RAPPORT DE MODELISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUE DES POLLUANTS

Strictement confidentiel

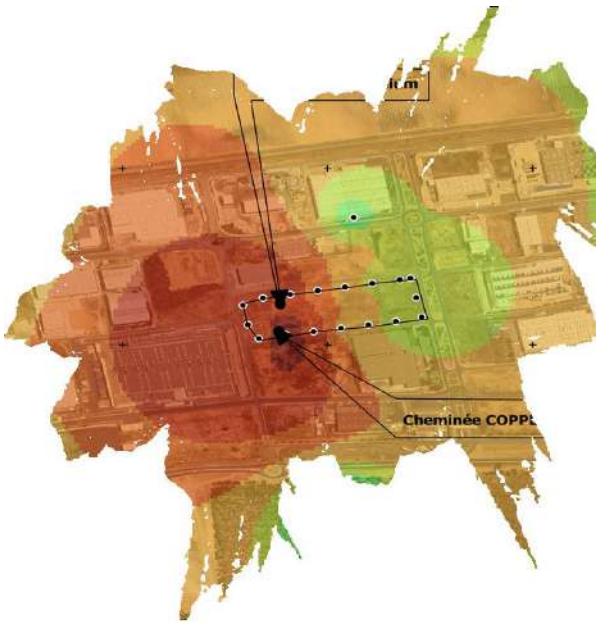
samta mines

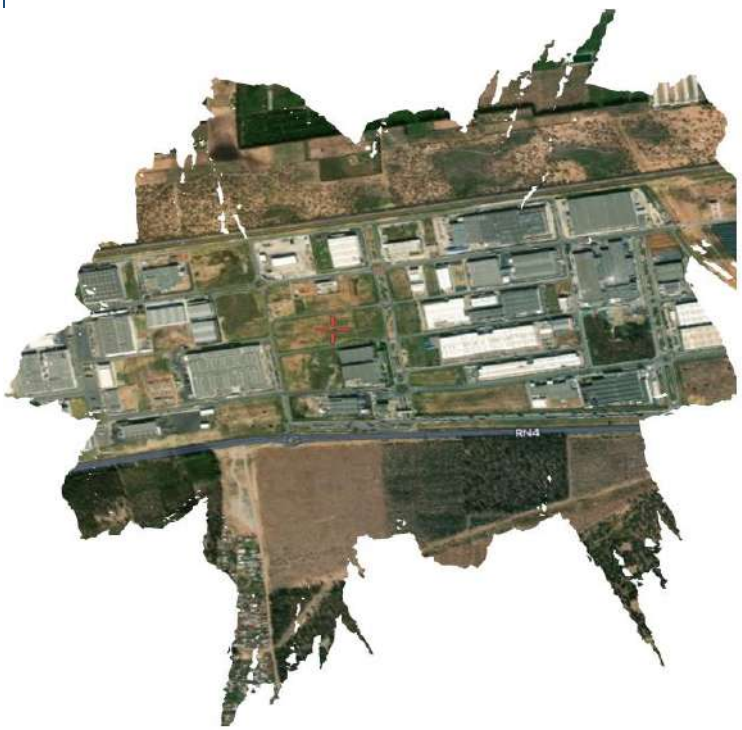
Client
SAMTA MINES.

Exploitant
SAMTA METALS & ALLOYS S.A

Typologie
Projet de construction d'une unité industrielle de production de métaux.

Localisation
ATLANTIC FREE ZONE de KENITRA.





CASABLANCA, le 20/02/2024

EL ADDAD
Bureau d'étude technique agréé

Bureau D'études Techniques Agrée

Autorisation : BR/06
217, BD Brahim ROUDANI, 2éme étage App n°4, CASABLANCA
ec.siege@gmail.com
06 77 261 642 / 07 08 777 414

EXCLUSIVE CONSTRUCTIONS
INGENIERIE, CONSEILS ET EXPERTISE

SOMMAIRE

I. MISSIONS BUREAU D'ETUDES

1. CHAMPS D'INTERVENTION

II. MODELISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUE DES POLLUANTS

1. PROCEDURE ET DEMARCHE DE LADITE INTERVENTION
   a. DEFINITION DE LA ZONE D'ETUDE
   b. MODELE DE DISPERSION UTILISE (MODELE AEROMOD)
   c. PARAMETRES DE MODELISATION

- DESCIPTION DES PARAMETRE DE MODELISATION
- DONNEES RELIEES AUX SORUCES D'EMISSIONS
- DONNEES METEOROLOGIQUES
- DONNEES RELIEES A LA GRILLE RECEPTRICE

III. RESULTATS DE LA MODELISATION DE LA DISPERSION DES POLLUANTS ET DE L'ETAT DE REFERENCE

1. NORMES ET SEUILS DE LA QUALITE DE L'AIR
2. CAMAGNE DE MESURE DE LA QUALITE DE L'AIR : ETAT DE REFERENCE
3. RESULTATS DE LA MODELISATION DE LA DISPERSION DES POLLUANTS
4. IMPACTS CUMULATIFS DES POLLUANTS

IV. CONCLUSION

V. ANNEXES

I. MISSIONS BUREAU D'ETUDES

1. *Champs d'intervention*

Objet

*La société **SAMTA MINES** nous a demandé de procéder à l'étude d'impact sur l'environnement de son projet dit « **SAMTA METALS & ALLOYS – UNITE INDUSTRIELLE DE PROCUDTION DE METAUX** », situé à la zone franche de Kenitra « ATLANTIC **FREE ZONE** ».*

Expertise et étude d'impact sur l'environnement

Nous nous limitons à établir nos rapport d'expertise sur notre expérience en matière d'étude d'impact sur l'environnement et sur la base éventuelle des rapport fournis par nos collaborateurs agrées et experts en matière de contrôle de qualité des composante environnementales et d'analyses (Air ambient ; Eaux souterraines, géologie et géotechnique, matériaux …). En conséquence, l'appréciation de l'état, les conditions ou les projections se fait dans les conditions suivantes :

- ***Recueil des données fournis par le client en matière de type des sources d'émission, dimensions, chaleur et vitesse d'émission ; substance émises, concentration initiale,***

- ***Recueil des données météorologiques nécessaire à la modélisation et la prévision de l'impact de la source de pollution sur l'atmosphère,***
- ***Utilisation des méthodes de calculs connus à l'échelle international et les applications informatisées pour la modélisation et la cartographie des résultats,***
- ***Interprétation et vérification des résultats dans le cadre normatif correspondant,***
- ***Conclusion et sommaire des références et réglementations.***

Indépendance – Conflits d'intérêts

Nous n'avons pas identifié de conflits d'intérêts concernant la mission que vous nous avez confiée.

Limitation d'usage et droit de communication

Notre rapport est établi dans le seul cadre de l'opération évoquée ci-dessus. Il ne pourra donc être utilisé à d'autres fins, ou être communiqué à des tiers, sans l'autorisation préalable du B.E.T.

Limite de responsabilité

Les données étant à évaluer à partir des résultats, hypothèses ou concluions fournis par le client, les experts environnementaux ou les laboratoires d'analyses conventionnés, notre responsabilité ne pourra en aucun cas être engagée devant un quelconque tribunal.

Propriété et diffusion de nos rapports

Nos rapports deviennent la propriété de nos clients dès le paiement intégral de nos honoraires, sous réserve des limitations d'usage éventuellement définies ci-après. Nos rapports ne peuvent être diffusés à des tiers que dans leur intégralité, y compris les annexes, sauf à obtenir l'accord de notre société sur la diffusion d'extraits. Ils ne peuvent être ni cités, ni mentionnés à des tiers, dans aucun document destiné à être publié sans l'accord écrit du B.E.T, quant à la forme et aux circonstances dans lesquelles ils peuvent paraître.

Plans et Surfaces

Nous réalisons nos évaluations d'après les surfaces des terrains et bâtiments telles qu'elles résultent des renseignements et documents qui nous sont fournis (sous réserve de vérification et de certification par un géomètre-expert). Nous n'effectuons aucun test si cette prestation n'est pas incluse dans notre lettre de mission.

Titres de propriété

Notre mission ne comporte ni l'examen des titres de propriété, ni le contrôle de la conformité des bâtiments existants avec la législation sur le Permis de Construire. Nos conclusions supposent donc les biens en situation régulière en regard des lois et règlements en vigueur.

Manque ou non communication d'information

Il est de la responsabilité du client de nous remettre l'ensemble des informations pertinentes nécessaires à notre expertise. Si donc, par exemple, aucune modification, servitude ou vice caché susceptible de troubler l'enveloppe des ouvrages expertisés ne nous est signalé, nous présumons son absence.

Utilisation des données ou documents communiqués par le client

Notre intervention consiste à relever dans ces données ou documents les informations pertinentes pour notre évaluation. Nous n'effectuons pas une lecture intégrale des documents communiqués, et encore moins un audit de ces documents, dont la responsabilité revient à d'autres professionnels.

Références

- *Projet d'extension de l'unité de production de carbonates de Calcium : Installation de la nouvelle ligne de production, ZI Nouaceur /**SAPINO** ; Province de Nouaceur, commune de OULAD AZZOUZ, Grand CASABLANCA.*
- *Projet d'extension d'exploitation d'une carrière à ciel Ouvert d'extraction des roches calcaires, présenté par la Société, **CARBONATE BEN AHMED**, SARL, Commune de Ain Dorbane Lahlaf, Province de Settat, Région Casablanca-Settat.*
- *Projet de réalisation de la Station d'épuration des eaux usées du centre des Ouled Farès,*

- *Projet d'extension d'exploitation d'une carrière à ciel Ouvert d'extraction des roches calcaires (Ard Trik), présenté par la Société **YAJABI ET JAMAL**, Commune de Ain Dorbane Lahlaf, Province de Settat, Région Casablanca-Settat.*

- *Projet d'extension d'une unité de production des produits alimentaires (Biscuits, gaufrettes, et génoise), Commune de Had Soualem, Province de Settat, Région Casablanca- Settat.*

- *Projet d'extension d'exploitation d'une carrière à ciel Ouvert d'extraction des roches calcaires (Blad Talaa), présenté par la Société **CARBONATE CHAOUIA**, Commune de Sidi Dahbi, Province de Settat, Région Casablanca-Settat.*

- *Réalisation d'une évaluation environnementale selon les termes de références de **la loi 49-17**, du projet de la société Varun Beverages (**PEPSI**).*

- *Réalisation d'une évaluation environnementale selon les termes de références de **la loi 49-17**, du projet de l'unité de fabrication d'**ALHALABI FOODS** (AlHalabi foods industries and Trade).*

- *Réalisation d'un rapport annuel de l'année 2021 sur la situation environnementale de la carrière d'extraction des schistes par La **Société Ciments de l'Atlas (CIMAT**).*

- *Projet de création d'une unité d'abattage de volaille et de transformation de la viande blanche à la commune territoriale de Settat.*

- *Réalisation de **(10)** études d'impact sur l'environnement des stations de services et distribution des hydrocarbures.*

Equipes d'intervention

- *Mme Fatima Zahra HIMRI : Ingénieur d'état expert en génie Environnement et Eau : 12 ans d'expérience.*
- *Mme Soukaina BARAKKAT : Ingénieur d'état en génie Environnement et climatique : 11 ans d'expérience.*
- *Mr. Adnane BENBARAKA : Ingénieur d'état en génie eau et environnement : 13 ans d'expérience.*
- *Mr. Zouhair FARHAT : Ingénieur d'état en génie énergétique et environnement : 07 ans d'expérience.*
- *Mr. Mounaim EL ADDAD : Ingénieur d'état en génie civil bâtiments et travaux publics : 15 ans d'expérience.*
- *Mr. Nacim ABDI : Professeur et Ingénieur d'état en génie civil bâtiments et travaux publics : 15 ans d'expérience.*

II. MODELISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUE DES POLLUANTS

1. Procédure et démarche de ladite intervention

La première étape dans l'évaluation de l'impact sur la qualité de l'air lié au projet proposé consiste à évaluer l'étendue spatiale des rejets atmosphériques de la future unité industrielle par rapport à la situation actuelle.

La méthodologie suivie pour l'évaluation de l'impact sur la qualité de l'air comprend les étapes suivantes :

- ***Définition de la zone de l'étude,***
- ***Présentation du modèle de dispersion,***
- ***Description des paramètres de modélisation,***
- ***Comparaison des résultats obtenus par le modèle choisi aux normes nationales et internationales.***

a) *Définition de la zone d'étude*

La zone d'étude, pour les fins de l'étude d'impact et de la modélisation de la dispersion des polluants, correspond à une superficie de 25 km2 autour de la future installation de l'unité industrielle de production de métaux située à la zone franche de Kenitra ''Atlantic Free Zone''. Cette zone s'étend sur 5 km du nord au sud et de l'est à l'ouest par rapport au site de l'unité industrielle.

La figure ci-dessous, présente l'emplacement de l'unité industrielle et le périmètre de la zone d'étude :

b) *Modèle de dispersion utilisé (Modèle AERMOD)*

L'Agence de Protection de l'Environnement des États-Unis (US-EPA) recommande l'utilisation de plusieurs modèles de dispersion atmosphérique des polluants. Le réseau UNAMAP (User's Network for Applied Modelling of Air Pollution) est constitué d'une trentaine de modèles qui s'appliquent à différentes topographies et situations de modélisation.

Le modèle AERMOD (AERMIC Model), développé conjointement par l'US EPA et la Société Américaine de Météorologie (AMS) est le choix optimal pour évaluer la dispersion des polluants liée aux cheminées.

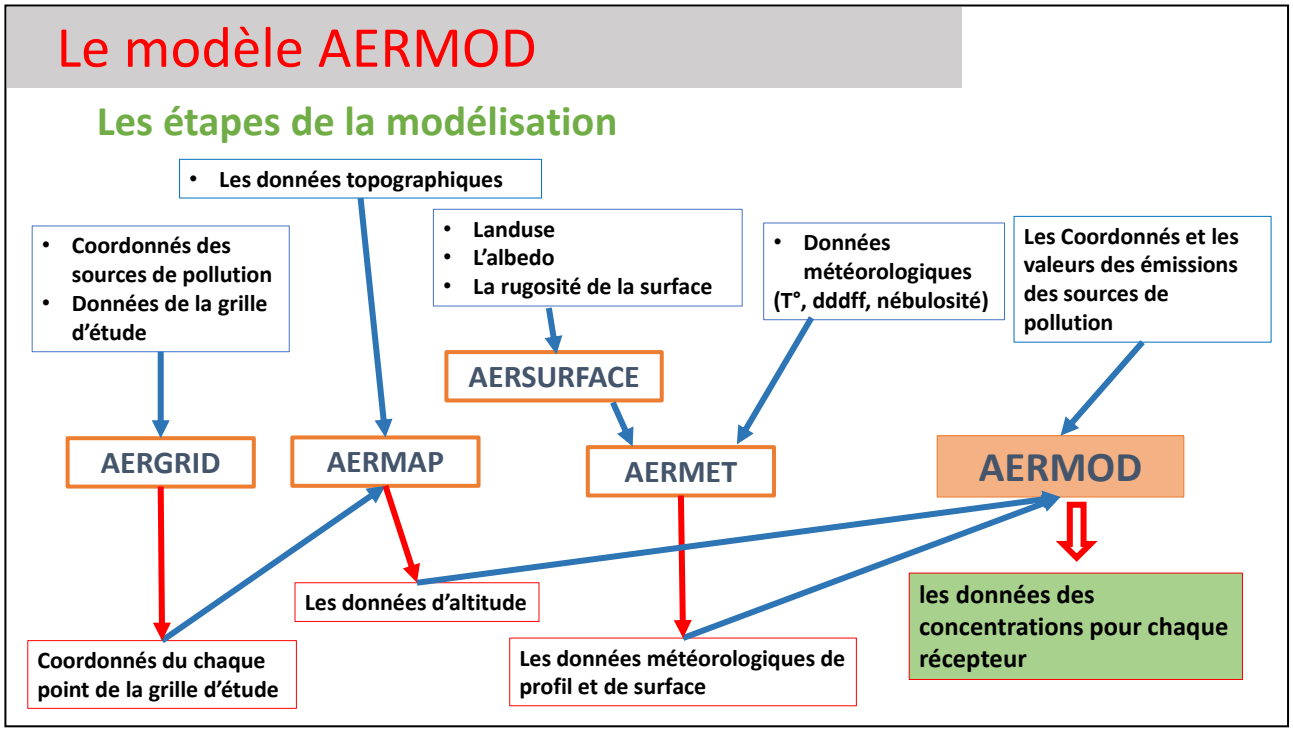
Ce modèle gaussien de seconde génération de dispersion atmosphérique est particulièrement adapté aux sources industrielles et a été développé dans ce but. Il est capable de prendre en compte l'influence des bâtiments avoisinants et la topographie du site, et permet de modéliser des sources aussi diverses que des cheminées, des lignes, des volumes, etc.

AERMOD est aujourd'hui reconnu par la communauté scientifique et est largement utilisé aux États-Unis et en Europe dans des cas de dispersion de polluants liés à des sources industrielles.

