



**EuroLorraine**

*Conseils et ingénierie pour l'environnement et le développement*

39, avenue de Thionville – 57 140 WOIPPY – France

Tel : +33 (0)3 87 80 10 04 – Fax : +33 (0)3 87 80 10 95

[contact@eurolorraine.com](mailto:contact@eurolorraine.com) – [www.eurolorraine.com](http://www.eurolorraine.com)

SAS à capital variable au capital de 33 740 € - RCS Metz TI 529 368 367

## **RAPPORT E397-3**

A l'attention de : Sylvain COLLET  
04 50 47 48 37  
[Sylvain.Collet@sglgroup.com](mailto:Sylvain.Collet@sglgroup.com)  
SGL Carbon  
131, place Aristide Bergès  
74 190 PASSY

Date : 05 octobre 2020

Votre commande 302-450242710 du 21 novembre 2019

### *SGL Carbon – Usine de Passy*

## **SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE DE L'IMPACT DES EMISSIONS ATMOSPHERIQUES**

-

### **Résultats de la campagne d'été 2020 dépôts atmosphériques et biosurveillance active**

*Emmanuelle VAUCHER-ROBERT – Ophélie CONRAD*

# SOMMAIRE

<b>1. Contexte de l'étude .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Stratégie de surveillance .....</b>	<b>3</b>
2.1. Localisation des points de mesures	4
2.2. Substances à surveiller	6
2.3. Méthodologies de mesurage	6
<b>3. Outils d'interprétation des résultats.....</b>	<b>9</b>
3.1. Valeurs de référence	9
3.1.1. Retombées atmosphériques de poussières	9
3.1.2. Retombées atmosphériques de HAP	9
3.1.3. Teneurs en HAP dans les végétaux	13
3.2. Données météorologiques	13
3.3. Secteurs d'influence	14
<b>4. Conditions de mesurage .....</b>	<b>15</b>
4.1. Périodes de prélèvements	15
4.2. Paramètres de fonctionnement du site	15
4.3. Conditions d'exposition des points de mesure	16
4.4. Paramètres environnementaux	17
<b>5. Résultats des mesures de dépôts atmosphériques de poussières et de HAP .....</b>	<b>17</b>
<b>6. Résultats des mesures de HAP dans les végétaux.....</b>	<b>22</b>
<b>7. Résultats des mesures de dépôts atmosphériques de BNT(2,1).....</b>	<b>24</b>
<b>8. Conclusion .....</b>	<b>24</b>

## 1. CONTEXTE DE L'ETUDE

---

L'arrêté préfectoral (AP) du 24 juillet 2019 a imposé à SGL Carbon la mise en place d'un programme de surveillance environnementale autour de ses installations industrielles de Chedde / Passy (74).

La surveillance doit s'exercer sur différentes matrices : l'air ambiant (article 3.1), les dépôts atmosphériques (article 3.2), des salades hors sol (article 3.3.1), et des lichens (article 3.3.2).

SGL Carbon a confié à EuroLorraine la réalisation de la surveillance relative aux dépôts atmosphériques et aux salades.

La surveillance des dépôts atmosphériques porte sur les poussières et les 16 HAP, ainsi que sur le benzo(b)naphto(2,1-d)thiophène ou BNT(2,1), molécule définie comme traceur de l'activité de l'atelier CRU de SGL Carbon, selon les travaux du LCME menés de 2013 à 2015. Le BNT(2,1) avait en effet été trouvé en quantité significative dans les émissions des malaxeurs et des conditionneurs du CRU, ainsi que dans les aérosols ambiants prélevés en deux points à proximité du site SGL Carbon.

Les 16 HAP mentionnés à l'article 4 de l'AP sont les suivants :

- naphthalène,
- acénaphthylène,
- acénaphthène,
- fluorène,
- phénanthrène,
- anthracène,
- fluoranthène,
- pyrène,
- chrysène,
- benzo(a)pyrène,
- benzo(a)anthracène,
- benzo(b)fluoranthène,
- benzo(k)fluoranthène,
- dibenzo(a,h)anthracène,
- indéno(1,2,3-cd)pyrène,
- benzo(g,h,i)pérylène.

Le présent rapport livre les résultats de la troisième campagne de mesure des dépôts atmosphériques de poussières et de HAP et de BNT(2,1), ainsi que les résultats de la mesure de biosurveillance active au moyen de salades réalisée à l'été 2020.

## 2. STRATEGIE DE SURVEILLANCE

---

La surveillance des dépôts atmosphériques consiste en 4 campagnes de mesures réparties à chaque saison, dont les résultats sont comparés aux dépôts indicatifs constatés dans différents environnements et disponibles dans la littérature.

Une fois par an, à l'été, des végétaux sont exposés hors sol pendant un mois, selon un protocole standardisé, afin d'évaluer la contamination aérienne de la chaîne alimentaire par l'air ambiant et les dépôts atmosphériques.

Les résultats des mesures sont interprétés par différenciation spatiale : les teneurs constatées aux points de surveillance sont comparées à celles mesurées au point de fond, et dans le témoin conservé sous serre pour les végétaux standardisés.

## 2.1. Localisation des points de mesures

Les zones d'implantation des points de mesures du dispositif de surveillance ont été fixées par l'arrêté préfectoral du 24 juillet 2019. Les zones de surveillance ont été proposées à l'issue de la mise à jour de l'évaluation des risques sanitaires de SGL Carbon, basée sur une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques canalisées et diffuses du site.

Les points de mesures du dispositif de surveillance présentent les caractéristiques reportées dans le tableau n°1.

Une fiche détaillée de présentation de chaque point de mesures est reportée à l'annexe 1. Elle comporte les informations suivantes :

- coordonnées géo-référencées des stations, et altitude du point de prélèvement,
- descriptif de la zone d'implantation,
- photographies des stations de mesures,
- secteur d'impact sous les vents provenant de l'usine SGL Carbon.

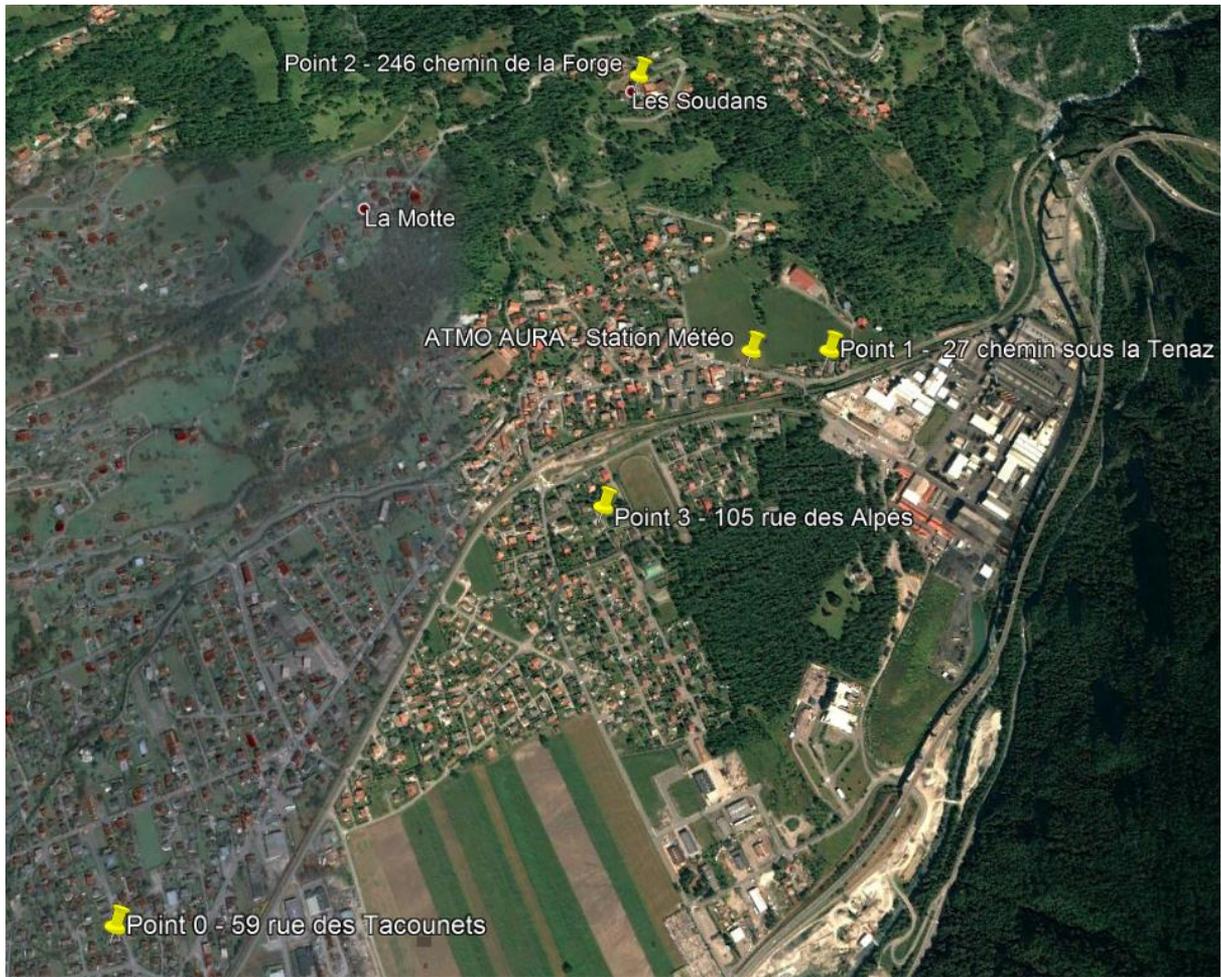
Les points de mesures sont reportés sur la vue aérienne en figure n°1 page suivante, et sur la cartographie représentant les isocontours des dépôts atmosphériques des 16 HAP (figure n°2).

**Tableau n°1 : Emplacement et caractéristiques des points de surveillance**

N°	Localisation	Typologie	Intérêt	Distance et orientation par rapport à SGL Carbon <sup>(1)</sup>
<b>Point 0</b>	59, rue des Tacounets	Point de zone de fond dans la vallée	Représentatif du niveau ambiant en l'absence d'influence industrielle significative dans la vallée	1,6 km au Sud-Ouest de l'usine
<b>Point 1</b>	27, chemin sous la Tenaz	Zone d'impact principal des émissions de l'usine	Exposition des plus proches riverains	150 mètres à l'Ouest de l'usine
<b>Point 2</b>	246, chemin de la Forge	Zone d'impact secondaire des émissions de l'usine en altitude	Exposition des riverains sur le versant au Nord	800 mètres au Nord-Ouest de l'usine à +100 mètres de dénivelé par rapport à l'usine
<b>Point 3</b>	105, rue des Alpes	Zone d'impact secondaire des émissions de l'usine en fond de vallée	Exposition des riverains par vents de Sud-Ouest	560 mètres au Sud-Ouest de l'usine

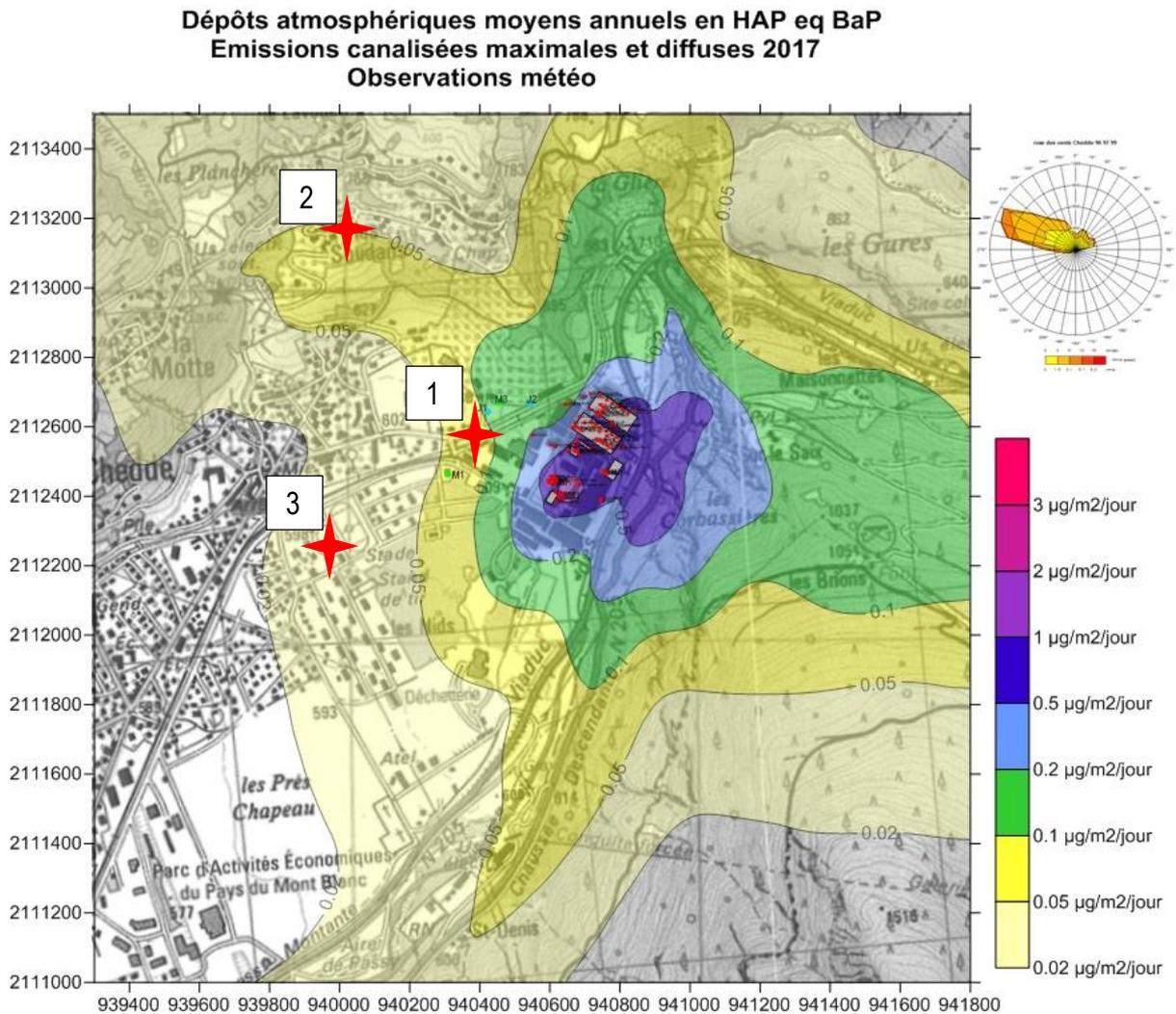
<sup>(1)</sup> Distance à la plus proche limite de propriété.

