

SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE POUR LA COMPAGNIE FRANÇAISE DU PANNEAU (70)

2023 – 2024



Atmo Bourgogne-Franche-Comté est l'association agréée par le Ministère en charge de l'Environnement pour la surveillance de la qualité de l'air en région Bourgogne-Franche-Comté. Elle a pour principales missions :

Décliner et mettre en œuvre la stratégie de surveillance de la qualité de l'air de l'État français. Cela consiste en grande partie à produire des données (mesures, données d'émissions et de modélisation) qui répondent aux attentes qualitatives et quantitatives de l'Union Européenne ;

Prévoir les pics de pollution et diffuser l'information et les recommandations sanitaires ;

Sensibiliser la population et les décideurs aux enjeux sanitaires liés à la qualité de l'air ;

Réaliser des études prospectives dans le domaine de l'air (nouveaux polluants, nouvelles sources, nouvelles expositions...) ;

Réaliser des diagnostics et des prospectives pour aider à la décision à court, moyen et long terme ;

Accompagner les acteurs locaux pour atteindre le respect des normes en vigueur.

Conditions d'utilisation du rapport

La diffusion ou la réutilisation des données est libre dans les conditions suivantes :

Les données contenues dans ce document restent la propriété d'Atmo Bourgogne-Franche-Comté. Toute utilisation partielle ou totale doit faire référence à Atmo Bourgogne-Franche-Comté et au présent rapport ;

Le rapport ne sera pas forcément rediffusé en cas de modification ultérieure. En cas de remarques ou questions, prenez contact avec Atmo Bourgogne-Franche-Comté ;

Sur demande, Atmo Bourgogne-Franche-Comté met à disposition les caractéristiques techniques des mesures et les méthodes d'exploitation des données.

Rédaction du rapport : Pablo CAMPARGUE-RODRIGUEZ, chargé d'études

Crédit visuels : © Antoine Bardelli – Atmo BFC



Sommaire

Introduction	6
1. Les polluants mesurés.....	6
1.1. Le formaldéhyde.....	6
1.1.1. Définition	6
1.1.2. Sources	6
1.1.3. Impacts	6
1.2. Les retombées atmosphériques.....	7
1.2.1. Définition	7
1.2.2. Sources	7
1.2.3. Impacts	7
2. Stratégie d'échantillonnage	8
2.1. Méthode de mesure employée.....	8
2.1.1. Les formaldéhydes	8
2.1.2. Les particules atmosphériques	9
2.2. Stratégie temporelle.....	9
2.3. Stratégie spatiale	10
3. Données météorologiques	11
3.1. Pluviométrie et température	11
3.2. Vents.....	12
4. Analyse des mesures	14
4.1. Formaldéhydes	14
4.1.1. Validation des mesures	14
4.1.2. Résultats.....	14
4.1.2.1 Série estivale.....	15
4.1.2.2 Série hivernale	16
4.1.2.3 Discussion.....	16
4.1.3. Historique	17
4.2. Retombées atmosphériques.....	19
4.2.1. Résultats.....	19
4.2.1.1 Série estivale.....	19
4.2.1.2 Série hivernale	20
4.2.1.3 Discussion.....	21

Conclusion	24
Annexes	25
Annexe 1 : Synthèse des résultats d'analyse de la série de mesure estivale	25
Annexe 2 : Synthèse des résultats d'analyse de la série de mesure estivale	25

➤ Table des graphiques

Figure 1 : principe des prélèvements passifs par tubes Radiello©.....	8
Figure 2 : principe des prélèvements de particules atmosphériques par jauge Owen.....	9
Figure 3 : Localisation des points de prélèvement autour du site de CFP.....	10
Figure 4 : Températures et cumuls de précipitations journaliers	11
Figure 5 : Rose des vents et positionnements des points de prélèvements.....	12
Figure 6 : Représentation spatiale des mesures formaldéhydes ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – série estivale.....	15
Figure 7 : Représentation spatiale des mesures formaldéhydes ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – série hivernale.....	16
Figure 8 : Concentrations en formaldéhydes dans l'environnement de la CFP	17
Figure 9 : Historique des mesures de formaldéhydes dans l'environnement de la CFP en été (A) et en hiver (B)	18
Figure 10 : Représentation spatiale des mesures de retombées organiques ($\text{mg}/\text{m}^2/\text{j}$).....	19
Figure 11 : Représentation spatiale du pourcentage de matière organique parmi l'ensemble des retombées (%)	20
Figure 12 : Représentation spatiale des mesures de retombées organiques ($\text{mg}/\text{m}^2/\text{j}$).....	21
Figure 13 : Représentation spatiale du pourcentage de matière organique parmi l'ensemble des retombées (%)	21
Figure 14 : Bilan des mesures de retombées atmosphériques.....	23

➤ Table des tableaux

Tableau 1 : Calendrier des prélèvements.....	10
Tableau 2 : Mesures formaldéhydes des blancs de contrôle	14

➤ Introduction

Implantée sur la commune de Corbenay, la Compagnie Française du Panneau (CFP) est spécialisée dans la fabrication et le revêtement de panneaux de particules. De par ses activités de stockage et broyage de bois, cette industrie est émettrice de polluants susceptibles d'avoir un impact sur la santé humaine. C'est dans ce contexte que Atmo Bourgogne-Franche-Comté a été sollicitée pour évaluer l'exposition des populations et de l'environnement aux formaldéhydes et aux retombées atmosphériques en périphérie de la CFP.

En réponse à cette demande, deux séries d'échantillonnage à partir de tubes à diffusion passive et de jauges et Owen ont été programmées en été 2023 et hiver 2024. Le présent rapport constitue le bilan des résultats obtenus à l'issue de cette campagne de mesure.

➤ 1. Les polluants mesurés

Le programme de surveillance qui a été convenu avec la CFP cible précisément deux familles de polluants : le formaldéhyde et les retombées atmosphériques.

1.1. Le formaldéhyde

1.1.1. Définition

Le formaldéhyde (CH_2O), aussi connu sous le nom de méthanal ou de formol lorsqu'il est dissout dans l'eau, est un composé organique volatil (COV) appartenant à la famille des aldéhydes. Il est de faible poids moléculaire et possède donc la propriété de devenir gazeux à température ambiante.



1.1.2. Sources

C'est un polluant principalement issu des combustions incomplètes de substances carbonées, mais qui peut également être produit par l'oxydation des composés organiques, naturels et anthropiques, présents dans l'air. En air ambiant, la source anthropique la plus importante du formaldéhyde est l'échappement des véhicules à moteur.

Le formaldéhyde est également problématique en air intérieur, où il peut être émis par de multiples sources d'émissions. En particulier, certains matériaux servant d'intermédiaire de synthèse contiennent des composants à base de formaldéhyde. Des aldéhydes sont également émis par la fumée de tabac, les bougies, des peintures, colles et produits désinfectants.

Dans le cas de la CFP et des industries du bois en général, le formaldéhyde peut être émis par volatilisation à température ambiante des constituants de résines utilisées pour la fabrication des panneaux de bois.

1.1.3. Impacts

Très irritant et très allergisant à faible concentration, le formaldéhyde peut provoquer des irritations de la peau, des yeux et des voies respiratoires, ainsi que des crises d'asthme chez les

sujets sensibles. Il est également classé « cancérogène certain » par le Centre International de recherche sur le Cancer (CIRC) pour l'être humain par inhalation, sur la base d'un excès de cancers du nasopharynx observé lors d'expositions professionnelles.

A ce jour, le formaldéhyde fait l'objet d'une réglementation uniquement en air intérieur. Un décret¹ établie une valeur guide de 10 µg/m³ pour les établissements recevant du public (ERP).

1.2. Les retombées atmosphériques

1.2.1. Définition

Les retombées atmosphériques correspondent aux dépôts de particules en suspension dans l'air dans les différents compartiments environnementaux en contact direct avec l'atmosphère (sols, végétaux, eaux superficielles). Ils peuvent survenir sous l'effet de la gravité (dépôts secs) ou par abattement par le biais des précipitations (dépôts humides).

1.2.2. Sources

Qu'elles soient minérales ou organiques, les particules peuvent résulter d'activités humaines telles que le transport (combustion de carburant, abrasion de plaquettes de frein, remises en suspension de particules présentes sur les chaussées...), les émissions en sortie de cheminées ou les activités industrielles. Elles peuvent également trouver leur origine dans les sols et être mises en suspension dans l'air par érosion éolienne.

Dans le cas de la CFP, la découpe et le travail du bois sont en l'origine de poussières appartenant à la famille des particules organiques.

1.2.3. Impacts

En octobre 2013, le CIRC a classé l'ensemble des particules fines comme « cancérogène certain » pour l'être humain. Selon leur taille, les particules pénètrent plus ou moins profondément dans le système respiratoire. Si les plus grossières restent piégées au niveau des voies respiratoires supérieures, les plus fines atteignent les voies inférieures et peuvent altérer les fonctions respiratoires dans leur ensemble. Elles peuvent être vectrices de matières organiques ou de métaux lourds particulièrement nocifs. Les conséquences pour la santé humaine peuvent être l'aggravation de maladies respiratoires chroniques et aigües, comme l'asthme, les maladies cardiovasculaires et les allergies.