Le système de modélisation se compose de :

- ***Un programme principal (AERMOD)***
- ***Des préprocesseurs :***
  - ***AERGRID*** *(détermination de domaine d'étude en créent une grille) ;*
  - ***AERMAP*** *(prépare les données topographiques à partir du modèle numérique du terrain) ;*
  - ***AERSURFACE*** *(prépare les paramètres comme l'albédo, la rugosité de la surface…pour le module* ***AERMET*** *à partir des cartes d'occupation du sol) ;*
  - ***AERMET*** *(prépare à partir des paramètres du sol et des données météorologiques (T°, vent, couverture nuageuse) autres données météorologiques (flux thermique sensible, vitesse de frottement, vitesse convective, gradient de température potentiel, hauteur de mélange…) organisées en deux fichiers de profil et de surface pour la module AERMOD).*

La figure suivante montre le flux et le traitement de l'information dans ***AERMOD*** *:*



c) *Paramètres de modélisation Description des paramètres de modélisation,*

La présente section a pour objectif de présenter les données techniques nécessaires à l'exploitation du modèle AERMOD. Les paramètres de modélisation se divisent en trois catégories : les données reliées aux sources d'émissions, les données météorologiques et les données reliées à la grille réceptrice.

- ***Données reliées aux sources d'émissions***

Les sources d'émissions considérées dans ce projet sont les sources d'émissions ponctuelles correspondant aux deux cheminées de cuivre et d'aluminium (voir figure).

Les données reliées aux sources d'émissions incluent tout ce qui a trait aux dimensions des cheminées, aux caractéristiques physiques des gaz de combustion et aux émissions atmosphériques de polluants. Les tableaux 1 et 2 présentent les caractéristiques des deux sources d'émissions de la future unité industrielle.

REPERAGE GEOGRAPHIQUE DES SOURCES		***COPPER PLANT CHIMNEY***	***ALUMINIUM PLANT CHIMNEY***
POSITIONS DES SOURCES	*C. géographique X(°)*	***34,300931***	***34,300399***
	C. géographique Y(°)	***-6,396878***	***-6,396943***
	UTM29 X(m)	***739567,00***	***739571,00***
	UTM29 Y(m)	***3798532,00***	***3798591,00***

CARACTERISTIQUES DES SOURCES		COPPER PLANT CHIMNEY	ALUMINIUM PLANT CHIMNEY
CARACTERISTIQUES	Hauteur (m)	30	25
	Diamètre de la cheminée (m)	1,9	1,9
	Vitesse d'éjection (m/s)	3,50	13,00
	Température maximale d'éjection (°C)	120	120
	Débit réel (m3/h)	32 000	130 000
	Z(m)	20	19

Les flux des polluants retenus pour le projet sont présentés au tableau suivant (tableau 3) :

LES SUBSTANCES EMISES		COPPER PLANT CHIMNEY	ALUMINIUM PLANT CHIMNEY
DOSAGE DESEMISSIONS / DEBITDES SOURCES(mg/Nm^3)	Dioxydedesoufre(SO_2)	178,00	30,72
	Oxydesd'azote(NOx)	370,00	42,7
	Fluoride(F)	4,00	0,276
	Chlorured'hydrogène(HCl)	-	5,75
	Arsenic(As)	0,800	0,0304
	Plomb etsescomposés(Pb)	3,00	0,214
	Etainetsescomposés(Sn)	4,00	0,04
	Cadmiumetsescomposés(Cd)	0,100	0,0093
	Chromiumetses composés(Cr)	0,800	0,00457
	Matières particulaires(PM10)	16,00	13,07
	Antimoineetsescomposés(Sb)	3,000	-

- ***Données météorologiques***

Les paramètres les plus importants pour les problèmes liés à la pollution atmosphérique sont la température, la vitesse et la direction du vent, la stabilité de l'atmosphère et la hauteur de la couche de mélange.

*Ces paramètres, variables dans le temps et dans l'espace, résultent de la superposition de phénomènes atmosphériques à grande échelle (**régime cyclonique ou anticyclonique) et de phénomènes locaux (influence de la rugosité, de l'occupation du sol et de la topographie**).*

C'est pourquoi, il est nécessaire de rechercher des chroniques météorologiques suffisamment longues, complètes et représentatives de la climatologie du site. Dans le cas de modélisation dont l'objectif est de représenter l'exposition chronique de populations à différents polluants, cinq années de données météorologiques sont indispensables.

*La nécessité de considérer cinq années de données météorologiques est précisée dans le document **Appendix W to Part 51 – Guideline on Air Quality Models publié par l'U.S. EPA**. En effet, en deçà de cinq années, la modélisation n'est pas statistiquement représentative des conditions réelles du site, et au-delà de cinq années, la modélisation ne gagne pas en précision.*

*Les données météorologiques utilisées dans ce projet proviennent du modèle météorologique **WRF (Weather Research and Forecasting**) pour la période allant de 2019 à 2023. Les paramètres météorologiques sont des données horaires de cinq années (43 824 enregistrements) de la température de l'air à 2 mètre, de la vitesse et direction du vent à 10 mètre et de la couverture nuageuse (nébulosité) **(voir annexe 1**).*

*Autres données météorologiques sont préparées par le module **AERMET** (flux thermique sensible, vitesse de frottement, vitesse convective, gradient de température potentiel, hauteur de mélange…) organisées en deux fichiers de profil et de surface et sont utilisées comme données d'entrée pour **AERMOD (voir annexe 2**).*

*La rose des vents de la période 2019-2023 sur la zone franche de Kenitra montre que les vents dominants soufflent du secteur nord-ouest avec une fréquence de **36% (7,2+9,4+11,3+8,4)** et à une fréquence moindre du secteur ouest-sud-ouest. Les vitesses des vents se situent entre **0,5 et 2,1 m/s** à une fréquence de **43,5%,de 2,1 à 3,0 m/s à une fréquence de 35,4 % et de « ,0 à 5,7 à une fréquence de 16,2%.***

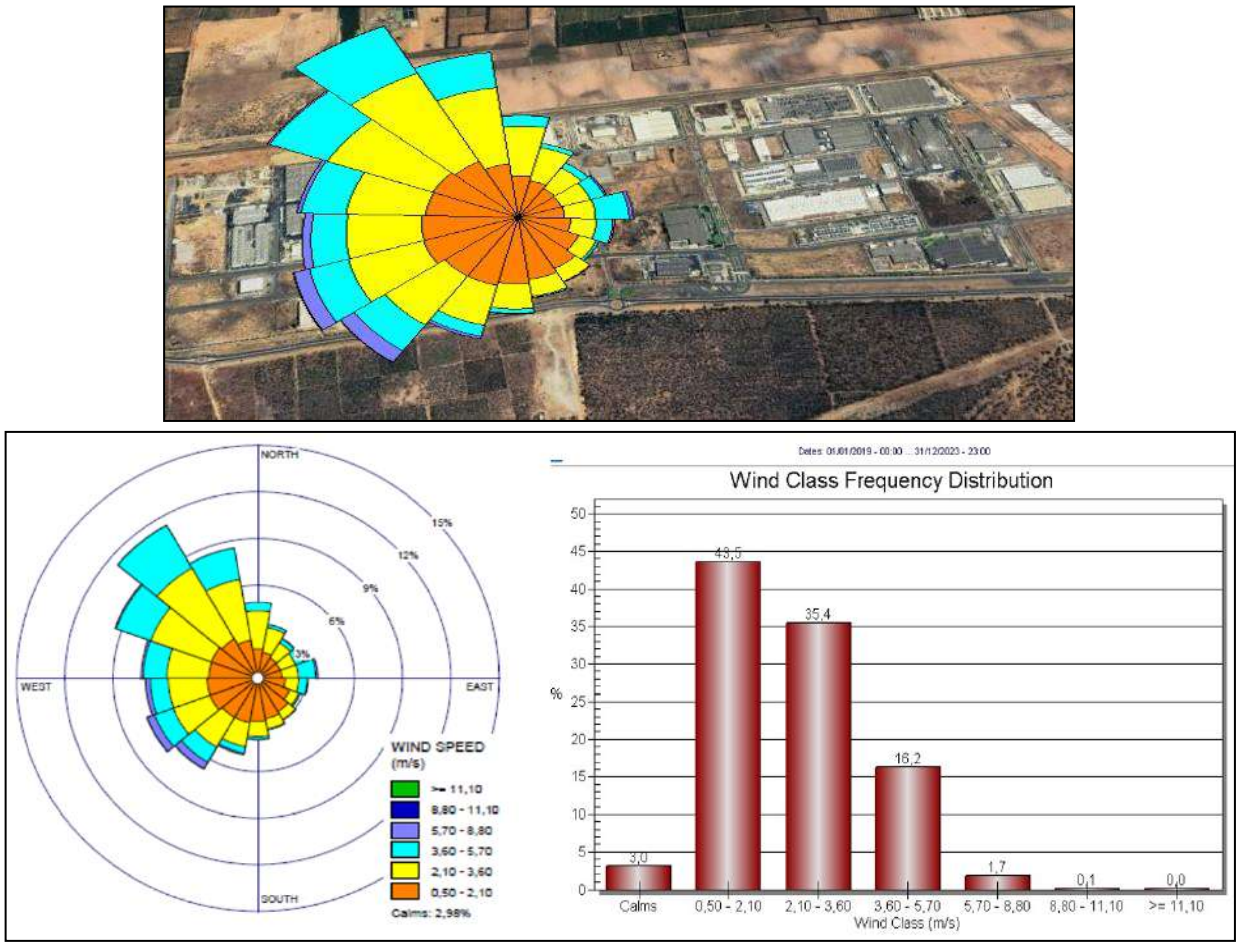
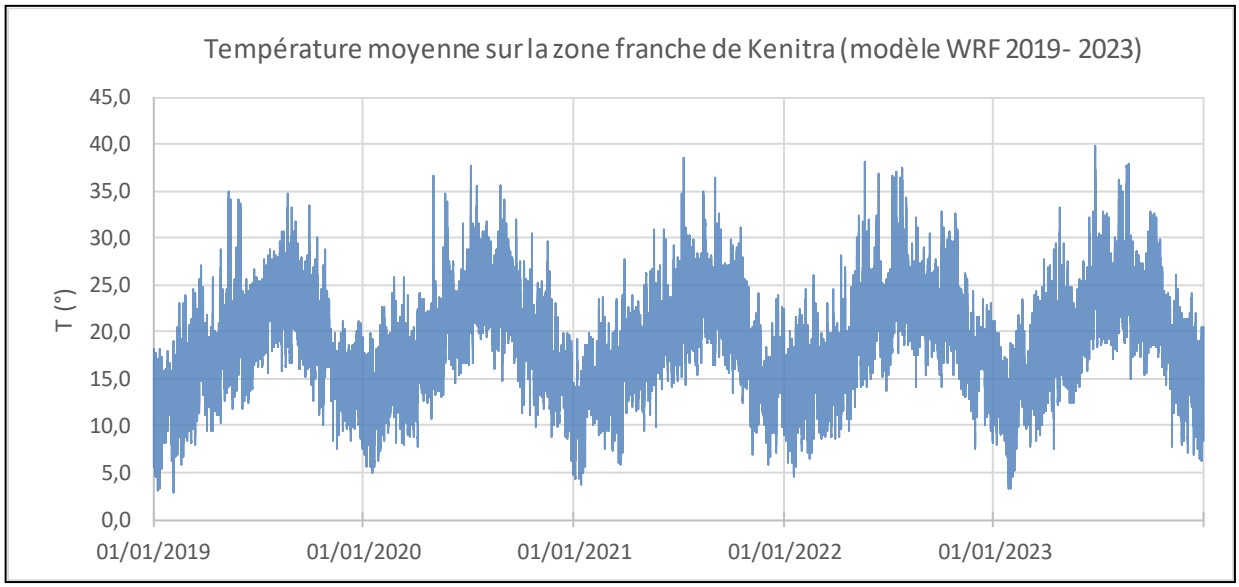


Figure : Rose des vents et fréquence des vitesses des vents

La figure ci-dessous montre l'évolution horaire de la température moyenne sur la zone franche de Kenitra simulée par le modèle WRF pour la période 2019-2023. Les valeurs varient entre 2,9°C enregistrés le 04/02/2019 et 39,8°C enregistrée le 26/06/2023.

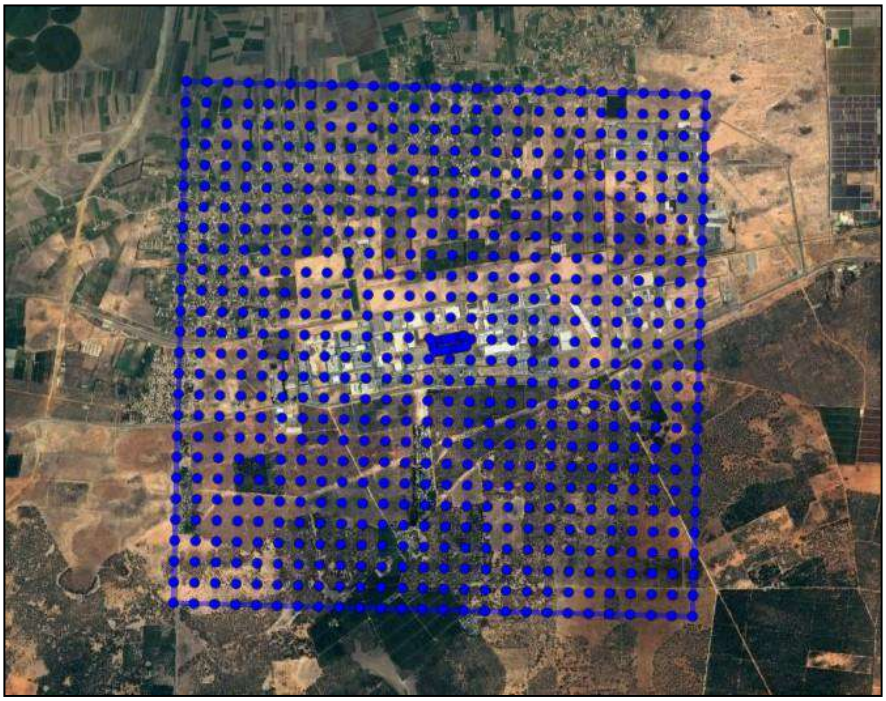


- ***Données reliées à la grille réceptrice***

*Le modèle **AERMOD** simule les concentrations des différents polluants sur des points (sites) bien définis par l'utilisateur, ces points peuvent être organisés sous forme d'une grille régulière cartésienne ou polaire.*

*La grille utilisée dans ce projet est centrée sur la zone industrielle franche de Kenitra, c'est une grille régulière de **25km2 (5km x5km)** avec une résolution spatiale de **200 mètre**.*

*La grille de calcul est faite de **675 points** de grille en plus de 17 points autour du périmètre de la future unité industrielle (voir figure ci-dessous)*



III. Résultats de la modélisation de la dispersion des polluants et de l'état de référence

Cette section présente les résultats de la modélisation de la dispersion des principaux polluants indicateurs de la qualité de l'air, soit le dioxyde de soufre (SO2), le dioxyde d'azote (NO2), les matières particulaires (PM10),le chlorure d'hydrogène (HCl), l'arsenic (As), le plomb et ses composés (Pb), le cadmium et ses composés (Cd), l'étain et ses composés (Sn), le chromium et ses composés (Cr),l'antimoine et ses composés (Sb) et le fluoride (F).Elle présente aussi les résultats de la campagne de mesure de la qualité de l'air par le camion mobile servant comme état de référence.

1. *Normes et seuils de la qualité de l'air*

Les normes de qualité de l'air sont les valeurs limites qui ne doivent pas être dépassées et qui fixent le niveau de concentration des substances polluantes dans l'air pendant une période déterminée.

