

COMMISSION LOCALE D'INFORMATION MARCOULE-GARD

Analyse des enjeux post-accidentels en cas d'accident nucléaire sur le site de Tricastin à travers l'outil OPAL

Master 1 Environnement et Risques : Spécialité
Risque Nucléaire



Skander Weins

10/09/2014



Résumé

La gestion post-accidentelle d'un accident nucléaire n'est que la dernière phase d'un accident nucléaire. Celle-ci est la plus longue et se prolonge d'une à plusieurs années. Elle a peu été considérée dans l'histoire du nucléaire estimant que les risques étaient faibles. Cependant forte des accidents de Tchernobyl et Fukushima, l'ASN a établi avec les Commissions Locales d'Information un travail sur les bonnes pratiques à suivre concernant la gestion post-accidentelle. En effet cette phase de réparation reste à la charge des élus locaux sans informations concrètes de l'Etat. C'est pourquoi l'ASN au travers de son expert technique l'IRSN, a produit un outil de modélisation OPAL qui simule un zonage post-accidentel sur fond de carte SIG. Celui-ci va permettre à la CLI de Marcoule par détermination préalable des enjeux locaux en rencontrant les élus sur le territoire, d'obtenir une meilleure connaissance sur la problématique post-accidentelle locale. Suite à un travail préalable sur le périmètre du Plan particulier d'intervention de Marcoule, il a été décidé d'étendre les travaux aux communes à proximité de Tricastin qui est aussi soumis à l'aléa nucléaire mais d'une façon bien différente de Marcoule.

Remerciements

Je souhaite remercier toutes les personnes qui m'ont aidé, guidé ou accordé de leur temps tout au long de ce stage :

Madame Chantal Mouchet, chargée de mission pour la CLI Marcoule-Gard pour m'avoir donné l'opportunité d'effectuer ce stage et de son aide vis-à-vis des élus.

Monsieur Jean-Pierre Charre, vice-président de la CLI Marcoule-Gard pour le cadrage et l'orientation du stage.

Monsieur Dorian Constant, responsable du SIIG pour sa disponibilité, ses conseils et contacts vis-à-vis du traitement logiciel.

Monsieur Sébastien Bayart, maire de Codolet pour m'avoir fourni un bureau à la mairie ou travailler. Egalement l'ensemble des membres de la mairie de Codolet pour leur très bon accueil.

Madame Céline Quenneville, Bureau de Modélisation des transferts dans l'environnement pour l'étude des Conséquences des Accidents de l'IRSN pour m'avoir fourni les accès à l'outil OPAL.

L'ensemble des élus et acteurs locaux que j'ai pu rencontrer au cours de ce stage pour leur bon accueil et les informations dont ils m'ont fait part.

Sommaire

Résumé.....	2
Remerciements	3
Table des illustrations.....	4
Introduction	5
I/ Le site de Tricastin : Présentation et risques	6
A/ Présentation du site et des exploitants	6
B/ Les risques sur Tricastin	8
II/ La phase de gestion post-accidentelle : OPAL appliqué au terrain	9
A/ Protocole et méthode	9
B/ Utilisation d'OPAL et zonages associés.....	10
III / Résultats cartographiques et traitements SIG.....	14
Conclusion.....	17
Bibliographie.....	18
Annexes.....	19

Table des illustrations

Carte 1: Carte des zonages ZPP et ZST superposés sur QGIS	14
Carte 2: Carte des ERP éducation compris dans la ZST et ZPP sur la commune de Bollène	14
Carte 3: Carte des ERP sensibles, CAI et centres de secours compris dans la ZST sur la commune de Bollène	15
Carte 4: Carte des ERP liés aux loisirs, à l'alimentation et la mairie compris dans la ZST sur la commune de Bollène	15
Carte 5: Carte des parcelles agricoles comprises dans la ZPP et ZST sur la commune de Bollène	16
Carte 6: Carte des zones naturelles comprises dans la ZPP et ZST sur la commune de Bollène	16
Carte 7: Carte des communes étudiées au cours de stage.....	19
Tableau 1: Liste des communes étudiées	9
Tableau 2: Valeurs des NMA en fonction des denrées alimentaires	12
Figure 1: Photographie du site nucléaire du Tricastin (Source : EDF)	5
Figure 2: Plan masse du site nucléaire de Tricastin	7
Figure 3 : Représentation de la triple barrière de sûreté d'un réacteur du CNPE de Tricastin (Source: IRSN)	8
Figure 4: Représentation graphique d'un zonage post-accidentel	11
Figure 5: Illustration de l'outil OPAL et de son interface.....	13

Introduction

La Commission Locale d'Information (CLI) de Marcoule-Gard s'intéresse en partenariat avec l'Autorité de Sureté Nucléaire (ASN) et l'Institut de Radioprotection et Sureté Nucléaire (IRSN) à la problématique de gestion post-accidentelle d'un aléa nucléaire. La CLI de Marcoule est précurseur dans le domaine et un premier travail de terrain et d'investigation des enjeux locaux a été établi concernant les communes faisant parties du Plan Particulier d'Intervention de Marcoule.

La gestion de crise post-accidentelle a peu suscité l'intérêt des experts dans l'histoire du nucléaire. L'ASN s'y est véritablement intéressé au milieu des années 2000 avec la formation du Comité DIRECTEUR pour la gestion de la phase Post Accidentelle d'un accident nucléaire ou d'une situation d'urgence radiologique (CODIRPA). Ses travaux ont été rendus publics et publiés par l'ASN que récemment en 2012 via les derniers retours d'expérience de Tchernobyl et Fukushima en particulier.

Dans cette optique l'IRSN a développé pour les CLI un outil OPAL dans le but de produire des cartes de gestion post-accidentelle pour les acteurs et décideurs locaux. Cet outil couplé à l'utilisation de logiciels SIG va permettre aux élus de caractériser les enjeux locaux dans cette problématique d'aléa nucléaire. Ma mission consiste à continuer le travail qui a déjà été effectué actuellement par la CLI de Marcoule en élargissant le cercle des communes concernées hors du Plan Particulier d'Intervention (PPI) du site de Marcoule. Il a été décidé d'orienter mes efforts plutôt au Nord en m'intéressant aux impacts possibles du site tout proche de Tricastin pour la majorité des communes et de poursuivre l'étude de quelques-unes au sud du PPI de Marcoule. Cette orientation a été choisie du fait de la dominance des vents de Nord (Mistral) dans la vallée du Rhône.