Pour toutes ces raisons, les particules font l'objet d'une réglementation spécifique en air ambiant, reposant sur des mesures de concentrations massiques (µg/m³).

En plus de leur impact sanitaire, les particules atmosphériques peuvent également être néfastes pour l'environnement, notamment en limitant la photosynthèse de la végétation.

¹ Décret n° 2011-1727 du 2 décembre 2011 relatif aux valeurs-guides pour l'air intérieur pour le formaldéhyde et le benzène

➤ 2. Stratégie d'échantillonnage

2.1. Méthode de mesure employée

2.1.1. Les formaldéhydes

Pour établir une cartographie des niveaux de formaldéhydes dans l'environnement du site industriel, la méthode de mesure utilisée a été l'échantillonnage par tubes passifs. Peu encombrant, ce dispositif présente l'avantage de ne pas nécessiter de système de pompage, et permet donc de démultiplier les points de mesures.



Figure 1 : principe des prélèvements passifs par tubes Radiello©

Le prélèvement par tube passif permet de collecter un échantillon de polluants atmosphériques à partir de cartouches adsorbantes, conçues pour le piégeage d'une famille spécifique de composés. Les cartouches adsorbantes sont insérées dans une membrane destinée à les protéger de l'humidité, de la lumière et du vent. L'ensemble est ensuite placé dans des boîtiers les protégeant des intempéries, directement installés sur le mobilier urbain et laissés sur place durant une semaine.

 La cartouche absorbante est un tube en filet acier inoxydable contenant un tampon de silice revêtu de 2,4-dinitrophénylhydrazine (2,4-DNPH), avec laquelle les aldéhydes réagissent en formant des 2,4-dinitro-phénylhydrazones. Les 2,4-dinitrophénylhydrazones sont ensuite extraites avec de l'acetonitrile, et analysées par chromatographie liquide haute performance et détecteur UV.

A la suite de la période d'exposition, les cartouches de prélèvement ont été expédiées au laboratoire d'analyse de l'Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) d'Île de France, *AirParif*, dans des conditions propres à éviter toute dégradation lors du transport.

2.1.2. Les particules atmosphériques

La méthode utilisée pour l'échantillonnage des poussières repose sur un dispositif appelé jauge Owen. Positionnées en hauteur et dans un espace dégagé, les jauge sont munies d'un récipient surmonté d'un entonnoir de diamètre connu, permettant de collecter les retombées de toutes natures (organiques et minérales). Les bidons de récupération sont opacifiés pour éviter la prolifération d'algues ou de micro-organismes dans l'échantillon, conformément à la Norme NF X43-014.

Le dépôt de particules dans les jauge Owen sous formes dissoutes ou solides peut advenir par **voie humide**, lors du lessivage des aérosols en présence de précipitations, ou encore par **voie gravitaire sèche**.

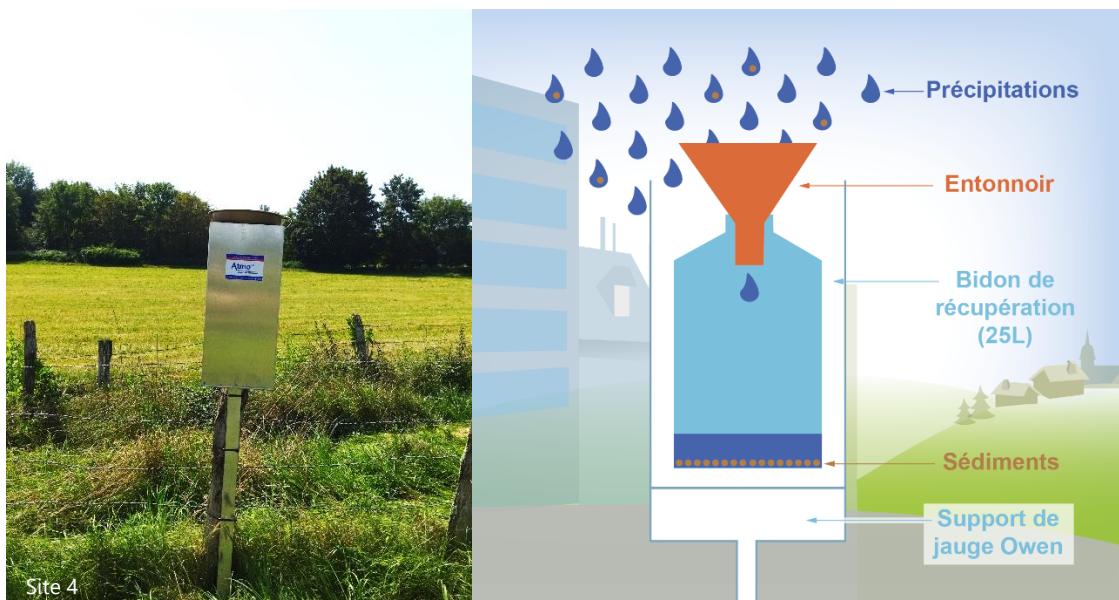


Figure 2 : principe des prélèvements de particules atmosphériques par jauge Owen

Ces poussières sont ensuite quantifiées en laboratoire après évaporation de l'eau de pluie à 105 °C dans une étuve. Les matières organiques sont calcinées à 525 °C de manière à ne garder que la fraction minérale de l'échantillon recueilli. La pesée des poussières restantes permet de quantifier la masse de la fraction minérale des retombées, et d'en déduire par soustraction la masse des matières organiques.

Ce dispositif fournit donc pour chaque site de prélèvement une masse de retombées atmosphériques recouvrant l'ensemble de la période d'exposition.

2.2. Stratégie temporelle

Deux séries d'échantillonnage ont été mises en œuvre, de façon à établir un diagnostic dans des conditions estivales et hivernales. Les jauge Owen ont été exposées aux retombées de poussières durant 1 mois (\pm 3 jours), tandis que les tubes ont été laissés sur sites durant une semaine (\pm 12 heures).

Répertoriées dans le tableau ci-après, les dates de prélèvements ont été sélectionnées de manière à ce qu'ils se déroulent en dehors des périodes d'arrêt de la CFP :

Tableau 1 : Calendrier des prélèvements

Série	Prélèvements	Période
Estivale	Retombées atmo.	24/08 – 22/09/2023
	Formaldéhydes	24/08 – 31/08/2023
Hivernale	Retombées atmo.	11/01 – 11/02/2024
	Formaldéhydes	11/01 – 18/01/2024

Depuis l'année 2005, les formaldéhydes ont déjà fait l'objet de 39 séries de prélèvements dans l'environnement de la CFP. A continuité, les mesures les plus récentes seront remises en perspective par rapport à cette historique de données.

2.3. Stratégie spatiale

Six points de mesure ont fait l'objet de prélèvements de formaldéhydes sur les communes de Corbenay et de Magnoncourt. Parmi ces six emplacements, quatre d'entre eux ont également été couverts par des Jauge Owen, pour quantifier les retombées de poussières. Leurs coordonnées géographiques sont consultables en Annexe 1.

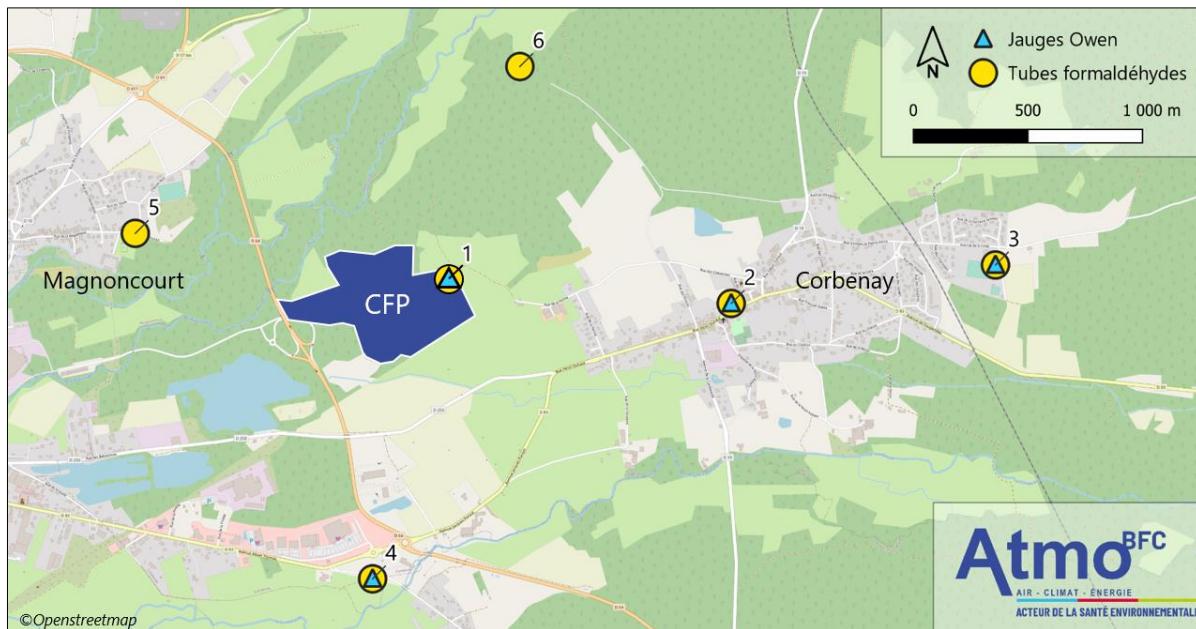


Figure 3 : Localisation des points de prélèvement autour du site de CFP

Le **site 1** a été positionné à proximité directe de la CFP. Les prélèvements sur place permettent donc de quantifier les retombées de poussières au plus proche des points d'émissions.