La réglementation marocaine et les directives de l'Union Européen ont fixé les normes et les seuils de la qualité de l'air à ne pas dépasser (voir tableau ci-dessous):

UE(Union Européen)/ MA(Maroc) = origines des valeurs

DIOXYDE d'AZOTE (NO_2)		
Valeur limite pour la protection de la santé	50 µg/m³ **(MA)**	en moyenne annuelle
	200 µg/m³ **(MA)**	centile 98 des moyennes horaires
Valeur limite pour la protection de la végétation	30 µg/m³ **(MA)**	en moyenne annuelle
Valeur limite pour la protectionde la santé	200 µg/m³ **(UE)**	en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18heures par an
	40 µg/m³ **(UE)**	en moyenne annuelle
Niveau critique pour la protection de la végétation	30 µg/m³ **(UE)**	en moyenne annuelle d'oxydes d'azote
Seuil d'information	250 µg/m³ **(MA)**	moyenne mesurée en une heure
Seuil d'alerte	400 µg/m³ **(MA)**	moyenne mesurée en une heure
Seuil d'alerte	400 µg/m³ **(UE)**	moyenne horaire pendant 3 heures consécutives
PARTICULES (PM_{10})		
Valeur limite pour la protection de la santé	50 µg/m³ **(MA)**	centile 90.4 des moyennes journalières
Valeur limite pour la protection de la santé	50 µg/m³ **(UE)**	en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35jours par an
	40 µg/m³ **(UE)**	en moyenne annuelle
Seuil d'information	150 µg/m³ **(MA)**	moyenne mesurée sur 24 heures
Seuil d'alerte	200 µg/m³ **(MA)**	moyenne mesurée sur 24 heures
PARTICULES ($PM_{2,5}$)		
Valeur limite pour la protection de la santé	25 µg/m³ **(UE)**	en moyenne annuelle
DIOXYDE de SOUFRE (SO_2)		
Valeur limite pour la protection de la santé	125 µg/m³ **(MA)**	centiles 99.2 des moyennes journalières
Valeur limite pour la protection des écosystèmes	20 µg/m³ **(MA)**	en moyenne annuelle
Valeur limite pour la protection de la santé	350 µg/m³ **(UE)**	en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24heures par an
	125 µg/m³ **(UE)**	en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3jours par an
Niveau critique pour la protection des écosystèmes	20 µg/m³ **(UE)**	en moyenne annuelle et en moyenne sur la période du 1er octobre au 31 mars
Seuil d'information	350 µg/m³ **(MA)**	en moyenne horaire
Seuil d'alerte	550 µg/m³ **(MA)**	en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives
OZONE (O_3)		
Valeur limite pour la protection de la santé	110 µg/m³ **(MA)**	moyennesur une plage de 8 heures
Valeur limite pour la protection de la végétation	65 µg/m³ **(MA)**	moyenne journalière ne devant pas être dépassée plus de 3 jours consécutifs
Valeur cible pour la protection de la santé	120 µg/m³ **(UE)**	maximum journalier de la moyenne sur 8 heuresà ne pas dépasser plus de 25 jours par an (en moyenne sur 3 ans)
Seuil d'information	200 µg/m³ **(MA)**	en moyenne horaire
Seuil d'alerte	260 µg/m³ **(MA)**	en moyenne horaire

MONOXYDE de CARBONE (CO)			
Valeur limite pour la protection de la santé	10 mg/m³ soit 10 000 µg/m³ **(MA) (UE)**		pour le maximum journalier de la moyenne glissantesur 8 heures
BENZÈNE (C_6H_6)			
Valeur limite pour la protection de la santé	10 µg/m³ **(MA)**		en moyenne annuelle
Valeur limite pour la protection de la santé	5 µg/m³ **(UE)**		en moyenne annuelle
MÉTAUX LOURDS			
Valeur limite pour la protection de la santé	**Plomb (Pb)**	1 µg/m³ **(MA)**	en moyenne annuelle
		0,5 µg/m³ **(UE)**	
	Cadmium (Cd)	5 ng/m³ **(MA)**	
Valeur cible	**Arsenic (As)**	6 ng/m³ **(UE)**	en moyenne annuelle du contenu total de la fraction PM10
	Cadmium (Cd)	5 ng/m³ **(UE)**	
	Nickel (Ni)	20 ng/m³ **(UE)**	

- ***Définitions des normes Qualité de l'Air***

Valeur cible *: un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble, à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné ;*

Valeur limite *: un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère fixé sur la base des connaissances scientifiques à ne pas dépasser dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble ;*

Seuil d'information *: un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine des groupes particulièrement sensibles de la population rendant nécessaires des informations immédiates et adéquates ;*

Seuil d'alerte *: un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement justifiant l'intervention de mesures d'urgence.*

2. Campagne de mesure de la qualité de l'air : Etat de référence

La qualité de l'air dans l'environnement du site est conforme à la réglementation marocaine et aux directives de l'Union Européen. En effet, des mesures de la qualité de l'air au niveau de deux points P1 et P2 du périmètre du site à l'aide d'un laboratoire mobile pendant 48 heures (24 heures pour chaque site). Ces mesures ont été effectuées en vue de caractériser la qualité initiale de l'air dans la zone d'études.

Les paramètres mesurés et qui sont considérés comme indicateurs de pollution atmosphérique sont :

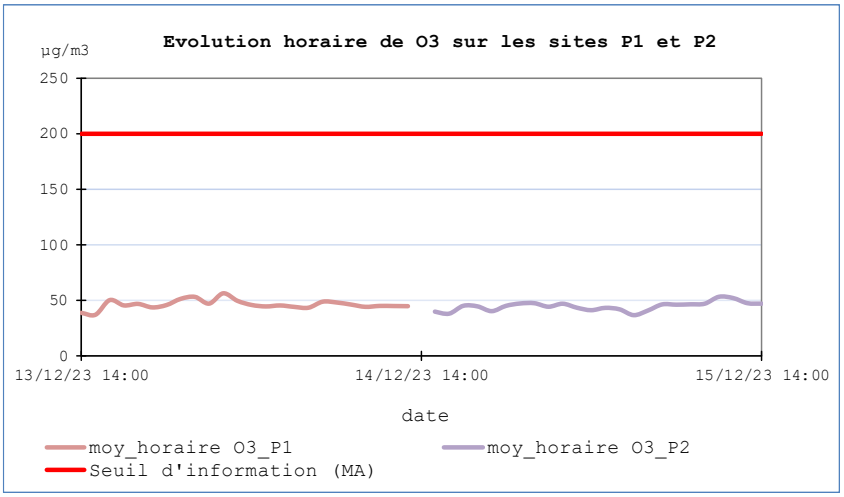
- *L'ozone (O3) ;*
- *Le monoxyde de Carbone (CO) ;*
- *Le dioxyde de Soufre (SO2) ;*
- *Les oxydes d'Azotes (NO, NO2, NOx) ;*
- *Le benzène (C6H6) ;*
- *Les poussières PM10 ;*
- *Les métaux lourds (Pb et Cd).*

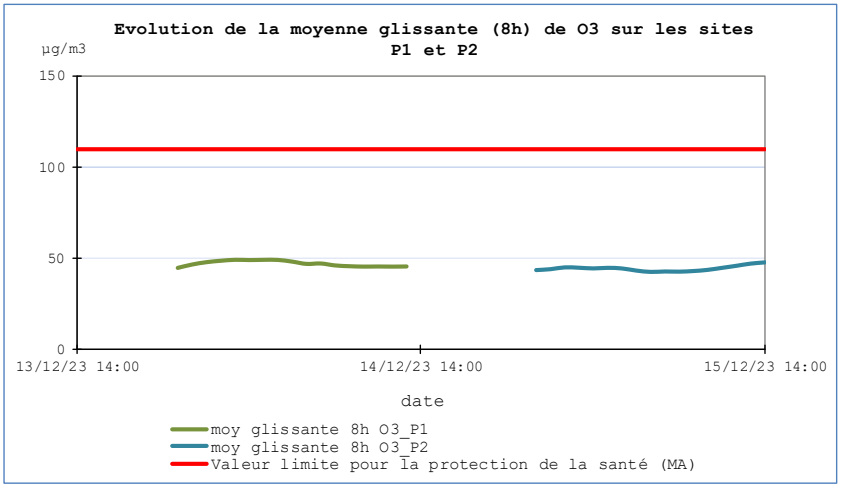
Les points de mesures objet de la mobilisation sont caractérisés par les coordonnées suivantes :

Les résultats obtenus lors le compagne d'échantillonnage sont les suivantes :

- ***Ozone O3 :***

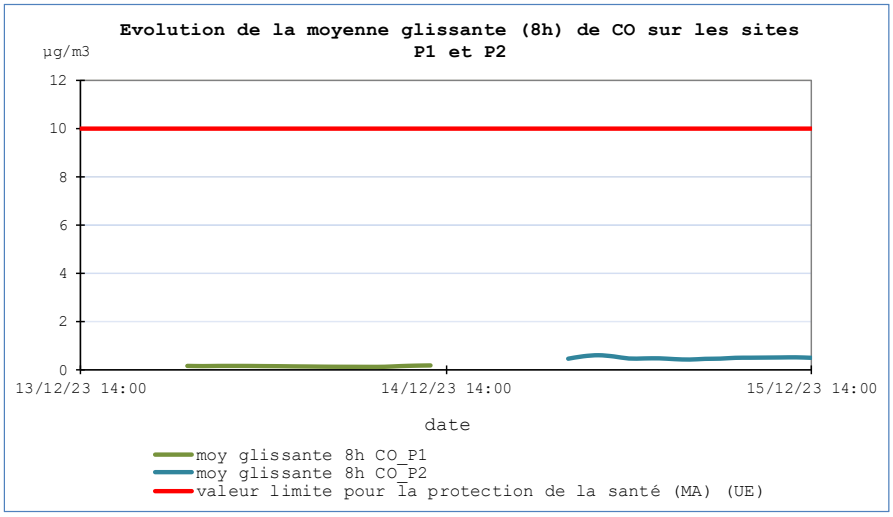
Les résultats des concentrations horaires de l'ozone ont été comparées avec la valeur limite pour la protection de la santé (110 µg/m3) et les seuils d'information et d'alerte (200 µg/m3 et 260 µg/m3) préconisés par la norme marocaine. Les moyennes horaires de O3 au niveau des deux sites restent inférieures au seuil d'information, ces valeurs sont aux alentours de 50 µg/m3. De même les moyennes sur une plage de 8heures sont inférieures à la valeur limite pour la protection de la santé (110 µg/m3).





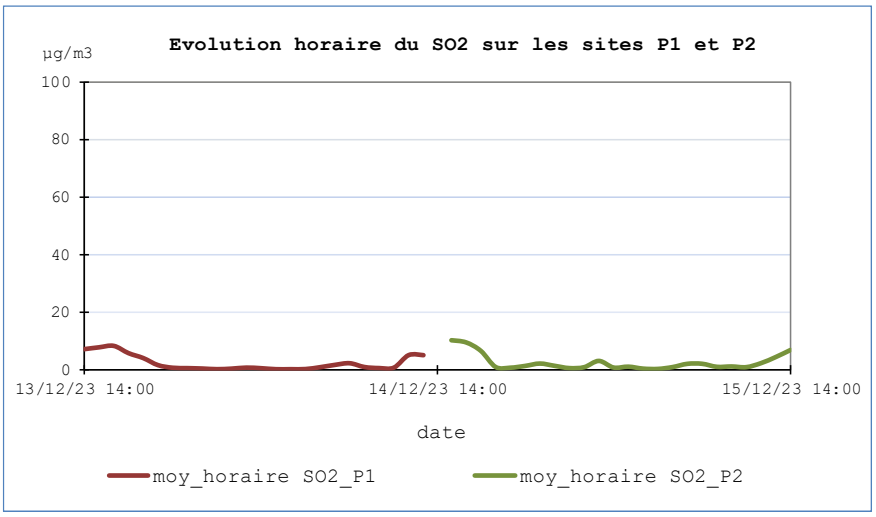
- ***Monoxyde de carbone CO :***

Les moyennes glissantes sur une plage de 8heures du monoxyde de carbone sont très négligeables devant la valeur limite pour la protection de la santé (10 mg/m³) au niveau des deux sites.



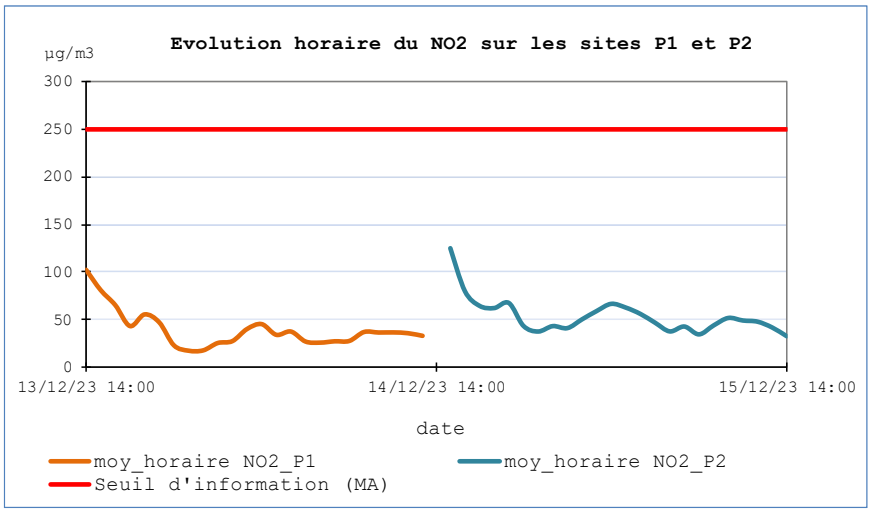
- ***Dioxyde de soufre SO2 :***

Les moyennes horaires du dioxyde de soufre sont très négligeables devant la valeur limite pour la protection de la santé (350µg/m³) préconisée par les directives de l'Union Européen et le seuil d'information (350µg/m³) préconisé par la norme marocaine.



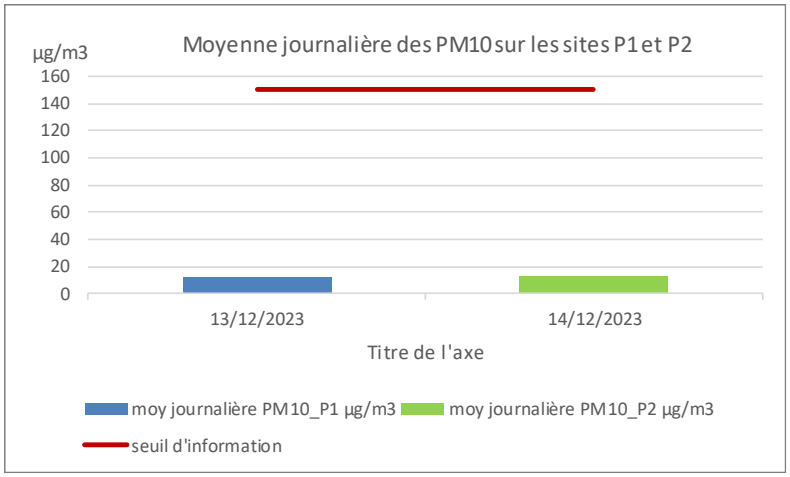
- ***Dioxyde d'azote NO2 :***

Les moyennes horaires du dioxyde d'azote sont en deçà du seuil d'information (250µg/m³) préconisé par la norme marocaine. Le maximum ne dépasse pas 126µg/m³.



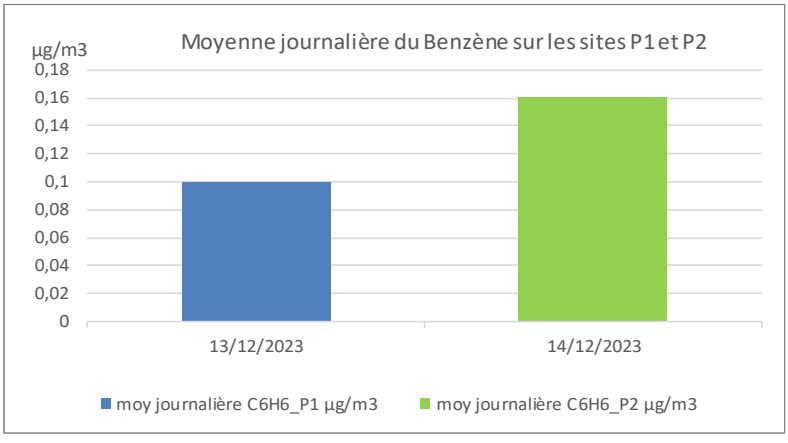
- ***Matières particulaires PM10 :***

Les moyennes journalières des PM10 au niveau des sites P1 et P2 sont très faibles devant le seuil d'information (150µg/m³) préconisé par la norme marocaine. Les valeurs ne dépassent pas 13µg/m³.



- ***Benzène C6H6 :***

Les moyennes journalières du Benzène au niveau des sites P1 et P2 sont très faibles si on les compare avec les moyennes annuelles des valeurs limites pour la protection de la santé 10µg/m³ pour la Maroc et 5µg/m³ pour l'Union Européen.



- ***Les métaux lourds (Pb et Cd) :***

Le tableau ci-dessous, donne une récapitulatif des résultats obtenus pour les concentrations en Pb et Cd :

POINT D'ECHANTILLONNAGE	N° D'ESSAI	DATE ET HEURE DE DEBUT	DATE ET HEURE DE FIN	CONCENTRATION Pb µg/m3	CONCENTRATION Cd ng/m3
P1	1	13/12/2023 à 13h00	14/12/20 23 à 13h00	**0,004**	**0,02**
P2	1	13/12/2023 à 13h00	14/12/20 23 à 13h00	**0,3**	**0,85**
Valeur limite pour la protection de la santé en moyenne annuelle				**1 (MA) 0,5 (UE)**	**5 (MA) (UE)**

Les concentrations mesurées du Pb et de Cd sont largement inférieures aux valeurs limites, fixées par la réglementation en vigueur.