Figure n°1 : Position des points de mesures



Source Google Earth

Figure n°2 : Position des points de mesures sur fond de cartographie des iso-dépôts de HAP



## 2.2. Substances à surveiller

La surveillance environnementale réalisée par EuroLorraine porte sur les retombées atmosphériques de poussières, des 16 HAP listés par l'arrêté préfectoral, et du BNT(2,1) traceur de l'activité.

La biosurveillance active au moyen de salades porte sur les 16 HAP listés par l'arrêté préfectoral.

## 2.3. Méthodologies de mesurage

### Prélèvements des dépôts atmosphériques

Les mesures de retombées atmosphériques de poussières et de HAP ont été réalisées au moyen de collecteurs de précipitation de type OWEN, selon la norme NF X43-014 (2017) « Détermination des retombées atmosphériques totales - Echantillonnage - Préparation des échantillons avant analyses ».

Pour la détermination des dépôts totaux de poussières, le collecteur de précipitation est composé d'un entonnoir de collection et d'un bidon de collection en matière plastique. Pour la détermination des

dépôts totaux de HAP, le collecteur de précipitation est composé d'un entonnoir en verre et d'un bidon de collection en matière plastique fluorée afin de prévenir les phénomènes de rétention aux parois.

Deux collecteurs ont été mis en place simultanément sur chacun des 4 points de mesures. Le premier était dédié à la collecte des poussières sédimentables sèches et humides de poussières, et le second à la collecte des retombées de HAP. Les deux bidons de collecte ont été opacifiés par un film noir pour éviter la prolifération de micro-organismes pendant l'échantillonnage. Les dépôts totaux (secs et humides) ont été collectés avec rinçage systématique de l'entonnoir de collecte à l'eau déminéralisée pour récupération des dépôts atmosphériques secs.

Les collecteurs de précipitation, de surface connue et normalisée, ont été implantés par EuroLorraine de façon à ce que le haut du support soit situé entre 1,5 m et 2 m du sol, et horizontal.

### **Analyses des poussières dans les retombées atmosphériques**

Les poussières ont été quantifiées dans les 4 échantillons collectés par campagne, en zones d'impact et en zone de fond. A partir de la campagne du printemps 2020, l'analyse gravimétrique a été réalisée sur la totalité de l'échantillon et traité en fractions solubles et insolubles séparées, selon la norme NF X43-014.

Lors de la première campagne de mesures réalisée à l'hiver 2020, l'analyse portait sur un aliquote d'au moins 1 litre, soutiré après homogénéisation du contenu de la jauge par agitation. Pour optimiser l'analyse ultérieure du BNT(2,1) sur les poussières insolubles contenues dans les échantillons, EuroLorraine a mis en place avec le laboratoire un protocole dédié afin de traiter les échantillons entièrement et gagner en représentativité et précision analytique.

Les analyses de poussières dans les jauges OWEN ont été confiées au laboratoire Micropolluants Technologie.

### **Analyses des HAP dans les retombées atmosphériques**

Les analyses des 16 HAP listés à l'article 4 du projet d'AP ont été réalisées par HPLC-DAD-FLD par le laboratoire Micropolluants Technologie selon la norme NF EN 15980 de juillet 2011.

### **Analyses du BNT(2,1) dans les retombées atmosphériques**

L'analyse du BNT(2,1) a été réalisée sur les poussières insolubles contenues dans les jauges OWEN mises en place pour la collecte des poussières. Le filtre contenant les poussières insolubles a été fourni par le laboratoire Micropolluants Technologie après traitement des jauges pour l'analyse des poussières.

Les filtres contenant les poussières insolubles ont été transmis par transport réfrigéré au laboratoire universitaire de Chambéry, pour analyse du BNT(2,1).

### **Biosurveillance active au moyen de salades**

La surveillance de l'impact des émissions atmosphériques utilise la scarole comme modèle d'exposition. La technique utilisée est basée sur la mise en culture hors sol de cette variété de salade qui présente une surface foliaire importante, selon la norme XP X43-908 d'avril 2017.

Avant mise en place sur le terrain, la préparation des plants a été réalisée sous serre selon le protocole normalisé, pendant 6 semaines, par la société spécialisée EVADIES.

Aux 4 points de surveillance, les végétaux (4 salades par point) ont été mis en place par EuroLorraine et exposés pendant 4 semaines sur des supports, placés à environ 1,5 m du sol. Pendant la phase d'exposition sur site, les végétaux ont été alimentés en continu au moyen d'une réserve d'eau et de capillaires. La biomasse récupérée à l'issue de l'exposition a été récoltée avec un couteau à lame en céramique et des gants à usage unique, puis conditionnée dans des barquettes en aluminium sans rinçage ou nettoyage.

Le transport des échantillons a été effectué en glacière de façon à maintenir une température de stockage inférieure à 4°C.

L'analyse des 16 HAP a été réalisée par le laboratoire Micropolluants Technologie sur les échantillons de salades bruts, sans lavage préalable, par chromatographie en phase gazeuse selon une méthode interne adaptée des normes NF EN ISO 15753 et XP X33-012.

Sur la figure suivante est présenté un échantillon de scarole à l'issue des 4 semaines d'exposition dans l'environnement de SGL Carbon.

**Figure n°3 : Echantillon de scarole à l'issue de 4 semaines d'exposition – Point n°1**



NB : L'objectif du protocole normalisé est de constater la contamination des végétaux en lien avec l'absorption foliaire et les dépôts atmosphériques, en maîtrisant les apports associés au sol et à l'eau d'arrosage pour mettre en avant la dégradation d'un milieu cultivé en zone impactée. Ce protocole utilise un végétal de culture potagère et de consommation courante, mais son utilisation comme bio-indicateur pour tenter de maximiser les constats d'impact environnemental, peut générer une différence significative avec un végétal cultivé pour la consommation courante. En effet, contrairement au protocole standardisé, les végétaux de consommation courante, notamment les salades, sont lavés avant d'être consommés, pratique non incluse au protocole de surveillance active défini par la norme XP X43-908.

### 3. OUTILS D'INTERPRETATION DES RESULTATS

---

#### 3.1. Valeurs de référence

##### 3.1.1. Retombées atmosphériques de poussières

En l'absence de valeur de référence nationale, les retombées atmosphériques de poussières sont comparées à la valeur seuil du TA Luft Allemand (Instructions techniques sur le contrôle de la qualité de l'air du 30 juillet 2002) et à la valeur limite d'immission de l'ordonnance suisse pour l'air (OPair 813-3183142.1 du 16/12/1985 modifiée), établies respectivement à 350 et 200 mg/m<sup>2</sup>/jour en moyenne annuelle.

Le seuil de référence allemand est établi pour la protection contre les nuisances significatives et les effets négatifs significatifs dus aux dépôts de poussières, dans le cas de poussières non spécifiques.

Le seuil de référence établi en Suisse représente le niveau moyen annuel au-delà duquel les retombées atmosphériques de poussières peuvent être jugées excessives par les autorités compétentes.

##### 3.1.2. Retombées atmosphériques de HAP

Aucune valeur de référence n'a été établie à ce jour concernant les dépôts atmosphériques de HAP.

La directive 2004/107/CE du Parlement européen et du Conseil du 15 décembre 2004 concernant l'arsenic, le cadmium, le mercure, le nickel et les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air ambiant a néanmoins demandé aux Etats membres d'évaluer la contribution du benzo(a)pyrène à la pollution de l'air ambiant et des dépôts atmosphériques en couplant sa surveillance à celle d'autres HAP : le benzo(a)anthracène, le benzo(b)fluoranthène, le benzo(j)fluoranthène, le benzo(k)fluoranthène, l'indéno(1,2,3-c,d)pyrène, et le dibenz(a,h)anthracène.

Ces valeurs repères de HAP obtenues dans différents milieux fournissent ainsi des éléments de comparaison aux niveaux constatés autour du site de SGL CARBON :

- dépôts atmosphériques moyens évalués sur sites de fond en Autriche et en France, sur un site urbain aux Pays-Bas, et en proximité de site industriel en Allemagne, présentés dans le tableau n°2,
- gammes des dépôts atmosphériques mesurés dans 6 zones rurales en France de 2013 à 2015, présentées dans le tableau n°3.

Pour les autres substances HAP qui ne relèvent pas de la liste ciblée par la directive européenne 2004/107/CE, seules quelques données de mesure publiées par des AASQA dans des contextes particuliers sont disponibles. A titre d'information, les résultats de mesures réalisées par Air Lorraine (ATMO GRAND EST) en 2013 autour d'une friche industrielle mosellane sont présentés dans le tableau n°4<sup>1</sup>. Les mesures ont été réalisées au cours de 4 campagnes mensuelles, effectuées de juin à décembre, en 4 points de mesure situés sur les communes de Talange, Hagondange et Marange-Silvange en Moselle, dans un contexte urbain et péri-urbain, mais aussi industriel (proximité de l'aciérie ASCOMETAL).

---

<sup>1</sup> Air Lorraine – Surveillance de la qualité de l'air sur les friches industrielles de l'ancienne usine THYSSEN – Juin 2014.

**Tableau n°2 : Valeurs typologiques pour les dépôts atmosphériques de HAP  
issues de la norme NF EN 15980 : 2011 <sup>2</sup>**

Typologie	(Site de fond)	(Site de fond)	(Site urbain)	(Site industriel)
Lieu	Autriche	France	Pays-Bas	Allemagne
Période de mesure	7 périodes de 4 semaines consécutives	6 périodes de 4 semaines consécutives		
<b>Dépôt moyen (ng/m<sup>2</sup>/j)</b>				
<b>Benzo(a)pyrène (BaP)</b>	34	7,7	13	212
<b>Benzo(a)anthracène (BaA)</b>	38	7,6	10	288
<b>Benzo(b)fluoranthène (BbF)</b>	61	23	19	369
<b>Benzo(j)fluoranthène (BjF)</b>	74	11	n.m.	164
<b>Benzo(k)fluoranthène (BkF)</b>	28	7,0	7,6	192
<b>Dibenzo(a,h)anthracène (DB(ah)A)</b>	6,5	3,0	2,4	53
<b>Indéno(1,2,3-c,d)pyrène (IP)</b>	62	15	7,7	330

n.m : non mesuré

On note que les valeurs relevées aux Pays-Bas sont typiques de secteurs sans relief bénéficiant d'un climat océanique et d'une ventilation soutenue induite par les effets de côte marine. Les valeurs relevées en France sont quant à elles caractéristiques d'environnements géographiques plutôt compris entre ceux observables aux Pays-Bas et ceux caractéristiques de l'Autriche, plus marqués par un climat purement continental et des reliefs induisant des effets de vallée marqués, se rapprochant probablement plus du contexte applicable au site alpin de SGL Carbon.

<sup>2</sup> NF EN 15980 : 2011 Qualité de l'air – Détermination du benzo[a]anthracène, benzo[b]fluoranthène, benzo[j]fluoranthène, benzo[k]fluoranthène ; benzo[a]pyrène, dibenz[a,h]anthracène et indéno(1,2,3-cd)pyrène dans les dépôts atmosphériques.

Tableau n°3 : Valeurs typologiques pour les dépôts atmosphériques de HAP mesurés en France en zone rurale issues de la norme NF X43-014 : 2017<sup>3</sup>

Lieu	Guipry (35)		Joinville (54)		Peyrusse-Vieille (32)		Revin (08)		Saint-Nazaire (44)		Verneuil (60)		Moyenne des médianes mesurées à Joinville (54) et Revin (08)						
Nombre de valeurs 2013-2015	27 à 34		25 à 37		26 à 38		36 à 37		24 à 25		25 à 38								
<i>Dépôt minimum – Dépôt maximum – Dépôt médian (ng/m<sup>2</sup>/j)</i>													<i>Dépôt moyen (ng/m<sup>2</sup>/j)</i>						
<b>Benzo(a)pyrène (BaP)</b>	0,65	45,2	<b>4,5</b>	1,22	125	<b>22,3</b>	0,35	20,5	<b>1,9</b>	1,59	37,9	<b>9,1</b>	0,36	4,8	<b>1,7</b>	0,57	35,9	<b>3,3</b>	<b>15,7</b>
<b>Benzo(a)anthracène (BaA)</b>	0,63	52,7	<b>3,8</b>	1,53	75,1	<b>12,6</b>	0,35	22,7	<b>1,3</b>	0,57	45,2	<b>8,0</b>	0,36	4,4	<b>1,2</b>	0,57	35,5	<b>2,3</b>	<b>10,3</b>
<b>Benzo(b)fluoranthène (BbF)</b>	0,63	98,2	<b>9,8</b>	10,6	174	<b>34,8</b>	0,35	33,0	<b>3,7</b>	0	110	<b>10,6</b>	0,71	13,3	<b>3,4</b>	0,57	55,0	<b>6,4</b>	<b>22,7</b>
<b>Benzo(j)fluoranthène (BjF)</b>	0	37,4	<b>3,4</b>	3,64	72,8	<b>16,1</b>	0,35	15,3	<b>0,4</b>	0	34,1	<b>3,6</b>	0,33	10,4	<b>0,9</b>	0,57	23,1	<b>2,3</b>	<b>9,8</b>
<b>Benzo(k)fluoranthène (BkF)</b>	0,65	33,9	<b>3,9</b>	1,11	77,0	<b>12,0</b>	0,35	10,9	<b>1,5</b>	0,57	62,8	<b>9,1</b>	0,36	4,0	<b>1,4</b>	0,57	29,4	<b>2,3</b>	<b>10,5</b>
<b>Dibenzo(a,h)anthracène (DBahA)</b>	0,63	8,7	<b>0,7</b>	0,19	23,5	<b>3,9</b>	0,35	4,5	<b>0,4</b>	0,55	37,3	<b>2,1</b>	0,29	1,4	<b>0,4</b>	0,57	14,1	<b>0,6</b>	<b>3,0</b>
<b>Indéno(1,2,3-c,d)pyrène (IcdP)</b>	0,63	56,7	<b>5,7</b>	1,22	80,6	<b>18,5</b>	0,35	25,5	<b>2,9</b>	1,14	84,9	<b>18,2</b>	0,33	7,9	<b>2,0</b>	0,57	52,4	<b>4,5</b>	<b>18,3</b>
<b>Benzo(g,h,i)pérylène (BghiP)</b>	0,63	68,8	<b>5,2</b>	6,05	74,8	<b>23,0</b>	0,35	20,5	<b>2,9</b>	1,14	89,8	<b>15,9</b>	0,33	12,2	<b>2,1</b>	0,57	60,4	<b>3,4</b>	<b>19,4</b>

Parmi ces 6 secteurs de mesures, les secteurs les plus à l'Ouest, les plus proches de la mer et les moins vallonnés (départements 32, 35, 44 et 60) sont certainement les moins représentatifs du secteur de Passy où est implantée SGL Carbon. On propose donc pour chaque congénère de HAP caractérisé une moyenne de valeurs médianes mesurées dans les secteurs de Joinville et de Revin, les moins éloignés du contexte géographique et topographique de SGL Carbon.

