



200066.03-RN001

30 mars 2020

Arconic
9 rue des Cressonnières
St Cosme en Vairais

INTERPRÉTATION DE L'ETAT DES MILIEUX SUITE À UN INCENDIE AU DROIT DU BÂTIMENT E

RAPPORT FINAL

BG Ingénieurs Conseils SAS

13 rue des Emeraudes - F-69006 Lyon

Siège social: Immeuble METROSUD, 1, bd Hippolyte Marques - 94200 Ivry sur Seine - SAS au capital de 1 516 800 €

RCS Lyon 2007B04453 - SIRET 303.559.249.00121 - Code APE 7112B

T +33 4 72 56 36 00 – F +33 4 72 56 36 01 – lyon@bg-21.com – www.bg-21.com

FR 493 035 592 49 TVA

n INGENIOUS SOLUTIONS



INTERPRÉTATION DE L'ETAT DES MILIEUX SUITE À UN INCENDIE AU DROIT DU BÂTIMENT E

RAPPORT FINAL

VERSION	-	a	b
DOCUMENT	200066.03-RN001		
DATE	30 mars 2020		
ELABORATION	Marie-Charlotte Favre (Chef de Projet)		
VISA	Benoit Maréchal (Directeur de projet)		
COLLABORATION	Nicolas Pelletier		
DISTRIBUTION	ARCONIC DREAL Préfecture de la Sarthe BG		



IEM SUITE À L'INCENDIE DU BÂTIMENT E - SITE ARCONIC

TABLE DES MATIÈRES		Page
Résumé non technique		1
1.	Introduction	3
1.1	Contexte et objectifs de l'étude	3
1.2	Normes et méthodologie appliquées	4
2.	Étude de vulnérabilité des milieux (A120)	5
2.1	Contexte environnemental du site	5
2.1.1	Contexte géographique	5
2.1.2	Contexte environnemental	5
2.1.3	Contexte géologique	5
2.1.4	Contexte hydrogéologique	6
2.1.5	Contexte hydrologique	7
2.2	Usages et milieux d'exposition	8
2.2.1	Usages des eaux souterraines	8
2.2.2	Usages des eaux superficielles	8
2.2.3	Usages des sols	8
2.2.4	Populations sensibles environnantes	9
2.3	Synthèse sur la vulnérabilité	10
3.	Description du sinistre	11
3.1	Déroulement de l'incendie	11
3.2	Nature et quantité des composés présents dans le bâtiment E	12
3.3	Autres composés issus de la combustion	12
3.4	Autres composés issus de l'activité historique	13
4.	Schéma conceptuel	14
4.1	Construction du schéma conceptuel	14
4.2	Mise en place de mesures d'urgence	16
5.	Modélisation du panache de fumées	17
6.	Stratégie de prélèvement, méthodologie d'échantillonnage et programme analytique	20
6.1	Programme d'investigation	20
6.2	Eaux souterraines (A210)	22
6.2.1	Programme de prélèvements et d'analyses	22
6.2.2	Méthodologie d'échantillonnage	24
6.3	Eaux de surface (A220)	25
6.3.1	Programme de prélèvement et d'analyse	25



IEM SUITE À L'INCENDIE DU BÂTIMENT E - SITE ARCONIC

6.3.2	Méthodologie d'échantillonnage	28
6.4	Sédiments (A220)	28
6.4.1	Programme de prélèvement et d'analyse	28
6.4.2	Méthodologie d'échantillonnage	29
6.5	Suies (A240)	29
6.5.1	Programme de prélèvement et d'analyse	29
6.5.2	Méthodologie d'échantillonnage	30
6.6	Retombées atmosphériques et ré-envol de poussières (A240)	30
6.6.1	Programme de prélèvement et d'analyse	30
6.6.2	Méthodologie d'échantillonnage	31
6.7	Sols superficiels (A200)	32
6.7.1	Programme de prélèvement et d'analyse	32
6.7.2	Méthodologie d'échantillonnage	34
6.8	Programme de prélèvement des sols profonds	34
6.8.1	Programme de prélèvement et d'analyse	34
6.8.2	Méthodologie d'échantillonnage	35
6.9	Programme de prélèvement des denrées alimentaires (A250)	37
6.9.1	Programme de prélèvement et d'analyse	37
6.9.2	Méthodologie d'échantillonnage	38
7.	Valeurs de référence	39
7.1	Eaux souterraines	39
7.2	Eaux de surface	40
7.3	Sédiments	41
7.4	Suie	41
7.5	Retombées atmosphérique et ré-envol de poussière	41
7.6	Sols	41
7.7	Denrées alimentaires	44
8.	Présentation des résultats analytiques	45
8.1	Signature dans les eaux de l'incendie	45
8.2	Eaux souterraines	45
8.2.1	BTEX	45
8.2.2	COHV	45
8.2.3	HAP et hydrocarbures totaux	47
8.2.4	Glycols	47
8.2.5	Métaux	47
8.2.6	Composés inorganiques	51
8.2.7	Conclusion	51



IEM SUITE À L'INCENDIE DU BÂTIMENT E - SITE ARCONIC

8.3	Eaux de surface	52
8.4	Sédiments	54
8.5	Suies	55
8.6	Retombées atmosphériques	55
8.7	Ré-envol de poussières	55
8.8	Sols superficiels	56
8.8.1	Métaux	56
8.8.2	Cyanures libres et totaux	59
8.8.3	HAP, HCT et PCB	60
8.8.4	Glycols	60
8.8.5	Dioxines, furanes et PCB-Like	60
8.8.6	Conclusion	61
8.9	Sols profonds	61
8.9.1	Observations lithologiques et organoleptiques	61
8.9.2	Résultats analytiques	62
8.10	Denrées alimentaires	64
8.10.1	Denrée alimentaires destinées à l'animal	64
8.10.2	Denrées alimentaires destinées à l'homme	64
8.11	Conclusions	65
9.	Interprétation de l'état des milieux	68
9.1	Généralités	68
9.2	Cas de l'ingestion involontaire de sols superficiels	68
9.2.1	Paramètres considérés	68
9.2.2	Calculs de risque selon la grille IEM	71
9.3	Évaluation de la compatibilité des milieux	72
10.	Conclusion et recommandations	74
10.1	Contexte et programme	74
10.2	Résultats et recommandations	75

TABLEAUX

Tableau A : Établissements sensibles dans un rayon de 2km du bâtiment sinistré et de 5km en aval des vents dominants	9
Tableau B: Déroulement de l'incendie	12
Tableau C: Schéma conceptuel	15
Tableau D: Recensement des plaintes et constats et des mesures d'urgence	16



IEM SUITE À L'INCENDIE DU BÂTIMENT E - SITE ARCONIC

Tableau E: Définition du plan de prélèvement	20
Tableau F: Programme de prélèvement et programme analytique des eaux souterraines	23
Tableau G: Description du flaconnage utilisé	25
Tableau H: Programme de prélèvement et programme analytique des eaux superficielles	27
Tableau I : Description du flaconnage utilisé	28
Tableau J : Programme de prélèvement et programme analytique des suies	29
Tableau K : Programme de prélèvement des retombées atmosphérique et du ré-envol de poussières	31
Tableau L : Programme de prélèvement des sols superficiels	33
Tableau M: Programme d'investigation des sondages sols	35
Tableau N : Programme analytique en fonction du nombre d'échantillon analysé	36
Tableau O : Programme de prélèvement des denrées alimentaires destinées à l'homme	38
Tableau P : Valeurs de référence retenues	39
Tableau Q : Valeurs comparatives - Flux et bilan des retombées atmosphériques de métaux en Ile-de-France ¹	41
Tableau R : Valeurs de référence retenues pour les métaux dans les sols	42
Tableau S : Valeurs de référence retenues pour les HAP, HCT et PCB dans les sols	43
Tableau T : Valeurs de référence retenues pour les dioxines et furanes dans les sols (source BRGM)	43
Tableau U : Détermination de l'environnement local témoin pour les dioxines et furanes dans les sols	44
Tableau V: Résultats des prélèvements de l'air par pompage actif	56
Tableau W : Synthèse des impacts sur les différents milieux	67
Tableau X: Paramètres retenus pour le calcul des risques pour l'ingestion de sol	69
Tableau Y: Teneurs retenues dépassant l'ELT au niveau de l'air de jeux	69
Tableau Z: VTR retenues pour les substances considérées et la voie d'ingestion retenue	70
Tableau AA: Résultats des calculs de risques	71
Tableau BB : Évaluation de la compatibilité des milieux avec les usages	72

TABLEAUX (HORS TEXTE)

Tableau 1 : Résultats analytiques au droit des eaux souterraines et des eaux d'extinctions	
Tableau 2 : Résultats analytiques des eaux de surface de juin à septembre 2019	
Tableau 3 : Résultats analytiques des suies	
Tableau 4 : Résultats analytiques des retombés atmosphériques	
Tableau 5 : Résultats analytiques des sols superficiels	
Tableau 6 : Résultats analytiques des sols profonds	
Tableau 7 : Résultats analytiques des denrées alimentaires destinées aux animaux.	
Tableau 8 : Résultats analytiques des denrées alimentaires destinées à l'Homme.	

FIGURES

Figure A :Zones impactées par les dépôts de Particules.....	17
Figure B: Zones impactées par les composés gazeux	18
Figure C: Représentation des zones d'impact majoritaires, intermédiaires et sans impact par les composés gazeux et les dépôts particulaires tirées de la modélisation	19
Figure D: Concentrations en métaux mesurées dans les sédiments depuis 2006.....	54
Figure E: Concentrations en cadmium mesurées dans les sols superficiels dans un rayon de 1km autour du site	57



IEM SUITE À L'INCENDIE DU BÂTIMENT E - SITE ARCONIC

Figure F: Concentrations en nickel mesurées dans les sols superficiels dans un rayon de 1km autour du site	58
Figure G: Concentrations en zinc mesurées dans les sols superficiels dans un rayon de 1km autour du site	59

FIGURES (HORS TEXTE)

Figure 1 : Localisation régionale de la zone d'étude	
Figure 2 : Carte géologique de la zone d'étude	
Figure 3 : Carte piézométrique - 5 septembre 2019	
Figure 4 : Coupe géologique au droit du site	
Figure 5 : Contexte hydrologique	
Figure 6 : Usages des eaux souterraines dans un rayon de 2 km	
Figure 7 : Occupation des sols sur la commune de Saint Cosme en Vairais	
Figure 8 : Recensement des établissements sensibles dans un rayon de 2km autour du site et 5km en aval des vents dominant	
Figure 9 : Schéma conceptuel	
Figure 10 : Position des ouvrages retenus dans le cadre de la surveillance	
Figure 11 : Programme d'échantillonnage des eaux de surface	
Figure 12 : Programme d'échantillonnage des sédiments	
Figure 13 : Programme d'échantillonnage des suies	
Figure 14 : Programme d'échantillonnage des retombés atmosphériques	
Figures 15a et 15b : Programme d'échantillonnage des sols superficiels	
Figure 16 : Programme d'échantillonnage des sols profonds	
Figure 17 : Programme d'échantillonnage des denrées alimentaires	

ANNEXES

Annexe 1: Modélisation de la dispersion des fumées de l'incendie du bâtiment E (Rapport Atmoterra)	
Annexe 2 : Schéma de traitement des lignes de surface	
Annexe 3 : Fiches de prélèvements des eaux souterraines	
Annexe 4 : Fiches de prélèvements des eaux de surface	
Annexe 5 : Analyse des sédiments dans le milieu récepteur du rejet du site industriel ARCONIC suite à un incendie sur le site (Rapport AQUASCOP)	
Annexe 6 : Fiches de prélèvements des suies	
Annexe 7 : Fiches de prélèvements des retombées atmosphériques et du ré-envol de poussières	
Annexe 8 : Fiches de prélèvements des sols superficiels	
Annexe 9 : Fiches de prélèvements des sols profonds	
Annexe 10 : Fiches de prélèvements des denrées alimentaires	
Annexe 11 : Bordereaux des résultats d'analyses du laboratoire pour les eaux d'extinction, les eaux souterraines et les eaux superficielles (Synlab)	
Annexe 12 : Reportage photographique des prélèvements des différents milieux	
Annexe 13 : Bordereaux des résultats d'analyses du laboratoire pour les suies et le ré-envol de poussières	
Annexe 14 : Bordereaux des résultats d'analyses du laboratoire pour les retombées atmosphériques (eurofins)	
Annexe 15: Bordereaux des résultats d'analyses du laboratoire pour les sols superficiels (Synlab)	
Annexe 16 : Bordereaux d'analyses des sols profonds (Synlab)	
Annexe 17 : Bordereaux des résultats d'analyses du laboratoire pour les denrées alimentaires (eurofins)	
Annexe 18 : Calculs de risques – Grille IEM – Ingestion de sol – Enfants et adultes	

Résumé non technique

Le lundi 10 juin 2019, vers 17h, un incendie a débuté au niveau du bâtiment E de l'usine d'Arconic située au 9 rue des Cressonnières à Saint-Cosme-en-Vairais (72). Ce bâtiment regroupait les lignes de traitement de surface des pièces métalliques ainsi que la station d'épuration, exploités par la société ARCONIC.

L'incendie a provoqué une épaisse fumée noire visible à plusieurs kilomètres et a mobilisé environ 80 pompiers. Celui-ci a été maîtrisé vers 22h30, cependant vers 4h du matin un des foyers de l'incendie a repris au niveau de la ligne de désoxydation. L'incendie était circonscrit le mardi 11 juin 2019 au matin.

Suite à cet incendie, ARCONIC a sollicité BG Ingénieurs Conseils en urgence notamment afin de réaliser un suivi environnemental et une interprétation de l'état des milieux conformément à l'article 4 de l'arrêté préfectoral le 12 juin 2019.

Ainsi BG Ingénieurs Conseils a procédé à :

- L'élaboration d'un schéma conceptuel identifiant les sources de pollution, les milieux, les cibles et les enjeux concernés par l'incendie,
- L'élaboration d'un plan d'échantillonnage qui a pris en compte le schéma conceptuel, les produits et matières dangereuses concernés par l'incident, ainsi que les conditions météorologiques par le biais d'une modélisation du panache des fumées ;
- La mise en œuvre de prélèvements sur différents milieux en plusieurs phases et parfois sur plusieurs campagnes (pour les eaux) : les eaux d'extinction, les eaux superficielles, les eaux souterraines, les sédiments, les suies, les retombées atmosphériques, le ré-envol de poussières, les sols superficiels, les sols profonds au droit du bâtiment sinistré et les denrées alimentaires destinées aux animaux (pâture) et aux hommes (légumes du potager et œufs).

Les résultats ont mis en évidence des impacts potentiellement liés à l'incendie qui sont considérés comme :

- § significatifs, présentant des dépassements des valeurs de référence, mais temporaires et réversibles et ne sont plus observés en septembre 2019 (eaux de surface et eaux souterraines).
- § peu significatifs et limités dans l'espace (sols de surface et sols profonds).

L'interprétation des milieux conclut à la compatibilité pour l'ensemble des milieux :

- le ré-envol de poussières
- les eaux souterraines,
- les eaux de surface,
- les sols superficiels,
- les denrées alimentaires destinées aux animaux et aux hommes.

A noter qu'une incompatibilité potentielle et temporaire pour les eaux de surface du ru du Forbonnais a été relevé. Cette incompatibilité est considérée comme potentielle et temporaire du fait de l'absence de valeurs de référence pour les activités récréatives tel que la pêche ou la baignade et des concentrations de nouveau conformes aux limites de potabilité et aux valeurs de référence environnementale en septembre 2019. A partir de septembre 2019, les eaux de surface du ru du Forbonnais sont considérées comme compatibles avec les usages considérés.

Bien que l'IEM révèle la compatibilité de l'ensemble des milieux avec leur usage, BG recommande néanmoins :

- § Un renforcement de la surveillance régulière des sédiments prévu dans l'arrêté préfectoral du 21 mai 2007 lors de la prochaine campagne en septembre 2020 avec l'échantillonnage du fossé déversoir et l'analyse des cyanures et des métaux (cadmium, chrome, nickel, zinc et cuivre) sur le fossé et les stations A, B, C, D, G et H.



- § Un renforcement du programme analytique de la surveillance régulière des eaux souterraines prévue l'arrêté préfectoral du 21 mai 2007 lors des 2 prochaines campagnes avec l'analyse des HCT et des métaux en amont et en aval du bâtiment incendié où un impact dans les sols profonds a été mis en évidence, afin de s'assurer que la conservation et l'étanchéification de la dalle suffisent à maintenir l'impact modéré identifié dans les sols dans la zone non saturée.

1. Introduction

1.1 Contexte et objectifs de l'étude

Le lundi 10 juin 2019, vers 17h, un incendie a débuté au niveau du bâtiment E de l'usine d'Arconic située au 9 rue des Cressonnières à Saint-Cosme-en-Vairais (72). Ce bâtiment regroupait les lignes de traitement de surface des pièces métalliques ainsi que la station d'épuration, exploités par la société ARCONIC.

L'incendie a provoqué une épaisse fumée noire visible à plusieurs kilomètres et a mobilisé environ 80 pompiers. Celui-ci a été maîtrisé vers 22h30, cependant vers 4h du matin un des foyers de l'incendie a repris au niveau de la ligne de désoxydation. L'incendie était circonscrit le mardi 11 juin 2019 au matin. Les dommages causés par l'incendie au bâtiment, notamment sur la toiture en fibro-ciment amianté, ont nécessité la fermeture de l'ensemble de l'usine et l'évacuation des 600 salariés présents dans l'usine le mercredi 12 juin pendant quelques jours. Le bâtiment n'était plus accessible du fait de son instabilité, de la présence d'amiante et de l'enquête judiciaire. Des travaux de calfeutrage ont été réalisés entre le bâtiment incendié et le reste de l'usine afin que l'activité puisse reprendre sur le site. L'accès à la zone incendiée a été rendu possible pour BG uniquement au mois de décembre 2019 après la déconstruction du bâtiment.

Suite à cet incendie, ARCONIC a sollicité BG Ingénieurs Conseils en urgence notamment afin d'assurer le suivi environnemental conformément à l'article 4 de l'arrêté émis le 12 juin 2019 par le Préfet de la Sarthe.

Il s'agit ainsi :

- d'élaborer un plan d'échantillonnage en tenant compte des produits et matières dangereuses concernés par l'incident, des milieux susceptibles d'être concernés, des cibles et enjeux potentiels concernés,
- de mettre en œuvre le plan d'échantillonnage, réalisé en plusieurs phases d'une part afin de prioriser certains prélèvements face à l'urgence et d'autre part afin de réaliser un suivi environnemental dans le temps
- d'interpréter les résultats selon la démarche d'interprétation de l'état des milieux (IEM) permettant d'évaluer la compatibilité des milieux avec les usages identifiés hors site.

Le présent rapport détaille l'ensemble des investigations réalisées entre juin et décembre 2019 et leurs résultats selon la démarche IEM suite à un accident technologique. Le rapport comprend ainsi :

1. une étude de vulnérabilité où les différents milieux utilisés autour du site sont identifiés et décrits
2. une description de l'incendie et ses conséquences avérées et potentielles : sources d'émission, voies de transferts
3. L'établissement d'un schéma conceptuel applicable au site et au contexte
4. La modélisation de la dispersion atmosphérique des fumées en s'appuyant sur les conditions météorologiques et le déroulement de l'incendie
5. La construction d'un plan d'échantillonnage à partir du schéma conceptuel et de la modélisation du panache des fumées
6. La présentation des valeurs de référence retenues
7. La présentation des résultats et la comparaison aux valeurs de référence retenues
8. L'interprétation des résultats selon l'approche d'Interprétation de l'État des Milieux (IEM) pour évaluer la compatibilité des milieux potentiellement impactés avec les usages existants

A noter que BG réalise des études environnementales sur le site depuis 2004 et assure depuis 2007 la surveillance des eaux souterraines et des eaux de surface réalisée à une fréquence semestrielle

conformément à l'Arrêté Préfectoral d'exploitation du 21 mai 2007 et a ainsi une bonne connaissance du fonctionnement du site et de son environnement.

1.2 Normes et méthodologie appliquées

Les méthodologies d'investigations utilisées par BG sont conformes aux textes réglementaires en vigueur et à l'état de l'art en la matière. Les principales références suivies par BG sont les suivantes :

- § Note ministérielle du 19 avril 2017 relatives à la gestion des sites pollués ainsi que les annexes et guides associés:
- § Norme AFNOR NF X3-620 relatives aux prestations de services dans le domaine des sites et sols pollués, parties 1 et 2, Décembre 2018 ;
- § Norme AFNOR FD X3-615 Décembre 2017 Qualité du sol - Méthodes de détection et de caractérisation des pollutions - Prélèvements et échantillonnage des eaux souterraines dans un forage.
- § Norme AFNOR NF ISO 18400-202 (avril 2019) : Qualité du sol – Echantillonnage – Partie 202 : investigations préliminaires – Qualité du sol – Echantillonnage
- § Norme relative à la qualité du sol : lignes directrices pour l'échantillonnage des gaz du sol (NF ISO 038-7, janvier 2006) ;
- § **Guide sur la stratégie de prélèvements et d'analyses à réaliser suite à un accident technologique – cas de l'incendie, version 2.0, 18 décembre 2015, INERIS.**
- § Guide pratique pour la caractérisation des gaz du sol et de l'air intérieur en lien avec une pollution des sols et/ou des eaux souterraines, rapport définitif du 25 novembre 2016, BRGM et INERIS;
- § Guide méthodologique de l'évaluation des transferts de COV du sol vers l'air intérieur et extérieur – Projet FLUXOBAT – Novembre 2013.
- § Guide d'échantillonnage des plantes potagères dans le cadre des diagnostics environnementaux, 2^{ème} édition, Ademe, Janvier 2014

2. Étude de vulnérabilité des milieux (A120)

2.1 Contexte environnemental du site

2.1.1 Contexte géographique

Le site se situe sur la commune de Saint-Cosme-en-Vairais (département de la Sarthe, 72), au Sud immédiat du centre-ville, à environ 40 km au nord-est de la ville du Mans. Sa localisation régionale est présentée sur la **Figure 1**.

Son voisinage immédiat est le suivant :

- § Au nord et nord est : le centre-ville de Saint-Cosme-en-Vairais ;
- § A sud : une zone d'exploitation agricole (lieu-dit du Pilbot ou Pillebeau) et la station d'épuration communale ;
- § A l'est et sud-est : une zone d'exploitation agricole et une zone résidentielle (lieu-dit La Taille) ;
- § A l'ouest :
 - § une zone résidentielle située le long de la route départementale D301 (lieu-dit Les Cressonnières) ;
 - § des champs agricoles;
 - § un étang au sud-ouest (Etang Pillebeau) et un garage automobile-carrosserie le long de la RD301.

2.1.2 Contexte environnemental

Aucun site naturel protégé n'est répertorié à moins de 5km du bâtiment incendié. Le site répertorié le plus proche est le ruisseau du moulin de Houx, comme cours d'eau à truite Fario et écrevisse à pieds blancs du bassin versant Sarthe Amont, à environ 4,5 km au sud-est, couvert par un arrêté de protection de biotope.

Ce cours d'eau est un affluent du ruisseau de Mortève, situé en amont hydraulique de la zone incendiée.

2.1.3 Contexte géologique

La carte géologique à l'échelle régionale est présentée sur la **Figure 2**. Le contexte géologique est caractérisé par l'affleurement au nord et au sud-ouest du site des formations jurassiques. Ces formations sont constituées par :

- § des sables ferrugineux du Vairais datant de l'Oxfordien Inférieur et constitués de sables fins argileux sur une dizaine de mètres d'épaisseur ;
- § des Marnes à Pernes de Vaunoise représentées par des argiles de faible perméabilité d'une épaisseur pouvant atteindre 35 à 40 mètres.

Ces couches ont été entaillées par des cours d'eau (Orne, Forbonnais et Mortève) qui ont déposé en fond de vallée des alluvions quaternaires de type limoneux.

Le sud-est de la carte est marqué par la présence de formations datant du Crétacé et du Jurassique supérieur correspondant de bas en haut à :

- § des dépôts glauconieux fins de l'Albien (Crétacé) d'une épaisseur d'environ 5 mètres ;
- § du calcaire corallien de l'Oxfordien sur environ 10 mètres d'épaisseur et constituant le principal aquifère de la région.

Sous ces deux dernières formations se retrouvent les sables et marnes jurassiques précédemment décrites en affleurement.

La carte géologique indique qu'une grande faille présumée, d'orientation nord-nord-est à sud-sud-ouest, se localise à proximité du site. Cet accident tectonique marque la séparation entre une zone sur laquelle les couches jurassiques sont recouvertes par les formations du crétacé plus récentes et une zone d'affleurement des couches jurassiques (marnes à Pernes de Vaunoise).

Sur la base des nombreuses observations de terrain et des coupes de forages réalisés au droit du site en 2004-2005, la géologie locale est constituée par la succession depuis la surface vers la profondeur des couches géologiques suivantes :

- § Formation du Quaternaire :
 - § Des limons argileux sur 1,2 à 2 mètres d'épaisseur. Le niveau statique de la nappe se situe généralement dans ces limons.
- § Formations du Crétacé :
 - § Des sables fins glauconieux de l'Albien sur 4 mètres d'épaisseur à l'est du site et sur 2 à 3 mètres d'épaisseur à l'ouest du site. Cette formation d'âge crétacé inférieur est plus ou moins horizontale et repose de façon discordante sur les formations du Jurassique :
- § Formations du Jurassique :
 - § Du Calcaire Corallien de l'Oxfordien sur 8 mètres d'épaisseur à l'est du site et seulement 1 mètre d'épaisseur à l'ouest du site. Cette formation calcaire est inclinée et de forme de cale d'environ 2 à 8 mètres d'épaisseur, datant du Jurassique. Cette formation est inclinée vers l'Est et a certainement été érodée avant de subir le dépôt de la formation de l'Albien ;
 - § Des sables fins pouvant présenter des intercalations argileuses et gréseuses sur une épaisseur quasi constante de 15 mètres sur l'ensemble du site. Cette formation contient quelques petites intercalations gréseuses (10 à 20 cm d'épaisseur). En profondeur, les sables deviennent progressivement argileux (sur environ 5 m) jusqu'à être représenté par :
 - § Des argiles raides correspondants à la formation des Marnes à Pernes de Vaunoise (formation d'épaisseur inconnue ; les forages s'étant arrêtés à ce niveau).

Plus on se rapproche du ruisseau du Forbonnais, plus la lithologie des différentes formations (et plus particulièrement les sables de l'Albien et les calcaires de l'Oxfordien) est caractérisée par une composante argileuse importante. De plus, le fait que les calcaires présentent une altération significative témoigne certainement d'une circulation d'eau plus importante à cet endroit. Cela suggère que la faille présumée est certainement confondue avec le cours d'eau du Forbonnais.

2.1.4 Contexte hydrogéologique

Au droit du site, les écoulements souterrains se font selon une direction nord-est à sud-ouest. La piézométrie régionale suit dans l'ensemble la topographie ; les écoulements se font en direction des principaux exutoires, à savoir les différents cours d'eau et les nombreuses sources de la région.

L'aquifère objet de l'étude est constitué par les formations des sables glauconieux de l'Albien, le calcaire corallien et les sables fins du jurassique. Les eaux sont contenues et véhiculées au sein de ces trois formations géologiques et le niveau d'eau est localisé à environ un mètre sous la surface du sol. L'aquifère s'étend en profondeur jusqu'au niveau imperméable représenté par les argiles des Marnes à Pernes de Vaunoise (situées entre 25 et 30 mètres de profondeur).

Les écoulements souterrains se font au droit du site selon une direction générale nord-est à sud-ouest. Les cartes piézométriques révèlent qu'une partie des eaux provenant du nord-nord-est du site s'écoule en direction de l'ouest où les sources, nommées source 1 et 2, sont l'exutoire de ces eaux souterraines et une partie s'écoule en direction du sud (en direction des étangs et du piézomètre Pz105) drainée par

les eaux de surfaces (rus du Forbonnais et de Cressonnières). Une dépression piézométrique est observée autour des sources 1 et 2 mettant en évidence un confinement hydraulique des eaux circulant sous les bâtiments du site d'Arconic drainé par la couche de calcaire dont le pendage remonte à la surface au niveau des sources. Les eaux des sources rejoignent ensuite le ru des Cressonnières. La carte piézométrique au droit du site, de septembre 2019, présentée en **Figure 3**, présente les écoulements généralement observés. La coupe géologique et hydrogéologique présentée en **Figure 4** permet de visualiser le fonctionnement hydrogéologique des eaux souterraines.

Les eaux souterraines sont très peu profondes et se situent entre 0,2m et 4m de profondeur selon le puits et la campagne considérée et en moyenne à 2m de profondeur par rapport au terrain naturel.

Le gradient hydraulique au droit du bâtiment est de l'ordre de 2 ‰ puis le gradient des eaux s'écoulant vers l'Ouest en direction des sources diminue avec un gradient de l'ordre de 0,8 ‰ avant d'augmenter à nouveau à proximité des sources autour de 4 ‰. Les eaux souterraines s'écoulant du nord vers le sud révèlent un faible gradient en amont des étangs en moyenne 0,3 ‰ (entre PO10 et PzSud) puis le gradient augmente fortement en aval des étangs (environ 7‰ entre A10 et Pz105)

De plus, un gradient hydraulique vertical ascendant est observé sur le site révélant le drainage des eaux souterraines par les sources.

