sont les suivants :

- l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN), ou l'Autorité de Sûreté Nucléaire Défense (ASND), qui met en œuvre son Poste de Commandement Direction (PCD), pour le contrôle des opérations menées par l'exploitant pour maintenir la sûreté des installations nucléaires, qui dispose de l'appui technique du CTC de l'IRSN. Ce PCD est également en relation avec le CCC et le PCD-L,
- la Direction Générale de la Sécurité Civile et de la Gestion des Crises (DGSCGC) du Ministère de l'Intérieur qui dispose du Centre Opérationnel d'Aide à la Décision (COAD) et de la Mission d'Appui à la gestion du Risque Nucléaire (MARN), pour la mise à disposition du Préfet de moyens de renforts matériels et humains, le cas échéant,
- le CICNR (Comité Interministériel aux Crises Nucléaires ou Radiologiques) gréé sur demande du Premier ministre, en charge de proposer à ce dernier des mesures à prendre.

## **2 SITUATIONS ECS ET IDENTIFICATION DES STRUCTURES ET EQUIPEMENTS DU CENTRE POUR LA GESTION DE CRISE**

Dans cette partie sont présentées, dans un premier temps, les différentes situations possibles prises en compte dans le cadre général des ECS. Dans un deuxième temps, sont présentés les besoins résultant des ECS d'installations de Marcoule réalisées en 2011 et 2012 sur la demande des Autorités de Sûreté. Puis sont décrits les besoins transverses liés à la gestion de crise. Enfin, dans un dernier temps, les systèmes et équipements sensibles sont identifiés à partir des besoins recensés.

### **2.1 SITUATIONS À ENVISAGER**

#### **2.1.1 Généralités**

D'une manière générale, les installations nucléaires sont construites en prenant des marges importantes, par rapport à la meilleure évaluation des risques encourus, sur la solidité des bâtiments et des équipements. Ceci pour faire face à des phénomènes inhabituels ou à des défaillances matérielles ou humaines.

L'ECS consiste à réévaluer ces marges à la lumière des événements qui ont eu lieu à Fukushima en mars 2011, à savoir des phénomènes extrêmes d'intensité encore supérieure mettant à l'épreuve la sûreté des installations.

Pour chaque Centre CEA, cette démarche se décline par l'élaboration d'ECS spécifiques aux installations nucléaires du Centre jugées prioritaires par les Autorités de Sûreté et d'un dossier ECS relatif aux fonctions supports du Centre en termes de gestion d'une telle crise. Ainsi, depuis 2011, diverses installations du Site de Marcoule ont fait l'objet d'une ECS :

- le réacteur PHENIX,
- l'INB MELOX,
- les II de l'INBS-Marcoule ATM, AVM, ISAI et APM,
- l'INB ATALANTE,
- le projet d'INB DIADEM.

Ces dossiers ont permis d'évaluer les marges et de déterminer d'une part les renforcements à réaliser sur ces installations ou leurs équipements, ainsi que la mise en place de nouveaux équipements spécifiques, d'autre part les dispositions nécessaires en matière d'organisation de gestion de crise sur le site et les besoins en matériels associés.

Le présent document, dossier d'ECS des moyens supports du Centre de Marcoule, s'intéresse à cette deuxième catégorie de dispositions. Il a pour objectifs d'évaluer la fiabilité et la disponibilité des dispositions organisationnelles et matérielles actuellement en place sur le Centre pour la gestion de crise en cas de situations extrêmes, d'en présenter les évolutions envisagées à terme et les dispositions transitoires retenues, si nécessaire.

Cette étude doit prendre en compte le fait qu'un certain nombre de bâtiments contenant des moyens (humains ou matériels) de gestion de crise sont relativement anciens, ne sont pas inclus dans des installations nucléaires et de ce fait n'ont pas été dimensionnés aux phénomènes pris en compte pour dimensionner ces installations, que ce soit initialement ou au titre de réévaluations de sûreté.

Les situations examinées dans ce document résultant des événements ou aléas extrêmes à examiner dans le cadre des ECS sont présentées dans le § 2.1.2.1.

#### **2.1.2 Situations types**

Les conséquences d'un phénomène extrême sur les installations du Centre et notamment sur les bâtiments supports sont analysées dans ce document. Les moyens disponibles peuvent différer selon le caractère

prévisible ou non de l'évènement, l'heure de survenue de l'évènement mais également l'état de l'environnement géographique du site, potentiellement affecté par le même évènement.

### **2.1.2.1 Introduction et définitions**

De multiples situations d'accidents ont été étudiées dans les documents composant le référentiel du Centre de Marcoule. L'ECS se préoccupe principalement des conséquences et de la gestion des évènements « hors normes » tel que :

- le séisme au-delà du séisme « majoré » (cf. § 3),
- l'inondation au-delà de la crue « majorée » (cf. § 4),
- d'autres phénomènes extrêmes (cf. § 5),
- les pertes durables des alimentations électriques internes et externes et la perte durable des sources de refroidissement des installations à fort dégagement thermique (cf. § 6).

On peut déjà noter que la gestion de ces évènements, au moins au début de la crise, diffèrerait en fonction du moment auquel ils surviendraient. En effet, deux types de situations peuvent être rencontrés :

- en Horaire Ouvré (HO) correspondant aux heures ouvrées où le Centre est en « fonctionnement » (présence du personnel),
- en Horaire Non Ouvré (HNO) correspondant aux heures non ouvrées avec une présence de personnel réduite (FLS, postés, PMS).

Par ailleurs, ces évènements peuvent être classifiés en 2 grands types de situations qui déterminent assez fortement l'organisation de gestion de crise associée :

- les situations de type 1, sans capacité d'anticipation et à cinétique rapide, de type séisme. Ils se produisent sans aucun signe avant-coureur ni signal d'alerte et ne permettent donc aucune anticipation possible dans la mise en œuvre de moyens permettant d'en limiter les conséquences ;
- les situations de type 2, prévisibles et à cinétique lente, dont le déroulement et les conséquences potentielles peuvent être connus avec une certaine avance, permettant d'anticiper la mise en œuvre de moyens permettant d'en limiter les conséquences. Les évènements de ce type peuvent être :
  - une inondation externe de différentes origines : crue du Rhône, remontée de la nappe phréatique, pluies extrêmes,
  - le cumul d'une pluie intense avec un autre phénomène naturel tel que vent extrême ou grêle,
  - la foudre,
  - un incendie de grande ampleur se déclarant à l'extérieur du site.

La gestion de ces deux types de situations est très différente. Les phases de gestion de crise, mais également la disponibilité et la gestion des moyens humains et matériels diffèrent alors sur de nombreux points. L'ensemble de ces aspects est traité dans la suite du document.

### **2.1.2.2 Situations de type 1 (de type séisme) et phases associées**

Dans de telles situations par essence inopinées, il n'est pas possible de pré-positionner des moyens de prévention ou d'intervention. En outre, suivant l'intensité du phénomène initiateur et l'ampleur de ses conséquences, les moyens de secours externes au Centre peuvent être indisponibles dans les premières heures qui suivent l'évènement : ils peuvent être sollicités par ailleurs (c'est le cas en particulier des unités de secours territoriales du Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) et de la Protection civile qui n'interviendraient sur le site qu'en fonction de priorités définies par leurs tutelles), les accès au site peuvent être endommagés rendant difficile l'acheminement de moyens humains et matériels depuis l'extérieur, etc.

En conséquence, dans une situation de ce type, différentes phases de gestion de crise ont été définies au

niveau du Centre de Marcoule en fonction des moyens humains et matériels disponibles :

- phase 0 – 6 h, où les objectifs principaux sont de regrouper le personnel (dans une première phase réflexe 0 – 30 minutes), de mettre en place l'organisation de la gestion de crise, de connaître la situation sur le site et d'engager les interventions selon leur degré d'urgence à partir d'une priorisation prédéfinie,
- phase 6 – 24/48 h, où les objectifs principaux sont de poursuivre les interventions sur le site avec les moyens humains et matériels du Centre mais également l'apport d'autres moyens en provenance principalement d'autres centres nucléaires proches (Centre CEA de Cadarache, le plus proche, mais aussi de Grenoble, ou de la FARN (Force d'Action Rapide Nucléaire) CEA),
- phase au-delà de 24/48 h, où l'on poursuit les interventions sur le site avec les moyens nationaux (M<sup>2</sup>IN - Moyens Mutualisés d'Intervention Nucléaire), avec l'objectif de mettre en sécurité les installations.

Cette organisation s'appuie sur les capacités d'intervention du CEA telles que présentées dans le schéma suivant :

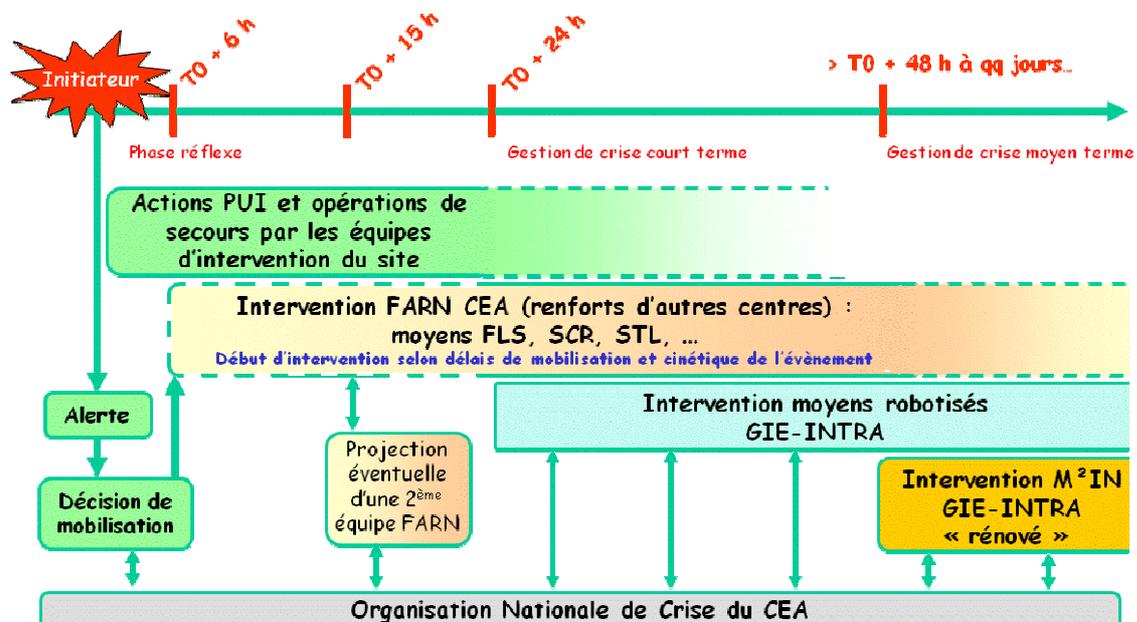


Figure 6 : Schéma de l'organisation de crise de l'exploitant

### 2.1.2.3 Situations de type 2 et phases associées

Dans de telles situations (inondation, par exemple), des dispositions de prévention, de surveillance et de limitation des conséquences peuvent être prises par anticipation et avant que le site de Marcoule ne soit affecté.

L'organisation diffère donc de celle d'une situation de type 1 et se rapproche beaucoup d'une situation de PUI classique. Deux phases de gestion de crise peuvent être définies :

- phase pré-événement (< 0h) : elle est déclenchée dès l'alerte qu'une situation de ce type peut se produire. Cette phase permet d'activer l'organisation de gestion de crise et de mettre en place les moyens humains et matériels dans les installations et sur le site, ou de mobiliser des moyens externes le cas échéant, et de mettre en sécurité les installations,
- phase post-événement (> 0h) : elle permet de réaliser les interventions sur le site avec les moyens intra et extra-CEA adaptés et de surveiller le maintien en état sûr des installations.

### 2.1.3 Fonctions support du Site – Moyens communs et gestion de crise

Sur des Sites nucléaires tels que celui de Marcoule, qui regroupent plusieurs installations nucléaires, INB et II d'INBS, un certain nombre de fonctions nécessaires au maintien en condition opérationnelle de ces installations ou à la gestion de crise sont regroupées au niveau du site : il s'agit des fonctions support du site. Ces fonctions support sont assurées par le Centre CEA de Marcoule pour son propre compte, mais également pour le compte des exploitants voisins, en particulier ceux des INB MELOX et CENTRACO, auxquels il est lié par des conventions de sécurité.

Ces fonctions support sont :

- des fonctions qui participent aux infrastructures communes :
  - alimentation électrique,
  - alimentation en fluides et utilités,
  - cycle de l'eau : alimentation et épuisement (en cas d'inondation),
  - gestion des effluents,
  - chauffage,
  - télésurveillance,
  - télécommunication,
- des fonctions qui participent à la gestion de crise :
  - mise en alerte du site et des populations environnantes,
  - PC de crise (gestion de crise, centralisation et gestion des alarmes, moyens de communication de crise),
  - réseau routier et acheminement des moyens,
  - moyens matériels et humains d'intervention (FLS, SPR, Service Santé au Travail (SST)),
  - moyens logistiques,
- des fonctions qui participent à la surveillance météorologique et de l'environnement.

Dans la suite de ce chapitre, on définit les structures et équipements essentiels du Centre, c'est-à-dire les infrastructures associées aux fonctions support énumérées ci-dessus qui permettent de préserver la fonction lorsque celle-ci a subi des désordres importants par l'effet de phénomènes naturels extrêmes, en particulier un séisme supérieur au Séisme Majoré de Sécurité (SMS). L'expression des besoins relatifs à ces structures et équipements résulte d'une part des dossiers ECS des installations (cf. § 2.2) et d'autre part des besoins transverses identifiés pour les infrastructures communes et la gestion de crise (cf. § 2.3).

## **2.2 BESOINS FONCTIONNELS RÉSULTANT DES ECS DES INSTALLATIONS**

Sur le Site de Marcoule, des ECS ont été réalisées pour les installations suivantes : APM, ATALANTE, ATM, AVM, DIADEM, ISAI, PHENIX et MELOX.

### 2.2.1 Principales conclusions des ECS des installations du Site de Marcoule

Dans ces ECS, des analyses sur les conséquences de situations extrêmes ont été réalisées. Des besoins et des moyens ont alors été définis pour permettre de prévenir les risques, de les surveiller et/ou de les limiter. Les principales conclusions de ces évaluations, en termes de besoins particuliers vis-à-vis des équipements essentiels du Site, sont rappelées ci-après.

### **APM**

L'ECS de l'APM a permis d'identifier qu'un séisme affectant le bâtiment d'extraction APM suivi d'un incendie était la seule situation pouvant mener à un effet falaise par la dissémination de matières radioactives.

Concernant les moyens d'intervention et de gestion de crise, la disponibilité d'un moyen d'extinction sans eau (camion poudre ou mousse) a été identifiée comme nécessaire.

### **ATALANTE**

L'ECS de l'INB ATALANTE a permis de confirmer le haut niveau de robustesse de l'installation, tant au niveau du génie civil qu'à celui des enceintes de confinement, en cas de phénomène extrême. Cette situation est le fruit du programme de renforcement sismique mené depuis plus de 10 ans sur l'installation.

L'Evaluation Complémentaire de Sûreté n'a pas identifié d'effet falaise ni de besoin particulier vis-à-vis des équipements essentiels du Site.

### **ATM**

L'Evaluation Complémentaire de Sûreté n'a pas identifié d'effet falaise ni de besoin particulier vis-à-vis des équipements essentiels du Site.

### **AVM**

L'ECS de l'AVM a permis de confirmer le haut niveau de robustesse de la conception de l'installation en cas de phénomènes extrêmes. Il n'a pas été identifié d'actions complémentaires à mener en plus de celles prises lors du réexamen de sûreté réalisé en 2009.

Des études devront être menées à la suite de cette ECS afin de définir des dispositions permettant d'améliorer la robustesse de l'installation aux agressions envisagées ; sous réserve de leur conclusion, il n'a pas été identifié de besoin particulier vis-à-vis des équipements essentiels du Site.

### **DIADEM**

L'ECS concernant le projet de création de l'INB DIADEM a été transmis à l'ASN en parallèle au dossier demande de création de cette installation.

Du fait de sa conception très récente, l'installation présentera une bonne robustesse vis-à-vis du séisme de référence.

Les situations examinées ont identifié la nécessité de disposer d'un moyen de manutention manuel et démontable (préhension des tapes et bouchons de l'entreposage), pouvant être mutualisé au niveau Centre.

### **ISAI**

L'ECS d'ISAI a permis de confirmer le haut niveau de robustesse de la conception de l'installation en cas de phénomènes extrêmes. Il n'a pas été identifié d'actions complémentaires à mener en plus de celles prises lors du réexamen de sûreté réalisé en 2010.

Il n'a pas été identifié de besoin particulier vis-à-vis des équipements essentiels du Site.

### **PHENIX**

L'ECS de PHENIX a permis de confirmer le haut niveau de robustesse de la conception de l'installation en cas de phénomènes extrêmes.

Concernant les moyens d'intervention et de gestion de crise, la disponibilité d'un moyen d'extinction spécifique aux feux de sodium (véhicule « poudre Marcalina ») a été identifiée comme nécessaire.

Par ailleurs, un système permettant la récupération et l'exploitation des informations de diagnostic de l'état de l'installation est à intégrer dans les moyens mutualisés Centre.

Des études devront être menées à la suite de cette ECS afin de définir des dispositions permettant d'améliorer la robustesse de l'installation aux agressions envisagées, en particulier vis-à-vis des inondations; sous réserve de leur conclusion, il n'a pas été identifié de besoin particulier vis-à-vis des équipements essentiels du Site.

### **MELOX**

L'ECS de MELOX a permis de conclure à une bonne robustesse de l'installation et des équipements essentiels face aux agressions envisagées.

De plus, des améliorations pour renforcer les dispositions de gestion de crise ont été identifiées.

Il n'a pas été identifié de besoin particulier vis-à-vis des équipements essentiels du Site.

Par ailleurs, en application de la convention relative à la sécurité entre MELOX et le CEA, les besoins en situation d'ECS concernent les moyens d'intervention FLS.

#### **2.2.2 Autres installations du Site de Marcoule**

Certaines installations du site ne réaliseront leur ECS, selon les termes de la demande de l'ASND, que lors de leur prochain réexamen de sûreté. Elles peuvent néanmoins être potentiellement le siège de situations nécessitant une attention particulière. De l'état des lieux effectué, il ressort que ces installations, sans nécessiter un maintien de toutes leurs fonctions, en particulier de l'alimentation électrique générale, nécessitent la disponibilité d'informations techniques :

- niveau des piscines dans les réacteurs Célestin,
- état de certaines fosses déchets au Dégainage.

En situation de type ECS, les reconnaissances envisagées permettraient de disposer d'un état des lieux pertinent (cf. § 7.2.1.2) et conduiraient à la mise en place de systèmes de surveillance appropriés à la situation constatée ; le report de ce type d'information au PCD-L est en cours d'études.

En ce qui concerne les exploitants voisins (CENTRACO, Cisbio Bioassays, TNI et GAMMATEC), en application des conventions relatives à la sécurité qui les lient au CEA, les besoins en situation d'ECS seraient essentiellement centrés sur les moyens d'intervention FLS.

#### **2.2.3 Structures et équipements essentiels résultant des ECS des installations du Site de Marcoule**

Certaines dispositions spécifiques résultant des ECS des installations seront mises en œuvre par les installations et gérées par celles-ci. Elles ne sont donc pas reprises dans la suite de ce document.

Au-delà de ces besoins spécifiques, les ECS des installations ont identifié des besoins de prévention ou de remédiation des risques génériques susceptibles d'affecter les installations nucléaires du Centre. Les situations rencontrées ne sont pas en général à l'origine d'effets faibles, mais elles nécessitent cependant la mise en place de dispositions concernant les fonctions support du Site à assurer à partir du déclenchement de la crise et permettant de faciliter la gestion de ce type d'événements. Ces besoins génériques et transverses, que l'on peut en outre extrapoler à d'autres installations n'ayant pas fait l'objet d'ECS, sont détaillés dans le paragraphe suivant.

## 2.3 BESOINS EN TERMES DE FONCTIONS SUPPORT EN SITUATIONS D'ECS

### 2.3.1 Besoins en termes d'infrastructures communes

#### 2.3.1.1 Alimentation en électricité

Lors d'un phénomène extrême, le réseau alimentant électriquement le site peut être endommagé, ce qui aurait pour conséquence la perte partielle ou totale de l'alimentation électrique. Etant donné que la plupart des équipements liés aux activités relatives à la gestion de crise sont alimentés électriquement, il est donc nécessaire de prévoir du matériel de secours permettant d'alimenter en électricité ces équipements.

En particulier, afin d'évacuer le personnel depuis l'intérieur des installations et d'effectuer les reconnaissances dans les locaux, des moyens d'éclairage autonomes et portables sont nécessaires sur les installations pour pallier aux défauts de l'éclairage en local.

En cas d'endommagement important du réseau extérieur, des dispositions dans la durée devront être mises en œuvre et maintenues.

Par ailleurs, les équipements de secours (équipements thermiques, GE) sont principalement alimentés (directement ou indirectement) en fioul et ont une autonomie limitée ce qui nécessite un réapprovisionnement régulier. Cet approvisionnement peut être réalisé par des réserves internes et par des apports externes.

#### 2.3.1.2 Alimentation en fluides et en utilités

Il peut être nécessaire de prévoir d'alimenter certains équipements en gaz consommables (argon, azote) assurant une fonction de sûreté.

#### 2.3.1.3 Gestion de l'eau et des effluents (alimentation en eau, épuisement en cas d'inondation, pompage et entreposage des fluides pollués)

##### Alimentation en eau

En situation de crise, certaines activités comme éteindre un incendie, décontaminer le personnel (ou toute autre utilisation qui s'avérerait indispensable) nécessitent de l'eau industrielle pour être réalisées. Pour cela, une ou plusieurs réserve(s) d'eau (bassin Pascal, château d'eau PHENIX) sur le site doi(ven)t être disponible(s) ainsi que des moyens d'acheminement de l'eau vers les lieux d'utilisation.

Il est envisagé de mettre en service des réserves d'eau incendie complémentaires dont le volume, le type et la localisation sont en cours d'étude.

##### Epuisement en cas d'inondation

En cas de crue du Rhône, de remontée de la nappe phréatique ou de pluies extrêmes, certains bâtiments ont un fort risque d'inondation au niveau du sous-sol ou du rez-de-chaussée. Les inondations externes sont des évènements qui peuvent être anticipés.

En effet, il est essentiel de prévenir et de surveiller les sources potentielles d'inondation prévisibles. Des moyens d'informations permettent le suivi sur le site du niveau et du débit du Rhône ainsi que de la hauteur de pluie. Concernant la remontée de la nappe phréatique, des moyens techniques doivent permettre la surveillance du niveau de la nappe.

En cas d'alerte, des moyens de protection et de limitation des conséquences (par exemple des boudins anti-inondations) peuvent être mis en place pour éviter et/ou limiter les conséquences.

Des moyens de pompage alimentés par des GE ou thermiques (fonctionnant à l'essence ou au gasoil) peuvent également être installés en fonction des conséquences de l'inondation sur le bâtiment et de la

hauteur prévisionnelle de l'inondation.

### **Gestion des effluents – Pompage et entreposage des fluides pollués**

Les installations nucléaires présentent des risques particuliers de par la présence de matières radioactives et/ou de produits chimiques en grandes quantités. En cas d'inondation, ceci peut entraîner la pollution et/ou la contamination de l'eau.

Pour évacuer ces fluides, des moyens de pompage et les équipements associés sont nécessaires, ainsi que les équipements permettant de récupérer les liquides pollués. A cet effet, il est envisagé de mettre en service des capacités de rétention dont le volume, le type et la localisation sont en cours d'étude.

#### **2.3.1.4 Chauffage**

Le chauffage n'est pas une fonction support essentielle aux installations ni à la gestion de crise en situations ECS.

#### **2.3.1.5 Télésurveillance**

En cas d'évènement particulièrement important, il est possible que les remontées d'alarmes à l'intérieur des installations ou des installations vers la surveillance centralisée soient inopérantes. Par ailleurs, ou bien elles ne fonctionneraient plus ou bien elles fonctionneraient correctement mais le personnel en charge de la surveillance n'aurait pas les moyens de discriminer les vraies alarmes des fausses.

Il est donc nécessaire d'effectuer des états des lieux dans les installations (cf. § 2.3.2.6).

Par ailleurs, le report d'informations permettant le diagnostic de l'état de certaines installations est en cours d'étude.

#### **2.3.1.6 Télécommunication**

En cas d'évènement particulièrement important, il est possible que les lignes téléphoniques filaires et/ou GSM soient inopérantes. Des moyens de communication doivent donc être prévus afin de permettre aux personnes intervenant dans la gestion de crise de communiquer en interne comme en externe.

#### **2.3.2 Besoins en termes de gestion de crise**

En cas de situation de crise avérée, le Centre doit s'assurer que l'organisation mise en place localement permet de gérer la crise dans la durée, avec des moyens matériels et humains adaptés (moyens essentiels disponibles, personnel formé). Ce point fondamental est développé dans l'ensemble du document.

Cette organisation locale de l'exploitant est soutenue par une organisation nationale basée au CCC.

#### **2.3.2.1 Mise en alerte du site et des populations environnantes**

En cas d'évènement à caractère radiologique ou chimique, des moyens d'alerte doivent être opérationnels tant pour les personnes présentes sur le site que pour les populations environnantes.

#### **2.3.2.2 PC de crise**

Le bâtiment abritant le PCD-L du Centre CEA de Marcoule (ainsi qu'à l'avenir le PC Sécurité de la FLS) a été dimensionné pour résister à un SMS/Paléoséisme. Il dispose d'une autonomie de 96 heures en termes d'alimentation électrique de secours, d'eau potable et de nourriture.

#### **2.3.2.3 Réseau routier et acheminement des moyens**

En cas de situation conduisant à des endommagements des ouvrages de génie civil, une reconnaissance de l'état des axes de transport internes et externes doit être effectuée afin de s'assurer de leur « praticabilité »

(accès des secours, acheminement d'équipements depuis différentes zones du site ou depuis l'extérieur, évacuation des personnels). Des actions doivent être menées le cas échéant pour dégager les axes de transport ou pour définir d'autres itinéraires d'accès aux installations.

Pour l'acheminement des équipements à l'intérieur et depuis l'extérieur du site, des moyens de transport non seulement terrestres mais aussi aériens voire fluviaux doivent être considérés. Le choix du mode de transport se fera en fonction de l'état des différents axes utilisables et des conditions météorologiques.

#### **2.3.2.4 Moyens matériels et humains d'intervention (FLS, SPR, SST)**

Les moyens matériels et humains des unités du site dédiées à l'intervention en cas de crise (FLS, SPR, SST essentiellement) doivent être adaptés aux différentes situations susceptibles d'être rencontrées. La disponibilité de ces moyens doit être assurée. Les personnels essentiels à la gestion de crise doivent être hébergés et les matériels entreposés dans des conditions telles qu'ils soient protégés de toutes agressions pour être opérationnels le moment venu.

En outre, dans les situations de crise résultant d'une situation de type 2, des dispositions de préparation à la gestion de crise peuvent être adoptées : pré-positionnement des équipes et des matériels, sortie préventive des personnels non nécessaires à la mise en sécurité des installations et à la gestion de crise, montée anticipée d'équipes de quart.

#### **Extinction des incendies potentiels**

Des incendies peuvent se déclarer à plusieurs endroits du site simultanément (cela concerne l'ensemble des bâtiments du site et pas seulement les installations nucléaires). Les moyens locaux d'extinction ne suffisent pas toujours à éteindre un incendie. Il est donc nécessaire de disposer de personnel formé et de matériel d'extinction mutualisés.

#### **Gestion du personnel**

En cas d'évènement de type 1, des victimes seront à prendre en charge et des moyens humains et matériels permettront de les traiter dans les premières heures.

A la suite d'une situation accidentelle affectant une installation nucléaire, son personnel peut être contaminé. Par ailleurs, suite à un séisme, d'une part l'étanchéité des bâtiments ne sera plus garantie et d'autre part les personnels évacueront, au moins dans un premier temps, à l'extérieur des installations : ils se trouveront donc dans une ambiance potentiellement contaminée. Ces personnes devront être décontaminées. Des moyens de décontamination et leur alimentation en eau, opérationnels post-séisme, sont donc à prévoir sur le Centre.

Les moyens de transport collectif présents sur le centre pourraient permettre les déplacements du personnel en interne sur le site ou vers une zone logistique et médicale assurant les besoins les plus urgents (infirmierie, contrôle radiologique ...).

Les moyens de secours régionaux pourraient être sollicités dans la phase 6-24/48 h. Les personnes blessées devront être réparties dans les centres médicaux selon les moyens disponibles et leur gravité.

#### **2.3.2.5 Moyens logistiques**

En prévision d'une situation extrême, les équipements logistiques dédiés à la gestion de crise (GE, tenues, par exemple) doivent être entreposés dans des conditions telles qu'ils soient protégés de toutes agressions pour être opérationnels le moment venu.

### 2.3.2.6 Autres dispositions concourant à l'efficacité de la gestion de crise

#### Reconnaissance – Etat des lieux des installations

Chaque installation nucléaire présente des risques potentiels liés à son activité.

Lors d'une situation accidentelle de crise, une reconnaissance des installations doit être réalisée afin de connaître les risques avérés et ainsi pouvoir mettre en place les dispositions de surveillance et/ou de limitation des conséquences.

#### Rétablissement du confinement des matières dangereuses dispersables

L'impact d'une situation aggravée sur un bâtiment contenant de la matière radioactive peut aller jusqu'à la rupture des barrières de confinement. Des moyens doivent donc être disponibles pour limiter la dissémination à court et long terme. Ces moyens permettent également d'éviter ou de limiter le risque de dissémination de matières radioactives par écoulement des eaux de pluie, fuite d'une canalisation ou remontée de la nappe.

Des dispositions analogues doivent être prises vis-à-vis des produits chimiques.

### 2.3.3 Besoins en termes de surveillance météorologique et de l'environnement

#### Surveillance météorologique

La surveillance météorologique est un élément essentiel de pronostic en ce qui concerne l'estimation des conséquences d'un évènement à caractère radiologique survenant sur le site de Marcoule. Les moyens de surveillance météorologique du site de Marcoule pourraient être endommagés dans certaines situations extrêmes (séisme, par exemple). Des informations pourraient alors être récupérées auprès de Météo France.

#### Surveillance de l'environnement

La surveillance de l'environnement doit être poursuivie quelles que soient les circonstances. Pour cela, les moyens de mesure suivants doivent être maintenus opérationnels :

- des moyens de prélèvement atmosphérique,
- des balises de mesure de l'irradiation externe,
- des moyens de contrôles par prélèvements d'eau dans la nappe phréatique pour suivre l'évolution d'une éventuelle contamination,

sur site ainsi qu'à l'extérieur du site.

Plus particulièrement, lors des opérations d'état des lieux (diagnostic de la situation post-évènementielle) menées sur le Centre, afin de connaître l'environnement au plus près des installations et de fait les conditions d'intervention du personnel, les équipes de reconnaissance doivent se munir de moyens de mesures de l'ambiance radiologique et chimique.

Les différentes fonctions à assurer sont les suivantes :

- vérifier l'ambiance radiologique par des moyens de mesure de contamination (type contaminamètre) et d'irradiation (type balise gamma) ;
- vérifier l'ambiance chimique par des moyens de détection et de surveillance des rejets chimiques (propane, H<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>) ;
- se protéger de l'ambiance radiologique. Lorsqu'une évaluation de l'ambiance radiologique est effectuée, des moyens de protection doivent être utilisés afin de limiter les risques radiologiques :
  - en cas de risque d'irradiation, mise en place de matelas de plomb et/ou de panneaux lourds permettant de limiter l'exposition des personnes intervenantes,

- en cas de risque de contamination, port de tenues (tenues type Tyvek, tenues ventilées) et de masques adaptés au niveau de contamination considéré, mise en place de bâches limitant la dissémination ;
- se protéger de l'ambiance chimique par des moyens adaptés au risque chimique détecté (tenues, masques, gants).

En cas de risque trop important (en particulier en ce qui concerne le risque d'irradiation), les reconnaissances et la mise en place de moyens de protection pourraient se faire par engins télécommandés préalablement à toute intervention humaine.

#### 2.3.4 Synthèse des besoins

Les besoins en termes de fonctions support en situations d'ECS sont synthétisés dans le tableau suivant. La quantification de ces moyens est justifiée dans les chapitres 4, 5, 6 et 7 suivants.

Fonctions supports	Infrastructures	Description
Alimentation électrique des installations	Lignes RTE de 63 kV	Alimentation électrique du centre
	Poste 63 kV du site	Transformation 63 kV / 15 kV
	Distribution électrique du site	Alimentation des postes HT/BT des installations
	Postes HT/BT	Alimentation des installations
	Groupes Electrogènes Mobiles (GEM)	Maintien de 5 GEM à la disposition des installations
	Cuves fioul et moyens de transport	Réserve en carburant disponible permettant d'alimenter l'ensemble des GEM 1 camion citerne
Cycle de l'eau : alimentation et épuisement (en cas d'inondation)	Station de prélèvement d'eau	Prélèvement dans le Rhône Forage en nappe phréatique
	Station de traitement et d'alimentation des réservoirs d'eau potable et industrielle	Traitement et transfert vers les réservoirs d'eau potable et industrielle
	Réservoir d'eau	Stockage de l'eau potable dans le bassin Pascal et dans le château d'eau de PHENIX
	Réseau de distribution	Distribution de l'eau potable dans les installations et alimentation des poteaux incendie
Cycle de l'eau : alimentation et épuisement(en cas d'inondation)	Moyens de pompage (d'alimentation en eau d'une installation ou d'épuisement en cas d'inondation)	Pompage d'eau à l'intérieur d'une installation
Gestion des effluents	Stations d'épuration des effluents sanitaires (STEP) et des effluents industriels (STEL)	Collecte, traitement et rejet des effluents sanitaires, industriels et radioactifs produits par les installations

Fonctions supports	Infrastructures	Description
Chauffage	Chaufferies	Eau surchauffée produite par les chaufferies centrale et sud alimentées à l'aide de générateurs au fioul domestique
Télesurveillance	Divers Réseaux	Transfert de données vers le PC FLS, PC SPR
Fonctions supports	Infrastructures	Cf. description au § 1.5.1
Télécommunication	Télécommunication	Cf. § 7.1.2
	Télécommunication satellitaire	Communication vers l'extérieur à partir du PCD-L
	Réseau hertzien	Postes radio
	Réseaux de diffusion générale	Diffusion des messages dans les bâtiments
	Sirènes PUI et PPI	Mise en alerte des personnels et/ou des populations
Gestion de crise	PC-FLS, PCD-L	Gestion de crise, centralisation des données de téléalarme, moyens de communication
	Voirie du Centre	Acheminement des moyens d'intervention sur le site
	Moyens d'intervention incendie, de radioprotection (RP) et de décontamination du personnel	Moyens matériels et humains pour : - la lutte contre l'incendie et les évènements naturels - la surveillance radiologique du centre et des installations - le diagnostic - la décontamination fixe ou mobile du personnel
Surveillance météorologique et de l'environnement	Stations de météo	Surveillance des paramètres météo tels que la direction et la vitesse du vent, les températures, l'humidité et la pression
	Piézomètres	Piézomètres de surveillance radiochimique de la nappe
	Surveillance des rejets	Dispositifs de détection de contamination

Tableau 2 : Synthèse des besoins de gestion de crise

## **2.4 STRUCTURES ET ÉQUIPEMENTS ESSENTIELS DES MOYENS COMMUNS DU SITE – IDENTIFICATION DES SYSTÈMES SENSIBLES**

Sont considérées comme structures et équipements essentiels les infrastructures associées aux fonctions supports qui permettent de préserver la fonction lorsque celle-ci a subi des désordres importants par l'effet de phénomènes naturels extrêmes, et en particulier d'un séisme supérieur au SMS.