Figure 1: Photographie du site nucléaire du Tricastin (Source : EDF)

I/ Le site de Tricastin : Présentation et risques

A/ Présentation du site et des exploitants

Situé sur les bords du Rhône, le site intersecte deux départements : la Drome et le Vaucluse. Fondé dans les années 60 dans un but d'enrichissement d'uranium à des fins militaires il couvre aujourd'hui une surface de 650 ha et emploie plus de 5000 travailleurs. Le site accueille la plus grande concentration d'industries nucléaires et chimiques ce qui en fait le site nucléaire le plus étendu de France. Le site est composé de trois exploitants : EDF, AREVA et le CEA.

- EDF est présent avec sa centrale nucléaire de Tricastin qui produit de l'électricité. Elle a été construite en 1974 et présente des réacteurs de type REP (réacteurs à eaux pressurisées) de 900 MW soit 3600 MW pour l'ensemble du site. Sa construction a été initialisée dans le but de fournir l'énergie nécessaire au fonctionnement du site George Besse pour enrichir l'uranium par diffusion gazeuse. Il exploite en plus la Base chaude opérationnelle du Tricastin (BCOT) vouée à l'entretien et l'entreposage des matériels et outillages provenant des circuits et matériels contaminés des réacteurs électronucléaires
- AREVA avec ses nombreuses entreprises du cycle de l'uranium telle qu'Eurodiff Production qui est une usine d'enrichissement d'uranium fondée en 1979. Celle-ci utilisait la diffusion gazeuse qui est une technique très énergivore. L'usine a été définitivement fermée et arrêtée en 2012 et attend aujourd'hui d'être démantelée. Sa fermeture s'est faite au profit de la SET (Société d'enrichissement du Tricastin) qui enrichit aujourd'hui l'uranium avec George Besse 2 par une technique d'ultracentrifugation. Ensuite arrive Comurhex, qui transforme le tétra fluorure d'uranium en provenance de Malvési en hexafluorure d'uranium qui sera utilisé par la SET pour produire de l'uranium enrichi. AREVA NC est présent avec une usine spécialisée dans la transformation de l'uranium appauvri issu de l'enrichissement, la transformation de l'uranium issu des combustibles nucléaires usés et la production d'oxyde d'uranium pour le combustible MOX. Elle contribue également à la maintenance des conteneurs servant au transport de l'UF6 et assure également le démantèlement des usines militaires d'enrichissement par diffusion gazeuse arrêtées en 1996. Socatri assure le traitement des rejets liquides radioactifs et industriels du groupe Areva de Tricastin avant leur rejet dans le milieu naturel. Enfin la FBFC (Franco-Belge de Fabrication du Combustible) spécialisée dans la fabrication de grilles et composants des assemblages combustibles (hors combustible lui-même).
- Le CEA Valrho qui possède des laboratoires de recherches dans le domaine de l'enrichissement de l'uranium.



Figure 2: Plan masse du site nucléaire de Tricastin

Il y a au total 7 INB (Installation Nucléaire de Base) avec le CNPE d'EDF, la BCOT, Eurodif Production, la SET, AREVA NC, Socatri et Comurhex. Et une INBS (Installation Nucléaire de Base Secrète) où sont situés les laboratoires du CEA et d'anciens ateliers d'enrichissement de l'uranium à but militaire (fig. 2).

Les activités présentes sur le site étant nombreuses et diverses, le risque qui en découle se déploie sous plusieurs formes qui doivent être intégrées.

B/ Les risques sur Tricastin

Le risque sur Tricastin se présente sous deux grandes facettes : le risque radiologique et le risque chimique.

L'hexafluorure d'uranium (UF_6) est utilisé pour former de l'uranium enrichi qui sera utilisé pour former des crayons combustibles. Sa libération dans l'air sous forme gazeuse est toxique d'un point de vue chimique et radiologique. En effet il s'oxyde rapidement dans l'air en produisant de l'HF (acide fluorhydrique) sous forme de fumée blanche qui provoque des brûlures pour des expositions cutanéomuqueuses et des inflammations des voies aériennes supérieures et inférieures pour les expositions respiratoires pouvant dans les cas les plus graves aboutir à un œdème pulmonaire et au décès. Il produit également du fluorure d'uranyle (UO_2F_2) qui présente une toxicité radiologique au niveau des poumons, os et reins (dû à l'uranium trop lourd). L'aléa concernant l' UF_6 s'est déjà produit en 1977 sur le site de Comurhex et fait aujourd'hui référence en la matière. Il a conduit à la libération 7 tonnes d' UF_6 dans l'environnement en 1h sans conséquences sur le personnel suite à l'évacuation des autres sites et prise en charge directement en infirmerie. Cet aléa profite donc d'un bon retour d'expérience qui n'en fait donc pas le plus dangereux.

Concernant les INB d'enrichissement de l'uranium et le CNPE de Tricastin le risque de criticité est présent. Celui-ci est la formation d'une réaction en chaîne non contrôlée de fission des éléments d'Uranium sur le site de Tricastin. Ce risque est supérieur pour les fluides (gaz/liquides) que pour les solides. Une réaction non contrôlée en réacteur peut engendrer une hausse telle de la température qu'elle déclenche une fusion du cœur réacteur. La fusion du réacteur peut également se produire s'il n'est pas suffisamment refroidi, il faut donc assurer que le circuit primaire de refroidissement soit efficace et entretenir en état le circuit de refroidissement de secours. Ces accidents peuvent provoquer le passage des barrières de sûreté (fig. 3) que sont la gaine de zircaloy, l'enveloppe en acier épais du circuit primaire du réacteur et enfin l'enceinte de confinement du réacteur en béton renforcé.

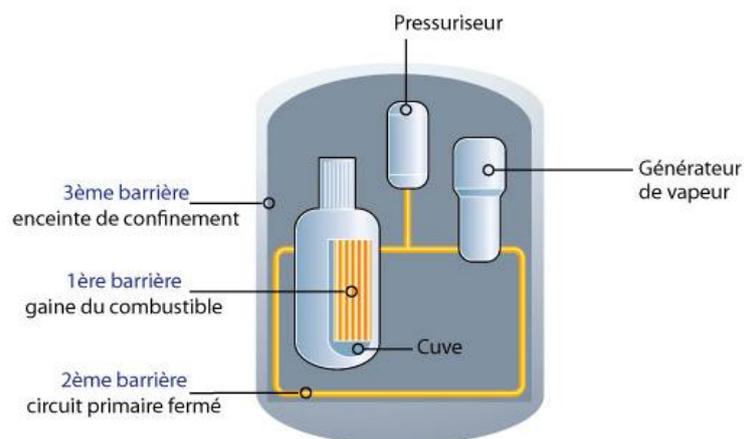


Figure 3 : Représentation de la triple barrière de sûreté d'un réacteur du CNPE de Tricastin (Source: IRSN)

Ces risques énoncés sont pris en compte et paramétrables sur l'outil OPAL avec deux degrés de gravité : modéré et grave.