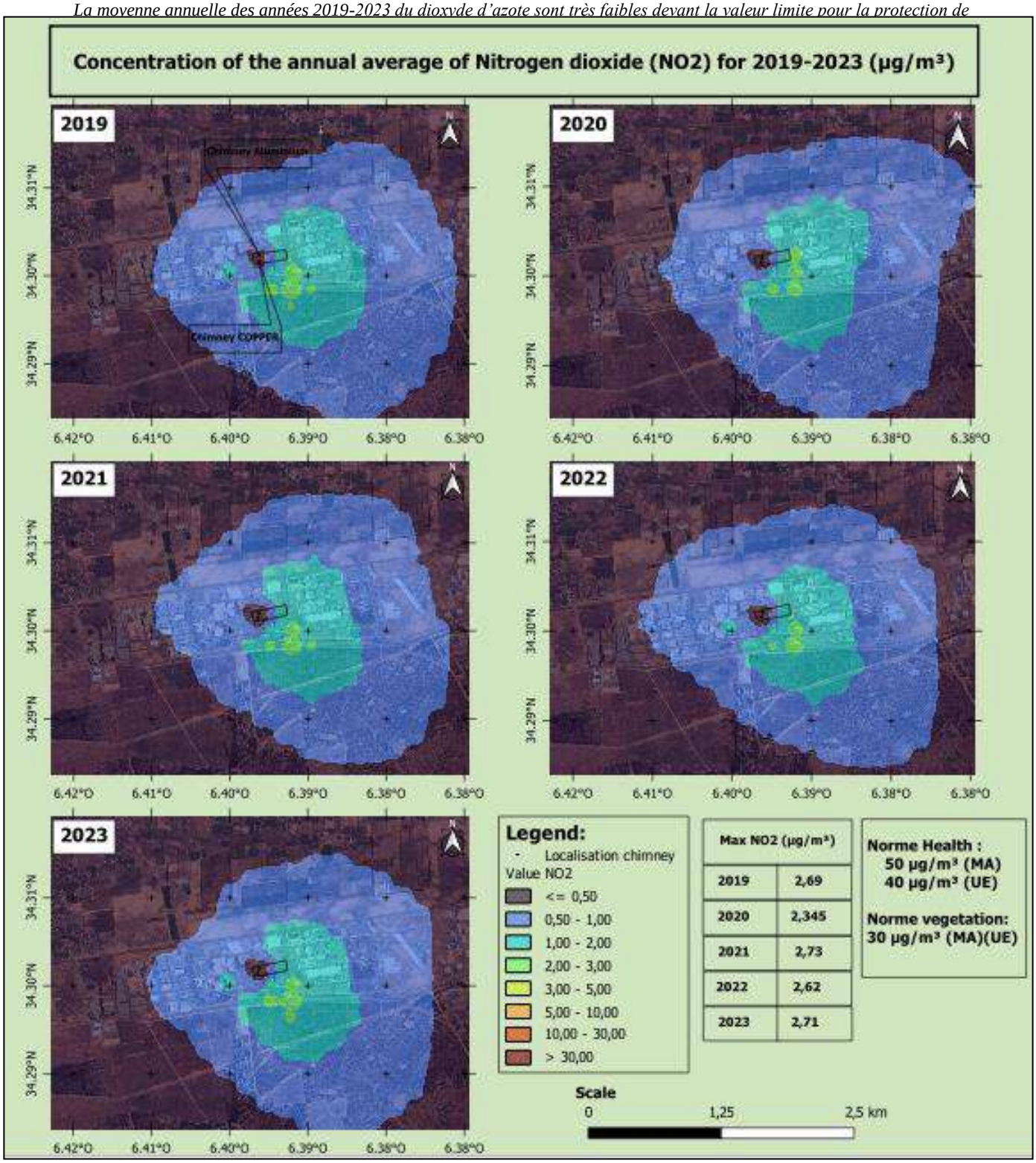
3. Résultats de la modélisation de la dispersion des polluants

*Les sorties du modèle **AERMOD** sont sous forme de concentration en surface des moyennes horaires, journalières et annuelles, les centiles sont calculés sur la base des données horaires ou journalières en fonction des exigences de la norme considérée. Elles sont aussi déterminées sous forme de cartes ou de séries chronologiques.*

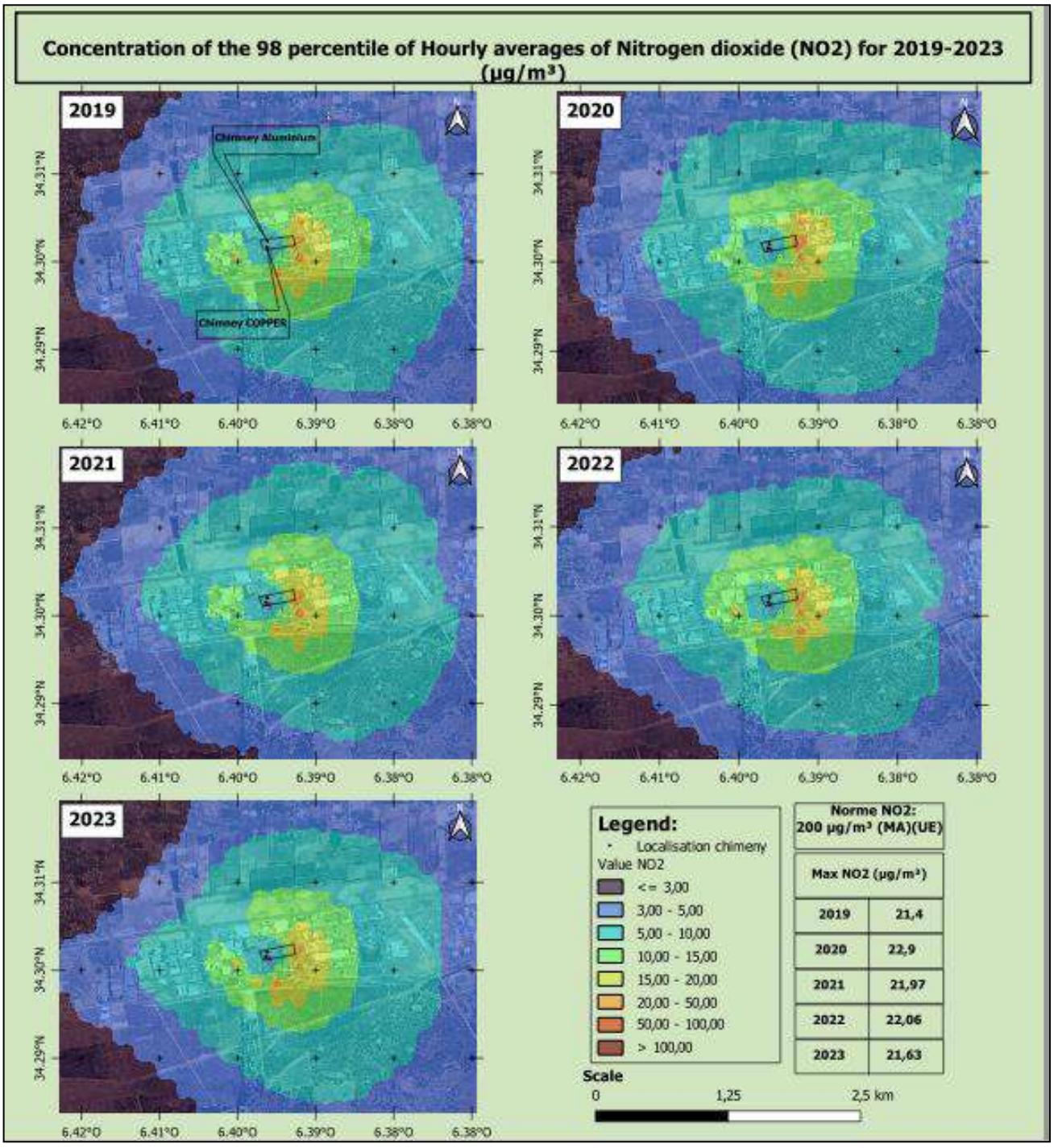
Ces derniers sont extraits pour quelques polluants d'une part sur les points où il y a des valeurs significatives pour étudier leurs variations avec les seuils d'information et d'alerte et d'autres part sur les sites où la campagne de mesure de la qualité de l'air a été réalisée dans le but de comparer les données mesurées et celles du modèle.

- ***Concentration du dioxyde d'azote (NO2) :***

La moyenne annuelle des années 2019-2023 du dioxyde d'azote sont très faibles devant la valeur limite pour la protection de

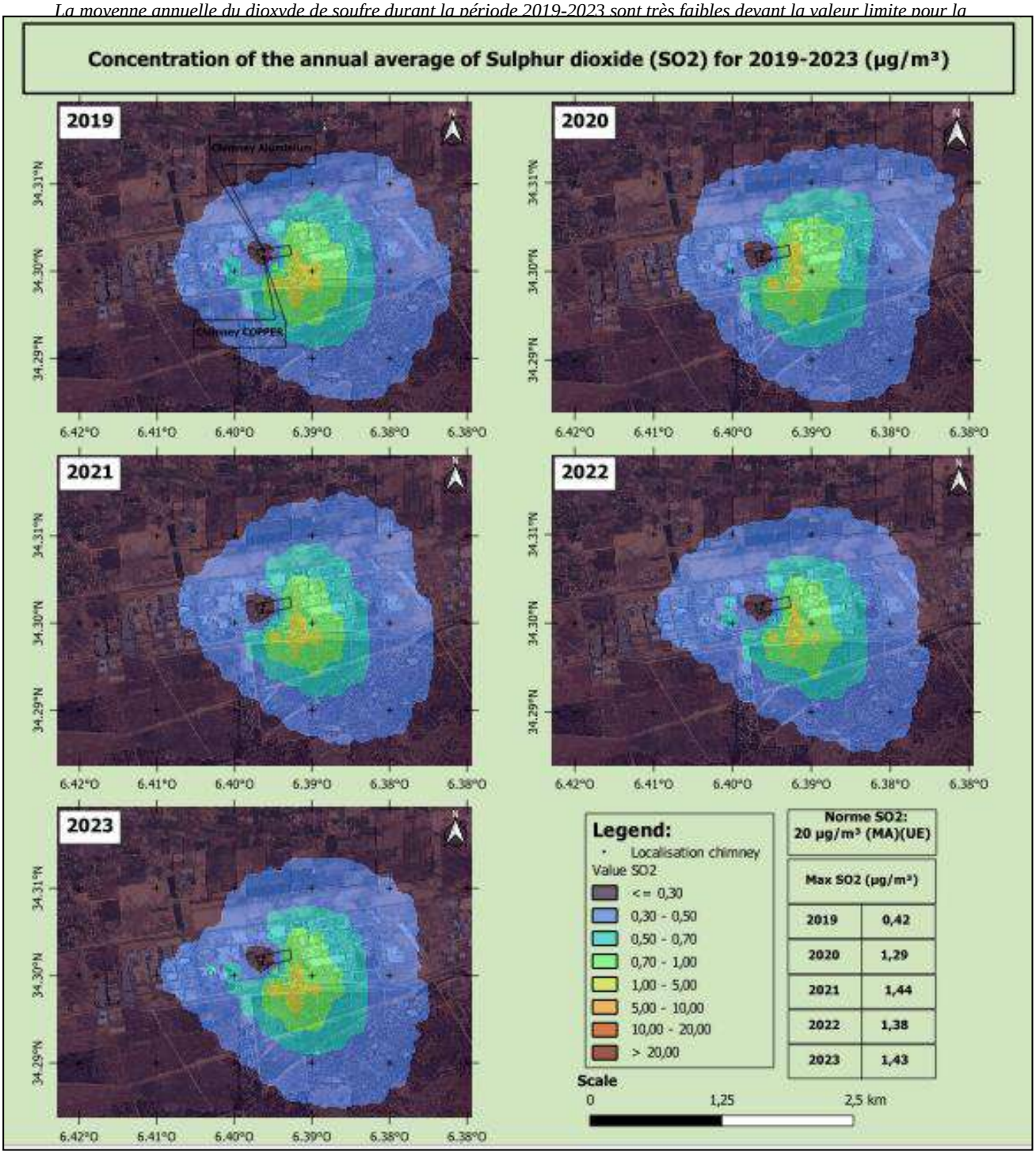


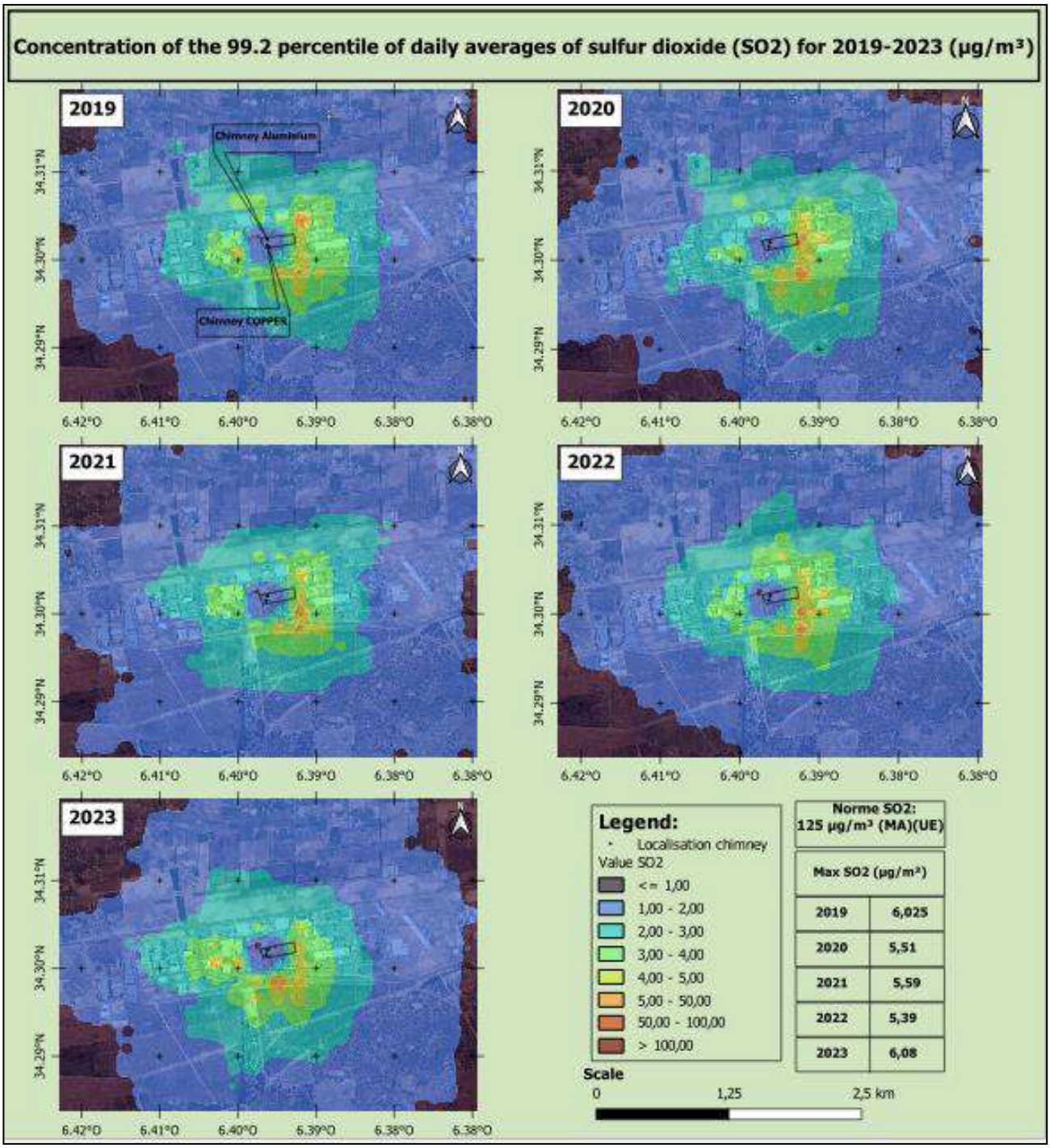
De même, Les centiles 98 des moyennes horaires du NO2 durant les cinq années 2019-2023 respectent la valeur limite pour la protection de la santé (200µg/m3 pour MA). Les valeurs maximales ne dépassent pas 23µg/m3.