Les eaux souterraines font l'objet d'un suivi semestriel conformément à l'arrêté préfectoral du 21 mai 2007 du fait d'un impact par les solvants chlorés et par les métaux lié au passif environnemental du site.

2.1.5 Contexte hydrologique

Le ruisseau de Forbonnais s'écoule en limite sud-est du site et collecte le fossé déversoir des eaux industrielles du site traitées en amont dans la station de traitement des eaux interne au site ainsi que des eaux pluviales

A l'ouest du restaurant d'entreprise, le ruisseau des Cressonnières s'écoule le long de la limite sud-ouest du site dont la source est constituée des sources 1 et 2 drainant les eaux souterraines transitant sous le site d'Arconic. Le ru des Cressonnières se jette dans le ruisseau du Forbonnais plus au sud.

Ces 2 rus constituent en quelque sorte les limites du site.

Les deux étangs présents dans l'enceinte du site sont également alimentés par une troisième source, appelée Source-3, qui sourde dans l'étang situé à l'ouest. Les étangs s'écoulent également dans le ru des Cressonnières.

Le ruisseau Forbonnais rejoint le ruisseau de Mortève en aval puis l'Orne Saosnoise.

Au sud-ouest du site, en rive droite du ru des Cressonnières et de l'autre côté de la rue des Cressonnières, l'étang de Pillebeau est présent.

La **Figure 5** présente le contexte hydrologique du site.

Conformément à l'arrêté préfectoral du 21 mai 2007, les eaux de surface font l'objet :

- d'un suivi semestriel du fait d'un impact par les solvants chlorés et par les métaux lié au passif environnemental du site sur les stations A, B, C et D situé à proximité immédiate du site ainsi que
- d'un suivi tous les 2 ans des sédiments et de l'habitat (via l'échantillonnage du peuplements benthiques - indice IBGN) afin d'évaluer l'impact des rejets des effluents de la station d'épuration du site dans le milieu naturel.

2.2 Usages et milieux d'exposition

2.2.1 Usages des eaux souterraines

Les usages des eaux souterraines ont été déterminés à partir des informations collectées initialement lors de la réalisation de l'étude de risques du site en 2005 et mis à jour avec les données recueillies sur la base de données BSS Eau (Infoterre, BRGM) .

Les ouvrages exploités ont été répertoriés dans un rayon réduit à 2 km.

Les ouvrages recensés sont principalement destinés à des usages d'arrosage et individuels.

Les ouvrages et puits identifiés à proximité du site sont indiqués sur la **Figure 6**. Il s'agit :

- § de puits d'alimentation en eau potable, tous situés à plus de 2 km en amont hydrogéologique du site ;
- § de puits privés, identifiés visuellement de l'autre côté de la rue des Cressonnières. Ces puits situés en rive droit du ru des Cressonnières ne seraient pas en relation hydraulique avec les eaux souterraines transitant au droit des bâtiments, néanmoins ils sont situés en aval hydraulique du site. Ceux-ci, au nombre de trois et situés à environ 100 m de la limite du site, ne servent qu'à l'arrosage de jardins. Cette assertion a été rapportée par le personnel du site après vérification auprès du syndicat des eaux intercommunal que l'ensemble de la commune est bien alimenté par le réseau d'eau potable municipal.
- § d'un puits privé, identifié dans la BSS Eau (référéncé 02886X0512), à environ 300 m au nord du bâtiment sinistré, exploité pour un usage individuel (non précisé) chez M. Beaufils depuis 2006 ;
- § d'un puits d'alimentation en eau potable, **non exploité**, identifié dans la BSS Eau (référéncé 02886X0511), à environ 300 m au nord-nord/est du bâtiment sinistré, foré en 2002.

2.2.2 Usages des eaux superficielles

Les eaux du Forbonnais et de la Cressonnières sont classées à usage non sensible du fait de leur faible taille et de leur faible débit rendant l'activité de pêche peu probable et ne permettant pas la baignade.

L'étang de Pillebeau n'est pas référencé en site de baignade mais peut en revanche être un lieu de pratique de la pêche de loisirs, non référencé toutefois en lieu de pêche auprès des associations de pêcheurs.

Le ruisseau de la Mortève est un lieu de pratique de la pêche.

2.2.3 Usages des sols

Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) de la commune de Saint-Cosme-en-Vairais, approuvé le 1^{er} juillet 2010, classe le site d'ARCONIC en zone UI, qui constitue une zone urbaine industrielle.

Le centre-ville au Nord est classé en zone urbaine, ainsi que la zone résidentielle le long de la RD301. Une zone naturelle longe le site à l'est jusqu'au lieu-dit La Taille, ainsi qu'au sud du site au droit de l'étang de Pillebeau.

Un emplacement réservé pour l'ancienne station d'épuration et un espace vert sont présents le long du site côté est.

Au-delà, au sud, sud-est et sud-ouest, les terrains sont majoritairement classés en zone agricole : prairies, élevage, agriculture, vergers.

Plusieurs hameaux sont présents au sud, sud-est et sud-ouest du site : Pillebeau, La Rivière, Le But, La Taille, La Frogerie, L'Etang, La Gougerie.

Sur la commune de Saint-Cosme-en-Vairais, les potagers sont fréquents dans les jardins des maisons individuelles.

L'occupation des sols sur la commune de Saint-Cosme-en-Vairais et la commune limitrophe de Nogent-le-Bernard est précisée en **Figure 7**.

2.2.4 Populations sensibles environnantes

Une recherche des établissements sensibles dans un rayon de 2km autour du site et 5 km dans la direction des vents dominants (Nord-Est et Sud-Est) a été effectuée.

Les établissements sensibles recherchés sont ceux identifiés dans la circulaire du 08 février 2007 relative à l'implantation sur des sols pollués d'établissements accueillant des populations sensibles, et sont représentés par :

- § Les crèches, les écoles élémentaires et maternelles, les établissements hébergeant des enfants handicapés relevant du domaine médico-social, ainsi que les aires de jeux et espaces verts attenants ;
- § Les collèges et lycées ainsi que les établissements accueillant en formation professionnelle des élèves de la même tranche d'âge.

Le tableau suivant présente les cibles les plus proches du site à l'étude et leur positionnement.

Cible	Adresse	Positionnement par rapport au bâtiment incendié	Distance (ml)
Ecole maternelle Joël Sadeler	13bis rue nationale – St Cosme-en-Vairais	Nord-Est	300
Ecole élémentaire Claude Bouchard	13 rue des écoles- St Cosme-en-Vairais	Nord-Est	400
Collège Véron de Forbonnais	2 Avenue des Cytises- St Cosme-en-Vairais	Nord-Est	500
ITEP Pro, établissement médico-social accueillant des adolescents	1 rue Julien Fortin – St Cosme-en-Vairais	Nord	800
Ecole élémentaire	12 rue de la Mairie- Nogent-Le-Bernard	Sud-Est	4500

Tableau A : Établissements sensibles dans un rayon de 2km du bâtiment sinistré et de 5km en aval des vents dominants

En termes de vulnérabilité, ces 3 établissements sont à considérer comme pouvant être concernées par une éventuelle pollution atmosphérique venant de l'incendie.

Une aire de jeu est également recensée à proximité du site, à environ 200m au Nord-Est du site.

Ces lieux sont localisés sur la **Figure 8**.

2.3 Synthèse sur la vulnérabilité

Les éléments recueillis permettent d'appréhender la vulnérabilité des différents milieux :

- § Vis-à-vis des eaux souterraines et des eaux de surface, étant donné que :
 - § La nappe circule au droit du site à une faible profondeur, est en partie drainée par les sources 1 et 2, en relation directe avec les eaux de surface, avec un écoulement général vers le sud-ouest et vers le sud. Ainsi, les eaux souterraines peuvent être considérées comme fortement vulnérables.
 - § Les eaux de surface marquées par 2 ruisseaux en limite de site s'écoulent vers le sud rejoignant le ruisseau de Mortève, 100 m en aval, puis l'Orne Saosnoise. Les eaux de surfaces sont le réceptacle des eaux industrielles et pluviales du site et drainent les eaux souterraines. Ainsi, les eaux de surface peuvent être considérées comme fortement vulnérables.
 - § La présence de plusieurs puits privés à usage sensible (arrosage, eau individuelle) ont été recensés, néanmoins ils peuvent être considérés comme moyennement à peu vulnérables du fait qu'ils soient situés en rive droite du ru des Cressonnères tandis que le site est situé en rive gauche et que le ru draine les eaux souterraines, ainsi ils ne sont pas en relation hydraulique directe avec les eaux souterraines du site. Les puits d'alimentation en eau potable ont été recensés en amont hydraulique et sont ainsi considérés comme non vulnérables.
 - § Seule la pêche est recensée comme usage des eaux de surface, usage considéré comme moyennement sensible.
 - les eaux souterraines et de surface sont considérés comme fortement vulnérables vis-à-vis d'une potentielle pollution, néanmoins les usages sont moyennement sensibles de ce fait on peut considérer que **la vulnérabilité des eaux souterraines et de surface est moyenne.**

- § Vis-à-vis de l'air et des retombées atmosphérique étant donné que:
 - § 3 établissements sensibles scolaires et une aire de jeux sont recensés au nord-est du site entre 200 et 500 m.
 - § L'occupation des sols est à dominante résidentielle et agricole autour du site, avec la présence de plusieurs activités agricoles et de jardins potagers.
 - § Une épaisse fumée noire a été observée lors de l'incendie pendant plusieurs heures.
 - les sols sont considérés comme fortement vulnérables vis-à-vis d'une potentielle pollution liés aux retombées atmosphériques avec des usages sensibles de ce fait **la vulnérabilité des sols de surface est considérée comme élevée.**

3. Description du sinistre

3.1 Déroulement de l'incendie

Le déroulement du sinistre a pu être appréhendé à l'aide des témoignages recueillis par les Équippers de Seconde Intervention (ESI) du site qui sont intervenus dès le début de l'incendie, lors d'une réunion réalisée le 25 juin 2019, des éléments fournis par la presse (vidéos et photos) et ont pu être illustrés grâce à des photos collectées, localisées et horodatées par Arconic, présentées en annexe 1 du rapport de modélisation (**Annexe 1**).

Heure	Intervention des services de lutte contre l'incendie	Observations	Phase du feu
10/06/19 17h04	Déclenchement de l'alarme incendie	<ul style="list-style-type: none"> • Panache de fumées bien noires, très opaques et s'élevant à la verticale rapidement • Vitesse d'élévation des fumées non estimée mais supposée maximal à cette phase du feu Environ 40 à 50m² de surface de toiture en feu sur la partie Nord Est du bâtiment E • Flammes visibles en toiture au début • Température la plus importante au démarrage et pic estimé également vers 17h30-18h00 : température estimée à 700-1000°C considérant les dégâts sur les structures métalliques (IPN, ...) • Fort tirage d'air (nombreuses ouvertures) 	Développé
10/06/19 17h30	Fermeture de la vanne au niveau du séparateur d'hydrocarbures (confinement des eaux dans le bassin d'extinction)		
10/06/19 17h45	Arrosage de la toiture du bâtiment voisin (protection) par les pompiers	<ul style="list-style-type: none"> • Vent de Nord Ouest de 10 à 20 km/h selon bulletin météo de la station du Mans • Vent du Nord Ouest faible observé sur site (pas de changement radical de direction de vent observé sur site) • Vitesse d'élévation des fumées non estimée (<i>à estimer sur la base de la vidéo du journal Le perche</i>) <i>à vidéo estimée être prise à 17h45</i> • Plus de flammes visibles • Fumées opaques mais légèrement plus claire (gris foncé) • Fort tirage d'air (nombreuses ouvertures) 	Développé
10/06/19 18h00	Entrée dans le bâtiment pour observation et protection	<ul style="list-style-type: none"> • Nombreux foyers visibles dans le bâtiment à l'intérieur • Surface de toiture laissant échapper de la fumée en augmentation (200m² environ) • Fort tirage d'air (nombreuses ouvertures) • Fumées opaques mais légèrement plus claires (gris foncé) 	Développé

Heure	Intervention des services de lutte contre l'incendie	Observations	Phase du feu
10/06/19 18h45	Entrée dans le bâtiment pour lutte contre l'incendie (début d'arrosage des foyers)	<ul style="list-style-type: none"> Chaleur peu ressentie à l'intérieur du bâtiment Combustion des cuves PVC observée Aspiration sur ligne zingage (3I01) coupée (influçait probablement le tirage) 	Décroissant
10/06/19 19h00 à 20h00	Lutte contre l'incendie avec de l'eau	<ul style="list-style-type: none"> 3-4 foyers présents dans le bas et 1 à l'étage Surface de toiture laissant échapper de la fumée atteignant la moitié du bâtiment (500m² environ) sur la partie Est Vitesse d'éjection des fumées en diminution Diminution significative des fumées, de l'opacité et changement de couleurs de celles-ci (gris clair) 	Feu couvant
10/06/19 22h00		<ul style="list-style-type: none"> Quelques fumerolles résiduelles. Incendie maîtrisé 	
10/06/19 22h30	Surveillance en cas de risque de propagation / reprise	<ul style="list-style-type: none"> Fin des émissions, Risque d'effondrement 	Feu couvant / nul
11/06/19 4h		<ul style="list-style-type: none"> Reprise d'un des foyers au niveau de la ligne de désoxydation avec fumées noires et droites 	Feu couvant

Tableau B: Déroulement de l'incendie

Ces éléments ont notamment été utilisés par la suite lors de la modélisation atmosphérique.

3.2 Nature et quantité des composés présents dans le bâtiment E

Le bâtiment E accueillait :

- § les lignes de traitement de surface :
 - Ligne d'argentage, desargentage,
 - Ligne de cadmiage,
 - Ligne de zingage
 - Ligne de passivation, desoxydation cétyl,
 - Ligne de phosphatation anodisation.

§ La stations d'épuration des eaux industrielles du site.

Une partie de ces installations ont fondu lors de l'incendie (notamment ligne de cadmiage et station d'épuration).

Les lignes de traitement de surface composés de différents bains de différents composés chimiques comprenant essentiellement des acides, des bases, des métaux (potassium, cadmium, zinc, nickel...), des cyanures. Le détail de chaque ligne est présenté en **Annexe 2**.

3.3 Autres composés issus de la combustion

La combustion incomplète de matériaux tel que le bois et autres comburants entraîne la formation de différents composés tels que :

- Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)
- Les dioxines et furanes
- Les polychlorobiphényles (PCB)



Ainsi ces composés ont également été recherchés lors de l'évaluation de l'impact sur l'environnement.

3.4 Autres composés issus de l'activité historique

Le site est actuellement suivi (surveillance des eaux souterraines et des eaux superficielles) pour une contamination historique des sols par les COV (et plus particulièrement le PCE, TCE, cis-1,2-DCE et CV) et par quelques métaux (cadmium, nickel, cuivre et zinc).

Ainsi ces différents composés répertoriés : ceux utilisés dans le bâtiment E, issus de la combustion et issus d'une pollution historique préalablement identifiée sont considérés afin d'établir le programme analytique des différents milieux.

4. Schéma conceptuel

4.1 Construction du schéma conceptuel

Un schéma conceptuel permet de définir la notion de risque qui est fonction du danger (source de pollution), des voies de transfert/ de migration et des cibles (usages et usagers identifiés). Si l'un de ces 3 facteurs n'est pas présent alors le risque n'existe pas. Ainsi, il doit permettre de préciser les relations entre :

- § les sources de pollution : ici, l'incendie du bâtiment E comprenant des lignes de traitement de surface par les métaux et la station d'épuration des eaux industrielles du site (§3).
- § les différents milieux de transfert et leurs caractéristiques : dans le cas de l'incendie, les fumées issues de l'incendie ainsi que les eaux d'extinction et les eaux météoritiques constituent les voies de migration des polluants, ceux-ci sont soumis à différents mécanismes de transport (retombées atmosphérique, lixiviation...) recensés dans le schéma ci-après.
- § les enjeux à protéger : les populations riveraines, les usages des milieux et de l'environnement, les milieux d'exposition, et les ressources naturelles à protéger, recensée au §2.

Le schéma ci-après présente les différentes sources considérées, les milieux, les mécanismes de transport et les voies d'exposition.

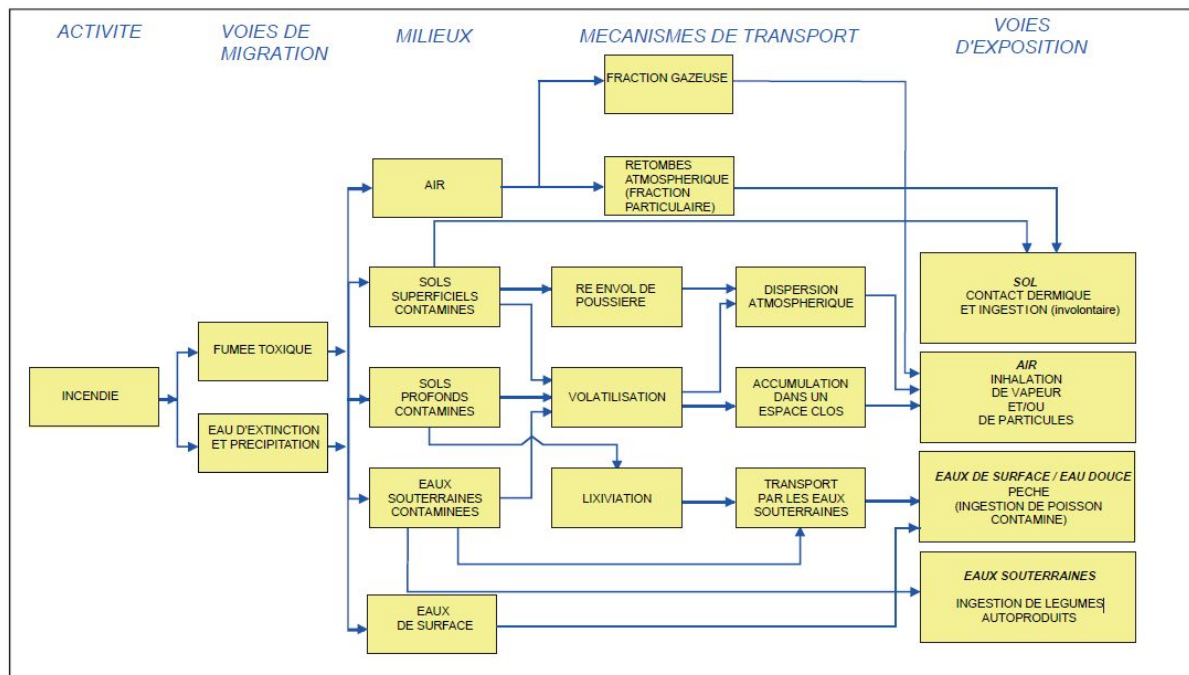


Illustration A: Schéma conceptuel

Le **Tableau C** ci-après et la **Figure 9** présentent le schéma conceptuel en considérant le contexte du site (contexte climatique, géologique, hydrologique et hydrogéologique) et les usages recensés hors site (établissements sensibles scolaires et une aire de jeux, les usages résidentiels avec la présence de jardins potagers individuels et collectifs et les usages agricoles). A noter que l'exposition aux fumées toxiques ne sont pas considérées dans l'IEM, démarche n'intégrant pas une exposition aiguë et de courte durée. Néanmoins, des mesures d'urgence ont été prises par les pompiers afin de protéger la population des fumées toxiques (cf paragraphe suivant).



Source de pollution/ Danger		Transfert/ voie de migration			Voies d'exposition	Cibles	
		Matrice	A proximité immédiate (échelle périmètre du site + résident prox immédiate)	A distance		A proximité immédiate	A distance
Incendie Bâtiment E, ligne de traitement de surface	Fumées : Composés chimiques (soude, acide, cyanures, métaux) + Produits de combustion (dioxines, furanes, PCB, HAP)	Air	Ré-envoi de poussières	Ré-envoi de poussières	Inhalation des poussières	Salariés, intervenants sur site, Résidents proches	Résidents, exploitation agricole : animaux (bovins, volaille), faune (canard, oiseau...)
		Sol de surface (0-5cm / 0-30cm)	Retombées atmosphériques	Retombées atmosphériques	Ingestion de sols (involontaire), Ingestion des végétaux (exploitation agricole, jardin potager)	Salariés, Résidents proches	Résidents (jardin potager), exploitation agricole : animaux (bovins, volaille), céréales, faune (canard, oiseau...)
	Eaux d'extinction et précipitations : Composés chimiques (soude, acide, cyanures, métaux) + Produits de combustion (dioxines, furanes, PCB, HAP) + composés issus d'une contamination historique des sols (COV, métaux)	Sol profond (0 - 2 m): Zone non saturée	Zone non saturée (2 premiers mètres). Risque de transfert vers les eaux souterraines dans un deuxième temps	Néant	Inhalation de vapeurs issues du dégazage de composés volatils depuis l'air des sols	Salariés	Non concerné
		Eaux souterraines	Infiltration des eaux d'extinction + précipitations	Transfert dans les eaux souterraines puis dans les eaux de surface (relation hydraulique eaux de surface et eaux souterraines via notamment par les sources: ru des Cressonières, réservoir de Pillebeau),	<i>Inhalation de vapeurs issues du dégazage de composés volatils depuis l'air des sols et/ou la nappe sous bâti et hors bâti</i>	Salariés	Riverains : détenteur puits Eaux souterraines en partie confinée sur site par les eaux de surface. Relation hydraulique eaux souterraines - eaux de surface
			Retombées atmosphérique Ruissellement des eaux d'extinction + précipitations vers le fossé du site	Transfert dans les eaux de surface du Forbonnais Relation hydraulique eaux de surface - eaux souterraines	Ingestion de poissons Contact cutané	Néant	Riverains (Pêcheurs, détenteur puits)
	Eaux de surface	Transfert des eaux d'extinction + précipitations via les réseaux d'eaux pluviales et les eaux usées (défaillance bassin de confinement des eaux incendie)	Ingestion de végétaux auto-produits arrosés par eau de puits privés en relation hydraulique avec les eaux de surface	Salariés, Résidents proches	Riverains (Pêcheurs, détenteur puits)		

Tableau C: Schéma conceptuel

4.2 Mise en place de mesures d'urgence

A l'issue de l'établissement de ce schéma conceptuel et même dès les premières heures suivants l'incident, des mesures d'urgence ont été mises en place et sont recensées dans le tableau ci-après. D'autre part, les plaintes et constats ont également été répertoriés par matrice.

Transfert/ voie de migration	Cibles		Plaintes/ Constats	Mesure d'urgence
	A proximité immédiate	A distance		
Air (Fumées toxiques)	Salariés, Résidents proches	Résidents, exploitation agricole : animaux (bovins, volaille), faune (canard, oiseau...)	Toux du résident le plus proche (prox ancienne STEP) Exploitation agricole "les	Mesures prises par les pompiers: Evacuation et confinement des riverains
Sol de surface (0-5cm / 0-30cm)	Salariés, Résidents proches	Résidents (jardin potager), exploitation agricole : animaux (bovins, volaille), céréales, faune (canard, oiseau...)	Questionnement sur la consommation de légumes par Mr Evrard (Jardins communaux)	Interdiction de pâturage pour les bovins et autres ruminants Nettoyage systématique à l'eau claire des végétaux auto-produits (légumes, fruits) pour éliminer les particules de retombées de "poussières"
Eaux de surface	Néant	Riverains (Pêcheurs, détenteur puits)	Vendredi 22h15 , 5 canards morts et quelques poules d'eau dans le réservoir de Pillebeau	Interdiction pêche/ consommation poisson
	Salariés, Résidents proches	Riverains (Pêcheurs, détenteur puits)		Interdiction arrosage via des puits privés à proximité immédiate du site

Tableau D: Recensement des plaintes et constats et des mesures d'urgence

Ces mesures permettent de supprimer les expositions potentielles des populations, au moins temporairement, le temps de quantifier et de qualifier les impacts et la compatibilité.

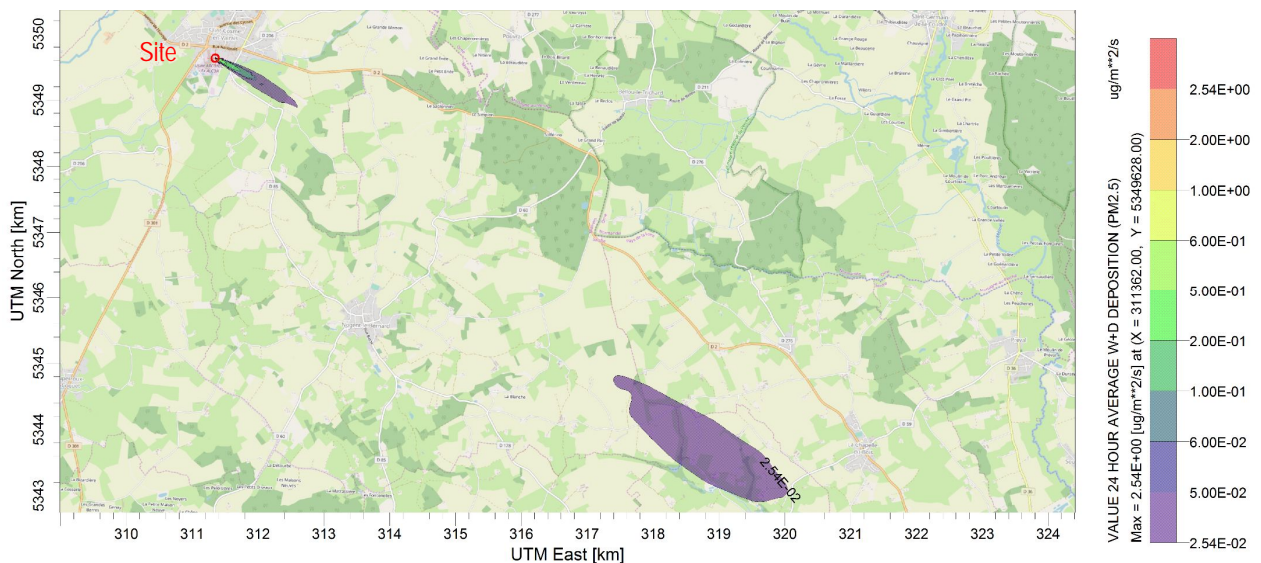
5. Modélisation du panache de fumées

La modélisation de la dispersion atmosphérique des fumées a été réalisée par Atmoterra, bureau d'étude spécialisé dans la qualité de l'air et notamment dans la modélisation atmosphérique. Le rapport de cette modélisation est présenté en **Annexe 1**.

L'objectif de cette modélisation est d'identifier les zones susceptibles d'être les plus impactées par le panache gazeux et par le panache particulaire (les retombées atmosphériques), en tenant compte notamment des conditions météorologiques, des observations de terrains (hauteur des fumées, couleur...), du déroulé de l'incendie.

Les résultats mettent en évidence la présence d'un panache principal en direction du sud-est, les vents majoritaires provenant du nord-ouest, pour les composés particulaires et gazeux. Les figures suivantes, tirées du rapport d'Atmoterra, présentent les principaux résultats. Les données quantitatives présentées dans les différentes figures ne peuvent pas être interprétées comme des concentrations réelles en raison des incertitudes sur la source et la composition de celle-ci. Ces données sont présentées à titre indicatif pour identifier les zones susceptibles d'être les plus impactées et sont utilisées afin de cibler les investigations.

Les zones modélisées comme étant les plus impactées par les dépôts totaux en particules (PM₄₀, PM₁₀ et PM_{2.5}) sont les suivantes.

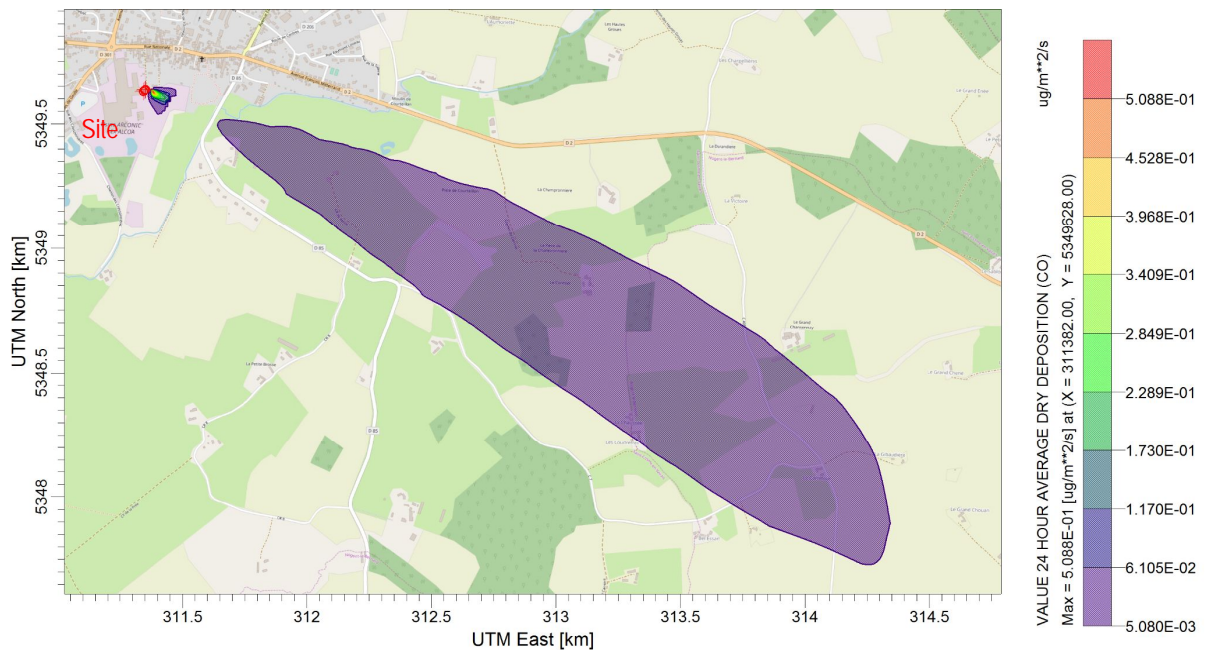


Echelle indicative permettant de cibler les investigations mais ne pouvant pas être utilisée pour des calculs de risques ou des interprétations sanitaires ou environnementales.