II/ La phase de gestion post-accidentelle : OPAL appliqué au terrain

A/ Protocole et méthode

En concertation avec les représentants de la CLI Marcoule Gard, les communes suivantes (tableau 1) ont été sélectionnées pour l'étude et se situent sur quatre départements :

Tableau 1: Liste des communes étudiées

Gard	Drome	Ardèche	Vaucluse
Carsan	Pierrelatte	Bourg-Saint-Andéol	Bollène
Lirac	Rochebrousse	Saint-Just-d'Ardèche	Chateauneuf-du-Pape
Pont-Saint-Esprit	Saint-Paul-Trois-Châteaux	Saint-Marcel-d'Ardèche	Lamotte-du-Rhône
Pujaut	Saint-Restitut	Saint-Martin-d'Ardèche	Lapalud
Saint-Julien-de-Peyrolas	Suze-la-Rousse		Serignan-du-Comtat
Saint-Paulet-de-Caisson			
Sauveterre			
Tavel			

Ces communes ont été choisies de part la rose des vents qui présente des vents orientés principalement Nord/Sud avec un battement de +/-20 °. Et d'autre part, par leur proximité immédiate avec le site de Tricastin en faisant parti du périmètre du PPI de Tricastin. Exception faite pour quelques communes au sud de Marcoule à proximité du rayon PPI du site.

Après qualification des catégories d'enjeux (en suivant la classification établie lors des anciens travaux de la CLI par Marion Jolivet) à prendre en compte sur le territoire, une première phase d'investigation sur le web a été entreprise pour établir des fiches préliminaires d'enjeux avant rencontre avec les élus. Pour cela plusieurs organismes fournissent un grand nombre d'informations comme le site de l'éducation nationale qui fournit les informations sur les écoles avec adresse et nombre d'élèves. Les sites des DREAL de chaque département qui permettent d'avoir accès aux dossiers départementaux des risques majeurs, aux PPRI approuvés, PPRIF etc.... Les informations agricoles à travers les parcelles déclarées aux DGFIP, les stations d'épuration au travers d'un site national concernant les STEP... Les enjeux économiques (entreprises et zones d'activité) ont été demandés aux Chambres de Commerces et d'Industrie de chaque département, chacune ayant un fonctionnement différent l'ensemble des données économiques n'ont pas été encore recueillies à ce jour. Il en va également de même pour les informations cadastrales qui sont demandées aux DGFIP de chaque département.

Pour rencontrer les élus la CLI Marcoule-Gard a tout d'abord envoyé une lettre aux communes annonçant la raison de ma venue et la problématique abordée avec eux. Les rendez-vous ont tous été pris soit par téléphone ou via échange de mails. Les grands enjeux de types ERP établis préalablement (Etablissement sensibles recevant du public) ont été confirmés en rencontrant les élus ou au contraire supprimés.

Cette liste d'enjeux une fois collationnée, a été transformée en points géo référencés avec le logiciel open source Qgis. Ceux-ci contiennent toutes les informations au travers d'une table attributaire qui leur est associée. Une fois tous les enjeux répertoriés sur Qgis, on peut importer les zonages OPAL produits par la plateforme en ligne de l'IRSN sur le logiciel sous forme de fichier vectoriel de format Shape. Une fois importés, on peut via une manipulation logicielle mettre en valeur les enjeux touchés par ces zonages et voir ainsi en instantané les enjeux concernés. Ainsi cela va permettre aux élus de se préparer et voir quelle zone peut être touchée selon une probabilité d'occurrence en fonction de la météorologie de la région.

Les élus ont tout de suite été intéressés par l'outil OPAL et ont énoncé plusieurs propositions qui semblent intéressantes comme celle de pouvoir prendre en compte avec l'outil la météo en direct à l'instant présent ou bien produire des zonages avec l'outil qui sont capables de prendre en compte une météo variable. En effet pendant la durée des rejets atmosphériques les conditions météorologiques peuvent changer drastiquement et conduire à des zonages complètement différents que ceux initialement prévus. Lors de mes visites sur le terrain j'ai également rencontré des membres de la CLIGEET qui se sont montrés très intéressés par l'étude menée concernant la gestion post accidentelle avec OPAL, certains souhaitant même lancer un programme équivalent pour l'ensemble des communes faisant parties du PPI de Tricastin.

A long terme l'initiative de la CLI Marcoule Gard vise à sensibiliser les élus à la problématique post-accidentelle, les accompagner dans cette démarche et leur faire inscrire un plan de gestion de cette phase dans leur PCS.

B/ Utilisation d'OPAL et zonages associés

En situation de gestion de crise post-accidentelle des zonages sont effectués, ils visent à établir des mesures pour protéger la population :

- Le Périmètre d'Eloignement (PE)
- La Zone de Protection des Populations (ZPP)
- La Zone de Surveillance des Territoires (ZST)

Ces zones ont été identifiées par l'ASN via le CODIRPA et sont reprises par l'outil OPAL qui les modélise en fonction d'un scénario préétabli par l'utilisateur.

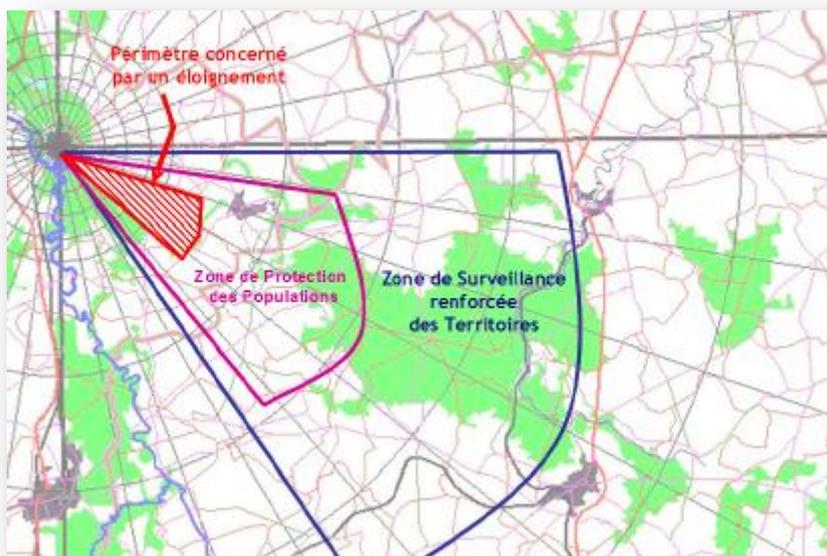


Figure 4: Représentation graphique d'un zonage post-accidentel

1/ La Zone de Protection des Populations (ZPP)