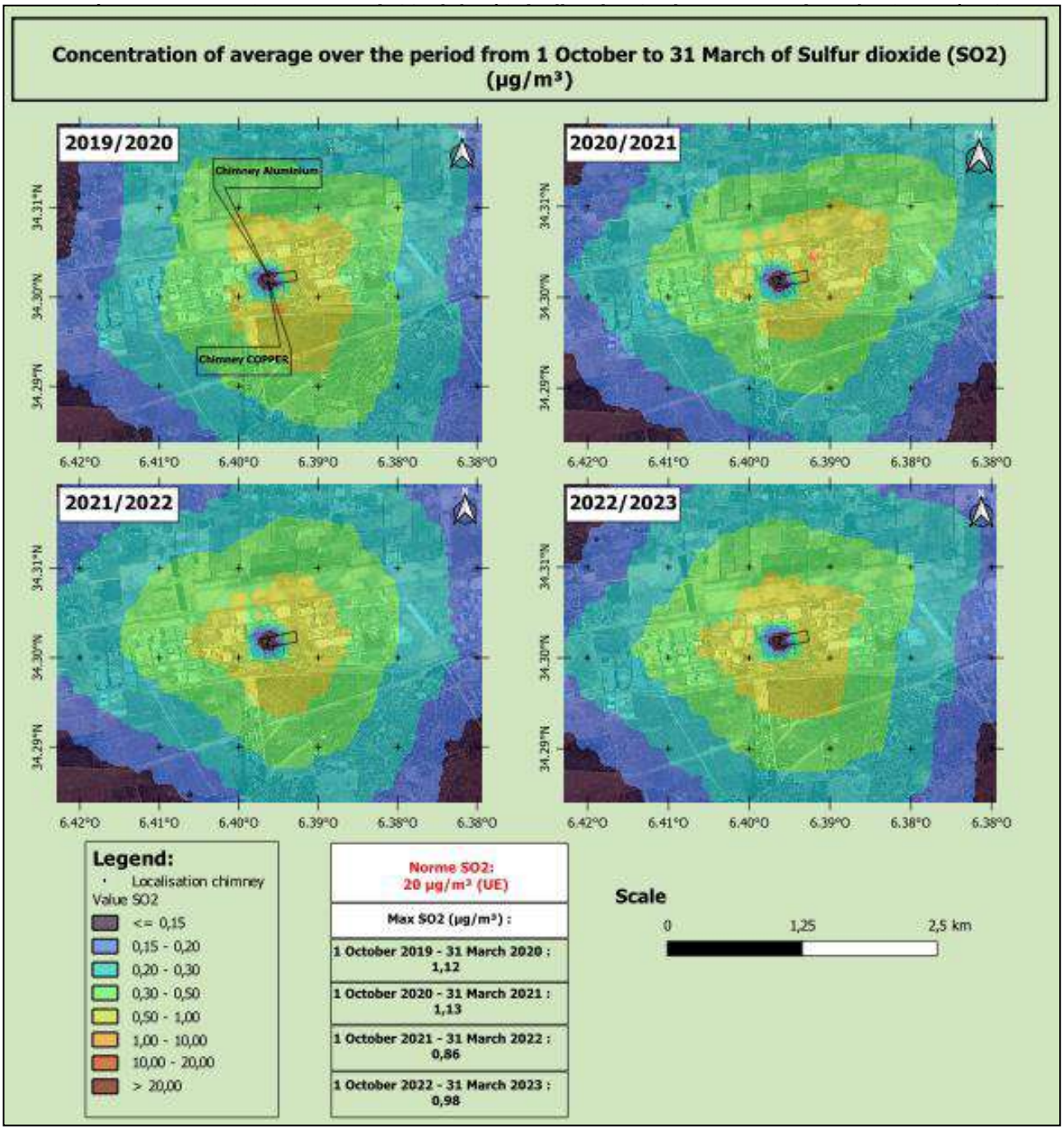


- ***Concentration du dioxyde de soufre (SO2) :***

La moyenne annuelle du dioxyde de soufre durant la période 2019-2023 sont très faibles devant la valeur limite pour la

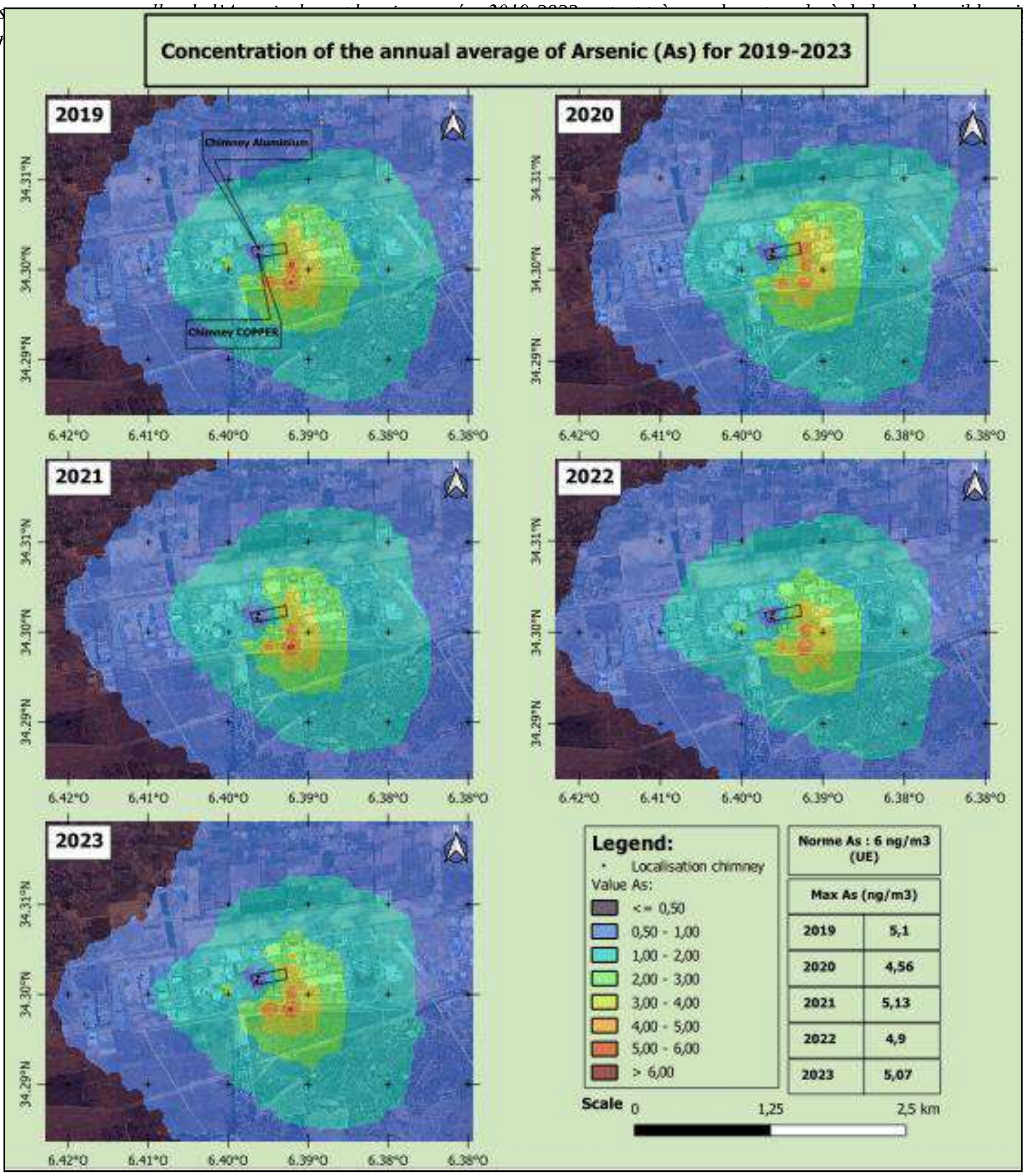



Concentration of the 99.2 percentile of daily averages of sulfur dioxide (SO2) for 2019-2023 (µg/m³)
2019
Chimney Aluminium
Chimney COPPER
2020
2021
2022
2023
34.31°N
34.30°N
34.29°N
6.42°O
6.41°O
6.40°O
6.39°O
6.38°O
Legend:
Localisation chimney
Value SO2
<= 1,00
1,00 - 2,00
2,00 - 3,00
3,00 - 4,00
4,00 - 5,00
5,00 - 50,00
50,00 - 100,00
> 100,00
Norme SO2:
125 µg/m³ (MA)(UE)
Max SO2 (µg/m³)
2019 6,025
2020 5,51
2021 5,59
2022 5,39
2023 6,08
Scale
0
1,25
2,5 km


Concentration of average over the period from 1 October to 31 March of Sulfur dioxide (SO2) (µg/m³)
2019/2020
Chimney Aluminium
Chimney COPPER
2020/2021
2021/2022
2022/2023
34.31°N
34.30°N
34.29°N
6.42°O
6.41°O
6.40°O
6.39°O
6.38°O
6.38°O
Legend:
Localisation chimney
Value SO2
<= 0,15
0,15 - 0,20
0,20 - 0,30
0,30 - 0,50
0,50 - 1,00
1,00 - 10,00
10,00 - 20,00
> 20,00
Norme SO2:
20 µg/m³ (UE)
Max SO2 (µg/m³) :
1 October 2019 - 31 March 2020 : 1,12
1 October 2020 - 31 March 2021 : 1,13
1 October 2021 - 31 March 2022 : 0,86
1 October 2022 - 31 March 2023 : 0,98
Scale
0
1,25
2,5 km

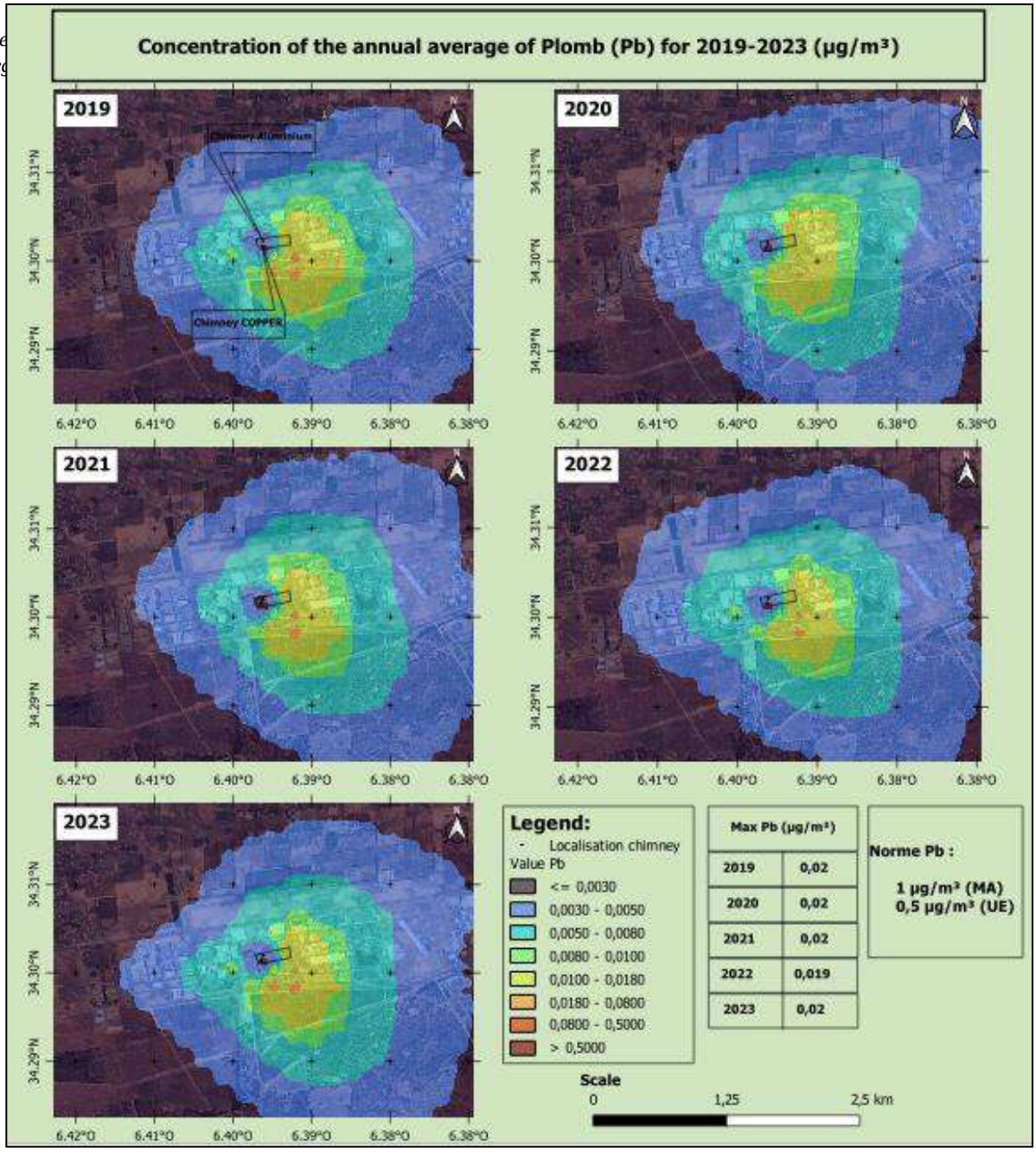
- ***Concentration de l'Arsenic (As) :***