### **Alimentation électrique**

Dans l'hypothèse d'un séisme de grande ampleur, les alimentations électriques externes et internes au Centre seront fortement dégradées. Le Centre pourrait alors demander à RTE de procéder à une coupure de l'alimentation du Centre, si elle n'est pas déjà effective, pour éviter les électrisations et les incendies (cf. § 7.2.1.3). S'il était indispensable de réalimenter des équipements ou des installations, des alimentations de secours prendraient le relais, que ce soient par des groupes électrogènes propres aux installations ou par la mobilisation des GEM du Centre.

### **Cycle de l'eau**

L'alimentation en eau du Centre sera indisponible, la station de pompage sera inopérante, les canalisations seront supposées endommagées rendant la distribution d'eau impossible.

Les équipes d'intervention disposeront des réserves d'eau réparties sur l'ensemble du Centre.

Des moyens de pompage et d'épuisement seront nécessaires pour alimenter les moyens d'extinction qui en auront besoin et évacuer l'eau en cas d'inondation.

### **Gestion des effluents**

Il est envisagé de mettre en service des capacités de récupération.

Si la collecte et l'entreposage des effluents étaient impossibles compte tenu de l'état des routes, ceux-ci resteraient entreposés dans les installations.

### **Télésurveillance**

Il est fort probable que le réseau filaire de télésurveillance ne résistera pas aux contraintes occasionnées par un fort séisme ; l'évaluation de l'état du site se basera sur les informations données par les équipes de reconnaissance.

### **Télécommunications**

Les dégâts occasionnés par un séisme pourraient remettre en cause le fonctionnement des réseaux de télécommunication classiques :

- perte des réseaux et des autocommutateurs interdisant toute communication à téléphonique à l'intérieur du Centre,
- perte des lignes permettant la liaison téléphonique vers l'extérieur.

Subsisteront les communications satellitaires et le réseau hertzien qui permettront de communiquer vers l'extérieur ainsi qu'en interne (entre les équipes de reconnaissance/intervention, le PC Sécurité de la FLS et le PCD-L)

Les sirènes PUI et PPI, ou d'autres moyens à définir, seront nécessaires pour alerter les personnels présents sur le site ainsi que les populations environnantes.

**Gestion de crise – Surveillance de l'environnement**

Les équipements et infrastructures associées à la gestion de crise (PC de crise, bâtiments abritant certains moyens d'intervention) et à la surveillance environnementale subiront des désordres plus ou moins importants. Dans la mesure où ils jouent un rôle essentiel dans la gestion de crise, ils devront être opérationnels après séisme.

Les infrastructures retenues comme « structures et équipements essentiels » du Site, sont listées dans le tableau ci-après :

Fonctions supports	Structures et équipements essentiels « Site »	Description
Alimentation électriques des installations	GEM	Maintien de 5 GEM à la disposition des installations
	Cuves fioul et gazole et moyens de transport	Réserve en fioul domestique disponible permettant d'alimenter l'ensemble des GEM 1 camion citerne
Cycle de l'eau alimentation et épuisement (en cas d'inondation)	Réserves d'eau	Réserves d'eau pour l'extinction des incendies
	Moyens mobiles (d'alimentation en eau d'une installation ou d'épuisement en cas d'inondation)	Pompes ou groupes motopompes autonomes
Télécommunication	Télécommunication satellitaire	Postes satellites au PCD-L et dans les camions laboratoires du SPR
	Réseau hertzien	Postes radio
	Moyens d'alerte des populations	Sirènes PUI, PPI ou autres moyens et modalités définis au niveau des pouvoirs publics
Gestion de crise	PC FLS, PCD-L	Gestion de crise, centralisation des données de téléalarme, moyens de communication
	Voirie du Centre	Acheminement des moyens d'intervention sur le site
	Moyens d'intervention incendie, de radioprotection et de décontamination du personnel	Moyens matériels et humains pour : - la lutte contre l'incendie et les événements naturels - la surveillance radiologique du centre et des installations - le diagnostic - la décontamination fixe ou mobile du personnel
Surveillance météorologique et de l'environnement	Piézomètres	Piézomètres de surveillance radiochimique de la nappe
	Surveillance des rejets	Dispositifs de détection de contamination

Tableau 3 : Synthèse des besoins essentiels de gestion de crise

Ces moyens, leur quantification, leur localisation et leur vulnérabilité sont examinés dans les chapitres suivants du présent document.

### 3 SEISME

#### 3.1 DIMENSIONNEMENT DES STRUCTURES ET ÉQUIPEMENTS DU CENTRE ESSENTIELS POUR LA GESTION DE LA CRISE

##### 3.1.1 Séismes de dimensionnement

###### 3.1.1.1 Généralités

La prise en compte du risque sismique pour la sûreté des installations nucléaires de base a été postérieure au choix des sites d'implantation des centres de Cadarache, Marcoule et Valduc. Le risque sismique a toutefois été pris en compte après la parution des règles parasismiques PS 69.

Consécutivement à la création du Service Central de Sûreté des Installations Nucléaires (SCSIN), une méthode spécifique aux INB de prise en compte de l'aléa sismique a été mise au point et formalisée en 1974 dans le DSN 50, qui est resté le seul document de référence en matière de prise en compte du séisme pour la sûreté des INB pendant des années. Cette méthode conduit à définir un Séisme Maximum Historiquement Vraisemblable (SMHV) et un Séisme Majoré de Sécurité (SMS). Un des premiers cas où cette approche a été employée a concerné le site de Cadarache (le réacteur PHEBUS). La prise en compte de l'aléa sismique a été étendue à d'autres sites puis est devenue systématique à la fin des années 1980.

La méthode (déterministe) a inspiré la rédaction de la première Règle Fondamentale de Sûreté (RFS) sur ce thème qui a été publiée en 1981 (RFS I.2.c applicable au Réacteur à Eau Pressurisée (REP), puis RFS I.1.c généralisée aux autres types d'INB).

Elle a été révisée en 2001, en ajoutant des prescriptions nouvelles notamment liées à la prise en compte de paléoséismes, séismes très anciens « supposés » pour lesquels, contrairement aux séismes historiques ou instrumentaux, on ne peut se baser que sur des observations de terrain en l'absence de toute trace de témoignage humain.

De par sa construction, la méthode strictement déterministe préconisée dans la RFS 2001-01 permet de dégager des marges quant à la sélection des événements de référence, SMHV et SMS :

- déplacement « artificiel » des événements historiques pour les ramener au plus près du site (qu'ils soient ou non rattachés à une faille identifiée),
- pas de pondération par rapport à la distance réelle de l'installation qui peut être éloignée de plusieurs kilomètres de cette limite de site,
- application d'une majoration de 0,5 sur la magnitude ou de 1 sur l'intensité de cet événement,
- pas de prise en compte de la « période de retour des séismes » qui induit de fait une marge dans les zones de faible et moyenne sismicité.

La première évaluation de l'aléa sismique sur le site de Marcoule a été effectuée en septembre 1977. Une seconde évaluation a été effectuée en 1983 conformément à la RFS I.2.c de 1981. L'aléa sismique a été ensuite révisé consécutivement à la parution de la RFS 2001-01.

###### 3.1.1.2 Aléa sismique considéré à partir de 1977

L'étude réalisée en 1977 aboutissait à un SMHV d'intensité VI-VII MSK correspondant à deux types de séisme :

- type I : séisme de la Piboulette du 30 septembre 1924 caractérisé par une magnitude  $M = 5$  et une distance focale  $R$  de 2 km (séisme très superficiel),
- type II : séisme du 10 avril 1905 caractérisé par une magnitude  $M = 5$  et une distance focale  $R$  de 11 km.

Le SMS était obtenu en augmentant de 1 l'intensité du SMHV.

Pour le séisme proche (séisme très superficiel - type I), il n'existait pas à l'époque de méthodologie de calcul

de spectre et un spectre forfaitaire était considéré pour représenter ce séisme.

Pour le séisme lointain (type II), le SMHV était représenté par un spectre dont l'accélération du sol était de 0,125 g. Le spectre du SMS était obtenu en multipliant par deux les ordonnées du spectre du SMHV et le SMS était par conséquent représenté par un spectre dont l'accélération du sol était de 0,25 g.

### **3.1.1.3 Aléa sismique résultant de l'application de la RFS de 1981**

#### **Détermination du Séisme Maximum Historiquement Vraisemblable (SMHV)**

Les études de sismicité pour le site de Marcoule, effectuées en 1983, avaient conduit à prendre en compte les séismes de référence suivants :

- type I : séisme de Châteauneuf (1873) d'intensité épacentrale VII-VIII, supposé proche au sens de la RFS I.2.c (profondeur du foyer inférieure à 10 km) et ramené sous le site,
- type II-1 : séisme de Provence (1909) d'intensité épacentrale IX, de magnitude 6,2 et à 35 km du site,
- type II-2 : séisme associé aux failles de Nîmes, d'intensité épacentrale VII, de magnitude 4,9 et à 10 km du site.

#### **Détermination du Séisme Majoré de Sécurité (SMS)**

Le SMS était obtenu en augmentant de 1 l'intensité du SMHV. Pour le séisme proche (type I), il n'existait pas à l'époque de méthodologie de calcul de spectre et un spectre forfaitaire était considéré pour représenter le SMS.

Sur ces bases, deux types de séisme ont été utilisés. Ils sont définis par les spectres suivants :

- deux spectres représentant les séismes lointains de référence du site de Marcoule (types II-1 et II-2) au niveau SMS, pour lesquels l'accélération maximale du sol est de 0,21 g,
- un spectre forfaitaire calé à 0,3 g représentant le SMS proche, défini par la RFS I.2.c à partir de l'intensité du séisme.

### **3.1.1.4 Aléa sismique résultant de l'application de la RFS 2001-01**

#### **Détermination du Séisme Maximum Historiquement Vraisemblable (SMHV)**

Les caractéristiques des SMHV du site de Marcoule sont les suivantes :

- séisme proche : magnitude égale à 4,8 à une distance de 7 km,
- séisme lointain : magnitude égale à 5,5 à une distance de 14 km.

Le spectre présenté dans la figure ci-après est donné au titre de la composante horizontale du séisme. La composante verticale se déduit de la composante horizontale par application d'un coefficient 2/3. Il est défini pour un sol de fondation alluvionnaire, caractérisé par une vitesse des ondes de cisaillement dans les 30 premiers mètres de profondeur comprise entre 300 et 800 m/s, cas général sur le site de Marcoule.

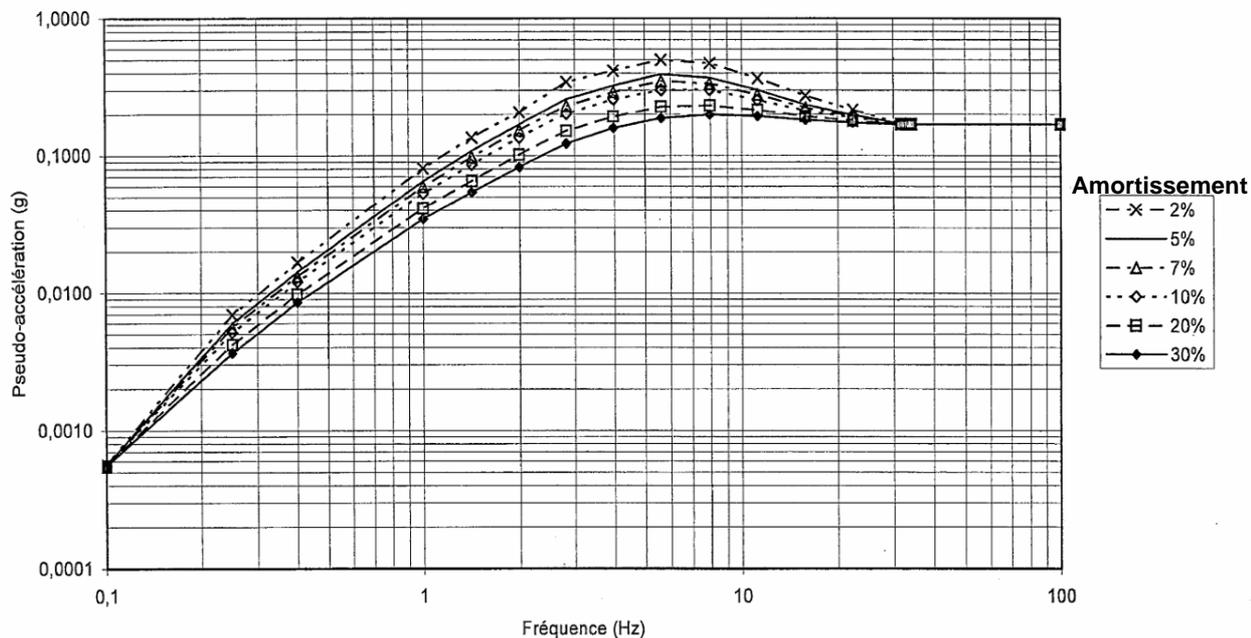


Figure 7 : Composante horizontale du spectre du SMHV

#### **Détermination du Séisme Majoré de Sécurité (SMS)**

Les mouvements sismiques représentatifs du SMS sont calculés en majorant de 0,5 la magnitude des séismes retenus pour le niveau SMHV.

Sur la base des données précédentes et en application de la RFS 2001-01, les caractéristiques des SMS du site de Marcoule, sources proche et lointaine, sont :

- séisme proche : magnitude égale à 5,3 à une distance de 7 km,
- séisme lointain : magnitude égale à 6 à une distance de 14 km.

Le spectre présenté dans la figure ci-après est donné au titre de la composante horizontale du séisme. La composante verticale se déduit de la composante horizontale par application d'un coefficient 2/3. Il est défini pour un sol de type alluvionnaire, caractérisé par une vitesse des ondes de cisaillement dans les 30 premiers mètres de profondeur comprise entre 300 et 800 m/s, cas général sur le site de Marcoule.

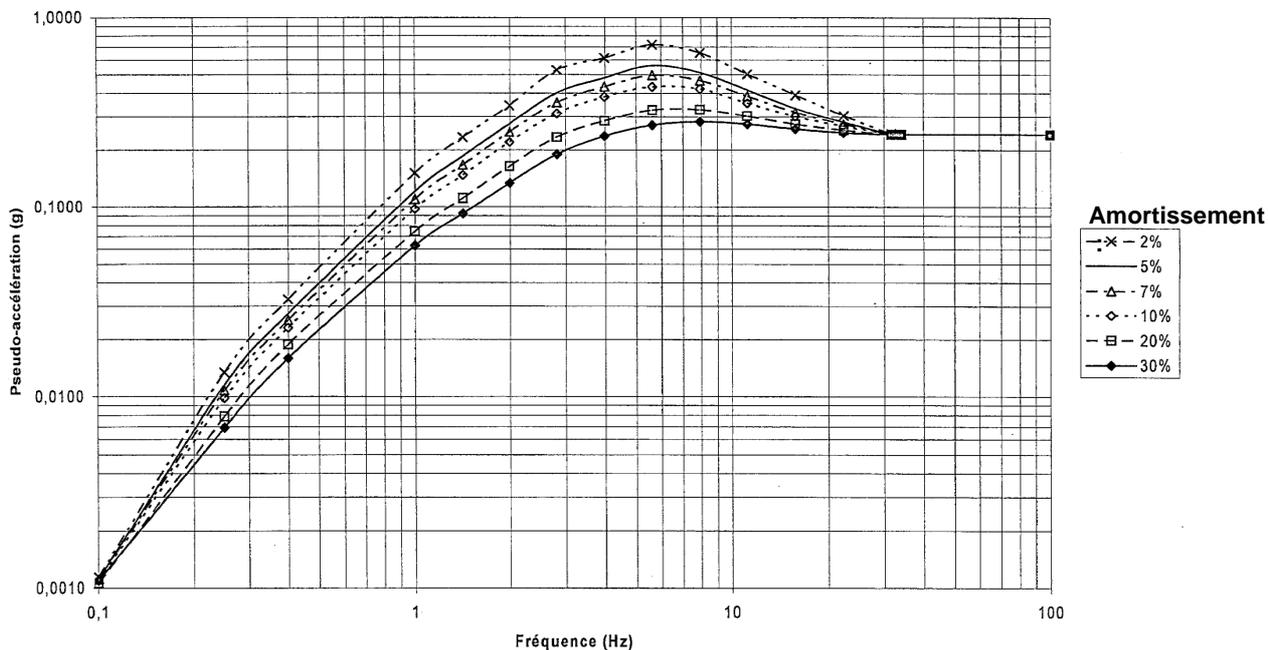


Figure 8 : Composante horizontale du spectre du SMS

### Détermination du paléoséisme

Pour prendre en compte le risque induit par la paléosismicité dans l'environnement du site de Marcoule, il est considéré un mouvement sismique de référence caractérisé une magnitude de 7 et une distance de 26 km.

Le spectre présenté dans la figure ci-après est donné au titre de la composante horizontale du séisme. La composante verticale se déduit de la composante horizontale par application d'un coefficient 2/3. Il est défini pour un sol de type alluvionnaire, caractérisé par une vitesse des ondes de cisaillement dans les 30 premiers mètres de profondeur comprise entre 300 et 800 m/s, cas général sur le site de Marcoule.

RFS 2001-01 - Marcoule - Paléoséisme - Spectre horizontal - Alluvions

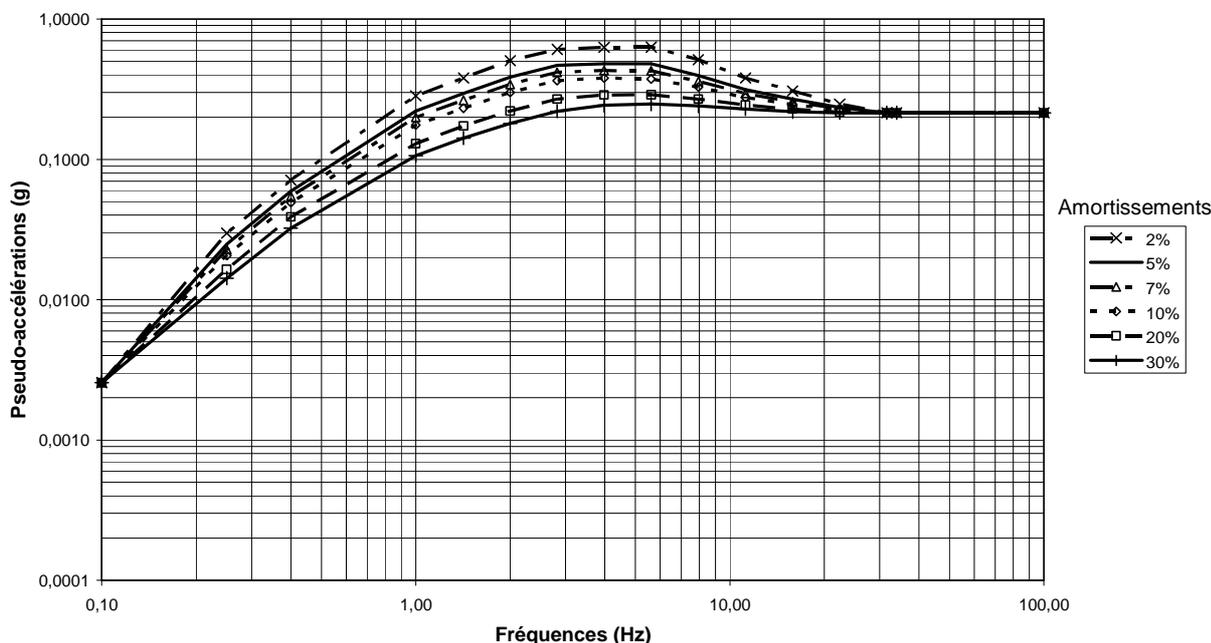


Figure 9 : Composante horizontale du spectre du paléoséisme

### 3.1.1.5 Séismes considérés pour le dimensionnement des ouvrages

Le bâtiment SCM a été conçu et dimensionné parasismique en considérant les SMS et le paléoséisme définis selon la RFS 2001-01.

Les blocs d'origine des bâtiments Garages FLS, Administratif FLS, Médical, SAG et SPR ont été réalisés antérieurement à la mise en application des règles PS 69 et le risque sismique n'a pas été pris en compte lors de la conception de ces bâtiments.

Le risque sismique n'a pas été pris en compte lors du dimensionnement des autres ouvrages.

### 3.1.2 Dispositions de protection du dimensionnement

#### 3.1.2.1 Identification des ouvrages essentiels pour la gestion de crise

Les ouvrages essentiels étudiés dans les paragraphes suivants sont décrits au § 1.5.1.

#### 3.1.2.2 Principales dispositions de construction associées

##### Bâtiment Stratégique

Le bâtiment a été construit dans les années 80. Il s'agit d'un ouvrage en charpente métallique de dimensions en plan 20,00 x 20,00 m et d'une hauteur de 10,00 m. Cet ouvrage ne comporte qu'un rez-de-chaussée. Son système de contreventement est constitué :

- dans la direction Nord-Sud de semi-portiques latéraux appuyés horizontalement sur trois palées de stabilité centrales constituées chacune par deux poteaux reliés par une triangulation : les efforts horizontaux exercés au niveau de la toiture par les semi-portiques sont transmis aux palées de stabilité par une poutre à treillis horizontale de contreventement de toiture reliant en tête ces palées. Les membrures de cette poutre sont constituées par les traverses des deux portiques de stabilité Est-Ouest,
- dans l'autre direction par deux portiques centraux dont les poteaux sont ceux des palées de stabilité.

L'enveloppe extérieure est constituée sur les façades de panneaux de bardage simple peau et en toiture de bacs acier. Les façades Est et Ouest comportent de grandes portes coulissantes.

### Bâtiment Garages FLS

Le bâtiment Garages FLS est constitué de sept blocs structurellement indépendants. Les blocs A et B sont les plus anciens et ont été construits en 1957. Des extensions ont ensuite été réalisées en 1966 et 1978. Ces blocs sont repérés sur le schéma de la figure ci-dessous.

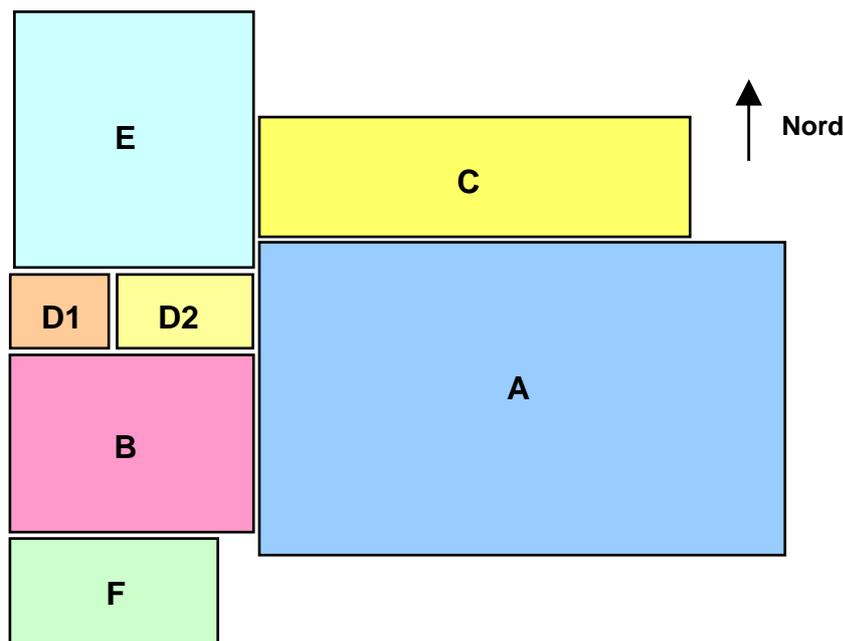


Figure 10 : Vue en plan schématique des blocs du bâtiment Garages FLS

Les dimensions des blocs de ce bâtiment sont récapitulées dans le tableau suivant :

Blocs	Largeur (m)	Longueur (m)	Hauteur au-dessus du sol (m)
A	17,80	28,60	8,00
B	10,70	13,25	8,00
C	8,00	23,60	4,85
D1	4,55	5,75	5,35
D2	4,55	7,50	5,35
E	13,25	18,00	4,85
F	6,55	12,00	3,50

Tableau 4 : Dimension des blocs du bâtiment Garages FLS

Le bloc A comporte un sous-sol très partiel (fosse d'entretien des véhicules), un rez-de-chaussée, et un étage. Le bloc B comporte un rez-de-chaussée et un étage. Les blocs C, D1, D2, E et F ne comportent qu'un rez-de-chaussée.

Les structures des blocs A, B, C, E et F sont fondées sur des semelles de fondation superficielles, isolées ou filantes. Les structures des blocs D1 et D2 sont fondées sur des radiers.

Les structures des blocs A et B comportent des éléments porteurs constitués de poteaux ou de voiles en béton armé et de murs en maçonnerie de pierre, des planchers en béton armé et des toitures en bacs acier supportés par des poutres métalliques à âme pleine ou à treillis.

La structure du bloc C comporte des éléments porteurs constitués de poteaux en béton armé ou métalliques et de murs en maçonnerie de blocs d'aggloméré de béton. Sa toiture est constituée de bacs acier supportés par des fermes métalliques.

Les structures des blocs D1 et D2 sont en béton armé. Elles comportent des voiles porteurs et une dalle de couverture formant toiture-terrasse.

La structure du bloc E est constituée de portiques en charpente métallique avec quelques remplissages en maçonnerie. Sa toiture est constituée de bacs acier.

La structure du bloc F est en béton armé. Elle est constituée de portiques supportant une dalle de couverture formant toiture-terrasse, avec des remplissages en maçonnerie entre les poteaux situés sur les façades.

### **Bâtiment Administratif FLS**

Le bâtiment Administratif FLS est constitué de deux blocs A et B structurellement indépendants. Les blocs A et B ont été construits respectivement en 1961 et 1979. Ces blocs sont repérés sur le schéma de la figure ci-dessous.

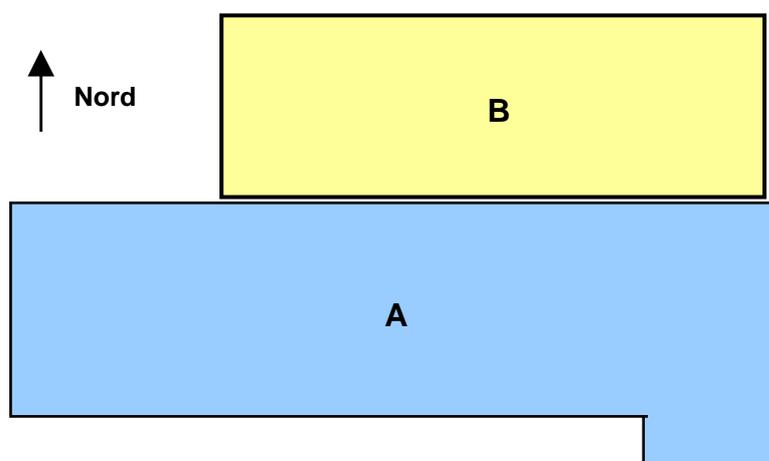


Figure 11 : Vue en plan schématique des blocs du bâtiment Administratif FLS

Les dimensions des blocs de ce bâtiment sont précisées dans le tableau suivant :

Blocs	Largeur (m)	Longueur (m)	Hauteur au-dessus du sol (m)
A	12,35	31,50	7,25
B	9,90	21,90	5,55

Tableau 5 : Dimension des blocs du bâtiment Administratif FLS

Le bloc A comporte un vide sanitaire, un rez-de-chaussée et un étage. Le vide sanitaire et l'étage n'existent pas dans l'emprise du garage situé dans l'angle Nord-Ouest du bloc. Le bloc B ne comporte qu'un rez-de-chaussée.

Les structures des blocs ont été réalisées en béton armé. Elles sont fondées sur des semelles de fondation

superficielles, isolées pour les poteaux et filantes sous les murs.

La structure du bloc A est constituée d'une ossature poteaux-poutres avec remplissages en maçonnerie de blocs creux d'aggloméré de béton. Les planchers de la partie du rez-de-chaussée sur vide sanitaire et de l'étage sont des dalles pleines en béton armé. Le plancher du garage est un dallage sur terre-plein. Le plancher de la toiture-terrasse est constitué de hourdis creux avec dalle de compression reposant sur un réseau de poutres. Les murs en maçonnerie des façades est, nord et sud comportent à leur partie supérieure des châssis vitrés régnant sur toute la largeur disponible entre les poteaux.

La structure du bloc B est également constituée d'une ossature poteaux-poutres avec remplissages en maçonnerie de blocs creux d'aggloméré de béton. Le plancher du rez-de-chaussée est un dallage sur terre-plein. Le plancher de la toiture-terrasse est constitué de hourdis creux avec dalle de compression reposant sur un réseau de poutres. La partie est du bloc est constituée d'un garage dont la superficie correspond aux trois quarts environ de l'emprise au sol du bloc. Un mur intérieur en maçonnerie de direction Nord-Sud sépare la zone du garage des autres locaux. Le mur en maçonnerie de la façade Ouest comporte des châssis vitrés sur toute sa longueur. Celui de la façade est comporte deux grandes portes d'accès au garage.

### **Bâtiment Médical**

Le bâtiment Médical comporte trois zones A, B et C comportant chacune deux blocs structurellement indépendants. Les blocs des zones A et B ont été construits en 1959 et ceux de la zone C en 1981. Ces blocs sont repérés sur le schéma de la figure ci-dessous.

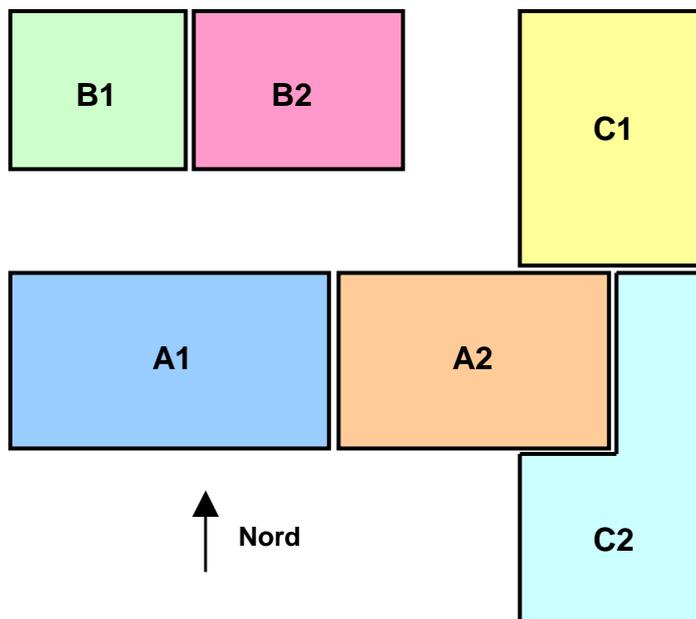


Figure 12 : Vue en plan schématique des blocs du bâtiment Médical

Les dimensions des blocs de ce bâtiment sont précisées dans le tableau suivant :

Blocs	Largeur (m)	Longueur (m)	Hauteur au-dessus du sol (m)
A1	15,00	25,00	7,20
A2	15,00	22,80	7,20
B1	13,85	14,70	4,30
B2	15,00	19,20	4,30
C1	16,00	22,80	4,30
C2	16,00	30,00	10,10

Tableau 6 : Dimension des blocs du bâtiment Médical

Les blocs A1 et A2 comportent un sous-sol, un rez-de-chaussée et un étage. Le bloc B1 comporte un sous-sol et un rez-de-chaussée. Le bloc B2 comporte un vide sanitaire et un rez-de-chaussée. Le bloc C1 ne comporte qu'un rez-de-chaussée. Le bloc C2 comporte un rez-de-chaussée et deux étages, le second étage n'étant toutefois présent que dans sa partie Est.

Les structures des blocs ont été réalisées en béton armé. Elles sont fondées sur des semelles de fondation superficielles, isolées pour les poteaux et filantes sous les murs.

Les structures des blocs A1 et A2 comportent dans la hauteur du sous-sol des voiles périphériques formant soutènement et des poteaux intérieurs et, en superstructure, des ossatures poteaux-poutres avec remplissages en maçonnerie et, dans la partie est du bloc A2, quelques voiles en béton armé. Les planchers et la toiture-terrasse des deux blocs sont constitués de hourdis creux avec dalle de compression reposant sur un réseau de poutres. Dans la hauteur du sous-sol, le voile Nord du bloc A1 comporte en partie supérieure des châssis vitrés sur toute sa longueur. Les façades Nord et Sud comportent de grands châssis vitrés dans la hauteur du rez-de-chaussée et de l'étage.

La structure du bloc B1 est constituée dans la hauteur du sous-sol de voiles formant soutènement sur ses façades Ouest, Nord et Sud, et de poteaux intérieurs et, dans la hauteur du rez-de-chaussée, d'un voile sur la façade Nord et d'une ossature poteaux-poutres. Le plancher du rez-de-chaussée et la toiture-terrasse sont constitués de hourdis creux avec dalle de compression supportés par des poutres.