<sup>3</sup> NF X 43-014 : 2017 – Qualité de l'air – Air ambiant – Détermination des retombées atmosphériques totales – Echantillonnage – Préparation des échantillons avant analyses

Tableau n°4 : Valeurs mesurées pour les dépôts atmosphériques des HAP non réglementés en France  
(source Air Lorraine – Suivi de la qualité de l’air sur les friches industrielles de l’ancienne usine THYSSEN, 2013)

Période de prélèvement	Date de début	Date de fin	Concentrations atmosphériques (en ng/m <sup>2</sup> /j)												
			Naphtalène	Acénaphthène	Fluorène	Phénanthrène	Anthracène	Fluoranthène	Pyrène	Chrysène	Benzo(e)pyrène	Benzo(j)fluoranthène	Benzo(b)fluoranthène	Benzo(ghi)peryène	Acénaphthylène
Période 2	6/6	5/7	0,72	0,72	1,43	15,41	1,08	42,65	30,46	15,77	18,64	14,34	25,09	N.D.	N.D.
Période 3	11/9	16/10	29,99	4,45	3,56	31,18	1,48	36,53	23,16	8,61	15,15	N.D.	13,96	21,08	31,18
Période 4	30/10	25/11	0,20*	0,20*	0,20*	79,15	3,6	67,56	25,98	21,19	18,79	N.D.	29,98	17,99	2,00*
Période 5	2/12	30/12	1,86*	0,19*	0,19*	27,96	1,43	41,22	37,99	17,92	16,49	11,47	28,67	21,86	1,86*
<b>Moyennes annuelles (site n°1) en ng/m<sup>2</sup>/j</b>			<b>8,2</b>	<b>1,4</b>	<b>1,3</b>	<b>38,4</b>	<b>1,9</b>	<b>47</b>	<b>29,4</b>	<b>15,9</b>	<b>17,3</b>	<b>12,9</b>	<b>24,4</b>	<b>20,3</b>	<b>11,7</b>
Période 2	6/6	5/7	3,58	1,08	1,79	18,28	1,79	34,41	24,37	12,9	16,13	11,11	20,07	N.D.	N.D.
Période 3	11/9	16/10	34,45	0,59	0,89	18,11	0,59	12,18	0,15*	0,59	4,45	N.D.	4,16	5,35	8,32
Période 4	30/10	25/11	0,20*	0,20*	0,20*	64,76	2,8	61,96	34,38	15,59	15,99	N.D.	25,58	15,59	2,00*
Période 5	2/12	30/12	1,86*	0,19*	0,19*	23,16	1,78	19,01	19,01	8,61	8,61	4,75	12,18	8,32	1,86*
<b>Moyennes annuelles (site n°2) en ng/m<sup>2</sup>/j</b>			<b>10</b>	<b>0,5</b>	<b>0,8</b>	<b>31,1</b>	<b>1,7</b>	<b>31,9</b>	<b>19,5</b>	<b>9,4</b>	<b>11,3</b>	<b>7,9</b>	<b>15,5</b>	<b>9,8</b>	<b>4,1</b>
Période 2	6/6	5/7	1,79	0,36	1,08	16,85	1,08	27,96	20,43	10,04	10,04	8,24	15,77	N.D.	N.D.
Période 3	11/9	16/10	34,45	2,38	5,35	19,3	1,78	27,62	17,52	6,83	10,99	N.D.	15,15	13,66	57,02
Période 4	30/10	25/11	0,20*	0,20*	0,20*	130,32	0,20*	185,09	153,91	63,16	49,57	N.D.	77,55	41,97	2,00*
Période 5	2/12	30/12	1,86*	0,19*	0,19*	25,18	1,6	58,37	45,97	18,39	16,39	9,59	26,78	18,39	1,86*
<b>Moyennes annuelles (site n°3) en ng/m<sup>2</sup>/j</b>			<b>9,6</b>	<b>0,8</b>	<b>1,7</b>	<b>47,9</b>	<b>1,2</b>	<b>74,8</b>	<b>59,5</b>	<b>24,6</b>	<b>21,7</b>	<b>8,9</b>	<b>33,8</b>	<b>24,7</b>	<b>20,3</b>
Période 2	6/6	5/7	2,15	0,72	1,08	14,69	0,72	34,41	31,54	9,68	14,69	9,68	15,05	N.D.	N.D.
Période 3	11/9	16/10	42,76	4,16	14,85	90,57	10,39	94,14	61,77	27,62	24,65	N.D.	38,61	33,85	12,77
Période 4	30/10	25/11	0,20*	0,20*	0,20*	51,97	3,2	64,36	67,56	35,98	22,39	N.D.	45,97	30,38	2,00*
Période 5	2/12	30/12	1,86*	0,19*	0,19*	44,92	1,11	38,98	30,07	34,52	29,7	19,67	65,33	44,92	1,86*
<b>Moyennes annuelles (site n°4) en ng/m<sup>2</sup>/j</b>			<b>11,7</b>	<b>1,3</b>	<b>4,1</b>	<b>50,5</b>	<b>3,9</b>	<b>58</b>	<b>47,7</b>	<b>26,9</b>	<b>22,9</b>	<b>14,7</b>	<b>41,2</b>	<b>36,4</b>	<b>5,5</b>

### 3.1.3. Teneurs en HAP dans les végétaux

La teneur en HAP dans les denrées alimentaires n'est pas réglementée dans les végétaux. L'interprétation des résultats de mesures est basée sur la comparaison des niveaux obtenus dans un plant témoin conservé sous serre à ceux des échantillons qui ont été exposés sur le terrain.

Les résultats obtenus au point de référence du dispositif de surveillance permettent de caractériser l'environnement local témoin, non influencé par les retombées atmosphériques en provenance du site industriel surveillé. La comparaison des niveaux obtenus aux points de surveillance et au point de fond permet de mettre en avant un constat de dégradation, éventuellement attribuable au site surveillé, ou à une source d'influence située à proximité du point de mesure.

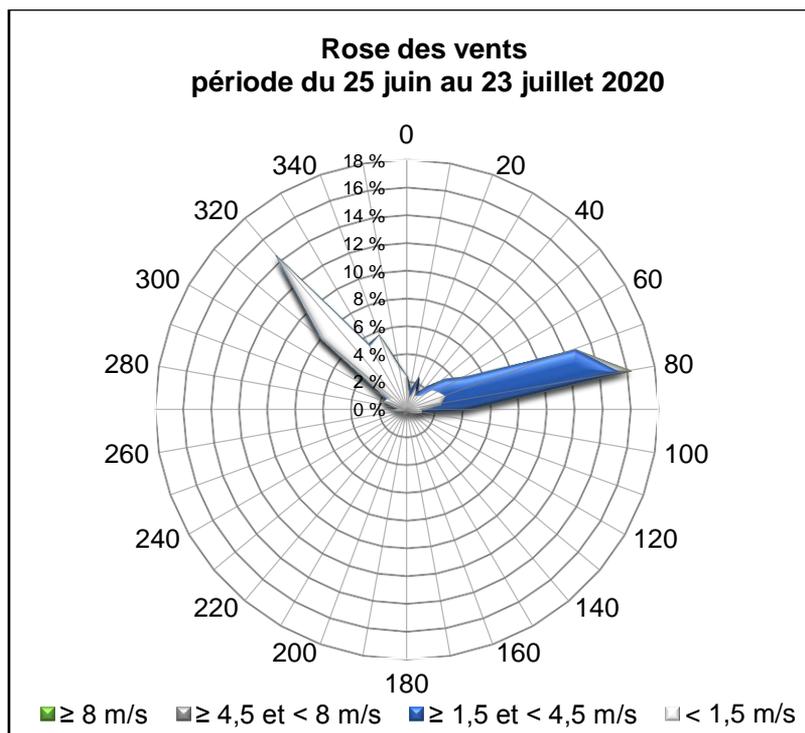
### 3.2. Données météorologiques

L'article 2 de l'arrêté préfectoral du 24 juillet 2019 précise qu'une station de mesure instrumentée doit être installée à proximité de l'établissement industriel. C'est le réseau ATMO Auvergne Rhône Alpes qui a mis en œuvre cette station météorologique.

La station est implantée au niveau du terrain d'atterrissage des parapentes, et repérée sur la figure n°1.

Les données météorologiques horaires transmises à SGL Carbon par le réseau de surveillance de la qualité de l'air ATMO AURA ont permis de tracer la rose des vents présentée à la figure n°4.

**Figure n°4 : Données météorologiques pour la période du 25 juin au 23 juillet 2020**



La station météorologique d'ATMO AURA a enregistré 27 mm de précipitations cumulées sur la période de collecte des dépôts atmosphériques, dont 9 mm dans la nuit du 28 au 29 juin et 8 mm dans la nuit du 10 au 11 juillet.

### 3.3. Secteurs d'influence

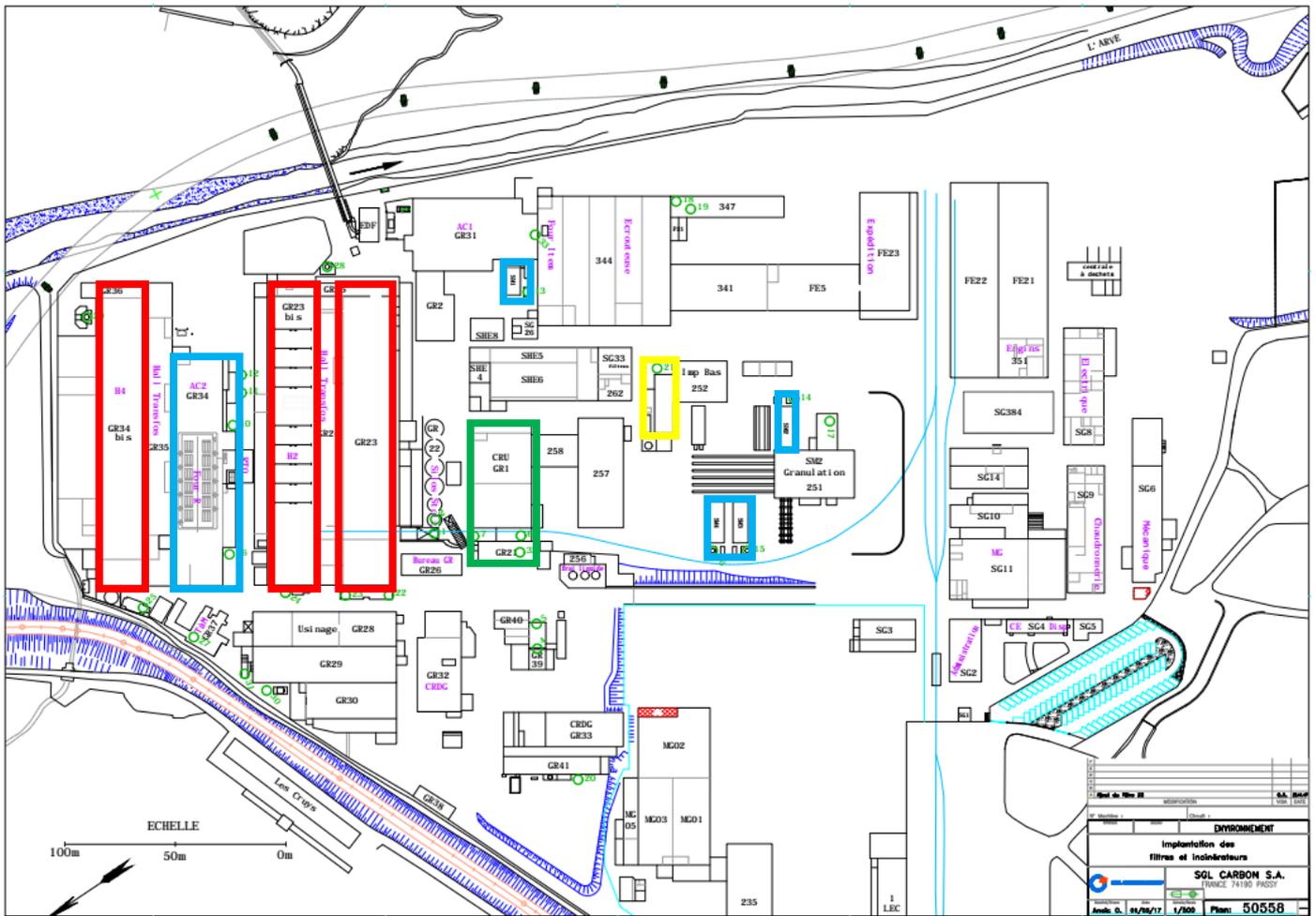
Le secteur angulaire d'influence des émissions atmosphériques de l'usine SGL Carbon pour chaque point de mesures a été déterminé par repérage cartographique sur Google Earth®. Sont considérés comme potentiellement émissifs l'ensemble des émetteurs canalisés et diffus des procédés installés dans les ateliers (repérés à la figure n°5 ci-dessous) du CRU (en vert), de CUISSON (en bleu), d'IMPREGNATION (en jaune) et de GRAPHITATION (en rouge), pour déterminer les limites de la zone source.

Les secteurs de vents plaçant les points de mesures sous l'influence des émissions atmosphériques de SGL Carbon sont précisés dans le tableau n°5.