Les … gée
pa… ées
au



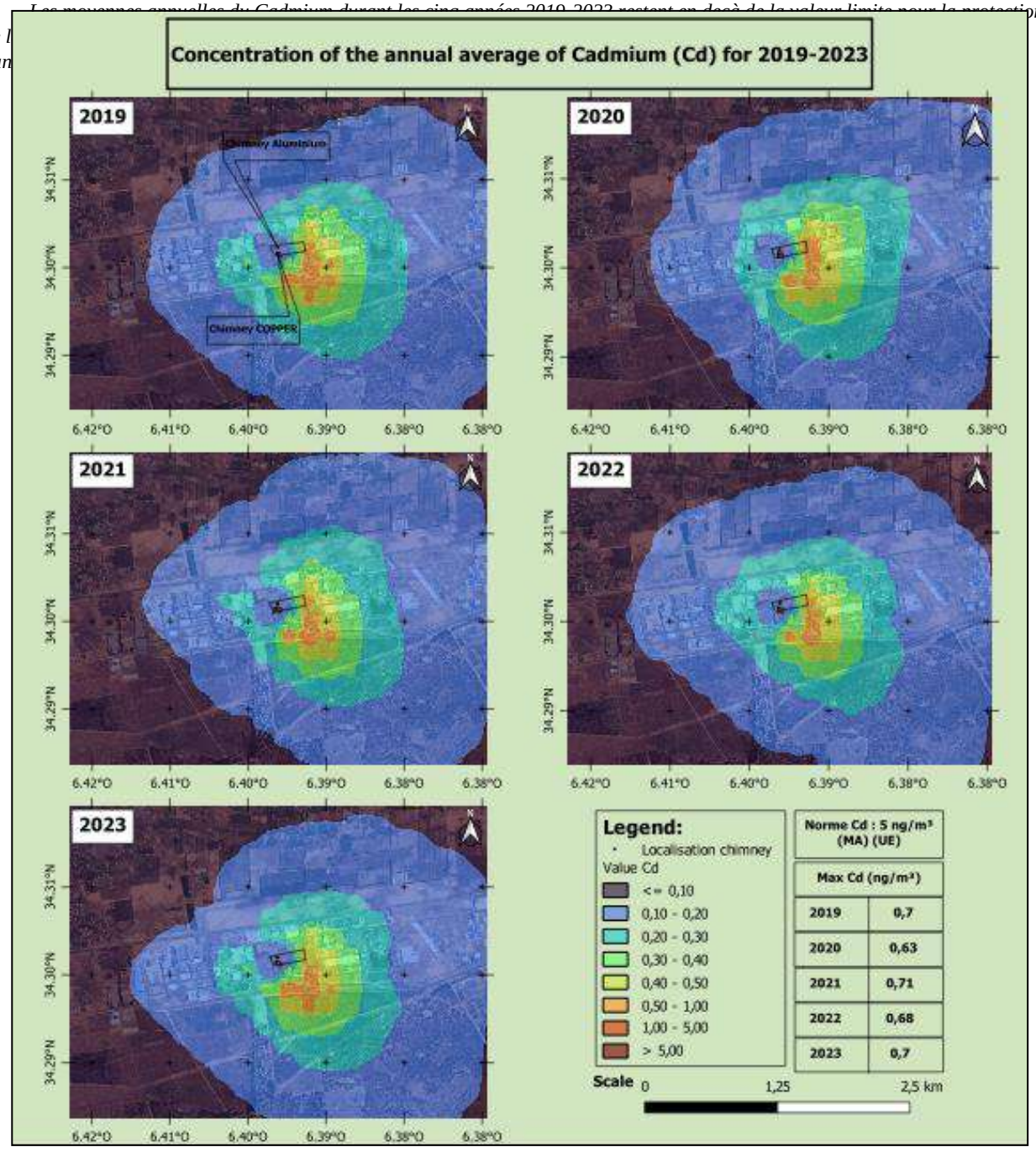
- ***Concentration du Plomb (Pb) :***

prote
enreg



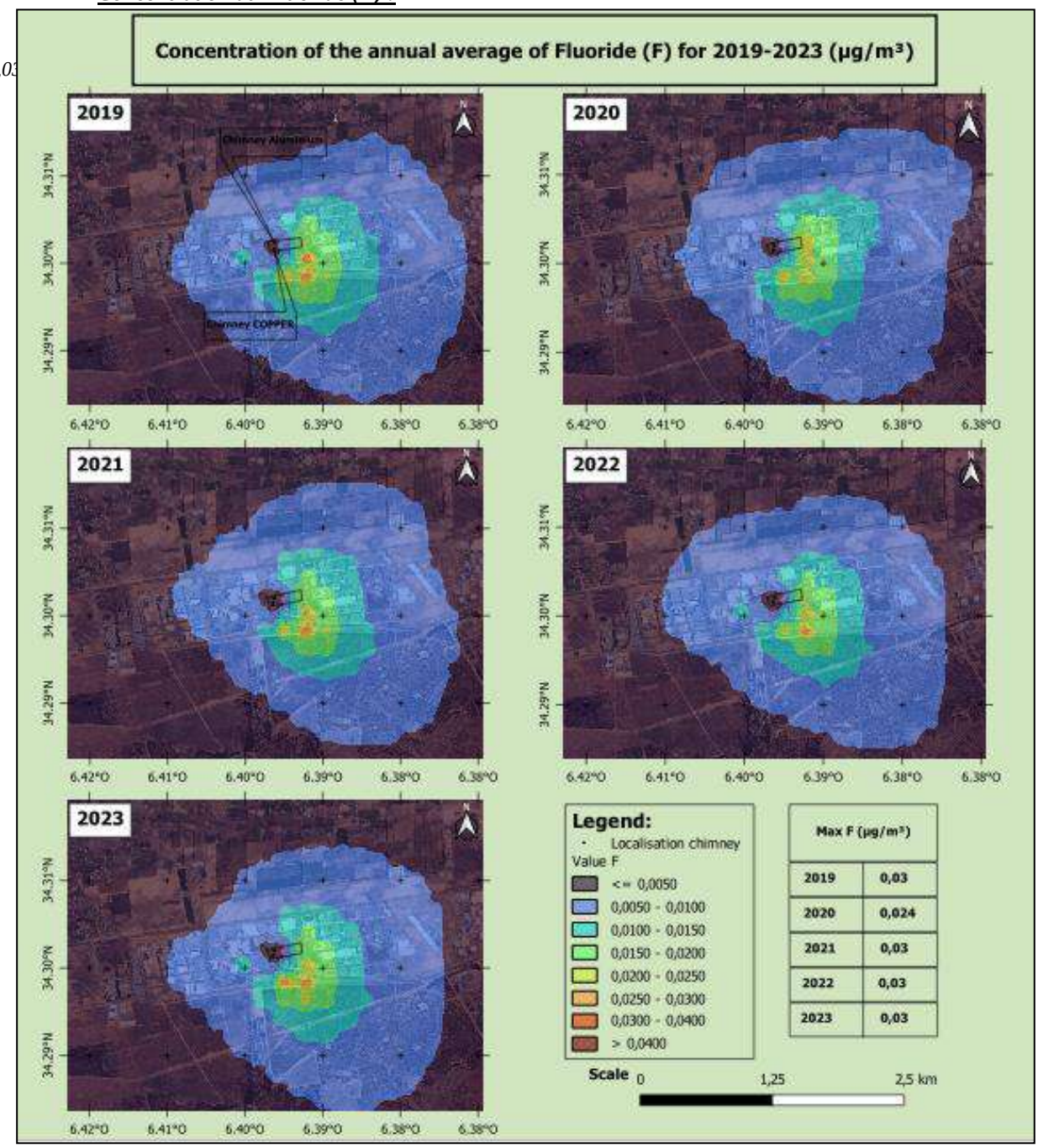
- ***Concentration du Cadmium (Cd) :***

Les moyennes annuelles du Cadmium durant les cinq années 2019-2022 restent en deçà de la valeur limite pour la protection de l
dan



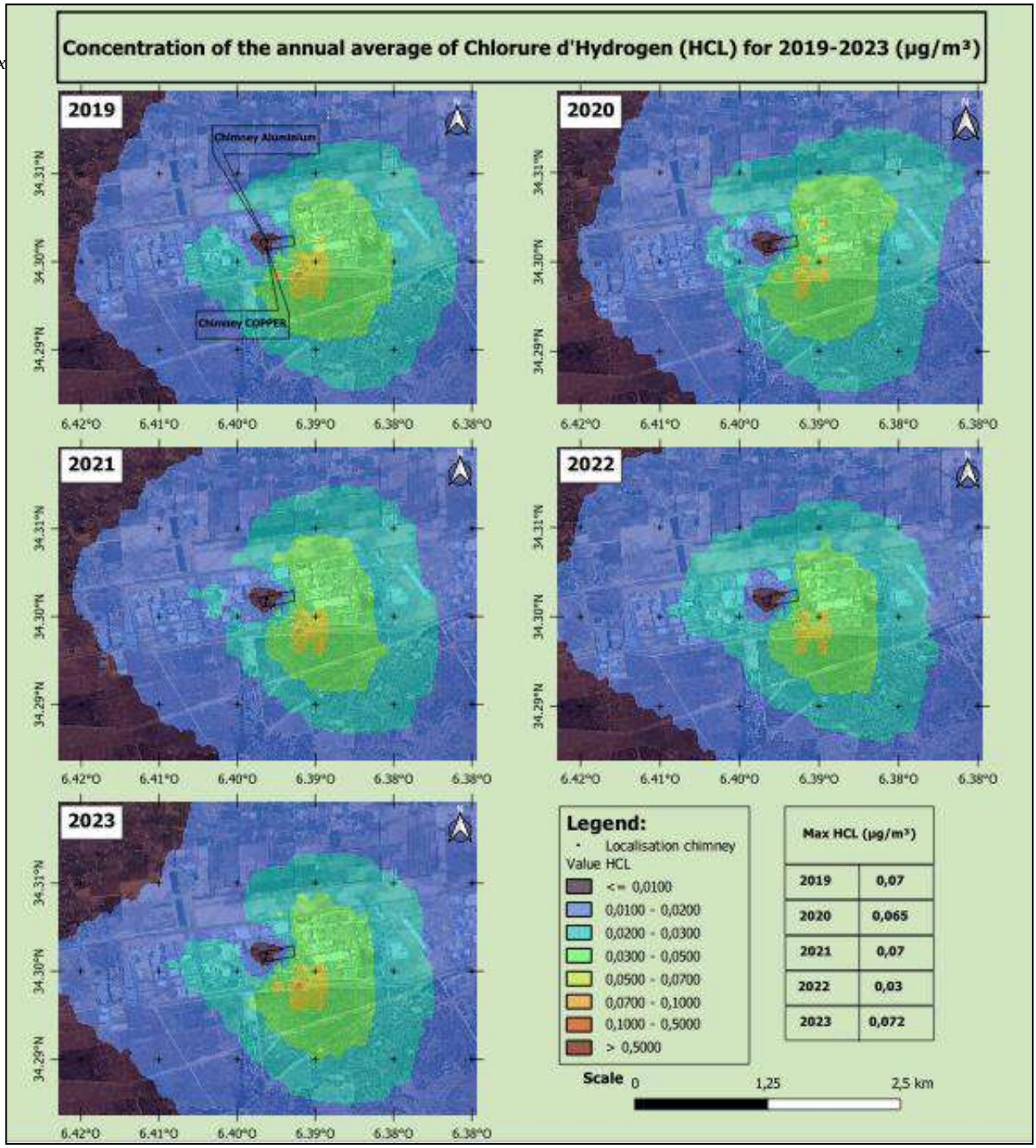
- ***Concentration du Fluoride (F) :***

0,03



- ***Concentration du Chlorure d'Hydrogène (HCl) :***

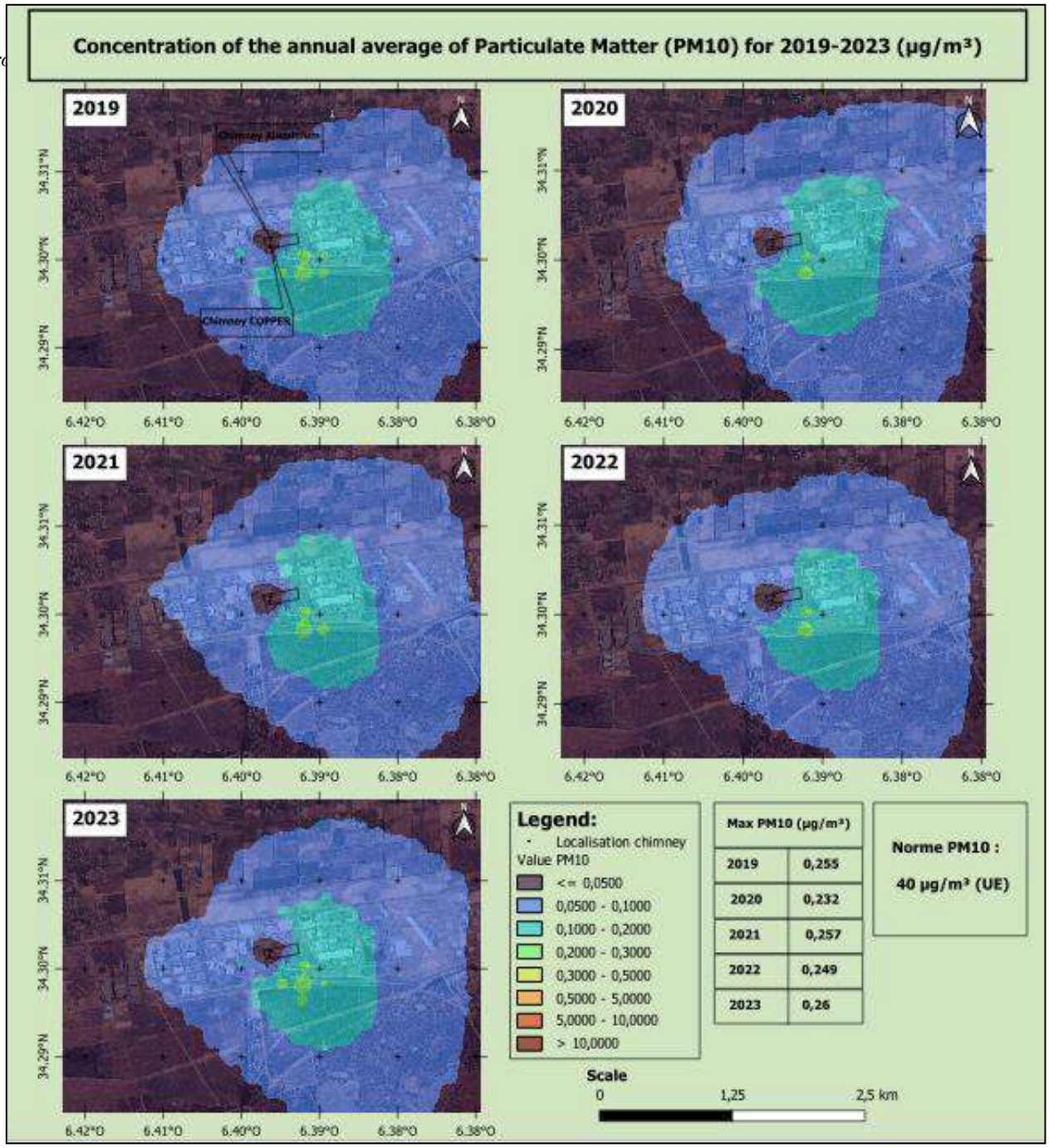
max



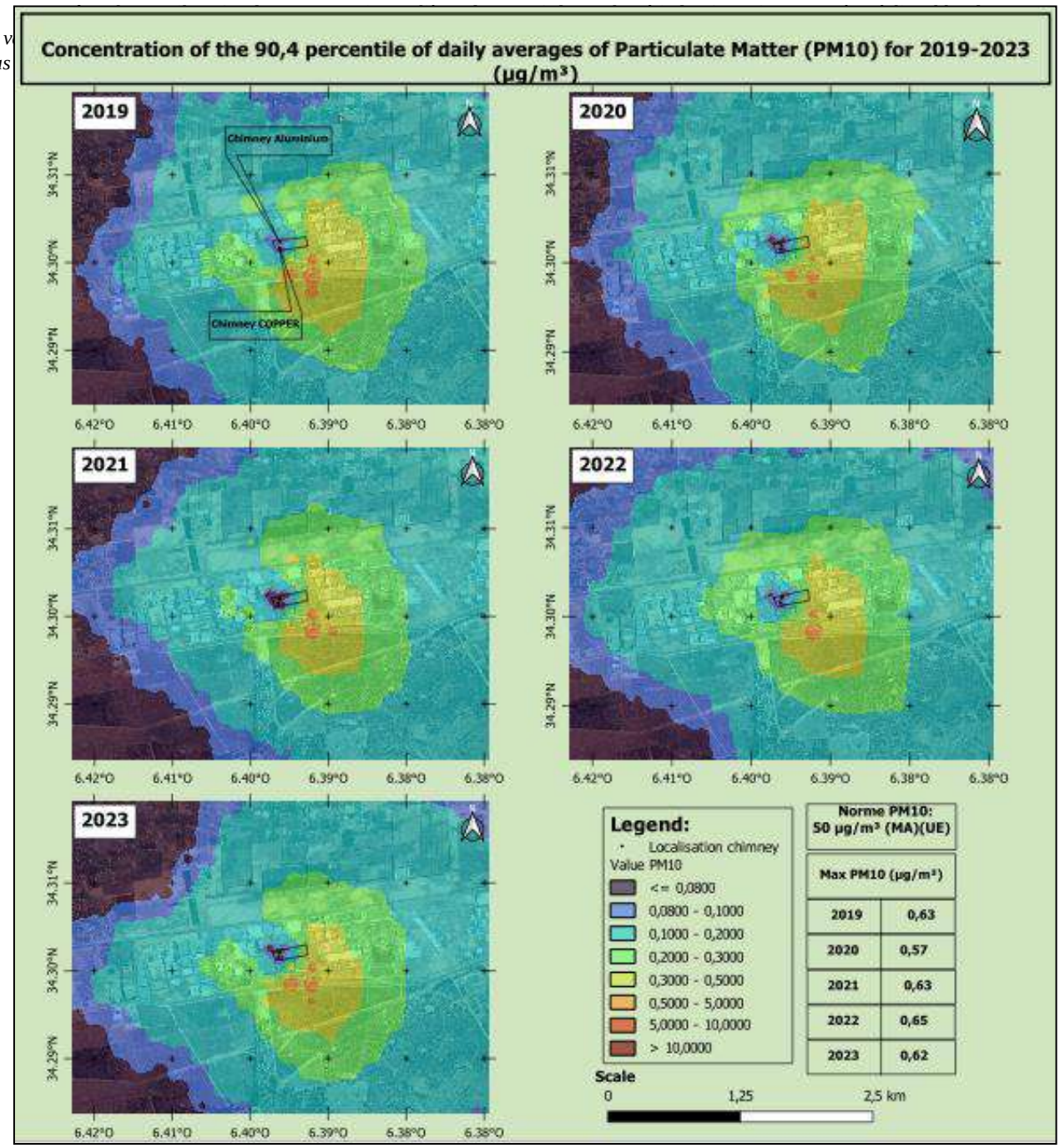
Max HCL (µg/m³)	
2019	0,07
2020	0,065
2021	0,07
2022	0,03
2023	0,072