La structure du bloc B2 comporte dans la hauteur du vide sanitaire un ensemble de voiles et de poteaux supportant le plancher du rez-de-chaussée et les voiles et poteaux de la superstructure. Dans la hauteur du rez-de-chaussée, la structure comporte deux parties distinctes de conception très différente. Dans la zone nord où sont implantés les spectromètres, il existe des voiles périphériques épais et le plancher du rez-de-chaussée et de la toiture-terrasse y sont constitués de dalles pleines épaisses. Dans la zone Sud, la structure porteuse comporte des poteaux et quelques voiles minces en béton, et le plancher et la toiture-terrasse sont constitués de hourdis creux avec dalle de compression supportés par des poutres.

La structure du bloc C1 est constituée d'une ossature poteaux-poutres avec remplissages en maçonnerie.

La structure du bloc C2 comporte une ossature poteaux-poutres avec remplissages en maçonnerie dans la hauteur du rez-de-chaussée et un système de voiles dans les étages. Il existe cependant un noyau plus rigide à l'extrémité Sud du bloc qui règne sur toute sa hauteur et est constitué par les voiles de la cage d'escalier et de l'ascenseur.

### **Bâtiment SAG**

Le Bâtiment SAG comporte six blocs mitoyens A, B, C, D, E et F structurellement indépendants. Les blocs A et B d'origine ont été construits en 1955. Les extensions constituées par les blocs C, D, E et F ont été construites respectivement en 1962, 1965, 1991 et 1997. Ces blocs sont repérés sur le schéma de la figure ci-dessous.

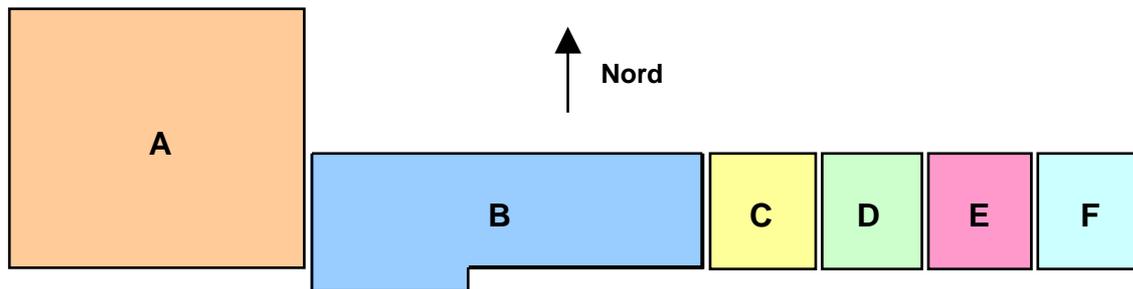


Figure 13 : Vue en plan schématique des blocs du bâtiment SAG

Les dimensions des blocs de ce bâtiment sont précisées dans le tableau suivant :

Blocs	Largeur (m)	Longueur (m)	Hauteur au-dessus du sol (m)
A	20,00	23,50	8,00
B	8,50	33,75	8,00
C - D	7,50	8,00	5,80
E - F	7,50	8,60	5,85

Tableau 7 : Dimension des blocs du bâtiment SAG

Les blocs A et B comportent un sous-sol, un rez-de-chaussée et un étage partiel. Les autres blocs comportent un sous-sol et un rez-de-chaussée. Le sous-sol des blocs est partiellement enterré.

Les structures des blocs ont été réalisées en béton armé et en charpente métallique. Elles sont fondées sur des semelles de fondation superficielles, isolées pour les poteaux et filantes sous les murs.

La structure du bloc A est constituée :

- dans la hauteur du sous-sol, de voiles périphériques et de poteaux. Ces voiles sont en majorité interrompus avant le plancher du rez-de-chaussée par des châssis vitrés ;
- dans la hauteur du rez-de-chaussée et de l'étage, par une ossature poteaux-poutres avec des remplissages en maçonnerie et un voile sur la façade est. Les façades comportent des rangées de châssis vitrés remplissant les espaces disponibles entre les poteaux ;
- de planchers et d'une toiture-terrasse comportant des dalles en béton armé. La dalle du rez-de-chaussée est supportée par des poutres métalliques.

Les structures des blocs B, C et D sont de constitution similaire à celle du bloc A. Le second étage du bloc B est toutefois de construction plus récente et a été réalisé en charpente métallique. La structure de ce second étage a la particularité de comporter une partie débordant vers le Sud par rapport à la façade des étages inférieurs. Cette partie en débord est supportée verticalement par une file de quatre poteaux métalliques extérieurs et contreventée dans la direction Est-Ouest par deux croix de Saint André situées dans le plan formé par les poteaux métalliques.

Les structures des blocs E et F sont constituées :

- dans la hauteur du sous-sol, de voiles périphériques et de poteaux. Le voile de la façade Sud est interrompu avant le plancher du rez-de-chaussée par des châssis vitrés ;
- dans la hauteur du rez-de-chaussée, par une ossature poteaux-poutres avec des remplissages en maçonnerie et un voile sur la façade Nord. La façade Sud comporte des rangées de châssis vitrés remplissant les espaces disponibles entre les poteaux ;

- d'un plancher au niveau du rez-de-chaussée et d'une toiture-terrasse comportant des dalles pleines en béton armé.

### **Bâtiment SPR**

Le Bâtiment SPR comporte deux blocs mitoyens A et B structurellement indépendants. Les blocs A et B ont été construits respectivement en 1956 et 1966. Ces blocs sont repérés sur le schéma de la figure ci-dessous.



Figure 14 : Vue en plan schématique des blocs du bâtiment SPR

Les deux blocs comportent un sous-sol, un rez-de-chaussée et deux étages. Leurs dimensions sont précisées dans le tableau suivant :

Blocs	Largeur (m)	Longueur (m)	Hauteur au-dessus du sol (m)
A	17,16	52,80	12,19
B	8,50	23,93	12,19

Tableau 8 : Dimension des blocs du bâtiment SPR

Les structures des blocs ont été réalisées en béton armé. Elles sont fondées sur des semelles de fondation superficielles, isolées pour les poteaux et filantes sous les voiles.

La structure du bloc A comporte des éléments porteurs constitués de voiles et d'une ossature poteaux-poutres avec remplissages en maçonnerie, et des planchers et une toiture-terrasse réalisés à partir de hourdis creux avec dalle de compression appuyés sur un réseau de solives en béton précontraint reposant sur des poutres principales. Les voiles sont essentiellement présents dans la hauteur du sol et, en superstructure, dans la partie est. Les façades Nord et Sud comportent des rangées de châssis vitrés remplissant les espaces disponibles entre les poteaux. La façade Ouest des étages a été réalisée en encorbellement et est supportée verticalement par des poutres en porte-à-faux situées au niveau du plancher haut du rez-de-chaussée. Dans la direction nord-sud, la section des poteaux des façades Est de hauteur plus importante que celle des autres poteaux dans la hauteur du sous-sol et sur une partie de la hauteur du rez-de-chaussée.

La structure du bloc B est similaire à celle du bloc A. La façade Est des étages a également été réalisée en encorbellement et est supportée verticalement par des poutres en porte-à-faux situées au niveau du plancher haut du rez-de-chaussée.

### **Bâtiment SCM**

Ce bâtiment a été construit en 2010. Il comporte en plan une partie centrale de forme circulaire et trois ailes de forme rectangulaire disposées suivant trois axes faisant entre eux un angle 120° et raccordées à la partie centrale par des zones de forme approximativement trapézoïdale. La forme en plan du bâtiment est illustrée par la figure ci-après.

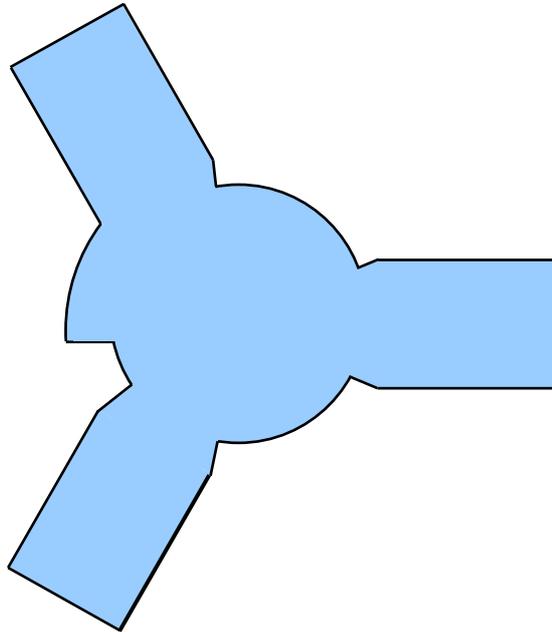


Figure 15 : Vue en plan schématique du Bâtiment SCM

Le diamètre de la partie centrale est d'environ 24,00 m. Les dimensions des ailes sont de 11,00 x 15,00 m environ. La hauteur du bâtiment au-dessus du sol est de 3,60 m.

Le bâtiment comporte un sous-sol et un rez-de-chaussée. Sa structure a été réalisée en béton armé. Elle est fondée sur des semelles de fondation superficielles, isolées pour les poteaux et filantes sous les voiles. Les semelles de fondation sont reliées entre elles par un réseau de longrines. Le système de contreventement est constitué par un système de voiles fondés qui sont reliés entre eux aux niveaux du rez-de-chaussée et de la toiture-terrasse par des dalles fonctionnant en diaphragme. Les dalles sont supportées par les voiles et des réseaux de poutres appuyées sur des poteaux ou les voiles.

### **Bassin Pascal**

Le Bassin Pascal, situé au Nord du site, a été construit en 1971. Il s'agit d'un réservoir d'eau en béton armé de forme parallélépipédique qui est en majeure partie enterré. Sa capacité de stockage est de 2 550 m<sup>3</sup>.

Les dimensions en plan du bassin sont de 12,10 x 52,50 m. Sa hauteur est de 3,70 m côté Nord et de 5,90 m coté Sud.

La structure du bassin est constituée d'un radier général, de voiles périphériques et de deux files longitudinales intermédiaires de poteaux, et d'une dalle de couverture. Elle est séparée en deux parties par un joint de dilatation équipé d'un joint d'étanchéité de type Waterstop. Elle comporte deux singularités :

- à son extrémité Ouest, les salles des vannes et des pompes situées dans un édicule surélevé par rapport au toit du bassin,
- à son extrémité Est, le bassin de remplissage de forme trapézoïdale en plan.

## **3.2 EVALUATION DES MARGES**

3.2.1 Indication du niveau de séisme au delà duquel la perte des structures et équipements du Centre essentiels pour la gestion de la crise deviennent inévitables

### **3.2.1.1 Évaluation des marges des bâtiments**

L'évaluation des marges repose sur la documentation existante et des avis d'experts. Les séismes de

référence considérés pour l'évaluation sont les SMS et le paléoséisme définis pour le Centre de Marcoule selon la RFS n°2001-01. Ces séismes sont désignés « SMS de référence » dans la suite de l'exposé.

### **Bâtiment Stratégique**

Ce bâtiment est en charpente métallique et de construction récente. Sa structure est symétrique et régulière. Les poutres de toiture ne supportent que quelques chemins de câbles et luminaires et la masse du bâtiment est très faible. Ce bâtiment a été dimensionné en prenant en compte l'action du vent qui est significative sur le site et conduit à des sollicitations supérieures à celles du SMS dans la structure. Il convient cependant de noter l'absence de contreventement de toiture de part et d'autre des portiques centraux de stabilité Est-Ouest qui limite la capacité de résistance de la structure. Sa stabilité reste assurée pour un niveau de séisme estimé à au moins 1,3 fois le niveau du SMS de référence.

### **Bâtiment SCM**

Ce bâtiment a été conçu et dimensionné parasismique en considérant le SMS défini selon la RFS n°2001-01. Sa structure en béton armé est constituée d'un ensemble de voiles reliés en eux par des dalles fonctionnant en diaphragme. Des dispositions constructives de ferraillements similaires à celles retenues lors de la réalisation des bâtiments nucléaires neufs ont par ailleurs été mises en place. De par sa conception d'ensemble et de détail, cet ouvrage présente donc de la robustesse en situation sismique. Sa stabilité reste assurée pour un niveau de séisme évalué à au moins 2 fois le niveau du SMS de référence.

### **Autres bâtiments**

Les autres bâtiments n'ont pas été conçus parasismiques. Leurs structures, parfois anciennes, ont été essentiellement conçues pour assurer la reprise des charges verticales, par un ensemble de poteaux et/ou de murs présents ou non sur les différents niveaux de ces bâtiments. Ces bâtiments sont dans l'ensemble irréguliers et présentent des dispositions de conception défavorables à un bon comportement en situation sismique.

Ces bâtiments ne sont pas considérés opérationnels après un séisme.

#### **3.2.1.2 Comportement du Bassin Pascal en situation sismique**

Le Bassin Pascal est un ouvrage enterré. Les surpressions dynamiques exercées par l'eau sur les parois seront donc relativement faibles en situation sismique. Il est constitué de deux structures indépendantes dont les déplacements différentiels en situation sismique pourraient entraîner le déchirement du joint Waterstop assurant l'étanchéité du bassin au droit du joint de dilatation situé entre ces structures. Ces structures n'ont par ailleurs pas été dimensionnées parasismiques.

Le niveau de séisme conduisant à une instabilité des parois verticales du bassin n'a pas été déterminé dans le cadre de la présente évaluation. L'apparition de brèches dans les parois du bassin pour un niveau de séisme inférieur à celui du SMS ne peut être écartée, mais le volume d'eau susceptible de transiter par ces brèches sera limité compte tenu de l'enfouissement du réservoir dans le sol.

#### **3.2.1.3 Comportement de la voirie du Centre en situation sismique**

Le retour d'expérience sismique indique souvent des dommages sur les réseaux routiers qui peuvent être significatifs. Cependant, les routes situées dans un environnement horizontal sont en général peu vulnérables à des séismes d'intensités MSK inférieures à VIII et restent carrossables après séisme. Le retour d'expérience montre en effet qu'une fissuration limitée du sol peut se produire à partir de l'intensité VI MSK, mais que de larges fissures n'apparaissent généralement dans le sol qu'à partir de l'intensité IX MSK. Ces fissures n'empêchent cependant pas la circulation des véhicules de secours. La vulnérabilité des routes soumises à des séismes d'intensités MSK inférieures à IX provient essentiellement de leur environnement :

- soit parce que le sol environnant la route est pentu dans un sens ou dans l'autre ou comporte des discontinuités d'altitude. Le risque est la rupture de talus ou d'ouvrages de soutènement. Du côté amont par rapport à la route, des éboulements peuvent empêcher le passage des véhicules. Du côté aval, le sol peut s'effondrer sous la route en créant ainsi une brèche dans celle-ci ;

- soit parce qu'un ouvrage situé à proximité de la route peut par son effondrement encombrer la route de telle manière qu'il soit impossible temporairement d'y circuler et que le temps de rétablissement de la possibilité de circuler soit excessif pour les objectifs visés.

Pour identifier les points vulnérables de la voirie du Centre, une liste de situations ou d'ouvrages pouvant donner lieu à des problèmes locaux de carrossabilité après séisme a été dressée. Il n'a cependant pas été possible d'évaluer les niveaux de séisme à partir desquels ces zones potentiellement vulnérables ne seraient plus carrossables. L'analyse de ces points jugés vulnérables montre qu'en cas de séisme d'intensité significative, la redondance du réseau routier du Centre et le recours localement à un engin de terrassement permettant le dégagement des zones éboulées permettront de rétablir la circulation à l'intérieur du Centre.

### 3.2.2 Conclusion sur l'identification des marges

Ouvrages	Robustesse globale
Bâtiment Stratégique	1,3
Bâtiment SCM	2,0

Tableau 9 : Tableau de synthèse des marges

La marge du bâtiment SCM est jugée suffisante.

La marge du bâtiment Stratégique est de 1,3 mais, compte tenu du rôle de ce bâtiment dans la gestion de crise, elle n'est pas jugée suffisante.

La stabilité des autres bâtiments ne peut être garantie en situation sismique.

Pour ce qui concerne la voirie du Centre, des problèmes locaux de carrossabilité des routes pourraient être rencontrés après séisme et la liste des situations ou ouvrages susceptibles d'être à l'origine de ces problèmes a été établie. Leur examen montre que la redondance du réseau routier du Centre et le recours localement à un engin de terrassement permettant le dégagement des zones éboulées permettront le rétablissement de la circulation à l'intérieur du Centre.

### 3.2.3 Dispositions envisagées pour renforcer la robustesse (modification de la conception, modification des procédures, dispositions organisationnelles...)

#### **Bâtiment Stratégique**

La structure du bâtiment Stratégique est une charpente métallique qui pourrait être confortée afin d'augmenter son facteur de marge.

En attendant, le renforcement de la structure, au moins un camion de pompage (camion motopompe) sera stationné de façon permanente sur un parking, à une distance telle qu'il reste hors d'atteinte des éventuels effets d'un séisme. Un groupe électrogène 250 kVA sera également stationné en permanence dans un lieu situé hors d'atteinte des éventuels effets d'un séisme. Ces dispositions permettront de garantir leurs disponibilités.

En outre, des abris tenant au séisme et servant à entreposer du matériel et à stationner des véhicules vont être réalisés, pour compléter la capacité d'entreposage du bâtiment Stratégique.

#### **Bâtiment Garages FLS**

A terme, les dortoirs du bâtiment Garages FLS seront abandonnés et un nouveau bâtiment nuitée FLS tenant au séisme doit être construit pour abriter le personnel FLS en service continu. Dans l'attente, des mesures transitoires seront mises en oeuvre (Cf. § 7.1.1.2.3).

De plus, des abris tenant au séisme et servant à entreposer le matériel d'intervention et à stationner certains véhicules vont être réalisés. Le premier d'entre eux sera terminé fin 2012.

En attendant, la construction de ces différents abris, deux camions d'intervention incendie FLS (dont un « MARCALINA ») seront stationnés dans un lieu situé hors d'atteinte des éventuels effets d'un séisme.

### **Bâtiment Administratif FLS**

Pour rendre le bâtiment Administratif FLS « stable » (c'est-à-dire assurer la survie du personnel), des investigations complémentaires devront être menées. On peut affirmer que la zone B ainsi que l'étage de la zone A doivent, a minima, être déconstruits et des renforcements seront à effectuer afin de garder ce bâtiment « stable ».

En attendant des études complémentaires, le matériel pourra être entreposé et les véhicules stationnés dans les abris FLS qui doivent être réalisés. Le premier d'entre eux sera terminé fin 2012.

### **Autres bâtiments**

Pour les autres bâtiments, la faisabilité d'un confortement de leur structure n'a pas pu être démontrée mais des dispositions sont prises pour garantir la disponibilité des moyens matériels de gestion de crise.

Au niveau du bâtiment SPR, les camions laboratoires sont stationnés à l'écart des zones impactées par un séisme (stationnement à l'écart de tout bâti et poteaux), ce qui permet de garantir leur disponibilité en situation post-séisme.

## **3.3 INONDATION SUITE À SÉISME**

Les situations extrêmes d'inondation suite à séisme pourraient apparaître dans les cas suivants :

- rupture d'ouvrage sur le Rhône, en cas de crue importante,
- rupture du Bassin Pascal, seule capacité de rétention pouvant amener une quantité d'eau significative sur le site.

Le premier cas est traité au § 4.1.1.

Le deuxième cas est traité au § 4.1.4.

## **3.4 PERTE DE L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE POST-SÉISME**

Dans le cas d'un séisme, la problématique de la perte de l'alimentation est double : la perte de l'alimentation électrique pourrait résulter du séisme lui-même mais également d'une décision de coupure prise par la Direction du Centre. Cette perte se cumulerait avec une dégradation plus ou moins importante des bâtiments et des équipements du site et de son environnement géographique.

### **Perte de l'alimentation électrique du fait d'un séisme**

Le réseau aérien RTE aurait sans doute un bon comportement en cas de séisme. Cependant, d'autres éléments du réseau ne sont pas dimensionnés au séisme (le bâtiment SAG et le Poste 63 kV du site de Marcoule, par exemple, pour lesquels aucun renforcement ne semble envisageable). Le REX des séismes passés nous amène donc à retenir la perte au moins partielle de l'alimentation électrique du site comme une situation vraisemblable à prendre en compte, du fait des désordres et des dommages potentiellement engendrés sur le réseau électrique par le séisme. Dans une telle situation, les risques seraient en conséquence ceux du § 6.1.2, aggravés du fait que cette perte au moins partielle de l'alimentation électrique se conjuguerait à des situations dégradées sur le site résultant du séisme lui-même : endommagement de bâtiments, d'équipements dont des équipements électriques et de la voirie. La perte de l'éclairage, y compris

l'éclairage de secours, non dimensionné au séisme, augmenterait les délais d'évacuation, de récupération du matériel de secours, d'intervention et de réparation.

Par ailleurs, des risques spécifiques seraient à envisager du fait de la rupture de câbles et de l'endommagement d'équipements électriques conjugué au maintien partiel de l'alimentation électrique dans les installations (en cas de perte du réseau, une reprise peut être prévue par des GE de secours, des onduleurs et/ou des batteries) :

- risque d'incendies générés par des courts-circuits (outre les problèmes de sûreté générés, cela mobiliserait inutilement les effectifs FLS déjà sans doute fort sollicités par ailleurs dans une telle situation),
- risque d'électrisation/électrocution des équipes d'intervention du fait de la mise à nu des câbles et/ou d'équipements électriques sous tension.

#### **Perte de l'alimentation sur décision de coupure de la Direction du Centre**

Après avoir effectué un bilan des avantages et inconvénients des diverses solutions, ces risques spécifiques au séisme conduisent à retenir, si nécessaire, une stratégie de coupure manuelle, réfléchie et maîtrisée de l'alimentation électrique du site post-séisme sous réserve de dispositions organisationnelles de gestion de crise adaptées. Cette coupure résulterait d'une prise de décision au niveau du Directeur de Centre ou de son représentant, après la réalisation de reconnaissances sur le terrain et conformément au logigramme présenté dans la **Figure 19** et à son explication donnée au § 7.2.1.3.

Des mesures compensatoires existent sur le Centre et permettent de gérer une crise dans une situation de perte de l'alimentation électrique (Cf. § 6.1.4).

## **4 INONDATION**

### **4.1 PRÉSENTATION DES SOURCES D'INONDATION**

Plusieurs situations d'inondation ont été envisagées pour le Centre de Marcoule en relation avec la survenue d'une crue majeure du Rhône, de précipitations exceptionnelles, de remontées de la nappe phréatique et de ruptures d'ouvrages externes ou internes au site.

#### **4.1.1 Crue du Rhône**

L'hydrologie de la région de Marcoule est dominée par la présence du Rhône qui s'écoule en limite est du site. Ce fleuve puissant aux crues dévastatrices a fait l'objet d'aménagements importants (digues et barrages hydro-électriques réalisés par la CNR) visant à prémunir des conséquences de ses crues et à produire de l'électricité pour les besoins nationaux. Aujourd'hui, le cours du fleuve entièrement aménagé se présente comme une succession de plans d'eau, de Lyon à la mer Méditerranée.

Le plan d'eau au droit du site est régulé par le barrage de retenue de Caderousse à quelques kilomètres en aval du site. Chacune des rives de ce plan d'eau est constituée d'une digue en terre équipée d'un contre-canal de récupération des eaux de drainage et d'infiltration.

La Cote Majorée de Sécurité (CMS) est déterminée dans ces études conformément aux prescriptions de la RFS 1.2.e. Elle correspond au plus haut des deux niveaux d'eau suivants :

- le niveau atteint par une crue dont le débit est obtenu à partir du débit de la crue millénaire majoré de 15 %,
- le niveau atteint par la conjonction des ondes de crue centennale (ou plus forte crue connue) et l'effacement de l'ouvrage de retenue le plus contraignant (barrage de Vouglans dans le cas présent),

Du fait de la configuration des aménagements du Rhône au niveau du site, la CMS n'est pas la même au droit de PHENIX et au droit du reste du site :

- pour PHENIX, situé en bordure immédiate du Rhône, c'est le niveau du fleuve qui détermine le niveau d'eau à cet endroit. Une étude est en cours suite à l'instruction du dossier ECS PHENIX ; elle sera disponible fin 2012,
- pour le reste du site, un contre-canal situé derrière la digue en rive droite longe le site et se jette dans le Rhône en aval du barrage de Caderousse. Le niveau le plus haut à cet endroit, au droit du site (hors PHENIX), correspond à celui atteint par la remontée des eaux dans le contre-canal.

Après l'analyse des différents paramètres de ces deux configurations, la CMS est de 38,63 m NGF (correspondant au Nivellement Général de France) pour PHENIX et est de 36,65 m NGF pour le Centre (hors PHENIX).

#### **4.1.2 Pluies extrêmes**

La proximité des reliefs des Cévennes peut entraîner des précipitations importantes, en cumul et en intensité, dans la région du site de Marcoule (« épisodes cévenols »).

Les pluies de référence prises en compte pour le site de Marcoule en 2011 sont présentées ci-après :

	Hauteurs d'eau (en mm) mesurées pendant l'intervalle de temps considéré						
	6 min	15 min	30 min	1 h	2 h	3 h	24 h
<b>Pluie de référence</b>	21,5	41,7	67	112,1	201,8	344	532,3

Tableau 10 : Pluies de référence (intervalle de confiance 95%)

Il est à noter que les records absolus de précipitations observés à Marcoule sur les 50 dernières années sont :

- sur les courtes durées 17,2 mm en 6 minutes, le 17 août 2004,
- sur les longues durées 219,8 mm en 24 heures, le 8 septembre 2002.

### **Retour d'expérience des inondations de 2002 et 2003 sur le site de Marcoule**

Le retour d'expérience (REX) des inondations passées, en particulier les fortes inondations de septembre 2002 et de décembre 2003, et des conséquences qu'elles ont eues sur les installations prises individuellement et sur le Centre CEA de Marcoule dans son ensemble, sont présentés ci-après.

#### *Inondations de septembre 2002*

Les évènements climatiques exceptionnels de septembre 2002 ont été de courte durée (dimanche 8 et lundi 9 septembre). Ils étaient caractérisés à la fois par des cumuls ponctuels de pluie exceptionnels (jusqu'à 687 mm en 24 heures sur les contreforts des Cévennes), par la surface touchée (au moins 400 mm sur environ 1 800 km<sup>2</sup>) et par la disparité spatiale des précipitations. Sur le bassin rhodanien, ces pluies « hors norme » par leur intensité et leur localisation ont généré des crues remarquables par leur ampleur et leur rapidité.

De ce fait, dans l'environnement immédiat du site de Marcoule, des voies de circulation ont été coupées, des bâtiments inondés, des réseaux d'électricité et de téléphone coupés. Sur le site de Marcoule, les conséquences se sont limitées à quelques infiltrations d'eau. Elles n'ont pas mis en danger la sûreté des installations, des mesures ayant été prises afin de pomper les eaux infiltrées. En particulier, ces inondations n'ont pas entraîné d'évènement interne au site (hormis l'impossibilité de rejeter les effluents par la voie normale, évènement classé au niveau 0 de l'échelle INES (International Nuclear Event Scale)), et n'ont pas conduit au déclenchement d'un PUI.

Les faits les plus marquants lors de cet évènement, du point de vue de la gestion de la crise, ont été les suivants :

- les inondations ont provoqué une indisponibilité complète ou partielle de la plupart des réseaux de communication, du lundi 9 septembre au jeudi 12 septembre (date de rétablissement de la majorité des applications en mode normal),
- une part notable du personnel n'a pu rejoindre le site, du fait de la coupure des routes aux alentours,
- les inondations ont également eu pour conséquence la perte de trois balises gamma sur les quatre balises des stations environnementales situées dans le périmètre de la centrale PHENIX (cf. § 4.3.2). Néanmoins les balises situées à l'intérieur du périmètre de la clôture lourde de l'INBS sont restées opérationnelles durant les inondations.

Néanmoins, le retour d'expérience a démontré la capacité du Centre à gérer ce type de situations et à maîtriser la gestion des effectifs.

*Inondations de décembre 2003*

En décembre 2003, le Rhône en aval de Valence a connu la plus forte crue jamais enregistrée ; ceci a conduit à des inondations par débordement du fleuve et ruptures de digues dans la basse vallée du Rhône. L'intensité des précipitations n'était pas exceptionnelle (pluies faibles et modérées les 30 novembre et 3 décembre et pluies continues les 1<sup>er</sup> et 2 décembre). C'est leur simultanéité et leur continuité chronologique sur près de 35 000 km<sup>2</sup> qui expliquent la succession et parfois la concomitance des crues. Le débit de pointe du Rhône était de 10 000 m<sup>3</sup>/s le 3 décembre à la hauteur de Marcoule.

Les inondations de décembre 2003 ont été moins problématiques que celles de septembre 2002 au niveau de la gestion de crise sur le Centre de Marcoule : d'une part, le Centre n'a pas été isolé comme en 2002 donc, par exemple, les relèves ont pu être assurées ; d'autre part, le retour d'expérience des événements de l'année précédente a permis de gérer la situation plus efficacement.

#### 4.1.3 Remontée de la nappe phréatique

Les différentes formations détritiques et alluviales qui affleurent sont aquifères et contiennent une nappe libre unique sous le site de Marcoule.

L'épaisseur de la nappe est faible, généralement inférieure à 5 m, avec toutefois l'existence ponctuelle de « creux ». Sa profondeur est également très variable mais elle a tendance globalement à diminuer du Nord vers le Sud.

Le fonctionnement hydrogéologique du site peut se résumer à un déversement de la nappe allant de terrasse en terrasse, des réservoirs alluviaux les plus anciens (les plus hauts) vers les plus récents, selon une direction globale Nord-Sud jusqu'à la plaine de Codolet. Les écoulements souterrains rejoignent soit le contre-canal à l'Est et au niveau de la Plaine de Codolet, soit la Lône à l'Est, soit la Cèze à l'Ouest.

Par ailleurs, la paroi moulée ancrée au niveau des marnes au sud de la zone STEL (longueur de 496 m et profondeur de 5 à 8 m) isole la nappe phréatique du Sud du site de celle de la plaine de Codolet. L'efficacité de cette paroi vis-à-vis d'un transfert de pollution vers la nappe phréatique de Codolet est avérée et conservée dans le temps en maintenant, par pompage, le niveau de la nappe interne inférieur à celui de la nappe externe. Ce dispositif permet un assainissement du sous-sol. L'eau pompée est rejetée, après contrôle, dans le Rhône.

La nappe fait l'objet d'une surveillance particulière. Des piézomètres sont répartis sur l'ensemble du site, ils sont relevés mensuellement en aval des installations, dans le cadre du plan de surveillance du Centre.

#### 4.1.4 Rupture du bassin Pascal

Le bassin Pascal, ouvrage de stockage d'eau de forme parallélépipédique situé à l'extérieur du site, est un bassin de retenue d'eau potable en béton. La retenue est caractérisée par un volume de 2550 m<sup>3</sup>, une hauteur de 3,6 m au dessus du terrain naturel et une longueur d'environ 50 m.

Une étude a été menée afin d'analyser les risques induits par la rupture du bassin Pascal sur les installations du CEA Marcoule. Dans ce cadre, deux scénarios de brèche ont été étudiés. Cette étude, réalisée à partir d'une modélisation 1D, est très pénalisante. Les résultats de cette étude enveloppe indiquent qu'une entrée d'eau à l'intérieur du site de l'ordre de 20 à 30 m<sup>3</sup>/s pendant quelques secondes est possible. Cette entrée d'eau n'aurait pas d'incidence sur les bâtiments supports, la gestion de crise et les autres installations du Centre.

## **4.2 PRINCIPALES DISPOSITIONS D'EXPLOITATION POUR ALERTE DE L'IMMINENCE DE L'INONDATION**

Compte tenu des risques de crues du Rhône, de fortes précipitations ou de remontée de nappe phréatique pouvant impacter le Centre de Marcoule, celui-ci s'est doté de moyens d'information et d'alerte :

- Surveillance du Rhône :  
Des informations sur les caractéristiques du Rhône, en termes de niveau et de débit, ainsi que sur les

risques de crues sont disponibles sur le site internet « [www.vigicrues.gouv.fr](http://www.vigicrues.gouv.fr) ».

Le Centre de Marcoule et les installations peuvent ainsi vérifier, par ce moyen, si des dispositions de sécurité doivent être mises en œuvre.

- Systèmes d'alerte en cas de prévision de fortes précipitations :  
Le Centre de Marcoule est alerté par Météo France en cas de prévision de conditions climatiques extrêmes.
- Surveillance de la nappe :  
Les relevés périodiques des piézomètres implantés sur le site assurent un suivi du niveau de la nappe phréatique.

#### **4.3 DIMENSIONNEMENT ET DISPONIBILITÉ DES STRUCTURES ET ÉQUIPEMENTS DU CENTRE ESSENTIELS POUR LA GESTION DE CRISE LORS D'UNE INONDATION**

##### **4.3.1 Identification des structures et équipements du Centre essentiels pour la gestion de crise lors d'une inondation**

La gestion de la crise lors d'une inondation (hors rupture du bassin Pascal) se divise en 2 phases : une phase pré-événement et une phase post-événement (cf. § 2.1.2 et § 7.3). Pour la rupture du bassin Pascal, seule la phase post-événement existe, compte tenu de la non-prévisibilité du phénomène de rupture.

De façon générale, l'anticipation des phénomènes permet de déployer différents moyens disponibles sur le Centre :

- des moyens de gestion de crise situés au bâtiment SCM,
- des moyens de limitation des conséquences qui sont installés avant l'événement au niveau des bâtiments qui peuvent être impactés, en particulier des boudins anti-inondations qui seront entreposés dans les installations concernées. Par ailleurs, des moyens supplémentaires seront disponibles dans les locaux de la FLS pour la mise en œuvre dans les installations le nécessitant,
- des moyens d'intervention humains et matériels qui permettent de pomper les fluides lorsque l'inondation s'est produite dans un bâtiment : camions pompes, pompes et leur alimentation, tuyaux, lances,
- des moyens d'entreposage des eaux polluées (bâches, bassins Haute Activité et Moyenne Activité (HA/MA) de la STEL, camions citernes),
- des moyens d'alimentation électrique de secours pour les équipements de pompage en cas de perte de l'alimentation générale du Centre. Ces moyens sont présents dans les bâtiments Stratégique, Garages FLS et Administratif FLS,
- des moyens de catégorisation des effluents repris afin de les orienter vers un entreposage adapté.