Situés à égales distances de la CFP, les **emplacements 4 et 6**, auront été plus ou moins exposés aux émissions de l'usine en fonction de l'orientation des vents. Il en va de même pour **les sites 2 et 5**, placés tous deux en secteurs résidentiels, respectivement proche de la Mairie de Corbenay et au Chemin Noir à Magnoncourt. Il s'agit de zones habitées les plus susceptibles d'être impactées par les émissions de polluants de la CFP.

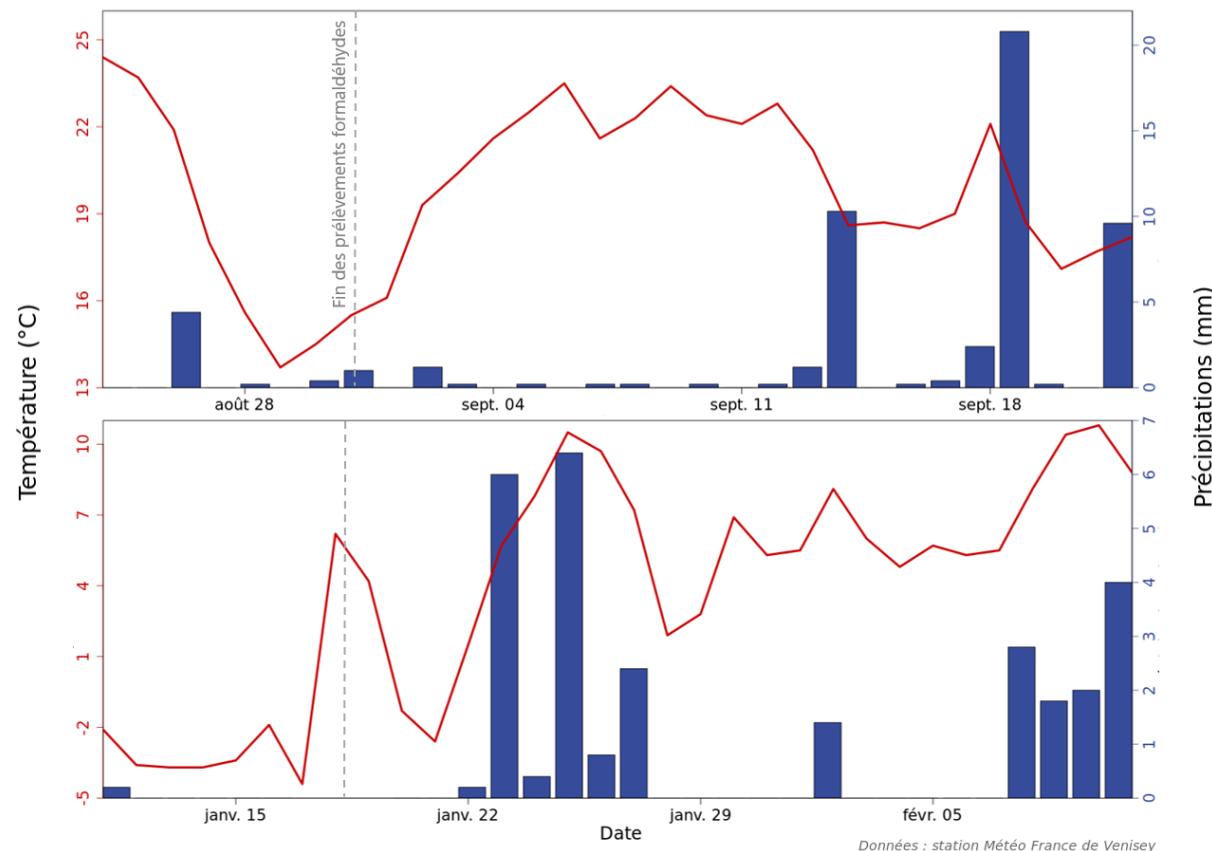
Le **site 3** aura quant à lui été le plus éloigné de la CFP, à 2,5 km de distance. Les mesures effectuées à cet emplacement permettent donc de déterminer les niveaux de formaldéhydes et de retombées atmosphériques pouvant être attendues dans ce type d'environnement, hors d'influence des activités industrielles ciblées.

3. Données météorologiques

Les conditions météorologiques jouent un rôle déterminant sur la pollution atmosphérique. Plusieurs mécanismes peuvent en effet contribuer à l'accumulation, à la dispersion ou au dépôt des polluants.

Les données météorologiques utilisées ci-après proviennent de la station Météo France de Venisey (70), située à 24 km à l'Ouest de la CFP.

3.1. Pluviométrie et température



La pluie participe à l'amélioration de la qualité de l'air par dissolution des polluants gazeux et par lessivage des particules en suspension dans l'air. Le cumul de précipitations relevé au cours de la série estivale a atteint 54 mm, contre 28 mm lors de la série hivernale. Les retombées de poussières par voie humide sont donc susceptibles d'avoir été supérieures au cours de la première moitié de campagne.

Les températures au sol déterminent en partie la stabilité de la couche la plus basse de l'atmosphère. En présence de températures élevées, la dispersion verticale des polluants aura tendance à être meilleure. La campagne de mesures s'est tenue en présence de températures moyennes journalières comprises entre 14 et 24°C en été, puis entre -5 et 11°C en hiver.

3.2. Vents

Le vent contribue à la dispersion horizontale des polluants. Il constitue donc un élément fondamental tant par son orientation que par sa vitesse. Des vents soutenus seront généralement bénéfiques à la qualité de l'air, tandis que des conditions atmosphériques calmes seront plus favorables à l'accumulation des polluants à proximité de leurs sources d'émission.

La provenance des vents dominants qui ont influencé le secteur de la CFP sont représentés ci-dessous sous forme de roses des vents. Les figures du haut compilent les mesures météorologiques enregistrées au cours de la période de prélèvements estivale, tandis que celles du bas correspondent à la série hivernale.