Figure A :Zones impactées par les dépôts de Particules

Les dépôts de particules sont majoritaires à proximité immédiate du bâtiment sinistré en direction du sud-est avec une diminution de la quantité de dépôt en s'éloignant, jusqu'à être nulle puis de nouveaux dépôts particulaires sont observées 5 km en aval et jusqu'à 12km.

Les zones modélisées comme étant les plus impactées par les composés gazeux (assimilés au CO) sont les suivantes.



Échelle indicative permettant de cibler les investigations mais ne pouvant pas être utilisée pour des calculs de risques ou des interprétations sanitaires ou environnementales.

Figure B: Zones impactées par les composés gazeux

Les composés gazeux sont majoritaires à proximité immédiate du bâtiment E, dans les 100m en aval des vents dominants. Tout comme les composés particulaires, une zone "blanche", sans impact significatif est observé avant de nouveau d'observer un panache jusqu'à environ 3-4 km en aval des vents dominant.

Pendant la nuit, à 4h du matin, une reprise d'un des foyers au niveau de la ligne de désoxydation a été observé et a également été pris en compte dans la modélisation. Ce panache beaucoup moins important n'a pas été identifiée comme une zone d'impact majoritaire.

Comme indiqué, les données quantitatives présentées dans les différentes figures ne peuvent être interprétées comme des concentrations réelles. La modélisation a pour but de mettre en évidence les zones majoritairement impactées, les zones non impactées et les zones intermédiaires afin de cibler les lieux des investigations liées aux retombées atmosphériques à réaliser (suies, sols superficiels, retombées atmosphériques, ré-envol de poussières) et également de corroborer, lors de l'interprétation des résultats, les hypothèses quant à l'origine des concentrations potentiellement détectées.

Cette figure présente les zones d'impact majoritaires, intermédiaires et sans impact par les dépôts gazeux et particulaires jusqu'à environ 15 km en aval des vents dominants. Ces zones sont issues de la modélisation et ont été utilisées pour l'établissement du plan d'échantillonnage des suies, des sols superficiels, des végétaux...

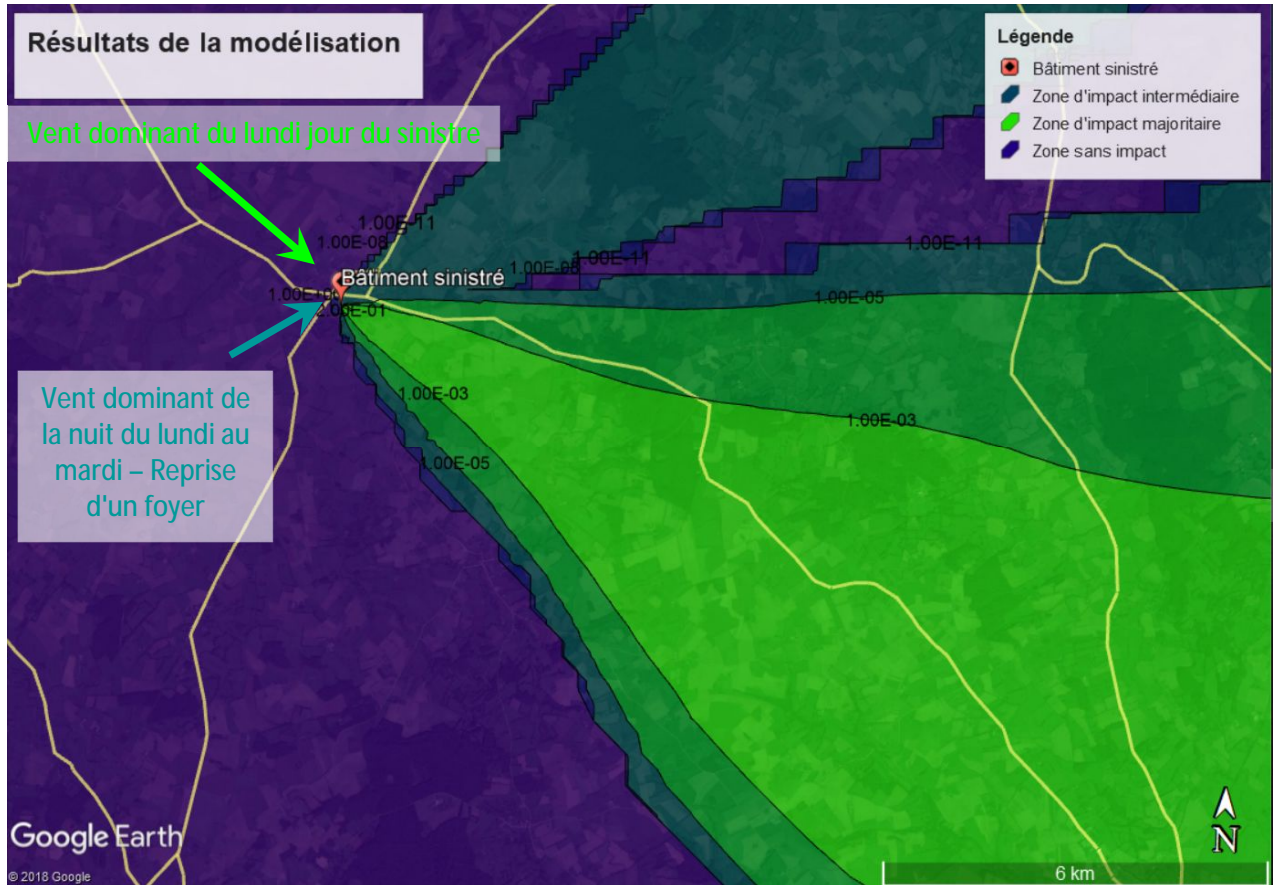


Figure C: Représentation des zones d'impact majoritaires, intermédiaires et sans impact par les composés gazeux et les dépôts particulaires tirées de la modélisation

6. Stratégie de prélèvement, méthodologie d'échantillonnage et programme analytique

6.1 Programme d'investigation

Le programme d'investigation a été réalisé à l'issue de l'établissement du schéma conceptuel, l'objectif étant d'investiguer les différentes matrices identifiées dans le tableau D du §4.2 et repris dans le tableau H ci-dessous. Le programme d'investigation s'est échelonné en plusieurs phases (Phases 1 à 3 et un suivi).

Source de pollution/ Danger		Transfert/ voie de migration			Plan de prélèvement			Objectifs
		Matrice	A proximité immédiate (échelle périmètre du site + résident prox immédiate)	A distance	Phase 1	Phase 2 et 3	Suivi	
Incendie Bâtiment E, ligne de traitement de surface	Fumées : Composés chimiques (soude, acide, cyanures, métaux) + Produits de combustion (dioxines, furanes, PCB, HAP)	Air	Fumée toxique	Fumée toxique	Suie sur bâtiment E et résidence alentours			Signature des fumées
			Ré-envoi de poussières	Ré-envoi de poussières	Air extérieur - Mesures du ré-envoi des poussières (plaquettes + filtres par pompage actif)			Evaluer les quantités de ré-envoi de poussière
		Sol de surface (0-5cm / 0-30cm)	Retombées atmosphériques	Retombées atmosphériques	Sol de surface de 0 à 5 cm (0 à 30cm si labour depuis incendie) Végétaux à titre conservatoire	Sol de surface de 0 à 5 cm (selon résultats de la modélisation) Végétaux		Impact des retombées atmosphériques sur les sols et sur les végétaux (foliaire et racinaire)
	Eaux d'extinction et précipitations : Composés chimiques (soude, acide, cyanures, métaux) + Produits de combustion (dioxines, furanes, PCB, HAP) + composés issus d'une contamination historique des sols (COV, métaux)	Sol profond (0 - 2 m): Zone non saturée	Zone non saturée (2 premiers mètres). Risque de transfert vers les eaux souterraines dans un deuxième temps	Néant	Sols profond de 0 à 2m*			Impact de l'infiltration des eaux et autres composés des lignes de traitement de surface et de la station d'épuration au droit de l'incendie sur les sols
		Eaux souterraines	Infiltration des eaux d'extinction + précipitations	Transfert dans les eaux souterraines puis dans les eaux de surface (relation hydraulique eaux de surface et eaux souterraines via notamment par les sources: ru des Cressonières, réservoir de Pillebeau),	Eaux souterraines Piézomètres de surveillance + Sources	Eaux souterraines Piézomètres de surveillance + Sources	Eaux souterraines : suivi d'octobre à décembre en attente de la réalisation des sols profonds	Impact de l'infiltration des eaux et autres composés des lignes de traitement de surface et de la station d'épuration au droit de l'incendie et en aval
			Démobilisation de la source de contamination présente dans les sols					
		Eaux de surface	Retombées atmosphérique Ruissellement des eaux d'extinction + précipitations vers le fossé du site		Eaux d'extinction (bassin de confinement + séparateur hydrocarbures)			Signature des eaux d'extinction + précipitation
Transfert des eaux d'extinction + précipitations via les réseaux d'eaux pluviales et les eaux usées (défaillance bassin de confinement des eaux incendie)	Transfert dans les eaux de surface du Forbonnais Relation hydraulique eaux de surface - eaux souterraines		Eaux de surface : Forbonnais, Etang réserve incendie, Cressonières, Réservoir de Pillebeau	Eaux de surface Sédiments		Impact du ruissellement des eaux d'extinction + des retombées atmosphériques sur les eaux de surface + sédiments Impact des eaux souterraines sur les eaux de surface + sédiments		

Tableau E: Définition du plan de prélèvement

Une première phase de prélèvement a été réalisée en juin 2019/ début juillet 2019, juste après l'incendie afin d'identifier l'impact immédiat sur les différents milieux.

D'autres prélèvements ont été réalisés lors d'une deuxième phase en juillet 2019 et d'une troisième phase réalisée fin août/ début septembre 2019. Ces phases de prélèvement complémentaires avaient pour but :

- § de compléter les investigations initialement réalisées. En effet, à l'issue de la modélisation de la dispersion des fumées, les échantillonnages de sols de surface ont été complétés afin de mieux caractériser les différentes zones d'impact mis en évidence par la modélisation : zone témoin (sans impact), zone d'impact intermédiaire et zone d'impact majoritaire.
- § d'assurer un suivi dans le temps notamment pour les eaux de surface (phase 2 et 3) et les eaux souterraines (phase 2 et 3 puis suivi jusqu'à décembre), matrice mobile qui se renouvelle, afin d'apprécier le caractère ponctuel ou pérenne de l'impact,
- § Mais aussi de caractériser un impact qui n'est pas immédiat mais qui est au contraire différé, notamment sur les matrices végétales et sédiments.
 - En effet, les mécanismes d'impact des végétaux sont multiples (et représentés dans l'illustration suivante, source : ADEME) et nécessitent un certain temps entre le moment de l'incendie et le transfert dans les légumes ou les fruits. Ainsi, après la mise en place d'une recommandation d'urgence de laver ses légumes et fruits auto-produits dès juin 2019, il était nécessaire d'attendre que les légumes poussent afin de mettre en évidence ou pas un transfert et une accumulation de contaminant lié à l'incendie. Des légumes, fruits, œufs et ensilage ont été prélevés dès juin 2019, à titre conservatoire et afin de constituer des témoins.
 - De la même manière, les sédiments constituent "la mémoire" de l'impact des eaux de surface et il est nécessaire d'attendre plusieurs semaines afin que les particules se déposent et soient ainsi représentatives de l'impact de la qualité de l'eau à la suite de l'incendie.

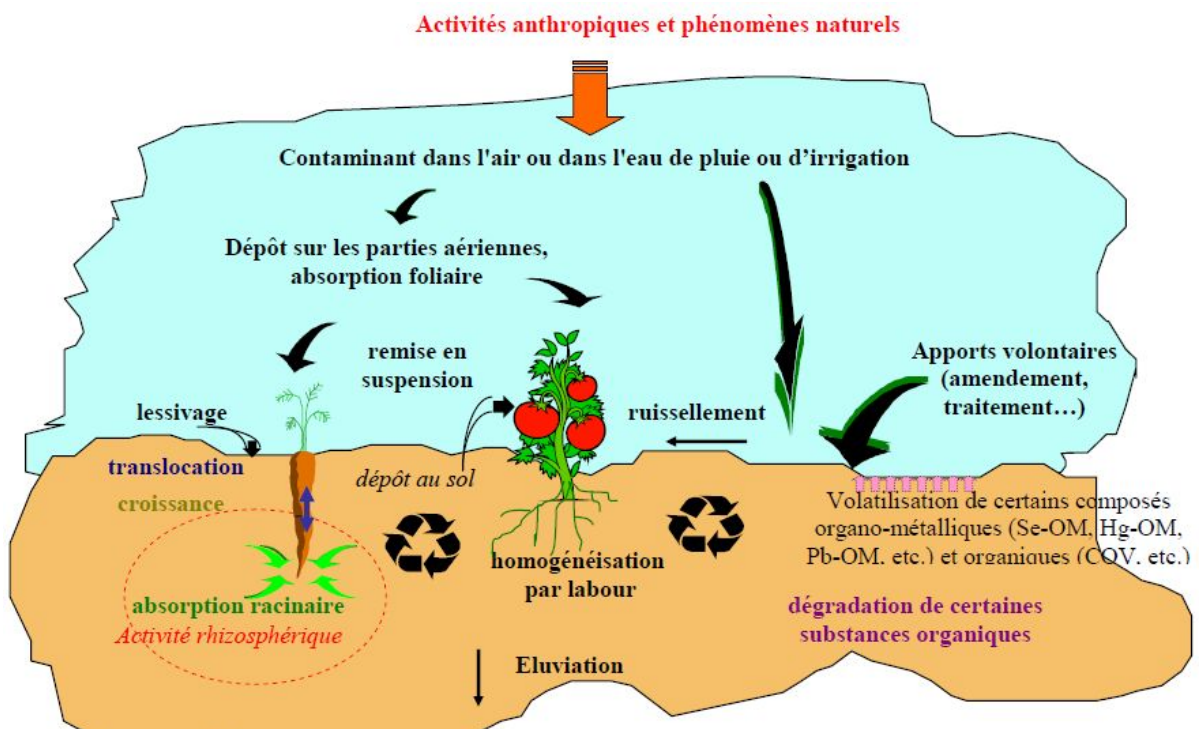


Illustration B: Schéma de principe du devenir des polluants dans les systèmes sol-air-plante et voies d'entrée dans les végétaux (Source: ADEME)

Enfin, un suivi des eaux souterraines a été mis en place à l'issue de ces 3 phases de prélèvement : suivi mensuel d'octobre à décembre 2019. En effet, les sols entre 0 et 2 m au droit de la zone incendiée (nommés "sols profonds" comparés aux sols de surface prélevés entre 0 et 5 cm ou 0 et 30 cm) n'ont pu être échantillonnés avant décembre 2019 du fait de l'impossibilité d'accéder au bâtiment E (présence de scellés pour l'enquête judiciaire, présence d'amiante, instabilité du bâtiment). Ce suivi permet d'assurer le suivi d'un potentiel transfert de contaminants de la zone non saturée à la zone saturée, tant que l'impact dans les sols dans la zone non saturée sous le bâtiment E incendié n'a pas été caractérisé.

6.2 Eaux souterraines (A210)

6.2.1 Programme de prélèvements et d'analyses

8 à 9 ouvrages positionnés en amont, à proximité immédiate de l'incendie et en aval immédiat et plus éloigné ainsi que les 2 sources exutoires des eaux souterraines ont été échantillonnés au cours de 6 campagnes :

- 12 et 18 juin 2019 : à la suite de l'incendie au droit de 8 ouvrages et 2 sources
- 16 et 17 juillet 2019 : au droit de 9 ouvrages, en effet l'ouvrage PO3 a été ajouté afin de suivre l'impact en COHV observé au droit de PO9 en juin 2019.
- 3 au 6 septembre 2019 : cette campagne a été réalisée en simultané avec la campagne de surveillance semestrielle du site
- 15 et 16 octobre 2019 : afin d'assurer un suivi et de vérifier que l'impact potentiel présent dans les sols profonds (entre 0 et 2m) au droit du sinistre, n'ayant pas pu être caractérisé, n'entraîne pas un impact sur les eaux souterraines.
- 19 et 20 novembre 2019 : dans le cadre du suivi comme en octobre, en attendant les investigations de sols profonds prévues fin décembre.
- 17 et 19 décembre 2019 : dans le cadre du suivi comme en octobre et novembre.

La **Figure 10** présente la position des ouvrages retenus.

Les ouvrages sélectionnés, leur position hydraulique par rapport à l'incident, la position de la crépine et le programme analytique retenu sont synthétisés dans le tableau ci-après.



Programme eaux souterraines											
Puits/ points d'échantillonnage	Position hydraulique par rapport au bâtiment de traitement de surface	Profondeur crépine en m	Niveau d'eau	Programme analytique							
				Mesure sur terrain	Traceurs site			Traceurs pollution historique	Produits liés à l'incendie		
				Paramètres Physico chimiques (pH, conductivité, E(mV), O2)	8 Métaux : Cuivre, Cadmium, Zinc, Plomb, Nickel, Chrome, Fer, Aluminium	Cyanures	Bilan ionique (chlorures, potassium, sodium, nitrate, nitrite, azote Kjeldahl, sulfate, fluorure, phosphore)	BTEX, COHV, HCT	HAP	Matière en suspension	Glycols (utilisés par les pompiers)
MW5	Amont	4 à 6	x	x	x	S	x	x	x	x	x
MW1	Amont immédiat		x	x	x	S	x	x	x	x	x
PO8	Aval immédiat	5.3 à 6.8	x	x	x	S	x	x	x	x	x
PO9	Aval immédiat	4.65 à 6.15	x	x	x	S	x	x	x	x	x
PO10	Aval immédiat	4.5 à 6	x	x	x	S	x	x	x	x	x
DW201	Aval immédiat/aquifère profond	21m	x	x	x	S	x	x	x	x	x
A11	Aval éloigné	Max depth : 6.02	x	x	x	S	x	x	x	x	x
PO5	Aval éloigné	4.05 à 5.55	x	x	x	S	x	x	x	x	x
PO3*	Aval éloigné			x	x	S	x	x	x	x	x
Source 1	Aval éloigné	-	x	x	x	x	x	x	x	S	x
Source 2	Aval éloigné	-	x	x	x	x	x	x	x	S	x

* Ajout PO3 en aval de PO9 pour tracer la propagation panache COHV le cas échéant
 x : analyse faites lors de chaque campagne
 s: analyse réalisée d'octobre à décembre 2019

Tableau F: Programme de prélèvement et programme analytique des eaux souterraines

Le programme analytique a été défini en fonction :

- des traceurs de l'activité au droit du bâtiment E (métaux, cyanures, bilan ionique) qui auraient pu impacter la nappe par l'infiltration des eaux
- des traceurs historiques présent dans les eaux souterraines (COHV, BTEX et HCT) afin de vérifier si l'apport d'eau d'extinction en quantité conséquente en peu de temps avait pu mobiliser une partie de la pollution historique
- des traceurs liés à l'incendie : HAP (issus de la combustion) et les glycols (composés utilisés par les pompiers et présents dans les eaux d'extinction). Les dioxines, furanes et PCB sont des composés peu solubles et n'ont ainsi pas été retenus dans le programme analytique.

En octobre 2019, une erreur d'échantillonnage s'est produite au niveau des sources, et la source 2 a été prélevée deux fois au détriment de la source 1.

6.2.2 Méthodologie d'échantillonnage

Les prélèvements d'eau ont été réalisés conformément au document AFNOR NF X 31-615 par micropurge, qui est la méthode la plus indiquée pour le prélèvement des eaux destinées à être analysées pour les composés volatils:

- § Mesure des niveaux piézométriques à l'aide d'une sonde interface, permettant également de révéler la présence éventuelle d'une phase flottante;
- § Micropurge de l'eau souterraine des ouvrages (débit d'environ 0,5 l/min), un mètre sous le toit de la nappe jusqu'à stabilisation (variation de +/- 10%) des paramètres physico-chimiques (pH, température, conductivité électrique, oxygène dissous, potentiel redox). Ces paramètres ont été mesurés sur site et relevés régulièrement. Les sondes de mesures ont été calibrées en début de journée avec les solutions étalon avant les opérations et dans le cas où une dérive aurait été observée ;
- § Les eaux de purge ont été soit évacuées en filière adaptés (lorsque la station de traitement était hors service, au même titre que les eaux de rejets du site), soit traitées sur la station de traitement temporaire mis en place ;
- § Échantillonnage des eaux souterraines (débit de 0,5 l/min à 0,2 l/min pour les COV) à la suite de la micro-purge. Les flacons fournis par le laboratoire ont été directement remplis sans interruption du débit directement avec le flexible d'aspiration à usage unique ;
- § Utilisation de matériel à usage unique remplacé entre chaque point (flexibles, vessie). Les sondes de mesures et pompes immergées ont été nettoyées entre chaque point à l'aide d'une solution de nettoyage contenant des surfactants hautement biodégradables (BIOVERSAL ®) afin d'éviter les contaminations croisées ;
- § Repli du matériel de purge et d'échantillonnage ;
- § Stockage des échantillons en glacière réfrigérée pendant la journée et/ou dans un réfrigérateur approprié la nuit avant envoi des échantillons dans une glacière réfrigérée à environ 4°C par courrier express le lendemain du prélèvement ;
- § Réception des échantillons au laboratoire Synlab dans les 48h suivant le prélèvement.

Une fiche de prélèvement a été renseignée (cf. **Annexes 3**) pour chaque ouvrage et pour chaque campagne.

L'ordre de prélèvement tient compte des concentrations mesurées lors des campagnes précédentes afin d'échantillonner de l'ouvrage réputé le moins impacté au plus impacté.

Les analyses ont été réalisées par le laboratoire accrédité Synlab. Le flaconnage fourni par Synlab est approprié au programme analytique et est détaillé dans le tableau ci-dessous :

Analyses	Type de flacon	Nature	Conservateur	Volume
HCT C10-C40	234	Verre brun	H3PO4	100 ml
Métaux	204	Poly-éthylène blanc	HNO3	100 ml
BTEX, COHV, HCT C5-C40	236	Verre brun	H2SO4	100 ml
Acétates, Alcools, Cétones, Solvants polaires, Glycols	237	Verre brun	-	100 ml
Cyanures libres, totaux et indice cyanures	231	Poly-éthylène blanc	NaOH	100 ml
Alcalinité	207	Poly-éthylène blanc	-	100 ml
Azote de Kjeldhal, DCO, Phosphates totaux	281	Poly-éthylène blanc	H2SO4	500 ml

Tableau G: Description du flaconnage utilisé

6.3 Eaux de surface (A220)

6.3.1 Programme de prélèvement et d'analyse

7 points de prélèvements ont été échantillonnés au cours de 3 campagnes :

- 12 et 18 juin 2019 : dans les jours suivants l'incendie ayant eu lieu le 10 juin 2019
- 16 et 17 juillet 2019 : environ un mois après l'incendie
- 3 au 6 septembre 2019 : cette campagne a été réalisée en simultanément avec la campagne de surveillance semestrielle du site, presque 3 mois après l'incendie.

Cette cadence de surveillance a permis de suivre l'impact de l'incident sur les eaux de surface par ruissellement des eaux d'extinction mais également dans un deuxième temps par transfert des eaux souterraines, du fait de la relation hydraulique connue entre les eaux de surface et les eaux souterraines.

La **Figure 11** présente la position des points d'échantillonnage. Ces points d'échantillonnage comprennent :

- 4 stations positionnées sur les rus encadrant le site Cressonnières et Forbonnais ainsi que
- 3 étangs : 2 sur site utilisés comme réserve incendie et 1 à l'Ouest du site à proximité immédiate (Etang Pillebeau) utilisé pour la pêche.

Sur ces 3 étangs et au niveau des sources, des canards et de la faune aquatique sont régulièrement observés. Il a été constaté la mort de 5 canards et quelques poules d'eau 4 jours après l'incendie au niveau de l'une des sources, sans pouvoir relier ces constats directement à l'incendie, n'étant pas rare à cette époque et avec la chaleur d'avoir une mortalité plus importante, en série. Afin de définir si une dégradation de la qualité de l'eau pouvait être à l'origine de ces constats, les étangs et les sources ont fait l'objet de prélèvement et d'analyses.

De plus, 2 échantillons d'eau ont été prélevés dans le séparateur hydrocarbures et dans le bassin incendie correspondant aux eaux d'extinction de l'incendie. Ces échantillons permettent de mettre en évidence la signature de l'impact de l'incendie, c'est-à-dire les composés retrouvés dans les eaux et liés directement à l'incendie.



Les points d'échantillonnage sélectionnés, leur position hydraulique par rapport à l'incident et le programme analytique retenu sont synthétisés dans le tableau ci-après.

Programme eaux superficielles									
			Programme analytique						
Points d'échantillonnage	Position hydraulique par rapport au bâtiment de traitement de surface	Mesure sur terrain	Traceurs site			Traceurs pollution historique	Produits liés à l'incendie		
		Paramètres Physico chimiques (pH, conductivité, E(mV), O2)	8 Métaux : Cuivre, Cadmium, Zinc, Plomb, Nickel, Chrome, Fer, Aluminium	Cyanures	Bilan ionique (chlorures, potassium, sodium, nitrate, nitrite, azote Kjeldahl, sulfate, fluorure, phosphore)	BTEX, COHV, HCT	HAP	Matière en suspension	Glycols (utilisés par les pompiers)
Station A	Amont	x	x	x	x	x	x	x	x
Station B	Aval immédiat	x	x	x	x	x	x	x	x
Station C	Cressonnières	x	x	x	x	x	x	x	x
Station D	Aval éloignée	x	x	x	x	x	x	x	x
Etang Est	réserve incendie, sur site	x	x	x	x	x	x	x	x
Etang Ouest	réserve incendie, sur site	x	x	x	x	x	x	x	x
Pillebeau	Etang a priori sans relation hydraulique	x	x	x	x	x	x	x	x
Eau - séparateur d'hydrocarbures	<i>signature eaux extinction</i>	x	x	x	x	x	x	x	x
Eau Bassin incendie	<i>signature eaux extinction</i>	x	x	x	x	x	x	x	x

Tableau H: Programme de prélèvement et programme analytique des eaux superficielles

Le programme analytique est similaire à celui des eaux souterraines, les matières en suspension ont été faites de manière systématique contrairement aux eaux souterraines où l'eau est naturellement filtrée par l'aquifère et le massif filtrant de l'ouvrage et ne peut être interprété comme un impact.

6.3.2 Méthodologie d'échantillonnage

Les prélèvements d'eaux superficielles ont été réalisés selon des moyens adaptés en fonction des sites de prélèvements, permettant de garantir la sécurité des intervenants :

- § Remplissage direct des flacons dans le flux d'eau lorsque les conditions le permettaient et pour le flaconnage ne contenant pas de conservateur ou ne nécessitant pas de filtration;
- § Pompage à faible débit à l'aide d'une pompe péristaltique ;
- § Prélèvement à l'aide d'un préleveur jetable.

Les paramètres physico-chimiques (pH, température, conductivité électrique, oxygène dissous, potentiel redox) ont été mesurés in situ durant chaque prélèvement. Les indices organoleptiques (turbidité, la couleur et l'odeur de l'eau) ont été relevés au moment des prélèvements.

Les analyses ont été réalisées par le laboratoire accrédité Synlab. Le flaconnage fourni par Synlab est approprié au programme analytique et est détaillé dans le tableau ci-dessous :

Analyses	Type de flacon	Nature	Conservateur	Volume
HCT C10-C40	234	Verre brun	H3PO4	100 ml
Métaux	204	Poly-éthylène blanc	HNO3	100 ml
BTEX, COHV, HCT C5-C40	236	Verre brun	H2SO4	100 ml
Acétates, Alcools, Cétones, Solvants polaires, Glycols	237	Verre brun	-	100 ml
Cyanures libres, totaux et indice cyanures	231	Poly-éthylène blanc	NaOH	100 ml
Alcalinité	207	Poly-éthylène blanc	-	100 ml
Azote de Kjeldhal, DCO, Phosphates totaux	281	Poly-éthylène blanc	H2SO4	500 ml
MES	225	Poly-éthylène blanc	-	1 L

Tableau I : Description du flaconnage utilisé

Une fiche de prélèvement a été renseignée (cf. **Annexes 4**) pour chaque ouvrage et pour chaque campagne.