##### **Moyens de pompage**

Les moyens de pompage actuellement disponibles sur le Centre sont principalement localisés dans les bâtiments FLS. A ces derniers, il y a lieu de rajouter les moyens de pompage propres à chaque installation, en général dédiés à des actions particulières (drainage continu, vide-caves etc.). L'inventaire des moyens FLS présenté ci-après correspond à un dimensionnement répondant à des besoins liés à la mise en œuvre de plusieurs (4 à 5) lignes incendie ainsi qu'aux interventions envisageables lors d'entrées d'eau dans les installations (établissement d'une dizaine de lignes d'épuisement au maximum).

La FLS dispose des moyens suivants :

- 3 motopompes remorquables (alimentation essence) (120 m<sup>3</sup>/h),
- 2 groupes motopompes (alimentation gasoil) (240 m<sup>3</sup>/h),
- 1 pompe « eaux chargées » (alimentation essence) (21 m<sup>3</sup>/h),
- 9 pompes électriques (jusqu'à 60 m<sup>3</sup>/h),

- plusieurs GE de petite capacité (dans les véhicules d'intervention ou portables) permettant d'alimenter les moyens de pompage à moteur électrique,
- 3 groupes électrogènes de moyenne capacité (2 de 30 kVA et 1 de 50 kVA) permettant d'alimenter les moyens de pompage à moteur électrique,
- 2 Fourgons Pompe-Tonne (FPT) qui, au delà de leur fonction dans le cadre de la lutte incendie, disposent chacun d'une capacité de pompage de 240 m<sup>3</sup>/h.

Au delà du dimensionnement actuel, il a été retenu de faire l'acquisition d'une moto pompe remorquable supplémentaire permettant, compte tenu de la puissance et de la capacité d'épuisement, d'établir quelques lignes supplémentaires. Par ailleurs, deux pompes pour effluents chimiques sont en cours d'acquisition.

A l'ensemble de ces moyens de pompage sont associés les tuyaux et autres pièces de connexion. Le métré des tuyaux s'établit ainsi :

- environ 450 mètres en diamètre 40 mm,
- environ 2000 mètres en diamètre 70 mm,
- environ 3000 mètres en diamètre 100 mm.

L'achat d'ici fin 2012 de l'ordre de 5000 mètres de tuyaux supplémentaires en différents diamètres et de petits équipements permettront l'établissement de lignes d'épuisement des lieux de pompage vers les équipements ou structures envisagés pour la réception de ces effluents (cf. § 2.3.1).

Ainsi, les capacités de pompage disponibles permettront de traiter entre 10 et 15 situations simultanément, ce qui correspond au nécessaire identifié sur le Centre, soit une dizaine d'installations sensibles.

L'ensemble de ces moyens est entreposé dans les bâtiments FLS et dans le bâtiment Stratégique.

Dans les paragraphes suivants, la disponibilité des moyens matériels et humains internes au Centre lors des différentes situations d'inondation est étudiée.

Nota : Des moyens externes au Centre peuvent être acheminés post-événement pour compléter les moyens existants.

#### 4.3.2 Dimensionnement et disponibilité des structures et des équipements en cas de crue du Rhône

##### **4.3.2.1 Etat des lieux**

La CMS du site de Marcoule est de 36,65 m NGF (hors PHENIX) et de 38,63 m NGF au droit de PHENIX (cf. § 4.1.1).

L'ensemble des bâtiments supports à la gestion de crise identifiés dans le § 4.3.1 se trouve dans la zone géographique du site ayant une CMS de 36,65 m NGF. Le niveau de ces bâtiments supports est supérieur à 37 m NGF.

Ces bâtiments ne sont donc pas impactés par une crue du Rhône jusqu'à une hauteur correspondant à la CMS de référence.

A partir d'un certain niveau, des dispositions de gestion de crise sont entreprises sur le Centre :

- arrêt de l'exploitation et mise en sécurité des installations et du personnel,
- mise en place de moyens de prévention et de limitation des conséquences,
- déploiement de moyens de pompage sur le site.

La mise en œuvre de ces dispositions est détaillée au §7.3.1.

Une simulation a également été réalisée par la CNR sur les conséquences sur le site d'une inondation par l'accumulation de plusieurs phénomènes extrêmes : une crue historique du Rhône, l'effacement du barrage de Vouglans et la rupture de la digue rive droite du Rhône au niveau de la STEL (cf. Figure 16). Cette simulation prend des hypothèses plus sévères et correspond à une situation nettement plus contraignante

que celle correspondant à la CMS.

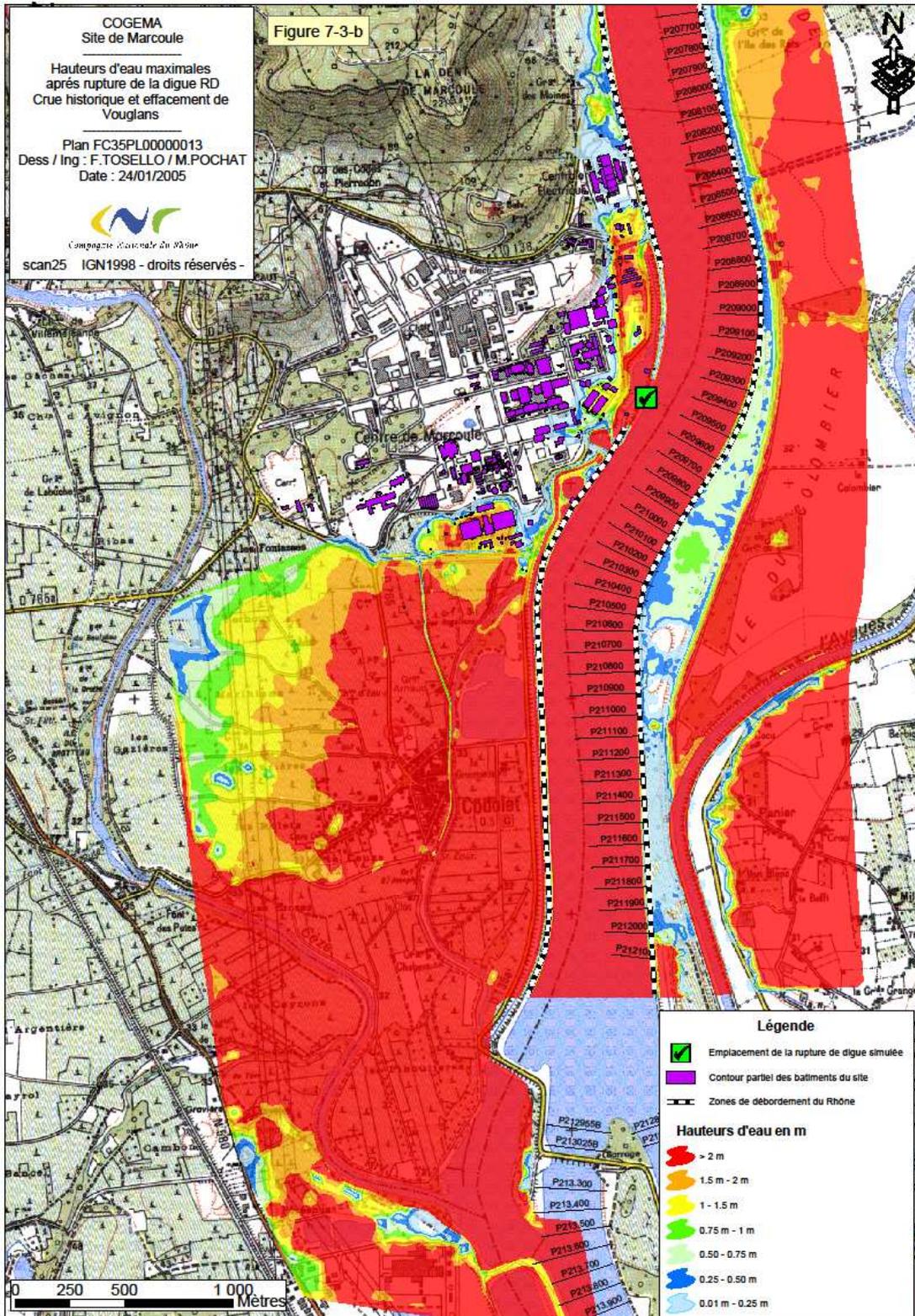


Figure 16 : Modélisation des niveaux d'eau après rupture de la digue rive droite, crue historique et effacement du barrage de Vouglans

Seul le bâtiment Chlore pourrait être touché par ces situations extrêmes cumulées. La hauteur d'eau attendue ne serait pas suffisante pour engendrer de désordre au niveau du stockage de chlore.

Même dans cette situation exceptionnelle, les installations nucléaires ne sont pas impactées. Par ailleurs, il est à noter que la circulation resterait possible sur le Centre permettant donc la réalisation des interventions.

#### **4.3.2.2 Dispositions envisagées pour améliorer la disponibilité**

Les équipements de gestion de crise restent donc disponibles lors d'une inondation par la crue du Rhône.

Pour pallier la perte du réseau d'eau potable, des bouteilles d'eau minérale, dont les réserves sont situées dans divers bâtiments (bâtiment SCM, bâtiments dépendant du SSTL), pourraient être distribuées.

#### **4.3.3 Dimensionnement et disponibilité des structures et des équipements en cas de pluies extrêmes**

Les bâtiments supports disposent de toitures ayant une pente qui permet l'écoulement des eaux ou de toitures plates. Dans tous les cas, plusieurs écoulements de diamètre minimum de 100 mm permettent une évacuation de l'eau de pluie vers des exutoires du site.

Ces écoulements peuvent difficilement être bouchés. En effet, les toitures des bâtiments supports se trouvent éloignées de la végétation alentour, ce qui rend impossible l'obturation des écoulements. Le risque d'inondation de ces bâtiments due un problème d'évacuation des eaux pluviales au niveau des toitures est donc exclu.

Par ailleurs, une étude récente de modélisation du réseau d'eaux pluviales du site de Marcoule permet d'identifier le risque d'inondation externe des bâtiments du Centre de Marcoule au regard d'événements pluvieux de fréquences décennale et centennale.

Les bâtiments supports Garages FLS, Administratif FLS et SPR sont impactés par au moins un de ces événements :

- le bâtiment SPR dispose d'un sous-sol qui pourrait être inondé. Les équipements nécessaires à la gestion de crise présents dans le bâtiment SPR ne sont pas situés au sous-sol et restent donc disponibles et accessibles en cas d'inondation de celui-ci,
- les bâtiments Garages FLS et Administratif FLS sont impactés seulement en cas de pluie centennale à hauteur de quelques centimètres au niveau du sol. Les équipements nécessaires à la gestion de crise présents dans ces bâtiments sont situés en hauteur. La hauteur d'eau n'est pas assez conséquente pour impacter les véhicules. Ils seront donc disponibles pour les interventions. En revanche, le matériel stocké au sol pourrait être endommagé. Il pourra être surélevé dès l'alerte afin de rester opérationnel.

L'étude montre par ailleurs que les autres bâtiments supports nécessaires à la gestion de crise lors d'une inondation (bâtiments SCM et Stratégique) ainsi que les équipements présents ne sont pas impactés et restent disponibles en cas de pluies extrêmes.

La voirie du Centre peut être impactée par une inondation due à des pluies extrêmes. Les installations et bâtiments du Centre sont généralement accessibles par plusieurs voies. Ce qui permet d'assurer qu'au moins une des voies d'accès aux bâtiments reste disponible. De plus, les véhicules d'intervention peuvent circuler en présence d'une hauteur d'eau de quelques dizaines de centimètres.

A partir d'un certain niveau, des dispositions de gestion de crise sont mises en œuvre sur le Centre, notamment sur les installations nucléaires pouvant être impactées. Ces dispositions sont :

- arrêt de l'exploitation et mise en sécurité des installations et du personnel,
- la mise en place de moyens de prévention de type boudins anti-inondation,
- le déploiement de moyens de pompage (et des moyens de stockage des effluents qui sont prévus sur le Centre).

En conclusion, en cas de pluie extrême, les dispositions préventives et de limitation des conséquences présentées ci-dessus permettent de maîtriser le risque.

En cas d'inondation sur le site, les moyens humains et matériels seront opérationnels et aptes à intervenir rapidement.

#### 4.3.4 Dimensionnement et disponibilité des structures et des équipements en cas de remontée de la nappe phréatique

A partir des relevés de la nappe phréatique effectués par les piézomètres à proximité des bâtiments supports ainsi que de l'étude précise du comportement dynamique de celle-ci, la possibilité d'une inondation de ces bâtiments par la remontée de la nappe a été étudiée. Une des principales caractéristiques relevée concerne la cinétique des évolutions qui permet d'affirmer le caractère lent et donc prévisible des fluctuations de hauteur de nappe.

Le tableau ci-dessous présente, en fonction de l'altimétrie et des hauteurs minimales et maximales enregistrées par les piézomètres lors de leur exploitation, la marge disponible avant d'atteindre le niveau du sol, calculée en mètre à partir de la différence entre la hauteur du sol au niveau du piézomètre et la hauteur maximale enregistrée. Les résultats des piézomètres les plus pertinents situés à proximité des bâtiments supports sont présentés dans le tableau suivant :

Zones	Bâtiments	Altimétrie (m NGF)	Forages	h piezo - sol (m NGF)	h nappe max (m NGF)	h nappe min (m NGF)	Marge (m)
FLS	Bâtiments Garages FLS et Administratif FLS	59,6 59,3	P49	74,26	49,10	43,32	<b>25</b>
			F182	66,62	47,39	43,62	<b>19</b>
	Bâtiment SCM	54,7	F037	56,91	47,96	41,73	<b>9</b>
			F249	55,95	43,15	33,49	<b>8</b>
SST	Bâtiment Médical	66	F039	64,5	53,37	47,90	<b>11</b>
SPR	Bâtiment SPR	55	F121	55,60	43,84	41,70	<b>12</b>
			F244	63,19	56,23	53,88	<b>7</b>
SAG	Bâtiment Stratégique	63	F018	67,73	66,68	60,93	<b>1</b>
			F014 bis	62,21	60,93	57,63	<b>1,5</b>

Tableau 11 : Analyse de la nappe phréatique à proximité des bâtiments supports

Au vu des résultats, on peut considérer que le risque d'inondation par la remontée de la nappe phréatique sur les bâtiments supports n'est pas retenu.

En cas d'inondation par remontée de la nappe phréatique, les bâtiments supports ainsi que les équipements liés à la gestion de crise restent donc disponibles pour intervenir sur les installations du Centre.

Néanmoins, s'il était constaté une remontée significative de la nappe phréatique, des dispositions de gestion de crise seraient entreprises sur le Centre, et notamment sur les installations nucléaires pouvant être impactées. Ces dispositions seraient :

- l'arrêt de l'exploitation et la mise en sécurité des installations et du personnel,

- le déploiement de moyens de pompage et la mise en service des moyens de stockage des effluents qui sont prévus sur le Centre.

4.3.5 Dimensionnement et disponibilité des structures et des équipements en cas de rupture du bassin Pascal

Les bâtiments supports identifiés dans le § 1.5.1 et les équipements de gestion de crise ne sont pas impactés par une inondation provenant de la rupture du bassin Pascal.

## 5 AUTRES PHENOMENES EXTREMES

Ce chapitre traite des risques présentés par :

- la foudre,
- les pluies extrêmes cumulées au vent ou la grêle,
- un incendie externe,
- l'inondation provoquée par un séisme conduisant à une rupture de barrage ou de capacité.

### 5.1 PRÉSENTATION DES PHÉNOMÈNES

#### 5.1.1 Foudre

Déterminée à partir du retour d'expérience sur la période de 1996 à 2007, la densité de foudroiement, correspondant au nombre d'impacts foudre par an et par km<sup>2</sup>, est de 1,6 sur le site de Marcoule. A titre d'information, la moyenne annuelle nationale est de 1,84.

Les effets potentiels de la foudre sont des pertes d'alimentations électriques et des départs de feu. En plus de ces effets, la foudre pourrait provoquer la chute d'arbres, ce qui pourrait entraver la voirie donc limiter les déplacements et ainsi perturber la bonne exécution des interventions.

#### 5.1.2 Grêle

Il y a en moyenne, en une année, un jour ou deux avec de la grêle sur le site de Marcoule. La grêle est plus fréquente au mois de mars (0,2 jour de grêle contre 0,1 pour les autres mois).

Elle peut contribuer à perturber l'évacuation des eaux par bouchage localisé du système d'évacuation des eaux pluviales :

- au sol, ces bouchages pourraient entraîner des accumulations locales d'eau et créer des inondations,
- sur les toitures, les bouchages pourraient engendrer des surcharges importantes en cas d'accumulation et créer des effondrements.

#### 5.1.3 Vent violent

De façon analogue à la grêle, des difficultés d'évacuation des eaux pluviales pourraient apparaître à cause de débris végétaux en cas de vent violent cumulé à des pluies exceptionnelles. Les conséquences potentielles seraient similaires à celles engendrées par la grêle : inondation et effondrement des toitures. Par ailleurs, la voirie pourrait être entravée par la chute d'arbres.

#### 5.1.4 Incendie externe

La seule zone forestière en limite de site est située au Nord de Marcoule. En conséquence, le seul risque plausible d'incendie externe est un embrasement du contrefort Sud de la Dent de Marcoule qui pourrait alors propager des fumées et des particules incandescentes jusqu'aux installations du site.

Les risques liés aux incendies externes sont :

- le colmatage des filtres d'entrée d'air des ventilations par les suies et les particules en suspension entraînées par les fumées,
- le départ de feu, au sol ou dans les installations, par les particules incandescentes (brandons) pouvant se déposer sur les filtres d'entrée d'air ou sur les toits terrasses revêtus de matériaux d'étanchéité potentiellement combustibles.

## 5.2 PRINCIPALES DISPOSITIONS D'EXPLOITATION POUR ALERTE DE L'IMMINENCE DE PHÉNOMÈNES EXTRÊMES

Compte tenu des risques de phénomènes extrêmes pouvant impacter le site de Marcoule, celui-ci s'est doté de moyens d'information et d'alerte :

- un système d'alerte en cas de prévision d'intempéries (grêle, vent violent, foudre) : le site de Marcoule est alerté par Météo France en cas de prévision de conditions climatiques extrêmes.
- concernant les feux de forêt, outre l'aspect visuel, les relations privilégiées entre la FLS et le SDIS (régies en particulier par une convention) permettent d'assurer que tout évènement pouvant potentiellement impacter le site de Marcoule serait porté par le SDIS à la connaissance de la FLS.

## 5.3 DIMENSIONNEMENT ET DISPONIBILITÉ DES STRUCTURES ET ÉQUIPEMENTS DU SITE ESSENTIELS POUR LA GESTION DE CRISE LORS D'AUTRES PHÉNOMÈNES EXTRÊMES

### 5.3.1 Généralités

En cas de phénomènes extrêmes, la gestion de crise est activée dès que possible à partir du bâtiment SCM selon l'organisation décrite au § 7.3. En fonction de la situation et de ses conséquences potentielles, des équipements doivent être disponibles pour parer les risques encourus. Les dispositions et équipements nécessaires à la maîtrise des différentes situations sont décrits dans les paragraphes suivants.

### 5.3.2 Cas de la foudre

Les conséquences potentielles de la foudre sont principalement un incendie et la perte de l'électricité. Les structures et équipements essentiels pour la gestion de crise qui en découlent sont :

- les équipements pour l'extinction d'un incendie situés principalement dans les bâtiments Garages FLS et Administratif FLS,
- les moyens d'alimentation électrique du Centre. Il s'agit :
  - du bâtiment SAG et du Poste 63 kV car ils permettent de gérer l'ensemble du réseau électrique du Centre de Marcoule,
  - des GE qui permettent de se substituer au réseau électrique de Marcoule en cas de perte de l'alimentation principale, tels que :
    - les Groupes Electrogènes Fixes (GEF) présents sur certains bâtiments du Centre,
    - les Groupes Electrogènes Mobiles (GEM) stockés au bâtiment Stratégique ou d'autres lieux d'entrepôts existants ou en projet.

En outre, des moyens de déblaiement pour permettre le dégagement des voies de circulation en cas de chutes d'arbres peuvent être nécessaires.

Pour prévenir les effets de la foudre, des dispositions peuvent être adoptées, telles que :

- la mise à la terre des bâtiments ou des équipements,
- la présence de systèmes de protection contre la foudre sur les toitures des bâtiments,
- la présence de parafoudres pour la protection des équipements électriques.

Les effets potentiels de la foudre sont essentiellement :

- la perte d'alimentation électrique, et plus précisément :
  - dans les bâtiments SCM et Garages FLS, la perte de l'alimentation électrique des moyens de gestion de crise. Cependant, ces bâtiments sont équipés de systèmes de secours et d'un parafoudre qui permettent le maintien de l'alimentation électrique en toutes circonstances (cf. § 6.1.4.1),
  - dans le bâtiment SAG et le Poste 63 kV, la perte de l'alimentation générale du Centre. Ces bâtiments sont équipés de parafoudres. Une perte totale de l'alimentation électrique en cas de foudre est donc exclue (cf. § 6.1.1). De plus, les installations nucléaires qui nécessitent un maintien de l'alimentation électrique disposent de GEF de secours qui leur permettent de reprendre leurs fonctions importantes pour la sûreté,
  - dans le bâtiment Médical, la perte de l'alimentation électrique de certains équipements médicaux stratégiques, ce bâtiment n'étant pas équipé de parafoudre. Leur indisponibilité ne génère pas de risque mais certains d'entre eux pourraient s'avérer utiles pour le traitement des victimes potentielles. Afin de protéger les équipements médicaux stratégiques définis par le SST, l'installation d'un système de protection contre la foudre sur le bâtiment Médical est en projet,

Dans les autres bâtiments supports (non équipés de parafoudres), une perte de l'alimentation électrique ne générerait pas de risque. En outre, le matériel présent dans ces bâtiments support resterait accessible, l'ouverture des portes pouvant être effectuée de façon manuelle (cf. § 6.1.4).

De façon générale, en cas de perte électrique, des GEM peuvent être installés dans les bâtiments support en cas de besoin pour réalimenter différentes fonctions ;

- des départs de feu :
  - dans les bâtiments Stratégique et Administratif FLS, ce qui pourrait rendre indisponibles les moyens présents dans ces bâtiments en cas d'incendie généralisé. Cependant, dans l'optique de sécuriser du matériel, des abris seront construits, la disponibilité du premier de ces abris est prévue pour fin 2012 ;
  - dans le bâtiment Médical, ce qui pourrait détériorer les équipements présents dans ce bâtiment. Dans cette optique, la mise en place d'un parafoudre est prévue ;
  - dans les autres bâtiments supports du Centre, non équipés de parafoudres, ce qui pourrait engendrer un incendie et détériorer le matériel présent. Cependant, la majorité des moyens humains et matériels d'extinction incendie étant assurée en cas de foudre, un départ de feu pourrait être maîtrisé rapidement.

Le risque incendie suite à la foudre n'est pas présent dans les bâtiments Garages FLS et SAG et le Poste 63 kV et SCM car ils sont équipés de parafoudres.

La foudre pourrait aussi générer un risque de chute d'arbres sur la voirie et bloquer une ou plusieurs voies de circulation. Mais ce risque reste faible au vu du nombre d'arbres présents sur le site, susceptibles d'encombrer les chaussées en cas de chute. De plus, le Centre est équipé de moyens de déblaiement décrits au § 7.2.2.7 qui permettraient de dégager le ou les axes de circulation bloqué(s). Cependant, le réseau routier du Centre étant très dense, la plupart des bâtiments est desservie par plusieurs accès. Le risque d'isolement d'un bâtiment est donc exclu.

En conclusion, les risques de perte électrique et d'incendie liés à la foudre sont faibles et n'engendreraient pas de conséquences importantes sur le Centre. Cependant, il est envisagé l'installation de systèmes de protection contre la foudre sur les bâtiments Stratégique, Administratif FLS et Médical qui permettraient d'améliorer la protection d'équipements d'intervention.

Les dispositions actuelles et à venir permettent de garantir la disponibilité et la mise en œuvre des moyens humains et matériels sur le Centre en cas d'incident suite à la foudre tels que décrits dans le § 7.3.

### 5.3.3 Cas de la grêle ou du vent violent

Pour les phénomènes extrêmes type grêle ou vent violent, l'impact sur les structures des bâtiments est lié à la présence simultanée de pluie. L'impact de la grêle ou du vent violent n'est donc étudié que dans le cas d'événements pluvieux. Les conséquences de ces phénomènes sont principalement :

- l'inondation des bâtiments et de la voirie,
- l'entrave des axes de transport par la chute d'arbres sur les routes. En effet, le maintien de l'accessibilité aux bâtiments sensibles est nécessaire afin de pouvoir intervenir rapidement.

Les équipements essentiels pour la gestion de crise qui en découlent sont :

- des équipements de prévention pour stopper l'eau et les équipements permettant le pompage des locaux inondés situés notamment dans les bâtiments Stratégique et Garages FLS. Les moyens de pompage sont décrits précisément dans le § 4.3.1,
- des moyens de déblaiement permettant de dégager les axes routiers sur le Centre de Marcoule (cf. § 7.2.2.7).

Afin d'éviter toute pollution dans l'environnement, des moyens de stockage des eaux d'inondation potentiellement contaminées sont également prévus (cf. § 7.2.2.4).

Pour prévenir les effets de vents violents et de la grêle associés à de fortes pluies, des dispositions de conception et d'exploitation sont prises sur les bâtiments du Centre. Il s'agit :

- de la conception des bâtiments et des systèmes d'évacuation dimensionnés aux pluies extrêmes. En effet, la pente des toits, ainsi que la dimension des déversoirs et des trop-pleins permettent d'éviter l'accumulation de l'eau,
- du dimensionnement du réseau d'évacuation des eaux de ruissellement aux pluies extrêmes,
- des systèmes d'alerte du Centre présentés au § 5.2 qui permettent d'installer par anticipation des moyens de prévention des inondations au niveau des bâtiments les plus exposés (cf. § 4.3.3),
- des campagnes de débouchages des descentes des toitures organisées sur le Centre.

Comme présenté dans le § 4.3.3, les bâtiments supports sont équipés de systèmes d'écoulement des pluies. La hauteur des bâtiments supports et l'absence de végétation au-dessus de ces bâtiments garantissent l'absence d'accumulation de végétaux sur les toitures. Le nombre et l'orientation des écoulements permettent d'exclure des bouchages simultanés par des effets d'accumulation de végétaux ou de grêlons.

L'obturation des écoulements par de la grêle ne peut être que temporaire en raison de la fonte à terme du bouchon et également des durées insuffisantes d'accumulation d'eau en cas de pluie (en considérant par exemple la pluie de référence de 150 mm sur 1h30).

Le phénomène de grêle ou de vent violent ne peut donc entraîner une obturation des écoulements des toits d'une durée suffisante pour créer un risque d'effondrement dû à une surcharge.

En outre, le vent violent peut provoquer l'entrave des axes de transport par la chute d'arbres sur les routes. Mais ce risque reste faible au vu du nombre d'arbres présents sur le site, susceptibles d'encombrer les chaussées en cas de chute. De plus, le Centre est équipé de moyens de déblaiement décrits au § 7.2.2.7 qui permettraient de dégager le ou les axes de circulation bloqué(s). Cependant, le réseau routier du Centre étant très dense, la plupart des bâtiments est desservie par plusieurs accès. Le risque d'isolement d'un bâtiment est donc exclu.

En conclusion, les bâtiments supports ainsi que leurs équipements ne sont donc pas impactés en cas de pluie associée à un vent violent ou à de la grêle, et restent disponibles. De ce fait, aucune nouvelle disposition particulière n'est nécessaire au niveau de ces bâtiments.

Tout cela permet d'affirmer qu'il n'y aurait pas conséquences importantes en cas d'épisode de grand vent ou de grêle associés à de la pluie grâce aux différentes dispositions mises en place. En cas d'apparition d'incident sur le site due à ces phénomènes, les moyens humains et matériels seront opérationnels et aptes

à intervenir rapidement.

#### 5.3.4 Cas d'un incendie externe

La propagation d'un incendie externe sur le Centre pourrait provoquer des incendies dans certains bâtiments situés au nord du site par phénomène de projections de brandons, ainsi que des problèmes sur les équipements et le personnel liés à la présence de fumée dans les ventilations des bâtiments nucléaires.

Des moyens de protection contre les brandons et la fumée doivent donc être mis en place sur les installations nucléaires.

Les moyens de détection d'un incendie externe existants sur le Centre sont présentés au § 5.2.

Si un incendie venait à se déclencher sur le site, les équipements et moyens d'extinction incendie situés au bâtiment Stratégique ou dans la zone FLS seraient nécessaires. Leur mise en œuvre est décrite au § 7.2.2.4. Il s'agit essentiellement de :

- 2 camions FPT,
- 4 motopompes remorquables (alimentation essence) (120 m<sup>3</sup>/h) (3 existantes plus une en cours d'achat),
- 2 groupes motopompes (alimentation gasoil) (240 m<sup>3</sup>/h),
- un véhicule camion citerne feux de forêt moyens,
- un dévidoir automobile,
- des lances, tuyaux,

En plus de ces moyens, des moyens hydrauliques permettant d'attaquer un incendie sont répartis en tout point du Centre :

- 78 poteaux d'incendie,
- des réserves d'eau réparties sur le site,
- la réserve d'eau du bassin Pascal,
- le château d'eau PHENIX.

Au delà du dimensionnement actuel, il a été retenu de faire l'acquisition d'une moto pompe remorquable et d'un camion incendie tout terrain supplémentaires ainsi que d'environ 5 000 m de tuyaux et autres pièces de raccordement.

La zone forestière au nord du site est la seule zone qui engendre un risque d'incendie externe pour le Centre de Marcoule (cf. § 5.1.4).

Pour prévenir les effets sur le Site d'un incendie externe, des dispositions sont mises en place sur le site, telles que :

- l'entretien de la zone forestière propre au site qui permet de limiter la propagation de l'incendie,
- l'aménagement et l'entretien des chemins d'accès aux différentes parcelles boisées facilitant le passage des engins d'intervention incendie.

En terme de surveillance, le SDIS du Gard met en place, en période estivale, des dispositifs de surveillance et d'intervention rapide (modules d'intervention en pré-alerte et/ou sur le terrain) afin d'intervenir le plus rapidement possible sur les départs de feu.

En cas de feu externe pouvant avoir une incidence sur le Site, les moyens humains et matériels d'extinction du Centre seraient alors déployés sur le site dès la détection de l'incendie, afin de pouvoir intervenir rapidement sur les différents départs de feu qui pourraient apparaître.

Outre les dispositions décrites ci-dessus, les installations particulièrement vulnérables au risque de feu de forêt disposeront des principaux moyens de prévention suivants :

- un système de ventilation possédant une gestion spécifique du risque incendie qui prévoit l'arrêt de la ventilation de soufflage dès la détection de fumées au niveau de la prise d'air. La mise en œuvre est décrite dans les fiches réflexes liées à l'incendie externe,
- la mise en place de grilles pare-étincelles ou de filtres métalliques (faisant office de pare-étincelles) au niveau de l'entrée d'air dans les installations au nord de l'avenue principale ainsi que dans les installations Dégainage, MAR400 et Célestin,
- le rebouchage des trémies par des matériaux ayant des caractéristiques de résistance au feu, au niveau des traversées entre les murs extérieurs et les toits terrasses, et l'intérieur de l'installation ; cette disposition permet de limiter le risque de propagation d'un incendie externe vers l'installation.

## 6 PERTE DES ALIMENTATIONS ELECTRIQUES ET PERTE DES SYSTEMES DE REFROIDISSEMENT

### 6.1 PERTE DES ALIMENTATIONS ÉLECTRIQUES

La perte d'alimentation électrique doit être prise en compte du fait qu'elle peut entraîner des perturbations dans les installations.

#### 6.1.1 Description succincte du réseau d'alimentation électrique (jusqu'aux installations)

Le site de Marcoule est alimenté en électricité par 4 lignes aériennes RTE Transport (opérateur dénommé par la suite « RTE ») de 63 kV à partir de trois postes de répartition, capables chacune de faire transiter une puissance de 45 MW (pour une puissance consommée moyenne sur l'ensemble du site d'environ 25 MW) :

- deux lignes à partir du poste de L'Ardoise, L'Ardoise 1 et L'Ardoise 2, situé au Sud du site,
- une ligne à partir du poste de Bagnols/Cèze, situé au Nord du site,
- une ligne à partir du poste de Piolenc, situé à l'Est du site.

A noter que CENTRACO est alimenté par RTE en 63 kV, via le poste de Marcoule.

Les deux lignes en provenance de L'Ardoise sont supportées par des pylônes indépendants. Les quatre lignes aériennes arrivent sur quatre pylônes situés dans la zone Nord du site vers la façade Est du poste 63 kV où se trouve le poste d'interconnexion. Afin d'éviter les croisements et de mieux répartir les quatre lignes, les liaisons entre pylônes et le poste 63 kV sont réalisées en aérien pour trois lignes et en enterré pour L'Ardoise 1. Le poste d'interconnexion est constitué de deux demi-postes comportant chacun un jeu de barres Haute Tension B (HTB). Ceux-ci alimentent un poste de transformation 63 kV/5,5 kV constitué de :

- deux ensembles de trois transformateurs chacun et d'un transformateur de secours pour l'alimentation de l'ensemble des installations existantes du site,
- deux transformateurs pour l'alimentation de l'installation MELOX,
- un transformateur en réserve.

Les transformateurs du site alimentent un ensemble de six jeux de barres Hautes Tensions A (HTA) qui assure la distribution de l'énergie électrique à l'intérieur du site, soit en boucles, soit en antennes. Cet ensemble alimente des postes de transformation délocalisés de 5,5 kV/400 V à partir desquels sont alimentées les installations.