La ZPP est un périmètre dans lequel il faut mener des actions visant à réduire l'exposition à la radioactivité des populations. Cette zone est définie dans un objectif de radioprotection de la population vivant dans les territoires les plus contaminés à partir de valeurs guides dosimétriques. La ZPP est déterminée à partir de la valeur la plus pénalisante parmi :

- la dose efficace prévisionnelle reçue au cours du premier mois suivant la fin des rejets, toutes voies d'exposition confondues, y compris l'ingestion de denrées locales contaminées, la valeur guide retenue étant de l'ordre de 10 mSv sur le premier mois
- la dose équivalente prévisionnelle à la thyroïde reçue au cours du premier mois suivant la fin des rejets, toutes voies d'exposition confondues, en particulier l'ingestion de denrées locales contaminées, la valeur guide retenue étant de l'ordre de 50 mSv sur le premier mois. (CODIRPA de l'ASN, 2012)

Dans la ZPP la circulation des populations est libre sauf en forêts. De plus la consommation, la mise sur le marché et la vente de denrées alimentaires locales est interdite. On peut établir dans cette ZPP un périmètre d'éloignement (PE), il est défini en comparant la dose efficace subie durant le 1^{er} mois sans tenir compte des voies d'ingestion alimentaires. Si la dose est supérieure à 10 mSv le PE est établi. Dans ce cas toutes les populations présentes dans cette zone doivent être évacuées tant que la dose mesurée est au dessus du seuil.

2/ La Zone de Surveillance des Territoires (ZST)

La ZSP s'étend au-delà de la ZPP. La contamination radioactive y est plus faible et ne justifie pas la prise de mesures visant à protéger les populations hormis les recommandations qui visent à limiter la consommation de denrées alimentaires locales. Durant le 1^{er} mois en l'attente de contrôle par des laboratoires agréés toutes les productions agricoles locales sont interdites à la consommation. Après contrôle, les aliments dépassant les Niveaux Maximaux Admissibles (NMA) sont interdits à la consommation et la mise sur le marché. Ces NMA sont fixés par le règlement (EURATOM) n° 3954/87

Tableau 2: Valeurs des NMA en fonction des denrées alimentaires

RÈGLEMENT N° 3954/87 EURATOM DU CONSEIL DU 22 DÉCEMBRE 1987				
	Denrées alimentaires (NMA en Bq/Kg)			
	Aliments pour nourrissons	Produits laitiers	Autres denrées alimentaires à l'exception de celles de moindre importance	Liquides destinés à la consommation
Isotope du strontium notamment Sr-90	75	125	750	125
Isotope de l'iode notamment I-131	150	500	2 000	500
Isotope du plutonium et d'éléments transplutoniens notamment Pu-239 et Am-241	1	20	80	20
Tout autre radionucléide à période >10 jours, notamment Cs-134 et Cs-137	400	1 000	1 250	125
RÈGLEMENT N° 770/90 EURATOM DU CONSEIL DU 29 MARS 1990				
Catégories d'animaux	Bq/Kg CS-134 et Cs-137			
Porcs	1 250			
Volailles, agneaux, veaux	2 500			

Les NMA sont énoncés en unités de Bq/Kg, celles-ci ne sont significatives en aucune façon sur la dangerosité des aliments. En effet il faut prendre en compte le type de rayonnement et exprimer ces niveaux en dose efficace (Sv) qui eux sont significatifs comme les zonages post-accidentels.

Le zonage post-accidentel tend à évoluer dans le temps avec la décroissance radioactive des radionucléides et à travers les actions de décontamination entreprises. De plus les valeurs d'activités pour caractériser les zones ne sont pas à prendre au sens strict du fait de l'incertitude des modélisations et des mesures sur le terrain qui peuvent varier en fonction d'une multitude de paramètres comme les conditions météorologiques.

Le zonage post-accidentel provenant de l'outil OPAL (plateforme web de l'IRSN) peut-être paramétré avec divers scenarii :

Pour le cas de Tricastin la distinction est faite pour le CNPE de Tricastin et les usines du cycle du combustible de Pierrelatte.

« Pour ce qui concerne les accidents impliquant un réacteur, les scénarios utilisés sont des accidents typiques (RTGV – rupture de tube de générateur de vapeur et fusion du cœur maîtrisée en cuve) conduisant à des rejets courts (inférieurs à 24h) dont les conséquences dans l'environnement sont de moyenne ampleur. Les accidents de forte gravité affectant un réacteur de puissance ne sont pas traités, du fait de la trop grande complexité, en termes de modélisation, d'un rejet long (plusieurs jours) et à la variabilité importante des conditions météorologiques difficilement transposable dans OPAL. » (Fiche 1 Projet OPAL IRSN)

Concernant les usines en aval du cycle du combustible sur Pierrelatte, seuls des rejets d'hexafluorure d'uranium sont modélisés de gravité moyenne et forte. Après avoir choisi le scénario souhaité, on peut paramétrer plusieurs éléments météorologiques qui auront une influence sur le zonage. Quatre conditions météorologiques majeures ont été retenues :

- La vitesse du vent variant de faible (inférieure à 10km/h), moyenne (entre 10 et 25 km/h) et forte (supérieure à 50 km/h). La direction du vent est également paramétrable avec l'aide d'une rose des vents qui nous indique la prédominance des origines des vents dans la région.
- La diffusion atmosphérique qui correspond à la stabilité verticale des couches atmosphériques qui vont contribuer à la dispersion verticale ou non du panache (conique ou étroit)
- Les précipitations qui vont favoriser et accélérer le dépôt des panaches radioactifs pouvant ainsi concentrer la contamination radioactive sur une zone.
- Le choix de la saison Hiver ou Eté qui a une importance pour l'agriculture en fonction du stade de développement des cultures ou des déplacements des troupeaux