6.4 Sédiments (A220)

6.4.1 Programme de prélèvement et d'analyse

Les sédiments peuvent être considérés comme la "mémoire" d'un impact des eaux de surface, il n'est pas pertinent de réaliser les prélèvements à l'issue de l'incident mais plutôt en décalé afin de laisser les particules se déposer.

7 points de prélèvement ont été échantillonnés au cours de la campagne de septembre 2019 au droit des stations du ru du Forbonnais et du ru des Cressonnières.

En considérant l'impact mesuré dans les eaux de surface lors des campagnes de juin et de juillet 2019, seuls les métaux et les cyanures ont été analysés, les autres composés détectés dans les eaux de surface n'étant pas considérés comme accumulables et/ou les concentrations n'étaient pas considérées comme significatives.

La **Figure 12** présente la position des points d'échantillonnage.

6.4.2 Méthodologie d'échantillonnage

Les prélèvements sur les sédiments ont été réalisés par AQUASCOP le 29 août 2019. La méthodologie adoptée est similaire à la méthodologie adoptée lors du suivi sur les sédiments, tous les 2 ans. Le rapport d'AQUASCOP est présenté en **Annexe 5**.

Les sédiments étant un réservoir potentiel de contaminants, leur analyse permet d'évaluer la contamination des milieux prospectés. Les métaux se fixant plus facilement sur les sédiments fins, les prélèvements sont réalisés dans les zones où le débit du cours d'eau est le plus faible.

Les prélèvements ont été réalisés à l'aide d'une écope, selon les principes décrits dans le guide technique du préleveur en rivière : trous de prélèvements au minimum répartis préférentiellement sur un transect de chenal, en conservant la seule couche superficielle du sédiment. Les éléments grossiers (gravier, fragments végétaux, organismes, déchets) sont retirés dès la prise d'échantillon. Après prélèvement, homogénéisation de l'échantillon et conditionnement, les flacons sont conservés en conditions réfrigérées jusqu'à leur transmission au laboratoire.

6.5 Suies (A240)

6.5.1 Programme de prélèvement et d'analyse

6 prélèvements de suies sur des fenêtres, bâtiments ou toit dans différentes directions et distances autour du bâtiment incendié ont été prélevés. L'objectif de ces prélèvements est d'identifier les composés présents dans les fumées afin de définir la "signature" de ces fumées, les résultats obtenus seront exploités essentiellement qualitativement.

Point de prélèvement	Localisation / justification
L1	Sur le site, au droit du bâtiment E incendié
L2	30 m à l'Est du bâtiment E, sous les vents dominants du 2ème foyer - nuit du lundi au mardi
L3	100m au Nord du bâtiment E, en amont des vents dominants
L4	Sur site, 50 m au Sud-Ouest
L6	Hors site, 360m au sud-Est au niveau du lotissement, sous les vents dominants lors de l'incendie
L11	A 4 km au sud-sud-est du site, che Mr Herblain - lieu dit la Heurtaudiere (prélèvement suite plainte)

Tableau J : Programme de prélèvement et programme analytique des suies

Les échantillons ont été collectés le 21 juin 2019.

La **Figure 13** présente la position des points d'échantillonnage et l'**Annexe 6** les fiches de prélèvement des suies.

6.5.2 Méthodologie d'échantillonnage

L'échantillonnage des suies permet de définir la "signature" des fumées, c'est-à-dire la composition chimique de la fumée. Pour cela des prélèvements ont été réalisés sur site, au plus près du foyer, et à proximité du site.

Les prélèvements ont été réalisés sur différents types de surface (vitre, taule, mur en parpaing...) à l'aide de lingettes appliquées sur des surfaces de 100 cm² (10cm x 10cm). Une lingette par famille de composés a été prélevée, ainsi 5 lingettes par lieu de prélèvement ont été prélevées et envoyées au laboratoire Eurofins, en charge des analyses.

Les points de prélèvements sont situés entre 0,9m et 2m de hauteur afin d'éviter toute contamination par les sols et au droit des surface présentant le plus de suie.

Une fois les prélèvements effectués, les lingettes sont mises dans des tubes puis envoyés au laboratoire via un transporteur spécifique.

6.6 Retombées atmosphériques et ré-envoi de poussières (A240)

6.6.1 Programme de prélèvement et d'analyse

Afin d'évaluer quantitativement les retombées atmosphériques et le ré-envoi de poussières après sinistre, à défaut de pouvoir l'évaluer durant le sinistre, onze plaquettes ont été installées durant 1 mois suivant le sinistre permettant de déterminer la quantité de particules retombées sur une surface connue durant cette période (prélèvement passif).

Les points de prélèvements ont été placés de quelques dizaines de mètres à environ 4km du bâtiment sinistré dans différentes directions géographique par rapport au sinistre en favorisant la zone sous les vents majoritaires. Un échantillonnage des sols superficiels (paragraphe suivant) a également été réalisé au droit de ces mêmes points de mesure. D'autre part, au droit de 4 points de prélèvement, des pompages actifs (pompe à air et filtre à particules) ont été installés pendant plus de 12h afin d'évaluer le potentiel de ré-envoi de poussières.

Ainsi, onze plaquettes de prélèvements et 4 pompages sur filtre à particules ont été mis en place les 20 et 21 juin 2019. Le tableau ci-après présente les différents points de prélèvements. Les analyses ont porté sur la quantité de particules recueillis sur chacun des supports.

A noter que deux plaquettes (R3 et R5) ont été enlevées par des tierces personnes. La date d'enlèvement et les conditions de stockage de ces plaquettes n'étant pas connues, celles-ci n'ont pas pu être analysées.

La **Figure 14** présente la position des points d'échantillonnage et l'**Annexe 7** présente les fiches de prélèvement des plaquettes et des filtres.

L'analyse porte uniquement sur une mesure quantitative permettant de définir la quantité de retombée atmosphérique ou de ré-envoi de poussière pendant le temps d'exposition.

Point de prélèvement des plaquettes	Point de prélèvement des filtres à particules	Localisation par rapport au bâtiment E sinistré	Position par rapport au panache de fumée/ au vent dominant	Usage
R1		50 m au sud-sud-est du bâtiment E	Sur site en aval des vents dominants lors du sinistre	Sur le site d'Arconic
R2	F2	100m au nord du bâtiment E	Sur site en amont des vents dominants de l'incendie mais en limite de la reprise de fumerolle de la nuit	Sur le site d'Arconic
R3	F3	200m à l'est du site	En aval de la reprise du fumerolle durant la nuit suivant le sinistre	Aire de jeux, jardins familiaux
R4		300m à l'Ouest du site	Hors zone d'impact des fumées	Sur site avant l'étang Pillebeau où des canards morts ont été recensés
R5		335m au nord-est	En aval de la reprise du fumerolle durant la nuit suivant le sinistre	Proximité école et jardin potager
R6	F6	300m au sud-sud-est du bâtiment E	En aval des vents dominants lors du sinistre	Présence de pâturage
R7		1200 m au sud-sud-est du bâtiment E	En aval des vents dominants lors du sinistre	Exploitation agricole - volaille
R8		500m au nord-ouest	En amont des vents dominants lors du sinistre	Résidentiel
R9		700 m au sud-ouest	Hors zone d'impact des fumées	Agricole, Hameau pillebeau
R10		1000m au nord-est	En aval éloigné de la reprise du fumerolle durant la nuit suivant le sinistre	Résidentiel, agricole
R11	F11	4000m au sud	Hors zone d'impact des fumées d'après	Exploitation agricole - bovins - Herblain - la Heurtaudière (plainte bovin)

Tableau K : Programme de prélèvement des retombées atmosphérique et du ré-envol de poussières

6.6.2 Méthodologie d'échantillonnage

6.6.2.1 Échantillonnage passif

Les mesures des retombées atmosphériques ont été faites selon la norme NF X 43-007 (mesures des retombés atmosphériques sèches par la mise en place de plaquettes de dépôts).

Le principe est de mesurer les retombés atmosphériques à l'aide de plaquettes exposées horizontalement dans l'air ambiant.

Les plaquettes, de dimension 5 cm *10 cm, sont recouvertes d'un enduit (poly-siloxane) qui permet de capturer la poussière qui se dépose au cours de la durée d'exposition. Une fois la période de prélèvement terminée, les plaquettes sont récupérées et lavées avec un solvant qui dissout l'enduit. Les poussières sont ensuite séparées du mélange solvant-enduit par filtration, séchées puis pesées.

Les plaquettes ont été placés sur un support rigide à environ 1 m au-dessus du sol, comme présenté dans la photo ci-après.



Photo 1: Prélèvement des retombées atmosphérique à l'aide de plaquette de dépôts et évaluation du ré-envol de poussière à l'aide d'un filtre à particule.

6.6.2.2 Échantillonnage actif

Afin d'évaluer le ré-envol de poussière, des pompes à air équipées d'un filtre à cartouche ont été installées à proximité du sol permettant de collecter et mesurer les particules PM_{2,5} et PM₁₀ par mesure gravimétrique. Un débit de 2 l/min est pompé en continu, afin de simuler un flux d'air, pendant 16 à 20h.

L'installation de ces filtres à cartouche est présentée sur la photo 1 ci-avant.

6.7 Sols superficiels (A200)

6.7.1 Programme de prélèvement et d'analyse

Tout comme les prélèvements de retombées atmosphériques, les sols superficiels ont été échantillonnés de quelques dizaines de mètres à environ 4km du bâtiment sinistré dans différentes directions du sinistre en favorisant la zone sous les vents majoritaires. Ainsi, les douze premiers prélèvements de sols superficiels ont été réalisés au même endroit que les prélèvements des retombées atmosphériques, entre le 20 et le 21 juin 2019. À noter qu'un prélèvement complémentaire a été réalisé dans des terrains agricoles (au droit de S9) sur toute la profondeur de labour (environ 30cm/50cm) afin de distinguer les apports liés à l'incendie des apports liés aux pratiques agricoles (en effet, l'apport de métaux par l'épandage de boues par exemple est une pratique connue).

Suite aux résultats de la modélisation du panache des fumées, 9 points complémentaires ont été échantillonnés dont 3 échantillons témoins. Les échantillons témoins sont situés à plus de 2km en amont des vents dominants par rapport au site avec une géologie similaire à celle retrouvée sur site et aux abords du site et des usages également similaires afin d'être représentatif du bruit de fond local. Le tableau ci-après présente la position des différents points de prélèvements.

Nom du point de prélèvement	Date de prélèvement	Localisation par rapport au bâtiment E sinistré	Position par rapport au panache de fumée/ au vent dominant	Usage	Zone d'impact
SS1	02/07/2019	50 m au sud-sud-est du bâtiment E	Sur site en aval des vents dominants lors du sinistre	Sur le site d'Arconic	Zone majoritairement impactée En aval des vents dominants de l'incendie
SS12bis	16/07/2019	80m au Sud-Est	Sur site en aval des vents dominants de l'incendie	Sur le site d'Arconic	
SS18	01/08/2019	100m à l'est du site	Entre le bâtiment E incendié et le point SS3	Sur le site d'Arconic	
SS3	02/07/2019	200m à l'est du site	En aval de la reprise du fumerolle durant la nuit suivant le sinistre	Aire de jeux, jardins familiaux	
SS6	02/07/2019	300m au sud-sud-est du bâtiment E	En aval des vents dominants lors du sinistre	Présence de pâturage	
SS14	16/07/2019	300 au Sud-Est	Délimitation du panache longitudinale rapproché	Agricole, Pâturage	
SS15	16/07/2019	1,3km au Sud-Est	Délimitation du panache longitudinale intermédiaire (Lieu dit : Le Grand Chanssonay,)	Milieu rural, agricole	
SS13	16/07/2019	1,3 km à E	Délimitation du panache transversale (Lieu dit : Courteillon)	Milieu rural, agricole	
SS16	16/07/2019	8,5 km au Sud-Est	Délimitation du panache longitudinale éloigné (Lieu dit : L'Augerie) - 2ème panache	Milieu rural, agricole	
SS17	16/07/2019	10km au Sud-Est	Délimitation du panache longitudinale éloigné (Lieu dit : La Bodelière) - 2ème panache	Milieu rural, agricole	
SS2	02/07/2019	100m au nord du bâtiment E	Sur site en amont des vents dominants de l'incendie mais en limite de la reprise de fumerolle de la nuit	Sur le site d'Arconic	Zone d'impact intermédiaire En aval des vents dominants de la reprise de fumerolle de la nuit (mardi -4h du mat) et panache latéral de
SS5	02/07/2019	335m au nord-est	En aval de la reprise du fumerolle durant la nuit suivant le sinistre	Proximité école et jardin potager	
SS7	02/07/2019	1200 m au sud-sud-est du bâtiment E	En aval des vents dominants lors du sinistre	Exploitation agricole - volaille	
SS4	02/07/2019	300m à l'Ouest du site	Hors zone d'impact des fumées	Sur site avant l'étang Pillebeau où des canards morts ont été recensés	Zone sans impact significatif/ délimitation du panache
SS8	02/07/2019	500m au nord-ouest	En amont des vents dominants lors du sinistre	Résidentiel	
SS9 0-5cm	02/07/2019	700 m au sud-ouest	Hors zone d'impact des fumées	Agricole, Hameau pillebeau	
SS9 5-30cm	02/07/2019	700 m au sud-ouest	Hors zone d'impact des fumées	Agricole, Hameau pillebeau	
SS10	02/07/2019	1000m au nord-est	En aval éloigné de la reprise du fumerolle durant la nuit suivant le sinistre	Résidentiel, agricole	
SS11	02/07/2019	4000m au sud	Hors zone d'impact des fumées d'après	Exploitation agricole - bovins - Herblain - la Heurtaudière (plainte bovin)	
SS19	01/08/2019	2,5km Oust- Nord Oust	En amont des vents dominants Géologie similaire (FxAlluvions anciennes de moyenne terrasse : sables et galets)	Milieu rural, agricole	Echantillons témoins
SS20	01/08/2019	4km Ouest	En amont des vents dominants Géologie similaire (J4a :Marnes à Pernes de Vaunoise (oxfordien inférieur)	Milieu rural, agricole	
SS21	01/08/2019	10km Ouest	En amont des vents dominants Géologie un peu différente mais époque similaire (jurassique)	Contexte urbain - proche jardins potagers	

Tableau L : Programme de prélèvement des sols superficiels

Le programme analytique inclus :

- Les métaux (cuivre, cadmium, zinc, nickel, chrome, plomb, fer, aluminium)
- Les cyanures libres et totaux,
- Les hydrocarbures aromatiques polycyclique (HAP) et les hydrocarbures totaux (HCT)
- Les dioxines et furanes
- Les polychlorobiphényles (PCB) et
- Les glycols (pour certains d'entre eux).

Les **Figures 15a et 15b** présentent la position des points d'échantillonnage.

6.7.2 Méthodologie d'échantillonnage

Les échantillons de sols superficiels composites ont été prélevés entre 0 et 5 cm de profondeur d'après la méthodologie suivante :

- § Prélèvement de 5 à 10 échantillons élémentaires de sols superficiels à l'aide d'une tarière à main ;
- § Les échantillons élémentaires sont ensuite homogénéisés pour former un unique échantillon composite. Les éléments grossiers (> 2cm) sont éliminés, ainsi que les éléments végétaux et les éléments les plus grossiers. Au préalable, il est vérifié l'absence d'hétérogénéité de lithologie au sein des échantillons et entre échantillons. Dans le cas contraire, les différentes lithologies ne sont pas mélangées ;
- § L'échantillon composite obtenu est ensuite réduit pour obtenir la quantité de matrice nécessaire à l'analyse par la méthode de quartage puis conditionné en flaconnage adapté fourni par le laboratoire.

Les observations et mesures de terrain, et la lithologie sur chaque sondage ont été consignées lors des investigations dans des fiches de terrain, présentées en **Annexe 8**.

Les échantillons prélevés ont été conservés immédiatement dans des flaconnages fournis par le laboratoire et adaptés aux types d'analyses (flacons en verre brun de 250 ml), et expédié par courrier express au laboratoire d'analyses en suivant les procédures strictes de contrôle qualité (stockage dans une glacière à environ 4°C).

6.8 Programme de prélèvement des sols profonds

6.8.1 Programme de prélèvement et d'analyse

Des prélèvements de sols profonds ont été réalisés au droit du bâtiment E incendié notamment au droit du principal foyer d'incendie et des foyers secondaires ainsi qu'au droit de zones dites "témoins" afin de différencier l'apport potentiel de pollution lié à l'incendie (par infiltration des eaux d'extinction) de l'apport lié à l'activité historique ou actuelle d'Arconic.

Sept sondages de sols ont été réalisés au droit du bâtiment et **un** sondage a été réalisé à l'extérieur du bâtiment au niveau du foyer principale de l'incendie (à proximité de l'effondrement du mur du bâtiment E, au nord-est). Les sondages ont été répartis en tenant compte de la localisation du foyer principale et du foyer secondaire de l'incendie au droit du Bâtiment E et également en tenant compte des résultats sur la qualité des bétons faite préalablement par l'entreprise de déconstruction, tel qu'indiqué dans le tableau ci-après.

Sondages	Profondeur	Localisation/ justification	Impact relevé sur les bétons
S1	Toit de la nappe (2m environ)	Témoins vis-à-vis de l'impact incendie, ancien atelier de mécanique	Impact HCT et métaux (Cd, Zn, Cu)
S2		Délimitation impact incendie - foyer secondaire	Impact métaux (Cd, Zn, Cu)
S3		Foyer secondaire de l'incendie	Impact HCT, BTEX et métaux (Cd)
S4		Témoins	Impact HCT et métaux (Cd, Zn, Cu)
S5		Délimitation latéral impact incendie	Impact métaux (Cd, Cu)
S6		1er Foyer incendie - intérieur bâtiment	Impact HCT et métaux (Cd, Zn, Cu)
S7		1er Foyer incendie - extérieur du bâtiments	Absence de bétons
S8		Entre les 2 foyers d'incendie	Non analysé sur les bétons

Tableau M: Programme d'investigation des sondages sols

Un refus à quelques dizaines de centimètres a cependant été rencontré sur l'un des sondages (S4) qui n'a donc pu être échantillonné.

Le programme analytique suivant a été retenu afin de prendre en compte à la fois l'impact lié à l'incendie par infiltration des eaux d'extinction et d'identifier et une potentielle pollution historique présents dans les sols (qui pourrait avoir été en partie lixiviée dans les eaux souterraines de part l'apport d'eau durant l'incendie ainsi qu'après le sinistre, notamment du fait de la déconstruction du toit et de l'exposition aux précipitation) :

- § COHV et BTEX (suivi dans les eaux souterraines, vis-à-vis d'une pollution historique) ;
- § Glycols (utilisé par les pompiers dans les eaux d'extinction) ;
- § 7 Métaux (cuivre, cadmium, zinc, nickel, chrome, fer, aluminium) (composés issus de l'activité du site);
- § Cyanures totaux et libres (composés issu de l'activité du site);
- § HCT, HAP (produits de combustion);
- § 7 PCB (produits de combustion);
- § Dioxines, Furanes, PCB like (produits de combustion).

La **Figure 16** présente la position des points d'échantillonnage des sols profonds.

6.8.2 Méthodologie d'échantillonnage

6.8.2.1 Démarches préalables

Avant la réalisation des investigations, et conformément à la réglementation en vigueur, BG a procédé aux Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) à l'attention de tous les concessionnaires locaux en charge des réseaux (ENEDIS, GRT gaz, Télécom, Mairie, SNCF, syndicats des eaux, etc.), afin de connaître l'emplacement d'éventuels réseaux enterrés au droit et au pourtour direct du site.

Avant la réalisation des sondages, l'encombrement du sous-sol au droit des points de sondages a été vérifié sur la base des plans, du repérage des structures visibles sur le terrain et à l'aide d'un radio-détecteur. L'emplacement de chaque point a également été validé par le Maître d'Ouvrage, Arconic.

Par ailleurs, dans le cadre de sa démarche sécurité, BG a également procédé à une analyse des risques liés à l'intervention, qui a permis d'établir un Plan Hygiène et Sécurité (PHS) et qui a été annexée au plan de prévention du site qui a été signé avant l'intervention par Arconic, BG et Néoterra en charge des sondages. Au cours de sa mission, BG a mis en œuvre tous les moyens nécessaires à la sécurisation de son intervention, tel que décrits dans le PHS.

Les sondages ont été réalisés le 18 décembre 2019 au droit du bâtiment E par la société Neoterra, à l'aide d'une tarière mécanique, sous la supervision de Nicolas Pelletier, BG en charge du suivi des investigations.

6.8.2.2 Méthodologie des prélèvements

Huit sondages de sols ont été réalisés à la tarière au droit du bâtiment, avec le passage systématique d'une dalle béton, et jusqu'à une profondeur maximale de 2 m. Le toit de la nappe est rencontré à environ 1,4 -1,6m de profondeur, les échantillons ont été prélevés dans la zone non saturée.

Un relevé des indices organoleptiques observés est réalisé sur toute la colonne de sol sondée (aspect visuel, lithologie, odeurs), dans le but de connaître plus précisément la nature des terrains rencontrés et d'identifier une éventuelle contamination de ceux-ci.

De plus, une mesure qualitative des composés volatils (BTEX, COHV, hydrocarbures volatils) a été réalisée sur les sols et dans l'air ambiant au moyen d'un détecteur de vapeurs organiques à photo ionisation portable (PID).

Les observations et mesures de terrain, et la lithologie sur chaque sondage ont été consignées lors des investigations dans des fiches de terrain, présentées en **Annexe 9**.

Tous les sondages ont été comblés après la prise des échantillons avec les cuttings en respectant l'ordre des lithologies rencontrées, aucun déchet n'a été laissé sur place à l'issue des investigations.

L'échantillonnage des sols a été réalisé par passe d'environ 0,5m en tenant compte des indices organoleptiques et de la lithologie des terrains rencontrés. Au total, 22 échantillons de sols ont été prélevés, l'analyse n'a pas porté sur l'ensemble des paramètres pour chaque échantillon. Un choix des analyses a été réalisé par échantillon en fonction des indices organoleptiques, de la profondeur d'échantillonnage, de la localisation du sondage et de la quantité de matrice disponible.

Nombre d'échantillons analysés	Analyses
19	Métaux*
13	Cyanures libre et totaux
19	HCT,HAP,COHV, BTEX
10	PCB
10	Glycols
10	Dioxines, furanes et PCB like

*Les métaux sont aluminium, cadmium, chrome, plomb, nickel, fer et zinc

Tableau N : Programme analytique en fonction du nombre d'échantillon analysé

Les échantillons prélevés ont été conservés immédiatement dans des flacons fournis par le laboratoire (flacon en verre brun de 250 ml), adaptés aux types d'analyses, et expédiés en express au laboratoire d'analyses en suivant les procédures strictes de contrôle qualité (stockage dans une glacière à env. 4°C, bordereau de suivi des analyses). Les échantillons prélevés le 19 décembre 2019 ont été réceptionnés au laboratoire le 20 décembre 2019.

6.9 Programme de prélèvement des denrées alimentaires (A250)

6.9.1 Programme de prélèvement et d'analyse

Dans un premier temps, les jours suivants l'incendie, des denrées alimentaires ont été prélevées à titre conservatoire, afin de constituer des échantillons témoins (cf §6.1 et illustration B). En effet, l'impact potentiel de l'incendie ne peut être détecté sur les denrées alimentaires seulement quelques semaines plus tard : le temps que les végétaux poussent, que l'œuf soit conçu, que le lait soit produit par l'organisme, considérant que les végétaux sont lavés avant d'être consommés éliminant ainsi les particules/ les retombées atmosphériques. Dans un deuxième temps, des denrées alimentaires ont été prélevées au droit des zones situées dans le panache des fumées majoritaires et intermédiaires.

Deux types de denrées alimentaires ont été distinguées, celles destinées à l'animal et celles destinées à l'homme.

6.9.1.1 Denrées alimentaires destinées à l'animal

Des pâturages ayant été recensés à proximité du site et notamment à proximité immédiate du bâtiment E, sous les vents dominants, de l'ensilage (issus des champs de la commune de St-Cosme et utilisé pour l'alimentation des animaux) a été prélevé chez Mr Rivière au niveau de sa grange situé à l'Ouest du site dans les jours suivant l'incendie. Du fait que l'ensilage ait été récolté avant l'incendie et ait été stocké dans un endroit abrité (abrité des retombées atmosphérique) et situé hors du panache des fumées (à environ 100m au sud-ouest du site). Cet échantillon constitue un échantillon témoin.

Dans un deuxième temps, le 1^{er} août 2019, soit environ 1,5 mois après l'incendie de l'herbe, pâturé par les vaches, présentes au moment de l'échantillonnage, a été prélevée au droit du pâturage situé à 250-300m au sud-est du bâtiment E, au droit de la zone majoritairement impactée.

Aucune préparation n'est réalisée pour l'ensilage avant l'analyse (pas de lavage par exemple), permettant d'être représentatif de ce qui est véritablement ingéré par les animaux.

Le programme analytique suivant a été retenu :

- § 7 Métaux (cuivre, cadmium, zinc, nickel, chrome, fer, aluminium) ;
- § Cyanures totaux et libres ;
- § HCT, HAP ;
- § 7 PCB ;
- § Dioxines, Furanes, PCB like.

6.9.1.2 Denrées alimentaires destinées à l'homme

Ainsi différents types de denrées alimentaires destinées à l'homme ont été prélevés dès juin 2019 :

- Deux salades (légume feuille)
- Des fraises chez 2 riverains différents (Mr Legendre et Mr Herbelin)
- Des œufs.

Les légumes ont été prélevés, pesés, lavés tels que recommandé aux habitants (§4.2), et congelés afin de les conserver pour une éventuelle analyse.

Dans un deuxième temps, suite aux résultats de la modélisation et bien que les résultats sur les sols superficiels ne révélaient pas d'impact significatif, des légumes et fruits ont été prélevés dans les potagers par opportunité (c'est-à-dire en fonction des légumes disponibles et avec l'accord des riverains) au droit des jardins familiaux situés à 200m à l'est du bâtiment E (zone d'impact intermédiaire) et au droit du lotissement situé entre 300 et 700m au sud-ouest du bâtiment E (zone d'impact majoritaire).

Le tableau ci-après présente les denrées prélevées ainsi que le programme analytique associé. Certaines analyses n'ont pu être réalisées sur certains types de légumes du fait de trop faibles quantités disponibles pour l'analyse, c'est notamment le cas pour les fraises.

Localisation	Type de légumes	Légumes	Dioxines, furanes, PCB-L	Métaux	HCT, HAP	Cyanures totaux	Cyanures libres	Quantité prélevée
Témoins	Fruit	Fraises	x	x				114 g + 78g
	légume feuille	salades	x	x	x	x		2 individus
	denrée alimentaires	Œufs	x	x	x	x	x	36 œufs
Jardins familiaux à l'est du site	Fruit	Pommes	x	x	x	x	x	10 individus
	Légume fruit	Tomates	x	x	x	x	x	1kg
	Légume tubercule	Pommes de terre	x	x	x	x	x	1kg
Lotissement au sud-est du site	Fruit	Pommes	x	x	x	x	x	10 individus
	Légume fruit	Tomates	x	x	x	x	x	1kg
	légume tiges	Poireaux	x	x	x	x		500g

Tableau O : Programme de prélèvement des denrées alimentaires destinées à l'homme

La **Figure 17** présente la position des points d'échantillonnage des denrées alimentaires.

6.9.2 Méthodologie d'échantillonnage

L'échantillonnage des végétaux a été réalisé en suivant les prescriptions du guide d'échantillonnage des plantes potagères dans le cadre des diagnostics environnementaux, INERIS / ADEME, 2014. Afin de garantir une représentativité spatiale, les végétaux ont été prélevés, dans la mesure du possible à différents endroits du potager (différents végétaux).

Les végétaux ont été prélevés à maturité, au stade de consommation en septembre 2019

Chaque échantillon a été pesé sur le terrain puis conditionné en sachet et envoyé en laboratoire dans des conditions permettant de garantir une conservation optimale des végétaux (utilisation de glacière, transport express...).

Une fiche de prélèvements pour chaque échantillon a été renseignée indiquant le nombre d'individus collectés et la masse de l'échantillon (**Annexe 10**).

Les denrées alimentaires ont été analysées dans des conditions de consommation recommandées suite à l'incendie, ainsi, les fruits et légumes ont été lavés avant analyse. Ces analyses permettent de prendre en compte un transfert de pollution via les sols impactés par les retombées atmosphériques.

7. Valeurs de référence

Le type de valeurs de référence ou les textes retenus pour chaque matrice sont repris dans le tableau ci-après.