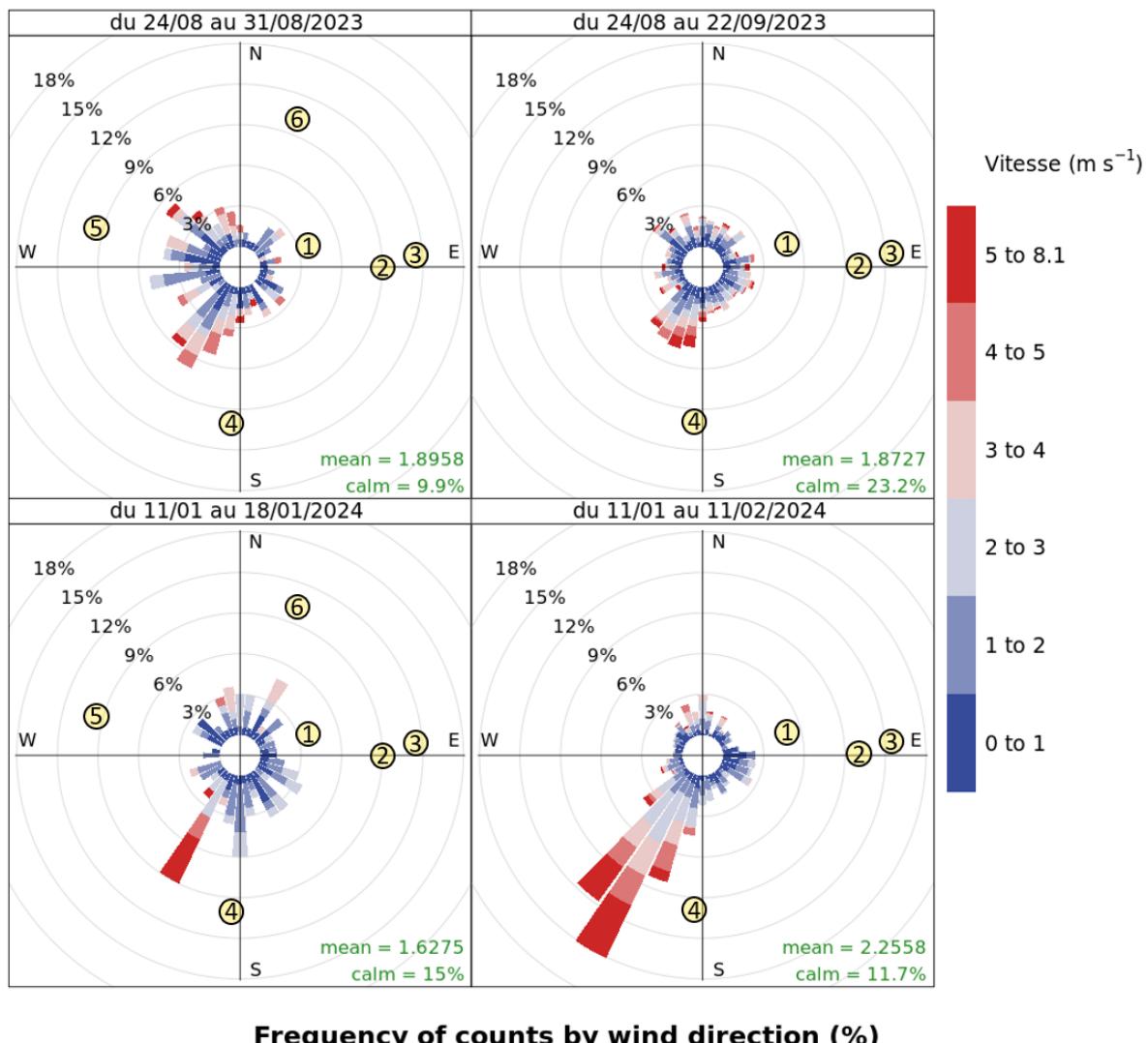


Figure 5 : Rose des vents et positionnements des points de prélèvements

Tout au long de la campagne de mesures, la CFP a majoritairement été exposée à des vents provenant du sud-ouest (Fig. 5, droite). Cette configuration a été enregistré durant 24 % de la campagne estivale, et pour 49% de la campagne hivernale. Moins fréquents, des vents d'est ont également été relevés, dans des proportions comparables lors des deux séries de prélèvements. Au regard de la configuration géographique de la zone d'étude, nous pouvons considérer que **les sites 2, 3 et 4 ont été en dehors des principaux cônes de dispersion des émissions de la CFP.**

Une focalisation sur les périodes de prélèvement des formaldéhydes (Fig. 5, gauche) rend compte de régimes de vents variés. En août, l'influence majeure des vents provenant du sud-ouest et du nord-ouest est susceptible d'avoir **surexposée les sites 2 et 6 par rapports aux sites 4 et 5.** Notons toutefois que les vents du sud-ouest ont été caractérisées par des vitesses plus élevées (2,6 m/s de moyenne contre 1,4 m/s pour le reste de la campagne), et donc propices à une dispersion plus efficace des polluants. En janvier, aucune tendance nette ne se dégage de la balance des vents, mais les vents d'ouest ont été suffisamment rares pour considérer **les sites 2 et 3 comme sous-exposés aux émissions de la CFP.**

➤ 4. Analyse des mesures

L'ensemble des résultats d'analyses et des incertitudes de mesure associées sont compilées sous forme de tableau en annexe de ce rapport (p. 24).

4.1. Formaldéhydes

Les mesures de formaldéhydes présentées dans cette partie sont issues des résultats d'analyses réalisées par le laboratoire de chimie d'*AirParif*, consultables sur demande. Ces valeurs correspondent aux concentrations atmosphériques moyennes des substances étudiées ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Elles ont été obtenues à partir de la masse de matière prélevée, mais aussi de la durée d'exposition des tubes à l'air ambiant et de la température moyenne rencontrée.

4.1.1. Validation des mesures

Afin d'assurer la qualité des mesures, l'analyse d'un « blanc de lot » et d'un « blanc de terrain » est requise.

Le **blanc de lot** correspond à un tube choisi aléatoirement parmi l'ensemble des cartouches envoyées par le fournisseur. Son analyse renseigne sur la contamination des tubes indépendante aux mesures ciblées. De façon à éviter toute surévaluation des prélèvements de formaldéhydes, **le niveau de contamination du blanc de lot est soustrait aux résultats d'analyse pour l'ensemble des sites de mesure**.

En complément, **un blanc terrain a été affecté au site 2**. Il s'agit d'un tube identique aux autres, ayant été déplacé et manipulé sur le terrain de la même manière, mais sans avoir été exposé à l'air ambiant durant la période de prélèvements. Il permet de s'assurer que les échantillons n'ont pas été dégradés ou contaminés lors des phases de transports ou de stockage. Pour que la campagne de mesures soit validée, le blanc terrain doit présenter une quantité de formaldéhydes inférieure ou égale à 0,5 μg .

Les résultats obtenus pour ces tubes non exposés sont représentés ci-dessous :

Tableau 2 : Mesures formaldéhydes des blancs de contrôle

Série	Contrôles	Formaldéhydes (μg)
Estivale	Blanc de lot	$0,19 \pm 0,03$
	Blanc de terrain (site 2)	$0,42 \pm 0,08$
Hivernale	Blanc de lot	$0,11 \pm 0,03$
	Blanc de terrain (site 2)	$0,12 \pm 0,02$

Ces mesures témoignent logiquement d'un niveau de contamination inférieur dans le cas des blancs de lot. Les blancs terrain ayant échantillonné moins de 0,5 μg de formaldéhydes, la qualité des prélèvements est assurée et **l'ensemble des mesures est validé**.

4.1.2. Résultats

Les résultats des prélèvements en formaldéhydes réalisées entre le 24 et le 31 août 2023, puis entre le 11 et le 18 janvier 2024, sont représentés ci-après (Fig. 6 et 7).