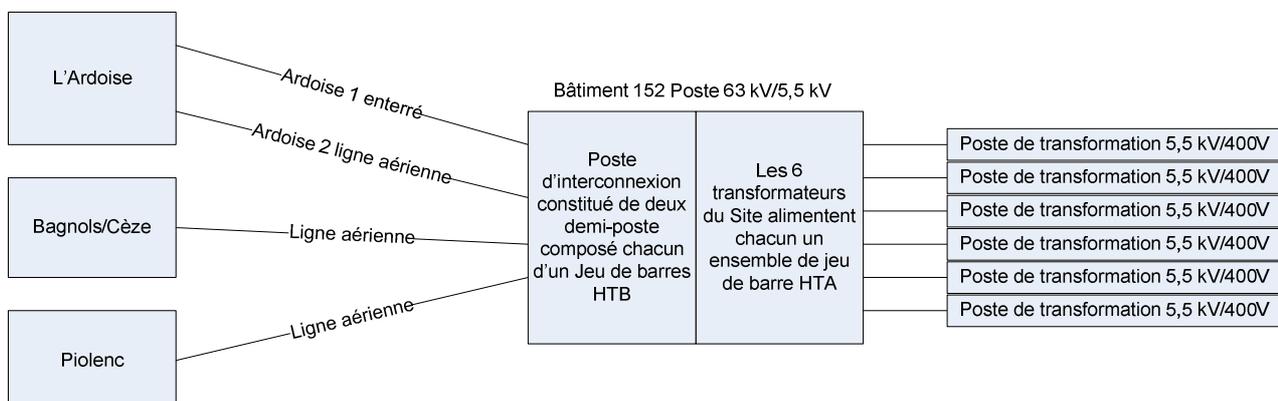


Figure 17 : Schéma d'alimentation électrique du site de Marcoule

Le réseau aérien RTE (3 lignes sur 4) a été dimensionné mécaniquement en prenant en compte l'action du vent, qui est significative dans la région du site de Marcoule et qui conduit à des sollicitations comparables à celles d'un SMS dans les structures. Il en résulterait, d'après les experts RTE, un bon comportement de ce réseau en cas de séisme. D'autant plus que le REX de la tempête de 1999 a conduit à renforcer une ligne au-delà des critères retenus initialement. La 4<sup>ème</sup> ligne, partiellement souterraine (sur 300 m), présente un risque de cisaillement.

Une perte d'alimentation partielle sur 1, 2 ou 3 des 4 lignes ne poserait pas de difficulté. En effet, une seule ligne permet l'alimentation du site en énergie électrique.

La perte de la tension simultanée sur les 4 lignes d'arrivée entraînerait une perte générale de la tension sur le site, sauf ce qui serait repris par les groupes électrogènes, les onduleurs et les batteries. Dès le retour de tension sur une des lignes, l'alimentation du site redeviendrait effective. Les groupes électrogènes s'arrêteraient.

Une convention entre le Centre CEA de Marcoule et RTE régit les modalités d'exploitation du raccordement du site de Marcoule au RTE, en régime normal et incidentel, tenant compte du classement du site comme établissement prioritaire au titre de l'alimentation en énergie électrique. Le contrat avec RTE concernant le réseau 63 kV du site de Marcoule est géré par la SAG.

#### 6.1.2 Situations de perte de l'alimentation électrique et risques associés

Une perte de courant partielle ou totale, localisée au site ou concernant un périmètre géographique plus vaste (blackout électrique), pourrait provenir de causes variées telles qu'un défaut dans une centrale électrique, un équipement de distribution endommagé (par une tempête de neige ou de pluie verglaçante, ou encore par un incendie, par exemple), un court-circuit ou une surcharge du système. Elle pourrait également résulter d'un délestage effectué à la demande des pouvoirs publics (préfet du Gard).

Il en résulterait, suivant l'évènement déclencheur, sa localisation et sa gravité, la suspension partielle ou totale de la distribution du courant électrique sur le site, sans concomitance avec une autre situation dégradée sur le site (installations nucléaires, unités supports) ou dans son environnement géographique.

Dans une telle situation, le manque d'électricité sur le site se caractériserait essentiellement par des désordres d'ordres techniques et organisationnels, tels que :

- la perte des fonctionnalités des moyens de sécurité et de sûreté des installations nucléaires (ventilation, refroidissement, etc.),
- la perte des moyens de surveillance,
- la perte des moyens de détection d'incendie,
- la perte de l'éclairage hors éclairage de secours (de type Bloc Autonome d'Eclairage de Sécurité (BAES)),
- la perte des moyens d'ouverture et fermeture des portes et portails, ainsi que de la clôture électrique,
- la perte d'une grande partie des moyens de communication et d'alerte (téléphonie, RDO, sirènes, klaxons, etc.) hormis les téléphones dédiés à la sécurité et à la crise, ceux de la hiérarchie du Centre et ceux des secrétariats (ainsi que les postes radios),
- etc.

La perte de l'alimentation électrique sur l'ensemble des bâtiments supports, à l'exception du bâtiment SCM, n'aurait pas d'impact majeur sur leurs fonctions dans la gestion de crise et n'engendrerait pas de risque supplémentaire. Ces bâtiments sont en effet à usage de bureaux ou dédiés à l'entreposage de matériel, et leur alimentation électrique sert essentiellement à l'éclairage et à la téléphonie. Cependant, en cas de besoin imprévu ou non identifié à ce stade des études, des GEM de relativement faible puissance, disponibles à la FLS, pourraient être mis en place par la FLS et la SAG pour alimenter en électricité certaines fonctions de ces bâtiments (cf. § 6.1.4).

Pour parer à une perte de l'alimentation électrique dans le bâtiment SCM, des dispositions spécifiques concernant les systèmes d'alimentation de secours ont été prévues dès la conception du bâtiment. Ces dispositions de secours sont décrites au § 6.1.4.1.

Les dispositions de gestion de crise ne seraient donc que faiblement impactées par une perte de l'alimentation électrique.

#### 6.1.3 Dispositions générales d'alerte

Le Centre CEA de Marcoule est un établissement prioritaire au titre de l'alimentation en énergie électrique. A ce titre, il figure dans la liste des établissements prioritaires arrêtée par le préfet du Gard sous la rubrique « industrie de 1ère catégorie » avec les spécifications techniques suivantes :

- puissance minimale technique : 12 000 kW,
- délai de préavis dans lequel le Centre serait averti d'un délestage : 1 heure,
- temps de coupure maximal admissible par le Centre : néant,
- temps minimal d'alimentation qui est consenti au Centre après une coupure par délestage : 3 heures,
- puissance minimale technique de 8 000 kW en continu au-delà des 3 heures d'alimentation.

En cas de perte de l'alimentation électrique « programmée » par RTE, il existe donc des dispositions d'alerte du Centre avant coupure.

En revanche, il n'existe par définition aucune disposition d'alerte en cas d'évènement inopiné.

#### 6.1.4 Dispositions générales compensatoires

En cas de perte des alimentations électriques externes du Centre, des mesures compensatoires doivent être prises pour gérer la crise et pour réalimenter certains équipements ou certaines installations, via des moyens de secours.

De façon générale, l'anticipation des phénomènes (cas d'un délestage programmé) permet de mieux gérer les priorités de réalimentation et le déploiement des différents moyens disponibles sur le Centre, en les prépositionnant par exemple.

##### **6.1.4.1 Dispositions compensatoires vis-à-vis de la gestion de crise**

La perte totale de l'alimentation électrique au niveau du Centre a pour principales conséquences en ce qui concerne la gestion de crise :

- l'indisponibilité des moyens d'éclairage usuels,
- l'indisponibilité de certains réseaux (informatique, téléphonie, sirènes).

Comme on l'a vu précédemment, compte tenu du rôle central du bâtiment SCM dans une situation de crise, puisqu'il regroupe le PC Sécurité de la FLS (avec en particulier les reports d'alarmes des installations) et le PCD-L, des dispositions spécifiques concernant les systèmes d'alimentation de secours du bâtiment ont été prévues dès sa conception pour parer à une perte d'alimentation électrique.

#### **Perte de l'alimentation électrique externe du bâtiment SCM**

L'architecture électrique fonctionnelle du bâtiment SCM correspond à un schéma standard élaboré par le CEA pour ses installations.

La distribution électrique comporte globalement quatre niveaux de priorité, soit :

- 1<sup>er</sup> niveau : réseau « Normal » établi à partir du Tableau Général Basse Tension N (TGBT N) alimenté par le poste HT/BT,

- 2<sup>ème</sup> niveau : réseaux « Essentiel 1 » et « Essentiel 2 » établis à partir de 2 tableaux distincts TGBT E1 et TGBT E2 pouvant être alimentés par :
  - le tableau TGBT N affecté à la constitution du réseau normal,
  - le GEF spécifique au bâtiment SCM,
  - le GEF déjà existant dans le bâtiment Garages FLS,
  - un GEM d'ultime secours,
- 3<sup>ème</sup> niveau : réseaux « Permanent 1 » et « Permanent 2 » établis à partir de 2 onduleurs et de 2 armoires de transfert statique pour établir 2 niveaux de distribution totalement indépendants et parasismique,
- 4<sup>ème</sup> niveau : réseaux fonctionnant après séisme et raccordés sur le groupe parasismique. Ces réseaux sont initialement issus des tableaux « Permanent 1 » et « Permanent 2 », qui au travers d'inverseurs manuels seront directement réalimentés par le groupe parasismique.

Le mode de fonctionnement est le suivant :

- mode normal (mode 1) : assure l'alimentation et la distribution pour l'intégralité des utilisations et fonctions du bâtiment ;
- mode dégradé / secours (mode 2) : sur perte d'alimentation réseau, toutes les fonctions du bâtiment sont assurées, à l'exception du réseau normal (constitué de 50% du réseau éclairage et de prises de courant de services) ;
- mode dégradé / ultime secours (mode 3) : sur perte d'alimentation normale et de l'alimentation secours assurée par les 2 GEF. Toutes les fonctions du bâtiment sont assurées, à l'exception du réseau normal (constitué de 50% du réseau éclairage et de prises de courant de services) ;
- mode post-séisme (mode 4) : après séisme, la connexion des tableaux « Permanent 1 » et « Permanent 2 » est réalisée au travers d'inverseurs manuels. Le démarrage du groupe qui tient au séisme est fait par un démarreur électrique à commande manuelle.

Les circuits « Permanent 1 » et « Permanent 2 » non nécessaires sont délestés manuellement. Les circuits prioritaires à réalimenter après un séisme sont :

- l'éclairage de sauvegarde,
- les équipements de ventilation nucléaire,
- les équipements de téléphonie par satellite,
- les équipements de radio.

Sachant que :

- le mode dégradé secours (mode 2) est assuré automatiquement par le GEF installé dans le bâtiment SCM et éventuellement si ce groupe est défaillant, par le GEF du bâtiment Garages FLS. A ce moment là l'intervention est manuelle (basculement) ;
- le mode dégradé ultime secours (mode 3) est assuré manuellement par un GEM de 250 kVA. Le délai d'acheminement et de raccordement étant de 4h au maximum. Le raccordement se fait par un coffret extérieur ;
- le recouplement pour le passage du mode normal 1, mode dégradé/secours (mode 2) est assuré automatiquement par les onduleurs qui ont une autonomie de 20 minutes ;
- en mode post-séisme (mode 4), le raccordement des inverseurs inhibe toute autre source d'amenée d'énergie et d'alimentation du bâtiment.

A ce moment-là, seuls les équipements de ventilation nucléaire, les actionneurs de sécurité électriques courants forts et courants faibles et l'éclairage de sauvegarde sont alimentés.

Le passage en mode dégradé/ultime secours (mode 3) qui nécessite un délai pouvant atteindre 4 heures implique, après la fin de l'autonomie des onduleurs jusqu'au démarrage du GEM la perte totale des alimentations électriques.

Le « retour à la normale » se fera progressivement par le redémarrage et la relance de tous les équipements et systèmes.

#### **Autres dispositions compensatoires**

Pour ce qui concerne les moyens de communication :

- les téléphonies de sécurité et de gestion de crise seront créditées, en cas de perte des alimentations électriques, de 6 heures d'autonomie de fonctionnement,
- les postes téléphoniques satellitaires du bâtiment SCM bénéficieront de l'alimentation de secours de ce bâtiment,
- les moyens de communication radio portatifs seront réalimentés au bâtiment SCM sur le réseau secouru.

Pour réaliser certaines missions (récupération de matériel nécessaire à la gestion de crise de manière générale, mais également reconnaissance dans les installations et secours aux victimes en cas de séisme), les équipes d'intervention seront équipées de matériel d'éclairage autonome et portatif (de type lampe torche, par exemple).

Il a été vérifié que l'ensemble des portes d'accès aux différents lieux d'entreposage de matériel de secours puissent être ouvertes manuellement en l'absence d'alimentation électrique afin de disposer de ce matériel.

#### **6.1.4.2 Dispositions compensatoires vis-à-vis de l'alimentation de secours de certains équipements et installations**

La perte de l'alimentation électrique au niveau du Centre a pour principales conséquences l'indisponibilité de certains équipements qui gèrent des fonctions de sûreté des installations : pour éviter tout sur-accident radiologique (criticité, dissémination), des fonctions de sûreté doivent être récupérées à terme (ventilation, refroidissement par exemple). De ce fait, la perte de l'alimentation électrique est un risque pris en compte dans les référentiels de sûreté des installations nucléaires du Centre. Des dispositions techniques et organisationnelles de limitation des conséquences sont prévues dans les installations à cet effet : réalimentation de certains équipements ou systèmes de l'installation à partir de batteries, d'onduleurs et de GEF présents en permanence dans l'installation, mise en place si nécessaire de GEM par la SAG.

A la suite des ECS aucun besoin immédiat de réalimentation électrique n'a été identifié. Des besoins spécifiques apparaissent sur certaines installations (AVM, APM par exemple), correspondant à des délais de réalimentation supérieurs à 10 jours minimum.

Pour les autres installations, ne nécessitant pas d'alimentation électrique pour les ramener ou les maintenir dans une situation « acceptable » du point de vue de la sûreté, aucune action des équipes d'intervention ne serait a priori à mener sauf en cas de séisme et de coupure électrique au niveau du Centre demandée par la Direction, où il faudrait s'assurer que les GEF et autres systèmes de secours (onduleurs et batteries), prévus à cet effet, ne redémarrent pas ou s'arrêtent.

#### **Groupes électrogènes**

Les GEM disponibles à l'heure actuelle sur le site sont au nombre de 3 :

- 2 GEM de 400 kVA,
- 1 GEM de 250 kVA.

Un programme d'amélioration de la capacité du Centre de réalimentation électrique par GEM est en cours d'étude. Outre l'abandon du GEM de 250 kVA (obsolète), il est prévu l'acquisition de 3 GEM de fortes

puissances entre 2012 et 2014.

Ce dimensionnement correspond à la disponibilité, en particulier après séisme, de 5 GEM permettant la réalimentation partielle des installations les plus sensibles.

La seule priorité identifiée au titre des ECS est la réalimentation du bâtiment SCM de gestion de crise, dans le cas où les deux GEF de ce bâtiment et le GEF du Bâtiment Garages FLS seraient défaillants.

En outre, ci-après sont indiquées les installations considérées les plus prioritaires (reprise d'une partie de la ventilation, reprise de certains équipements par exemple) :

- 1 GEM pour le réacteur Phénix,
- 1 GEM pour le bâtiment 214 de l'APM,
- 1 GEM pour l'installation AVM.

A noter que ceci est donné à titre indicatif ; en effet, au titre des ECS, aucune installation nucléaire de Marcoule ne nécessite la reprise immédiate de son alimentation électrique.

2 des GEM disponibles actuellement sont entreposés au bâtiment Stratégique pour lequel vont être menées des études en vue de réaliser des renforcements (cf. § 3.2.3) qui permettront à terme de rendre le bâtiment robuste sous séisme. Par ailleurs, il est envisagé la création d'un abri tenant au séisme. La disponibilité des moyens matériels présents sera donc garantie y compris en cas de séisme.

En attendant les études et les renforcements, un des GEM sera stationné en permanence dans un lieu situé hors d'atteinte des éventuels effets d'un séisme.

#### **Alimentation en fioul des GEM**

Ces GEM sont alimentés par du fioul domestique. Pour répondre à ce besoin, du fioul domestique en quantité suffisante pour une autonomie de 48h sera entreposé dans la future capacité d'entreposage de la chaufferie Sud du Centre, qui sera dimensionnée au séisme.

Un camion citerne présent sur le site permettra de réalimenter en fioul les différents GEM.

#### **6.2 PERTE DES SYSTÈMES DE REFROIDISSEMENT**

La perte des systèmes de refroidissement des bâtiments supports du site de Marcoule ne sera pas abordée dans le présent document, car aucun bâtiment support n'est équipé d'une fonction refroidissement pouvant engendrer des risques particuliers.

Pour ce qui concerne les INB ou II de l'INBS, les fonctions de refroidissement, pour leur fonctionnement, ne nécessitent que la disponibilité d'alimentation en énergie électrique.

## **7 GESTION DES ACCIDENTS EN SITUATION DE TYPE ECS**

Après une description générale de l'organisation de l'exploitant en situation de crise de type ECS (cf. § 7.1), on distingue ensuite les spécificités de l'organisation de crise mise en place pour des situations à cinétique rapide et sans capacité d'anticipation (dites par la suite « situations de type 1 »), de type séisme (cf. § 7.2) et pour des situations à cinétique lente et prévisibles (dites par la suite « situations de type 2 »), de type inondation (§ 7.3). Ces deux grands types de situations ont été explicités au § 2.1.2.

### **7.1 ORGANISATION GÉNÉRALE DE L'EXPLOITANT EN SITUATION DE CRISE DE TYPE ECS**

Dans ce paragraphe, on décrit dans un premier temps l'organisation nationale et locale de l'exploitant pour gérer une situation de crise de type ECS. Cette organisation est basée sur le schéma général de gestion d'une crise de type PUI et éventuellement PPI, sur lequel on ne reviendra donc pas de manière détaillée dans la suite du document.

Dans un second temps, on définit les principes directeurs et les stratégies retenues par l'exploitant en matière de gestion de crise et en ce qui concerne les équipements et les infrastructures sensibles dans le cadre des ECS, vus aux § 2.3 et § 2.4.

#### **7.1.1 Organisation nationale et locale de l'exploitant en situation de crise**

Afin de garantir une réactivité optimale en cas de situation d'urgence survenant sur un de ses centres, le CEA s'appuie chaque jour sur un dispositif d'astreinte et de permanence pour motif de sécurité, constitué de personnels prêts à intervenir 24h/24 et à se mobiliser dans les plus brefs délais.

Le CEA organise et participe chaque année à une vingtaine d'exercices de grande ampleur dont certains mobilisent l'ensemble de la chaîne décisionnelle et opérationnelle publique. Ces exercices permettent de tester l'ensemble des chaînes décisionnelle et opérationnelle dont l'efficacité et la réactivité sont essentielles pour assurer la meilleure gestion de la situation d'urgence (voire de la situation extrême). Ces exercices permettent d'assurer ainsi l'entraînement des équipes de crise, de mettre à l'épreuve les moyens opérationnels mobilisables, de tester l'organisation de crise décrite dans les plans d'urgence, d'en vérifier l'efficacité et enfin de consolider le dispositif de gestion de crise grâce à l'exploitation d'un retour d'expérience.

Dans le futur, des exercices au scénario orienté pour prendre en compte le retour d'expérience de Fukushima seront proposés en liaison avec les autorités compétentes.

L'organisation de crise mise en place par le CEA doit permettre de faire face à une crise qui surviendrait sur un ou plusieurs de ses 10 centres. Cette organisation repose, sur le plan décisionnel :

- au niveau national, sur le Centre de Coordination en cas de Crise (CCC) situé à Saclay, constituant le centre de crise de la Direction générale du CEA,
- au niveau local, sur un Poste de Commandement de Direction Locale (PCD-L) dans chaque centre.

Une ligne d'alerte nationale associée à un dispositif d'astreinte permet l'activation du CCC 24h/24. Placé sous l'autorité de l'Administrateur Général du CEA ou de son représentant, le CCC rassemble les différents acteurs du CEA au niveau central. Il est en liaison étroite et permanente avec le PCD-L du centre où la crise est survenue. Le CCC, point de contact des autorités gouvernementales et des responsables des autorités de sûreté et de sécurité nationales, est notamment chargé de superviser et coordonner les interventions du CEA, autoriser et fournir les renforts nécessaires, arbitrer les choix stratégiques ainsi que consolider et diffuser l'information vers le personnel CEA, les pouvoirs publics nationaux et les médias.

#### **7.1.1.1 Organisation nationale de crise**

Le CCC est en étroite liaison avec la cellule de communication nationale, chargée d'élaborer des messages

de synthèse destinés au public et aux médias nationaux. Elle est en contact avec les différentes entités amenées à communiquer (cellule communication du centre en crise, pouvoirs publics nationaux, préfecture). Cette cellule de communication comprend un porte-parole, constituant le point de liaison avec le CCC et qui représente le responsable du CCC lors des conférences de presse ou interviews organisées au niveau national.

Une panoplie d'équipements techniques de transmission et de communication (liaisons téléphoniques et informatiques sécurisées, visioconférence, audioconférence, liaison satellite, ...) permet au CCC d'assurer les échanges nécessaires à la gestion d'un événement, dans les règles de sécurité qui l'exigent, et offre au dispositif une disponibilité importante grâce à la redondance de ces moyens.

Des équipes techniques de crise, aux niveaux national et local, ont pour mission, en appui respectivement du CCC et du PCD-L, de :

- valider le diagnostic de l'accident établi dans les premiers instants de la crise,
- étudier l'évolution prévisible de la situation, et fournir un pronostic sur l'état de l'installation, les rejets, leurs conséquences dans l'environnement, ainsi que sur les moyens de mitigations envisageables,
- anticiper les aggravations éventuelles de la situation en les identifiant et en proposant des parades préventives au niveau de l'installation.

Ces équipes techniques de crise participent aux concertations du cercle d'expertise, composé de l'Equipe Technique de Crise Locale (ETC-L), de l'Equipe Technique de Crise Centrale (ETC-C) et du Centre Technique de Crise (CTC) de l'IRSN.

L'ETC-C se compose de 3 cellules coordonnées par un animateur :

- Cellule Information, qui gère notamment le flux des messages entrants et sortants,
- Cellule Sûreté de l'Installation, qui établit le diagnostic et le pronostic sur l'état de l'installation, son évolution ainsi que sur les rejets avérés ou potentiels,
- Cellule Conséquences Radiologiques, qui évalue les conséquences radiologiques pour les populations et l'environnement.

Les locaux de l'ETC-C, situés sur le centre CEA/Fontenay-aux-Roses, disposent également d'équipements techniques de transmission et de communication (liaisons téléphoniques et informatiques sécurisées, visioconférence, audioconférence, documentation, ...). Des procédures et des fiches réflexes sont à la disposition des personnels impliqués. Un système d'astreinte permet le grèvement de l'ETC-C 24h/24.

Les premières analyses du retour d'expérience de l'accident de Fukushima ont montré l'importance de pouvoir apporter une aide matérielle et humaine à un site confronté à un accident sévère, avec deux échelles de temps :

- appui au site dans les premières heures,
- appui au site à quelques jours.

#### **7.1.1.1 Appui dans les premières heures**

La diversité des installations nucléaires exploitées par le CEA (réacteurs de recherche, laboratoires chauds, installations d'essai) et les cinétiques accidentelles très variables d'une installation à l'autre induisent une spécialisation des équipes d'exploitation et limitent leur interopérabilité.

Le CEA dispose sur site aujourd'hui des Formations Locales de Sécurité (FLS) opérationnelles 24h/24 avec une mission polyvalente de lutte contre l'incendie, de secours à personne et de protection physique. Les 1000 agents composant les FLS reçoivent une formation de pompiers, ils sont aptes à armer les engins de lutte contre le feu comme ceux pour alimenter les installations en eau de secours. Les équipes FLS en place

seront les premières à intervenir dès les premiers instants de la crise avec l'appui de l'Organisation Nationale de Crise et des autres services techniques présents sur site. Les équipes FLS, SPR (Service de Protection contre les Rayonnements), SST (Service de Santé au Travail) et STL (Service Technique et Logistique) constituent donc déjà une force d'action rapide physiquement présente sur les sites nucléaires du CEA.

Dans le cas d'un événement de grande ampleur, rendant insuffisants, voire inopérants ou inaccessibles, les moyens présents sur le site en crise, des renforts seront mobilisés au sein d'autres centres du CEA (par exemple, les camions autopompes, les tuyaux de refoulement, les GEM). La Force d'Action Rapide Nucléaire (FARN) du CEA sera ainsi composée de moyens humains et matériels, dédiés en temps normal à assurer la sécurité des installations du centre qui les fournit. Par conséquent, l'engagement de ces moyens sera soumis à certaines conditions de sécurité (par exemple : arrêt des activités du centre, mise en sécurité des installations, information voire sollicitation de renforts du SDIS, etc.). Ce mode de fonctionnement tient compte de l'expérience acquise depuis de nombreuses années au travers de l'organisation des équipes ZIPE (Zone d'Intervention de Premier Échelon), qui fonctionnent suivant ce principe.

La « FARN CEA » est basée sur le principe d'une assistance réciproque entre centres CEA ; elle n'est donc pas une unité constituée.

En fonction de la situation et en complément des moyens locaux, les zones d'intervention de premier échelon (ZIPE) réparties au nombre de 7 sur le territoire national selon un découpage départemental et composées notamment de spécialistes en radioprotection du CEA (et d'AREVA/La Hague) peuvent être sollicitées par l'échelon national du CEA. En cas de situation de crise de plus longue durée, des Equipements Spécialisés d'Intervention (ESI), tels que des véhicules laboratoires mobiles ou des moyens de décontamination de personnels, pourraient également être engagés.

#### **7.1.1.1.2 Appui à quelques jours**

Les premières analyses du retour d'expérience de l'accident de Fukushima montrent aussi la nécessité pour l'ensemble des exploitants de mettre à disposition des moyens beaucoup plus lourds à un horizon de l'ordre de quelques jours. Il s'agit, par exemple, de certains matériels de mesures (téléopérés ou non, terrestres ou aériens), de radioprotection, de décontamination, de traitement des effluents, de protections physiques contre l'inondation, d'engins de terrassement, et de compétences en radioprotection et/ou environnement.

Dans la mesure où ils concernent l'ensemble des exploitants, ces moyens matériels peuvent être mutualisés. Une démarche lancée après Tchernobyl a déjà abouti à la mise en place du GIE-INTRA (opérationnel depuis 1988) entre EDF, CEA et AREVA. Le GIE-INTRA pourrait voir son rôle étendu à l'action logistique rapide.

En complément de la FARN, une étude est menée pour compléter le dispositif de gestion de crise par des moyens matériels plus « lourds », projetables, pouvant être mis en commun par les trois exploitants : les M<sup>2</sup>IN. Le temps de mise en œuvre de ces moyens sera plus long, avec un délai d'intervention dans le moyen terme (quelques jours après l'accident).

Une réflexion inter-exploitants est coordonnée par le GIE-INTRA afin d'identifier les moyens pouvant être utilisés au sein des M<sup>2</sup>IN (par exemple les alimentations électriques de secours, les moyens de pompage, le traitement d'effluents liquides), et leurs modalités de mise en œuvre. Un recensement des besoins des trois exploitants est en cours. Il permettra d'identifier des moyens matériels nécessaires et communs aux trois opérateurs en cas de crise. Parmi ces moyens, certains existent déjà, et d'autres seront à développer.

Le GIE-INTRA a pour objectif de développer un parc de moyens téléopérés, permettant d'intervenir en milieu hostile en évitant ou minimisant l'engagement de moyens humains. L'organisation mise en place pour mettre en œuvre ces moyens (exploitation, maintenance, pilotage, modifications, etc.) permet aux équipes du GIE-INTRA d'être opérationnelles sur l'installation nucléaire française la plus éloignée de sa base (Chinon, Indre-et-Loire) en un maximum de 24 heures.

Les moyens dont dispose le GIE à ce jour sont de 2 natures :

- des moyens téléopérés :

Le GIE-INTRA dispose de trois familles d'engins :

- les engins d'intérieur (EOLE, EROS) permettent la retransmission d'images, la réalisation de mesures radiologiques et sont équipés d'un bras manipulateur permettant la manœuvre d'organes ou le prélèvement d'échantillons. Ils sont actuellement filoguidés jusqu'à 350 m,
- les engins d'extérieurs (ERASE, EBENNE, ...) permettant des missions similaires, mais d'un gabarit supérieur. Ces engins sont guidés par ondes hertziennes sur une portée maximale de 5 km,
- les engins de travaux publics : un camion benne, une pelleteuse et un bulldozer permettent tous travaux de terrassement en zone contaminée. Ces matériels sont pilotables depuis un poste blindé NRBC.

Ces 3 familles de moyens téléopérés disposent, à des degrés divers, d'une électronique durcie permettant d'intervenir en milieu contaminé et/ou irradiant.

La récente acquisition de 2 drones stationnaires permet d'effectuer des missions de différentes natures (photos et vidéos aériennes, mesures radiologiques ponctuelles, caméras IR pour recherche d'éventuelles victimes sous les décombres, etc.) ;

- des moyens de mesures radiologiques dans l'environnement :

Le GIE-INTRA dispose de deux types de matériels :

- le système Hélinuc® : développé et exploité par le CEA, ce caisson de mesures radiologiques se monte sous un hélicoptère de type Ecureuil (dans le futur EC145). Equipé de spectromètres, il permet de cartographier environ 5 à 10 km<sup>2</sup>/heure et de restituer sous forme de cartes le débit de dose au sol, mais aussi la contamination surfacique résultant des différents radionucléides rejetés par l'installation accidentée,
- le système Skylink : balises de mesures de débit de dose, elles peuvent être positionnées au sol à une vingtaine d'endroits choisis en fonction de la stratégie de mesure souhaitée par l'exploitant ou les autorités, et retransmettent une valeur toutes les 5 mn. Ces valeurs sont accessibles par internet.

Ces matériels sont complétés de divers équipements annexes (petits robots porteurs, véhicules, remorques, moyens de transmissions, outillages,...).

Pour exploiter et utiliser ces équipements avec la réactivité requise, le Groupe INTRA, constitué de 20 personnes, est organisé avec une astreinte permanente de 5 personnes, 7j/7 - 24h/24, mobilisable en 1 heure sur le site de Chinon. Divers contrats de prestations (transporteur routier, pilotage d'engins, ...) permettent de compléter les moyens internes en cas de sollicitation.

Le GIE-INTRA dispose aussi de 2 conventions spécifiques, une avec la Direction Générale de la Sécurité Civile et de la Gestion des Crises (DGSCGC) permettant au COGIC de mobiliser le GIE-INTRA, mais aussi au GIE-INTRA de disposer d'un hélicoptère de la Sécurité Civile en cas de besoin pour opérer le système Hélinuc®, et une avec les partenaires allemands de la société KHG, permettant une mutualisation des moyens respectifs en cas d'accident majeur.

### **7.1.1.2 Organisation locale de crise**

#### **7.1.1.2.1 Dispositions générales**

L'organisation de crise du Centre repose sur la mise en place des PC suivants :

- le PCD-L localisé au bâtiment SCM.

Il est dirigé par le Directeur du CEA Marcoule ou son représentant, seul responsable des décisions à prendre pour assurer la sûreté des installations et la protection des personnes présentes sur le Centre, ainsi que pour limiter les conséquences sur l'environnement.

Le PCD-L comprend les cellules suivantes :

- la CD dirigée par le Directeur du Centre ou son représentant. Elle assure les liaisons avec la Direction générale du CEA et les pouvoirs publics locaux et nationaux. Le responsable de la CD doit notamment :
    - décider du déclenchement du PUI (et/ou du PPI en concertation avec le préfet),
    - s'assurer de l'engagement des secours et de la mise en alerte des renforts éventuels ;
  - la CSO qui assure la coordination générale des interventions à l'intérieur du Centre ;
  - l'ETC-L, elle-même composée de deux équipes :
    - une équipe chargée de l'expertise au niveau de la sûreté des installations (Cellule Evaluation de l'Installation (CEI)). Elle gère l'information reçue des installations et joue un rôle d'expertise sur les aspects sûreté de ces installations (diagnostic/pronostic du terme source) et conseille le PCD-L sur les orientations à prendre,
    - une équipe chargée de l'expertise au niveau des conséquences radiologiques sur les populations et l'environnement (Cellule des Conséquences Radiologiques (CCR)) ;
  - la CRH qui est en charge d'organiser les moyens humains (relève par exemple), la communication au personnel et aux familles. Elle est en liaison avec la Cellule Communication et la Cellule Suivi Opérationnel. Cette cellule aura un rôle particulièrement important en situation de type ECS où la fonction orientée vers la communication interne pour délivrer des informations au personnel devra être renforcée ;
  - la CCOM qui assure la communication de l'exploitant, au nom du Directeur du Centre, et se limite à ce qui concerne le Centre et ses actions. Elle est chargée de préparer, en liaison avec le porte-parole du PCD-L, la rédaction des communiqués de presse qu'elle transmet après validation du Directeur :
    - à la Cellule de Presse pour diffusion,
    - à la Cellule Relations Humaines pour rédaction de communiqués internes ;
  - la CPRES qui est l'organe sur lequel s'appuie la CCOM pour la diffusion des communiqués de presse vers les médias locaux, la Direction générale du CEA et les pouvoirs publics locaux et nationaux. Elle supporte la pression médiatique locale ;
- les Postes de Commandement des Installations (PCI) localisés dans les installations.
- Ils sont placés sous l'autorité des Chefs d'Installations ou de leurs suppléants. Les PCI agissent en appliquant les règles et consignes propres aux installations traitant de la conduite à tenir en cas d'accident. Ils sont localisés dans les installations ;
- le PC SPR localisé au bâtiment SPR.
- Il se décompose en deux cellules :
- la Cellule Radioprotection, qui est en charge de l'ensemble des actions liées à la radioprotection sur le Centre. Elle est en liaison avec la CSO qui orientera certaines actions en fonction de la situation et des décisions prises par la Direction et en fonction de l'ensemble des effectifs et moyens SPR disponibles sur le Centre,
  - la Cellule Environnement, qui est en charge de l'ensemble des actions liées à l'évaluation de l'impact environnemental à l'extérieur du Centre ;
- le PC Sécurité de la FLS (PC FLS) localisé au bâtiment SCM (d'ici fin 2012).
- Il est opérationnel en permanence, que ce soit en fonctionnement normal ou en situation accidentelle. Les principales missions de la FLS, pilotées et gérées depuis ce PC, sont l'extinction d'incendies, la protection physique et le secours aux victimes.