Milieux	Valeurs de référence
Sols	Environnement témoin local
	Gamme des valeurs de concentrations couramment observées en France dans les sols ordinaires, selon le programme ASPITET (INRA, 2000)
Eaux souterraines	Etat initial de l'environnement (milieux suivis tous les semestres) vis-à-vis des métaux (Zn, Cr, Ni et Cd) et des COHV
	Limites et références de potabilité des eaux fixées par l'arrêté ministériel du 11 janvier 2007
	Limites et références de qualité des eaux brutes destinées à la production d'eau potable, nommée limite de potabilisation, fixées par l'arrêté ministériel du 11 janvier 2007
	Arrêté ministériel du 17 décembre 2008 concernant l'état chimique des eaux souterraines.
Eaux superficielles	Etat initial de l'environnement (milieux suivis tous les semestres) vis-à-vis des métaux (Zn, Cr, Ni et Cd) et des COHV et autres paramètres suivi (MES, fer, aluminium, MES, nitrates...)
	Arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface
	Directive 2008/105/CE du parlement européen et du conseil du 16 décembre 2008 établissant des normes de qualité environnementale dans le domaine de l'eau (NQE)
Sédiments	Etat initial de l'environnement (milieux suivis tous les 2 ans) vis-à-vis des métaux
Végétaux/ denrées alimentaires	Teneurs maximales admissibles dans les denrées alimentaires, règlement CE n°1881/2006 du 19 décembre 2006, modifié le 2 décembre 2011 et complété par les recommandations du 23 août 2011
	Règlement européen du 28 mars 2012 pour les denrées destinées à l'alimentation animale relatif aux dioxines et aux PCB
Eaux et denrées alimentaires	Synthèse des valeurs réglementaires pour les substances chimiques, en vigueur dans l'eau, les denrées alimentaires et dans l'air en France au 31 décembre 2017

Tableau P : Valeurs de référence retenues

Les valeurs de références sont reprises dans les tableaux de résultats de chaque matrice.

7.1 Eaux souterraines

L'impact est appréhendé selon 3 approches :

- § Évaluation de l'**impact sanitaire** éventuel vis-à-vis des usages des eaux souterraines en comparant la qualité des eaux avec :
 - les limites "eau potable" du fait de la présence de puits privés à proximité immédiate du site, néanmoins ces valeurs sont utilisées à titre indicatif car ces puits ne sont pas en relation hydraulique directe avec les eaux souterraines;
 - la limite de potabilisation des eaux brutes.

- § Évaluation de l'**impact environnemental** éventuel en comparant la qualité des eaux avec :
 - Les valeurs de référence définies dans l'arrêté ministériel du 17 décembre 2008 concernant l'état chimique des eaux souterraines.

- § Évaluation de l'**apport éventuel de l'incendie** en composés dans le milieu naturel en comparant la qualité des eaux avec :
 - les résultats des analyses sur les eaux d'extinction : des eaux représentatives des composés étant relâchés lors de l'incendie (Cf **tableau 1**, hors texte).
 - les résultats obtenus lors du suivi semestriel en place sur le site pour les métaux (Zinc, Chrome, Nickel et Cadmium) et les COV. En effet, ces composés sont parfois présents dans les eaux souterraines du fait du passif environnemental et ne seraient alors pas liés à l'infiltration des eaux d'extinction polluées. Néanmoins une forte augmentation de ces concentrations (en métaux ou en COV) pourrait être corrélée à l'incendie soit par l'impact des eaux d'extinction, soit par la mobilisation d'une pollution historique présente dans les sols du fait de l'infiltration des eaux d'extinction.

7.2 Eaux de surface

L'impact est appréhendé selon 3 approches :

- § Évaluation de l'**impact sanitaire** éventuel vis-à-vis des usages des eaux souterraines en comparant la qualité des eaux avec :
 - les limites eaux potables dans les eaux de surface du fait de la présence de puits privés à proximité immédiate du ru des Cressonnière et le ru étant en relation hydraulique avec la nappe bien que celui-ci soit plutôt identifié comme drainant la nappe,

- § Évaluation de l'**impact environnemental** éventuel en comparant la qualité des eaux avec :
 - Les valeurs de référence définies dans l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface
 - Les normes de qualité environnementale dans le domaine de l'eau (NQE) définies dans la directive 2008/105/CE du parlement européen et du conseil du 16 décembre 2008.

- § Évaluation de l'**apport éventuel de l'incendie** en composés dans le milieu naturel en comparant la qualité des eaux avec :
 - les résultats des analyses sur les eaux d'extinction : des eaux représentatives des composés étant relâchés lors de l'incendie.
 - les résultats obtenus lors du suivi semestriel en place sur le site pour les métaux (aluminium, zinc, chrome, nickel, cadmium, fer), les COHV, les HCT et autres paramètres (matières en suspension, fluorures, phosphores, nitrites, nitrates, azote Kjeldahl, . En effet, ces composés sont parfois présents dans les eaux souterraines du fait du passif environnemental et ne seraient alors pas liés à l'infiltration des eaux d'extinction polluées. Néanmoins une forte augmentation de ces concentrations (en métaux ou en COV) pourrait être corrélée à l'incendie soit par l'impact des eaux d'extinction, soit par la démobilitation d'une pollution historique présente dans les sols du fait de l'infiltration des eaux d'extinction.

7.3 Sédiments

Les résultats des analyses physico-chimiques de sédiment sont interprétés selon les grilles du SEQ-Eau V2., le support sédiment n'étant pas pris en compte dans l'arrêté du 27 juillet 2018, modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010, relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique.

L'altération « Micropolluants minéraux sur sédiments » peut être qualifiée à partir d'un seul prélèvement par an. Quatre classes de qualité sont définies : Très bonne, bonne, moyenne et médiocre.

7.4 Suie

Il n'existe pas de valeurs de référence pour les suies. L'analyse des suies a pour but d'identifier les composés traceurs contenus dans le panache.

7.5 Retombées atmosphérique et ré-envoi de poussière

Ces prélèvements ont pour objectif de quantifier les retombées atmosphériques et le ré-envoi de poussière. Néanmoins ces données sont à prendre à titre indicatif étant donné qu'elles ont été collectées à la suite de l'incendie et non pendant.

Il n'existe pas de valeurs de référence pour les retombées atmosphériques ou le ré-envoi de poussières. Néanmoins, il existe une étude¹ évaluant les flux de retombées atmosphériques dans les zones urbanisées et faiblement urbanisées en France, quantifiant chaque composé (cf tableau ci-dessous). Les résultats de cette étude sont utilisés à titre comparatif afin d'évaluer si les retombées atmosphériques totales sont significatives.

	Zone faiblement urbanisée			Zone Urbanisée		
	Fontainebleau	Corse	Méditerranée	Bordeaux	Créteil	Paris
	µg/m2/an					
Aluminium		220500				
Cadmium	80	55	66	50-90	200	1090
cuivre	2600	1050	2190	770-1480	9400	24700
Plomb	2700	900	3139	3190-3610	30500	39100
Zinc	16500	5150	80300	14070-14400	46100	112900
Nickel		400	1351		650-1420	
Fer		137000				

Tableau Q : Valeurs comparatives - Flux et bilan des retombées atmosphériques de métaux en Ile-de-France¹

7.6 Sols

Les métaux sont présents de façon ubiquitaire dans les sols. Dans le cadre de la méthodologie de gestion des sites et sols pollués formalisée par la note ministérielle du 19 avril 2017, les résultats analytiques sont comparés à des valeurs de référence permettant de définir un état des lieux.

Pour un échantillon de sols, le dépassement d'une valeur de référence sur un paramètre donné sera défini comme une anomalie dont l'importance est fonction de l'écart avec la valeur-guide. Par anomalie il faut donc comprendre écart par rapport à un état de référence. L'identification d'une anomalie doit donc être différenciée de toute notion de pollution et de risque. D'autre part, une anomalie n'est pas nécessairement liée à l'incendie mais peut-être due aux pratiques agricoles, au trafic routier...

¹ Thèse Ecole nationale des Ponts et Chaussées - novembre 2004- Sources, flux et bilan des retombées atmosphériques de métaux en Ile-de-France, Sam Azimi -

Ainsi les résultats des sols sont comparés :

- D'une part à l'environnement local témoin (ELT). Dans le cadre de l'étude, l'ELT a été défini comme la concentration maximale mesurée au droit de 3 échantillons prélevés hors influence du panache incendie en se basant sur les résultats de la modélisation (SS19, SS20 et SS21) augmenté de l'incertitude analytique sur la zone d'étude,
- D'autre part aux valeurs de référence lorsqu'elles existent.

Pour les métaux (sur contenu total), les valeurs de référence utilisées proviennent des données issues de la connaissance du fond géochimique national défini par l'INRA (Institut Nationale de la Recherche Agronomique). Cette étude définit plusieurs gammes de valeurs :

- les valeurs couramment observées dans les sols " ordinaires " de toutes granulométries;
- les valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées.
- les valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles.

Il n'existe pas de valeurs de référence pour l'aluminium et le fer.

Les gammes des valeurs déterminées pour les sols ordinaires et dans le cas d'anomalies naturelles modérées ont été utilisées et sont repris dans le tableau suivant ainsi que les résultats des échantillons témoins et de la valeur retenue pour l'ELT.

Métaux	Unité	Incertitude		Gamme de valeurs couramment observées dans les sols " ordinaires "	Gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées	SS19	SS20	SS21	ELT
aluminium	mg/kg MS	41	%	-	-	15 000	11 000	9 500	21 150.0
cadmium	mg/kg MS	20	%	0.05 à 0.45	0.70 à 2.0	0.26	<0.2	0.36	0.4
chrome	mg/kg MS	25	%	10 à 90	90 à 150	40	30	25	50.0
cuivre	mg/kg MS	28	%	2 à 20	20 à 62	10	6.4	30	38.4
plomb	mg/kg MS	20	%	9 à 50	60 à 90	19	11	50	60.0
nickel	mg/kg MS	23	%	2 à 60	60 à 130	16	14	13	19.7
zinc	mg/kg MS	14	%	10 à 100	100 à 250	55	31	97	110.6
fer	mg/kg MS	27	%	-	-	39 000	27 000	15 000	49 530

Tableau R : Valeurs de référence retenues pour les métaux dans les sols

La présence de cyanures dans les sols n'est pas attendue dans des terrains dont la qualité n'a pas été perturbée par une activité d'origine humaine. L'environnement local témoin ne montre aucune détection en cyanures au droit des 3 échantillons. Ainsi, une anomalie peut être considérée dès détection de ce composé dans les sols.

La présence de BTEX, de COHV et de glycols n'est pas attendue dans des terrains dont la qualité n'a pas été perturbée par une activité d'origine humaine, ainsi dès lors qu'il y a une détection, cela est considéré comme une anomalie.

La présence de hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), d'hydrocarbures totaux (HCT) ainsi que de polychlorobiphényles (PCB) n'est pas attendue dans des terrains dont la qualité n'a pas été perturbée par une activité d'origine humaine. L'environnement local témoin montre des concentrations faibles en HAP uniquement. Le tableau ci-dessous récapitule ces valeurs de référence ainsi que les résultats des échantillons témoins et de la valeur retenue pour l'ELT.

paramètre	Unité	SS19	SS20	SS21	ELT
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	1.1	<0.32	4.2	5.4
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
PCB totaux (7)	µg/kg MS	<7.0	<7.0	<7.0	<7.0

Tableau S : Valeurs de référence retenues pour les HAP, HCT et PCB dans les sols

Pour les dioxines, les furanes (regroupés généralement sous le terme dioxines ou nommé PCDD/F) et PCB Dioxin-Like (PCB-DL), certains congénères sont plus toxiques que d'autres ainsi le potentiel toxique de chacun des congénères est exprimé en référence au composé ayant la plus forte toxicité par l'intermédiaire du concept d'équivalent toxique (TEF, toxic equivalent factor). Le TEF est attribué à chaque congénère selon les barèmes internationaux par rapport à celui du congénère le plus toxique (2,3,7,8-TCDD) qui est arbitrairement fixé à 1. Ainsi chaque congénère peut être exprimé en concentration équivalent toxique ng TEQ/kg, et les concentrations de chaque congénère sont ensuite sommées afin d'obtenir une concentration totale exprimée en équivalent toxique (ng TEQ/kg). Les facteurs de toxicité (TEF) retenus sont ceux définis par l'organisation mondiale de la santé en 2005 (OMS 2005).

Il n'existe pas de valeurs de référence pour les dioxines, furanes et PCB Dioxine-Like ainsi l'impact de l'incendie sera apprécié en considérant les échantillons témoins (notamment le SS8). Néanmoins, pour les dioxines et les furanes, une étude a été réalisée par le BRGM² en mars 2008, faisant un état des lieux des concentrations en dioxines/furanes dans les sols français en fonction de l'usage des sols. Ainsi, les concentrations retrouvées dans les sols seront également comparées dans un premier temps à ces concentrations en dioxines typiquement rencontrées dans les sols français. Le tableau ci-récapitule ces teneurs.

Equivalent toxique ng TEQ-OMS-97/kg MS (nd=0)	Médiane	90% des valeurs sont inférieures à	Nombre d'analyses
Zones rurales (toutes anciennetés) et urbaines (principalement <10 ans)	1,3	3,2	138
Zones urbaines/ industrielles (principalement >10 ans)	4,7	20,8	58
Cas particuliers (28-31 ans / TEQ > 30)	63,2	82,7	14

Teneurs en dioxines/furannes de 210 sols, analyses de « qualité optimale », selon les trois tendances isolées par l'approche statistique multivariée : paramètres statistiques élémentaires.

Tableau T : Valeurs de référence retenues pour les dioxines et furanes dans les sols (source BRGM)

Ainsi, à partir de ce tableau, l'échelle suivante sera considérée:

- bruit de fond en milieu rural : concentration inférieure à 3 ng TEQ/kg ;
- bruit de fond en milieu urbain : concentration comprise entre 3 ng TEQ/kg et 21 ng TEQ/kg;
- impact avéré des sols par les dioxines : concentration au-delà de 21 ng TEQ/kg.

L'environnement local témoin montre des concentrations similaires qualifiées de bruit de fond en milieu rural.

² Dioxines/Furannes dans les sols français : second état des lieux analyses 1998-2007, Rapport BRGM/RP-56132-FR, Mars 2008

Paramètres	Unité	SS19	SS20	SS21	ELT*
OMS 2005 PCDD/F- TEQ	ng TEQ/kg	0.057	0.050	0.947	0.947
OMS 2005 PCB- TEQ	ng TEQ/kg	0.004	0.001	0.015	0.015
OMS 2005 PCDD/F-PCB- TEQ	ng TEQ/kg	0.061	0.051	0.962	0.962

* L'ELT a été considéré comme la concentration maximale des 3 échantillons témoins sans considérer l'incertitude analytique qui diffère entre chaque congénère dont le facteur de toxicité également.

Tableau U : Détermination de l'environnement local témoin pour les dioxines et furanes dans les sols

7.7 Denrées alimentaires

Pour les denrées alimentaires, les résultats des sols seront comparés :

- D'une part aux échantillons témoins prélevés juste après l'incendie,
- D'autre part aux valeurs de référence lorsqu'elles existent spécifiquement pour les denrées alimentaires destinées à l'animal ou à l'homme.

Les valeurs de référence sont reprises dans les tableaux de résultats de chaque matrice.

8. Présentation des résultats analytiques

8.1 Signature dans les eaux de l'incendie

Les résultats analytiques des eaux d'extinction prélevées dans le bassin d'incendie et au droit du séparateur hydrocarbures nous indiquent les composés consécutifs à l'incendie et sont présentés dans le **Tableau 1** et les bulletins analytiques du laboratoire dans l'**Annexe 11**. Ces résultats révèlent des concentrations systématiquement plus élevées dans le séparateur d'hydrocarbures que dans le bassin incendie. En effet, dans le bassin incendie, les composés volatils ont pu se volatiliser du fait des fortes chaleurs. De plus, le séparateur d'hydrocarbures est représentatif des premières eaux contenues intégrant d'une part les eaux d'extinction, potentiellement plus concentrées en début d'incendie et contenant également les eaux en provenance de la station de traitement qui a été incendiée.

Ainsi, il apparaît :

- Des concentrations faibles à non détectées en glycols, en HAP, en HCT et en COV
- Des concentrations significatives mais a priori ponctuelles en BTEX, en cyanures et en composés inorganiques (fluorures, chlorures, nitrates, nitrites, sulfates), du fait des concentrations élevées dans les eaux du séparateur d'hydrocarbures et des concentrations non détectées (BTEX, cyanures) ou en forte décroissance (composés inorganiques) dans les eaux du bassin incendie ;
- Des concentrations significatives en métaux bien qu'une atténuation importante soit observée entre les eaux du séparateur d'hydrocarbures et les eaux du bassin d'incendie.

8.2 Eaux souterraines

Les résultats analytiques ainsi que les valeurs de référence pour les eaux souterraines sont présentés dans le **Tableau 1** et les bordereaux d'analyses du laboratoire en **Annexe 11**.

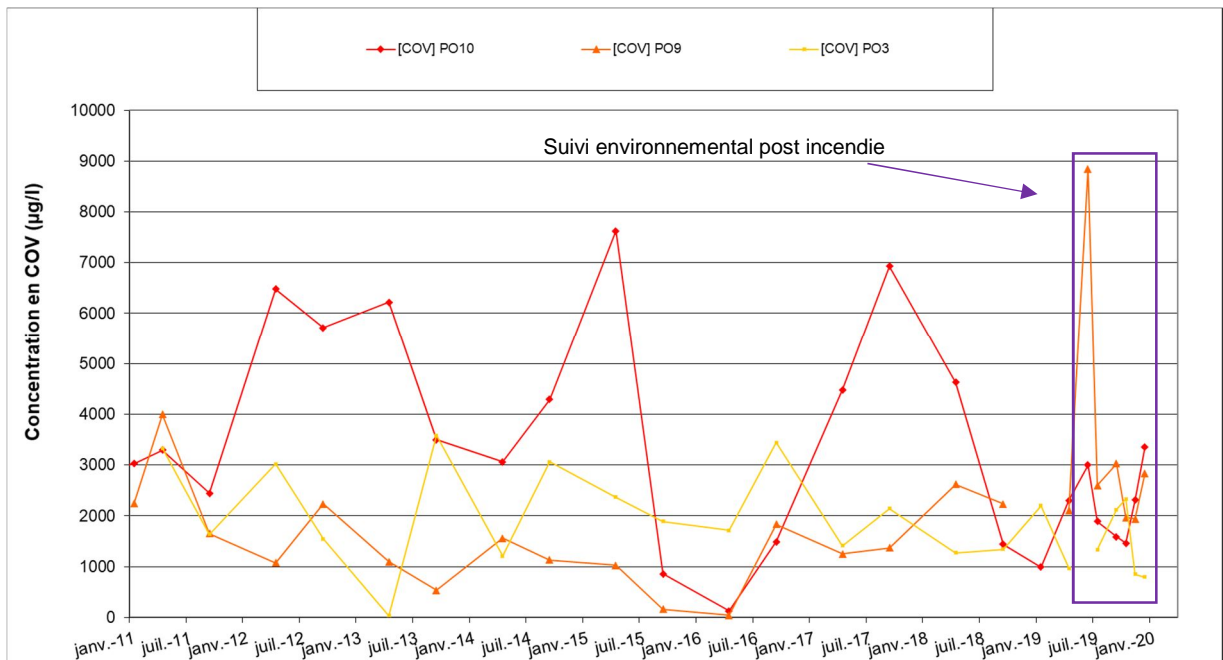
8.2.1 BTEX

Les **BTEX** sont non détectés sur l'ensemble des ouvrages et lors des 6 campagnes des eaux souterraines menées entre juin et décembre 2019 excepté au droit de PO9 où une concentration en benzène de 21 µg/l a été mesurée lors de la première campagne en juin 2019. Cette concentration est significative et supérieure aux concentrations généralement mesurées et supérieure à la limite de potabilité (1µg/l) mais temporaire (une seule campagne) et ponctuel (observée sur un seul ouvrage).

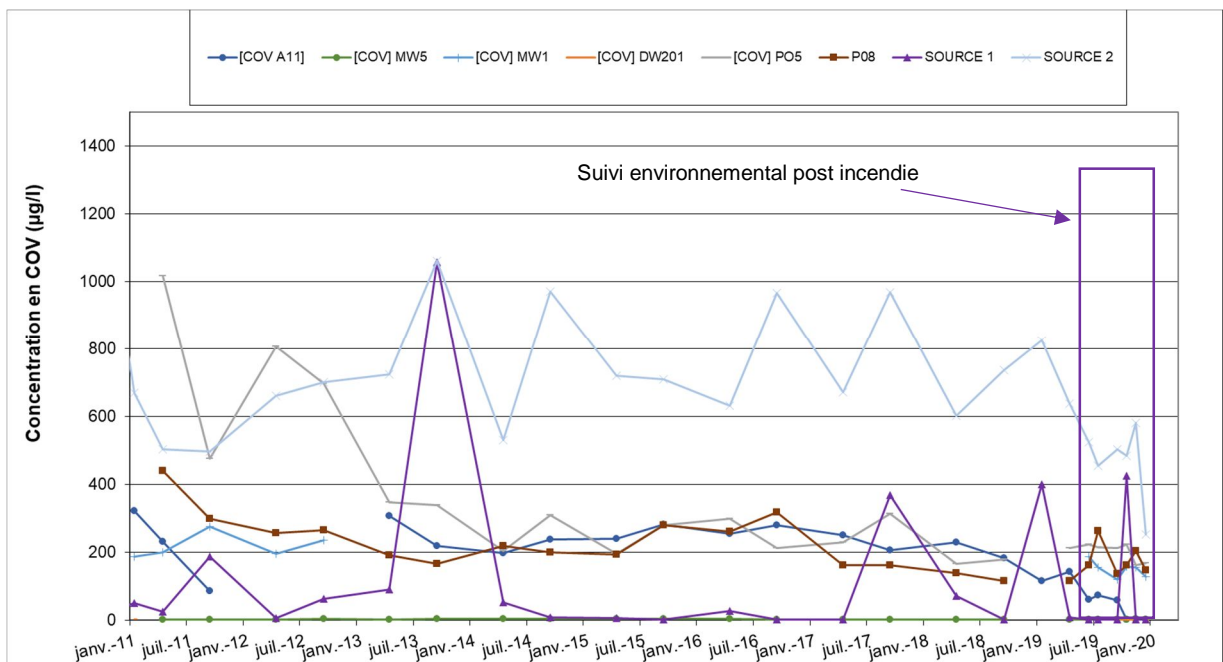
A noter néanmoins que sur les puits PO9, PO10 et PO3, les limites de détection sont plus élevées que sur les autres ouvrages, du fait de l'impact sur ces ouvrages par les COHV impliquant une dilution de l'échantillon au laboratoire et une augmentation des limites de détection. Ces limites de détection sont alors supérieures à la limite de potabilité, indiquant que les concentrations peuvent être supérieures à la limite de potabilité bien que les composés ne soient pas détectés ;

8.2.2 COHV

Des concentrations significatives en COHV sont mesurées, notamment en tétrachloroéthylène et trichloroéthylène avec des dépassements de la limite de potabilité, excepté au droit de MW5, MW1 , situés en amont du site, DW201, ouvrage implanté dans l'aquifère profond. Néanmoins, les concentrations en **COHV** mesurées sur l'ensemble des ouvrages et lors des 6 campagnes des eaux souterraines menées entre juin et décembre 2019 sont conformes aux concentrations mesurées lors des suivis semestriels disponibles pour ces ouvrages et ainsi lié au passif environnemental, à l'exception de PO9 en juin 2019. Les graphiques ci-dessous montrent les concentrations en COV pré et post incendie : à l'exception du PO9, qui présente un pic en juin 2019, les concentrations sont sensiblement dans les mêmes gammes de mesures, avant et après l'incendie.



Graphique 1 : Concentration en COV au droit de PO10, PO9 et PO3 puits suivis dans le cadre de la surveillance post-incendie (ainsi entre 2011 et 2019)



Graphique 2 : Concentration en COV au droit de 6 puits suivis dans le cadre de la surveillance post incendie (ainsi entre 2011 et 2019)

En effet, lors de la campagne de juin 2019, la concentration en COHV au droit de PO9 atteint un pic de 8 824 µg/l tandis qu'une moyenne de l'ordre de 1 700 µg/l et une concentration maximale de 3 999 µg/l (en avril 2011) sont observées sur cet ouvrage depuis janvier 2011, lors des suivis semestriels. La teneur en COHV totaux mesurées en juin 2019 au droit de PO9 n'est pas retrouvée lors des campagnes suivantes où les concentrations en COHV reviennent à des teneurs comprises entre 3 030 µg/l (septembre 2019) et 1 940 µg/l (novembre 2019), telles qu'observées avant l'incendie.

Suite au pic de concentration observé au droit de PO9 en juin 2019, le puits PO3, situé en aval de PO9, a été ajouté au suivi des eaux souterraines entre juillet et décembre 2019 afin de suivre la migration éventuelle de ce panache. L'ouvrage PO3 n'a pas relevé de concentrations anormales (concentration post-incendie de 1332,9µg/l en juillet 2020) par rapport aux données historiques où la concentration moyenne est de l'ordre de 1 900 µg/l et la concentration maximale mesurée est de 3 579 µg/l.

8.2.3 HAP et hydrocarbures totaux

Les HAP sont non détectés ou à des concentrations non significatives (inférieures aux limites de potabilité).

Sur la majorité des ouvrages et sur l'ensemble des campagnes, les concentrations en HCT varient entre la non détection et 20µg/l détectant uniquement la fraction lourde des HCT (C21-C40), excepté au droit de la source 1 en septembre 2019 où la concentration maximale est de 95 µg/l pour les HCT, fraction C21-C40. Ces concentrations restent très inférieures à la limite de potabilité (1 000 µg/l). Notons que lors de la dernière campagne, en décembre 2019, les HCT n'ont été détectés sur aucun ouvrage.

8.2.4 Glycols

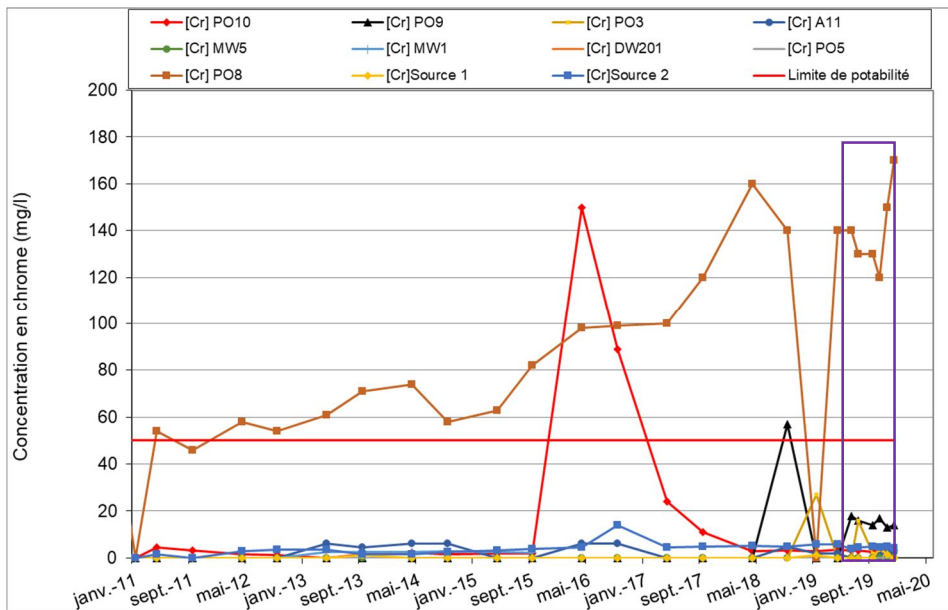
Les glycols, produits utilisés ponctuellement par les pompiers au niveau du mur écroulé du bâtiment E, n'ont pas été détectés.

8.2.5 Métaux

Des concentrations en métaux supérieures aux limites de potabilité sont uniquement observées dans les eaux souterraines pour le chrome au droit de PO8 et pour le fer au droit de A11 lors de l'ensemble des campagnes entre juin et décembre 2019.

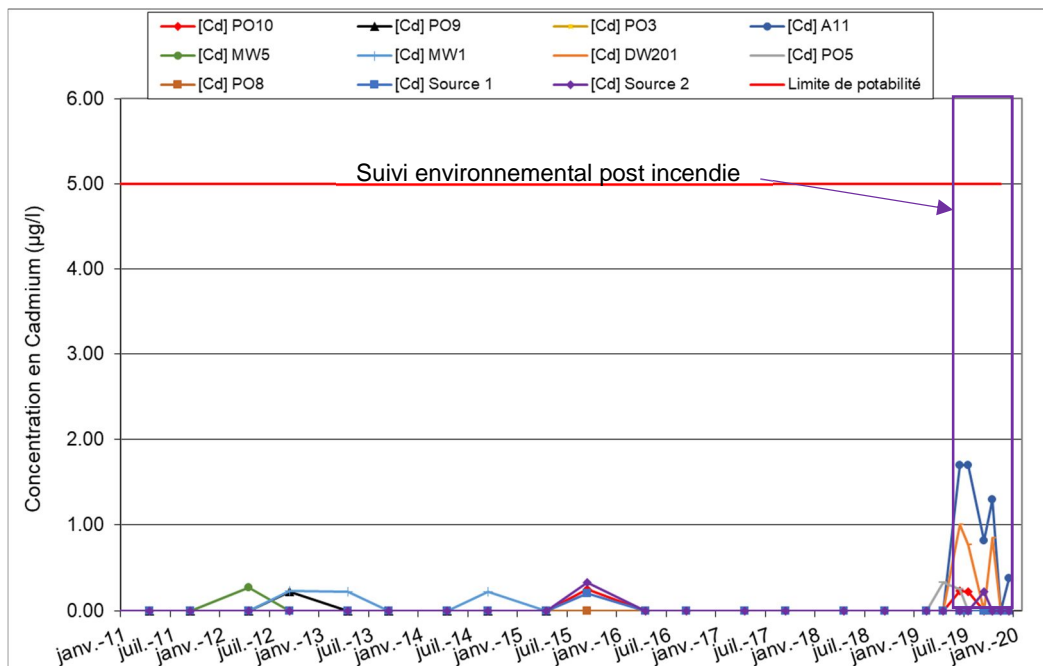
Aucun dépassement des limites de potabilité ou de potabilisation n'est observé pour l'aluminium, le chrome, le cuivre, le plomb, le sodium, le nickel et le zinc au cours des 6 campagnes de suivi sur l'ensemble des ouvrages.