**Tableau n°5 : Secteurs d'influence des émissions atmosphériques pour les points de surveillance**

N°	Localisation	Secteur d'influence (degrés)
<b>Point 0</b>	59, rue des Tacounets	55-65
<b>Point 1</b>	27, chemin sous la Tenaz	75-134
<b>Point 2</b>	246, chemin de la Forge	122-144
<b>Point 3</b>	105, rue des Alpes	63-86

Figure n°5 : Plan des principaux émissaires de SGL Carbon



Disposant de données météorologiques mesurées localement pendant toute la période de collecte des dépôts atmosphériques, il a été déterminé un taux d'exposition, entendu comme la fraction de la période de mesures pendant laquelle le vent a soufflé de la zone d'émission de SGL CARBON vers chaque point de mesures. Cette information, mise en relation avec la distance du point de mesures à la source, et les conditions de fonctionnement du site, permet d'évaluer l'importance de l'impact effectif de l'activité de l'usine au niveau des différents points du domaine de surveillance, au regard de l'impact attendu.

## 4. CONDITIONS DE MESURAGE

### 4.1. Périodes de prélèvements

Les prélèvements de dépôts atmosphériques et l'exposition des plants de salades ont été réalisés en période estivale entre le 25 juin et le 23 juillet 2020.

### 4.2. Paramètres de fonctionnement du site

Les heures de fonctionnement relatives à la période estivale 2020 sont précisées ci-dessous, ainsi qu'un rappel des heures de fonctionnement relatives aux périodes de mesures précédentes en 2020. Le code couleur est celui de de la figure n°5.

**Tableau n°5 : Heures de fonctionnement des installations**

Emetteur	Période estivale C3	Période printanière C2	Période hivernale C1
SM1	503 h	274 h	533 h
SM2	203 h	205 h	0 h
SM3	684 h	625 h	568 h
SM4	298 h	491 h	320 h
Imprégnation	688 h	696 h	696 h
Cru	140 h	201 h	64 h
Graphitisation	669 h	696 h	619 h

Le four R fonctionne en continu. Une analyse détaillée sera fournie dans le rapport de synthèse annuelle.

### 4.3. Conditions d'exposition des points de mesure

Selon la rose des vents correspondant à la période de collecte des dépôts atmosphériques, présentée à la figure n°4, il apparaît que les points 1 et 3, soumis à quelques vents d'Est de faible intensité, ont été exposés sous les vents de l'usine plus fréquemment que le point 2 ou que le point 0.

Les vents majoritaires de secteur Nord-Ouest, dont on note qu'ils sont en bon accord avec les vents majoritaires considérés pour la modélisation de dispersion atmosphérique, ont tendance à disperser la pollution émise par SGL Carbon vers l'Est, où se situe le viaduc autoroutier.

Pour la campagne de mesures de l'été 2020, les taux d'exposition sous les vents provenant de l'usine SGL CARBON sont présentés dans le tableau n°6 page suivante. Ils représentent la fraction de la période de mesures pendant laquelle le vent a soufflé de la zone source vers le point de mesures, exprimé en pourcentage horaire de la période de mesures toutes occurrences d'une part, et en pourcentage horaire de la période de mesure lorsque les précipitations étaient supérieures ou égales à 0,2 mm/h.

L'occurrence des vents de faible intensité ( $\leq 1$  m/s) a atteint 55% de la période de prélèvement des dépôts atmosphériques. Ces périodes de vents faibles à nuls ont pu être propices à l'enclenchement de mécanismes de dispersion par diffusion, favorisant la dispersion omnidirectionnelle à courte distance des substances émises autour des sources d'émission, en l'absence de transferts convectifs significatifs dispersant plus efficacement les poussières chargées en HAP dans des directions déterminées. Ce phénomène confirme le statut de zone d'impact maximal au niveau du point 1 à 150 mètres à l'Ouest des installations industrielles.

**Tableau n°6 : Taux d'exposition des points de mesures sous l'influence des émissions atmosphériques de l'usine SGL CARBON Campagne - Eté 2020**

N°	Localisation	Taux d'exposition aux vents provenant de SGL CARBON (% toutes occurrences)	Taux d'exposition aux vents provenant de SGL CARBON (% occurrences humides)
Point 0	59, rue des Tacounets	5	8
Point 1	27, chemin sous la Tenaz	22	0
Point 2	246, chemin de la Forge	0	0
Point 3	105, rue des Alpes	31	8

#### 4.4. Paramètres environnementaux

Au cours de la période de mesure des dépôts atmosphériques, aucune alerte relative à la pollution de l'air aux particules fines n'a été émise par le réseau ATMO AURA. Les trois stations de mesures implantées en fond de vallée, à *Passy Chedde* au niveau du terrain d'atterrissage des parapentes (station la plus proche de l'usine SGL Carbon), à *Passy Centre* au niveau de l'école élémentaire, et aux *Granges de Passy* à proximité des services techniques municipaux, ont enregistré des concentrations journalières comprises entre 5 et 27  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les  $\text{PM}_{10}$ , et entre 3 et 14  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les  $\text{PM}_{2.5}$ <sup>4</sup>. En moyenne sur le mois de mesure, les concentrations en  $\text{PM}_{2.5}$  mesurées sur les 3 stations sont équivalentes (7,5 ; 7,5 et 7,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Pour les  $\text{PM}_{10}$ , un léger gradient de niveaux est constaté pendant le mois de mesures, avec une concentration moyenne mesurée égale à 14,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  à *Passy Chedde*, 13,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  à *Passy centre*, et 12,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  à *Passy les Granges*.

### 5. RESULTATS DES MESURES DE DEPOTS ATMOSPHERIQUES DE POUSSIÈRES ET HAP

---

Les résultats des mesures de dépôts atmosphériques de poussières et HAP sont présentés dans le tableau n°7 pour cette campagne. Les concentrations inférieures à la limite de quantification analytique sont prises en compte selon les règles méthodologiques précisées par le LSCQA<sup>5</sup> : les teneurs inférieures à la limite de quantification ou de détection sont considérées égales à la moitié de la limite de quantification ou de détection. Les niveaux concernés sont indiqués en italique dans le tableau suivant.

Les bulletins d'analyse sont fournis en annexe 2.

---

<sup>4</sup> Données ATMO Auvergne Rhône Alpes téléchargées sur le site :  
<https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/donnees/telecharger>

<sup>5</sup> LCSQA Guide méthodologique pour le calcul des statistiques relatives à la qualité de l'air (juin 2016).

**Tableau n°7 : Retombées atmosphériques de poussières et de HAP  
Campagne n°3 - Été 2020**

	Point 0	Point 1	Point 2	Point 3	Valeurs de référence moyennes			
	59, rue des Tacounets	27, chemin sous la Tenaz	246, chemin de la Forge	105, rue des Alpes	TA LUFT / Ordonnance suisse : 350 / 200			
Poussières (mg/m <sup>2</sup> /jour)	58	54	<b>285</b>	32				
Substance	HAP (ng/m <sup>2</sup> /jour)				France (rural) <sup>6</sup>	France (fond) <sup>7</sup>	Autriche (fond)	Allemagne (industriel)
Naphtalène	5,7	5,7	30,7	17,1	8,2 à 11,7 <sup>7</sup>	-	-	
Acénaphylène	5,7	5,7	5,7	5,7	4,1 à 20,3 <sup>7</sup>	-	-	
Acénaphène	0,6	0,6	1,3	1,5	0,5 à 1,4 <sup>7</sup>	-	-	
Fluorène	0,6	1,9	3,5	3,5	0,8 à 4,1 <sup>7</sup>	-	-	
Phénanthrène	10,1	18,2	13,7	19,4	31,1 à 50,5 <sup>7</sup>	-	-	
Anthracène	0,6	0,6	0,6	0,6	1,2 à 3,9 <sup>7</sup>	-	-	
Fluoranthène	12,5	13,7	2,8	11,0	31,9 à 74,8 <sup>7</sup>	-	-	
Pyrène	13,7	14,8	2,8	13,7	19,5 à 59,5 <sup>7</sup>	-	-	
Chrysène	7,6	11,4	0,6	10,0	9,4 à 26,9 <sup>7</sup>	-	-	
Benzo(a)pyrène	12,5	12,5	2,6	13,7	<b>16</b>	<b>7,7</b>	<b>34</b>	<b>212</b>
Benzo(a)anthracène	8,9	9,1	1,8	9,5	<b>10</b>	<b>7,6</b>	<b>38</b>	<b>288</b>
Benzo(b)fluoranthène	15,9	19,3	2,0	21,6	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>61</b>	<b>369</b>
Benzo(k)fluoranthène	10,2	9,2	3,5	8,7	<b>10</b>	<b>7,0</b>	<b>28</b>	<b>192</b>
Dibenzo(a,h)anthracène	3,3	3,4	0,6	3,6	<b>3,0</b>	<b>3,0</b>	<b>6,5</b>	<b>53</b>
Indéno(1,2,3-c,d)pyrène	14,8	22,8	1,9	11,4	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>62</b>	<b>330</b>
Benzo(g,h,i)pérylène	10,8	12,5	2,2	12,5	<b>19</b>	-	-	-
<b>Taux d'exposition sous SGL Carbon (%)</b>	<b>5</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>31</b>				

### Dépôts de poussières

Les dépôts atmosphériques de poussières constatés aux points 0, 1 et 3 sont du même ordre de grandeur, environ trois à six fois plus faibles que la valeur de référence suisse caractérisant un empoussièremement jugé important. Les dépôts atmosphériques de poussières de cette période estivale 2020 peuvent ainsi être considérés comme faibles sur ces trois points.

A contrario, un dépôt de poussières plus élevé est constaté au point 2 à 800 m au Nord-Ouest de SGL Carbon. Il dépasse le niveau de référence annuel suisse tout en restant inférieur au niveau de référence annuel allemand.

Il n'est pas possible de lier le niveau constaté au point 2, situé aux Soudans en surplomb de l'usine, avec les émissions de celle-ci, car non seulement les vents n'ont pas exposé ce point aux émissions du site, mais encore les points qui ont été significativement exposés, comme le point 1 et le point 3, présentent des niveaux de dépôts de poussières d'un ordre de grandeur inférieurs.

<sup>6</sup> Hors zones proches de la mer et trop peu vallonnées, cf. tableau n°3.

<sup>7</sup> Valeurs indicatives moyennes annuelles pour des secteurs urbains et péri-urbains à proximité d'une aciérie, cf. tableau n°4.

On note que les particules hydrosolubles constituent près de 75% des dépôts atmosphériques totaux de poussières aux points 1 et 3, 65% au point de référence, et seulement 10% au point 2. Ce constat renforce l'observation déjà réalisée au printemps 2020 et qui indiquait que les dépôts mesurés aux points sous l'influence des émissions de SGL Carbon sont majoritairement hydrosolubles (ou composés de particules suffisamment fines pour ne pas être retenues par le filtre lors de la filtration de l'échantillon).

Le dépôt de poussières constaté au point 2 lors de cette campagne est ainsi probablement lié à une source située à proximité du point de mesure et génératrice de substances majoritairement insolubles.

### **Dépôts de HAP – comparaison aux niveaux typologiques et bibliographiques**

On rappelle que les valeurs de référence pour les dépôts atmosphériques de HAP, collectées en grand nombre au niveau européen dans différents contextes de fond ou industriel, concernent uniquement 6 HAP : benzo(a)pyrène, benzo(a)anthracène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, dibenzo(a,h)anthracène et indéno(1,2,3-c,d)pyrène. On trouve également en France des mesures effectuées en milieu rural, dont on a cherché à extraire les valeurs les plus représentatives du contexte géographique de SGL Carbon, et qui ont intégré la mesure d'un 7<sup>ème</sup> HAP visé par l'AP de SGL Carbon : le benzo(g,h,i)pérylène.

Les valeurs de fond mesurées en France et rapportées dans la norme relative à la mesure des dépôts atmosphériques de HAP ne rendent très certainement que médiocrement compte du contexte géographique alpin de SGL Carbon. Les valeurs de fond mesurées en Autriche et également rapportées dans la norme apparaissent de ce point de vue probablement plus adéquates que les valeurs de fond françaises pour l'évaluation des niveaux mesurés à Passy.

Des valeurs moyennes de proximité industrielle, obtenues autour d'un site allemand, peuvent également servir à la comparaison des niveaux constatés à proximité immédiate du site industriel de SGL Carbon. Il convient dans cet objectif de noter que ces niveaux bibliographiques de référence sont des niveaux moyens sur plusieurs mois, qui lissent donc la variabilité des niveaux mensuels, tels qu'ils ont été obtenus à l'occasion de cette campagne de mesures à Passy.

Enfin, on rappelle que les gammes de valeurs indicatives disponibles pour les dépôts des 9 HAP visés par l'AP de SGL Carbon mais ne disposant pas de valeurs de référence, sont issues de mesures effectuées à différentes saisons dans le Nord-Est de la France en milieu urbain et péri-urbain soumis à l'influence industrielle d'une aciérie électrique.

Pour cette campagne de mesures réalisée à l'été 2020, on observe que :

- sur l'ensemble des points de mesures du dispositif de surveillance installé à Passy, les dépôts constatés sont très nettement inférieurs aux niveaux allemands de proximité industrielle.
- les dépôts mensuels mesurés aux différents points du dispositif sont globalement inférieurs ou équivalents aux niveaux de fond et ruraux français, et nettement inférieurs aux niveaux de fond autrichiens.
- pour les autres substances dépourvues de niveaux de référence typologiques, il apparaît que les dépôts mesurés autour de SGL Carbon sont dans la gamme des niveaux urbains à péri-urbains constatés dans le Nord-Est de la France. Seul le dépôt de naphthalène aux points 2 et 3 s'écarte légèrement de la gamme des niveaux constatés.

Ces constats rappellent ceux de la campagne de printemps 2020, dont les résultats figurent en annexe 3.

### **Dépôts de HAP – comparaison spatiale des niveaux**

Les dépôts les plus faibles de la zone surveillée, en accord avec des niveaux de fond, sont mesurés lors de cette campagne :

- au point 0, désigné comme point de référence du dispositif de surveillance, pour les HAP les plus légers : naphthalène, acénaphthylène, acénaphtène, fluorène, phénanthrène et anthracène,
- au point 2, situé à +100 m d'altitude par rapport aux autres points implantés en fond de vallée, pour les HAP plus lourds : fluoranthène, pyrène, chrysène, benzo(a)pyrène, benzo(a)anthracène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, dibenzo(a,h)anthracène, indéno(1,2,3-cd)pyrène et benzo(g,h,i)pérylène.