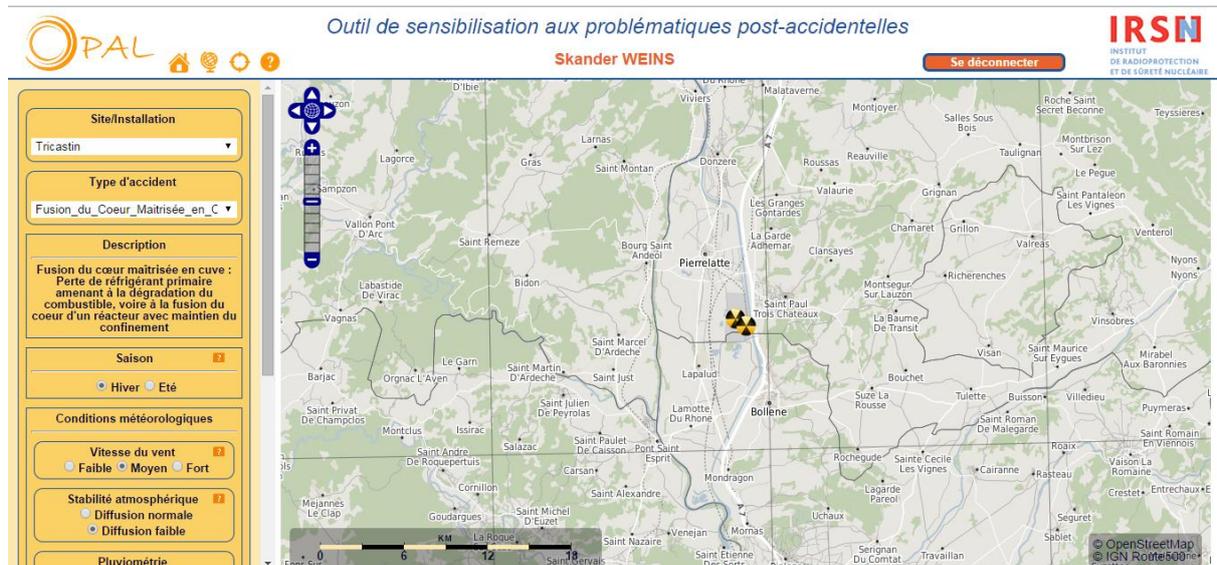
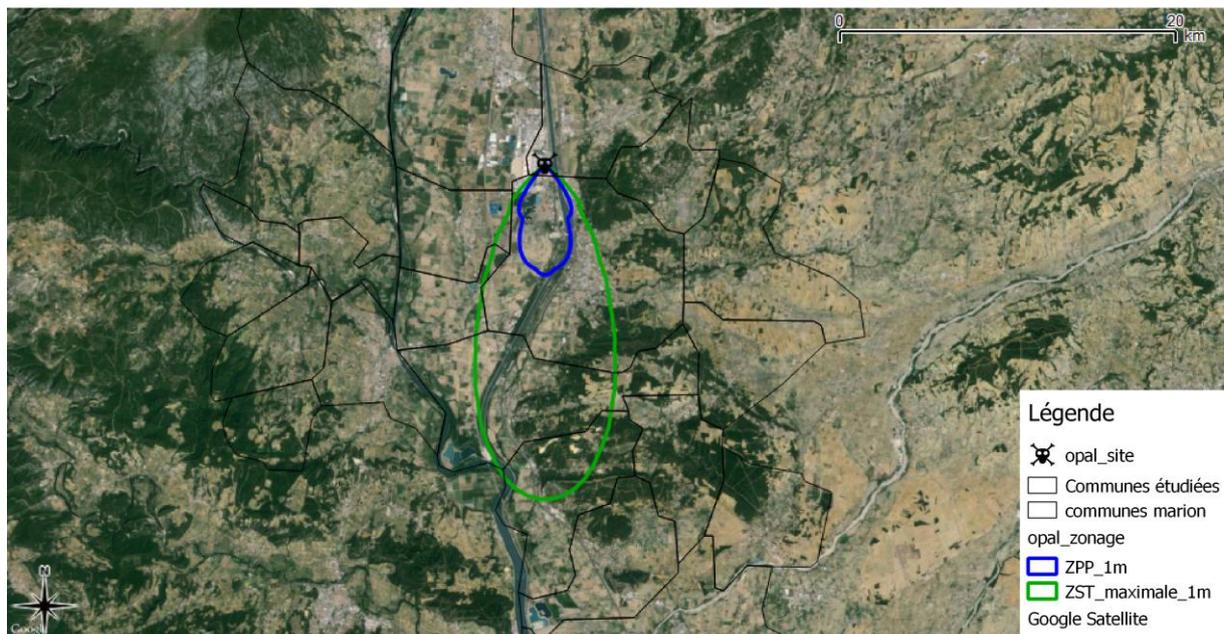


Figure 5: Illustration de l'outil OPAL et de son interface

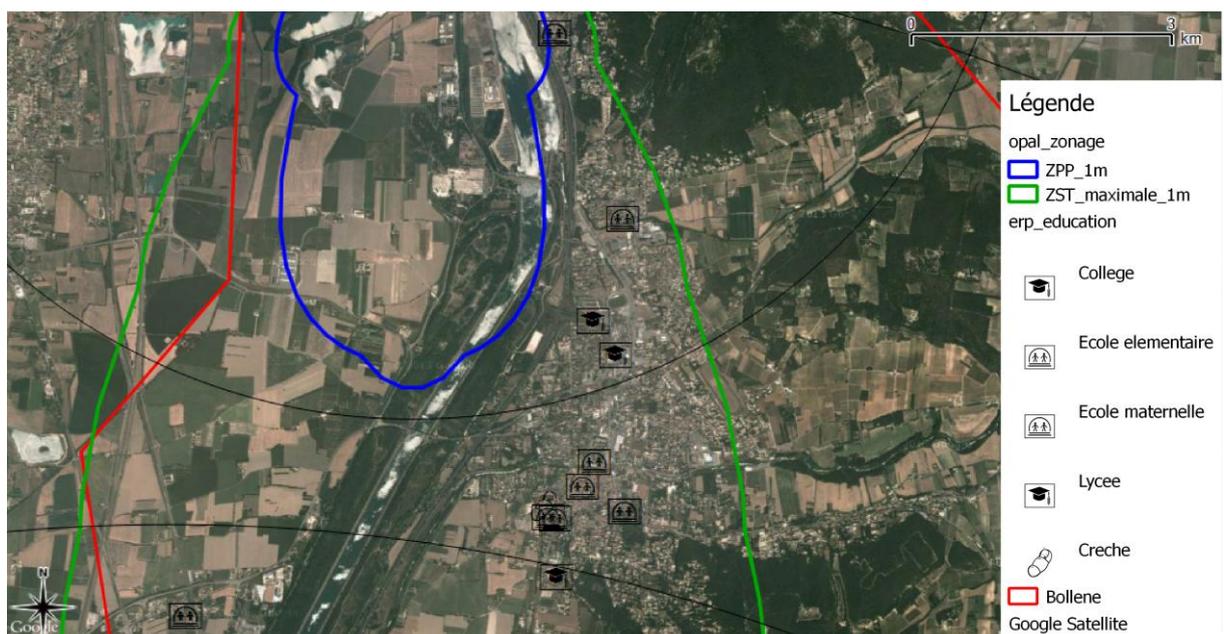
III / Résultats cartographiques et traitements SIG

Les ERP ont été géoréférencés sur la carte à partir de leur adresse sur un fond de carte mêlant Openstreet Map et vue satellite Google. Dans la mesure du possible les adresses ont été confirmées visuellement soit en m'y rendant personnellement lors de mes rencontres avec les élus, ou par l'utilisation de Google Street View.