La concentration en chrome relevé au droit de PO8 dépasse la limite de potabilité cependant ce dépassement est lié au passif environnemental, puisqu'il est régulièrement observé lors du suivi des eaux souterraines (cf Graphique ci-après). Les autres ouvrages présentent des concentrations variantes entre la non détection et 19µg/l, conformes aux concentrations relevées dans les eaux souterraines lors des suivis semestriels.



Graphique 3 : Concentration en Chrome au droit de 9 puits suivi dans le cadre de la surveillance post-incendie entre 2004 et 2019

Les concentrations en cadmium varient entre la non détection et 1,7 µg/l, conforme à la limite de potabilité (5µg/l). Notons que lors de la campagne de juin 2019, tous les ouvrages excepté PO8 et les exutoires : source 1 et 2, révélaient des concentrations en cadmium, ces concentrations ont progressivement diminué en juillet été août et à partir de septembre 2019, seuls A11 et DW201 présentaient des concentrations en cadmium.



Graphique 4 : Concentration en Cadmium au droit de 9 puits suivi dans le cadre de la surveillance post-incendie entre 2004 et 2019

Ainsi un impact en cadmium, peu significatif (pas de dépassement de la limite de potabilité-5µg/l) est observé lors des 2 premières campagnes suivant l'incendie dans les eaux souterraines sur plusieurs ouvrages puis seulement ponctuellement détecté sur 1 ouvrage. A noter que les ouvrages présents en amont révèlent également des concentrations en cadmium.

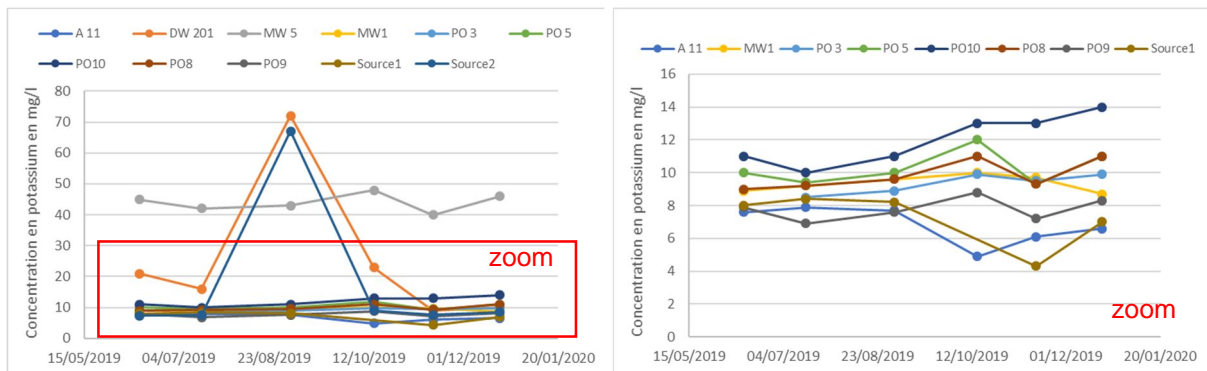
Les concentrations en nickel varient entre la non détection et 8,3 µg/l, conforme à la limite de potabilité (20 µg/l). Les concentrations varient d'un ouvrage à l'autre et d'une campagne à l'autre. Ces concentrations faibles et disparates ne semblent pas liées à un éventuel impact par l'incendie.

Les concentrations en zinc varient entre la non détection et 110 µg/l, conforme à la limite de potabilité (5 000 µg/l). Les concentrations les plus élevées sont observées au droit de DW201, ouvrage implanté dans l'aquifère profond (21m de profondeur) et le zinc a été mesuré systématiquement sur cet ouvrage au cours des 6 campagnes. Cet ouvrage n'est cependant pas inclus dans le suivi semestriel ainsi on ne peut comparer ces concentrations à celles mesurées avant l'incendie. Au droit de A11, situé en aval hydraulique de DW201, dans l'aquifère superficiel (6m de profondeur), le zinc est également régulièrement mesuré. Les autres ouvrages ne détectent pas le zinc, excepté lors de la campagne d'octobre où des concentrations en zinc ont été mesurées au droit de PO8, PO10, PO9 et de la source 2.

Ainsi, les concentrations en zinc sont peu significatives et ne peuvent clairement être imputées à l'incendie.

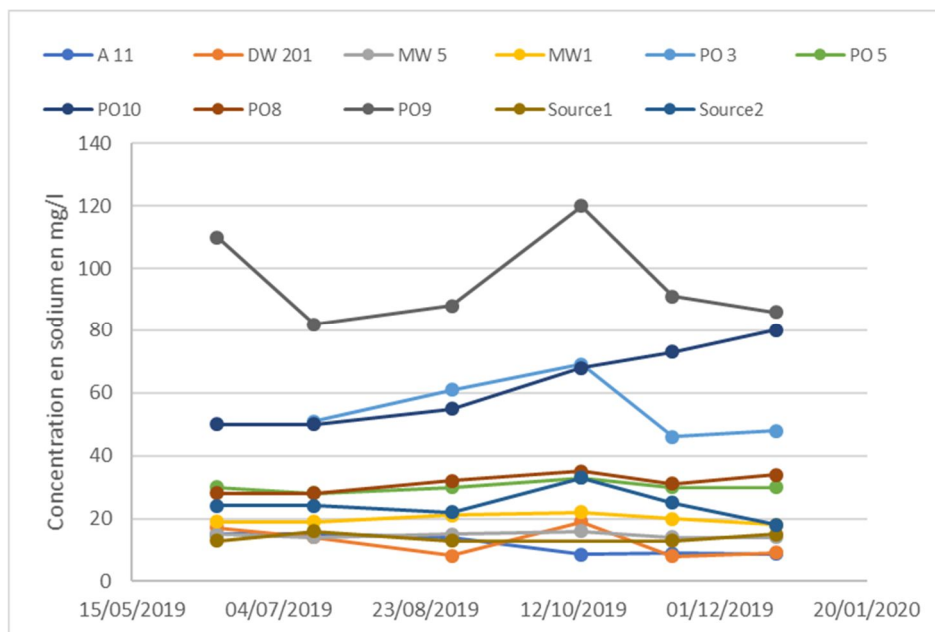
Les autres métaux ne sont pas suivis dans le cadre du suivi semestriel des eaux souterraines, cependant, notons :

- § L'absence d'impact de l'aluminium détecté uniquement au droit de PO8 en novembre 2019 à 70µg/l, conforme à la limite de potabilité (200µg/l).
- § Le cuivre est non détecté sur l'ensemble des ouvrages durant les 6 campagnes de suivi des eaux de juin à décembre 2019, excepté au droit de l'ouvrage DW201 (aquifère profond) lors de 4 campagnes sur 6 avec des concentrations variant entre 2,4 et 5µg/l, conforme à la limite de potabilité (2000µg/l).
- § Le plomb est détecté sur quelques ouvrages variables en fonction des campagnes à des concentrations variant entre 2 et 5,8 µg/l, conforme à la limite de potabilité (10µg/l), seul l'ouvrage A11 révèle des concentrations lors de l'ensemble des campagnes sans tendance à la hausse ou à la baisse. L'origine de ces concentrations ne peut être identifiée et ne peut être clairement imputée à l'incendie.
- § Les concentrations en potassium varient entre 4,3mg/l et 72 mg/l (cf graphiques ci-après). Sur la plupart des ouvrages la concentration varie entre 4 et 14mg/l. L'ouvrage MW5, situé en amont révèle des concentrations de l'ordre de 40 à 50 mg/l de potassium. Notons aussi un pic de concentration en septembre 2019 au droit de DW201, aquifère profond et au droit de la Source 2. L'origine de ce pic de concentration ne peut être identifié et ne peut être clairement imputée à l'incendie. L'incendie ne semble pas impacter les teneurs en potassium mesurées dans les eaux souterraines, les concentrations les plus fortes étant généralement observées en amont.



Graphiques 5 et 6 : Évolution de la concentration en potassium entre juin et décembre 2019

§ Les concentrations en sodium varient entre 8,1 mg/l et 120mg/l (cf graphiques ci-après). Sur la plupart des ouvrages, la concentration varient entre 8 et 30mg/l. Les ouvrages PO3, PO10 et PO9 révèle des concentrations supérieures à 40 mg/l de sodium. L'origine de ces concentrations ne peut être identifiée et ne peut être clairement imputée à l'incendie.



Graphique 7 : Évolution de la concentration en sodium entre juin et décembre 2019

§ Seuls les ouvrages A11 et DW201 révèlent des concentrations significatives en fer supérieures à la limite de potabilité (200 µg/l). Au droit de A11, les concentrations varient entre 2 000 µg/l et 26 000 µg/l avec les concentrations les plus élevées mesurées en novembre 2019. Au droit de DW201, le fer est détecté durant les campagnes de septembre, novembre et décembre 2019, à concentrations varient entre 570 et 1 600 µg/l, la concentration la plus élevée étant mesurée en décembre 2019. Pour les autres ouvrages, le fer est non détecté (excepté au droit de PO8 à 63 µg/l en juillet 2019). Les concentrations varient d'une campagne à l'autre sans tendance à la hausse ou à la baisse particulière.

8.2.6 Composés inorganiques

Les résultats sur les composés inorganiques sont les suivant :

- § Les fluorures sont détectés uniquement mais systématiquement (lors des 6 campagnes) au droit de l'ouvrage DW201 à des concentrations proches de la limite de détection.
- § Le phosphore est détecté uniquement au droit des ouvrages DW201 et A11 à des concentrations variant entre la non détection (100µg/l) et 770 µg/l. Ce paramètre n'est pas détecté dans les eaux d'extinction ainsi l'origine de ces concentrations n'est sans doute pas liée au sinistre.
- § Les chlorures sont détectés sur l'ensemble des ouvrages à des concentrations fluctuant entre 6,6 et 73µg/l lors des 6 campagnes de surveillance conforme à la limite de potabilisation (250µg/l).
- § Les concentrations en nitrites fluctuent entre la non détection et 0,26µg/l, conformes à la limite de potabilité (0,5µg/l), excepté en octobre 2019 au droit de DW201 où une concentration de 2,2µg/l a été mesurée.
- § Les concentrations en nitrates sont conformes à la limite de potabilité (50µg/l), excepté au droit des ouvrages MW5, MW1 et Source 2 où les concentrations sont quasi systématiquement supérieures à la limite de potabilité mais restent conformes à la limite de potabilisation (100µg/l).
- § Les concentrations en sulfates fluctuent entre 13 et 200 µg/l, conformes à la limite de potabilité (250 µg/l).

8.2.7 Conclusion

Des dépassements des limites de potabilité sont observés sans que ces dépassements ne soient imputables au site :

- Dépassement en tétrachloroéthylène et trichloroéthylène sur la majorité des ouvrages lié au passif environnemental
- Dépassement en chrome au droit de PO8 lié au passif environnemental

Néanmoins, l'incendie a pu avoir un impact temporaire (campagne de juin 2019 uniquement) et localisé au niveau de PO9 où des concentrations en benzène et en COHV significatives, dépassant les limites de potabilité, ont été observées. Si la concentration en benzène peut être lié à un apport des eaux d'extinction, l'augmentation des COHV serait plutôt liée à une démobilitation ponctuelle d'une pollution historique du fait d'un apport d'eau important (infiltration des eaux d'extinction).

Des dépassements en fer au droit de A11 et ponctuellement au droit de DW201 et dépassement en nitrites au droit de DW201 lors d'une campagne sont observés. Ces 2 ouvrages révèlent une composition chimique des eaux différentes sur plusieurs paramètres : cuivre, zinc, fluorures, phosphores... sans observer de tendances à la baisse ou à la hausse des concentrations mais plutôt des fluctuations de concentration. Bien que ces composés aient été mesurés dans les eaux d'extinction, l'origine de ces concentrations ne peut être clairement imputable à l'incendie.

8.3 Eaux de surface

Les résultats analytiques des 3 campagnes réalisées en juin, juillet et septembre 2019 ainsi que les valeurs de référence pour les eaux de surface sont présentées dans le **Tableau 2** et les bordereaux d'analyses du laboratoire dans **l'Annexe 11**.

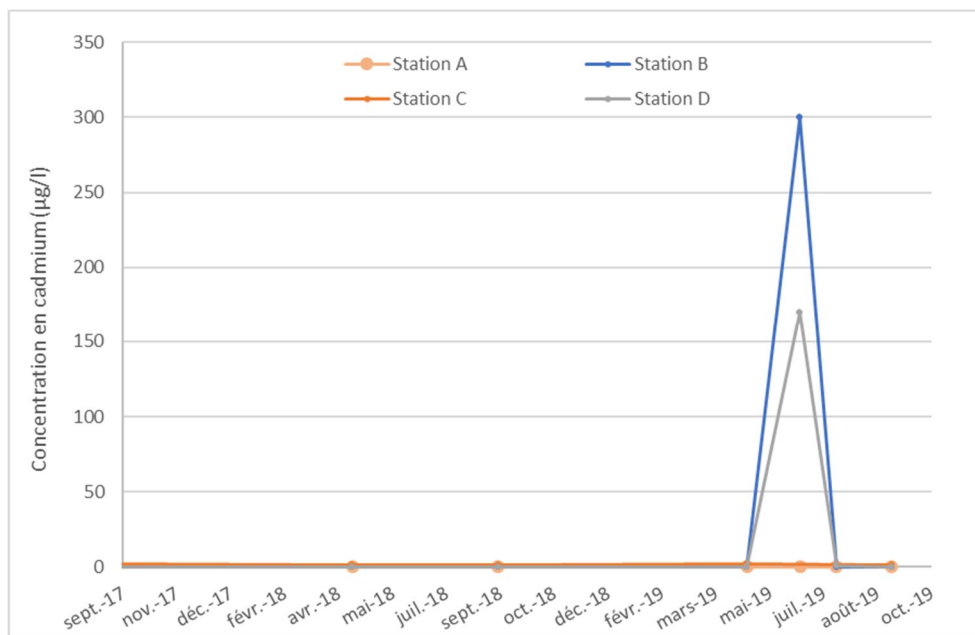
Ces résultats mettent en évidence :

- § La non détection des BTEX lors des 3 campagnes sur l'ensemble des points d'échantillonnage, excepté au droit de la station B en juin 2019 avec une concentration en toluène en concentration trace et non significative (0,25 µg/l pour une limite de détection à 0,2 µg/l) ;
- § Les concentrations en COHV fluctuent entre la non détection et 66 µg/l (station C en juin 2019). Les teneurs mesurées au droit des stations A, B, C et D sont conformes aux concentrations généralement observées lors des suivis semestriels (concentrations variant entre la non-détection et 114 µg/l avec les concentrations les plus élevées au droit de la station C et les plus faibles au droit de la station A) , ne mettant pas en évidence un impact lié au sinistre. Au droit des 3 étangs les concentrations varient entre la non-détection et 27,4µg/l (Etang Ouest en juin 2019), concentrations non significatives ;
- § L'absence de HAP lors des 3 campagnes sur l'ensemble des points d'échantillonnage ;
- § Les concentrations en hydrocarbures totaux varient entre la non détection et 45µg/l, concentrations non significatives conformes à la limite de potabilité (1000µg/l) ;
- § L'absence de détection de glycols (produits utilisés ponctuellement par les pompiers au niveau du mur écroulé du bâtiment E)
- § Un impact par les métaux est observé dans les eaux de surface en juin 2019 au droit de la station B (aval immédiat du fossé du site) et de la station D (aval éloigné) pour :
 - le cadmium avec des concentrations respectives de 300 et 170 µg/l,
 - le cuivre avec des concentrations respectives de 11 et 9 µg/l,
 - le nickel avec des concentrations respectives de 120 et 73 µg/l et
 - le zinc avec des concentrations respectives de 31 et 72 µg/l.

Ces concentrations sont supérieures aux valeurs de référence environnementale et supérieures aux concentrations généralement mesurées lors de la surveillance des eaux de surface du site.

Dès la campagne de juillet et lors de la campagne de septembre, le cuivre, le nickel et le zinc ne sont plus détectés. Les teneurs en cadmium diminuent fortement en juillet 2019 avec des concentrations variant entre 0,21 et 0,44µg/l, puis le cadmium n'est plus détecté en septembre 2019.

Sur les stations A et C, ces composés ne sont pas détectés ou à des concentrations traces.



Graphique 8 : Concentration en cadmium dans les eaux de surface (Station A à D) entre 2017 et 2019

Le graphique ci-dessus montre un pic en cadmium dans les eaux de surface en juin 2019, la même évolution est observée pour le cuivre, le zinc et le nickel, mettant en évidence un impact ponctuel dans les eaux de surface lié à l'incendie.

- § Pour les autres métaux :
 - L'aluminium n'a été détecté sur l'ensemble des points d'échantillonnage lors des 3 campagnes ;
 - Le chrome est détecté uniquement au droit de la station C à des concentrations variant entre 1,4 et 1,8µg/l conformes aux mesures réalisées dans le cadre de la surveillance des eaux de surface.
 - Les concentrations en plomb varient entre la non détection et 3,9µg/l conforme à la valeur de référence.
 - Les concentrations en sodium varient entre 9,4 mg/l et 23 mg/l, ne révélant pas d'impact lié à l'incendie.
 - Le fer n'est pas détecté excepté au niveau des étangs, notamment ceux du site avec des concentrations comprises entre 65 et 240µg/l.

- § Des concentrations en phosphore sont mesurées en juin 2019 et en septembre 2019 sur quelques points d'échantillonnage à des concentrations conformes à la valeur de référence sanitaire. Une concentration significative en phosphore, dépassant la limite de référence a été mesurée au droit de la station D (800µg/l) en juin 2019. Cette teneur n'est pas retrouvée par la suite. De fortes concentrations ont déjà été observées au droit de la station D (613µg/l en 2010 et de l'ordre de 500µg/l en 2017), de plus les eaux d'extinction ne détectent pas le phosphore ainsi l'origine de cette concentration n'est pas liée au sinistre.

- § Les concentrations en fluorures, nitrate, nitrite, sulfate sont conformes aux concentrations généralement observées lors des suivis semestriels, et conformes aux valeurs de référence lorsqu'elles sont disponibles, ne mettant pas en évidence un impact lié au sinistre.

- § Les cyanures totaux et libres n'ont pas été détectés lors des 3 campagnes sur l'ensemble des points d'échantillonnage.

Ainsi, un impact sur les eaux de surface par les métaux (le cadmium, le cuivre, le nickel et le zinc) est observé en juin 2019 et est imputable à l'incendie du fait des concentrations mesurées dans les eaux d'extinctions et des concentrations plus élevées qu'habituellement observée lors des suivis semestriels. Ces résultats ne sont pas retrouvés lors des campagnes suivantes appuyant la présence d'un impact temporaire lors de l'incendie en juin 2019. Au vu de ces résultats, des échantillons sur les sédiments ont été réalisés.

8.4 Sédiments

Les résultats sont présentés dans le rapport d'AQUASCOP en charge des prélèvements en **Annexe 5** et les résultats des métaux suivis dans le cadre de la surveillance des milieux tous les 2 ans sont repris dans la figure ci-après.

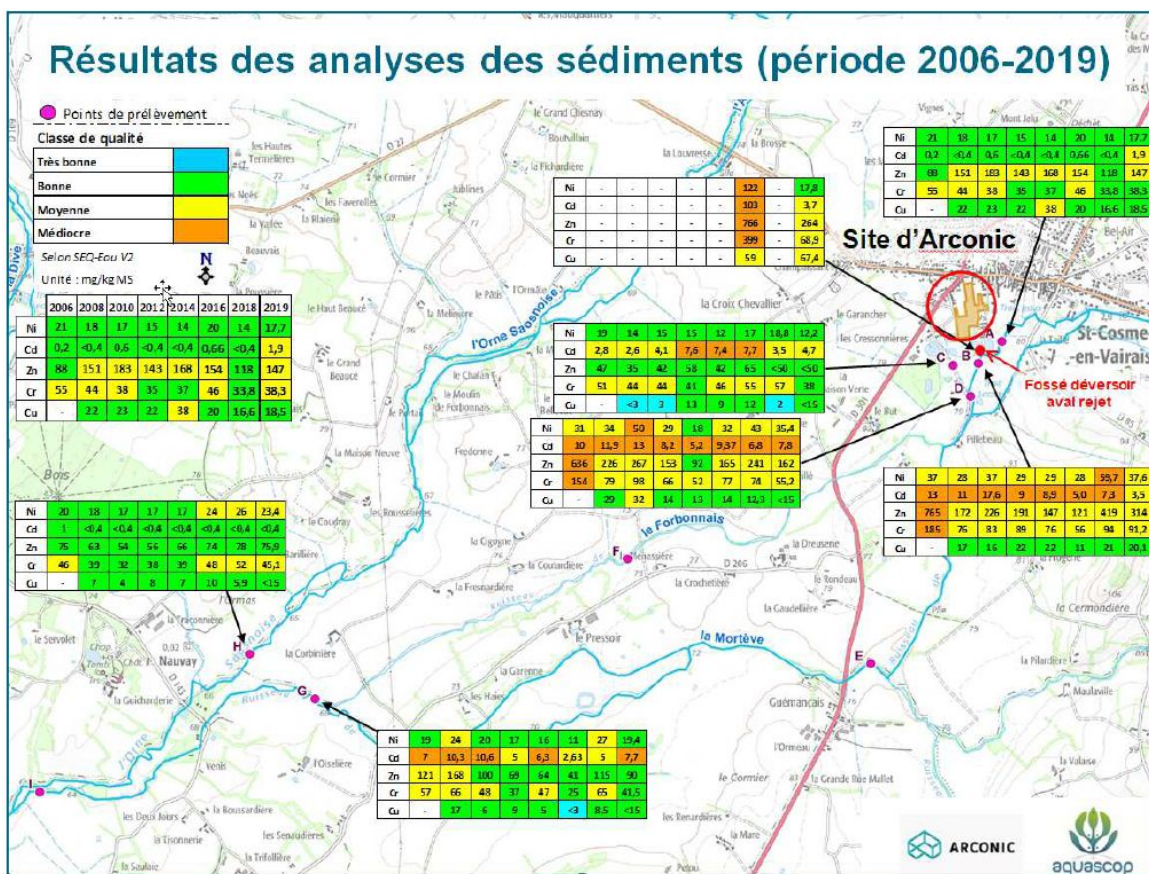


Figure D: Concentrations en métaux mesurées dans les sédiments depuis 2006

Les principaux résultats sont repris ci-après :

§ Une contamination des eaux de surface par le cadmium est visible en aval du rejet de l'usine (principalement au droit des stations B et D), cependant il ne semble pas y avoir d'impact sur les concentrations en cadmium dans les sédiments lié exclusivement à l'incendie de juin 2019 (pas d'augmentation significative par rapport aux années précédentes). Des concentrations en cadmium légèrement plus élevées aux stations A, C, D et G sont observées en 2019 par rapport à 2018 sans toutefois pouvoir affirmer qu'elles sont en lien avec l'accident de juin 2019, d'autant que la station B, en aval du rejet du site et où la concentration en cadmium dans les eaux de surface était la plus élevée, révèle une baisse des concentrations en cadmium dans les sédiments.

- § Aucun impact lié à l'incendie n'est visible sur les concentrations en fer, en aluminium, en nickel, en zinc, en chrome et en cuivre mesurées dans les sédiments.
- § Des concentrations en cyanures ont été mesurées uniquement au droit du point de rejet aval (0,7mg/kg MS), il n'a pas été détecté sur les autres stations. Ce composé n'étant pas analysé lors de la surveillance de l'impact du rejet sur les sédiments (tous les 2 ans), il est difficile de conclure quant à un apport lié à l'incendie ou à l'activité du site, néanmoins cet impact est limité en terme de niveau de concentration et en terme de localisation (uniquement en aval immédiat du rejet).

8.5 Suies

Un reportage photographique des prélèvements est présenté en **Annexe 12**. Les bordereaux d'analyses du laboratoire sont présentés en **Annexe 13**.

Les résultats des prélèvements de suie présentés au **Tableau 3**, révèlent :

- § La non détection des hydrocarbures totaux et des HAP et des PCB sur l'ensemble des échantillons
- § La détection du fer et du zinc sur l'ensemble des échantillons avec des quantités plus élevées au droit de L1 et L4 correspondant respectivement au bâtiment E incendié et à un bâtiment situé au sud immédiat, soit aux prélèvements les plus proches du sinistre.
- § La détection au droit de L1 et L4, d'autres métaux : aluminium, cadmium, chrome, plomb (uniquement pour L1), nickel (uniquement pour L4). Seul le cuivre n'a été détecté sur aucun échantillon.
- § Les PCB-Dioxine like ont été détectés uniquement sur l'échantillon L1 (bâtiment E incendié), c'est-à-dire au plus proche du sinistre.
- § Les dioxines et furanes ont été détectés essentiellement sur l'échantillon L1 (bâtiment E incendié) avec détection de 14 congénères sur 17, sur l'échantillon L3 seuls 2 congénères de dioxines ont été détectés.

Ces résultats permettent de caractériser la composition des fumées de l'incendie qui contenaient des métaux, des dioxines et des PCB-DL. Notons aussi que les concentrations les plus fortes ont été relevées au droit du bâtiment et à proximité immédiate du site (L1, L4 et L3). Les autres échantillons, situés en amont des vents dominant (L2) ou à plus de 300m en aval des vents dominant ont révélé uniquement la présence de fer et de zinc dans les suies.

8.6 Retombées atmosphériques

Les résultats des prélèvements de retombées atmosphériques sont présentés dans le **Tableau 4** et les bordereaux d'analyses du laboratoire dans l'**Annexe 14**. Rappelons que ces résultats ne représentent pas les retombées atmosphériques pendant l'incendie mais le mois suivant l'incendie. Ces résultats révèlent de faibles retombées atmosphériques évaluées entre 12 et 40 µg/m²/an pour l'ensemble des poussières. Un reportage photographique de l'échantillonnage des retombés atmosphérique est présenté en **Annexe 12**.

8.7 Ré-envoi de poussières

Les résultats des pompages actifs faits à proximité du sol afin d'évaluer le potentiel de ré-envoi de poussières sont présente dans le tableau ci-après.

		Nom échantillon	F2	F3	F6	F11
		Date prélèvement	21/06/19	21/06/19	21/06/19	21/06/19
Poussières totales non spécifiques sur filtre	Unités	LQ				
Masse des matières particulaires	mg	0.36	<0.36	<0.36	<0.36	<0.36

Tableau V: Résultats des prélèvements de l'air par pompage actif

Aucune poussière sur filtre n'a été détectée révélant l'absence de ré-envol significatif lors de l'échantillonnage. Les bordereaux des résultats d'analyses du laboratoire sont présentés en **Annexe 13**.

8.8 Sols superficiels

Les échantillons ont été réalisés entre 0 et 5 cm, c'est-à-dire en surface du sol afin d'échantillonner la part liée aux retombées atmosphériques. Au droit d'un échantillon, SS9, un échantillon complémentaire a été prélevé entre 5 et 50 cm, c'est-à-dire la profondeur de labour afin de prendre en considération l'apport par les pratiques agricoles dont l'épandage de boues, de fertilisant, désherbant... peut entraîner des apports notamment en métaux mais aussi d'autres substances. Un reportage photographique des prélèvements de sols de surface est présenté en **Annexe 12**.

Les résultats des analyses sur les sols comparés aux valeurs de référence sont présentés au **Tableau 5** et les bordereaux d'analyses du laboratoire sont présentés en **Annexe 15**.

L'impact est appréhendé selon 2 approches :

- La comparaison des résultats avec l'Environnement Local Témoin (ELT) caractérisé à partir de 3 échantillons (S19, S20 et S21) prélevés entre 2,5 et 10km en amont des vents dominants (Ouest et Nord-Ouest) au droit de géologie et d'usage similaire à ceux rencontrés aux alentours du site).
- La comparaison aux valeurs de référence existantes (ASPITET).

8.8.1 Métaux

Les teneurs en aluminium dans les sols de surface sont conformes à l'ELT (21,5 g/kg MS), excepté au droit de SS2 où une concentration de 23 g/kg MS est observé. Cet impact peut être lié à l'incendie, puisque de l'aluminium a été retrouvé dans les suies, il reste néanmoins modéré et très localisé.