4.1.2.1 Série estivale

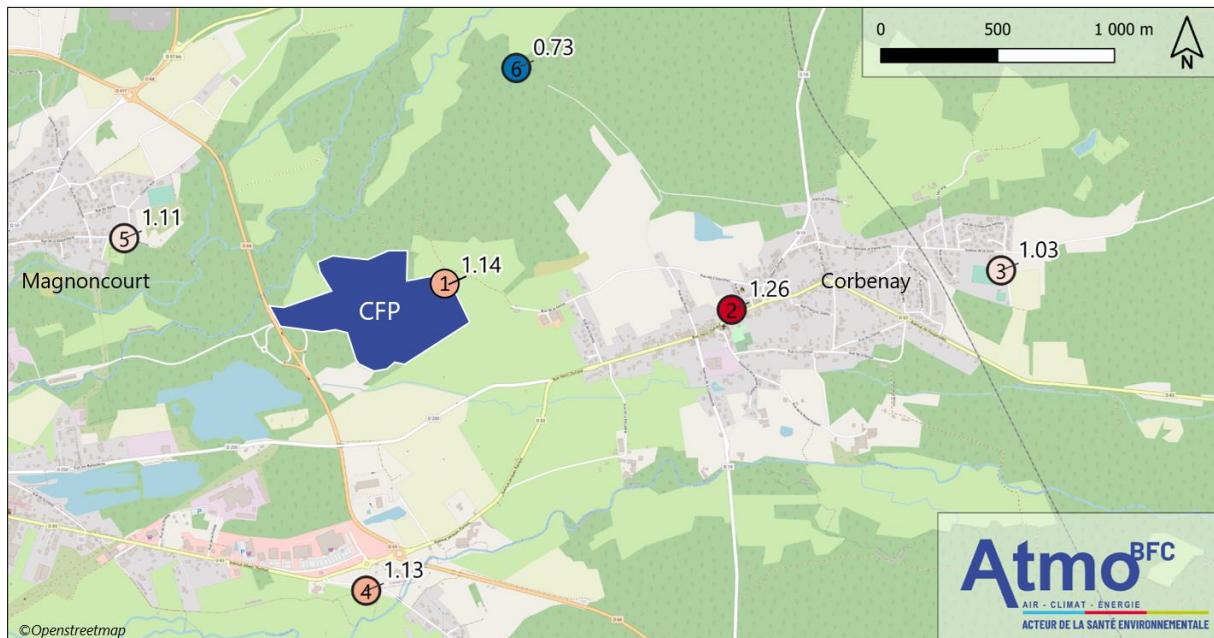


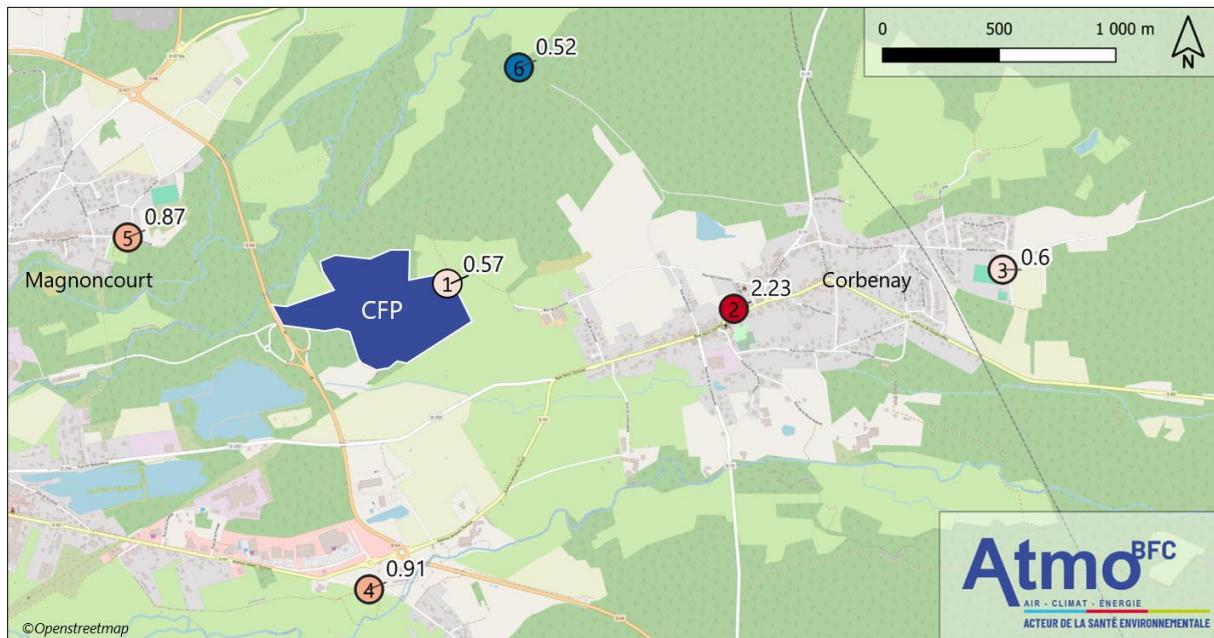
Figure 6 : Représentation spatiale des mesures formaldéhydes ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – série estivale

Au cours de la dernière semaine du mois d'août, les concentrations en formaldéhydes observées sur le site n°1 à proximité directe de la CFP s'élevaient à $1,14 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ces niveaux sont du même ordre de grandeur que ceux obtenus pour les sites n°4 ($1,13 \mu\text{g}/\text{m}^3$), n°5 ($1,11 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et n°3 ($1,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$). L'homogénéité de ces concentrations en dépit des distances séparant ces quatre points d'échantillonnage traduit un faible impact de la CFP.

Le site de mesure n°2 « Mairie de Corbenay » a fait état de la concentration moyenne en formaldéhydes la plus élevée (+11 % par rapport au site n°1). L'influence locale du trafic de la route départementale traversant Corbenay est susceptible d'avoir provoqué des émissions à l'origine de ces niveaux.

Positionné dans le bois de Sachanet, le point de mesure n°6 a quant à lui relevé les teneurs les plus faibles (-36 % par rapport au site n°1) en dépit de vents favorables au transport des émissions de la CFP dans cette direction.

4.1.2.2 Série hivernale



Au cours de sept jours de prélèvement de janvier, les concentrations moyennes sur le site n°1 s'élevaient à $0,57 \mu\text{g}/\text{m}^3$. En dépit de sa proximité avec la CFP, il s'agit du point de prélèvement ayant fait état des plus faibles concentrations en formaldéhydes, avec les sites n°6 ($0,52 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et n°3 ($0,60 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Cette observation traduit un faible impact de la CFP.

De la même manière que pour la série estivale, le site de mesure n°2 « Mairie de Corbenay » a fait état de la concentration moyenne en formaldéhydes la plus élevée, avec un niveau quatre fois supérieur à celui obtenu sur le site n°1. L'influence locale du trafic de la route départementale traversant Corbenay est susceptible d'avoir provoqué des émissions à l'origine de ces niveaux.

Positionné sur la commune de Magnoncourt, le point de mesure n°5 a quant à lui relevé des teneurs intermédiaires ($0,87 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

4.1.2.3 Discussion

La Figure 8 ci-après présente une synthèse de l'ensemble des mesures de formaldéhydes.

Lors des deux séries de prélèvements, le site positionné au centre de la commune de Corbenay est celui qui a été exposé aux concentrations en formaldéhydes les plus élevées en moyenne, avec un maximum de $2,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ atteint lors de la semaine du mois de janvier. Les autres points de prélèvements ont présenté des concentrations relativement homogènes, et systématiquement supérieures en période estivale.

Les sites les plus proches ou les plus exposés aux émissions de formaldéhydes de la CFP ne correspondent pas aux zones ayant fait l'objet des plus fortes concentrations en formaldéhydes. Ces résultats montrent que l'impact des activités industrielles a été trop faible pour être visible sur les résultats des mesures mises en œuvre.

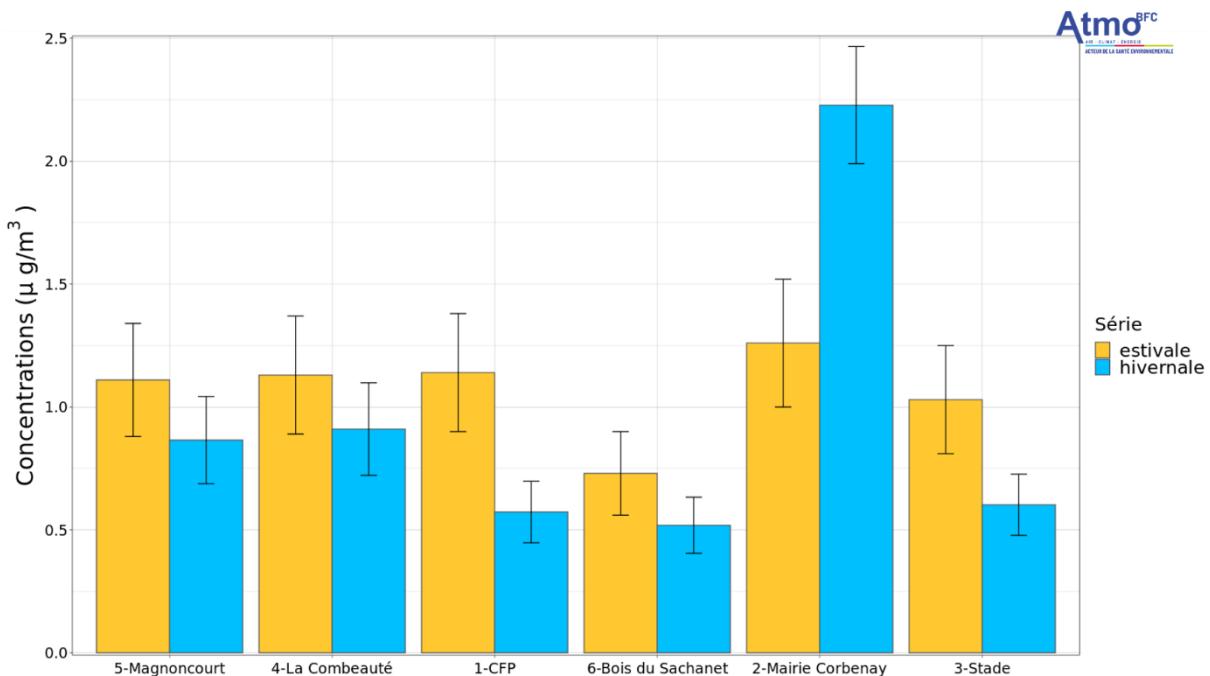


Figure 8 : Concentrations en formaldéhydes dans l'environnement de la CFP



A l'exception du point de mesure n°2, les résultats des prélèvements révèlent des niveaux en formaldéhydes présentant une bonne homogénéité sur l'ensemble de la zone d'étude. La distance avec la CFP ne semble pas avoir d'incidence sur les concentrations rencontrées. Cette configuration n'est pas caractéristique de l'existence d'émissions importantes en formaldéhydes à l'emplacement de la CFP.

4.1.3. Historique

Depuis l'année 2005, Atmo BFC a mis en œuvre 41 séries de mesure de formaldéhydes dans l'environnement de la CFP, en périodes estivales ou hivernales, lors de semaines d'activité ou d'inactivités de l'usine.

Pour chacune de ces séries, les moyennes obtenues tous sites de mesure confondus ont été compilées sur la Figure 9 ci-après. Les segments verticaux représentent la disparité des données recueillies sur les différents points de prélèvements. Ces derniers ont évolué (en position et en nombre) au cours des années, mais sont restés dans un rayon de 2,5 km autour de la CFP.

Ce graphique permet de remettre en perspective les derniers résultats obtenus. En moyenne, sur l'ensemble de l'historique, les concentrations en formaldéhydes s'élevaient à $1,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en phases estivales et à $2,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en phases hivernales. Ainsi, les mesures réalisées en été 2023 ($1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne) et hiver 2024 ($1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne) font parties des niveaux les plus bas enregistrés depuis le début de la surveillance environnementale mise en œuvre par Atmo BFC dans l'environnement de la CFP.