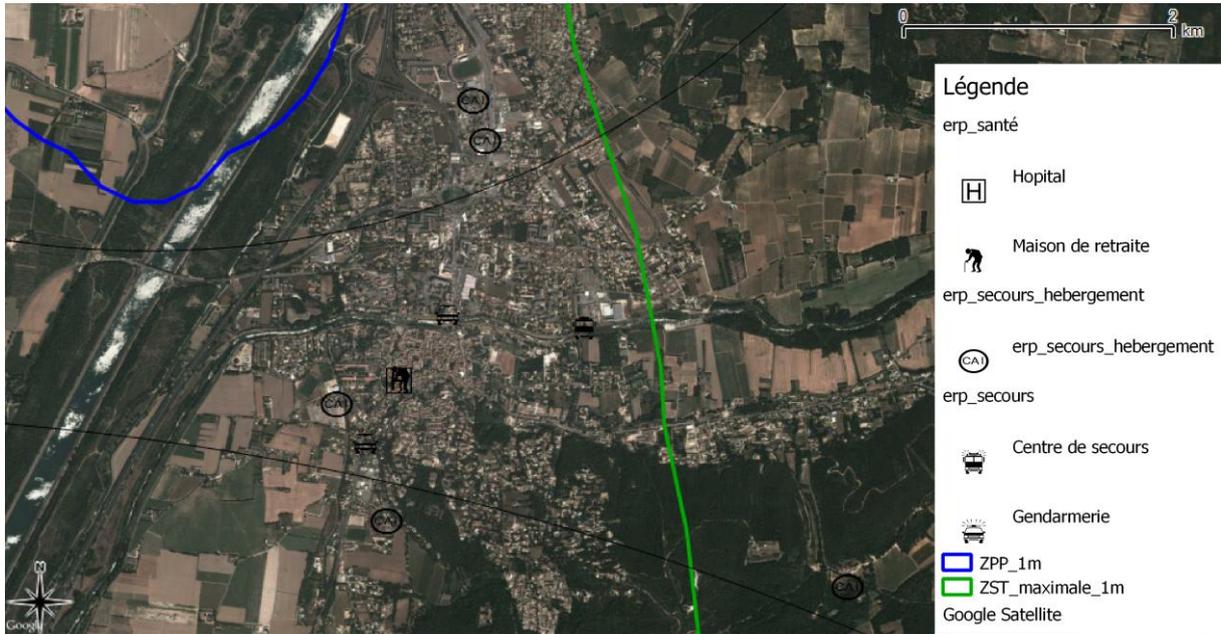
Pour la présentation des résultats, la commune de Bollène a été choisie de part sa proximité immédiate avec le site de Tricastin et de part sa situation plein sud par rapport au site ainsi exposée aux vents de Nord. De plus elle présente tous les types d'enjeux du fait de sa taille de ville moyenne.



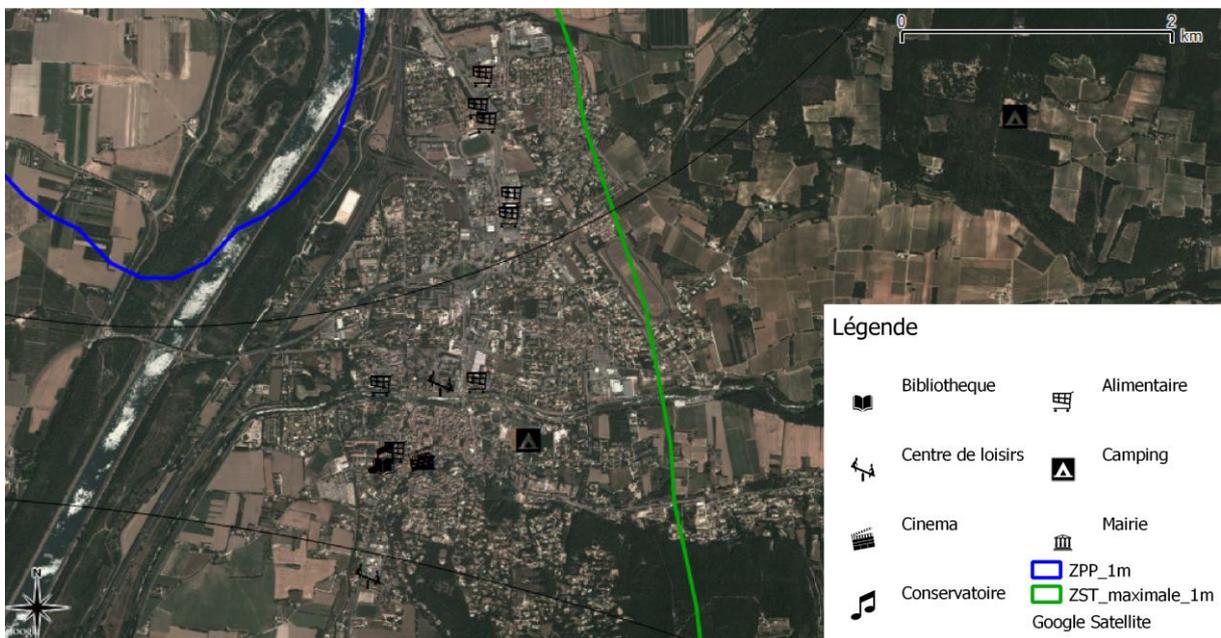
Carte 1: Carte des zonages ZPP et ZST superposés sur QGIS