- ***Concentration des matières particulaires (PM10) :***

pr

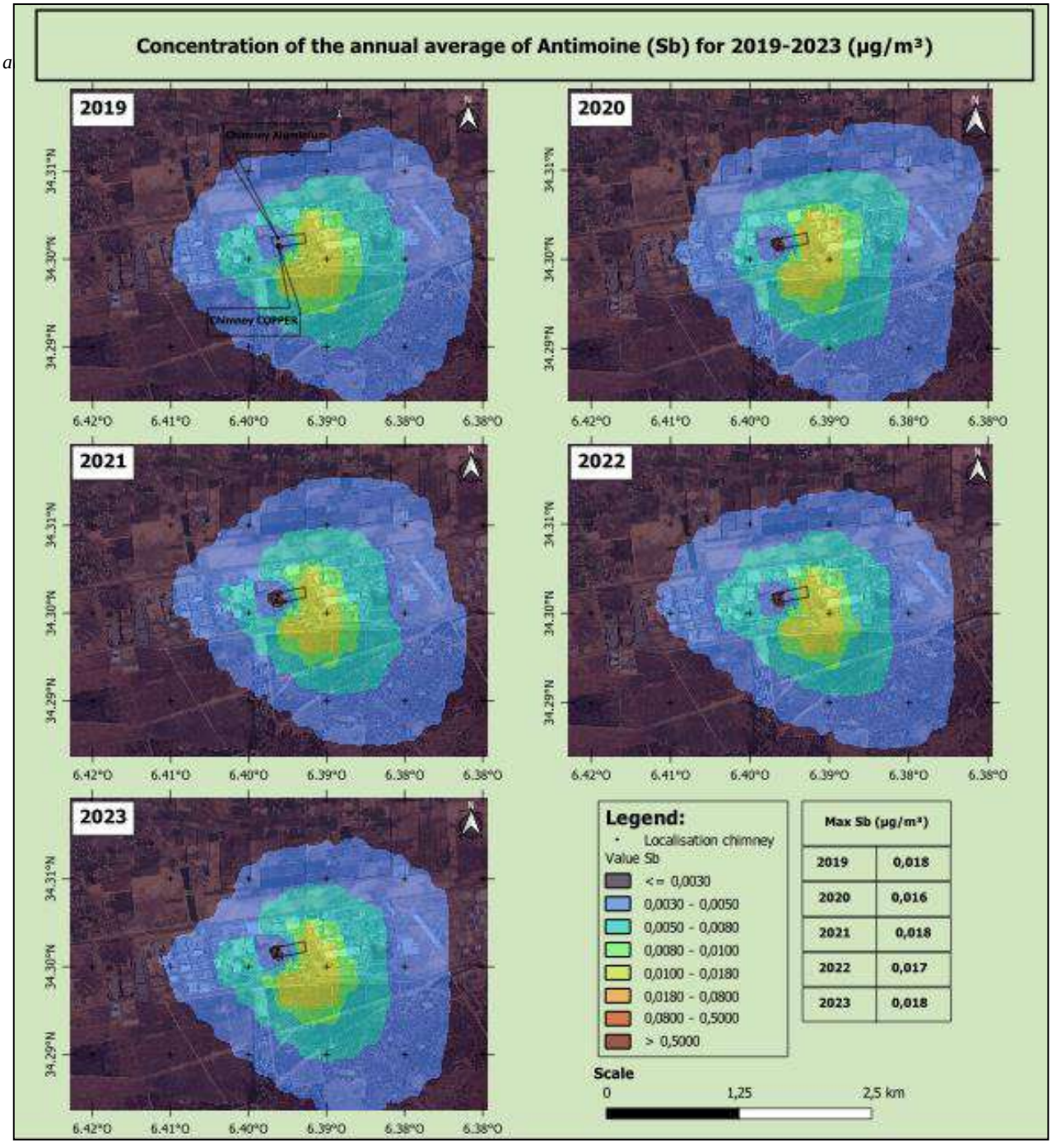


la v
pas

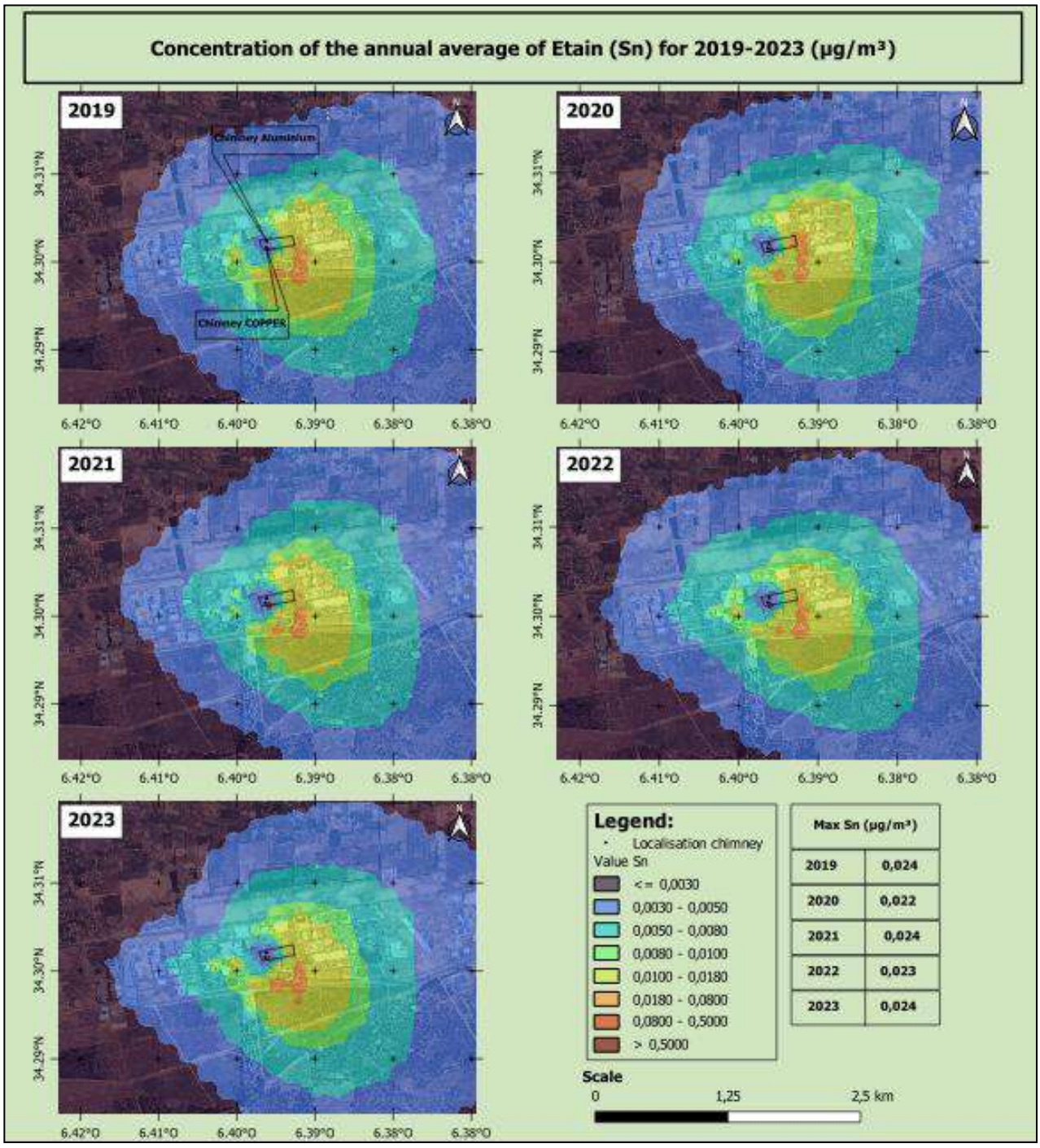

Concentration of the 90,4 percentile of daily averages of Particulate Matter (PM10) for 2019-2023 (µg/m³)
2019
2020
2021
2022
2023
Chimney Aluminium
Chimney COPPER
34.31°N
34.30°N
34.29°N
6.42°O
6.41°O
6.40°O
6.39°O
6.38°O
Legend:
Localisation chimney
Value PM10
<= 0,0800
0,0800 - 0,1000
0,1000 - 0,2000
0,2000 - 0,3000
0,3000 - 0,5000
0,5000 - 5,0000
5,0000 - 10,0000
> 10,0000
Norme PM10: 50 µg/m³ (MA)(UE)
Max PM10 (µg/m³)
2019 0,63
2020 0,57
2021 0,63
2022 0,65
2023 0,62
Scale
0
1,25
2,5 km

- ***Concentration de l'Antimoine (Sb)***

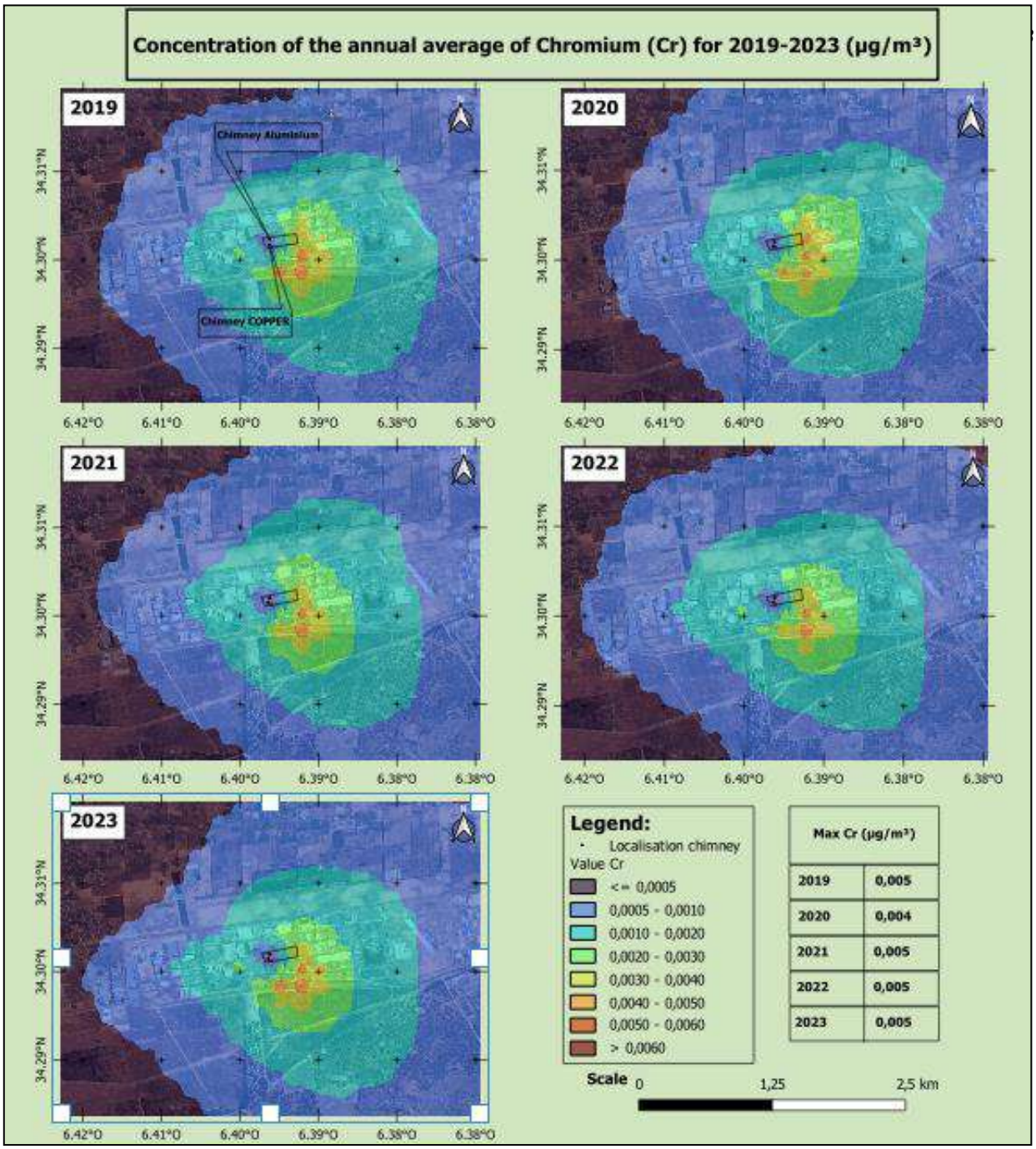
a



- ***Concentration de l'Etain (Sn):***



- ***Concentration du Chromium (Cr) :***



4. Impacts cumulatifs des polluants :

Les concentrations ambiantes de fond ont été calculées à l'aide de la campagne de mesure de la qualité de l'air à proximité du site d'installation de l'unité industrielle.

Pour estimer l'effet cumulatif des polluants, on a additionné les concentrations modélisées (horaire et journalière) de toute la période d'étude (2019-2023) à la valeur maximale (horaire ou journalière) des concentrations ambiantes de fond. Les polluants pris en compte sont le SO2, le NO2 et les PM10.

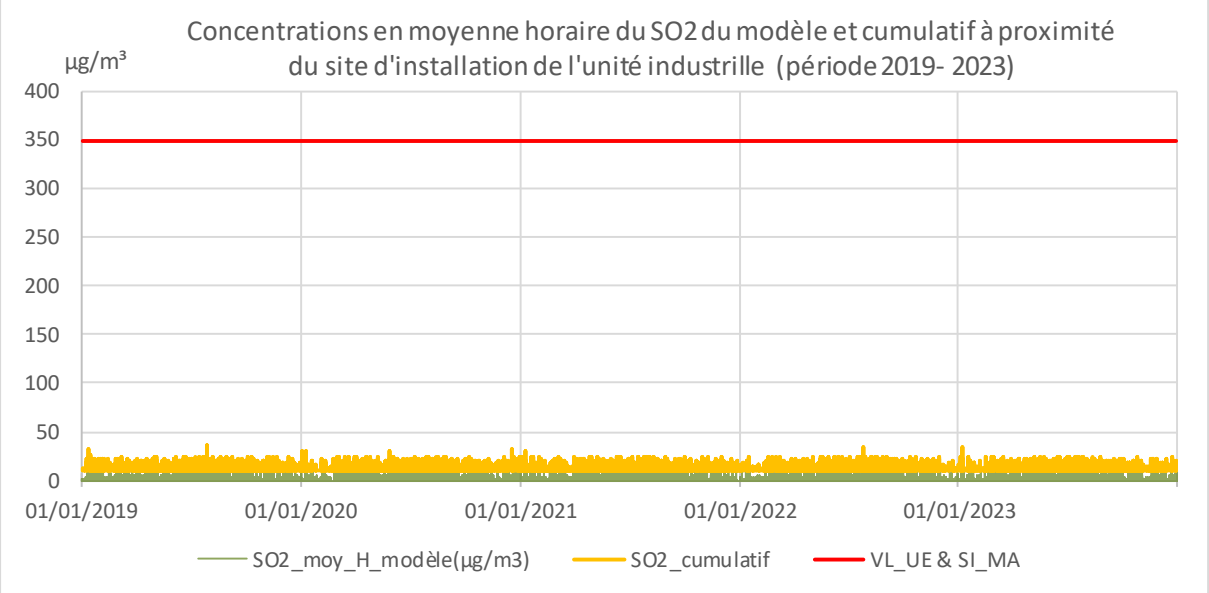
Le tableau ci-dessous montre les concentrations de fonds prises en compte en fonction des valeurs limites correspondantes :

Polluant	***Maximum horaire (µg/m3)***	***Maximum journalier (µg/m3)***
SO2	**10,48**	**2,57**
NO2	**125,33**	**-**
PM10	**-**	**12,88**

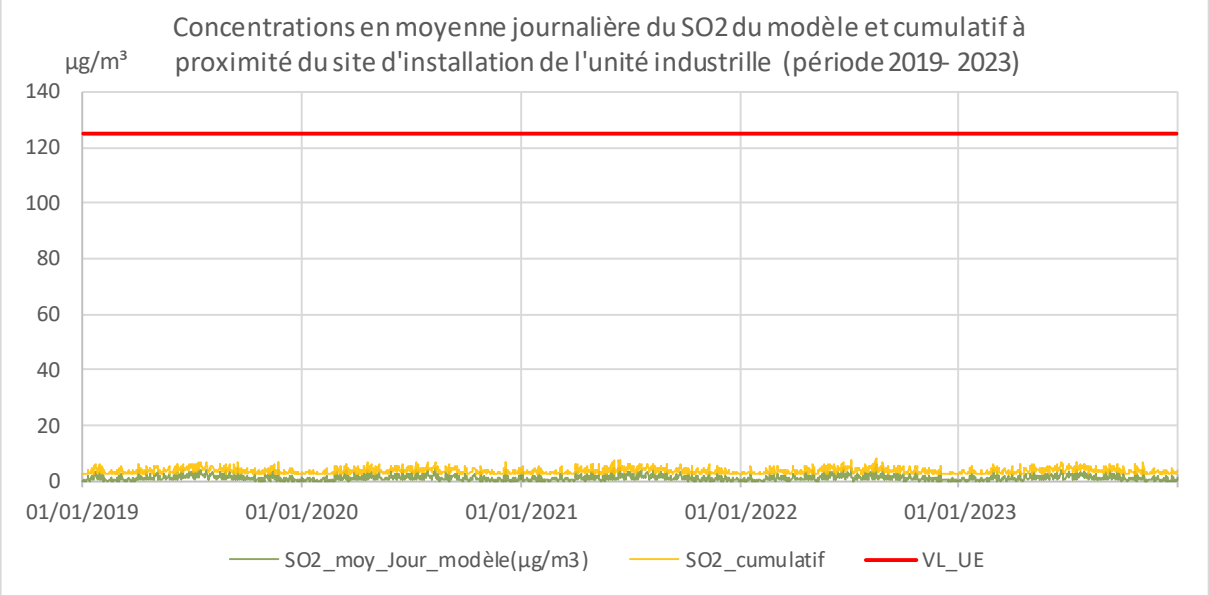
- ***Effet cumulatif du dioxyde de soufre (SO2) :***

Le choix du site à proximité du lieu d'installation de l'unité industrielle pour générer une série chronologique des moyennes horaires ou journalières est basé sur les sorties du modèle AERMOD en se focalisant sur le point où il y a le maximum de concentration du polluant.

La valeur limite pour la protection de la santé (350µg/m3) en moyenne horaire préconisée par les directives de l'Union Européen, ne devant pas être dépassée plus de 24 heures par an, la figure ci-dessous montre que les concentrations moyennes horaires du SO2 cumulatif sont très faibles devant la valeur limite durant toute la période 2019-2023.

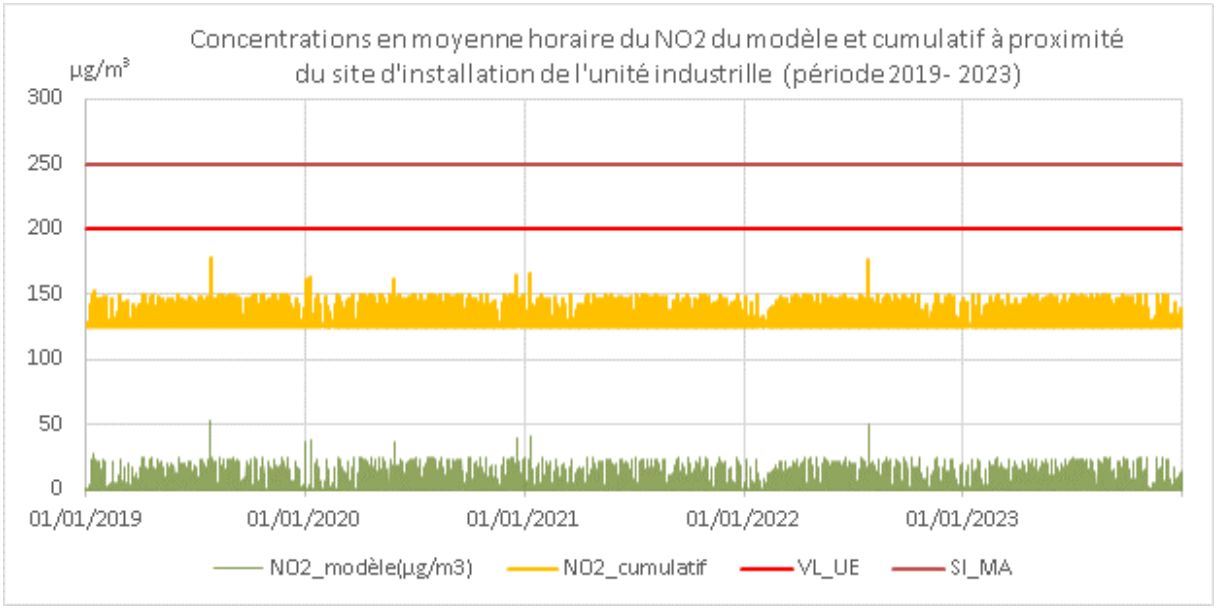


De même, les concentrations moyennes journalières cumulatives du SO2 de la période 2019-2023 sont négligeables devant la valeur limite pour la protection de la santé de l'Union Européen (125 µg/m3) en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an.