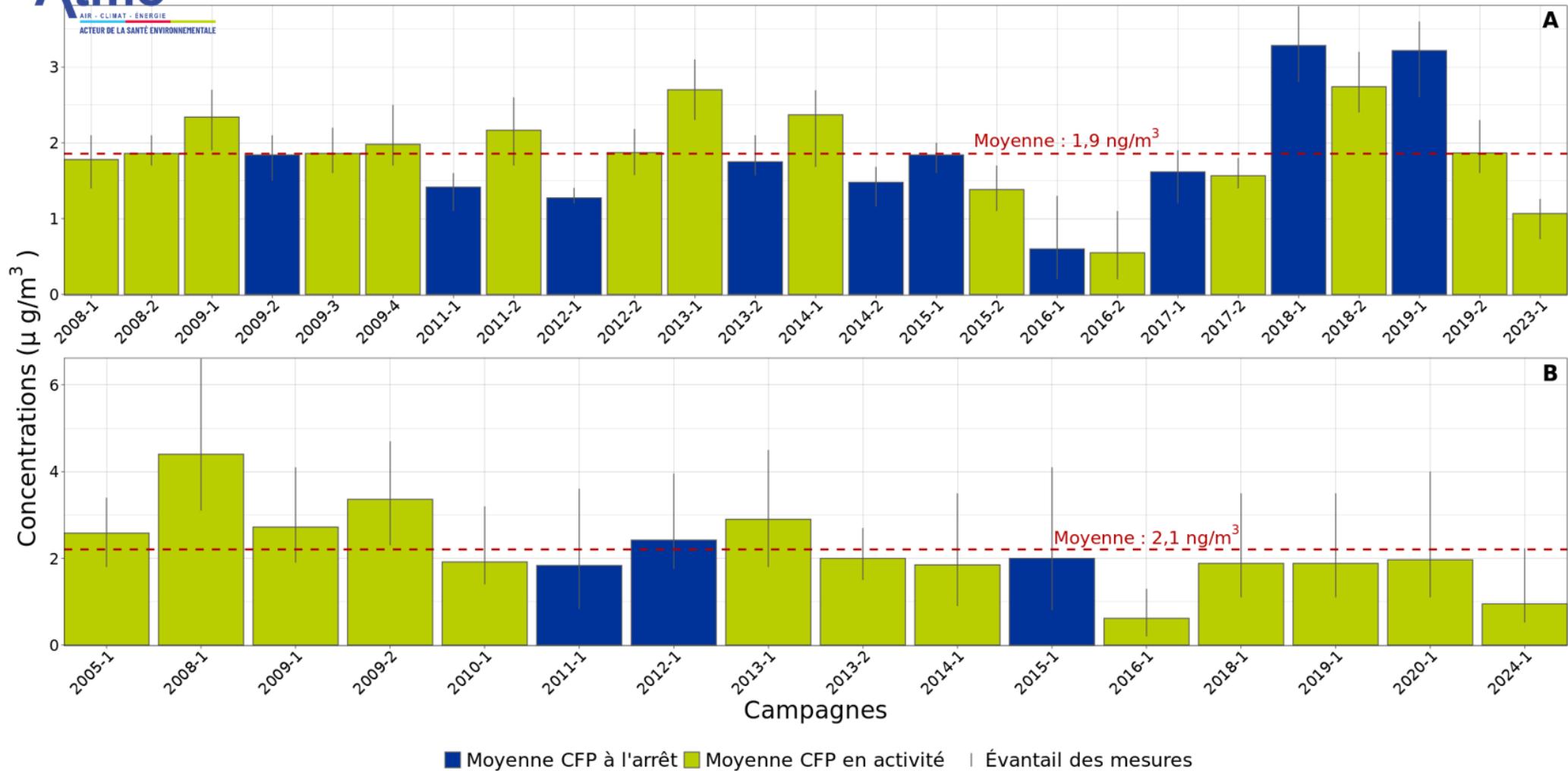


Figure 9 : Historique des mesures de formaldéhydes dans l'environnement de la CFP en été (A) et en hiver (B)

4.2. Retombées atmosphériques

Les masses des retombées atmosphériques échantillonnées ont été mesurées en laboratoire (détails partie 3.1.2.). Ces résultats d'analyses (consultables sur demande) ont ensuite été convertis en masse par unité de surface et de temps ($\text{mg}/\text{m}^2/\text{j}$), à partir de la surface de l'entonnoir des jauge Owen et de leur temps d'exposition.

 Parmi les retombées atmosphériques, il convient de distinguer la fraction organique de la fraction minérale. Seule la part organique – qui correspond à la somme des matières organiques solides et dissoutes dans l'eau de pluie – pourra être assimilée aux émissions potentiellement induites par les activités de la CFP.

4.2.1. Résultats

4.2.1.1 Série estivale

La figure 10 ci-dessous représente les résultats d'analyses pour les retombées atmosphériques totales (matières organique et minérale additionnées).

Avec $321 \text{ mg}/\text{m}^2/\text{j}$, le site n°1 (le plus proche de la CFP) a relevé un empoussièlement 2 à 4 fois supérieurs aux trois autres points d'échantillonnage. Ces niveaux restent inférieurs au seuil de $350 \text{ mg}/\text{m}^2/\text{j}$ fixé par le *TA Luft*² pour les retombées atmosphériques totales. Les 3 autres points d'échantillonnage ont été peu exposés aux retombées atmosphériques ($< 150 \text{ mg}/\text{m}^2/\text{j}$). La distance de ces sites avec la CFP ($> 1 \text{ km}$) et les conditions météorologiques plus favorables à transporter les émissions de l'usine vers l'ouest que vers l'est et le sud, ont contribué à réduire l'influence des activités industrielles sur ces secteurs.

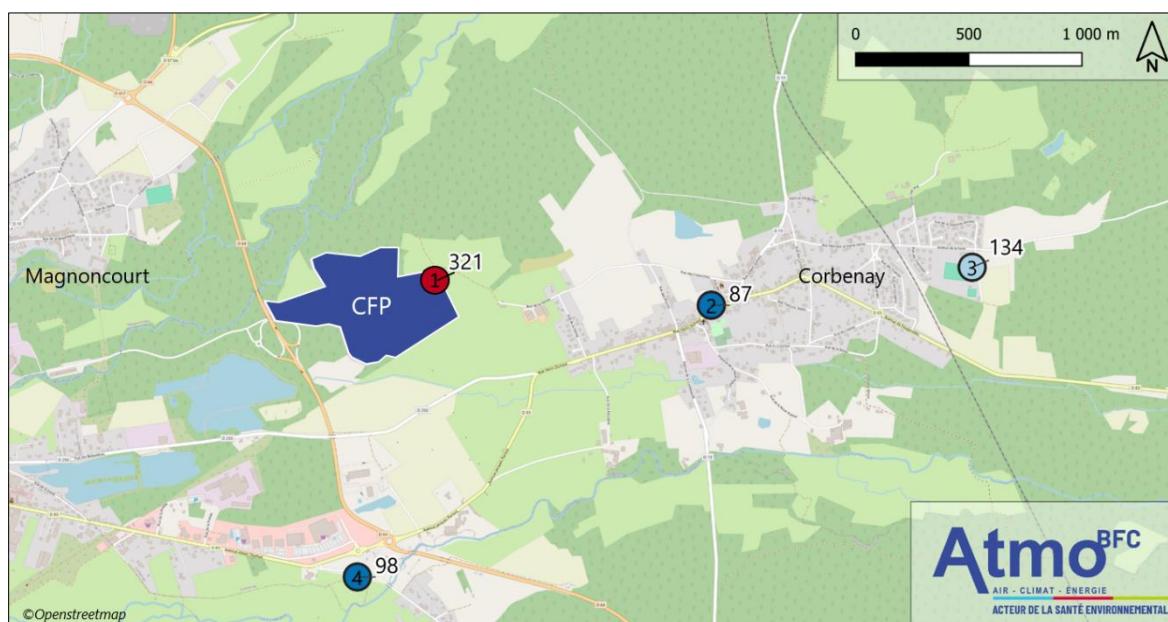


Figure 10 : Représentation spatiale des mesures de retombées organiques ($\text{mg}/\text{m}^2/\text{j}$)

² Le *TA Luft* est le règlement allemand sur la lutte contre la pollution atmosphérique. Il s'agit du seul document faisant référence à une valeur limite en matière de retombées atmosphériques totales.

La figure 11 ci-dessous présente le pourcentage de matière organique parmi l'ensemble de la matière échantillonnée. Il apparaît que le point de mesure le plus proche de la CFP a présenté la proportion maximale de matière organique. Elle s'est élevée à 79% sur le site n°1, contre 67% en moyenne pour les sites de prélèvements périphériques. Ces données confirment le rôle prépondérant des activités de la CFP dans les retombées recueillies par la jauge Owen la plus proche du site industriel. Il est également intéressant de noter que la proportion de matière organique prélevée a été minimale au point d'échantillonnage le plus éloigné de l'usine (site n°3).