On peut donc en première approche considérer que le point 0 constitue une référence valide pour tenter de caractériser l'impact industriel de SGL Carbon par différence entre les niveaux constatés aux points 1, 2 et 3 et ceux mesurés au point 0, mais uniquement pour les **HAP légers** (2 à 3 cycles benzéniques).

Aucun gradient de concentrations n'est constaté dans tout le domaine de surveillance pour l'acénaphthylène et l'anthracène : pour ces substances, les niveaux sont partout équivalents et inférieurs aux limites de quantification analytique.

Les dépôts de naphthalène et fluorène sont plus élevés au point 2 qu'au point 1. Le gradient qui apparaît pour ces substances n'est donc pas relié à l'activité de SGL Carbon. Seuls les dépôts de phénanthrène plus élevés aux points 1 et 3 qu'aux points 0 et 2 peuvent éventuellement s'expliquer par la fréquence d'exposition de ces points aux émissions de l'usine.

Pour les **HAP lourds** (4 à 6 cycles benzéniques, soit à partir du fluoranthène et en dessous dans le tableau n°7), les niveaux minimaux relevés au point 2 montrent des gradients non constatés lors des deux premières campagnes de mesures. En effet, les 3 points situés en fond de vallée présentent des niveaux de dépôts 2,5 à 20 fois plus élevés que ceux constatés au point 2 surplombant la vallée, ce qui indique l'influence de sources cantonnées au fond de vallée influençant les dépôts de HAP lourds, y compris au point 0. On note que les effets de ces sources présentes en fond de vallée affectent plus sensiblement les dépôts de chrysène, 13 à 20 fois supérieurs en fond de vallée qu'au point 2, ainsi que de benzo(b)fluoranthène et indéno(1,2,3-cd)pyrène, 6 à 12 fois plus élevés en fond de vallée qu'au point 2.

Les dépôts de fluoranthène, pyrène, benzo(a)pyrène, benzo(a)anthracène, benzo(k)fluoranthène, dibenzo(a,h)anthracène et benzo(g,h,i)pérylène sont globalement équivalents aux points 1 et 3 placés sous l'influence des émissions de SGL Carbon et au point 0 significativement plus éloigné des sources de SGL Carbon. L'impact du site industriel sur les dépôts de ces différents HAP ne peut donc pas être clairement discriminé dans le fond de vallée.

On constate en revanche de légères différences de niveaux entre les points 1 et 3 et le point 0 pour les 3 autres HAP lourds, avec :

- des dépôts de chrysène respectivement 49 et 31% plus élevés aux points 1 et 3 qu'au point 0,
- des dépôts de benzo(b)fluoranthène respectivement 21 et 36% plus élevés,
- des dépôts d'indéno(1,2,3-c,d)pyrène 54% plus élevés au point 1 (et 23% moins élevés au point 3).

Compte tenu de la généralisation de l'impact en fond de vallée et des différences inférieures à un facteur 2 entre les points de surveillance de l'impact et le point 0 de référence, il est en définitive difficile d'établir le niveau d'influence de SGL Carbon pendant cette campagne estivale de mesures, où le trafic routier était à nouveau une source d'émission de HAP significative, contrairement à la campagne de mesures réalisée pendant le printemps 2020 en période de confinement généralisé de la population.

Quoi qu'il en soit, si les gradients spatiaux traduisent une influence exercée par des émissions atmosphériques sur le fond de vallée, il est rappelé que les niveaux constatés n'appellent aucun constat d'impact significatif, si l'on se réfère aux niveaux bibliographiques de référence.

### **Comparaison aux données issues de l'évaluation des risques sanitaires 2018<sup>8</sup>**

L'évaluation des risques sanitaires réalisée en 2018 avait retenu comme traceur du risque par ingestion les substances naphthalène, acénaphthène, phénanthrène et benzo(a)pyrène, pour lesquels les dépôts atmosphériques avaient été évalués par modélisation de la dispersion atmosphériques des émissions de SGL Carbon.

Il a été montré lors des deux premières campagnes de mesures 2020 que la comparaison des dépôts mesurés et modélisés de naphthalène, acénaphthène et phénanthrène n'était pas pertinente, et que seule la comparaison ayant trait aux niveaux mesurés et modélisés de dépôts de benzo(a)pyrène était recevable.

Sur la base des mesures de la campagne estivale 2020, la contribution apparente de SGL Carbon aux dépôts atmosphériques de benzo(a)pyrène au point 1 peut être estimée par différence entre les niveaux constatés aux points 1 et 2 à environ 10 ng/m<sup>2</sup>/jour.

L'ordre de grandeur des dépôts atmosphériques de benzo(a)pyrène attribuables aux émissions canalisées et diffuses moyennes 2017 de SGL Carbon, calculé par modélisation de la dispersion atmosphérique, s'établissait entre 22 et 33 ng/m<sup>2</sup>/jour en moyenne annuelle pour les points de proximité de l'usine situés chemin des Frasses (entre l'usine et le point 1). Les mesures de la campagne de l'été 2020 révèlent des niveaux saisonniers environ 2 à 3 fois plus faibles que le niveau de dépôt annuel moyen 2017 annoncé par la modélisation.

---

<sup>8</sup> Rapport EuroLorraine E314V2 du 30/11/18. SGL Carbon - usine de Passy. Actualisation de l'évaluation des risques sanitaires.

## 6. RESULTATS DES MESURES DE HAP DANS LES VEGETAUX

Les concentrations en HAP mesurées dans les salades exposées selon le protocole de biosurveillance active sont présentées dans le tableau suivant. Les résultats sont exprimés en quantité de substance par masse fraîche. Le total des 16 HAP est exprimé en équivalence de toxicité par rapport au benzo(a)pyrène et selon la table des facteurs d'équivalence retenue par l'INERIS. Le total exclusif considère les teneurs des congénères inférieures à la limite de quantification comme nulle, et le total inclusif considère les teneurs des congénères inférieures à la limite de quantification comme égales aux limites de quantification.

**Tableau n°8 : Teneurs en HAP dans les salades exposées hors sol**

Substance	Point 0	Point 1	Point 2	Point 3	Station témoin plants cultivés sous serre
	59, rue des Tacounets	27, chemin sous la Tenaz	246, chemin de la Forge	105, rue des Alpes	
	<b>HAP (µg/kg MF)</b>				
Naphtalène	0,25	0,29	0,30	0,25	0,18
Acénaphthylène	<0,12	<0,09	<0,12	0,19	<0,04
Acénaphthène	0,21	0,34	0,36	0,51	0,32
Fluorène	0,22	0,35	0,32	0,47	0,34
Phénanthrène	1,94	2,43	2,02	2,31	1,05
Anthracène	<0,12	<0,09	<0,12	<0,07	<0,04
Fluoranthène	1,39	2,67	1,46	2,25	0,72
Pyrène	0,87	1,61	1,07	1,19	0,62
Chrysène	0,34	0,81	0,33	0,53	0,29
Benzo(a)pyrène	<0,12	<0,09	<0,12	<0,07	<0,04
Benzo(a)anthracène	<0,12	0,49	0,17	0,27	0,10
Benzo(b)fluoranthène	<0,12	<0,09	<0,12	<0,07	<0,04
Benzo(k)fluoranthène	<0,12	<0,09	<0,12	<0,07	<0,04
Dibenzo(a,h)anthracène	<0,12	<0,09	<0,12	<0,07	<0,04
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	<0,12	0,43	<0,12	<0,07	<0,04
Benzo(g,h,i)pérylène	<0,12	0,41	<0,12	<0,07	<0,04
<b>Total HAP exclusif µgTEQ/kg MF</b>	0,01	0,11	0,03	0,04	0,02
<b>Total HAP inclusif µgTEQ/kg MF</b>	0,30	0,31	0,30	0,20	0,11
<b>Taux d'exposition sous SGL Carbon (%)</b>	<b>5</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	

Le témoin cultivé sous serre présente logiquement des teneurs plus faibles que les échantillons exposés en extérieur pendant 4 semaines.

L'échantillon exposé au point 0 présente quant à lui les teneurs les plus faibles des échantillons exposés pour l'ensemble des congénères de HAP, souvent équivalentes à celles du témoin conservé sous serre, sauf pour les concentrations en phénanthrène et fluoranthène qui atteignent presque le double de celles du témoin. A ce titre le point 0 semble rendre correctement compte de l'environnement local témoin.

Au point 2, situé chemin de la Forge à +100 mètres d'altitude au-dessus du site industriel, les teneurs en HAP sont du même niveau que celles du témoin ou qu'au point de fond. Ainsi aucun marquage particulier par les HAP des salades exposées n'est constaté en ce point, ce qui est cohérent avec les très faibles niveaux de dépôts atmosphériques mesurés simultanément.

Les concentrations en HAP dans les salades exposées aux trois points 0, 1 et 3 situés dans le fond de vallée présentent comme pour les dépôts atmosphériques des différences assez peu marquées malgré les différences entre leurs distances à l'usine de SGL Carbon et entre leurs taux respectifs d'exposition aux vents provenant du site industriel. Cette observation milite pour un impact généralisé en fond de vallée assez peu dépendant de l'activité de l'usine SGL Carbon.

On note tout de même que le point 3, situé rue des Alpes et significativement exposé sous les vents provenant de SGL Carbon, présente pour plusieurs congénères de HAP aussi bien légers que lourds des teneurs jusqu'à 2 fois supérieures à celles constatées au point 0 (pour l'acénaphthylène, l'acénaphthène, le fluorène, le fluoranthène, le chrysène et le benzo(a)anthracène). Ce constat est cohérent avec les observations faites sur les dépôts atmosphériques de HAP, et témoigne en tout premier lieu de la capacité des salades à constituer un bon bioindicateur de l'impact de l'environnement par les dépôts de HAP.

On note également que les salades exposées au point 1, point de surveillance le plus proche de l'usine situé chemin sous la Tenaz, présentent un marquage modéré par le fluoranthène, le pyrène, le chrysène, le benzo(a)anthracène, l'indéno(1,2,3-cd)pyrène et le benzo(g,h,i)pérylène, qui sont 2 à 4 fois plus présents dans ces salades que dans celles exposées au point de fond.

### **Comparaison aux données issues de l'évaluation des risques sanitaires 2018<sup>9</sup>**

Pour information, les concentrations calculées dans les légumes feuilles correspondant aux trois scénarios retenus dans l'ERS 2018 pour l'exposition par ingestion sont présentées dans le tableau n°9.

**Tableau n°9 : Concentrations calculées dans les légumes feuilles ERS 2018 en µg/kg MF**

	<b>Scénario 1 : Emissions canalisées moyennes + diffuses moyennes 2017</b>	<b>Scénario 2 : Emissions canalisées maximales autorisées + diffuses moyennes 2017</b>	<b>Scénario 3 : Emissions maximales autorisées + diffuses atypiques 2017</b>
	µg/kg MF		
<b>Naphtalène</b>	6,3	22,0	22,1
<b>Acénaphthène</b>	3,3	9,7	9,7
<b>Phénanthrène</b>	0,99	2,87	2,83
<b>Benzo(a)pyrène</b>	0,043	0,044	0,193
<b>HAP équivalent BaP</b>	0,0896	0,187	0,352

Les teneurs en naphtalène, acénaphthène, phénanthrène et benzo(a)pyrène mesurées dans les salades hors sol à l'été 2020 sont inférieures ou équivalentes à celles qui avaient été considérées pour le calcul des risques sanitaires encourus par les populations riveraines de SGL Carbon lors de l'ERS 2018.

<sup>9</sup> Rapport EuroLorraine E314V2 du 30/11/18. SGL Carbon - usine de Passy. Actualisation de l'évaluation des risques sanitaires.

La concentration totale en HAP (limites de quantification incluses) mesurés aux points 0, 1 et 2 est légèrement inférieure au niveau de HAP considéré pour le scénario 3 le plus majorant. Ainsi l'évaluation du risque sanitaire associé à l'exposition par ingestion de légumes feuilles présenté dans l'ERS 2018 apparaît majorante (et donc protectrice) par rapport au constat apporté par les mesures 2020.

## **7. RESULTATS DES MESURES DE DEPOTS ATMOSPHERIQUES DE BNT(2,1)**

---

Le bulletin relatif aux résultats d'analyse du BNT(2,1) réalisée sur les poussières insolubles collectées lors de la campagne d'été 2020 est reporté en annexe 2.

Sur tous les échantillons, l'analyse révèle des teneurs inférieures à la limite de détection du Laboratoire Chimie Moléculaire et Environnement, établie à 2,5 ng de composé par échantillon, ce qui équivaut pour cette campagne estivale à des niveaux partout inférieurs à 2,8 ng/m<sup>2</sup>/jour. Ces résultats sont dans la lignée des deux premières campagnes de mesure qui indiquaient également des dépôts en BNT(2,1) partout inférieurs à la limite de détection.

La dernière campagne de mesure réalisée à l'automne est attendue pour confirmer que le BNT(2,1) n'est pas un traceur de l'activité de SGL Carbon utile à surveiller dans la matrice des dépôts atmosphériques.

## **8. CONCLUSION**

---

La campagne de surveillance environnementale de l'impact des émissions atmosphériques de SGL Carbon, réalisée au début de l'été 2020 comportait des mesures dans les dépôts atmosphériques et dans des salades exposées hors sol selon un protocole normalisé.

L'impact de l'activité de l'usine est assez peu lisible dans les résultats de cette campagne, puisque les dépôts atmosphériques de HAP se sont révélés assez homogènes entre le point de fond situé dans la vallée et les points de surveillance situés également dans la vallée, même si l'on note pour quelques congénères des dépôts légèrement plus marqués aux points le plus proche (point 1) et le plus exposé (point 3).