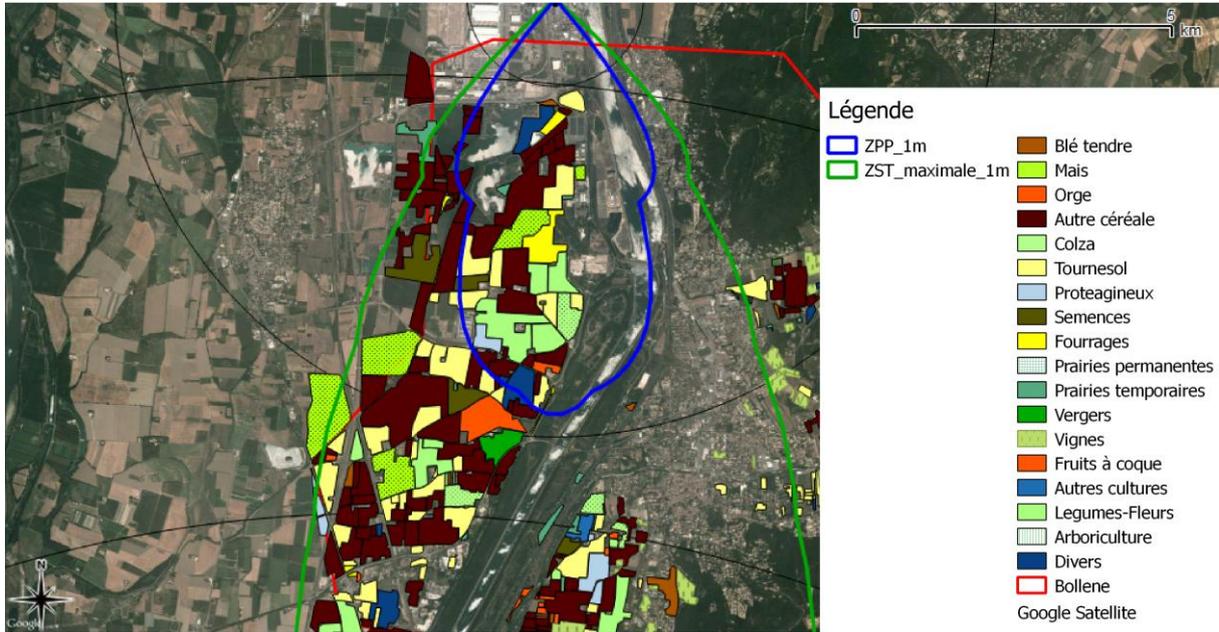
Carte 2: Carte des ERP éducation compris dans la ZST et ZPP sur la commune de Bollène



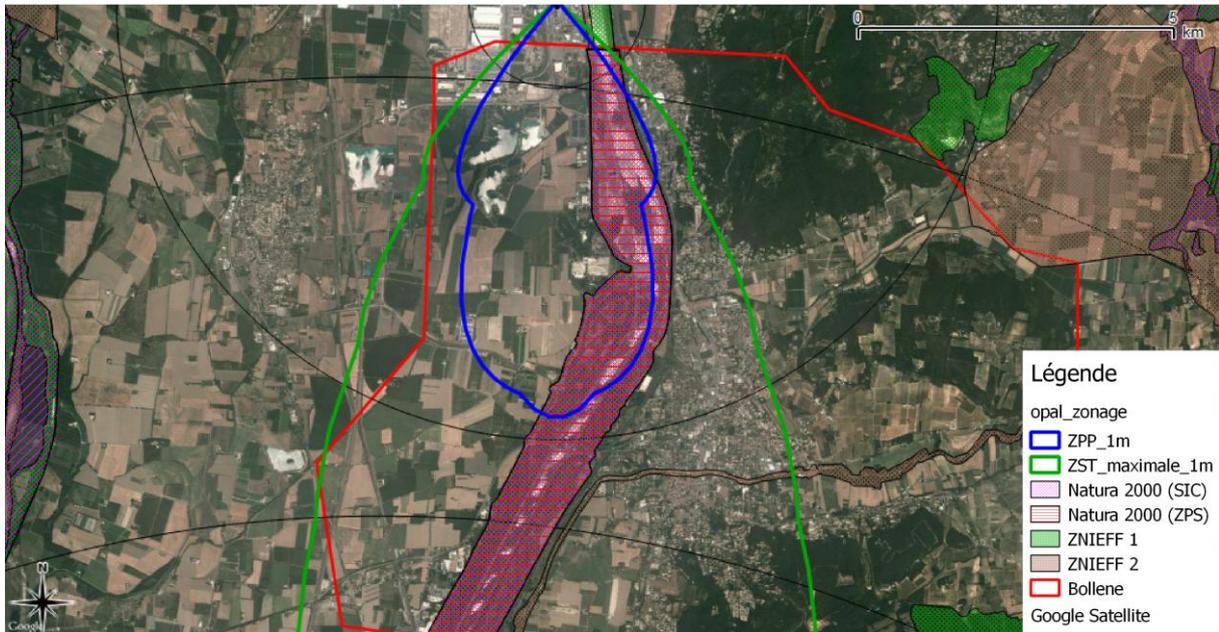
Carte 3: Carte des ERP sensibles, CAI et centres de secours compris dans la ZST sur la commune de Bollène



Carte 4: Carte des ERP liés aux loisirs, à l'alimentation et la mairie compris dans la ZST sur la commune de Bollène



Carte 5: Carte des parcelles agricoles comprises dans la ZPP et ZST sur la commune de Bollène



Carte 6: Carte des zones naturelles comprises dans la ZPP et ZST sur la commune de Bollène

Conclusion

La gestion post-accidentelle est en pleine expansion, et la sensibilisation des futurs décideurs face à cette phase semble primordiale.

Leur plein accueil et leur enthousiasme démontrent une volonté de gestion optimale de leur territoire face à cette problématique. Les éléments et enjeux recensés durant l'étude leur seront disponibles sur la plateforme Veremap du SIIG, qui va leur permettre de les visualiser sur leur territoire. Cependant un accès aux enjeux des communes aux alentours en particulier des CAI (Centre d'Accueil et d'Information) peut-être intéressant et favoriser un échange d'informations entre élus sur cette problématique.