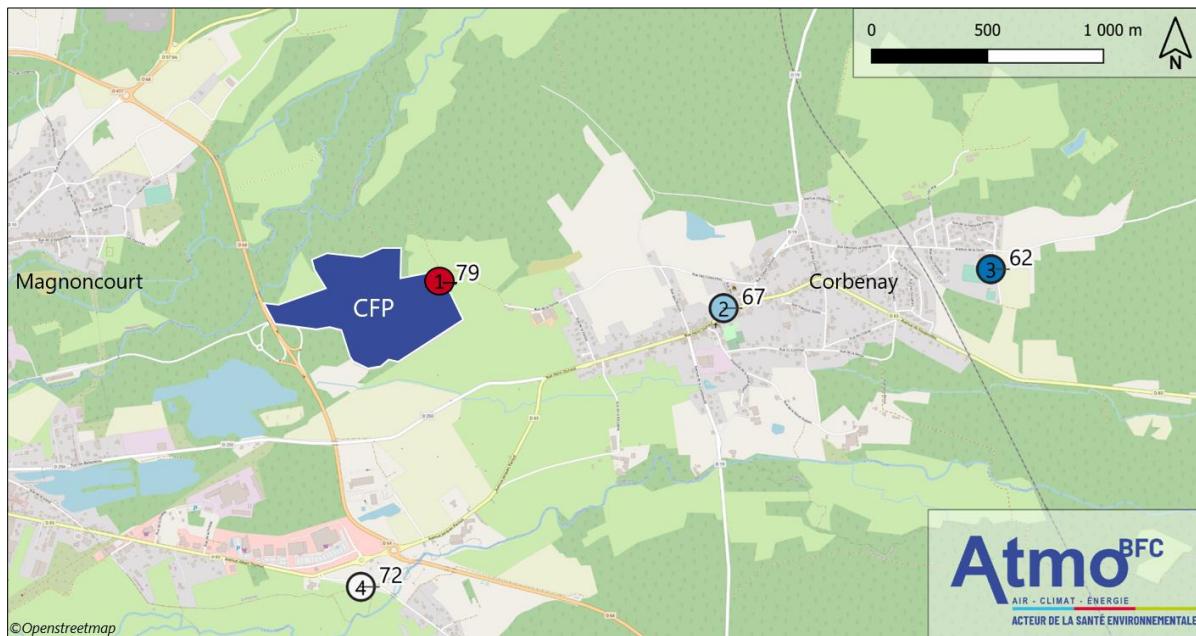


Figure 11 : Représentation spatiale du pourcentage de matière organique parmi l'ensemble des retombées (%)

4.2.1.2 Série hivernale

De la même manière que pour la série estivale, l'empoussièvement maximal de la série hivernale a été obtenu sur le site n°1, avec des retombées atmosphériques totales de 114 mg/m²/j. Ces retombées sont nettement inférieures au seuil de 350 mg/m²/j fixé par le TA Luft.

Dans l'ensemble, les résultats des mesures représentés sur le figure 12, font apparaître une faible exposition aux retombées de particules (< 150 mg/m²/j) pour l'ensemble des points d'échantillonnage, avec un facteur multiplicatif de deux entre les niveaux les plus faibles et ceux les plus élevés. Avec moins de 60 mg/m²/j de retombées atmosphériques, les sites n°2 et 4 ont particulièrement été épargnés.

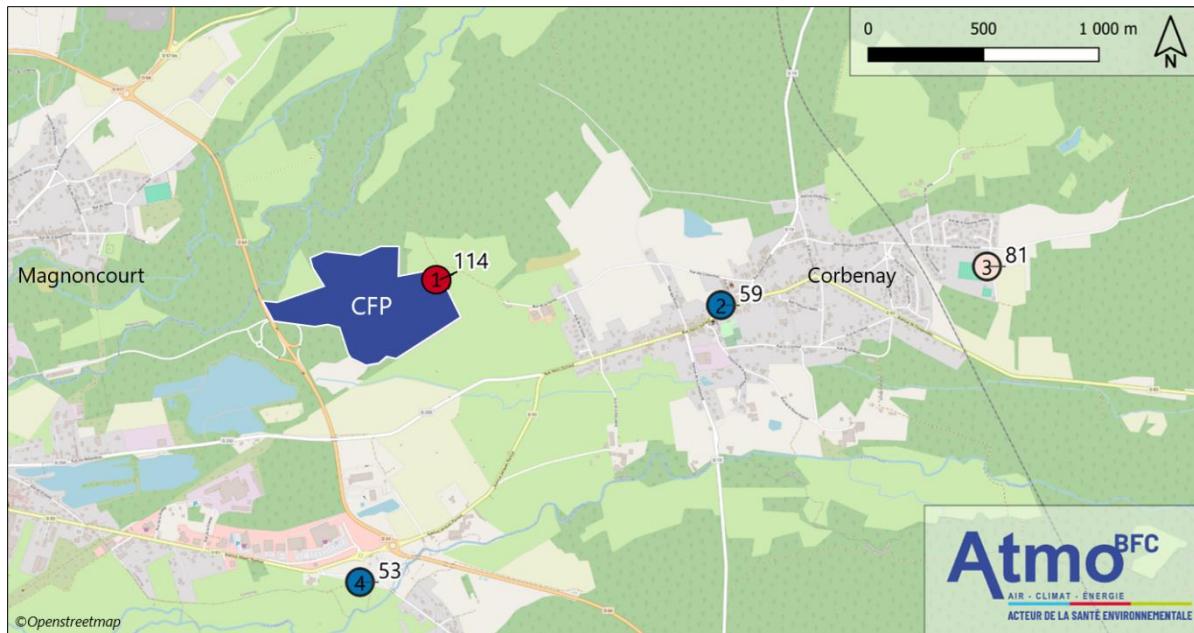


Figure 12 : Représentation spatiale des mesures de retombées organiques (mg/m²/j)

La contribution de la matière organique sur l'ensemble des poussières prélevées a été du même ordre de grandeur sur les sites n°1 et 3 (respectivement 48 et 51 %), en dépit de distances à l'usine très différentes. Les retombées minérales ont en revanche été nettement prépondérantes sur les sites n°2 et n°4, avec moins de 30 % de matière organique échantillonnée.

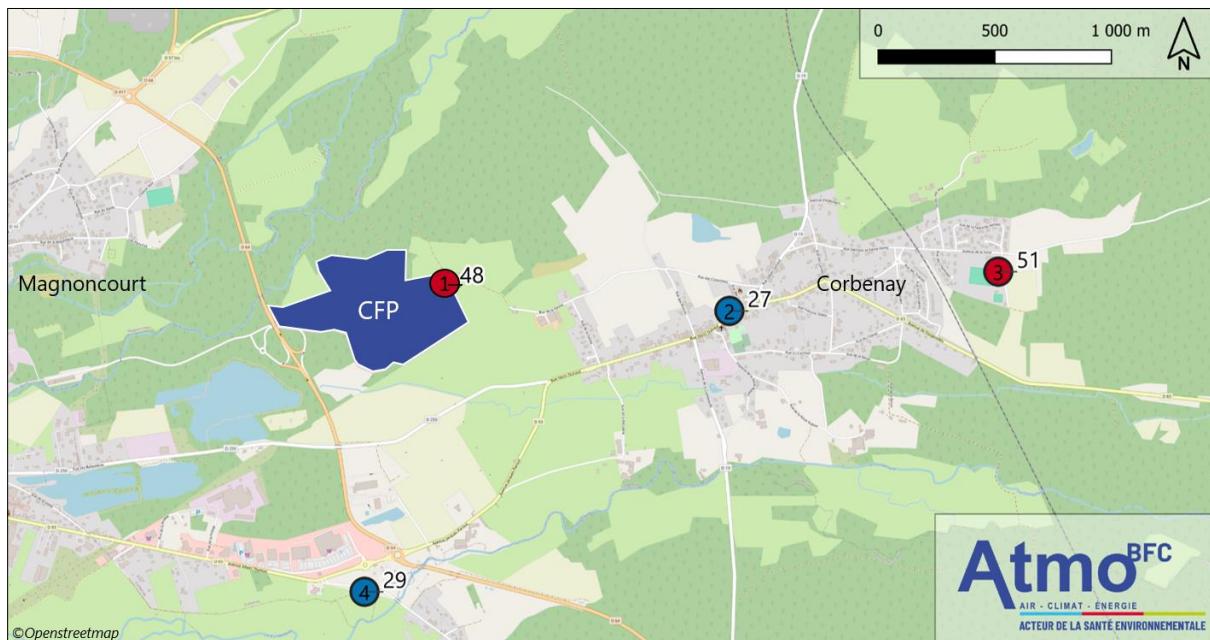


Figure 13 : Représentation spatiale du pourcentage de matière organique parmi l'ensemble des retombées (%)

4.2.1.3 Discussion

Les résultats obtenus pour les deux séries de prélèvements ont révélé des configurations différentes.