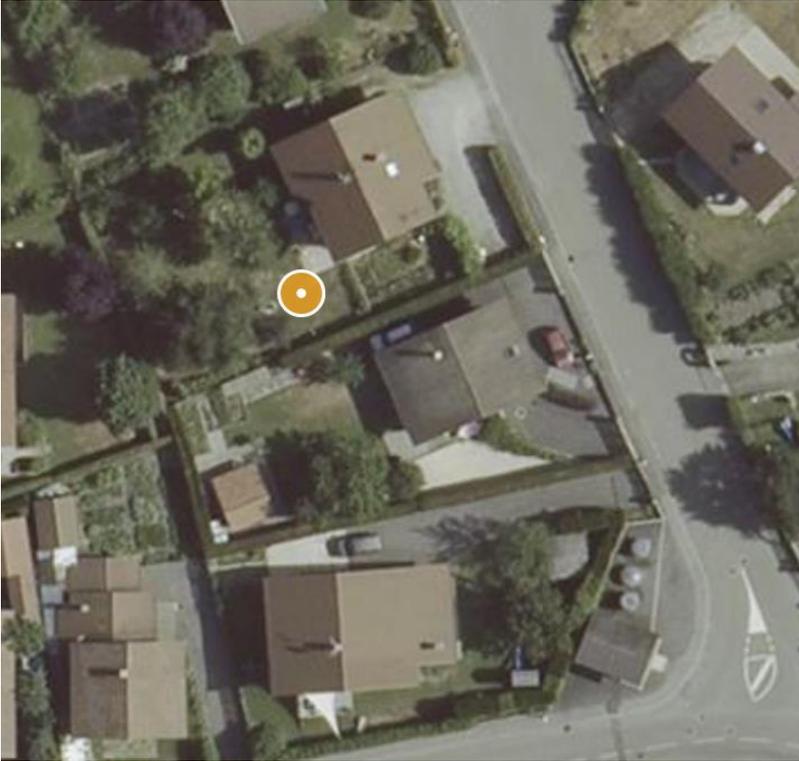
Les résultats de la biosurveillance active au moyen de salades sont en ligne avec ceux relatifs aux dépôts atmosphériques, confirmant le fait que les salades constituent un bioindicateur de bonne qualité pour caractériser le marquage de l'environnement par les HAP. Les niveaux constatés sont dans la gamme des valeurs retenues dans l'ERS 2018, et inférieurs au cas le plus majorant considéré, de sorte que les conclusions de l'ERS apparaissent consolidées par ces premières mesures environnementales.

La poursuite des mesures prévues dans ces deux matrices dans le cadre du programme de surveillance apparaît nécessaire pour tenter de mieux comprendre les différentes influences à l'œuvre dans le secteur géographique.

Les analyses de BNT(2,1) réalisées dans les dépôts atmosphériques tendent pour leur part à indiquer que cette substance ne peut plus être considérée comme un traceur de l'activité de SGL Carbon, au

moins pour cette matrice environnementale, car la limite de quantification n'est pas atteinte, quel que soit le lieu de mesure.

## ANNEXE 1 : Fiches descriptives des points de prélèvements

Point 0	59, Rue des Tacounets, Passy
 	<p>Pelouse dégagée dans un lotissement.</p> <p>Point de mesures située à environ 1 600 mètres au Sud-Ouest de l'usine SGL Carbon.</p> <p>Point de surveillance situé en milieu péri-urbain, représentatif du niveau résiduel ambiant dans la vallée en l'absence significative d'influence industrielle.</p> <p>Point impacté par vents de secteur 55-65°.</p> <p>Coordonnées du point (Lambert II étendu) :  X = 939 077  Y = 2 111 416  Z = 582 m</p> <p>Mesures de retombées atmosphériques de poussières, HAP, BNT(2,1).</p>

Point 1	27, Chemin sous la Tenaz, Passy Chedde
	<p>Point situé sur la propriété d'un des riverains les plus proches du site.</p> <p>Environnement du point optimisé par rapport à la présence de l'habitation haute d'une dizaine de mètres.</p> <p>Point de surveillance de l'impact maximal en moyenne annuelle. Zone d'impact de l'usine selon la modélisation de dispersion atmosphérique.</p> <p>Exposition des riverains les plus proches sous une dominante Est.</p> <p>Impacté par vents de secteur 75-134°.</p>
	<p>Coordonnées du point (Lambert II étendu) :</p> <p>X = 940 352 Y = 2 112 586 Z = 607 m</p> <p>Mesures de retombées atmosphériques de poussières, HAP, BNT(2,1).</p>

## Point 2

246, Chemin de la  
Forge, Passy

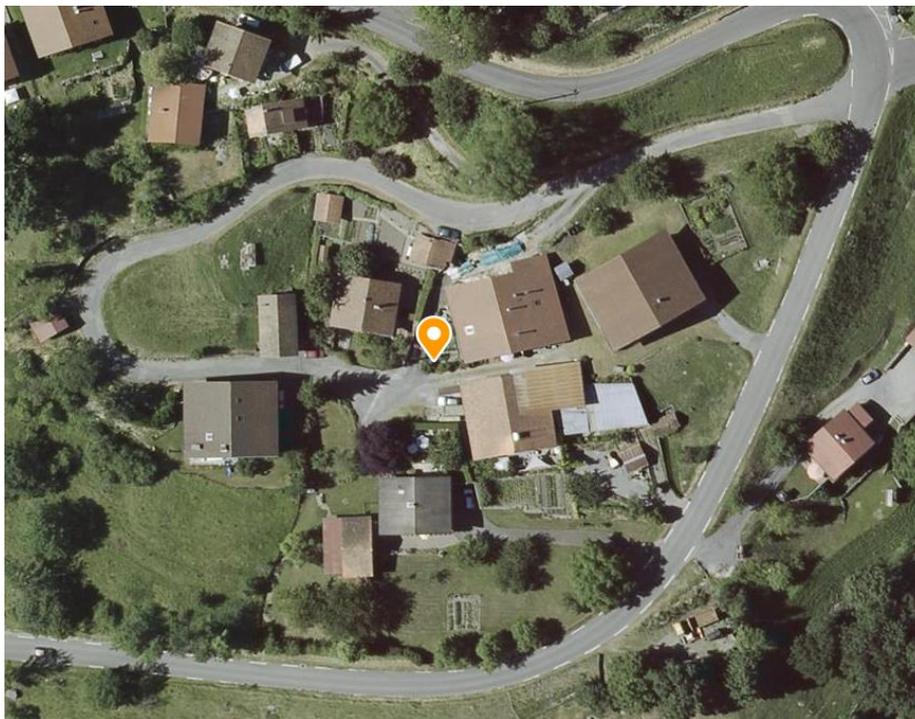
Point de mesure situé à environ 800 mètres au Nord-Ouest de l'usine et à + 100 mètres de dénivelé par rapport à l'usine.

Exposition des riverains sur le versant au Nord de l'usine.

Point impacté par vents de secteur 25-45°.

Coordonnées du point (Lambert II étendu) :  
X = 939 962  
Y = 2 113 159  
Z = 717 m

Mesures de retombées atmosphériques de poussières, HAP, BNT(2,1).



Point 3

105, Rue des Alpes,  
Passy Chedde



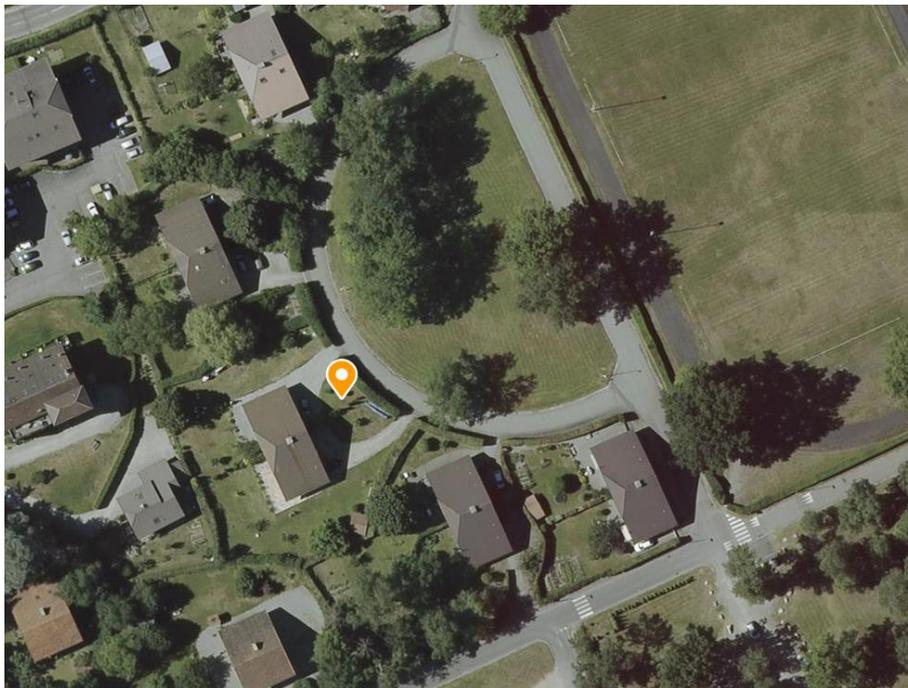
Site dégagé, situé à 560 mètres environ au Sud-Ouest de l'usine SGL Carbon.

Zone d'impact secondaire des émissions de l'usine. Exposition des riverains par vents de Sud-Ouest.

Point impacté par vents de secteur 63-86°.

Coordonnées du point (Lambert II étendu) :  
X = 939 922  
Y = 2 112 244  
Z = 598 m

Mesures de retombées atmosphériques de poussières, HAP, BNT(2,1).



## ANNEXE 2 : Bulletins d'analyses



4, rue de Bort-lès-Orgues  
ZAC de Grimont / BP 40 010  
57 070 SAINT JULIEN-LES-METZ  
Téléphone : 03 87.50.60.70  
Télécopie : 03 87.50.81.31  
contact@mp-tech.net  
www.mp-tech.net

### RAPPORT D'ANALYSES ZPPH004\_PEQ\_R1

EUROLORRAINE SAS  
Madame Emmanuelle VAUCHER-ROBERT  
39, avenue de Thionville  
  
57140 - WOIPPY

Vos références N° BC 1347 /A397/OC du 23/07/2020

Echantillon reçu le 24/07/2020 Analyse effectuée le : 23/07/2020

Norme : Méthode interne MOp C-4/129

Technique : GRAVIMETRIE

Matrice : Retombées atmo. solubles et insolubles

Date	Description	Validé par
05/08/2020	Rapport final	Valérie FAIVRE 



Responsable d'analyse  
L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par l'accréditation et identifiées par un astérisque (\*).  
En C-10\_137 - V0 - 09/05/19

Référence externe : A397-C3-P0-P  
Référence interne : ZPPG068

<b>Volume traité (mL)</b>	703
<b>Volume total (mL)</b>	703
<b>Masse des retombées insolubles (g) *</b>	0.022
<b>Masse des retombées solubles (g) *</b>	0.04
<b>Total des retombées insolubles et solubles (g) *</b>	0.062

Référence externe : A397-C3-P1-P  
Référence interne : ZPPG069

<b>Volume traité (mL)</b>	1360
<b>Volume total (mL)</b>	1360
<b>Masse des retombées insolubles (g) *</b>	0.015
<b>Masse des retombées solubles (g) *</b>	0.042
<b>Total des retombées insolubles et solubles (g) *</b>	0.057

Référence externe : A397-C3-P2-P  
Référence interne : ZPPG070

<b>Volume traité (mL)</b>	1514
<b>Volume total (mL)</b>	1514
<b>Masse des retombées insolubles (g) *</b>	0.272
<b>Masse des retombées solubles (g) *</b>	0.031
<b>Total des retombées insolubles et solubles (g) *</b>	0.303

Référence externe : A397-C3-P3-P  
Référence interne : ZPPG071

<b>Volume traité (mL)</b>	1300
<b>Volume total (mL)</b>	1300
<b>Masse des retombées insolubles (g) *</b>	0.007
<b>Masse des retombées solubles (g) *</b>	0.027
<b>Total des retombées insolubles et solubles (g) *</b>	0.034

< valeur (caractère ~~simple~~) de valeur inférieure à la limite de quantification

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire

**RAPPORT D'ANALYSES**  
**ZPPG019\_HAA\_R1**

EUROLORRAINE SAS  
Madame Emmanuelle VAUCHER-ROBERT  
39, avenue de Thionville

57140 - WOIPPY

Vos références N° BC 1347 /A397/OC du 23/07/2020

Echantillon reçu le 24/07/2020 Analyse effectuée le : 30/07/2020

Norme : selon NF EN 15980 et TS 16645

Technique : HPLC\_DAD\_FLD

Matrice : Retombées atmosphériques totales

Date	Description	Validé par
31/07/2020	Rapport final	Valérie FAIVRE 

Responsable d'analyse

Référence externe : A397-C3-P0-HAP  
 Référence interne : ZPPG072

<b>Date d'extraction :</b>	27/07/2020
<b>Congénères</b>	<b>Concentration (ng/échantillon)</b>
Naphtalene	< 10
Acenaphtene	< 1
Fluorene	< 1
Phenanthrene	8.9
Anthracene	< 1
Fluoranthene	11
Pyrene	12
Benzo(a)anthracene	7.8
Chrysene	6.7
Benzo(b)fluoranthene	14
Benzo(k)fluoranthene	9
Benzo(a)pyrene	11
Dibenzo(ah)anthracene	2.9
Benzo(ghi)perylene	9.5
Indeno(123cd)pyrene	13
Acenaphtylene	< 10
<b>Volume de la jauge (mL) :</b>	1344
<b>Observation :</b>	/

Référence externe : A397-C3-P1-HAP  
Référence interne : ZPPG073

<b>Date d'extraction :</b>	27/07/2020
<b>Congénères</b>	<b>Concentration (ng/échantillon)</b>
<b>Naphtalene</b>	< 10
<b>Acenaphtene</b>	< 1
<b>Fluorene</b>	1.7
<b>Phenanthrene</b>	16
<b>Anthracene</b>	< 1
<b>Fluoranthene</b>	12
<b>Pyrene</b>	13
<b>Benzo(a)anthracene</b>	8
<b>Chrysene</b>	10
<b>Benzo(b)fluoranthene</b>	17
<b>Benzo(k)fluoranthene</b>	8.1
<b>Benzo(a)pyrene</b>	11
<b>Dibenzo(ah)anthracene</b>	3
<b>Benzo(ghi)perylene</b>	11
<b>Indeno(123cd)pyrene</b>	20
<b>Acenaphtylene</b>	< 10
<b>Volume de la jauge (mL) :</b>	1691
<b>Observation :</b>	/