Par ailleurs, l'assistance médicale est assurée par le SST, assisté du Laboratoire d'Analyse de Biologie Médicale (LABM), de façon à prendre l'ensemble des dispositions nécessaires à la gestion des éventuels blessés et/ou contaminés et/ou irradiés.

En outre, un PC mobile pourra être déployé sur le site près de sinistres importants ou pour suppléer des PCI devenus inaccessibles ou « inhabitables », pour créer un point de coordination qui permettra d'organiser les équipes d'intervention et de secours. Il sera doté de moyens de communication avec le PC FLS et avec le PCD-L.

#### **7.1.1.2.2 Formation et exercices**

Une formation régulière est assurée à l'ensemble des personnes intervenant dans le processus de gestion de crise : personnel d'intervention, personnel tenant des fonctions dans l'organisation de gestion de crise et personnel d'astreinte en particulier. Dans le cadre plus général des formations sécurité, l'ensemble du personnel est sensibilisé et formé aux situations incidentelles et accidentelles et à la conduite à tenir.

Par ailleurs, des exercices réguliers de mise en situation sont organisés dans les installations ou au niveau général du Centre.

L'ensemble de ces dispositions confère au personnel présent sur site une connaissance et une maîtrise des gestes indispensables en situation de crise.

Concernant la préparation à la gestion de crise dans les conditions particulières de situations de type ECS, les actions de formation seront à renforcer. Le Centre assurera au personnel concerné (équipes de gestion de crise, équipes de reconnaissance et d'intervention) une formation et une préparation visant à les mobiliser et à les faire intervenir dans les situations extrêmes étudiées dans les ECS. Préalablement, une réflexion sera engagée pour définir le besoin, adapter le contenu des formations en fonction des différents profils et compétences des acteurs impliqués et élaborer une documentation opérationnelle utile à la gestion de crise (fiches réflexes, fiches d'aide, fiches d'états des lieux, etc.).

#### **7.1.1.2.3 Disponibilité des personnels**

##### **En ce qui concerne les personnes présentes sur site au moment de l'évènement :**

Le seul évènement qui pourrait a priori entraîner une indisponibilité des personnels serait un séisme du fait de victimes potentielles.

On peut considérer qu'on disposera toujours de personnel compétent pour prendre la responsabilité du PCD-L d'une part, des reconnaissances et des interventions sur Site d'autre part, compte tenu de la multiplicité des situations et de la localisation diversifiée de ces personnels.

Concernant les unités ayant à effectuer des interventions ou des reconnaissances :

- les agents du PC FLS seront d'ici fin 2012 au bâtiment SCM ; les autres agents de la FLS sont amenés de par la variété de leurs activités à se trouver en divers lieux du Centre à un instant donné en HO (PC FLS, bâtiment Garages FLS, bâtiment Administratif FLS, postes de garde, installations, extérieur des bâtiments, etc.) : il est donc exclu que l'ensemble des agents soit victime simultanément des effets d'un évènement de type séisme ; HNO, les agents peuvent se reposer actuellement dans le bâtiment Garages FLS où se situent les dortoirs. Compte tenu de la vulnérabilité sous séisme de ce bâtiment, la réalisation d'un nouveau bâtiment nuitée permettra d'assurer la disponibilité après séisme des personnels nécessaires aux reconnaissances et aux premières interventions. Une réflexion en cours sur les aspects localisation et organisation opérationnelle permettra d'ici fin 2012 de proposer une solution conduisant à assurer la disponibilité après séisme d'un effectif minimal pour procéder aux reconnaissances et aux premières interventions, en attendant la réalisation de ce nouveau bâtiment ;
- les agents du SPR sont présents en divers endroits sur le site en HO (bâtiment SPR, installations dont certaines sont dimensionnées au séisme, extérieur pour mesures dans l'environnement) : le même raisonnement nous amène à la conclusion que des agents SPR resteraient opérationnels post-séisme ; HNO une présence permanente sur site est assurée, avec hébergement de certaines PMS SPR au bâtiment SCM ;

- les personnels de la SAG habilités pour effectuer des coupures électriques (au niveau du Centre ou des installations) sont répartis dans divers bâtiments (salle de commande, bâtiment SAG, Poste 63 kV, éventuellement installations) dont la stabilité ne peut être garantie en situation sismique mais dont on peut penser qu'ils garderont pour une part d'entre eux une certaine tenue post-séisme : certains agents devraient rester opérationnels ;
- il en est de même pour le personnel infirmier et les médecins du SST en HO : le bâtiment Médical n'a pas été conçu parasismique mais du fait de sa constitution en plusieurs blocs dont les comportements au séisme seraient différents, on peut penser qu'une partie du personnel serait opérationnelle post-séisme.

En outre, une information du personnel du Centre sur la conduite à tenir en cas de séisme et la réalisation d'exercices spécifiques de mise en œuvre de ces comportements seront effectuées. De cette façon, par l'adoption de comportements réflexes appropriés lors du ressenti des premières secousses, on diminuerait le nombre de victimes lors d'un séisme majeur.

Il résulte de ceci que des personnels seraient opérationnels pour effectuer des reconnaissances et les premières interventions, même après un séisme, dont une bonne part des effectifs FLS et SPR.

**En ce qui concerne les astreintes et les renforts Centre susceptibles d'être appelés (non présents sur site au moment de l'évènement) :**

Les personnes formées et compétentes en cas de crise sont identifiées (intervenants des classes d'astreintes, experts, hiérarchie du Centre, etc.) ; leurs noms et coordonnées professionnelles et personnelles sont intégrés dans une liste régulièrement tenue à jour (mise à jour a minima annuelle) : il s'agit de l'annuaire d'urgence du Centre CEA Marcoule. Ce document permet en cas de crise, en particulier HNO, d'appeler des personnes pour gérer le PCD-L, en complément des astreintes.

Une cartographie des lieux de résidence du personnel du CEA Marcoule a été réalisée ; elle est présentée sur la figure suivante :

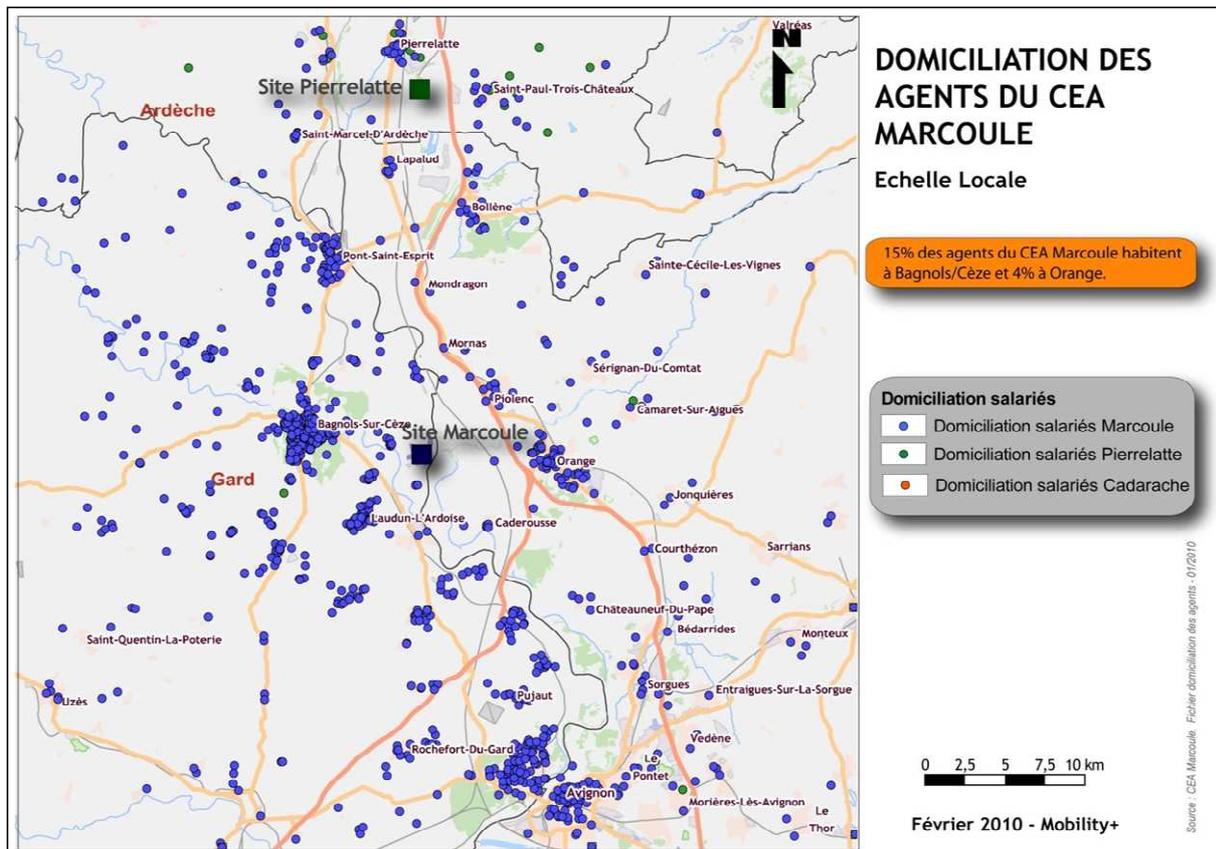


Figure 18 : Domiciliation des personnels du CEA Marcoule

Cette carte montre la dispersion géographique des lieux de résidence des agents CEA tout autour du site de Marcoule, ce qui garantit que l'ensemble de la population concernée ne pourrait être impacté simultanément par un événement tel que ceux envisagés dans ce dossier ECS. Il en résulte qu'une certaine proportion des personnes susceptibles de participer à la gestion de crise (organisation locale de crise, unités d'intervention) serait toujours disponible pour rejoindre le site.

#### 7.1.2 Principes directeurs et stratégie retenue dans le cadre des ECS

L'organisation de l'exploitant lors d'accidents graves a pour objectif général de gérer la crise dans les meilleures conditions possibles. Depuis 2011, le Centre de Marcoule s'appuie pour ce faire sur le nouveau PCD-L situé au sein du bâtiment SCM.

Ce bâtiment récent se décompose en 3 blocs :

- un bloc (ou aile) dédié au PC de crise,
- un bloc dédié à la PMS (Permanence pour Motif de Sécurité). Il est constitué d'un lieu de vie pour l'accueil des agents de PMS, ainsi que d'une salle de surveillance où est situé le PC de supervision du Centre, permettant de traiter les alarmes techniques et de radioprotection des installations qui y seront raccordées dans le cadre de la surveillance centralisée des installations hors heures ouvrées,
- un bloc constituant le PC Sécurité de la FLS. Il comprend la centralisation des alarmes, de la vidéo surveillance, des télécommunications par radio et des télécommandes sur les installations (par exemple, l'ouverture de portes).

Ce bâtiment a été conçu avec les exigences appliquées aux installations nucléaires. En effet, comme on l'a déjà vu en partie au § 3.2.2, il répond aux critères et aux normes parasismiques tant pour ce qui concerne le génie civil que les réseaux et outils de coordination des secours et interventions. Il est entièrement secouru

en cas de perte de l'électricité. Il est doté d'un GEF de 250 kVA secouru électriquement ainsi que d'un autre GEF de plus petite capacité (antisismique) qui permet d'assurer la ventilation. Des réserves de fioul y sont entreposées. Certaines parties du bâtiment peuvent être mises en surpression pour parer à tout risque de contamination radioactive. Il dispose de ressources logistiques (énergie, eau, rations alimentaires) lui assurant une autonomie d'une durée de 96 heures.

L'ensemble de ces dispositions permet donc de garantir aux personnels en charge de la gestion de crise, aux agents de permanence sur site et aux agents du PC FLS un lieu sûr pour mener à bien les différentes missions qui leur sont attribuées, avec des fonctionnalités partiellement sauvegardées en cas de séisme. Cependant, les réseaux de transmission des alarmes n'étant pas dimensionnés au séisme entre les installations et le bâtiment SCM, il n'y aura que peu (ou plus) d'informations qui arriveront sur la supervision en cas de séisme majeur.

Les principes directeurs et les stratégies retenus par l'exploitant en matière de gestion de crise et en ce qui concerne les équipements et les infrastructures sensibles dans le cadre des ECS (cf. § 2.2) sont les suivants :

- alerter le personnel présent sur le site et les populations environnantes (si nécessaire, en cas de PPI). Pour réaliser cette action, le Centre de Marcoule possède (ou possèdera) différents moyens : le RDO Centre dont la réalisation est en cours (poste de commande existant au PCD-L), les sirènes et klaxons Centre (dont la tenue au séisme et l'alimentation électrique post-séisme ne sont pas garanties), un véhicule FLS doté d'un haut-parleur, les moyens radio (cf. ci-après), les sirènes PPI (dont la tenue au séisme et l'alimentation électrique post-séisme ne sont pas garanties), les liaisons téléphoniques satellitaires vers les mairies environnantes (cf. ci-après) ;
- établir des communications vers :
  - l'intérieur du site de Marcoule grâce à des moyens radios : mât radio implanté sur le bâtiment SCM parasismique, postes radios attribués à la FLS et aux responsables de zones du Centre, complétés par des postes supplémentaires entreposés dans le bâtiment SCM. Ces radios entreposées et rechargées au bâtiment SCM (dont une partie de l'alimentation électrique est secourue post-séisme) seraient attribuées en complément aux équipes de la FLS, aux binômes assurant les rondes de reconnaissance (pour établir l'état des lieux des installations (cf. § 7.2.1.2), aux différents PCI, aux secours extérieurs (postes sur une fréquence réservée), ainsi qu'à d'autres personnes désignées par le PCD-L en tant que de besoin ;
  - l'extérieur du site de Marcoule grâce aux moyens de communication de crise « classiques » (postes téléphoniques filaires, postes point à point, etc.) et à des téléphones satellites (actuellement 2) mis en place dans le bâtiment SCM permettant les communications vocales et l'échange de données par mail. Chaque téléphone satellite sera destiné de façon préférentielle à une ou plusieurs entités externes. Ces destinataires sont présentés dans le tableau suivant :

Postes téléphoniques satellitaires	Localisation dans le bâtiment SCM	Interlocuteur(s) « privilégié(s) »
1 poste	CD	Préfecture 30 ASN / ASND Exploitants voisins
1 poste		CCC
1 poste	CSO - ETC-L	CEA Cadarache GIE INTRA ETC-C Météo France
1 poste	CRH - CCOM	Relèves Familles DCOM Média
1 poste	PC FLS	Astreintes SDIS Gendarmerie

Tableau 12 : Interlocuteurs préférés des téléphones satellites

Par ailleurs, chaque camion laboratoire sera doté d'un téléphone satellite permettant la communication et le transfert de données vers le PCD-L.

- secourir les victimes grâce aux différentes personnes compétentes présentes sur le site au moment de l'évènement (agents sauveteurs secouristes du travail dont les ELPS, personnel de la FLS et du SST). Il faut noter que les ELPS sont seulement présentes en HO. En revanche, HNO, le Centre compte seulement une centaine de personnes présentes sur site (à comparer avec environ 5 000 personnes en HO), ce qui aurait pour conséquence, en cas d'évènement extrême, d'avoir un très faible nombre de victimes potentielles à secourir ;
- connaître la situation en effectuant des états des lieux des différentes installations, au moyen de rondes ou de remontées d'informations en provenance directe des installations. Suivant les circonstances et les évènements redoutés, les rondes sont effectuées par des binômes qui peuvent être constitués de personnels de la FLS, du SPR, des installations, des services techniques ou de toute autre personne désignée par le PCD-L ;
- réaliser l'état des lieux des moyens liés à la gestion de crise (quantité, disponibilité) ;
- déployer les moyens d'intervention (décrits aux § 7.2 et § 7.3) sur le site pour faire face aux incidents, en tenant compte du fait que la FLS pourrait traiter avec le personnel et les moyens disponibles (véhicules FPT, camions pompes et motopompes notamment) de l'ordre de deux à trois interventions importantes ;
- mettre en sécurité les installations, grâce à l'application de différentes fiches réflexes, disponibles dans les installations et au PCD-L ;
- mettre en place le suivi de l'évolution de la situation pour ce qui concerne :
  - la mise en état sûr des installations,
  - les mesures de la surveillance de l'environnement,
  - le suivi des victimes.

Cette organisation serait modulée selon la situation à laquelle devrait faire face le Centre de Marcoule : situation de type 1, de type séisme, ou situation de type 2, de type inondation. Ces modulations sont présentées ci-après.

### 7.1.2.1 Principes directeurs et stratégie retenue en cas d'évènement de type 1 (type séisme)

En cas de séisme ou de tout autre évènement majeur de type 1, la gestion de crise commence de fait au moment même de l'évènement. Dans ce type de situation, la gestion de crise est découpée en 3 phases :

**1) De 0 h à 6 h : les seuls moyens disponibles de gestion de crise et d'intervention, matériels et humains, sont ceux présents initialement sur le Centre de Marcoule.**

Dès la survenue de l'évènement, une première phase réflexe de 0 à 30 minutes est consacrée à la mise en application par le personnel de la conduite à tenir en cas de séisme (protection et sauvegarde pendant les secousses, évacuation des bâtiments et regroupement dans des bâtiments accessibles). Puis l'organisation de crise locale est gérée au PCD-L du bâtiment SCM (et dans les PCI et PC SPR si ceux-ci sont opérationnels). L'organisation est décrite au § 7.1.1.2 et sa mise en œuvre est décrite au § 7.2.1.1.

A partir du PCD-L, sont gérées les différentes missions que doit réaliser le personnel présent sur le Centre :

- alerter le personnel présent sur le site et les populations environnantes (si nécessaire),
- établir les communications vers l'intérieur et l'extérieur du site de Marcoule (cf. § 7.1.1) ;
- mettre en place les interventions vers les zones a priori les plus touchées ;
- réaliser l'état des lieux des installations nucléaires du Centre (INB et II de l'INBS), le plus rapidement possible et selon une priorisation définie dans le § 7.2.1.2. Cette reconnaissance sera réalisée par des binômes dont la composition est définie de manière plus détaillée dans le § 7.2.1.2.
- effectuer ou faire effectuer si nécessaire la coupure de l'alimentation électrique du site (cf. § 3.4 et § 7.2.1.3), vis-à-vis du risque incendie et d'électrification essentiellement. Cette action sera ou non réalisée en fonction de la tenue au séisme du réseau d'alimentation électrique externe (RTE) et des retours d'information des installations ;
- réaliser l'état des lieux des installations non nucléaires et mettre en œuvre des moyens d'intervention en conséquence. Les interventions seront alors priorisées selon le niveau de gravité constaté dans les installations et la disponibilité des moyens ;
- mettre en place le suivi de l'évolution de la situation.

Concernant le PC Sécurité FLS, il est opérationnel en permanence au bâtiment SCM ; ses effectifs pourraient être renforcés si nécessaire en cas de séisme (comme cela se pratique déjà pour toute situation de crise).

**2) De 6 h à 24/48 h : des moyens de secours humains et matériels d'autres Centres CEA proches, notamment ceux de Cadarache, voire ceux de Grenoble, arrivent en renfort sur le site de Marcoule.**

Le délai de 6 heures provient de l'estimation suivante : on considère que 2 heures sont nécessaires pour la mise en alerte du Centre de Cadarache et la préparation du personnel, du matériel et des véhicules, 2 heures pour le trajet Cadarache-Marcoule et 2 heures pour les difficultés d'accès au site et pour la prise en charge des personnels lors de leur arrivée sur le site de Marcoule. Outre le Centre de Cadarache, Centre CEA le plus proche géographiquement du site de Marcoule, ce délai correspond au délai d'engagement des premiers moyens de la FARN CEA, dont les principes d'intervention sont décrits au paragraphe précédent.

Les équipes présentes sur le site se répartissent dans des groupes d'intervention afin d'accomplir les actions dont elles ont la charge sur les installations selon l'ordre de priorité défini par le PCD-L en fonction de l'état des lieux et des risques identifiés dans les installations. A leur arrivée, les personnels en renfort d'autres Centres sont répartis dans les équipes déjà en place :

- les équipements et le personnel possédant des compétences spécifiques (FLS, SPR) dans la gestion de certains risques (radiologique, incendie par exemple) sont dédiés à la gestion de ces risques et aux interventions associées dans les installations,
- les équipements spécifiques et les personnels formés au secours aux blessés sont orientés vers les zones de traitement des victimes.

Nota : en cas de phénomène extrême sur le site de Marcoule, le site du Tricastin, bien que situé à une vingtaine de kilomètres seulement, pourrait malgré tout être assez éloigné pour être épargné par l'évènement. Dans ce cas, des moyens matériels et humains pourraient être acheminés depuis le site du Tricastin vers le site de Marcoule.

### **3) Au-delà de 24/48 h : on considère que les moyens nationaux interviennent sur le site.**

Les arrivées de la FARN, du SDIS, de l'Armée et des autres aides extérieures permettent une montée en puissance considérable des moyens d'intervention (soutiens logistiques, humains et matériels).

Les moyens nationaux peuvent compléter les moyens déjà présents sur le site notamment pour :

- contrôler l'ambiance radiologique et s'en protéger, afin de :
  - faire une évaluation post-accidentelle aussi précise que possible,
  - diminuer autant que possible l'impact sur les personnels d'intervention et sur l'environnement du site,
- pomper et entreposer les effluents présents dans les locaux inondés,
- prévenir les pollutions en mettant des équipements en place afin d'éviter toute dissémination supplémentaire de matières,
- alimenter en électricité, en eau industrielle et en fioul (et autres fluides nécessaires pour le fonctionnement des équipements de secours),
- déplacer le personnel en interne, le secourir et le décontaminer si nécessaire, mettre en place une base vie sur le site ou à proximité pour gérer la crise dans la durée,
- poursuivre le dégagement des axes de transport afin d'acheminer le matériel de secours et d'intervention.

#### **7.1.2.2 Principes directeurs et stratégie retenue en cas d'évènement de type 2 (de type inondation)**

Par rapport à la situation présentée au § 7.1.2.1, on considère ici que les évènements qui vont amener une situation de crise sont de type 2, avec une cinétique suffisamment lente pour permettre d'anticiper et de mettre en état sûr les installations et le site avant l'évènement. La conséquence majeure sera de minimiser l'impact du phénomène pour avoir le moins d'interventions possible à traiter post-évènement.

L'organisation de crise locale, voire nationale, sera mise en place avant l'atteinte du site par le phénomène en question. Elle devra gérer les missions suivantes :

- alerter le personnel présent sur le site (pour lequel une sortie anticipée peut être organisée afin d'avoir un minimum d'effectifs à gérer sur le site) et les populations environnantes si nécessaire, avec des signaux d'alerte/alarme adaptés au phénomène,
- établir les communications vers l'intérieur et l'extérieur du site de Marcoule,
- mettre les installations en état sûr (arrêter les manipulations en cours par exemple),
- mettre en place des moyens de prévention adaptés à l'évènement redouté :
  - pour l'inondation : pompes dans les lieux à risque, boudins gonflables et sacs de sable devant les ouvertures des installations,
  - pour la neige : salage de la voirie, pré positionnement d'équipes de déneigement,
- faire venir suffisamment à l'avance des moyens externes si nécessaire.

Il existe certaines situations à cinétique plus rapide que l'inondation et qui laissent peu de temps pour l'adoption de mesures préventives, d'autres pour lesquelles aucun équipement de prévention ne peut être mis en place : vent violent, grêle ou incendie externe (feu de forêt). Néanmoins des mesures de bon sens

peuvent être adoptées.

De manière générale, les effets de ce type d'évènements sont bien moins importants que ceux d'un séisme, et d'autant moins qu'ils ont été suffisamment anticipés. En conséquence, les missions de secours à victimes sont a priori très peu nombreuses dans ce type de situations.

A partir de l'arrivée de l'évènement sur le site de Marcoule, un suivi de la situation au moyen de rondes est organisé afin de surveiller les dispositions de protection mises en place sur le Centre ainsi que l'évolution de la situation dans chaque installation.

## **7.2 SITUATION DE TYPE 1 (SÉISME)**

### **7.2.1 Phase préliminaire à la mise en œuvre des moyens d'intervention en cas de situation de type 1**

Pour pouvoir mettre en application la stratégie et l'organisation de la gestion de crise présentées au § 7.1, il faut mettre en place dans un premier temps les cellules de crise locales et nationales.

Dans un second temps, il faut prendre connaissance de l'état général du site et des installations selon une logique précise pour être le plus efficace possible. Ce qui permet par la suite, grâce au retour des informations, de pouvoir mettre en place les moyens nécessaires pour intervenir sur les différents sinistres selon un ordre de priorité lié à la gravité des situations.

Enfin, la décision peut être prise de couper l'alimentation électrique au niveau du Centre.

Dans la suite, on catégorise le personnel présent sur le site en trois types :

- le personnel d'intervention « classique » (FLS, SPR, SST, astreintes, permanences),
- les personnes aptes à intervenir qui pourront le cas échéant aider à réaliser des tâches simples (porter du matériel, dégager des gravats, par exemple) ainsi que réaliser des rondes de reconnaissance dans leur installation ou dans une installation dont elles ont, du fait de leur cursus, une bonne connaissance,
- les victimes qui seront traitées par les secours (ELPS, FLS, SST).

#### **7.2.1.1 Mise en place de l'organisation de crise**

##### **Détection – Critères de déclenchement du PUI**

En remplacement des accéléromètres en champ libre de l'installation Célestin et de façon à maintenir le Centre CEA de Marcoule en conformité réglementaire vis-à-vis des RFS 1.3.b et 2001-01, deux accéléromètres y ont été mis en service en mars 2012. Les deux stations accélérométriques ont été implantées respectivement au niveau du belvédère de Marcoule au rocher (MAR1) et en contrebas du bâtiment Direction CEA sur les sédiments (MAR2). Leur autonomie énergétique est d'environ 5 jours.

L'accélération du sol est enregistrée en continu sur une plage de  $\pm 1g$  grâce à un numériseur dont la carte mémoire permet le stockage des données sur une période de 6 mois environ. La connexion à distance au numériseur se fait au moyen d'un modem. Toutes les heures ou dès qu'un problème se présente, les états de santé des stations sont envoyés au CEA/DASE à Bruyères-le-Châtel. Par ailleurs, il est possible de récupérer une tranche de données depuis la salle des réseaux du DASE même plusieurs mois après son enregistrement. Ce mode de rapatriement des données est cependant exceptionnel puisque le mode de fonctionnement nominal est basé sur la technique dite « push ». Cela signifie que lorsque le signal dépasse un seuil défini par l'utilisateur, les données sont automatiquement envoyées vers le serveur de collecte des données du CEA/DASE.

Deux types de seuil ont été réglés. Le premier est en amplitude absolue, ce qui signifie que lorsque le signal dépasse la valeur définie, le déclenchement a lieu. Le seuil absolu des stations de Marcoule a été fixé à 0,001 g. Le second est sous forme d'un rapport signal sur bruit de fond, dont la valeur retenue ici est 8. Ces seuils signifient que, quel que soit le niveau de bruit de fond, tout évènement générant une accélération supérieure ou égale à 0,001 g sera enregistré. De plus, lorsque le signal devient 8 fois plus grand que le

bruit de fond moyen, une détection est générée. D'après le bruit de fond enregistré sur Marcoule en septembre 2011, on s'attend à obtenir des détections dès 0,0005 g sur les sédiments pour MAR2 et dès 0,0002 g au rocher pour MAR1. Ces valeurs ne sont bien sûr qu'indicatives, le niveau de bruit de fond pouvant bien évidemment varier au cours de la journée.

Une étude est en cours pour définir les conditions de remontée des alertes associées aux valeurs 0,01 g et 0,001 g vers le PC-FLS.

En cas de séisme, l'élément déclencheur de la gestion de crise sera la réception par le PC FLS d'une information selon laquelle un séisme a eu lieu à proximité ou sur le site. Cette information, engendrant le déroulement d'actions réflexes, pourra parvenir au PC par :

- une alerte donnée par une (ou plusieurs) personne(s) ayant ressenti une secousse et qui contacte(nt) le PC par téléphone ou par radio.

Dans une telle situation, le CBR fait procéder de manière réflexe à des rondes dans les installations. A l'issue de ces rondes, le PUI est déclenché si une situation accidentelle existe ;

- une alerte donnée par les accéléromètres signalant le dépassement des seuils de 0,01 g ou 0,1 g.

Les actions réflexes qui s'ensuivent dépendent du seuil dépassé :

- en cas d'alerte correspondant au dépassement du seuil de 0,01 g, le Directeur du Centre ou son représentant effectue un grèvement prévisionnel de l'organisation locale de crise (ou pré-grèvement du PCD-L). Le CBR fait procéder à des rondes sur les installations, en mode réflexe. A l'issue de ces rondes, le PUI est déclenché si une situation accidentelle existe ;
- en cas d'alerte correspondant au dépassement du seuil de 0,1 g, le Directeur du Centre ou son représentant déclenche le PUI de manière réflexe.

### **Mise en place de l'organisation de crise au niveau de l'exploitant**

La mise en place de l'organisation locale de crise se fait à partir des différentes fiches réflexes qui permettent de gérer le PCD-L (en HO et HNO) et de mettre en place les PCI (en HO).

Dès le grèvement de l'organisation de crise locale, des réflexions sont menées au PCD-L pour statuer sur les premières décisions à prendre et pour gérer les priorités en fonction des divers états des lieux (personnels et matériels disponibles / dégâts constatés) :

- déclencher le PUI (s'il n'a pas été déclenché de manière réflexe – seuil de 0,1 g) et/ou le PPI en concertation avec le préfet ou son représentant,
- définir un ordre de priorité des actions,
- réaliser ou non la coupure d'alimentation électrique du Centre,
- définir la conduite à tenir par le personnel présent sur le site (notamment la désignation de lieux de refuge sûr) ou concernant l'évacuation du personnel du site.

La mise en place de l'organisation nationale de crise se fera a priori de manière totalement nominale : en effet, compte tenu de son éloignement géographique du site de Marcoule, elle n'est pas impactée par une situation de type ECS. Le CCC sera gréé pour prendre, en concertation avec le PCD-L, les premières décisions en fonction des différentes situations auxquelles sera confronté le Centre de Marcoule. Les échanges entre le CCC et le PCD-L se feront via les liaisons satellitaires si les liaisons « classiques » sont hors service.

### **7.2.1.2 Connaissance de la situation**

La connaissance du terrain est une nécessité pour pouvoir faire face aux différentes situations apparues suite au séisme et gérer les priorités des interventions en fonction des moyens matériels et humains disponibles. Pour cela, une reconnaissance doit être faite de manière méthodique pour être optimisée.

#### **7.2.1.2.1 Reconnaissances / état des lieux et retour PCI**

Pour pouvoir intervenir et gérer dans les meilleures conditions la crise, il faut réaliser un état des lieux du site et des installations du Centre. Pour cela, des reconnaissances seront réalisées. Elles seront effectuées suivant des modalités différentes selon le moment où survient le séisme (en HO ou HNO) :

- en HO, la présence de personnel sur les installations permettra, notamment si une installation est intacte ou faiblement détériorée, d'accomplir rapidement des rondes de reconnaissance. La remontée d'informations serait alors réalisée par le personnel de l'installation avec les moyens de communication restés opérationnels situés dans les PCI ou distribués par la FLS (radio). Ces informations feront alors évoluer l'ordre de priorisation défini dans la démarche présentée au § 7.2.1.2.2. Les rondes de reconnaissance seront ainsi ajustées ;
- HNO, les rondes seront réalisées par des binômes d'agents présents sur site désignés par le PCD-L, en fonction de la priorisation et de la disponibilité des moyens. Outre un agent SPR (présence permanente sur site), ces binômes seront complétés par du personnel FLS ou du personnel technique présent sur site.

Ces reconnaissances concerneront à la fois les installations nucléaires et d'autres installations sensibles (bâtiment Chlore et poste de détente de gaz en particulier).

Des fiches guide de type check-lists seront disponibles dans les installations et au PCD-L. Elles permettront aux binômes d'identifier de façon complète :

- l'état général de l'installation,
- la situation spécifique de points particuliers dans l'installation,
- les critères permettant d'apprécier l'évolution potentielle de l'installation,
- l'état du personnel présent.

En fonction des résultats des états des lieux des installations (état physique, risque(s) avéré(s)) après les rondes de reconnaissance, la nécessité et les conditions d'intervention seront définies au PCD-L.

#### **7.2.1.2.2 Priorisation des reconnaissances et des actions**

Une priorisation des interventions à réaliser à To dans les installations nucléaires du Centre de Marcoule par les services dédiés a été définie, a priori, en prenant en compte pour chaque installation les critères suivants :

- l'état de l'installation supposé post-séisme,
- les risques majeurs :
  - risque d'incendie,
  - risque de perte de confinement,
  - risque de rayonnement,
  - risque de criticité,
- l'impact sur les installations voisines.

Les critères retenus concernent uniquement l'aspect sûreté des installations nucléaires.

Pour chaque installation nucléaire, en fonction de sa situation post-sismique supposée, est retenue une pondération allouée à chaque critère. Les pondérations sont ensuite multipliées et permettent de définir un coefficient pour chaque installation, priorisant ainsi les interventions à réaliser : les reconnaissances sur les installations sont jugées d'autant plus prioritaires que le coefficient obtenu est élevé.

Un tableau de priorisation hiérarchise les interventions à partir d'une grille d'analyse, prenant en compte l'ensemble des installations nucléaires du Site, dont celles des exploitants voisins dont l'état des lieux est communiqué au PCD-L par ces mêmes exploitants. Ce tableau se trouve dans une fiche reflexe au PCD-L.

### **7.2.1.3 Coupure de l'alimentation électrique volontaire**

La coupure de l'alimentation électrique du Centre de Marcoule en situation post-séisme passe par différentes phases explicitées ci-dessous.

#### **Diagnostic préalable à la coupure**

Le diagnostic préalable à la coupure est essentiel. Celui-ci ne pourrait pas être immédiat (sauf si le déclenchement d'un incendie était visible depuis le bâtiment SCM, par exemple), mais il faudrait l'effectuer dans un délai relativement court.

Ce diagnostic serait réalisé sur la base de reconnaissances dans les installations, avec quelques différences liées au moment de survenue du séisme (HO ou HNO).

Ainsi, en HO, la présence de personnel dans les installations permettrait dans certains cas (notamment si l'installation est peu ou pas détériorée) d'accomplir rapidement des rondes de reconnaissance. La remontée d'informations serait alors réalisée par le personnel de l'installation avec les moyens de communication restés opérationnels dans les PCI ou des moyens radios mis à disposition par la FLS.