Les concentrations en cadmium varient entre la non-détection et 5,9mg/kg MS, tandis que l'ELT est caractérisé à 0,4 mg/kg MS. Les concentrations les plus élevées 5,9 mg/kg MS (entre 0 et 5 cm) et 2 mg/kg MS (entre 5 et 30cm) ont été mesurées au sud-ouest du site, au droit de S9, soit dans une zone non impactée d'après la modélisation atmosphérique. De plus, ce sondage est réalisé au droit d'un champs agricole et l'impact est certainement lié aux pratiques agricoles.

Au droit des 17 échantillons restants, 9 échantillons révèlent des concentrations supérieures à l'ELT, la concentration maximale (1,2mg/kg MS) ayant été mesurée au droit de SS1 et SS3 situés respectivement 50m au sud-est du site et 200m à l'est.

La figure suivante présente les concentrations en cadmium mesurées dans un rayon de 1km autour du site.



Figure E: Concentrations en cadmium mesurées dans les sols superficiels dans un rayon de 1km autour du site

Cette figure met en évidence des concentrations plus élevées à proximité du site, dans un rayon de moins de 300m qui est imputable à l'incendie. Le cadmium étant retrouvé dans les suies. Néanmoins, ces teneurs en cadmium mesurées à proximité immédiate du site restent modérées puisqu'elles restent dans la gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées.

Les concentrations en chrome varient entre 18 et 86 mg/kg MS, seul 3 échantillons sur 19 présentent des concentrations supérieures à l'ELT (50mg/kg MS) avec la plus forte concentration mesurée au droit de SS17 (86mg/kg MS) situé à 10km au sud-est du site. Les 2 autres échantillons présentent des concentrations de 51 (SS1) et 52 (SS10) mg/kg MS, comparable à l'ELT (50mg/kg MS). Ainsi les concentrations en chrome mesurées ne révèlent pas d'impact lié à l'incendie.

Les concentrations en cuivre varient entre 5,1 et 23 mg/kg MS conforme à l'ELT (38 mg/kg MS) et représentatif des teneurs couramment observées dans les sols " ordinaires ". Le cuivre n'était d'ailleurs pas mesuré dans les suies. Aucun impact par le cuivre lié à l'incendie n'est donc mis en évidence.

Les concentrations en plomb varient entre 10 et 55 mg/kg MS, conforme à l'ELT (60 mg/kg MS) excepté au droit du point SS5 (63 mg/kg MS) et au droit de SS18 (100 mg/kg MS). L'origine de ces concentrations n'est pas déterminée, un impact par l'incendie semble peu probable du fait du caractère ponctuel de ces concentrations.

Les concentrations en nickel varient entre 6,2 et 28 mg/kg MS. La figure suivante présente les concentrations en nickel mesurées dans un rayon de 1km autour du site.

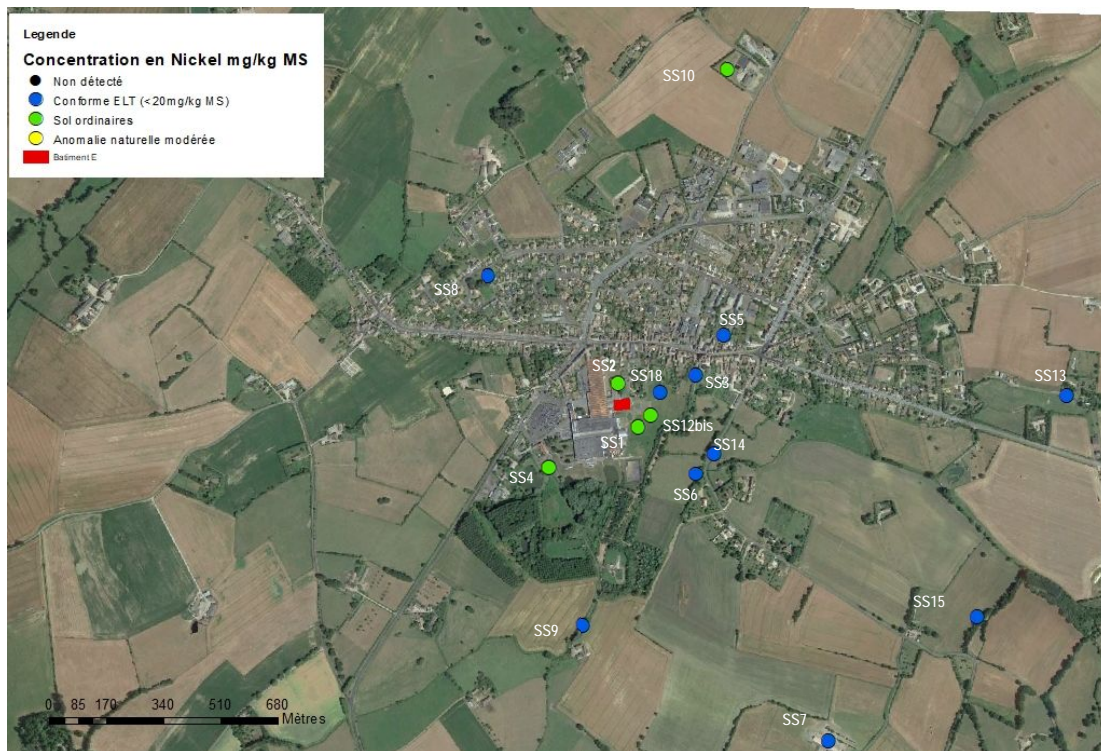


Figure F: Concentrations en nickel mesurées dans les sols superficiels dans un rayon de 1km autour du site

Cette figure met en évidence des concentrations plus élevées, supérieures à l'ELT, à proximité immédiate du site, imputable à l'incendie. Néanmoins, ces teneurs restent faibles puisqu'elles restent dans la gamme de valeurs couramment observées dans les sols "ordinaires".

Les concentrations en zinc varient entre 32 et 170 mg/kg MS. Trois échantillons sur 19 révèlent des concentrations supérieures à l'ELT (110 mg/kg MS) et à la gamme de valeurs couramment observées dans les sols "ordinaires". La figure suivante présente les concentrations en zinc mesurées dans un rayon de 1km autour du site.



Figure G: Concentrations en zinc mesurées dans les sols superficiels dans un rayon de 1km autour du site

Cette figure met en évidence des concentrations en zinc plus élevées, supérieures à l'ELT, à proximité immédiate du site dans la direction des vents dominants lors de la reprise du foyer, potentiellement imputable à l'incendie, mais également au droit de SS8, situé dans une zone non impactées. Ces teneurs restent cependant modérées puisqu'elles restent dans la gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées.

Les concentrations en fer varient entre 20 et 44 g/kg MS, conforme à l'ELT (49,5 g/kg MS) excepté au droit du point SS17 et au droit de SS9 (52 g/kg MS), soit des valeurs légèrement supérieures à l'ELT et non imputable au site du fait de la distance par rapport au site 10km (SS17) ou des pratiques agricoles (SS9).

Ainsi, si un impact par les métaux peut être observé à proximité immédiate du site (moins de 300m), notamment en cadmium, nickel et zinc, cet impact est peu significatif, en effet, les concentrations restent faibles à modérées (dans la gamme des valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées).

8.8.2 Cyanures libres et totaux

Deux échantillons (SS1 et SS16) révèlent des concentrations en cyanures libres (1 et 1,2mg/kg MS) égales ou légèrement supérieures à la limite de détection (1 mg/kg MS).

Des concentrations en cyanures totaux ont été détectées au droit de 8 échantillons (SS1, SS3, SS4, SS12bis ; SS13, SS14, SS15 et SS16) sur les 19 échantillons analysés. Ces échantillons se trouvent principalement dans la zone majoritairement impactée par l'incendie, sous les vents dominants du principal foyer et ce jusqu'à 8,5km du site. Ces concentrations sont possiblement imputables à l'incendie, néanmoins ces concentrations restent faibles (max 1,7 mg/kg MS) légèrement supérieures à la limite de détection (1 mg/kg MS).

8.8.3 HAP, HCT et PCB

Les concentrations en somme des HAP varient entre la non détection et 20 mg/kg MS. Sur 19 échantillons, 11 échantillons ont détecté des HAP et seuls 2 échantillons SS18 (12mg/kg MS) et SS14 (20 mg/kg MS) révèlent des concentrations supérieures à l'ELT (5,4 mg/kg MS). L'origine de ces concentrations n'est pas imputable au sinistre, ces composés étant absents du prélèvement dans les suies et pouvant être liés à d'autres origines anthropiques (chauffage cheminées, trafic routier....).

Les PCB ont été détectés au droit de 2 échantillons seulement (valeur maximale de 9,8 µg/kg MS) au droit de SS18 et SS3. Ces concentrations sont non significatives. L'origine de ces concentrations n'est pas imputable à l'incendie car les échantillons prélevés au plus proches du bâtiment incendié (SS1, SS12bis) ne détectent pas les PCB et que ces composés n'ont pas été retrouvés dans les suies.

Les concentrations en somme des HCT varient entre la non détection et 490 mg/kg MS. Sur 19 échantillons, 9 échantillons ont détecté des HCT. La concentration maximale (490 mg/kg MS) est observée au droit de SS14, situé à 300m au sud-est du site, et une concentration de 100 mg/kg MS est observée au droit de SS13, situé plus en aval sous les vents dominants. Ces concentrations restent modérées. Des teneurs peu significatives sont relevées sur le reste des échantillons, variant entre 20 et 40 mg/kg MS.

Une contribution de l'incendie de l'impact sur les sols par les HCT est possible, bien que ces composés n'aient pas été retrouvés dans les suies, du fait de la présence de concentration en HCT autour du site et en aval des vents dominants. Néanmoins cette contribution est peu significative. L'origine des concentrations retrouvées au droit de SS14 et SS13 ne peut être attribuée en totalité à l'incendie.

8.8.4 Glycols

Six échantillons ont fait l'objet d'analyse sur les glycols et aucun d'entre eux n'a révélé la présence de glycol. Ainsi aucun impact lié à l'incendie n'est observé vis-à-vis des glycols.

8.8.5 Dioxines, furanes et PCB-Like

Les concentrations en dioxines, furanes varient entre la non détection et 4,2 ngTEQ/kg, ces concentrations sont conformes à l'ELT (0,947 ngTEQ/kg) excepté au droit de 2 échantillons SS3 et SS14 où des concentrations plus élevées ont été mesurées (respectivement 4,23 et 1,913 ngTEQ/kg). Ces concentrations sont représentatives du bruit de fond en milieu rural (défini par une étude du BRGM), excepté au droit de SS3.

Bien que ces composés aient été retrouvés dans les suies (principalement au droit du bâtiment incendié (L1) et plus faiblement sur un bâtiment au nord du site (L3)), les concentrations mesurées au droit de SS3 ne semblent pas imputables à l'incendie, du fait de concentrations plus de 10 fois plus faibles sur des échantillons prélevés entre le bâtiment incendié et SS3 (SS1, SS12bis, SS18). Des brûlages dans les jardins familiaux pourraient être à l'origine de ces concentrations en dioxines/ furanes un peu plus élevées, les concentrations restent cependant comparable à un bruit de fond urbain.

Pour les PCB-DL, les valeurs mesurées en surface sont comprises entre 0,002 et 0,056 ng TEQ/kg, soit des concentrations faibles excepté au droit de SS3, SS4, SS6 et SS9 où des concentrations variant entre 0,51 (S9) et 4,1 ngTEQ/kg MS (S6) ont été mesurées.

De même que pour les dioxines, furanes, bien que ces composés aient été retrouvés dans les suies (uniquement au droit du bâtiment incendié (L1) c'est-à-dire au plus près du sinistre), les concentrations des échantillons prélevés à proximité du bâtiment incendié sont plus de 10 fois plus faibles que les concentrations mesurées au droit de SS3, SS4, SS6 et SS9, indiquant que les concentrations ne sont pas imputables au site. De plus, SS4 et SS9 se situent dans une zone sans impact d'après la modélisation de dispersion atmosphérique des fumées.

8.8.6 Conclusion

Les résultats sur les sols superficiels mettent en évidence des impacts imputables, tout ou partie, à l'incendie:

- § par les métaux à proximité immédiate du site (moins de 300m), notamment en cadmium, nickel et zinc;
- § par les cyanures sous les vents dominants;
- § par les hydrocarbures totaux sous les vents dominants.

Ces impacts sont néanmoins **peu significatifs**, en effet, les concentrations restent faibles à modérées (dans la gamme des valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées pour les métaux, proche de la limite de détection pour les cyanures).

Bien que l'impact sur les sols superficiels soit peu significatif impliquant qu'un impact sur les denrées alimentaires soit peu probable, un échantillonnage des denrées alimentaires a été réalisées afin de s'assurer de l'absence de risques (§8.10).

8.9 Sols profonds

8.9.1 Observations lithologiques et organoleptiques

Les lithologies observées sur les différents sondages, la présence d'eau ainsi que les principales observations organoleptiques sont décrites dans les fiches de suivi des sondages en **Annexe 9** et sont synthétisées ci-dessous. Un reportage photographique des prélèvements des sols profonds est présenté en **Annexe 12**.

Les sondages de sols ont mis en évidence la lithologie moyenne suivante au droit du site, de la surface et jusqu'à 2m de profondeur :

- § De 0 à 0,2 m : dalle béton;
- § De 0,2 à 0,5 m : remblais sableux avec cailloutis calcaire, absence de matériaux anthropiques ;
- § 0,5 à 2 m (fin du sondage) : argiles sableuses de couleur brune à des argiles limoneuses couleur verdâtre vers 1m.

A noter qu'au droit du S7 (hors dalle béton, situé à l'extérieur du bâtiment), les remblais vont jusqu'à une profondeur de 1,2 m et qu'on note l'absence de remblais au droit de S2 et S8.

De plus, au droit de S2 et S5, des sables jaunes sont retrouvés sur toute la profondeur 0,2 et 1,5m au droit de S2 et de 0,6 m à 2 m au droit de S5 à la place des argiles sableuses à limoneuses au droit des autres sondages.

Des passes noirâtres ont été observées au droit de S3 entre 0,5 et 1 m et entre 0,4 et 1 m au droit de S6. Toutefois, aucune réaction PID et aucune odeur n'ont été relevées sur ces passes noirâtres.

Trois essais ont été réalisés pour le sondage S4 avec des refus observés entre 0 et 30 cm sur des blocs béton ou bloc de calcaire.

Le toit de la nappe a été rencontré au droit de la zone d'étude entre 1,4 et 1,6 m de profondeur.

8.9.2 Résultats analytiques

Les résultats d'analyses des sols sont présentés dans le **Tableau 6** (hors texte). Les rapports du laboratoire d'analyse sont fournis en **Annexe 16**.

Les résultats analytiques des échantillons prélevés montrent :

- § L'absence d'impact significatif en :
 - **Cyanures** : sur 13 échantillons, seuls 2 échantillons au droit de S1 et S7 présentent des concentrations en cyanures libres et totaux légèrement supérieures à la limite de détection (1mg/kg MS), et donc à l'ELT, compris entre 1,1 à 1,3 mg/kg MS.
 - **BTEX** : sur 19 échantillons, seuls 2 échantillons au droit de S1 présentent des concentrations traces en BTEX avec une concentration maximale en BTEX totaux de 0,63 mg/kg MS mesurée entre 0,2 et 0,5 m de profondeur. Seuls les xylènes sont mesurés entre 1,1 et 1,5m de profondeur, à 0.03mg/kg MS
 - **COHV** : sur 19 échantillons, seuls 2 échantillons au droit de S3 entre 0,5 et 1 m et au droit de S8 entre 1 et 1,5 m présentent des concentrations traces respectivement en trichloroéthylène (0,08 mg/kg MS) et en dichlorométhane (0,02 mg/kg MS).
 - **HAP** : sur 19 échantillons, 3 échantillons au droit de S3, S6 et S7 entre 0,5 et 1 m présentent des concentrations traces en HAP. Seul le sondage S7 révèle des concentrations en HAP totaux supérieures à la limite de détection (0,34mg/kg MS) avec une concentration de 2,5mg/kg MS.
 - **PCB** : 3 échantillons au droit de S1 (entre 0,2 et 0,5m et entre 0,8 et 1,1m) et de S7 (entre 0,5 et 1m) sur les 10 échantillons analysés révèlent des concentrations comprises entre 14 et 33µg/kg MS.
 - **Glycols** : 1 échantillon sur les 10 échantillons analysés révèle une teneur en éthylèneglycol de 37mg/kg MS, au droit de S6 entre 0,2 et 0,4 m (foyer principal de l'incendie). Ce composé est utilisé en tant qu'additif lors d'extinction d'un incendie par les pompiers. Ces résultats montrent ainsi un impact lié à l'incendie dans les sols, limité en terme de teneurs et localisé (1 seul sondage, uniquement dans les remblais).

- § L'absence d'impact significatif en **HCT** à l'exception du S1 qui présente des teneurs comprises entre 35 et 510 mg/kg MS entre 0,2 et 1,5m, les plus fortes teneurs (510 mg/kg MS) étant détectés dans les remblais entre 0,2 et 0,5m. Cette concentration est en accord avec celle retrouvée dans les bétons et l'origine est certainement due à l'ancienne activité au droit de cette zone : atelier de mécanique et ne peut être imputée à l'incendie. Sur les autres sondages, 5 échantillons sur les 16 analysés révèlent des concentrations comprises entre 6 et 33 mg/kg MS pour les hydrocarbures fraction lourdes C21-C40.

- § **Métaux** : Les métaux sont présents de façon ubiquitaire dans les sols. Les résultats ont été comparés à la fois à l'environnement local témoin (ELT) et aux valeurs de bruit de fond défini par l'INRA (programme ASPITET).
 - Aluminium : Seul 1 échantillon sur 19 révèle une concentration de 30 mg/kg MS supérieure à l'ELT (21,5 mg/MS) au droit de S1 entre 0,8 et 1,1m.
 - Cadmium : 10 échantillons sur 19 révèlent des concentrations supérieures à l'ELT (0,4 mg/kg MS) dont 3 présentent un dépassement de la gamme des valeurs observées en cas d'anomalie naturelles modérées au droit des sondages S1 entre 0,8 et 1,1m, S7 entre 0,5 et 1m et S8 entre 1 et 1,5m avec des teneurs comprises entre 2,8 et 3,4 mg/kg MS.
 - Chrome : Seuls 2 échantillons sur 19 révèlent des concentrations supérieures à l'ELT (50 mg/MS) au droit de S1 entre 0,8 et 1,1m (100 mg/kg MS) et S7 entre 0,5 et 1m (58 mg/kg MS). Les concentrations en chrome restent dans la gamme des valeurs

- couramment observées dans les sols ordinaires excepté pour S1 entre 0,8 et 1,1m se trouvant dans la gamme des valeurs d'anomalies naturelles modérées.
- **Plomb** : Les concentrations en plomb fluctuent entre la non détection et 59 mg/kg MS (au droit de S7 entre 0,5 et 1m) conforme à l'ELT et dans la gamme des valeurs couramment observées dans les sols ordinaires pour l'ensemble des échantillons.
 - **Nickel** : Les concentrations en nickel fluctuent entre 3,5 mg/kg MS et 37 mg/kg MS dans la gamme des valeurs couramment observées dans les sols ordinaires (2 à 60 mg/kg MS) pour l'ensemble des échantillons. Néanmoins, 5 échantillons présentent des concentrations supérieures à l'ELT (19,7mg/kg MS) au droit de S1, S3, S6 et S7.
 - **Fer** : Seul 1 échantillon sur 19 révèle une concentration de 60 mg/kg MS supérieure à l'ELT (49,5 mg/MS) au droit de S1 entre 0,8 et 1,1m.
 - **Zinc** : Seul 1 échantillon sur 19 révèle une concentration de 140mg/kg MS supérieure à l'ELT (110 mg/MS) au droit de S7 entre 0,5 et 1m et dans la gamme des valeurs d'anomalies naturelles modérées. Les concentrations en zinc pour les autres échantillons fluctuent entre 13 et 98 mg/kg MS dans la gamme des valeurs couramment observées dans les sols ordinaires.

Ces résultats mettent en évidence une anomalie par le cadmium sur près de la moitié des échantillons et notamment au droit de 3 échantillons : S1 entre 0,8 et 1,1m, S7 entre 0,5 et 1m et S8 entre 1 et 1,5m. De plus, 2 échantillons : S1 entre 0,8 et 1,1m, S7 entre 0,5 et 1m révèlent des anomalies pour d'autres métaux tels que le chrome, le zinc, le fer et/ ou l'aluminium. Ces anomalies sont probablement liées à l'activité du site au droit du sondage S1 situé au droit de l'ancien atelier de mécanique. Au droit de S7 et S8, un impact lié à l'incendie ne peut être écarté du fait de leur localisation.

- § **Dioxines, furanes** : Un impact limité est observé avec 1 seul échantillon S7 (0,2-0,5 m – échantillon hors de la dalle béton) sur les 10 analysés présentant une concentration de 2,03 ng TEQ/kg MS dépassant l'ELT (0,947 ng TEQ/kg MS). Cette teneur ne dépasse cependant pas le bruit de fond en milieu rural (3 ng TEQ/kg) défini par le BRGM. Le reste des échantillons ne présente de dépassement de l'ELT. L'impact est probablement lié en partie à l'incendie, car certains congénères détectés au droit de cet échantillon S7, notamment furanes, ne sont pas détectés dans les échantillons témoins et ont été détectés sur les prélèvements de suies.
- § **PCB Like** : Des dépassements de l'ELT (0,015 ng TEQ/kg MS) sont observés au droit de trois échantillons, S1 (0,2-0,5 m), S3 (0,5-1 m) et S7 (0,2-0,5 m) avec des teneurs comprises entre 0,29 et 2,3 ng TEQ/kg. Pour le sondage S1, les congénères contribuant le plus au dépassement ne sont pas détectés dans les suies ainsi l'origine de ce dépassement semble être l'ancienne activité (atelier de mécanique). Au droit de S3 et S7, les concentrations en PCB 126, retrouvées dans les suies, sont en partie responsables du dépassement, ainsi une anomalie due au fait de l'incendie a été mise en évidence au droit de ces sondages.

Ainsi, les concentrations retrouvées en dioxines furanes et PCB Like sont potentiellement liées à l'incendie, notamment au droit de S7 et S3 situés au droit des foyers principaux et secondaires de l'incendie. Toutefois les teneurs restent faibles, représentatif des concentrations retrouvées en milieu rural pour les dioxines et furanes, et localisés aux niveaux des foyers de l'incendie.

Pour conclure, les résultats montrent :

- un impact faible à modéré en HCT, métaux, cyanures et PCB au droit de S1 et dont l'origine est liée à l'ancienne activité : atelier de mécanique,
- des impacts ponctuels et limités en métaux, cyanures, glycols, HCT et/ ou dioxines au droit des sondages S3, S6, S7 et S8 situés au droit du foyer principal et secondaire de l'incendie.

8.10 Denrées alimentaires

Les résultats analytiques des denrées alimentaires destinées aux animaux et destinées à l'homme sont présentés respectivement dans les **Tableaux 7 et 8** et les bordereaux des résultats d'analyses du laboratoire en **Annexe 17**.

L'impact est appréhendé selon 2 approches :

- § La comparaison des résultats avec des échantillons témoins prélevés dans les jours suivants l'incendie.
- § La comparaison aux valeurs de référence existantes.

8.10.1 Denrée alimentaires destinées à l'animal

Les concentrations en dioxines (0,138 ngTEQ/kg MC12%³) mesurées dans les denrées alimentaires destinées à l'animal (pâturage situé à environ 300m au sud-est du site, sous les vents dominants, échantillon nommé V6) sont supérieures à l'échantillon témoin (0,0699 ngTEQ/kg MC12%). Toutefois, les teneurs restent faibles et bien inférieures aux valeurs de références : seuil d'intervention de 0,5 ng TEQ/kg MC12% et 0,75 ng TEQ/kg MC12% pour les teneurs maximale.

Tout comme les dioxines, les concentrations en PCB Like (0,398 ngTEQ/kg MC12%⁴) dans l'échantillon du pâturage, nommé V6, sont supérieures à l'échantillon témoin (0,201 ngTEQ/kg MC12%). Ces teneurs sont néanmoins très inférieures à la valeur de référence des PCB Like : seuil d'intervention de 10 ng/kg MC12%.

Les concentrations en métaux dans l'échantillon V6 montrent des teneurs supérieures à l'échantillon témoin pour l'aluminium, le chrome, le fer, le nickel, le plomb et le zinc et des concentrations inférieures à l'échantillon témoin pour le cadmium et le cuivre.

Toutefois, ces teneurs restent inférieures aux valeurs de référence lorsqu'elles sont disponibles, à savoir pour le plomb et le cadmium.

Les concentrations dans l'échantillon V6 en HAP, HCT et Cyanures montrent des teneurs inférieures par rapport à l'échantillon témoin.

La comparaison des concentrations entre l'échantillon témoin et l'échantillon prélevé, tantôt supérieure, tantôt inférieure (notamment pour des composés révélant un impact dans les sols cadmium, cyanures, HCT) ne peut clairement montrer un impact par l'incendie, les incertitudes analytiques et le lieu de l'ensilage peut également expliquer ces différences.

Ainsi, aucun impact significatif lié à l'incendie n'est recensé au droit des denrées alimentaires destinées à l'animal et les valeurs de référence disponibles sont respectées.

8.10.2 Denrées alimentaires destinées à l'homme

Les concentrations en dioxines et PCB Like dans les végétaux prélevés au droit des potagers du lotissement situés au sud-est ainsi qu'au droit du site des potagers des jardins familiaux sous les vents dominants respectivement du 1^{er} et 2^{ème} foyers de l'incendie sont inférieures aux concentrations mesurées sur l'échantillon témoin. Cette différence peut être liée au type de végétaux (pomme de terre,

³ Les concentrations en somme des dioxines, furannes indiquées considèrent que les concentrations des congénères non détectées sont égales à la LQ, soit une concentration probablement surestimée.

⁴ Les concentrations en somme des PCB-DL indiquées considèrent que les concentrations des congénères non détectées sont égales à la LQ, soit une concentration probablement surestimée.

tomate, poireaux et pommes dans les échantillons et la salade pour le témoin), néanmoins les concentrations dans les échantillons prélevés en septembre restent faibles n'excédant pas 0,133ngTEQ/kg⁵.

De plus, concernant les œufs, la DDPP a fait réaliser des analyses sur les œufs du même élevage que les œufs analysés par BG en tant que témoins et ceux-ci ont révélé des concentrations conformes aux valeurs de référence (selon communication de la DREAL, mail du 03/10/2020).

Les concentrations en HAP et en HCT ne montrent pas de dépassement de l'échantillon témoin et sont conformes aux valeurs de référence quand celles-ci sont disponibles.

Les concentrations en métaux, HAP et cyanures, ne montrent pas de dépassement de l'échantillon témoin et sont conformes aux valeurs de référence quand celles-ci sont disponibles.

Ainsi, aucun impact lié à l'incendie n'est observé au droit des denrées alimentaires destinées à l'homme.

8.11 Conclusions

Les résultats des investigations des différents milieux prélevés sont présentés par milieu dans le tableaux ci- après. Par impact, il a été considéré toutes concentrations supérieures à l'environnement local témoin, aux échantillons témoins et/ ou aux précédents résultats mesurées lors des campagnes antérieures. Ensuite le caractère pérenne ou temporaire a été évalué en fonction de sa présence dans le temps ou non et l'importance de l'impact est évalué en fonction du dépassement (modéré, significatif) ou non (peu significatif, limité) de la valeur de référence si elle existe ou selon notre expérience.

Milieux investigués	Impacts observés	
	Potentiellement lié à l'incendie	Non imputable à l'incendie
Eaux d'extinction (signature de l'impact de l'incendie dans les eaux)	<ul style="list-style-type: none"> - Concentrations significatives en métaux - Concentrations modérées en BTEX, cyanures composés inorganiques 	Sans objet
Eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"> - Concentrations significatives en COHV et benzène au droit de PO9, supérieures aux concentrations habituelles et aux valeurs de référence Une part de cet impact est lié au passif environnemental et une part est probablement lié à une mobilisation ponctuelle d'une pollution historique du fait d'un apport d'eau important (COHV) et d'un apport éventuel d'une contamination présente dans les eaux d'extinction (BTEX) 	<ul style="list-style-type: none"> - Dépassement des valeurs de référence pour les COHV sur la majorité des ouvrages et pour le chrome au droit de PO8 lié au passif environnemental - Dépassements des valeurs de référence pour le fer au droit de A11 et ponctuellement au droit de DW201 et en nitrites au droit de DW201 lié à une composition chimique des eaux différentes

⁵ Les concentrations en somme des dioxines, furannes indiquées considèrent que les concentrations des congénères non détectées sont égales à la LQ, soit une concentration probablement surestimée.