Référence externe : A397-C3-P2-HAP  
 Référence interne : ZPPG074

<b>Date d'extraction :</b>	27/07/2020
<b>Congénères</b>	<b>Concentration (ng/échantillon)</b>
<b>Naphtalene</b>	27
<b>Acenaphtene</b>	1.1
<b>Fluorene</b>	3.1
<b>Phenanthrene</b>	12
<b>Anthracene</b>	< 1
<b>Fluoranthene</b>	2.5
<b>Pyrene</b>	< 5
<b>Benzo(a)anthracene</b>	1.6
<b>Chrysene</b>	< 1
<b>Benzo(b)fluoranthene</b>	1.8
<b>Benzo(k)fluoranthene</b>	3.1
<b>Benzo(a)pyrene</b>	2.3
<b>Dibenzo(ah)anthracene</b>	< 1
<b>Benzo(ghi)perylene</b>	1.9
<b>Indeno(123cd)pyrene</b>	1.7
<b>Acenaphtylene</b>	< 10
<b>Volume de la jauge (mL) :</b>	1885
<b>Observation :</b>	/

Référence externe : A397-C3-P3-HAP  
Référence interne : ZPPG075

<b>Date d'extraction :</b>	27/07/2020
<b>Congénères</b>	<b>Concentration (ng/échantillon)</b>
Naphtalene	15
Acenaphtene	1.3
Fluorene	3.1
Phenanthrene	17
Anthracene	< 1
Fluoranthene	9.7
Pyrene	12
Benzo(a)anthracene	8.3
Chrysene	8.8
Benzo(b)fluoranthene	19
Benzo(k)fluoranthene	7.6
Benzo(a)pyrene	12
Dibenzo(ah)anthracene	3.2
Benzo(ghi)perylene	11
Indeno(123cd)pyrene	10
Acenaphtylene	< 10
<b>Volume de la jauge (mL) :</b>	1669
<b>Observation :</b>	/

Référence externe : A397-C3-P4-HAP  
 Référence interne : ZPPG076

Date d'extraction :	27/07/2020
Congénères	Concentration (ng/échantillon)
Naphtalene	< 10
Acenaphtene	< 1
Fluorene	< 1
Phenanthrene	< 1
Anthracene	< 1
Fluoranthene	1
Pyrene	< 5
Benzo(a)anthracene	< 1
Chrysene	< 1
Benzo(b)fluoranthene	< 1
Benzo(k)fluoranthene	2.3
Benzo(a)pyrene	1.5
Dibenzo(ab)anthracene	< 1
Benzo(ghi)perylene	< 1
Indeno(123cd)pyrene	< 1
Acenaphtylene	< 10
Volume de la jauge (mL) :	3981
Observation :	/

Légende: < valeur (caractère simple): valeur inférieure à la limite de quantification

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

MicroPolluants Technologie SA

6 sur 6 Pages

ZPPG019\_HAA\_R1

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 6 page(s)et 0 annexe(s).  
 Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essais.



**Jean-Luc BESOMBES**

Professeur de Chimie

Tel : + 33 (0) 4 79 75 81 09

Fax : + 33 (0) 4 79 75 86 74

[jean-luc.besombes@univ-smb.fr](mailto:jean-luc.besombes@univ-smb.fr)

Emmanuelle VAUCHER-ROBERT  
Chef du pôle CIMES  
Caractérisation des IMPacts Environnementaux et Sanitaires

**Ref : Devis USMB du 24/01/2020 accepté le 12/03/2020**

**Analyses et quantification du BNT2,1 sur échantillons de retombées atmosphériques collectées sur filtres de quartz ou filtre de verre**

Le lot d'échantillons reçus le 26 aout 2020 comprenait, 4 filtres. L'analyse effectué comprenait deux étapes successives d'extraction de la totalité de chaque filtre par méthode haute pression et haute température avec les mélanges de solvant Methanol - Dichlorméthane et Acetone-Dichlorométhane. L'extrait est ensuite reconcentré par évaporation jusqu'à un volume de 1 ml puis filtré sur PTFE0,2µ. L'analyse du BNT est réalisé par GC-MS avec l'utilisation d'étalon interne Benzo-anthracene D12.

Les résultats sont donnés en masse de composé sur filtre.

Identification échantillon	BNT(2,1) ng/filtre	Commentaires
A397-C3-P0-P (ZPPBO68)	<LD	
A397-C3-P1-P (ZPPBO69)	<LD	
A397-C3-P2-P (ZPPBO70)	<LD	
A397-C3-P3-P (ZPPBO71)	<LD	

La limite de détection du BNT2,1 est de 0,0025 µg/ml qui correspondrait sur la base de notre protocole à 2,5 ng de composé sur le filtre.

Fait au Bourget du Lac, le 11 septembre 2020  
Jean-Luc Besombes



## ANNEXE 3 : Résultats des campagnes de mesure antérieures

Tableau n°A3-1 : Retombées atmosphériques de poussières et de HAP  
Campagne n°1 – Hiver 2020

	Point 0	Point 1	Point 2	Point 3	Valeurs de référence moyennes			
	59, rue des Tacounets	27, chemin sous la Tenaz	246, chemin de la Forge	105, rue des Alpes				
<b>Poussières (mg/m<sup>2</sup>/jour)</b>	108	134	128	94	<b>TA LUFT / Ordonnance suisse : 350 / 200</b>			
Substance	HAP (ng/m <sup>2</sup> /jour)				France (rural) <sup>10</sup>	France (fond)	Autriche (fond)	Allemagne (industriel)
Naphtalène	18,0	15,8	9,6	21,5	8,2 à 11,7 <sup>11</sup>		-	-
Acénaphylène	54,1	63,1	19,2	50,9	4,1 à 20,3 <sup>7</sup>		-	-
Acénaphène	3,4	7,3	1,0	7,7	0,5 à 1,4 <sup>7</sup>		-	-
Fluorène	2,4	5,4	1,0	5,0	0,8 à 4,1 <sup>7</sup>		-	-
Phénanthrène	50,7	71,0	60,9	70,1	31,1 à 50,5 <sup>7</sup>		-	-
Anthracène	2,4	3,9	1,0	2,3	1,2 à 3,9 <sup>7</sup>		-	-
Fluoranthène	48,5	113	29,8	79,2	31,9 à 74,8 <sup>7</sup>		-	-
Pyrène	46,2	93,5	45,1	65,6	19,5 à 59,5 <sup>7</sup>		-	-
Chrysène	37,2	124	23,8	61,1	9,4 à 26,9 <sup>7</sup>		-	-
Benzo(a)pyrène	32,7	68,7	33,6	49,8	<b>16</b>	<b>7,7</b>	<b>34</b>	<b>212</b>
Benzo(a)anthracène	23,7	58,6	11,3	36,2	<b>10</b>	<b>7,6</b>	<b>38</b>	<b>288</b>
Benzo(b)fluoranthène	69,9	113	25,9	76,9	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>61</b>	<b>369</b>
Benzo(k)fluoranthène	20,3	46,2	12,4	30,5	<b>10</b>	<b>7,0</b>	<b>28</b>	<b>192</b>
Dibenzo(a,h)anthracène	2,8	8,9	1,0	6,1	<b>3,0</b>	<b>3,0</b>	<b>6,5</b>	<b>53</b>
Indéno(1,2,3-c,d)pyrène	18,0	44,0	29,3	33,9	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>62</b>	<b>330</b>
Benzo(g,h,i)pérylène	40,6	59,7	25,9	41,8	<b>19</b>	-	-	-

Tableau n°A3-2 : Retombées atmosphériques de poussières et de HAP  
Campagne n°2 – Printemps 2020

<sup>10</sup> Hors zones proches de la mer et trop peu vallonnées, cf. tableau n°3.

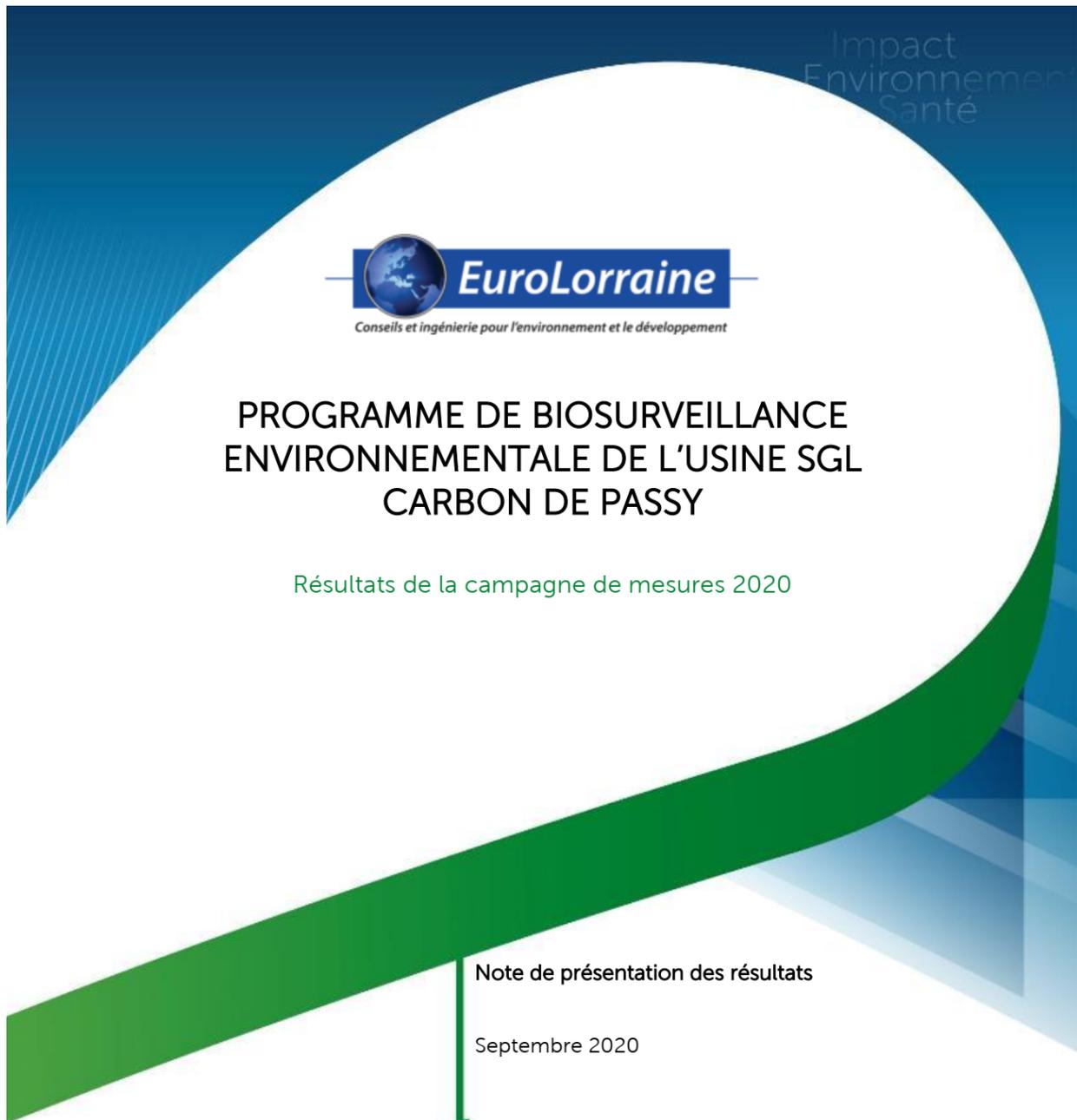
<sup>11</sup> Valeurs indicatives moyennes annuelles pour des secteurs urbains et péri-urbains à proximité d'une aciérie, cf. tableau n°4.

	Point 0	Point 1	Point 2	Point 3	Valeurs de référence moyennes			
	59, rue des Tacounets	27, chemin sous la Tenaz	246, chemin de la Forge	105, rue des Alpes				
<b>Poussières (mg/m<sup>2</sup>/jour)</b>	67	44	71	1030	<b>TA LUFT / Ordonnance suisse : 350 / 200</b>			
Substance	HAP (ng/m <sup>2</sup> /jour)				France (rural) <sup>12</sup>	France (fond)	Autriche (fond)	Allemagne (industriel)
Naphtalène	5,7	13,6	14,7	20,5	8,2 à 11,7 <sup>13</sup>		-	-
Acénaphthylène	5,7	5,7	5,7	5,7	4,1 à 20,3 <sup>7</sup>		-	-
Acénaphthène	0,6	1,9	0,6	0,6	0,5 à 1,4 <sup>7</sup>		-	-
Fluorène	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8 à 4,1 <sup>7</sup>		-	-
Phénanthrène	3,8	9,4	5,9	8,3	31,1 à 50,5 <sup>7</sup>		-	-
Anthracène	0,6	0,6	0,6	0,6	1,2 à 3,9 <sup>7</sup>		-	-
Fluoranthène	2,9	12,5	7,3	7,2	31,9 à 74,8 <sup>7</sup>		-	-
Pyrène	2,9	11,3	6,0	6,6	19,5 à 59,5 <sup>7</sup>		-	-
Chrysène	2,5	11,3	5,0	8,7	9,4 à 26,9 <sup>7</sup>		-	-
Benzo(a)pyrène	1,6	7,8	1,9	3,6	<b>16</b>	<b>7,7</b>	<b>34</b>	<b>212</b>
Benzo(a)anthracène	0,6	5,9	2,6	2,7	<b>10</b>	<b>7,6</b>	<b>38</b>	<b>288</b>
Benzo(b)fluoranthène	0,6	10,4	5,3	4,8	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>61</b>	<b>369</b>
Benzo(k)fluoranthène	1,9	7,6	2,2	2,8	<b>10</b>	<b>7,0</b>	<b>28</b>	<b>192</b>
Dibenzo(a,h)anthracène	0,6	3,7	0,6	0,6	<b>3,0</b>	<b>3,0</b>	<b>6,5</b>	<b>53</b>
Indéno(1,2,3-c,d)pyrène	8,3	6,7	1,5	1,9	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>62</b>	<b>330</b>
Benzo(g,h,i)pérylène	0,6	8,2	1,8	2,8	<b>19</b>	-	-	-
<b>Taux d'exposition sous SGL Carbon (%)</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>16</b>				

<sup>12</sup> Hors zones proches de la mer et trop peu vallonnées, cf. tableau n°3.