HNO, des rondes seraient réalisées par les agents de la FLS ou tout autre personnel désigné par le PCD-L en fonction de la priorisation et de la disponibilité des moyens.

#### **Prise de décision**

Rapidement, dès le retour des reconnaissances sur le terrain, en fonction des critères prédéfinis, des dégâts occasionnés et du diagnostic établi sur l'ensemble du site, le Directeur du Centre ou son représentant prendrait la décision de réaliser, ou pas, la coupure de l'électricité de tout ou d'une partie du Poste 63 kV. Les différentes possibilités de coupure seraient préétablies avec des situations, à partir de logigrammes et/ou de fiches réflexes.

#### **Actions à réaliser au niveau des installations**

Ces actions seraient effectuées par des équipes d'agents habilités.

Avant de réaliser la coupure site, des équipes d'intervention se rendraient dans les installations pour couper le cas échéant les alimentations secourues (GEF, onduleurs et batteries), afin d'y limiter le risque de sur-accident. Dans les installations où la reprise de l'alimentation électrique est indispensable pour des raisons de sûreté, et selon leur état, il faudrait a contrario s'assurer que des alimentations de secours (GEF ou GEM) prennent bien le relais avant la coupure au niveau du site.

La coupure site peut s'effectuer depuis la salle de conduite de la SAG, depuis le bâtiment SAG ou depuis le poste 63 kV, par télécommande ou directement au niveau des organes de coupure. In fine, en cas de séisme, si les télécommandes étaient inopérantes du fait de la perte des réseaux consécutive à ce séisme, une coupure manuelle en local pourrait être effectuée directement au niveau des disjoncteurs du Poste 63 kV.

#### **Coupure de l'alimentation par RTE**

Dans le cas où il ne serait pas possible de couper depuis Marcoule l'alimentation électrique sur le site (du fait, par exemple, du non dimensionnement au séisme du Poste 63 kV, rendant l'accès aux disjoncteurs physiquement impossible), on mettrait en œuvre la convention signée avec RTE. Cette convention prévoit la possibilité d'une coupure de l'alimentation électrique au niveau du site ou en amont de celui-ci par RTE selon des modalités très précises (exclusivement sur demande effectuée par du personnel habilité et par « messages téléphonés »). Les opérateurs de RTE sont par ailleurs suffisamment éloignés

géographiquement du site de Marcoule pour être supposés opérationnels après un séisme ayant affecté le site.

La coupure au niveau du site ou en amont par RTE entraînerait par là même une coupure étendue au voisinage du Centre (avec des conséquences sur les villages voisins, les hôpitaux, les infrastructures, les secours, l'éclairage, etc.), dans un périmètre d'autant plus grand que la coupure devrait se faire plus en amont. Compte tenu de cet impact et des conséquences éventuelles, la décision de faire couper l'alimentation électrique par RTE serait prise en concertation avec les pouvoirs publics (préfet du Gard) dans le cadre d'un PPI.

Le logigramme ci-après permet d'avoir une vision globale de la stratégie de coupure de l'alimentation électrique du site (vision cohérente avec celle du Centre de Cadarache).

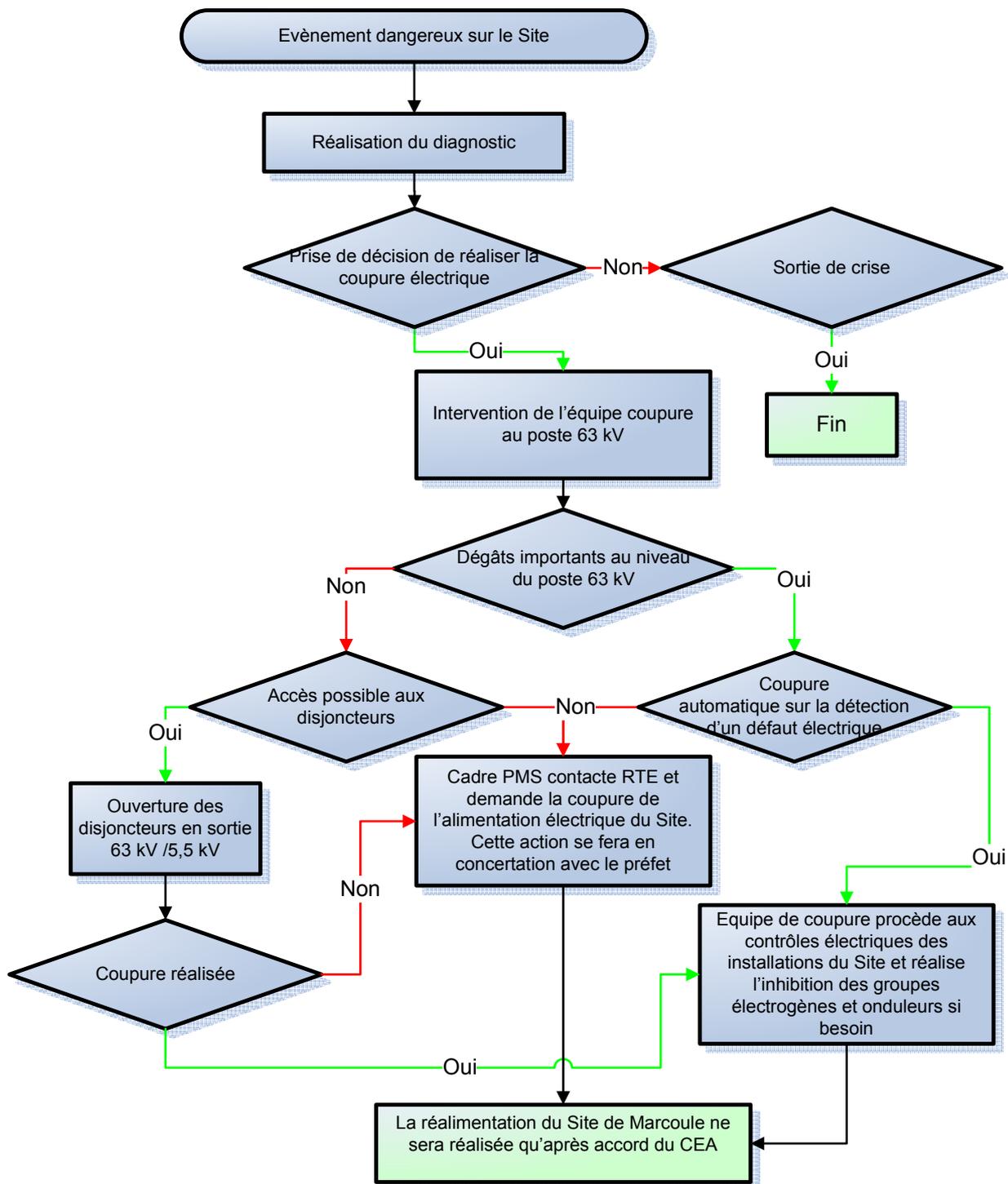


Figure 19 : Logigramme de la stratégie de coupure de l'alimentation électrique du site de Marcoule

## 7.2.2 Gestion des situations et mise en œuvre des moyens en cas de situation de type 1

### 7.2.2.1 **Conséquences d'un séisme – Situations à gérer**

Le retour d'expérience en matière de séisme et la spécificité nucléaire du Centre de Marcoule montrent que les conséquences d'un séisme sur le Centre pourraient être les suivantes :

- des désordres possibles au niveau des bâtiments et des réseaux.

Le cas des bâtiments nucléaires et des bâtiments supports du Site a déjà été abordé précédemment.

Pour ce qui concerne les autres bâtiments conventionnels, ont été appliqués a minima lors de la construction des plus récents (bâtiment Direction CEA, futur restaurant, ICSM, Visiatome) les normes et DTU suivants : norme NF P 06-013 et règle parasismique PS 92. L'objectif de la norme PS 92 est la stabilité de l'édifice pour la protection des vies humaines et dans une certaine mesure pour limiter les dommages matériels, la réparabilité de l'ouvrage n'étant cependant pas garantie pour un séisme nominal. En revanche, peu de données sont disponibles sur les bâtiments plus anciens, dont on peut par conséquent supposer qu'ils ne résisteraient pas à un séisme de type SMS,

- une contamination atmosphérique (rejets radioactifs ou toxiques) et une contamination de la nappe phréatique, résultant de dommages éventuels survenant sur des installations nucléaires,
- des sur-accidents dus à des incendies, des explosions, des accidents de criticité ou des inondations,
- une perte partielle ou totale des alimentations électriques (cf. § 3.4),
- une perte des moyens de télécommunication,
- une dégradation des routes d'accès au site et aux installations pouvant notamment conduire à des difficultés d'intervention et de mobilisation du personnel (personnel sur site, secours extérieurs, astreintes),
- la présence de victimes (blessés légers, blessés graves et morts) résultant des dommages causés aux bâtiments et ouvrages du Site, dont certaines contaminées et/ou irradiées, ainsi qu'un grand nombre de personnes à gérer en HO.

De plus, il convient de signaler que, dans un contexte d'événements extrêmes tels que ceux examinés dans le cadre des ECS, la disponibilité des moyens externes au Centre (notamment les autorités, services et organismes publics) qui pourraient être appelés en cas de déclenchement d'un PPI par le préfet, peut également être remise en cause, compte tenu d'une part de l'absence de garanties quant à leur protection à l'extérieur du Centre et d'autre part du contexte qui pourrait conduire ces moyens à être sollicités en priorité sur d'autres urgences.

De fait, cette situation perturbée a un impact sur la disponibilité des moyens d'intervention prévus dans le cadre du PUI.

Dans les paragraphes suivants, vont être détaillés les différents moyens mis en place visant à maîtriser chaque situation pouvant survenir suite à un séisme sur le Centre de Marcoule.

### 7.2.2.2 **Contamination atmosphérique (rejets radioactifs et/ou toxiques)**

Selon les conditions atmosphériques et les dommages éventuels sur des installations, il est possible qu'il y ait une contamination sur le Site.

Les moyens de surveillance opérationnels post-séisme dont dispose le Centre permettraient de détecter cette situation et de s'en protéger au moyen des équipements de protection individuelle disponibles dans les installations accessibles après séisme. Les trajets empruntés pour rejoindre les lieux d'intervention seraient à définir en fonction de ces rejets.

Les moyens de mesures radioprotection actuellement à disposition du personnel SPR sont :

- des moyens mobiles de mesures de l'ambiance radiologique :
  - des balises gamma et balises de mesures atmosphériques,
  - des spectromètres portables,
  - des contaminamètres,
  - des radiamètres,
- des moyens de mesures et de surveillance de l'environnement :
  - des pompes de prélèvement atmosphérique équipées avec filtres et pièges à iode,
  - des balises de mesure de l'irradiation externe,
  - dosimètres thermo-luminescents,
  - un barboteur tritium,
- 2 camions laboratoires permettant de mettre en œuvre des moyens de prélèvement et de contrôle. Les équipages de ces camions disposeront à terme, en remplacement des téléphones GSM et des postes radio dont ils sont actuellement dotés, de téléphones satellites permettant d'établir des communications vocales mais également d'envoyer des données de type messages électroniques,
- des stations de surveillance de l'environnement implantées à l'intérieur et l'extérieur du site (non dimensionnées à un séisme).

En complément, il est prévu à l'horizon 2013 que le SPR s'équipe :

- d'un troisième véhicule de mesures dans l'environnement, disposant des mêmes fonctionnalités que les camions laboratoires existants mais de type tout-terrain,
- de balises autonomes de prélèvements atmosphériques.

Les moyens de protection à disposition du personnel sont :

- des tenues blanches entreposées dans les installations, au bâtiment SPR et au bâtiment SCM,
- des tenues rouges entreposées dans les installations,
- des équipements de fuite (constitués de tenues Tyvek et 1/2 masques) entreposés un peu partout sur le site aux points de rassemblement. Du fait de la dispersion de ces points d'entreposage, une certaine proportion de ces équipements restera disponible post-séisme.

La plupart des équipements spécifiques de radioprotection est située dans le bâtiment SPR. Ce bâtiment n'étant pas dimensionné au séisme, il pourrait subir des dommages en cas séisme, rendant ces équipements inaccessibles ou non opérationnels.

Concernant le SPR :

- les équipements, les laboratoires et les matériels du SPR sont situés au bâtiment SPR dont la tenue au séisme n'est pas garantie. Par conséquent, on émet l'hypothèse vraisemblable de la perte des moyens généraux du SPR ainsi que celle du fonctionnement des laboratoires après séisme.

Cependant, des moyens sont présents directement dans les installations nucléaires. Ils pourraient donc être récupérés dans les installations accessibles et utilisés par la suite. Des listes exhaustives des appareils de radioprotection, en particulier les équipements portables ou mobiles, existent par installation ; de plus une application informatique existant au bâtiment SPR liste aussi ces appareils. Une sensibilisation des équipes SPR est faite pour que les équipements disponibles dans les installations soient entreposés avec des règles de bon sens les rendant le moins vulnérables possibles en cas de séisme (vis-à-vis des risques de chutes, écrasements, etc.). Un contrôle de premier niveau est fait régulièrement par le SPR sur ces aspects.

Concernant la dosimétrie du personnel, les dosimètres passifs sont normalement développés au bâtiment SPR. Suite à un séisme, il est envisagé de les envoyer pour développement à AREVA / La Hague. L'installation d'un moyen de lecture des dosimètres au bâtiment SCM est également envisagée ;

- les véhicules d'intervention et ceux destinés aux mesures dans l'environnement (camions laboratoires, futur véhicule tout-terrain) doivent d'ores et déjà être stationnés sur un parking à distance du bâtiment SPR et de tout élément risquant de les endommager (bâti, poteau, lampadaire, arbre, etc.) pour ne pas subir les effets d'un séisme. Ils sont donc supposés opérationnels post-séisme sous réserve du respect de ces mesures de bon sens.

Concernant la dissémination de matières radioactives, diverses dispositions d'intervention sur les installations et de limitation des conséquences sont envisagées. Suite au diagnostic, les moyens suivants pourraient être mis en œuvre afin de limiter la dissémination :

- bâches en vinyle et tarlatane,
- échafaudages et parois thermoformées,
- sprays et résines (fixateurs),
- plâtre,

ainsi que divers matériels et outillages pour leur mise en œuvre (pelles, pioches, masses, barres à mine, seaux, brouettes, échafaudages, etc.).

Hormis les bâches et la tarlatane d'ores et déjà disponibles sur site, les autres équipements seront acheminés sur site par les renforts extérieurs sous un délai maximum de 48 h.

#### **7.2.2.3 Contamination de la nappe phréatique (rejets radioactifs et/ou toxiques)**

En cas de suspicion de contamination de la nappe phréatique, le réseau existant de piézomètres pourrait permettre de détecter cet événement. Compte tenu de la faible vitesse de déplacement de la nappe, de nouveaux forages pourraient être mis en place, afin de surveiller l'évolution de cette contamination et de procéder au rabattement de la nappe.

#### **7.2.2.4 Sur-accidents dus au séisme (incendie, explosion, excursion critique, inondation)**

La survenue de ces événements pourrait conduire à perturber la gestion de la crise car ils rendraient les interventions dans les zones impactées difficiles voire impossibles.

#### **Incendie et explosion**

Certains équipements électriques n'étant pas requis pendant ou après un séisme, leur résistance en cas de séisme n'est pas garantie. Ainsi, un séisme peut avoir pour conséquence la survenue d'un ou plusieurs foyers d'incendie, en particulier du fait de courts-circuits électriques et de présence de comburants à proximité.

Pour prévenir des différentes sources d'ignitions pouvant apparaître, une stratégie de coupure générale de l'alimentation électrique peut être mise en place selon la situation sur le site.

Les binômes de reconnaissance seront équipés d'explosimètres pour détecter toutes ambiances dangereuses.

En cas de départ d'incendie, le Centre de Marcoule possède divers moyens d'intervention dont l'inventaire et la disponibilité sont présentés au § 5.3.4. Il en est de même pour les réserves d'eau.

Il faut prendre en compte également, en particulier vis-à-vis du risque de feu sodium existant sur PHENIX, le fait que la FLS dispose de moyens d'intervention appropriés et dédiés :

- 1 camion poudre MARCALINA (2 x 400 kg),

- 2 véhicules légers d'intervention MARCALINA,
- 1 camion poudre micro feu (3000 kg).

L'analyse des besoins résultant des ECS des installations fait apparaître la nécessité de disposer des équipements suivants (Cf. § 2.2) : un véhicule Marcalina ainsi qu'un véhicule d'extinction incendie sans eau. Par ailleurs, au titre plus général de la gestion de crise, il est envisagé de pouvoir procéder à l'équivalent de deux à trois interventions (Cf. § 7.1.2), correspondant à la mise en œuvre des équipements suivants :

- un camion FPT,
- un groupe motopompe,
- deux motopompes remorquables.

Ainsi, des dispositions seront prises pour que l'ensemble de ces équipements (et matériels associés) soient entreposés dans des conditions assurant leur disponibilité après séisme.

### **Accident de criticité**

Le séisme est susceptible de générer un éventuel accident de criticité par dégradation de la géométrie de certains équipements ou par arrivée de modérateur (eau) dans les installations, au contact des matières fissiles. Les installations concernées de façon plus ou moins significative par ce risque post-séisme sont :

- ATALANTE,
- APM,
- Célestin,
- ISAI,
- IECDA,
- MELOX,
- PHENIX,
- UP1.

A cet effet, les binômes de reconnaissance seront équipés de dosimètres neutrons portables pour identifier un éventuel accident de criticité.

Le Centre est doté d'un stock de produits neutrophages (bore, gadolinium) entreposés dans un bâtiment qui sera accessible post-séisme. En cas d'accident avéré, ces produits pourront donc être récupérés, mis en œuvre et injectés au sein des milieux fissiles dans les installations à risque soit par du personnel, soit par des robots.

Ces robots ne sont pas à poste sur le site de Marcoule. Ils arriveraient sur place (avec les équipes en charge de les piloter) avec les moyens des renforts nationaux, donc dans un délai de l'ordre de 24 à 48 h.

### **Inondation**

En cas d'inondation suite à un séisme, de l'eau pourrait s'infiltrer dans différents locaux des installations, tout particulièrement si l'étanchéité de certains locaux a été dégradée suite à ce séisme.

Plusieurs cas de figure peuvent ainsi être envisagés :

- l'inondation est limitée à des locaux conventionnels (hors zone contrôlée) ou à des locaux en zone contrôlée ne présentant pas de risque de contamination (cas de la majorité des locaux). L'eau restera alors propre au sens radiologique du terme et pourra être pompée puis rejetée sans difficultés ni précautions particulières ;

- l'inondation atteint des locaux présentant une contamination surfacique significative. L'eau pourrait alors véhiculer une partie de cette contamination dans les autres locaux par ruissellement. Compte tenu de la nature de la contamination présente dans les cellules, essentiellement composée de poussières ou dépôts, les débits de doses induits par cette contamination devraient rester limités et ne devraient pas perturber significativement la mise en œuvre des moyens de mitigation et de diagnostic. Des dispositions particulières pourraient en revanche être à envisager avant de rejeter l'eau ;
- l'inondation est cumulée à un accident radiologique mettant en jeu de la matière radioactive. La contamination véhiculée pourrait alors être très significative. Des dispositions spécifiques devraient alors être mises en œuvre avant qu'un rejet n'intervienne dans l'environnement ou la nappe phréatique. Il pourrait par exemple s'avérer nécessaire d'entreposer l'eau contaminée afin de permettre un traitement de décontamination ultérieur ;
- l'inondation entraîne une réaction sodium-eau (cas de l'installation PHENIX). L'eau résiduelle pourrait alors être fortement corrosive du fait de la présence de soude. Ce caractère corrosif pourrait notamment endommager les moyens de pompage. Des dispositions spécifiques devraient être mises en œuvre afin de traiter l'eau avant tout rejet dans l'environnement ;
- l'inondation est cumulée à un accident radiologique lié au tritium (cas de l'installation ATM). L'eau présente se transformerait alors en eau tritiée. Des dispositions spécifiques devraient être mises en œuvre afin de traiter l'eau avant tout rejet dans l'environnement.

En cas d'inondation, les moyens d'intervention dont dispose ou disposera le Centre et leurs conditions d'entreposage ont été vus au § 4.3.

Comme on l'a vu au § 2.3.1.3, le Centre prévoit la mise en œuvre de capacités de rétention qui pourront servir d'entreposage pour les effluents douteux. Les effluents contaminés pourraient quant à eux être entreposés dans les bassins HA/MA de la STEL en attendant leur traitement. Dans le cadre de la STEL réaménagée, tous les bassins seront dimensionnés au séisme. D'ores et déjà, il existe à la STEL des bassins HA/MA dimensionnés au séisme.

#### **7.2.2.5 Perte des alimentations électriques induite par un séisme**

La perte totale de l'alimentation électrique au niveau du Centre en cas de séisme décrite au § 3.4, qu'elle résulte des effets du séisme ou d'une décision des gestionnaires de la situation de crise, a pour principales conséquences en ce qui concerne les interventions :

- l'indisponibilité des moyens d'éclairage.

Pour réaliser certaines missions (reconnaissance par exemple), les équipes d'intervention devront se munir de moyens d'éclairage portables (lampes torches déjà utilisées par la FLS, par exemple) ;

- l'indisponibilité des moyens de pompage fixes ;

La FLS est équipée de moyens permettant de remplacer ces pompes fixes. Les moyens de pompage présents sur le site de Marcoule sont présentés au § 4.3.1 ;

- l'indisponibilité de certains équipements qui gèrent des fonctions de sûreté des installations : pour éviter tout sur-accident radiologique (criticité, dissémination), des fonctions de sûreté doivent être récupérées (refroidissement par exemple). Pour cela, les équipements relatifs à ces fonctions doivent être alimentés en électricité. Des groupes électrogènes mobiles (GEM) seraient installés afin d'alimenter ces équipements ;

- l'indisponibilité des moyens de surveillance des installations (capteurs, mesures de radioprotection, entre autres).

Pour remédier à cette indisponibilité, un système de reconnaissance et de surveillance par binômes détaillé au § 7.2.1.2 permettrait d'avoir une idée relativement précise de l'état de l'installation.

Les moyens de secours disponibles sur le Centre (actuels et futurs) pour réalimenter en électricité les installations et équipements le nécessitant, les conditions de leur entreposage, leur disponibilité et les dispositions prises pour les réalimenter en fioul domestique sont répertoriés au § 6.1.4.

Leur mise en place serait réalisée principalement par le personnel habilité de la SAG et par la FLS, avec le soutien si possible du personnel des installations concernées. Ces unités auraient également en charge l'arrêt de certains GEF dans le cas d'une décision de coupure volontaire de l'alimentation électrique du site (coupure relativement simple à mettre en œuvre par arrêt d'urgence ou fermeture de la vanne d'alimentation en carburant, les GEF étant a priori faciles à atteindre du fait de leur emplacement à la périphérie des installations).

#### **7.2.2.6 Perte des réseaux de télécommunication induite par un séisme**

Pour gérer la crise, le PCD-L a besoin de communiquer avec l'intérieur du Centre (autres PC, équipes de reconnaissance, équipes d'intervention) et avec l'extérieur. Compte tenu de la moindre sensibilité des liaisons radio et satellitaires vis-à-vis d'un séisme (liaisons non filaires, alimentation sur batteries rechargées au bâtiment SCM secouru électriquement pour les postes radio, implantation au bâtiment SCM parasismique et secouru électriquement pour les postes satellites), les moyens de communication en cas de séisme sont les suivants :

- une vingtaine de postes radios supplémentaires à acquérir et implanter au bâtiment SCM, dédiés à la communication interne, destinés à être distribués aux équipes de reconnaissance et aux installations (des postes sont par ailleurs utilisés quotidiennement par la FLS et par les responsables de zones du Centre de Marcoule),
- 5 téléphones satellites situés dans le bâtiment SCM et dédiés à la communication externe ainsi qu'un téléphone satellite par camion laboratoire du SPR. Leur attribution et leur localisation sont précisées au § 7.1.1.

De plus, pour assurer leur fonctionnement lors d'une crise, ces appareils sont soit utilisés régulièrement (postes radio utilisés quotidiennement par les agents FLS), soit testés périodiquement (téléphones satellitaires) comme tous les moyens de télécommunication du PCD-L.

Concernant la fiabilité et la disponibilité du réseau radio Centre post-séisme, l'implantation d'une antenne et d'une base radio dédiée (avec toutes les fréquences radio utilisées par la FLS de Marcoule) a été effectuée sur le bâtiment SCM qui est dimensionné au séisme.

#### **7.2.2.7 Dégradation des routes d'accès au site et aux installations**

##### **A l'intérieur du Centre :**

Une dégradation des routes internes peut rendre difficile les accès aux installations.

Cependant, des véhicules de type tout-terrain (tels que ceux dont disposeront la FLS et le SPR) permettraient d'acheminer rapidement du matériel sur les installations malgré une dégradation des routes, rendues non praticables pour des véhicules conventionnels.

Si les dommages étaient trop importants ou les voies trop encombrées, la priorité serait donnée au dégagement des voies soit à l'aide de camions (camion SAG, camions FLS) permettant par traction de déplacer les obstacles tels qu'arbres, pylônes.

L'ensemble de ces véhicules sera stationné de manière à ne pas être endommagé par un séisme.

##### **A l'extérieur du site :**

La dégradation des accès au site de Marcoule (cf. § 1.1.3) en cas de séisme peut rendre difficile l'arrivée des astreintes, des renforts, des relèves et des secours sur le site et sur les lieux d'interventions. De plus, dans tous les cas quelle que soit la provenance des secours par voie terrestre, il est nécessaire d'emprunter un pont (Orsan, Chusclan ou Codolet) ou le pont-barrage de Caderousse, seul l'accès par le Nord via Saint-Etienne-des-Sorts n'emprunte pas de pont. Il faut également noter que la circulation sur les axes routiers principaux (Avignon, Bagnols-sur-Cèze, RN7 et autoroute A7) autour du site serait vraisemblablement difficile.

Cependant, l'accès au site comprend au total 5 voies :

- 1 venant du nord,
- 2 venant de l'ouest,
- 2 venant du sud.

Il est exclu que les 5 accès au site soient indisponibles en même temps. Si cela devait arriver, un des axes routiers devrait être dégagé prioritairement afin de permettre l'acheminement de matériel vers le site et le transport du personnel en dehors du site.

De plus, en cas de besoins urgents et essentiels pour la sûreté du site ou vitaux pour le personnel, des moyens matériels et humains pourraient éventuellement être hélicoptés sur le site.

En cas de situations extrêmes, des moyens pourraient éventuellement être acheminés via le Rhône par un transport fluvial : des zones d'accostage situées à proximité du site (Saint-Etienne-des-Sorts ou L'Ardoise) permettent le débarquement des équipements.

Il est à noter que la tenue des portails de la nasse à l'entrée du site n'est pas garantie en situation post-séisme. Cependant, en dernier recours, ces portails pourraient être arrachés pour permettre aux personnels de sortir et aux renforts de rentrer sur site. Dans ce cas, un système de filtrage des entrées-sorties du site par interposition de véhicules serait mis en place.

#### **7.2.2.8 Secours aux victimes – Décontamination – Gestion du personnel**

##### **Gestion du personnel**

Si le séisme survenait en HO, une population de plusieurs milliers de personnes serait à prendre en charge sur le site, en attendant une évacuation qui pourrait ne survenir qu'au bout de plusieurs dizaines d'heures (fonction des dégâts aux alentours du site, de la disponibilité des voies de communication, des moyens de transport, etc.).

Ces personnes seraient regroupées et gérées dans des bâtiments restant accessibles et habitables après séisme.

L'exploitant identifiera des personnes « ressources » pour aider à la gestion de cette population sur le Centre en évaluant :

- la possibilité de renforcer la préparation des équipiers des ELPS à un premier niveau de prise en charge psychologique des personnels du Centre,
- les conditions de mise en place d'un accompagnement renforcé par des compétences spécialisées, avec le SST.

Par ailleurs, au PCD-L, la fonction orientée vers la communication interne pour délivrer des informations au personnel devra être renforcée.

Parmi la population présente sur le site, se trouveront des blessés et des personnes contaminées qu'il y aura lieu de traiter spécifiquement.

##### **Secours à victimes**

En cas d'évènement survenant en HO, on risquerait d'être confronté à un nombre significatif de victimes à prendre en charge (en cas de séisme HNO le nombre d'interventions pour secours aux victimes serait en revanche très faible compte tenu de la présence de seulement une centaine de personnes sur le Centre).

Les ELPS, formées au secourisme, et plus généralement les sauveteurs secouristes du travail permettraient de donner les premiers soins ou de porter assistance à toute personne en danger.

Outre les armoires à pharmacie disponibles dans chaque installation, mais non nécessairement accessibles après séisme, des malles de premiers secours seront entreposées au bâtiment SCM. Gérées et maintenues par le SST, elles pourront être acheminées rapidement vers les installations. Leur contenu défini par le SST devrait permettre aux ELPS de procéder aux premiers soins et au conditionnement des blessés.

Nota : une information du personnel du Centre sur la conduite à tenir en cas de séisme et la réalisation d'exercices spécifiques de mise en œuvre de ces comportements seront effectuées. On peut espérer de cette façon, par l'adoption de comportements réflexes appropriés lors du ressenti des premières secousses, diminuer le nombre de victimes lors d'un séisme majeur.

### **Décontamination**

Le personnel présent sur le site aura besoin, au moins pour une partie d'entre lui, d'être décontaminé du fait de la perte de confinement possible dans certaines installations et du risque de dissémination vers l'extérieur.

Les douches dédiées à la décontamination du personnel sur le Centre de Marcoule se trouvent actuellement :

- au centre de tri du personnel (4 à 6 douches disponibles), non dimensionné au séisme,
- dans le bâtiment SCM (1 douche alimentée par une réserve d'eau présente dans le bâtiment).

Des douches locales peuvent également être utilisées en douches de décontamination, dans certaines installations disposant de vestiaires ou au « vestiaire universel ».

A terme, il est envisagé également d'acquérir auprès du Centre de Cadarache une remorque de décontamination.

Au-delà de 48 h, des douches de campagne pourront être apportées par les renforts nationaux.

Les personnes fortement contaminées ou blessées et contaminées seront si possible prises en charge par le SST afin d'avoir les « soins » nécessaires. Pour cela, le SST dispose :

- de salles de consultation,
- d'un bloc de décontamination,
- d'un laboratoire de radiotoxicologie,
- d'installations d'anthroporadiométrie,

dont la disponibilité n'est pas garantie après séisme du fait de leur implantation au bâtiment Médical. Il en est de même pour les laboratoires d'hématobiologie et de radiotoxicologie (analyses sur personnes contaminées et/ou irradiées) du LABM.

## **7.3 SITUATION DE TYPE 2**

Dans le cadre d'une situation ECS de type 2, présentant une capacité d'anticipation certaine, l'objectif de ce paragraphe est de présenter la mise en œuvre des moyens d'intervention, dont la mise en place de l'organisation de crise ainsi que la gestion des situations et la mise en œuvre des moyens (cf. § 7.3.1). Les actions à engager pour garantir l'opérationnalité de la gestion de crise dans de telles circonstances sont précisées au § 7.3.1.

### **7.3.1 Gestion des situations et mise en œuvre des moyens en cas de situation de type 2**

Dans la phase pré-événement telle que définie au § 2.1.2.3, l'alerte permet de mettre en application la stratégie et l'organisation de la gestion de crise présentées au § 7.1. La mise en place de l'organisation locale de crise, voire nationale, permet de déployer sur le site les différents moyens de prévention des risques et de limitations des conséquences correspondant au phénomène attendu.

En situation post-évènement, l'ensemble de remontées d'information vers le PCD-L (retours des PCI, données de surveillance et téléalarmes, rondes, etc.) existant et mis en place afin de suivre l'évolution de la situation permettra de pouvoir mettre en place les moyens d'intervention sur les différents sinistres selon un ordre de priorité lié à la gravité des situations.

Le personnel présent sur le site est deux types :

- le personnel d'intervention « classique » (FLS, SPR, SST) ainsi que les astreintes,
- le personnel non utile à la gestion de crise qui pourra le cas échéant être évacué.

En fonction de la durée de la crise, des moyens devront également être disponibles afin de gérer les soins, l'hygiène, le ravitaillement en eau potable et en denrées alimentaires ainsi que les moyens de repos.

### **7.3.1.1 Mise en place de l'organisation de crise**

L'organisation locale et nationale mise en place par l'exploitant et les pouvoirs publics est similaire à celle présentée pour le séisme au § 7.2.1.

Sa mise en place est effectuée de façon anticipée par rapport à l'évènement attendu, compte tenu des systèmes d'alerte et de prévision décrits au § 4.2.

### **7.3.1.2 Identification des besoins et mise en œuvre des moyens d'interventions**

Les situations sur le Centre, conséquences d'un évènement tel qu'étudié dans ce paragraphe, pourraient être les suivantes :

- des inondations,
- des sur-accidents dus à un incendie ou un accident de criticité,
- des dégradations des routes d'accès au site et aux installations pouvant notamment conduire à des difficultés de mobilisation du personnel d'astreinte,
- la présence de victimes sur le site,
- une pollution de l'environnement (rejets d'effluents liquides ou gazeux, radioactifs ou toxiques).

Comme indiqué dans le § 7.2.2.1, la disponibilité des moyens extérieurs au site ne peut être garantie en cas de phénomène extrême.

#### **Inondation**

Les inondations prévisibles, dues à une pluie intense ou à une montée importante des cours d'eau, ont un caractère suffisamment prévisible pour permettre aux personnels d'intervention d'installer des moyens de prévention, de limitation des conséquences et d'intervention post-évènement.

Les moyens d'intervention sont ceux décrit au § 4.3. Aucun des phénomènes extrêmes de type 2 pris en compte dans l'ECS Centre de Marcoule n'impacte directement ou indirectement la disponibilité des moyens liés à l'inondation, comme vu au § 4.3.

#### **Sur-accidents dus à un incendie ou un accident de criticité**

- Incendie

Certains phénomènes extrêmes pourraient impacter les différents systèmes électriques et provoquer un ou plusieurs foyers d'incendie ayant pour origine :

- des courts-circuits électriques,
- le phénomène de brandon décrit au § 5.3.4.

Pour cela, durant ces phénomènes extrêmes, la FLS est en alerte et est donc en capacité d'intervenir ou déployée sur le Centre, ce qui permet de pouvoir réagir rapidement sur les différentes situations rencontrées. Les moyens d'extinction sont décrits au § 7.2.2.4 dans la partie traitant de l'incendie.