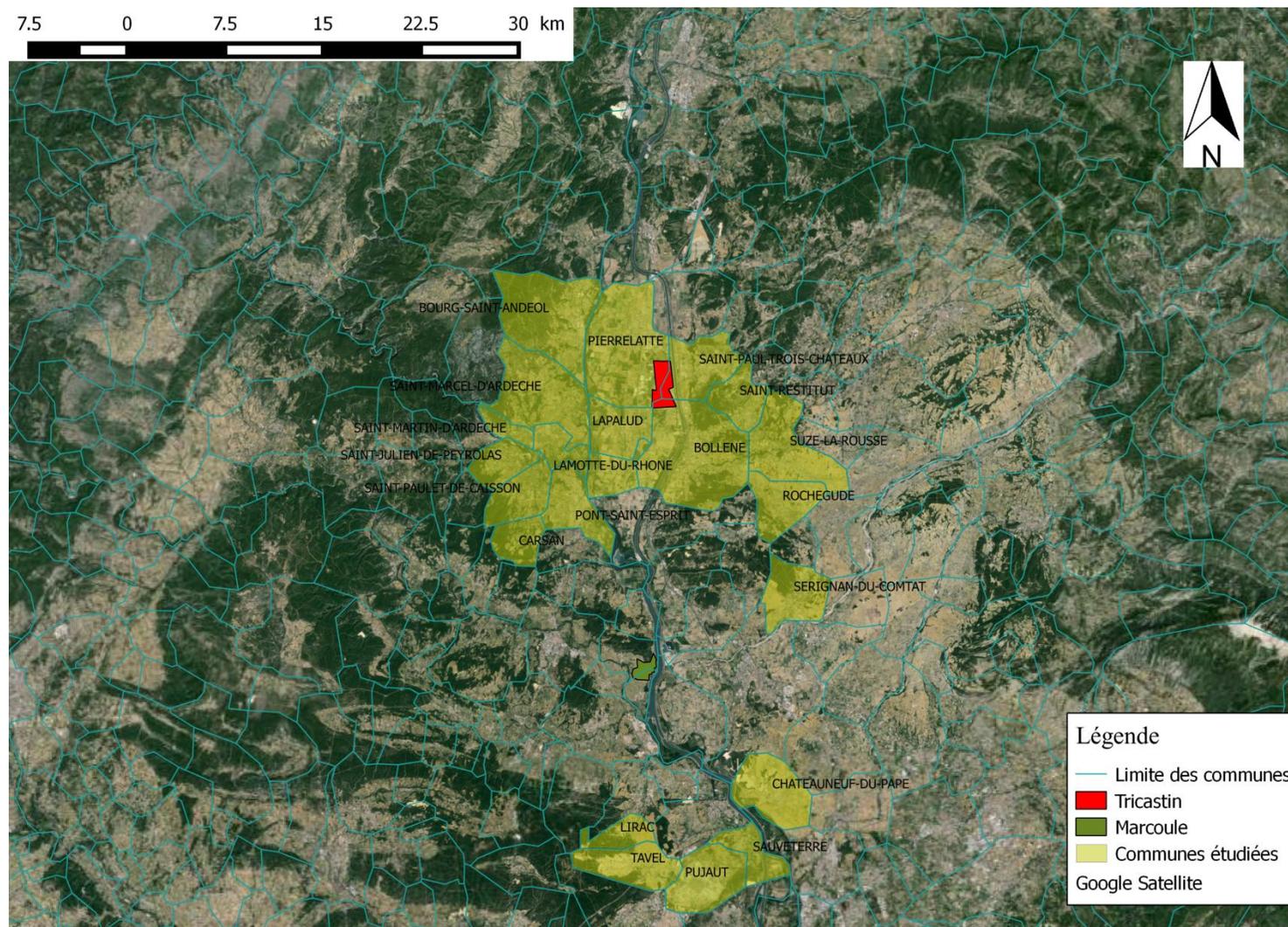
Cependant quelques difficultés se sont présentées pour la quête d'informations. En effet l'accès à certains documents communaux tels que les plans des réseaux d'eaux et eaux usées n'a pas été possible suite à l'utilisation des communes par un logiciel privé ne permettant pas d'importer ces informations. De plus concernant les autres risques à mettre en relation avec la phase post-accidentelle que sont les risques incendie et inondation, les communes ne possédaient que des documents sous forme papier dans le meilleur des cas. Ce qui aurait demandé un traitement par numérisation beaucoup plus long pour en retirer les informations. Enfin les communes se présentant sur quatre départements différents et sur trois régions différentes, les informations ne sont pas traitées de la même façon par celles-ci. Par exemple l'accès aux informations concernant les PPRI approuvés est disponible sous forme numérique sur Cartorisque Gard, ce n'est pas le cas pour tous les autres départements.

Dans la poursuite du premier travail qui a été effectué l'intégration de la phase post accidentelle dans les PCS des communes intégrant d'un PPI d'une INB devrait être encouragé et motivé pour une meilleure préparation opérationnelle de cette phase et de ses conséquences

Bibliographie

- ASN. (2008). *Revue 180 Contrôle : La gestion post-accidentelle d'un accident nucléaire*. Paris: ASN.
- CLI Marcoule-Gard. (s.d.). Récupéré sur <http://www.cli-gard-marcoule.fr/>
- CODIRPA de l'ASN. (2012). *Elements de doctrine pour la gestion post-accidentelle d'un accident nucléaire*. Paris: ASN.
- DREAL Languedoc-Roussillon. (s.d.). Récupéré sur <http://www.languedoc-roussillon.developpement-durable.gouv.fr/>
- DREAL PACA. (s.d.). Récupéré sur <http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/>
- DREAL Rhone-Alpes. (s.d.). Récupéré sur <http://www.rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/>
- Etat Français. (s.d.). *Prevention des Risques Majeurs*. Récupéré sur [www.risques.gouv.fr:](http://www.risques.gouv.fr/) <http://risques.gouv.fr/risques-majeurs/comprendre-laction-de-letat-et-de-ses-partenaires-1/que-fait-letat-face-aux-crisis>
- HCTISN (Haut Comité pour la Transparence et l'Information sur la Sécurité Nucléaire). (s.d.). *Site AREVA du Tricastin*. Récupéré sur <http://www.hctisn.fr/>: http://www.hctisn.fr/article.php3?id_article=133
- INERIS. *Émissions accidentel les de substances chimiques dangereuses dans l 'atmosphère : Hexafluorure d'uranium*. INERIS.
- IRSN. (s.d.). *IRSN*. Récupéré sur <http://www.irsn.fr/FR/Pages/Home.aspx>
- IRSN. (s.d.). *OPAL*. Récupéré sur Outil de sensibilisation aux problematiques post-accidentelles: <http://opal.irsn.fr:8080/opal/>
- Ministere de l'ecologie, du developpement durable et de l'energie. (s.d.). *Cartorisque*. Récupéré sur <http://cartorisque.prim.net/>
- Prefecture de la Drome. (2007). *Plan Particulier d'Intervention du site nucléaire du Tricastin*.
- SGDSN (secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale). (Fevrier 2014). *Plan National de réponse Accident nucléaire ou radiologique majeur*. Paris: SGDSN.
- SGDSN. (2014). *Plan National de réponse accident nucléaire ou radiologique majeur : Fiches de mesures*. Paris.

Annexes



Carte 7: Carte des communes étudiées au cours de stage