Milieux investigués	Impacts observés	
	Potentiellement lié à l'incendie	Non imputable à l'incendie
Eaux de surface	- Impact significatif mais temporaire en métaux : dépassement des valeurs de référence pour le cuivre, le nickel et le zinc en juin 2019 et en cadmium en juin et juillet 2019 avec une forte baisse	- Dépassement ponctuel en phosphore de la limite de référence au droit de la station D en juin 2019
Sédiments	- Impact limité en terme de niveau de concentration et en terme de localisation (uniquement en aval immédiat du rejet), potentiellement lié à l'incendie ou aux activités du site	- Concentrations significatives en cadmium, légèrement plus élevées aux stations A, C, D et G en 2019 par rapport à 2018, néanmoins baisse de la concentration au droit de la station B, en aval du rejet du site et où la concentration en cadmium dans les eaux de surface était la plus élevée, suggérant que cette augmentation n'est pas liée à l'incendie - Concentrations en fer, aluminium, nickel, zinc, chrome et cuivre non lié à l'incendie, liés aux activités du site ou aux roches naturelles
Suies (signatures des fumées)	- Présence de métaux (sauf cuivre) - Présence de PCB-DL et de dioxines et furanes Détection de ces composés à proximité du sinistre	Sans objet
Retombés atmosphériques et Ré-envol de poussières à la suite de l'incendie	Aucun impact	Aucun impact
Sols superficiels	- Impact peu significatif par les métaux à proximité immédiate du site (moins de 300m), notamment en cadmium, nickel et zinc; - Impact peu significatif par les cyanures et les hydrocarbures totaux sous les vents dominants	- Impact significatif et localisé (SS9) en cadmium lié aux pratiques agricoles - Impact modéré en HCT et en HAP ponctuellement sur SS18, SS14 et / ou SS13, non imputables à l'incendie - Impact en dioxines, furanes et PCB-DL (SS3 et SS14), non imputables à l'incendie, potentiellement liés à des pratiques de brûlage
Sols profonds	-Impacts ponctuels et limités en métaux, cyanures, glycols, HCT et/ ou dioxines au droit des sondages S3, S6, S7 et S8 situés au droit du foyer principal et secondaire de l'incendie	- Impacts faibles à modérés en HCT, métaux, cyanures et PCB au droit de S1 et dont l'origine est liée à l'ancienne activité : atelier de mécanique

Milieux investigués	Impacts observés	
	Potentiellement lié à l'incendie	Non imputable à l'incendie
Denrées alimentaires destinées aux animaux	- Aucun impact significatif lié à l'incendie n'est recensé. La comparaison des concentrations entre l'échantillon témoin et l'échantillon prélevé ne peut clairement montrer un impact par l'incendie. Les valeurs de référence sont respectées	Néant
Denrées alimentaires destinées à l'homme	- Aucun impact significatif lié à l'incendie n'est recensé. Les concentrations mesurées sont inférieures aux échantillons témoins et conformes aux valeurs de référence	Néant

Tableau W : Synthèse des impacts sur les différents milieux

Les résultats ont mis en évidence des impacts potentiellement liés à l'incendie qui sont considéré comme :

- § significatifs, présentant des dépassements des valeurs de référence, mais temporaires et ne sont plus observés en septembre 2019 (eaux de surface et eaux souterraines).
- § peu significatifs et limités dans l'espace (sols de surface et sols profonds).

9. Interprétation de l'état des milieux

9.1 Généralités

La démarche d'interprétation de l'état des milieux (IEM) a pour objectif de distinguer :

- § Les milieux qui permettent une libre jouissance des usages constatés sans exposer les populations à des niveaux de risque excessifs;
- § Les milieux qui peuvent faire l'objet d'actions simples de gestion pour rétablir la compatibilité entre l'état des milieux et les usages constatés;
- § Les milieux qui nécessitent la mise en œuvre d'un plan de gestion.

Le principe est de s'assurer que les milieux étudiés ne présentent pas d'écarts par rapport à la gestion sanitaire mise en place pour l'ensemble de la population française.

La démarche IEM comprend :

- § La comparaison à l'état des milieux naturels voisins;
- § La comparaison aux valeurs de gestion réglementaires;
- § En l'absence de telles valeurs, l'utilisation de l'outil IEM (grille de calcul) permettant une évaluation quantitative des risques sanitaires.

L'acceptabilité des risques est alors définie sur la base de la méthodologie nationale décrite dans l'outil IEM:

§	$QQ < 0,2$	$ERI < 10^{-6}$	milieu compatible avec les usages constatés
§	$0,2 < QD < 5$	$10^{-6} > ERI > 10^{-4}$	zone d'incertitude
§	$QD > 5$	$ERI > 10^{-4}$	milieu incompatible avec les usages.

QD: Quotient de Danger, ERI: excès de risque individuel

Conformément à la méthodologie nationale, les substances sont considérées isolément:

- § sans procéder à l'additivité des risques liés aux différentes substances d'une même voie d'exposition;
- § ni à l'additivité des risques entre les différentes voies d'exposition.

La zone d'incertitude a pour objectif de permettre par une réflexion approfondie, de résoudre le problème sans avoir à engager nécessairement un plan de gestion. Cette réflexion doit porter sur: des mesures de gestion simples et de bon sens, le retour d'expérience, la réalisation d'une évaluation quantitative des risques sanitaires plus approfondie.

9.2 Cas de l'ingestion involontaire de sols superficiels

9.2.1 Paramètres considérés

Etant donné le dépassement des références établies par l'environnement local témoin pour le milieu sols de surface localement et à proximité immédiate d'une aire de jeux, il est proposé d'utiliser la grille de calcul IEM pour la voie d'exposition par ingestion pour les enfants, cibles dont l'exposition potentielle est la plus importante au vu des paramètres déterminant les niveaux de risque sanitaire.

Le paramétrage proposé est le suivant:

Paramètres d'exposition	Adultes résidents	Enfants résidents	Explications des paramètres
Durée d'exposition (ans)	30	6	Résidents : Valeur conseillée par l'INERIS, valeur conventionnelle. La catégorie d'enfants est définie conventionnellement pour la période de 0 à 6 ans. Au-delà de 6 ans, l'enfant est assimilé à un adulte
Fréquence d'exposition (jours/an)	365	365	Valeurs maximales pour les résidents
Taux d'ingestion de sols (mg/j)	50	91	Paramètres caractéristiques selon l'INERIS, (Paramètres d'exposition de l'Homme du logiciel MODUL'ERS, rapport RDC-14-144968-1173C, juin 2017)
Poids corporel (kg)	70	15	Valeur habituellement prise en compte dans les calculs (valeur conventionnelle)

Tableau X: Paramètres retenus pour le calcul des risques pour l'ingestion de sol

Les composés considérés sont ceux dont les teneurs relevées localement excèdent les références constituées par l'environnement local témoin, et pouvant être imputables à l'incendie. Ces substances, ainsi que les teneurs correspondantes sont rappelées dans le tableau suivant :

Substances	Teneur (mg/kg MS sauf indication contraire)	Origine de la donnée
Cadmium	1,2	Prélèvement SS3
Zinc	150	Prélèvement SS3
HCT (fraction C21-C40)	35	Prélèvement SS3
Cyanures totaux	1,1	Prélèvement SS3
PCB totaux (7 congénères)	0,0098	Prélèvement SS3
PCDD/F-TEQ (OMS 2005)	4,23 ng TEQ/kg	Prélèvement SS3
PCB-DL TEQ (OMS 2005)	2,53 ng TEQ/kg	Prélèvement SS3
PCDD/F+PCB TEQ (OMS 2005)	6,76 ng TEQ/kg	Prélèvement SS3

Tableau Y: Teneurs retenues dépassant l'ELT au niveau de l'air de jeux

En première approche, il est intégré les dioxines et furanes ainsi que les PCB et les PCB-dioxin like, même s'il a été montré que leur présence n'est pas imputable à l'incendie

La sélection des VTR est effectuée conformément à la note d'information de la DGS du 31 octobre 2014 relative notamment aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués. Cette note stipule en effet :

- § qu'en l'absence de VTR dans l'une des 8 bases de données de référence (ANSES, US-EPA, ATSDR, OMS/IPCS, Santé Canada, RIVM, OEHHA ou EFSA), il n'est pas pertinent de procéder à l'évaluation des risques basée sur une VTR alternative dont la validité est difficile à garantir ; il sera toutefois nécessaire de mettre en parallèle la valeur mesurée à des valeurs guides comme celles de l'OMS et à des valeurs réglementaires et proposer des mesures de surveillance ainsi que des mesures techniques de réduction des émissions.
- § que si une seule VTR n'est disponible dans l'une des 8 bases de données de référence, la valeur peut être utilisée si elle correspond bien à l'exposition auxquelles la population est confrontée.

- § que s'il existe plusieurs VTR dans les bases de données de référence, la procédure de sélection la suivante est recommandée :
 - § Sélection des VTR construites par l'ANSES même si des VTR plus récentes sont proposées par les autres bases de données.
 - § A défaut, les VTR sélectionnées lors d'une expertise nationale sous réserve que l'expertise ait été réalisée postérieurement à la date de parution de la VTR la plus récente.
 - § En absence de VTR construites par l'ANSES, la VTR retenue sera la valeur la plus récente parmi les 3 bases de données suivantes : US-EPA, ATSDR ou OMS
 - § En absence de VTR proposées par l'une des 4 bases de données précédentes, la VTR retenue sera la valeur la plus récente parmi les bases de données suivantes : Santé Canada, RIVM, OEHHA et EFSA.
- § que le recours à une valeur provisoire est proscrit pour la quantification des risques, cependant elle peut constituer un élément d'appréciation pour la discussion tout comme les DNEL (Derived No Effect Level) pour les effets à seuil, ou les DMEL (Derived Minimal Effect Level) pour les effets sans seuils élaborées dans le cadre de la réglementation REACH.

De plus, s'il existe des effets à seuil et sans seuil pour une même substance, les deux VTR sont retenues avec un calcul propre à chacun des effets.

Toutefois, et exceptionnellement, s'il semble discutable de choisir la VTR la plus récente, la VTR retenue devra être sélectionnée en cohérence avec les expositions (étude exploitée : même voie et durée d'exposition que l'application à l'homme qui en est faite), et fera l'objet d'une explication claire de la méthode appliquée et des résultats obtenus.

Les VTR ainsi considérées pour la voie d'ingestion sont les suivantes :

Substances	Effet à seuil		Effets sans seuil	
	VTR (mg/(kg.j))	Source	ERU (mg/((kg.j) ⁻¹)	Source
Cadmium	3,5.10 ⁻⁴	ANSES, 2019	Non concerné	-
Zinc	0,3	US-EPA, 2005	Non concerné	-
HCT (fraction C21-C40)	0,03 (fraction aromatique)	TPHCWG, 1997	Non concerné	-
Cyanures totaux	1,5.10 ⁻²	ANSES, 2010 (dérivés du cyanure)	Non concerné	-
PCB totaux (7 congénères)	1.10 ⁻⁵	AFSSA, 2010 (pour la somme de 6 congénères)	2	US-EPA, 1997
PCDD/F-TEQ (OMS 2005)	7.10 ⁻¹⁰	US-EPA, 2012	Non concerné	-
PCB-DL TEQ (OMS 2005)	7.10 ⁻¹⁰	US-EPA, 2012	Non concerné	
PCDD/F+PCB TEQ (OMS 2005)	7.10 ⁻¹⁰	US-EPA, 2012	Non concerné	

Tableau Z: VTR retenues pour les substances considérées et la voie d'ingestion retenue

L'approche de sélection conduit à retenir les VTR sélectionnées par l'INERIS dans la démarche nationale de diagnostic des établissements accueillant des populations sensibles, selon sa mise à jour de novembre 2018.

9.2.2 Calculs de risque selon la grille IEM

Les calculs sont effectués en utilisant la grille IEM établie par le ministère en charge de l'environnement pour la voie d'ingestion de sol. Les résultats détaillés sont présentés en **Annexe 18**. Les indices de risques sont à comparer aux seuils mentionnés au §9.1.

Le tableau suivant présente les résultats des calculs pour les différents composés et indices de risques :

Substances	Quotient de Danger (QD) calculé	Excès de risque individuel (ERI) calculé	Compatibilité
Enfant			
Cadmium	0,02	Non concerné	Compatible
Zinc	0,003	Non concerné	Compatible
HCT (fraction C21-C40)	0,01	Non concerné	Compatible
Cyanures totaux	0,0004	Non concerné	Compatible
PCB totaux (7 congénères)	0,01	1.10 ⁻⁸	Compatible
PCDD/F-TEQ (OMS 2005)	0,04	Non concerné	Compatible
PCB-DL TEQ (OMS 2005)	0,02	Non concerné	Compatible
PCDD/F+PCB TEQ (OMS 2005)	0,1	Non concerné	Compatible
Adulte			
Cadmium	0,002	Non concerné	Compatible
Zinc	0,0004	Non concerné	Compatible
HCT (fraction C21-C40)	0,001	Non concerné	Compatible
Cyanures totaux	0,0001	Non concerné	Compatible
PCB totaux (7 congénères)	0,001	6.10 ⁻⁹	Compatible
PCDD/F-TEQ (OMS 2005)	0,004	Non concerné	Compatible
PCB-DL TEQ (OMS 2005)	0,003	Non concerné	Compatible
PCDD/F+PCB TEQ (OMS 2005)	0,01	Non concerné	Compatible

Tableau AA: Résultats des calculs de risques

Les calculs montrent que les niveaux de risque calculés sont inférieurs aux seuils permettant de conclure à la **compatibilité du milieu avec les usages constatés**.

Aussi, les sols superficiels au niveau de SS3, bien que présentant une anomalie par rapport à l'environnement local témoin pour certains composés et potentiellement attribuée à l'incendie, demeurent compatibles en cas d'ingestion involontaire de sols.

9.3 Évaluation de la compatibilité des milieux

Le tableau suivant présente les milieux et paramètres présentant un dépassement des valeurs de référence et/ ou de l'environnement local témoin ainsi que les usages des milieux d'exposition et évalue la compatibilité de la qualité des milieux avec les usages.

Milieu d'exposition	Dépassement de l'état des milieux naturels voisins ou des valeurs de référence	Usage/ voie d'exposition	Compatibilité ou non des usages
Air – Ré-envol de poussières	Absence de ré-envol de poussières	Inhalation de poussières	Compatible
Eaux souterraines	Dépassement TCE+ PCE, en chrome et nitrates	Absence d'usages sur site (Puits privés en relation hydraulique avec le ru des Cressonnières)	Compatible
Eaux de surface- ru des Cressonnières	Dépassement en TCE+PCE de la limite de potabilité ru des Cressonnières	Puits privés en relation hydraulique avec le ru des Cressonnières	Compatible (conformément à l'EQRS réalisée dans le cadre du suivi des eaux souterraines)
Eaux de surface - ru du Forbonnais	Dépassement ponctuel en phosphore de la limite de potabilité en juin 2019, ru du Forbonnais Dépassement des valeurs de référence environnementale pour le cuivre, le nickel et le zinc en juin 2019 et en cadmium en juin et juillet 2019 avec une forte baisse	Activité récréative (pêche, baignade)	Compatible (Incompatibilité potentielle et temporaire de juin à septembre)
Sols superficiels	Dépassement de l'ELT : - pour les métaux, à proximité immédiate du site (moins de 300m), notamment en cadmium, nickel et zinc - par les cyanures et les hydrocarbures totaux sous les vents dominants	Ingestion de sol	Compatible (cf §9.2)
		Jardin potager et Pâturage	Cf denrées alimentaires
Denrées alimentaires destinées aux animaux	Absence de dépassement des valeurs de référence	Pâturage	Compatible
Denrées alimentaires destinées à l'homme	Absence de dépassement des valeurs de référence	Jardin potager	Compatible

Tableau BB : Évaluation de la compatibilité des milieux avec les usages



L'interprétation des milieux conclut à la compatibilité pour :

- Le ré-envol de poussières,
- les eaux souterraines,
- les eaux de surface du ru des Cressonières,
- les sols superficiels,
- les denrées alimentaires destinées aux animaux et aux hommes.

Et à une incompatibilité potentielle et temporaire pour les eaux de surface du ru du Forbonnais. Cette incompatibilité est considérée comme potentielle et temporaire du fait de l'absence de valeurs de référence pour les activités récréatives telles que la pêche ou la baignade et des concentrations de nouveau conformes aux limites de potabilité et aux valeurs de référence environnementale en septembre 2019. A partir de septembre 2019, les eaux de surface du ru du Forbonnais sont considérées comme compatibles avec les usages considérés.

10. Conclusion et recommandations

10.1 Contexte et programme

Le lundi 10 juin 2019, vers 17h, un incendie a débuté au niveau du bâtiment E de l'usine d'Arconic située au 9 rue des Cressonnières à Saint-Cosme-en-Vairais (72). Ce bâtiment regroupait les lignes de traitement de surface des pièces métalliques ainsi que la station d'épuration, exploités par la société ARCONIC.

L'incendie a provoqué une épaisse fumée noire visible à plusieurs kilomètres et a mobilisé environ 80 pompiers. Celui-ci a été maîtrisé vers 22h30, cependant vers 4h du matin un des foyers de l'incendie a repris au niveau de la ligne de désoxydation. L'incendie était circonscrit le mardi 11 juin 2019 au matin. Le bâtiment n'était pas accessible du fait de son instabilité, de la présence d'amiante et de l'enquête judiciaire. L'accès au bâtiment a été rendu possible pour BG uniquement au mois de décembre après déconstruction du bâtiment.

Suite à cet incendie, ARCONIC a sollicité BG Ingénieurs Conseils en urgence notamment afin d'assurer le suivi environnemental conformément à l'article 4 de l'arrêté préfectoral émis par la DREAL le 12 juin 2019.

Ainsi BG Ingénieurs Conseils a procédé à :

- L'élaboration d'un schéma conceptuel identifiant les sources de pollution, les milieux, les cibles et les enjeux concernés par l'incendie,
- L'élaboration d'un plan de prélèvements qui a pris en compte le schéma conceptuel, les produits et matières dangereuses concernés par l'incident, ainsi que les conditions météorologiques grâce à une modélisation du panache des fumées;
- La mise en œuvre du plan de prélèvement comprenant :
 - § Des prélèvements des eaux d'extinction, des eaux superficielles et des eaux souterraines ;
 - § Des prélèvements des sédiments ;
 - § Des prélèvements de suies ;
 - § Des prélèvements de retombés atmosphériques et ré-envol de poussières,
 - § Des prélèvements de sols superficiels et des sols profonds au droit du bâtiment sinistré;
 - § Des prélèvements de denrées alimentaires destinées aux animaux (pâturage) et aux hommes (légumes du potager et œufs).

Les eaux souterraines sont présentes vers 2 mètres de profondeur par rapport à la surface du sol et se trouve dans un système aquifère multicouche constitué par les formations des sables glauconieux de l'Albien, le calcaire corallien et les sables fins du jurassique reposant sur des argiles raides constituant le mur de la nappe. Son écoulement général est orienté nord-est à sud-ouest vers les sources 1 et 2 qui lui servent d'exutoire. Un écoulement secondaire est observé en direction du sud du site drainé par les eaux de surface.

Le site est bordé par le ruisseau du Forbonnais en limite sud-est du site et le ruisseau des Cressonnières en limite sud-ouest. Les eaux de rejet du site, après traitement, sont rejetées dans un fossé rejoignant le ruisseau du Forbonnais. Le ruisseau des Cressonnières est alimenté par les eaux souterraines (source 1 et 2) et se jette ensuite dans le Forbonnais plus au sud.

Suite à l'incendie, une modélisation du panache des fumées de l'incendie a été réalisée par Atmoterra. Cette dernière montre un principal panache des fumées partant vers le sud-est du bâtiment E, du fait des vents dominants du nord-ouest pendant la journée et la soirée du lundi 10 juin et d'un panache de fumée secondaire en direction de l'est-nord-est lié à la reprise du foyer durant la nuit de lundi à mardi avec des vents dominants provenant de l'ouest-sud-ouest. Ces panaches de fumées ont permis d'établir a priori des zones d'impact majoritaire, intermédiaire et sans impact qui ont été pris en compte lors de l'établissement du programme d'investigations réalisé par BG.



10.2 Résultats et recommandations

Les résultats des investigations des différents milieux prélevés sont présentés par milieux dans le tableaux ci- après. Par impact, il a été considéré toutes concentrations supérieures à l'environnement local témoin, aux échantillons témoins et/ ou aux précédents résultats mesurés lors des campagnes antérieures. Ensuite le caractère pérenne ou temporaire a été évalué en fonction de sa présence dans le temps ou non et l'importance de l'impact est évalué en fonction du dépassement (modéré, significatif) ou non (peu significatif, limité) de la valeur de référence si elle existe ou selon notre expérience. Enfin des recommandations ont été formulées, certaines ont été réalisées au cours des investigations (en gris et italique), d'autres sont à mettre en place au cours de l'année 2020.

Milieux investigués	Impacts observés		Recommandations
	Potentiellement lié à l'incendie	Non imputable à l'incendie	
Eaux d'extinction (signature de l'impact de l'incendie dans les eaux)	<ul style="list-style-type: none">- Concentrations significatives en métaux- Concentrations modérées en BTEX, cyanures composés inorganiques	Sans objet	Néant
Eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none">- Concentrations significatives en COHV et benzène au droit de PO9, supérieures aux concentrations habituelles et aux valeurs de référence Une part de cet impact est lié au passif environnemental et une part est probablement lié à une démobilitation ponctuelle d'une pollution historique du fait d'un apport d'eau important (COHV) et d'un apport éventuel d'une contamination présente dans les eaux d'extinction (BTEX)	<ul style="list-style-type: none">- Dépassement des valeurs de référence pour les COHV sur la majorité des ouvrages et pour le chrome au droit de PO8 lié au passif environnemental- Dépassements des valeurs de référence pour le fer au droit de A11 et ponctuellement au droit de DW201 et en nitrites au droit de DW201 lié à une composition chimique des eaux différentes	<i>Échantillonnage complémentaire de PO3, en aval de PO9 lors des campagnes suivantes afin de suivre le potentiel panache issu de PO9</i>



IEM SUITE À L'INCENDIE DU BÂTIMENT E - SITE ARCONIC

76

Milieux investiguées	Impacts observés		Recommandations
	Potentiellement lié à l'incendie	Non imputable à l'incendie	
Eaux de surface	- Impact significatif mais ponctuel en métaux : dépassement des valeurs de référence pour le cuivre, le nickel et le zinc en juin 2019 et en cadmium en juin et juillet 2019 avec une forte baisse	- Dépassement ponctuel en phosphore de la limite de référence au droit de la station D en juin 2019	<i>Réalisation d'échantillonnage sur les sédiments afin de vérifier si l'impact ponctuel dans les eaux de surface a pu avoir un impact à plus long terme sur la qualité du milieu eaux de surface</i>
Sédiments	- Impact limité en terme de niveau de concentration et en terme de localisation (uniquement en aval immédiat du rejet), potentiellement lié à l'incendie ou aux activités du site	- Concentrations significatives en cadmium, légèrement plus élevées aux stations A, C, D et G en 2019 par rapport à 2018, néanmoins baisse de la concentration au droit de la station B, en aval du rejet du site et où la concentration en cadmium dans les eaux de surface était la plus élevée, suggérant que cette augmentation n'est pas liée à l'incendie - Concentrations en fer, aluminium, nickel, zinc, chrome et cuivre non lié à l'incendie, liés aux activités du site ou aux roches naturelles	Échantillonnage des sédiments en septembre 2020 avec analyse des métaux et des cyanures
Suies (signatures des fumées)	- Présence de métaux (sauf cuivre) - Présence de PCB-DL et de dioxines et furanes Détection de ces composés à proximité du sinistre	Sans objet	Néant
Retombés atmosphériques et Ré-envol de poussières à la suite de l'incendie	Aucun impact	Aucun impact	Néant



IEM SUITE À L'INCENDIE DU BÂTIMENT E - SITE ARCONIC

77

Milieux investigués	Impacts observés		Recommandations
	Potentiellement lié à l'incendie	Non imputable à l'incendie	
Sols superficiels	<ul style="list-style-type: none"> - Impact peu significatif par les métaux à proximité immédiate du site (moins de 300m), notamment en cadmium, nickel et zinc; - Impact peu significatif par les cyanures et les hydrocarbures totaux sous les vents dominants 	<ul style="list-style-type: none"> - Impact significatif en cadmium lié aux pratiques agricoles (SS9) - Impact modéré en HCT et en HAP ponctuellement sur SS18, SS14 et / ou SS13, non imputables à l'incendie - Impact en dioxines, furanes et PCB-DL (SS3 et SS14), non imputables à l'incendie, potentiellement liés à des pratiques de brûlage 	<i>Réalisation d'échantillonnage sur les denrées alimentaires afin de vérifier si l'impact sur les sols superficiels a pu être transférés dans l'herbe pâturées et dans les potagers</i>
Sols profonds	<ul style="list-style-type: none"> - Impacts ponctuels et limités en métaux, cyanures, glycols, HCT et/ ou dioxines au droit des sondages S3, S6, S7 et S8 situés au droit du foyer principal et secondaire de l'incendie 	<ul style="list-style-type: none"> - Impacts faibles à modérés en HCT, métaux, cyanures et PCB au droit de S1 et dont l'origine est liée à l'ancienne activité : atelier de mécanique 	<ul style="list-style-type: none"> - Conservation de la dalle et étanchéification de celle-ci - Surveillance des eaux souterraines en attendant l'étanchéification de la nappe
Denrées alimentaires destinées aux animaux	<ul style="list-style-type: none"> - Aucun impact significatif lié à l'incendie n'est recensé. La comparaison des concentrations entre l'échantillon témoin et l'échantillon prélevé ne peut clairement montrer un impact par l'incendie. Les valeurs de référence sont respectées 	Néant	Néant
Denrées alimentaires destinées à l'homme	<ul style="list-style-type: none"> - Aucun impact significatif lié à l'incendie n'est recensé. Les concentrations mesurées sont inférieures aux échantillons témoins et conformes aux valeurs de référence 	Néant	Néant

En gris italique: *Recommandations d'échantillonnage complémentaire déjà réalisées dans le cadre de l'IEM en septembre 2019*

Ainsi, les impacts observés potentiellement liés à l'incendie sont :

- § significatifs, présentant des dépassements des valeurs de référence, temporaires et ne sont plus observés en septembre 2019 (Eaux de surface et eaux souterraines).
- § peu significatifs et limités dans l'espace (sédiments, sols de surface et sol profond).

Ces résultats, du fait d'impact peu significatif (respect des valeurs de référence ou de l'état des milieux naturels voisins) ou de l'absence d'usage ont permis de mettre en évidence **la compatibilité des milieux avec les usages**. Dans les eaux de surface du ru du Forbonnais où des dépassements des valeurs de potabilité et environnementale ont été observés en juin et juillet 2019, une incompatibilité temporaire a été relevée en juin et juillet 2019, mais le milieu eaux de surface est de nouveau compatible à partir de septembre 2019.

BG recommande :

- § Un renforcement de la surveillance régulière des sédiments prévu dans l'arrêté préfectoral du 21 mai 2007 lors de la prochaine campagne en septembre 2020 avec :
 - l'échantillonnage du fossé déversoir révélant un impact par les cyanures
 - l'analyse des cyanures dans les sédiments au droit du fossé déversoir et des stations A, B, C, D, G et H.
 - A noter que l'analyse des métaux (cadmium, chrome, nickel, zinc et cuivre) est déjà prévue au droit de 9 stations A à I, dans le cadre de cette surveillance. L'analyse des métaux pourra être ajoutée au fossé déversoir pour compléter l'interprétation

Cela permettra de suivre l'évolution de la qualité des sédiments et de s'assurer d'un impact ponctuel (fossé déversoir uniquement) pour les cyanures et de l'absence d'impact lié à l'incendie par les métaux, notamment par le cadmium qui avait présenté une augmentation des concentrations sur la majorité des stations.

- § Vis-à-vis de la qualité des sols profonds :
 - De conserver la dalle et d'en assurer son étanchéité afin d'éviter l'infiltration des précipitations au travers de la dalle et la lixiviation des composés présents dans le sol vers les eaux souterraines. A noter que l'inspection visuelle de la dalle révélait des fissures, ainsi, et du fait de la déconstruction du bâtiment et de l'absence de toit, la mise en place d'un revêtement étanche sur la dalle et d'une pente afin d'assurer l'évacuation des eaux pluviales sont recommandés ;
 - De suivre la qualité des eaux souterraines, pour les paramètres ayant présenté des anomalies modérées dans les sols (HCT, métaux), en aval immédiat, dans le cadre de la surveillance des eaux souterraines déjà en place durant les 2 prochaines campagnes semestrielles, le temps de la mise en place de l'étanchéité de la dalle et de la potentielle migration des composés dans les eaux souterraines. BG préconise ainsi un renforcement du programme analytique lors des 2 prochaines campagnes réalisées en 2020, avec l'analyse des HCT et métaux (cadmium, nickel, chrome et zinc) au droit de MW5 (amont), A11, PO8, PO9, PO10 (aval immédiat), PO5 et PO3 (aval éloigné) ainsi qu'au droit des exutoires : source 1 et 2. Les dioxines/ furanes n'ont pas été retenues du fait de leur caractère hydrophobes (donc présents essentiellement sous forme de particules en suspension ou associée à la matière organique dissoute) et de l'absence de valeur de référence en France dans les eaux pour ces substances. A noter que la surveillance des eaux souterraines prévoit déjà l'analyse des métaux au droit de Source 1 et 2, PO8, PO10 et PO5 et que les HCT sont déjà analysés au droit de PO10.