<sup>13</sup> Valeurs indicatives moyennes annuelles pour des secteurs urbains et péri-urbains à proximité d'une aciérie, cf. tableau n°4.

## ANNEXE 4 : Résultats de la campagne de mesure 2020 dans les salades



Impact  
Environnement  
Santé



**EuroLorraine**  
Conseils et ingénierie pour l'environnement et le développement

**PROGRAMME DE BIOSURVEILLANCE  
ENVIRONNEMENTALE DE L'USINE SGL  
CARBON DE PASSY**

Résultats de la campagne de mesures 2020

Note de présentation des résultats  
Septembre 2020



Evaluation & Diagnostic  
Impact / Environnement / Santé

Bureau d'expertise

EVADIES • 8, rue principale 54 470 BOUILLONVILLE • Tél : 09 71 06 70 81

Courriel : [remi.merlen@evadies.fr](mailto:remi.merlen@evadies.fr)

N° Siret : 821 717 501 00026 • A.P.E. : 7112 B

SARL au capital de 10 000 €

# PROGRAMME DE BIOSURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE DE L'USINE SGL CARBON DE PASSY

Résultats de la campagne de mesures 2020

## Note de présentation des résultats

Destinée à E. VAUCHER-ROBERT  
Chef du pôle CIMES

SAS Eurolorraine  
39 avenue de Thionville  
57140 Woippy  
Tél. : 03 87 80 57 90  
emmanuelle.vaucher@eurolorraine.com



Version	Date	Rédaction N. PANIZZOLI	Vérification R. MERLEN	Validation R. MERLEN
4.0	02/10/2020			

Pour nous joindre :

EVADIES • 8, rue principale 54 470 BOUILLONVILLE

Nicolas PANIZZOLI  
Tél : 06 58 54 68 77  
Courriel : nicolas.panizzoli@evadies.fr

Rémi MERLEN  
Tél : 06 64 87 93 17  
Courriel : remi.merlen@evadies.fr

## TABLE DES MATIERES

---

1.	CONTEXTE.....	4
2.	CHOIX DES SUBSTANCES A SURVEILLER .....	4
3.	PRESENTATION DE LA METHODE DE MESURES ET DES MOYENS ANALYTIQUES.....	4
4.	CHOIX DES POINTS DE MESURES.....	5
5.	CHOIX DES PERIODES DE MESURES .....	7
6.	PRESENTATION DES RESULTATS .....	7
ANNEXES A – BORDEREAUX D’ANALYSES DES HAP DANS LES SALADES DE LA BIOSURVEILLANCE ACTIVE		8

## 1. CONTEXTE

---

La société Eurolorraine a fait appel à la société EVADIES afin de fournir les éléments techniques permettant de procéder à un suivi des impacts des activités de SGL Carbon sur l'environnement avec la technique de biosurveillance active faisant appel à des salades.

Ce programme de surveillance s'articule autour d'une seule campagne de surveillance.

EVADIES, sous-traitante de l'étude, a réalisé les opérations suivantes :

- Préparation des cultures sous serre dans des conditions normalisées ;
- Mise à disposition du matériel de mesures (cultures et tables d'exposition) ;
- Fourniture du blanc de serre ;
- Prise en charge des échantillons après exposition ;
- Fourniture des échantillons au laboratoire d'analyses et réception des résultats.

Les installations et les retraits des dispositifs de mesures ont été assurés par la société Eurolorraine.

Ce document présente les moyens mis en œuvre et les résultats de la campagne de mesures.

## 2. CHOIX DES SUBSTANCES A SURVEILLER

---

Le choix des substances à mesurer s'est orienté sur les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dont la liste a été définie avec Eurolorraine.

## 3. PRESENTATION DE LA METHODE DE MESURES ET DES MOYENS ANALYTIQUES

---

La technique utilisée pour l'étude est normalisée sous la référence XP X43-908 (avril 2017). Elle est orientée sur la culture hors sol de la scarole, présentant une surface foliaire importante. Si les légumes constituent localement un médium d'exposition des populations, notamment par la présence de jardins de culture au droit ou à proximité de la station, la méthode permet d'établir un lien avec l'exposition potentielle des hommes via l'alimentation.

Avant la mise en place sur le terrain, les salades doivent pousser, dans une phase de culture contrôlée, sous serre selon le protocole précisé dans la norme pendant 6 semaines.

Sur le terrain, les végétaux ont été exposés pendant 4 semaines.

Les plants de salade sont exposés sur des supports d'exposition et placés à environ 1,5 mètres du sol. 4 salades sont installées par station de mesures.

Pendant la phase d'exposition, les végétaux sont alimentés en continu par de l'eau stockée dans une réserve d'eau prévue à cet effet. Le transfert de l'eau vers la plante s'effectue par capillarité au travers de mèches. La biomasse récupérée à l'issue de l'exposition est récoltée avec une paire de ciseaux en céramique et des gants en latex non poudrés à usage unique, puis conditionnée dans des barquettes en aluminium référencées sans procéder à une étape de rinçage ou de nettoyage des échantillons.

La pose et la dépose du matériel a été assurée par Eurolorraine, ainsi que la collecte et le conditionnement des salades.

#### 4. CHOIX DES POINTS DE MESURES

---

La localisation des stations a été définie par Eurolorraine. La stratégie de surveillance comprend des points impactés et des témoins.

Dans le cadre du suivi environnemental, cinq stations de biosurveillance active ont fait l'objet de mesures.

Les stations choisies par Eurolorraine sont localisées sur la [figure 1](#).

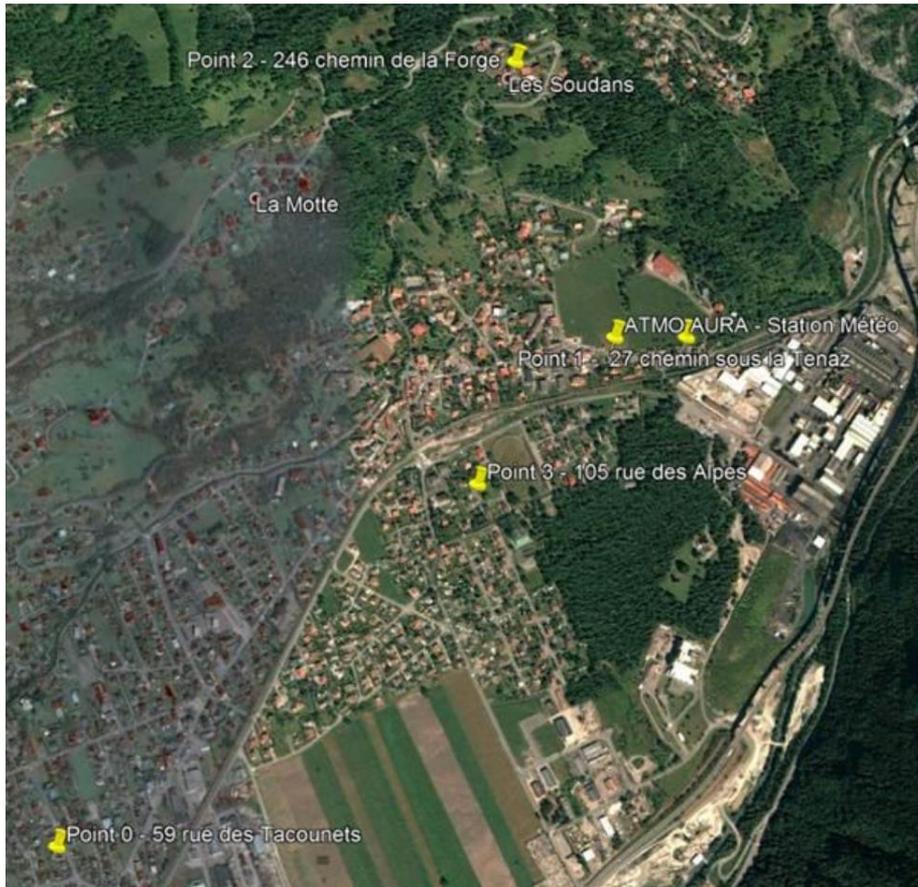


Figure 1. Localisation des stations de mesures (Source Géoportail)

## 5. CHOIX DES PERIODES DE MESURES

Les stations de biosurveillance ont été exposées du **25 juin** au **23 juillet 2020**.

## 6. PRESENTATION DES RESULTATS

Les concentrations en HAP mesurées dans les salades sont présentées dans le [tableau 1](#) ci-après. Les bordereaux analytiques sont présentés en [annexe A](#). Les résultats obtenus par le laboratoire sont exprimés en quantité de matière ( $\mu\text{g}$ ) par kilogramme de matière fraîche (MF).

Tableau 1. Résultats des concentrations en HAP mesurées dans les salades ( $\mu\text{g}/\text{kg}$  de MF)

Composés	Station 1 P0A397	Station 2 P1A397	Station 3 P2A397	Station 4 P3A397	Témoin serre P4A397
Naphtalène	0,25	0,29	0,30	0,25	0,18
Acénaphthylène	<0,12	<0,09	<0,12	0,19	<0,04
Acénaphthène	0,21	0,34	0,36	0,51	0,32
Fluorène	0,22	0,35	0,32	0,47	0,34
Phénanthrène	1,94	2,43	2,02	2,31	1,05
Anthracène	<0,12	<0,09	<0,12	<0,07	<0,04
Fluoranthène	1,39	2,67	1,46	2,25	0,72
Pyrène	0,87	1,61	1,07	1,19	0,62
Benzo(a)anthracène	<0,12	0,49	0,17	0,27	0,10
Chrysène	0,34	0,81	0,33	0,53	0,29
Benzo(b)fluoranthène	<0,12	<0,09	<0,12	<0,07	<0,04
Benzo(k)fluoranthène	<0,12	<0,09	<0,12	<0,07	<0,04
Benzo(e)pyrène	<0,12	0,41	<0,12	<0,07	<0,04
Benzo(a)pyrène	<0,12	<0,09	<0,12	<0,07	<0,04
Dibenzo(a,h)anthracène	<0,12	<0,09	<0,12	<0,07	<0,04
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	<0,12	0,43	<0,12	<0,07	<0,04
Benzo(g,h,i)pérylène	<0,12	0,41	<0,12	<0,07	<0,04

## ANNEXES A – BORDEREAUX D'ANALYSES DES HAP DANS LES SALADES DE LA BIOSURVEILLANCE ACTIVE



4, rue de Bort-lès-Orgues  
ZAC de Grimont / BP 40 010  
57 070 SAINT JULIEN-LES-METZ  
Tél : 03 87.50.60.70  
Fax : 03 87.50.81.31

### RAPPORT D'ANALYSES 3SPH012\_HAP\_R3

EVADIES  
Monsieur Nicolas PANIZZOLI  
8, rue Principale  
  
54470 BOUILLONVILLE

Vos références : BDC N°8120 du 23/07/20

Echantillon reçu le : 24/07/2020

Analyse effectuée le : 6 Aug 2020 3:14

Norme : Méthode interne Mop C-4/133

Technique : GC\_MS

Matrice : Alim Hum - Fruits et légumes riches en eau

Température de réception des échantillons : 8 °C  
(Température Conforme)

Modification : Correction des teneurs en Benzo(a)pyrene

Date	Description	Validé par
29/09/2020	RAPPORT FINAL Annule et remplace le rapport 3SPH012_HAP_R2 qui est à détruire	 Marjorie FRANCOIS Responsable d'analyses

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s) et 0 annexe(s).  
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essais.

MicroPolluants Technologie SA

Page 1 sur 2

3SPH012\_HAP\_R3

Référence externe	P0A397 3SPG371		P1A397 3SPG372		P2A397 3SPG373		P3A397 3SPG374		P4A397 3SPG375	
	Concentration (µg/kg MS***)	Concentration (µg/kg PF***)								
Référence interne										
Volume injecté (µl)										
<b>Congénères</b>										
Naphtalène	2,11	0,25	2,33	0,29	2,50	0,30	2,10	0,25	2,24	0,18
Acénaphylène	<1,07	<0,12	<0,70	<0,09	<1,03	<0,12	1,55	0,19	<0,49	<0,04
Acénaphthène	1,77	0,21	2,78	0,34	3,00	0,36	4,22	0,51	3,94	0,32
Fluorène	1,92	0,22	2,87	0,35	2,65	0,32	3,89	0,47	4,30	0,34
Phénanthrène	16,68	1,94	19,75	2,43	16,71	2,02	19,22	2,31	13,18	1,05
Anthracène	<1,07	<0,12	<0,70	<0,09	<1,03	<0,12	<0,61	<0,07	<0,49	<0,04
Fluoranthène	12,90	1,39	21,71	2,67	12,08	1,46	18,76	2,25	9,04	0,72
Pyrene	7,49	0,87	13,09	1,61	8,81	1,07	9,95	1,19	7,68	0,62
Benzo(a)anthracène	<1,07	<0,12	3,96	0,49	1,37	0,17	2,21	0,27	1,30	0,10
Chrysène	2,96	0,34	6,55	0,81	2,71	0,33	4,43	0,53	3,61	0,29
Benzo(b)fluoranthène	<1,07	<0,12	<0,70	<0,09	<1,03	<0,12	<0,61	<0,07	<0,49	<0,04
Benzo(k)fluoranthène	<1,07	<0,12	<0,70	<0,09	<1,03	<0,12	<0,61	<0,07	<0,49	<0,04
Benzo(e)pyrene	<1,07	<0,12	3,36	0,41	<1,03	<0,12	<0,61	<0,07	<0,49	<0,04
Benzo(a)pyrene	<1,07	<0,12	<0,70	<0,09	<1,03	<0,12	<0,61	<0,07	<0,49	<0,04
Dibenzo(ah)anthracène	<1,07	<0,12	<0,70	<0,09	<1,03	<0,12	<0,61	<0,07	<0,49	<0,04
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	<1,07	<0,12	3,46	0,43	<1,03	<0,12	<0,61	<0,07	<0,49	<0,04
Benzo(g,h,i)perylene	<1,07	<0,12	3,290	0,405	<1,03	<0,12	<0,61	<0,07	<0,49	<0,04

Légende: < valeur (casiers simple); valeur inférieure à la limite de quantification

\*\* PF: Poids Fin

MS: Matière Sèche

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Impact  
Environnement  
Santé



Evaluation & Diagnostic  
Impact / Environnement / Santé