La disponibilité des différents moyens situés dans les bâtiments FLS (actuels ou futurs) est assurée car ces bâtiments ne sont ou ne seront pas (pour les bâtiments à réaliser ou à renforcer) impactés par ces phénomènes extrêmes.

Par ailleurs, la mise en place de systèmes pare-étincelles dans les installations au nord de l'avenue principale du site et dont les prises d'air sont orientées au Nord est à l'étude. Cela permettra de supprimer le risque de la propagation de l'incendie dans les installations nucléaires.

- Criticité

L'inondation est susceptible de générer un accident de criticité par arrivée de modérateur (eau) dans certaines installations.

Les bâtiments sensibles sont équipés de moyens de détection (EDAC) qui ne seraient pas impactés en cas de phénomènes extrêmes de type inondation. D'autres moyens de détection portables sont décrits au § 7.2.2.4.

La disponibilité des moyens de détection est ainsi assurée.

La gestion d'une telle situation serait similaire à ce qui présenté dans le § 7.2.1.1.

**Dégradations des routes d'accès aux installations et au site pouvant notamment conduire à des difficultés de mobilisation du personnel d'astreinte**

L'accès au site ou aux différentes installations pourrait être perturbé. La configuration du site de Marcoule, permet d'avoir plusieurs voies d'accès, comme indiqué au § 1.1.3.

En cas de blocage de certaines voies internes, des moyens de dégagement décrits au § 7.2.2.7 permettraient de libérer un des axes. Ils pourraient également être utilisés pour dégager les voies externes.

La gestion d'une telle situation serait similaire à ce qui présenté dans le § 7.2.1.1.

**Présence de victimes sur le site**

Le fait que l'évènement extrême soit de type 2 permet :

- soit de mettre le personnel à l'abri sur le site,
- soit d'évacuer le personnel du site.

Cela a pour conséquence de limiter considérablement le nombre de victimes sur le site.

L'ensemble des moyens de secours aux victimes se répartit entre les bâtiments FLS et Médical. Ces bâtiments n'étant pas impactés par les phénomènes extrêmes, on peut donc considérer que les moyens présents dans ces bâtiments restent disponibles en situation post-évènement.

**Pollution de l'environnement (rejets d'effluents liquides ou gazeux, radioactifs ou toxiques)**

Selon les conditions atmosphériques et les dommages éventuels sur des installations, il est possible qu'il y ait une contamination sur le Site.

Les moyens de surveillance dont dispose le Centre permettraient de détecter cette situation et de s'en prémunir au moyen des équipements de protection individuelle disponibles, ainsi qu'en adaptant les trajets empruntés pour rejoindre les lieux d'intervention.

L'ensemble des équipements est décrit au § 7.2.2.2.

## **8 CONDITIONS DE RECOURS AUX ENTREPRISES EXTERIEURES**

Le recours à la sous-traitance est un acte normal d'entreprise, consistant à faire faire ce que d'autres savent mieux faire ou ce qu'on ne peut pas faire en temps utile ou avec les moyens dont on dispose. Au CEA, il revêt un caractère sensible du fait qu'il implique des tiers dans le fonctionnement ou les activités de l'établissement public et dans l'exploitation d'installations réglementées, notamment dans le domaine nucléaire. Il est donc indispensable que le recours à la sous-traitance soit convenablement maîtrisé, ce qui nécessite un encadrement adéquat, en matière de sûreté et de sécurité ainsi que sur les plans juridique et technique, et qu'il fasse l'objet d'un suivi et d'un contrôle rigoureux.

La décision de faire appel à une entreprise extérieure (EE) fait dorénavant l'objet préalablement d'une analyse sur les risques et les modalités de l'opération et sur son intérêt économique pour le CEA.

Un marché de sous-traitance ne peut être confié qu'à une entreprise présentant les compétences requises par le cahier des charges, dotée de la technicité et disposant des moyens en rapport avec la nature et l'importance des tâches objet de la prestation ainsi que de l'organisation de nature à satisfaire les exigences du CEA en matière de sûreté et de sécurité. Cette dernière condition fait l'objet d'une attention toute particulière de la part des décideurs, tant lors de la définition des besoins, que de la sélection des offres et de l'exécution du marché.

Pour l'attribution des marchés de sous-traitance, le CEA applique le principe du mieux-disant, consistant à choisir l'offre qui présente les meilleures garanties de bon achèvement tout en étant économiquement avantageuse, c'est-à-dire celle qui est le plus en adéquation avec ses besoins et respecte au mieux, à un coût raisonnable, les exigences requises, notamment en matière de sécurité et de sûreté. A cette fin, la prestation sous-traitée fait l'objet, avant la procédure de mise en concurrence (appel d'offres, dialogue compétitif, etc.), d'un cahier des charges définissant précisément les besoins de l'unité, les conditions posées à l'attribution du marché, les exigences établies, notamment en matière de sûreté, et le résultat attendu.

L'entreprise sous-traitante retenue par le CEA doit, au cas où elle recourt elle-même à des entreprises sous-traitantes, respecter les règles fixées par les conditions générales d'achat du CEA et en particulier obtenir un accord écrit et préalable du CEA pour ce faire.

Par ailleurs, la situation de la sous-traitance, avec ou sans intervention de personnel d'entreprises extérieures, fait l'objet d'une information annuelle des Comités d'établissement et du Comité National, conformément aux articles L. 2323-55 et R. 2323-11 du Code du travail. En cas de primo-sous-traitance, il y a également consultation du Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail.

### **8.1 CHAMPS D'ACTIVITÉ**

Pour le Centre de Marcoule, les principales opérations dans lesquelles interviennent des prestataires sont :

- certaines opérations d'exploitation, en particulier le contrat d'exploitation de la SAG (électricité, fluides),
- les opérations de maintenance curative et préventive sur différents équipements,
- les travaux de construction d'installation,
- les travaux de modification des installations, quelle que soit leur nature,
- les travaux de démantèlement d'installation,
- l'assistance liée à la propreté radiologique des installations (opération de décontamination, installation de sas de chantier, conditionnement et évacuation des déchets),
- le suivi en service de certains équipements ou systèmes.

Certains contrats prévoient que le prestataire mette en place un système d'astreinte, auquel il peut être fait appel pour des interventions de maintenance curative urgentes par exemple. Ces astreintes pourraient être

mobilisées en cas de situation accidentelle, en fonction de leurs domaines de compétence.

Le CEA a également recours à des prestataires n'intervenant pas directement dans les installations :

- études liées aux projets et modifications,
- maîtrise d'œuvre de travaux particuliers.

Enfin, des prestataires sont susceptibles de fournir une assistance sous forme de prestations intellectuelles, en particulier dans les activités suivantes :

- maîtrise d'ouvrage de travaux particuliers,
- suivi de projets,
- suivi qualité des installations (écarts, modifications, contrôles et essai périodiques),
- contrôle qualité des opérations sous-traitées,
- mise à jour de documents applicables,
- analyses de sûreté,
- expertises.

## **8.2 MODALITÉS DE CHOIX DES PRESTATAIRES**

L'article 4 de l'arrêté du 10 août 1984 (ou Arrêté Qualité) dispose que « l'exploitant, responsable de la sûreté de l'installation, est de ce fait responsable de l'application des dispositions du présent arrêté relatives aux activités concernées par la qualité. Pour les activités concernées par la qualité exercées par les prestataires, l'exploitant veille à ce que les contrats incluent la notification à ces prestataires des dispositions permettant l'application du présent arrêté. L'exploitant exerce ou fait exercer sur tous les prestataires une surveillance permettant de s'assurer de l'application par ceux-ci des dispositions ainsi notifiées. En particulier, il veille à ce que les biens ou services fournis fassent l'objet de contrôles permettant de vérifier leur conformité à la demande. »

La circulaire du 10 août 1984 précise les termes de l'arrêté. Elle indique notamment que « la surveillance exercée sur les prestataires doit commencer au moment où ils sont choisis. Ce choix est effectué notamment sur la base d'une évaluation des aptitudes à fournir des biens ou services répondant aux exigences du client, que celui-ci soit l'exploitant lui-même ou l'un des prestataires, dans le cadre de l'application des dispositions de l'arrêté. Cette évaluation se fonde sur notamment sur la capacité technique du prestataire et l'organisation mise en place pour obtenir et maintenir la qualité de sa prestation. »

En matière d'évaluation préalable des fournisseurs, le CEA dispose de deux outils :

- des procédures d'évaluation des fournisseurs

Ces procédures locales d'évaluation des fournisseurs permettent aux Directeurs de Centres :

- de répondre aux exigences de la norme ISO 9001 et à celles de l'Arrêté Qualité en consolidant au plan transverse les positions locales adoptées par les unités,
- d'améliorer la surveillance de nos prestataires en traçant leurs performances et le suivi des actions d'amélioration qu'ils mettent en œuvre,
- de rendre accessibles les données et résultats au plus grand nombre.

Les données recueillies permettent de connaître les caractéristiques des entreprises dans les domaines juridique, financier, technique (domaines de compétences, moyens humains et techniques), organisationnel (qualité, sécurité) et commercial (contrats conclus avec le CEA et avec d'autres clients). Elles permettent également d'évaluer les prestations (services, fournitures et travaux) réalisées par les entreprises dans le cadre d'un contrat sur la base de six critères, à savoir la conformité technique par rapport au cahier des charges, le respect des coûts, le respect des délais, le respect de la réglementation (notamment l'environnement, la sécurité, la radioprotection et la sûreté), la remise de la documentation prévue par le contrat et la qualité du service client.

Ce recueil de données permet de contribuer au choix des fournisseurs, en mutualisant le travail d'évaluation effectué sur tous les aspects de la réalisation des prestations.

- la Commission d'Acceptation des Entreprises d'Assainissement Radioactif (CAEAR)

Les opérations d'assainissement radioactif et de démantèlement sont des opérations qui induisent des risques spécifiques pour le CEA et pour ses prestataires. Pour prendre en compte ces risques, le CEA pratique une sélection des entreprises et prononce, après examen d'un dossier et réalisation d'un audit, une acceptation dans les domaines de l'assainissement ou du démantèlement. Ce dispositif permet de s'assurer préalablement à tout contrat avec une entreprise appelée à réaliser une prestation concernant l'assainissement et le démantèlement :

- de sa connaissance du métier,
- de la gestion des compétences de son personnel,
- de sa prise en compte de la sûreté et de la sécurité.

Des pages spécifiques sur les sites internet et intranet du CEA ont été mises en ligne pour informer les entreprises, les prescripteurs d'achats et les services commerciaux dans le respect des principes d'ouverture, d'équité et de transparence des procédures commerciales ; elles permettent de télécharger tous les documents nécessaires au fonctionnement du dispositif.

La procédure d'acceptation se déroule en cinq étapes :

- le renseignement du questionnaire d'évaluation préalable par l'entreprise candidate,
- l'étude de recevabilité, qui en cas d'issue favorable, conduit à la réalisation d'un audit d'évaluation,
- la réunion du comité technique,
- la décision de la commission,
- le suivi et le renouvellement de l'acceptation.

L'acceptation est accordée pour une durée maximale de 3 ans et par agence. Elle est délivrée de façon spécifique pour des domaines précis et bornés. L'élargissement des domaines concernés à des opérations de conduite d'installation est en cours d'examen.

Le système d'acceptation de la CAEAR permet ainsi de qualifier les entreprises respectant les exigences du CEA dans le cadre des opérations d'assainissement et de démantèlement. Il constitue un moyen de surveiller et de maîtriser les prestataires intervenant dans ces domaines qui sont appelés à avoir un développement important dans les prochaines années. La CAEAR permet une présélection des prestataires en fonction de critères de sécurité, de technicité, de compétence des opérateurs. Elle permet également de rechercher un partage des objectifs de sécurité avec les entreprises, une production de déchets optimisée, etc. Elle contribue à maintenir et à développer la qualification des intervenants, et une meilleure intégration de la sûreté et de la sécurité dans le savoir-faire des entreprises.

Des programmes d'audits des fournisseurs et prestataires sont également élaborés et réalisés par chaque Centre.

Les opérations de démantèlement hors milieu radioactif ne sont pas soumises à ces règles.

### **8.3 DISPOSITIONS PRISES POUR MAÎTRISER LES CONDITIONS D'INTERVENTION**

Les obligations de sécurité que doivent respecter les titulaires de marché et leurs sous-traitants en application du Code du travail (en matière de santé et de sécurité au travail, notamment de radioprotection) et du code de la défense (en matière d'accès aux installations d'importance vitale, de protection et de contrôle des matières nucléaires, de protection du secret de la défense nationale) sont joints aux marchés passés par le CEA. Les modalités retenues par les soumissionnaires pour respecter ces obligations font partie des critères de choix des entreprises.

Lors d'une intervention d'une ou plusieurs entreprises sur un site pour des travaux, le CEA en sa qualité d'entreprise utilisatrice, assure la coordination générale des mesures de prévention qu'il prend et de celles

prises par le chef de l'EE. En conformité avec la réglementation, il définit les règles et dispositions prises au titre de la prévention des risques et s'assure de leur mise en œuvre. Ces règles ont pour but de prévenir les risques liés à l'interférence entre les activités, les installations et matériels des différentes entreprises présentes sur un même lieu de travail occupées ou non à une même opération.

En préalable à toute intervention de travailleurs d'entreprises extérieures, une inspection commune des lieux de travail, des installations et matériels qui s'y trouvent permet d'échanger toutes les informations nécessaires à la prévention des risques, notamment la description des travaux à accomplir, des matériels utilisés et des modes opératoires dès lors qu'ils ont une incidence sur la santé et la sécurité. L'analyse de ces informations permet de mener une analyse des risques d'interférence et de définir les mesures de prévention associées à ces risques. En matière de radioprotection, l'article R. 4451-8 du Code du travail précise que « chaque chef d'entreprise est responsable de l'application des mesures de prévention nécessaires à la protection des travailleurs qu'il emploie ». En application de cet article, l'EE doit posséder ses propres compétences en radioprotection et doit être capable de fournir une prestation radioprotection vis-à-vis de son personnel à la hauteur des risques radiologiques présents sur le lieu de la prestation.

Le chef d'installation du CEA exerce son autorité en matière de sécurité dans le périmètre de son installation, sans préjudice des responsabilités de l'employeur des intervenants. Il est chargé de mettre en œuvre les actions nécessaires à la maîtrise des risques inhérents à son installation et aux travaux qui y sont réalisés. En particulier, il sensibilise le personnel extérieur intervenant dans son installation à la conduite à tenir en cas de séisme. Ces intervenants extérieurs participent aux exercices spécifiques de mise en œuvre de ces comportements.

En matière de radioprotection, il s'appuie sur l'expertise technique du Service Compétent en Radioprotection du CEA (SCR/CEA) et il coordonne les interactions entre le SCR et l'EE.

La Personne Compétente en Radioprotection (PCR) de l'EE (ou PCR/EE) assure l'ensemble des missions prévues par le Code du travail pour le compte de l'EE, en s'appuyant sur les informations fournies par les salariés de son entreprise et par le CEA. Ses prestations sont fixées par le contrat qui précise sa présence en permanence sur le site ou à certains moments (inspection commune préalable, plan de prévention, réunions périodiques de suivi, retour d'expérience en fin de prestation...).

La PCR/EE a la possibilité de se faire représenter sur le lieu de la prestation par un ou plusieurs Techniciens Qualifiés en Radioprotection (TQRP). Les modalités de cette représentation doivent être acceptées par le CEA.

Outre les dispositions réglementaires relatives à son personnel, la PCR/EE agit sous la responsabilité de son employeur et a la responsabilité de mettre en œuvre les actions liées à la radioprotection définies notamment dans le cahier des charges, le contrat, le plan de prévention et, le cas échéant, la convention signée avec le CEA.

Le SCR/CEA veille au respect des exigences définies dans le cahier des charges ; il participe à la réunion d'inspection commune et au plan de prévention et accompagne, dans l'installation et avant le début de leur prestation, les salariés de l'entreprise extérieure, la PCR/EE et le TQRP/EE et leur présente les risques radiologiques spécifiques à l'installation. Il s'assure que la PCR/EE et son représentant se sont appropriés le référentiel de radioprotection visé dans le cahier des charges et le plan de prévention et procède, en accord avec le Chef d'installation, aux contrôles nécessaires, sur la base d'un échantillonnage, permettant de garantir que l'EE met en œuvre les mesures de radioprotection qu'elle a la responsabilité d'appliquer. Il peut suspendre la prestation de l'EE à tout moment dès lors qu'il constate un risque avéré.

Conformément au principe d'équivalence: les dispositions de protection radiologique et le niveau de surveillance du personnel sont les mêmes pour tous les travailleurs exposés (CEA et EE).

#### **8.4 MODALITÉS DE SURVEILLANCE**

Le recours à la sous-traitance implique du CEA un suivi spécifique, tout aussi rigoureux que la gestion d'une activité interne, mais dans la limite des responsabilités contractuelles et réglementaires du titulaire du marché et de ses sous-traitants éventuels. Ce suivi s'exerce dans tous les domaines concernant l'exécution

du marché (sûreté, sécurité, juridique, technique, social, etc.) et fait intervenir, en tant que de besoin, les unités de support des Centres.

Le CEA veille également à ce que l'entreprise prestataire (et ses sous-traitants éventuels) ai(en)t mis en place une organisation adaptée à la nature de la prestation et aux obligations de l'entreprise, et permettant de répondre aux objectifs de sûreté et de sécurité.

L'unité concernée du CEA doit veiller au respect des règles de sûreté et de sécurité par les entreprises sous-traitantes. En cas de non-respect de ces règles, elle dispose du droit d'arrêter unilatéralement la prestation ou de suspendre le marché et d'exiger qu'il soit porté remède à la situation dans les meilleurs délais sous la responsabilité de l'entreprise. Elle peut également lui appliquer des pénalités financières spécifiques.

En ce qui concerne les astreintes techniques tenues par certaines entreprises extérieures, le CEA exerce une surveillance spécifique liée à la formation des intervenants ainsi qu'aux règles particulières imposées par ce type d'activité (délai d'arrivée sur site par exemple).

En conclusion, l'examen des conditions de recours aux entreprises extérieures conduit à confirmer que l'organisation mise en place par le CEA relative aux modalités du choix des prestataires, aux dispositions prises pour maîtriser les conditions d'intervention et aux modalités de suivi des prestataires, en particulier pour ce qui concerne les prestations en rapport direct ou indirect avec la gestion de crise (coupures ou réalimentations électriques, coupures de fluides, remontées d'information, par exemple), permet d'avoir l'assurance de la disponibilité des compétences nécessaires attendues de ces prestataires en cas de crise (astreintes, en particulier).

## **9 SYNTHESE**

A la demande des autorités de sûreté le CEA a mené une évaluation complémentaire de la sûreté du Centre de Marcoule, au regard de l'accident survenu à la Centrale de Fukushima Daiichi. Cette évaluation a été conduite sur la base des études existantes et du jugement d'ingénieur. Elle a permis d'identifier des études ou dispositions complémentaires qui peuvent être envisagées pour améliorer la robustesse des moyens de gestion de crise face à des situations extrêmes. Ces actions, rappelées ci-après, pourraient être mises en œuvre au regard de l'amélioration qu'elles seraient susceptibles d'apporter en termes de prévention, de résistance ou de gestion des accidents. Les dates indiquées sont données sur la base d'hypothèses de disponibilités budgétaires.

Cette évaluation a été menée en cohérence avec celle réalisée simultanément sur le Centre CEA de Cadarache, en particulier pour ce qui concerne l'organisation de crise à mettre en place en cas de séisme. La proximité géographique des deux Centres a conduit également à s'appuyer dans la démonstration sur le mutuel secours qu'ils pourraient s'apporter dès les premières heures suivant l'évènement déclencheur de la situation de crise.

Elle répond aux demandes résultant des ECS des installations du Site de Marcoule, aux engagements pris par le CEA au cours de l'instruction par les autorités de sûreté de ces ECS ainsi qu'aux prescriptions ou demandes particulières de ces mêmes autorités. Elle prend en compte les situations identifiées par les autres exploitants du Site, en particulier MELOX dont l'ECS a été transmis à l'ASN en septembre 2011.

La configuration des moyens communs du Centre de Marcoule retenue pour l'ECS est celle prévalant au 2<sup>ème</sup> semestre 2012.

### **9.1 SYNTHÈSE DE L'ECS**

L'ECS du Centre de Marcoule a conduit dans une première étape à identifier tous les besoins matériels et humains nécessaires au maintien des fonctions supports essentielles en cas de crise sur le site de Marcoule.

Les différentes fonctions essentielles identifiées nécessaires au maintien en condition opérationnelle des installations ou à la gestion de crise sont les suivantes :

- les fonctions qui participent à la gestion de crise : la mise en alerte du site, la mise en alerte des populations environnantes selon les instructions des pouvoirs publics, le PC de crise (gestion de crise, centralisation et gestion des alarmes, moyens de communication de crise), le réseau routier et l'acheminement des moyens, les moyens matériels et humains d'intervention (FLS, SPR, SST) et les moyens logistiques,
- les fonctions qui participent aux infrastructures communes : l'alimentation électrique, l'alimentation en fluides et utilités, le cycle de l'eau : alimentation (essentiellement en cas d'incendie) et épuisement (en cas d'inondation), la gestion des effluents, le chauffage, la télésurveillance, dont la détection sismique et la télécommunication,
- les fonctions qui participent à la surveillance météorologique et de l'environnement.

Les moyens matériels et humains qui permettent de réaliser ces fonctions sont regroupés essentiellement dans les bâtiments supports du site étudiés dans le cadre de l'ECS Centre. Les bâtiments concernés sont : le bâtiment Garages FLS, le bâtiment Administratif FLS, le bâtiment SCM, le bâtiment Médical, le bâtiment SPR, le bâtiment SAG, le bâtiment Stratégique d'entreposage de matériels SAG/FLS et le bassin Pascal.

En outre, le déroulement des différentes missions liées à la gestion de crise dépend de la capacité d'accès au site et de l'état de la voirie du Centre.

Une analyse de la robustesse des structures et des équipements essentiels à la réalisation des fonctions liées à la gestion de crise, ainsi que de leurs agresseurs potentiels, a été réalisée :

**Séisme :**

L'étude a permis de définir les marges en accélération des bâtiments et autres ouvrages identifiés comme utiles à la gestion de crise :

- le bâtiment SCM où est situé le PCD-L a une marge jugée suffisante de 2,
- le bâtiment Stratégique a une marge de 1,3 et nécessitera un renforcement,
- les autres bâtiments supports sont considérés non opérationnels après séisme.

L'étude de la voirie a permis d'établir une liste de situations ou d'ouvrages pouvant donner lieu à des problèmes locaux de carrossabilité après séisme. Cependant, les installations et bâtiments du Centre sont généralement accessibles par plusieurs voies. Il est donc considéré acquis qu'au moins une des voies d'accès à chaque bâtiment resterait disponible.

Des dispositions complémentaires seront adoptées telles que des études et des travaux de renforcement de bâtiments existants et la construction de nouveaux bâtiments. Ces dispositions permettront d'assurer la disponibilité des moyens humains et matériels jugés nécessaires à la gestion de crise et aux interventions.

Un séisme pourrait conduire à une décision de coupure de l'alimentation électrique volontaire du site. Celle-ci serait réalisée de façon manuelle, réfléchie et maîtrisée. Elle permettrait notamment d'éviter des risques d'incendie et/ou d'électrification.

L'analyse démontre que la perte d'alimentation électrique sur les bâtiments supports n'a pas de conséquence sur la disponibilité des moyens de gestion de crise présents en leur sein. En particulier, le bâtiment SCM où est implanté le PCD-L est doté d'un GEF dimensionné au séisme qui permet après séisme d'en perpétuer les fonctions de gestion de crise. Néanmoins, une alimentation par un GEM est possible depuis l'extérieur du bâtiment.

Concernant l'alimentation électrique sur les installations nucléaires, elle pourrait être rétablie après vérification de la situation, à partir des GEF si cela est possible ou des GEM disponibles sur le Centre. Cela aurait pour but principal de mettre les installations en état sûr.

L'alimentation en fioul des GE du Centre sera assurée via les cuves de la chaufferie Sud.

Un séisme pourrait également conduire à des incendies sur le Site. A cet effet, des réserves d'eau incendie seront réparties sur le site.

**Inondation :**

Le risque d'inondation par le Rhône ne conduit pas à envisager de disposition complémentaire.

Le risque d'inondation par la remontée de la nappe phréatique ne concerne pas les bâtiments supports. Des dispositions complémentaires ne sont donc pas nécessaires pour ces bâtiments.

Le retour d'expérience montre que le réseau d'eaux pluviales du Centre de Marcoule permet l'évacuation de pluies de fortes intensités. La plupart des bâtiments supports n'est pas impactée de par l'environnement de ces bâtiments et la configuration des toitures. Seuls les bâtiments Garages FLS, Administratif FLS et SPR peuvent être impactés. Néanmoins, la disponibilité des équipements de gestion de crise s'y trouvant reste assurée. Des dispositions complémentaires ne sont donc pas nécessaires pour les bâtiments supports.

Le risque d'inondation lié à la rupture du bassin Pascal ne concerne pas les bâtiments supports.

Dans toutes les situations d'inondation, la circulation des personnes, des véhicules et des matériels resterait possible sur le Site permettant donc la réalisation des interventions.

Le risque d'inondation est toutefois présent sur certaines installations nucléaires. Des dispositions sont prises pour permettre de réaliser au mieux les interventions de pompage sur celles-ci. En conséquence, il est prévu le renforcement des moyens locaux de prévention et de limitation des conséquences.

**Autres phénomènes extrêmes :**

Les risques liés à la foudre, à la pluie associée à un vent violent ou à la grêle n'engendreraient pas de conséquences importantes sur le Centre. Les dispositions actuelles et à venir (mise en place de parafoudres sur les bâtiments Stratégique, Administratif FLS et Médical) permettent de garantir la disponibilité et la mise en œuvre des moyens humains et matériels en cas d'incident. Les moyens de gestion de crise restent donc disponibles pour des interventions sur le Centre.

Vis-à-vis de l'incendie externe, les dispositions mises en place et les moyens déployés sur le Centre permettent de garantir la sûreté des installations nucléaires.

**Perte des sources électriques :**

Une panne de courant « classique » pourrait avoir des conséquences sur les installations nucléaires. Cependant, celles de ces installations qui le nécessitent étant dotées de moyens d'alimentation électrique de secours (de type GEF), cette perte électrique ne pourrait pas créer de situations incidentelles majeures car les moyens de secours assurent les fonctions essentielles au maintien en état sûr des installations.

L'analyse menée montre que la disponibilité des équipements présents dans les bâtiments supports est assurée, ce qui garantit la réalisation des interventions dans les installations nucléaires si nécessaire.

**Organisation de la gestion de crise :**

Du point de vue organisationnel, la crise est gérée par les moyens humains et matériels mis en œuvre au titre du PUI du Centre de Marcoule. Ces moyens ont été identifiés et leurs disponibilités face aux différentes situations ont été analysées dans ce document.

Les désordres que pourrait occasionner un fort séisme sur le Centre, comme par exemple la dégradation des accès aux installations, des incendies, des explosions, un accident de criticité ou des désordres au niveau des bâtiments, pourraient perturber la mise en œuvre de certaines actions.

Avant l'accident de Fukushima, le CEA avait lancé la réalisation d'un nouveau bâtiment : le bâtiment SCM dimensionné au séisme, hors zone inondable et secouru électriquement, regroupant les différents moyens organisationnels et de communication dédiés à la gestion de crise (PC de crise, réseaux et outils de coordination des interventions, centralisation des alarmes, moyens de télécommunication et de télécommande sur les installations) et qui est, à ce jour, opérationnel.

Par ailleurs, les événements traités dans le présent dossier ECS se basent sur une organisation de gestion de crise commune mais qui prend également en compte la particularité de l'évènement rencontré. En effet, les événements étudiés peuvent être classifiés en 2 grands types :

- les situations de type 1 (sans capacité d'anticipation et à cinétique rapide, de type séisme). La gestion de crise commence de fait au moment même de l'évènement. Dans ce type de situation, la gestion de crise est découpée en 3 phases :
  - De 0 à 6 heures : les seuls moyens disponibles de gestion de crise et d'intervention, matériels et humains, sont ceux présents sur site,
  - De 6 à 24/48 heures : des moyens de secours humains et matériels d'autres centres CEA (Cadarache, plus généralement FARN CEA) arrivent en renfort sur le site de Marcoule,
  - Au delà de 24/48 heures : les moyens nationaux sont opérationnels sur le site,
- les situations de type 2 (prévisibles et à cinétique lente, de type inondation externe, phénomènes naturels ou incendie externe par exemple), qui permettent d'anticiper la mise en œuvre de moyens de prévention et de limitation des conséquences.

Cette différenciation de situations permet d'avoir une organisation optimisée face aux différents types de crise rencontrés.

**Conditions de recours aux entreprises prestataires :**

L'examen des conditions de recours aux entreprises extérieures a permis de confirmer que l'organisation mise en place relative aux modalités du choix des prestataires, aux dispositions prises pour maîtriser les conditions d'intervention et aux modalités de suivi des prestataires, en particulier pour ce qui concerne les prestations en rapport direct ou indirect avec la gestion de crise (coupures électriques, coupures de fluides, remontées d'information, par exemple), donne au CEA l'assurance de la disponibilité des compétences nécessaires attendues de ces prestataires en cas de crise (astreintes, en particulier).

**Dispositions complémentaires :**

Suite à l'ECS du Centre de Marcoule, des dispositions complémentaires permettant d'améliorer la robustesse et/ou la disponibilité des bâtiments ou des équipements essentiels à la gestion de crise sont envisagées :

*Dans le cadre du séisme sont proposés :*

- une étude de renforcements et travaux associés pour le bâtiment Stratégique,
- une étude concernant le positionnement de réserves d'eau incendie,
- une étude concernant le report d'informations relatives au diagnostic de l'état de certaines installations,
- dans l'attente des études et réalisations identifiées ci-dessus, le stationnement à une distance des bâtiments tels qu'ils restent hors d'atteinte des éventuels effets d'un séisme :
  - 2 camions d'intervention incendie FLS (dont un « MARCALINA »),
  - 2 camions laboratoires SPR,
  - 1 camion de pompage (camion motopompe),
  - 1 groupe électrogène,
- la réalisation d'un bâtiment nuitée FLS permettant d'assurer la disponibilité après séisme des personnels nécessaires aux reconnaissances et aux premières interventions ; une étude en cours permettra de définir des mesures transitoires à mettre en œuvre en attendant la réalisation de ce bâtiment,
- des renforcements spécifiques de moyens, dont la liste sera établie à l'issue des études susvisées,
- l'élaboration de documents organisationnels et opérationnels :
  - une procédure de coupure de l'alimentation électrique du Centre de Marcoule,
  - des fiches d'aide aux reconnaissances dans chaque installation,
  - des fiches d'aide à la coupure, dans chaque installation, de l'électricité et des fluides,
  - une fiche réflexe pour le PCD-L relative à la priorisation des reconnaissances et interventions ;

*Dans le cadre d'une inondation sont proposés :*

- un renforcement des moyens de prévention (boudins anti inondation),
- une étude concernant le positionnement des moyens d'entreposage des eaux et effluents ;

*Dans le cadre d'un phénomène naturel extrême sont prévues :*

- l'installation de systèmes de protection contre la foudre sur les bâtiments Médical, Stratégique et Administratif FLS, afin d'améliorer la protection des équipements médicaux et d'intervention concernés,
- vis-à-vis de l'incendie externe, l'élaboration d'une consigne générale et de consignes particulières pour chaque installation, ainsi que la mise en place de grilles pare-étincelles pour les installations le nécessitant ;

<b>Centre de Marcoule</b>	<b>EVALUATION COMPLEMENTAIRE DE SURETE DES MOYENS COMMUNS OU SUPPORT DU CENTRE DE MARCOULE</b>	<b>120/120</b>
---------------------------	--	----------------

Dans le cadre de la coupure électrique, est prévu :

- l'achat de 3 GEM.

## 9.2 LE NOYAU DUR EN TERMES DE GESTION DE CRISE

Afin de permettre, dans le cadre des situations ECS étudiées pour les installations du Site de Marcoule, la mise en œuvre d'une gestion de crise adaptée, l'exploitant CEA retient comme « noyau dur » pour le Centre CEA de Marcoule :

- le bâtiment SCM (regroupant PCD-L, PC FLS et hébergement des PMS), récemment construit, qui offre la résistance attendue aux agressions envisageables et reste accessible et habitable en permanence, notamment pendant des crises de longue durée ;
- un bâtiment nuitée FLS, à construire, qui permettra d'assurer en toutes circonstances, la disponibilité après séisme des personnels FLS,
- les moyens de communication indispensables à la gestion de crise, comprenant notamment les moyens d'alerte et d'information des personnels et des pouvoirs publics ainsi qu'un dispositif d'alerte des populations par délégation du préfet ;
- les moyens indispensables aux interventions et à la gestion de crise ;
- les équipements de radioprotection et de mesures environnementales permettant d'évaluer et de prévoir l'impact radiologique sur les travailleurs et les populations ;
- les moyens de report des informations relatives au diagnostic de l'état de certaines installations vers le PCD-L.

Le noyau dur du Centre de Marcoule est défini dans le tableau suivant :

Type	Description	Echéances associées
Locaux de gestion des situations d'urgence	Bâtiment SCM (regroupant PCD-L, PC FLS et hébergement des PMS) Bâtiment nuitée FLS	Opérationnel 2015
Moyens de communication	5 téléphones satellites Liaisons radio FLS Moyens d'alerte PUI/PPI  Moyens de report des informations de diagnostic d'installations	2013 2013 Conforme aux dispositions nationales 2014
Moyens indispensables aux interventions et à la gestion de crise	Moyens mobiles : - FLS : 1 FPT, 1 véhicule incendie sans eau, 1 véhicule Marcalina, 1 groupe motopompe, 2 motopompes remorquables - 1 GEM  Autres : - réserves d'eau incendie (bâches souples) - réserves de fioul (cuves chaufferie sud)	Opérationnels  2014  2013 2015
Mesures RP et instrumentation environnementale	3 camions laboratoires et leurs équipements	2 existants 3 <sup>ème</sup> en 2013

Tableau 13 : Noyau dur du Centre de Marcoule