Premièrement, l'empoussièvement journalier moyen a été plus de deux fois supérieur lors de la série d'échantillonnage estivale (160 mg/m²/j) par rapport à la série hivernale (77 mg/m²/j).

La contribution de la matière organique a également été plus importante en été (Fig. 14 p. 23). Ces écarts ont affecté l'ensemble des points de prélèvements. Ils doivent donc être imputés à des facteurs indépendants des activités de la CFP, comme les conditions météorologiques. A titre d'exemple, les précipitations avaient été plus importantes au cours du mois d'échantillonnage estival. Pour cette raison, il n'est pas étonnant que les retombées aient été supérieures en été.

Par ailleurs, alors que les niveaux de retombées ont été relativement homogènes en hiver, l'analyse de la matière échantillonnée en été sur le site n°1 a montré l'existence d'un **empoussièvement 2 à 4 fois supérieurs aux trois autres points d'échantillonnage**. Il s'agit du prélèvement ayant présenté le plus fort pourcentage de matière organique (79%). Ces éléments sont caractéristiques de la présence d'émissions locales, attribuable aux activités de la CFP, positionnée à proximité directe.

Il convient de rappeler que les vents majoritaires n'ont pas été propices à l'exposition des collecteurs aux poussières émises par la CFP au cours des deux mois de prélèvements.



Si les mesures réalisées en période estivale révèlent une forte incidence des activités de la CFP sur les retombées organiques dans son environnement proche, les résultats des prélèvements hivernaux ne rendent pas compte d'un impact significatif. Dans l'ensemble, les niveaux obtenus tous sites confondus sont restés inférieurs à la seule valeur guide existante en matière de retombées atmosphériques.

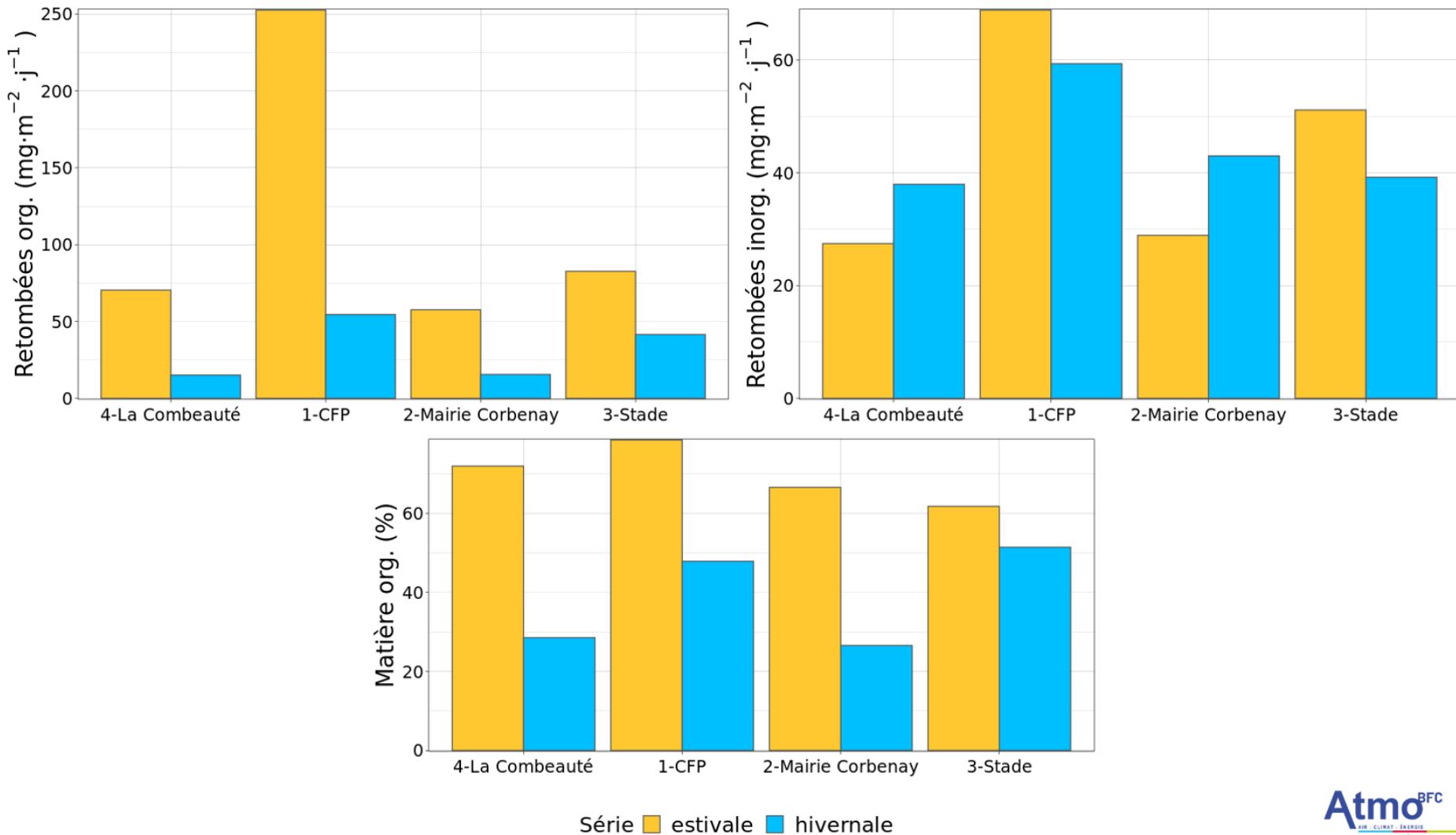


Figure 14 : Bilan des mesures de retombées atmosphériques

➤ Conclusion

L'étude mise en œuvre s'est attachée à la quantification des concentrations en formaldéhydes dans l'air ambiant en périphérie de la Compagnie Française des Panneaux, ainsi qu'à l'évaluation des retombées atmosphériques. Le programme de surveillance a été dimensionné au moyen de 6 tubes à diffusion passive, et de 4 collecteurs de précipitations. Les prélèvements ont été réalisés en deux temps, de manière à établir un diagnostic couvrant à la fois des périodes estivales et hivernales.

Les résultats des analyses de **formaldéhydes** ont fait état de concentrations faibles en comparaison à l'historique de mesures dont dispose Atmo BFC dans le secteur. Aussi, la distance avec la CFP ne semble pas avoir d'incidence sur les niveaux rencontrés. La répartition géographique des concentrations relevées n'est donc pas caractéristique de l'existence d'émissions importantes en formaldéhydes à l'emplacement de la CFP. Au contraire, les deux séries de résultats ont montré que le site le plus exposé aux formaldéhydes correspondait au secteur du centre de Corbenay.

S'agissant des **retombées atmosphériques**, les mesures réalisées en été ont révélé un clair impact des activités de la CFP sur les dépôts de matière organique. Pour autant, l'incidence des émissions produites semble très localisée, et les niveaux quantifiés sont restés inférieurs à 350 mg/m²/j (valeur guide du règlement allemand sur la lutte contre la pollution atmosphérique). L'empoussièvement a encore été plus faible au cours de l'hiver, et la configuration des résultats obtenus n'a pas permis d'identifier un impact des activités industrielles.



Annexes

Annexe 1 : Synthèse des résultats d'analyse de la série de mesure estivale

Sites d'échantillonnage	Coordonnées Lambert 93		Formaldéhydes ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Retombées matière organique ($\text{mg}/\text{m}^2/\text{j}$)	Retombées matière minérale ($\text{mg}/\text{m}^2/\text{j}$)
	Longitude	Latitude			
1	947262,60	6759780,32	1,1 \pm 0,24	253	69
2	948498,62	6759729,59	1,3 \pm 0,26	58	29
3	949642,89	6759945,34	1,0 \pm 0,22	83	51
4	946986,43	6758468,05	1,1 \pm 0,24	70	27
5	945889,75	6759925,15	1,1 \pm 0,23	-	-
6	947534,83	6760719,64	0,73 \pm 0,17	-	-

Annexe 2 : Synthèse des résultats d'analyse de la série de mesure estivale

Sites d'échantillonnage	Coordonnées Lambert 93		Formaldéhydes ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Retombées matière organique ($\text{mg}/\text{m}^2/\text{j}$)	Retombées matière minérale ($\text{mg}/\text{m}^2/\text{j}$)
	Longitude	Latitude			
1	947262,60	6759780,32	0,57 \pm 0,12	55	59
2	948498,62	6759729,59	2,2 \pm 0,24	16	43
3	949642,89	6759945,34	0,60 \pm 0,12	42	39
4	946986,43	6758468,05	0,91 \pm 0,19	15	38
5	945889,75	6759925,15	0,87 \pm 0,18	-	-
6	947534,83	6760719,64	0,52 \pm 0,11	-	-

**RETRouvez toutes
nos publications sur :**
www.atmo-bfc.org



Atmo Bourgogne-Franche-Comté

37 rue Battant, 25000 Besançon

Tél. : 03 81 25 06 60

Fax : 03 81 25 06 61

contact@atmo-bfc.org

www.atmo-bfc.org