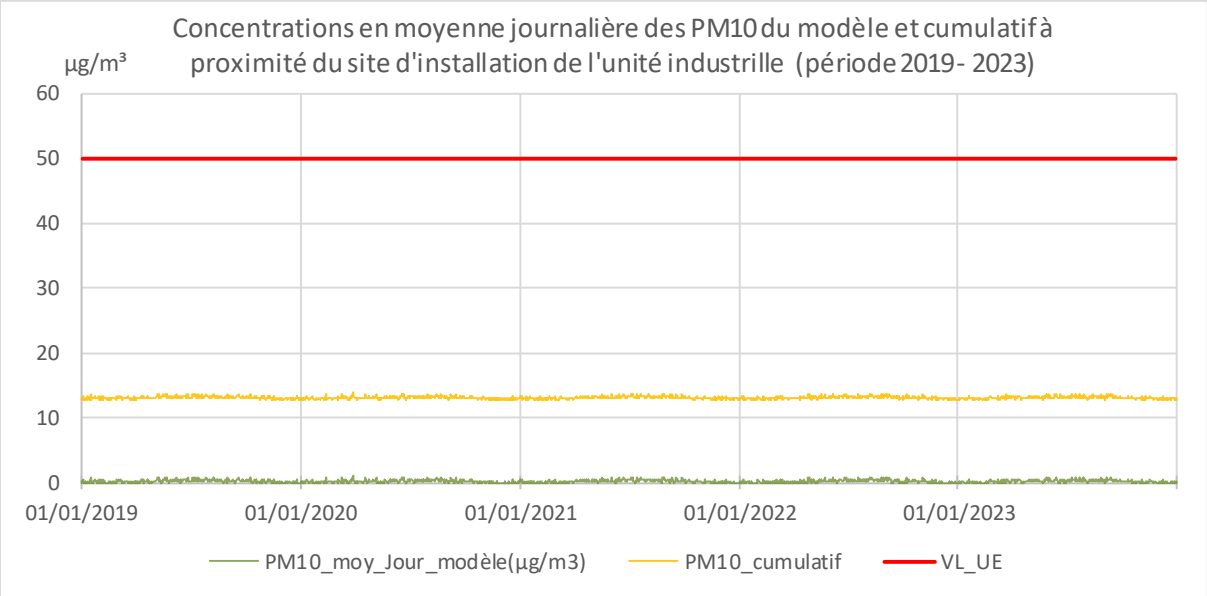
- ***Effet cumulatif du dioxyde d'azote (NO2) :***

Les concentrations moyennes horaires cumulatives du NO2 de la période 2019-20123 sont inférieures à la valeur limite pour la protection de la santé de l'Union Européen (200 µg/m3) en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 heures par an d'une part, et au seuil d'information de la norme marocaine (250 µg/m3) d'autre part.



- ***Effet cumulatif des PM10 :***

Les concentrations moyennes journalières cumulatives des PM10 de la période 2019-20123 sont très faibles devant la valeur limite pour la protection de la santé de l'Union Européen (50µg/m3) en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an.



IV. CONCLUSION

*Comme à l'accoutumé et sur la base des résultats d'analyse fournis par nos soins, nous pouvons, sauf défaillance des données fournis par le client en matière de sources d'émission et substances émises (**changement de positions ou type d'émission**...), statuer sur la qualité du modèle simulé à l'aide de l'outils informatique **AERMOD** dans la zone d'implantation de l'unité industrielle **SAMTA METALS & ALLOYS**, et ce, pendant un régime maximal de production et un fonctionnement continu et simultané des deux cheminées tenant compte des effets cumulatifs, conformément aux normes et seuils tolérés par la réglementation locale, Européenne et Internationales.*

----------FIN

Visa
Bureau d'études environnementales

V. ANNEXES

1. *Les données météorologiques du modèle **WRF 'Weather Research and Forecasting' :***

extrait donnees_meteo_2019-2023_modèle WRF - Bloc-notes

Fichier Edition Format Affichage Aide

YEAR	MONTH	DAY	HOUR	dir(°)	speed(m/s)	T(°C)	CC(0-8)
2019	1	1	0	153,6	1,2	8,9	7
2019	1	1	1	156,5	1,2	7,7	7
2019	1	1	2	146,9	1,1	7,1	7
2019	1	1	3	131,3	1,3	6,9	7
2019	1	1	4	125,4	1,4	6,4	7
2019	1	1	5	132,0	1,5	6,1	7
2019	1	1	6	141,6	1,5	6,3	4
2019	1	1	7	151,4	1,6	6,1	2
2019	1	1	8	156,3	1,7	7,1	1
2019	1	1	9	160,3	1,4	8,7	0
2019	1	1	10	141,3	1,0	13,2	0
2019	1	1	11	133,8	0,9	15,0	0
2019	1	1	12	126,3	0,8	16,6	0
2019	1	1	13	112,6	0,4	17,2	0
2019	1	1	14	4,1	0,4	18,1	0
2019	1	1	15	335,3	0,9	18,0	0
2019	1	1	16	337,0	1,3	17,6	3
2019	1	1	17	337,0	1,7	14,3	5
2019	1	1	18	336,4	1,9	12,0	6
2019	1	1	19	334,7	2,2	11,3	7
2019	1	1	20	341,3	2,1	11,6	7
2019	1	1	21	345,0	1,3	12,1	7
2019	1	1	22	83,6	0,3	11,5	7
2019	1	1	23	134,9	0,6	9,8	7
2019	1	2	0	152,2	1,1	9,0	7
2019	1	2	1	158,8	1,5	8,7	7
2019	1	2	2	158,9	1,6	7,8	7
2019	1	2	3	161,1	1,6	7,3	7
2019	1	2	4	162,2	1,3	6,9	6
2019	1	2	5	160,1	1,2	6,5	5
2019	1	2	6	159,8	1,1	6,1	4
2019	1	2	7	159,8	1,0	5,9	3
2019	1	2	8	160,0	0,9	6,9	2
2019	1	2	9	163,4	0,8	8,6	1
2019	1	2	10	133,2	0,3	12,5	2
2019	1	2	11	110,3	0,2	13,6	2
2019	1	2	12	90,2	0,1	14,6	2
2019	1	2	13	328,5	0,4	15,0	1
2019	1	2	14	321,1	1,1	16,0	0
2019	1	2	15	317,6	1,6	16,4	0
2019	1	2	16	319,3	1,7	16,0	0

2. *Les données météorologiques générées par le module **AERMET :***

- *Données de surface :*

Extrait données meteo de surface generees par AERMET_2019-2023 - Bloc-notes

Fichier Edition Format Affichage Aide

```
   34.30N   06.39W            UA_ID: 00060252  SF_ID:   60252   OS_ID:0             VERSION: 12345
18 12 31 365 24  -94.2   .781   .000   .008   10. 1588.    426.5   .500   .75   .85    6.00  153.   10.0    1.0   10.0     1   1.00    50.  1013.     2
19  1  1   1  1  -77.5   .642   .000   .008   10. 1196.    288.2   .500   .75   .85    5.00  156.   10.0    1.0   10.0     1   1.00    50.  1013.     2
19  1  1   1  2 -143.8  1.193   .000   .008   10. 2958.    994.0   .500   .75   .85    9.00  146.   10.0    1.0   10.0     1   1.00    50.  1013.     1
19  1  1   1  3  -43.1   .357   .000   .008   10.  627.     89.2   .500   .75   .85    3.00  131.   10.0    1.0   10.0     1   1.00    50.  1013.     3
19  1  1   1  4  -60.5   .501   .000   .008   10.  813.    175.6   .500   .75   .85    4.00  125.   10.0    1.0   10.0     1   1.00    50.  1013.     5
19  1  1   1  5   -2.9   .024   .000   .008   10.   18.      .4   .500   .75   .85     .36    0.   10.0    1.0   10.0     1   1.00    50.  1013.     6
19  1  1   1  6  -94.2   .781   .000   .008   10. 1588.    426.5   .500   .75   .85    6.00  141.   10.0    1.0   10.0     1   1.00    50.  1013.     6
19  1  1   1  7  -60.5   .501   .000   .008   10.  839.    175.6   .500   .75   .85    4.00  151.   10.0    1.0   10.0     1   1.00    50.  1013.     7
19  1  1   1  8  -43.1   .357   .000   .008   10.  496.     89.2   .500   .75   .52    3.00  156.   10.0    1.0   10.0     1   1.00    50.  1013.     8
19  1  1   1  9   33.2   .424   .215   .008   10.  634.   -193.4   .500   .75   .39    3.00  160.   10.0    1.0   10.0     1   1.00    50.  1013.     5
19  1  1   1 10   61.7   .436   .702   .008  188.  663.   -113.4   .500   .75   .34    3.00  141.   10.0    1.0   10.0     1   1.00    50.  1013.     0
19  1  1   1 11  -64.3  1.066   .000   .008   10. 2514.   1581.3   .500   .75   .32    8.00  133.   10.0     .0   10.0     1   1.00    50.  1013.    11
19  1  1   1 12   18.8   .416   .177   .008   10.  707.   -322.8   .500   .75   .32    3.00  126.   10.0     .0   10.0     1   1.00    50.  1013.    10
19  1  1   1 13   85.4   .822   .795   .008  197. 1700.   -546.7   .500   .75   .32    6.00  112.   10.0     .0   10.0     1   1.00    50.  1013.     5
19  1  1   1 14   65.2   .185   .843   .008  308.  230.     -8.2   .500   .75   .34    1.00    4.   10.0     .0   10.0     1   1.00    50.  1013.     5
19  1  1   1 15  -22.8   .379   .000   .008  333.  535.    199.7   .500   .75   .39    3.00  335.   10.0     .0   10.0     1   1.00    50.  1013.    11
19  1  1   1 16   -2.9   .024   .000   .008   10.   12.      .4   .500   .75   .52     .36   31.   10.0    1.0   10.0     1   1.00    50.  1013.     3
19  1  1   1 17   -2.9   .024   .000   .008   10.    9.      .4   .500   .75   .85     .36  216.   10.0    1.0   10.0     1   1.00    50.  1013.     8
19  1  1   1 18  -31.3   .519   .000   .008   10.  860.    376.2   .500   .75   .85    4.00  336.   10.0    1.0   10.0     1   1.00    50.  1013.    11
19  1  1   1 19 -110.9   .919   .000   .008   10. 2012.    592.6   .500   .75   .85    7.00  334.   10.0    2.0   10.0     1   1.00    50.  1013.     2
19  1  1   1 20  -43.1   .357   .000   .008   10.  548.     89.6   .500   .75   .85    3.00  341.   10.0    2.0   10.0     1   1.00    50.  1013.     1
19  1  1   1 21   -2.9   .024   .000   .008   10.   14.      .4   .500   .75   .85     .36  321.   10.0    1.0   10.0     1   1.00    50.  1013.     3
19  1  1   1 22  -94.2   .781   .000   .008   10. 1588.    424.9   .500   .75   .85    6.00   83.   10.0     .0   10.0     1   1.00    50.  1013.     3
19  1  1   1 23 -143.8  1.193   .000   .008   10. 2955.    990.2   .500   .75   .85    9.00  134.   10.0     .0   10.0     1   1.00    50.  1013.     7
19  1  1   1 24  -25.3   .210   .000   .008   10.  370.     30.7   .500   .75   .85    2.00  152.   10.0    1.0   10.0     1   1.00    50.  1013.     1
19  1  2   2  1 -127.4  1.056   .000   .008   10. 2461.    779.5   .500   .75   .85    8.00  158.   10.0    1.0   10.0     1   1.00    50.  1013.     6
19  1  2   2  2 -143.8  1.193   .000   .008   10. 2972.    994.0   .500   .75   .85    9.00  158.   10.0    1.0   10.0     1   1.00    50.  1013.     7
19  1  2   2  3   -8.9   .074   .000   .008   10.  209.      3.8   .500   .75   .85    1.00  161.   10.0    1.0   10.0     1   1.00    50.  1013.     7
19  1  2   2  4  -25.3   .210   .000   .008   10.  220.     30.7   .500   .75   .85    2.00  162.   10.0    1.0   10.0     1   1.00    50.  1013.     3
19  1  2   2  5   -8.9   .074   .000   .008   10.   46.      3.8   .500   .75   .85    1.00  160.   10.0    1.0   10.0     1   1.00    50.  1013.     2
19  1  2   2  6 -127.4  1.056   .000   .008   10. 2497.    779.5   .500   .75   .85    8.00  159.   10.0    1.0   10.0     1   1.00    50.  1013.     1
19  1  2   2  7 -127.4  1.056   .000   .008   10. 2497.    779.5   .500   .75   .85    8.00  159.   10.0    1.0   10.0     1   1.00    50.  1013.     0
19  1  2   2  8   -1.5   .024   .000   .008   10.  127.      .8   .500   .75   .52     .36  348.   10.0     .0   10.0     1   1.00    50.  1013.    11
19  1  2   2  9    2.9   .539   .131   .008   26.  712.  -2000.0   .500   .75   .39    4.00  163.   10.0     .0   10.0     1   1.00    50.  1013.    10
19  1  2   2 10   67.2   .316   .689   .008  164.  411.    -39.6   .500   .75   .34    2.00  133.   10.0     .0   10.0     1   1.00    50.  1013.     3
19  1  2   2 11   88.0   .445   .914   .008  291.  682.    -84.2   .500   .75   .32    3.00  110.   10.0     .0   10.0     1   1.00    50.  1013.     2
19  1  2   2 12   93.5   .324  1.028   .008  390.  427.    -30.7   .500   .75   .32    2.00   90.   10.0     .0   10.0     1   1.00    50.  1013.     1
19  1  2   2 13   85.7   .694  1.061   .008  468. 1324.   -326.8   .500   .75   .32    5.00  328.   10.0     .0   10.0     1   1.00    50.  1013.     5
19  1  2   2 14   64.5   .185  1.002   .008  525.  209.     -8.3   .500   .75   .34    1.00  321.   10.0    1.0   10.0     1   1.00    50.  1013.     1
19  1  2   2 15   26.0   .812   .754   .008  556. 1679.  -1733.3   .500   .75   .39    6.00  317.   10.0    1.0   10.0     1   1.00    50.  1013.     7
19  1  2   2 16  -43.1   .357   .000   .008   10.  528.     89.2   .500   .75   .52    3.00  319.   10.0    1.0   10.0     1   1.00    50.  1013.     8
```

- *Données de profil :*

Extrait données_meteo de profil generees par AERMET_2019-2023 - Bloc-notes

Fichier Edition Format Affichage Aide

```
18 12 31 24   10.0 1  153.    6.00     1.0 -999.0 -999.00
19  1  1  1   10.0 1  156.    5.00     1.0 -999.0 -999.00
19  1  1  2   10.0 1  146.    9.00     1.0 -999.0 -999.00
19  1  1  3   10.0 1  131.    3.00     1.0 -999.0 -999.00
19  1  1  4   10.0 1  125.    4.00     1.0 -999.0 -999.00
19  1  1  5   10.0 1    0.     .36     1.0 -999.0 -999.00
19  1  1  6   10.0 1  141.    6.00     1.0 -999.0 -999.00
19  1  1  7   10.0 1  151.    4.00     1.0 -999.0 -999.00
19  1  1  8   10.0 1  156.    3.00     1.0 -999.0 -999.00
19  1  1  9   10.0 1  160.    3.00     1.0 -999.0 -999.00
19  1  1 10   10.0 1  141.    3.00     1.0 -999.0 -999.00
19  1  1 11   10.0 1  133.    8.00      .0 -999.0 -999.00
19  1  1 12   10.0 1  126.    3.00      .0 -999.0 -999.00
19  1  1 13   10.0 1  112.    6.00      .0 -999.0 -999.00
19  1  1 14   10.0 1    4.    1.00      .0 -999.0 -999.00
19  1  1 15   10.0 1  335.    3.00      .0 -999.0 -999.00
19  1  1 16   10.0 1   31.     .36     1.0 -999.0 -999.00
19  1  1 17   10.0 1  216.     .36     1.0 -999.0 -999.00
19  1  1 18   10.0 1  336.    4.00     1.0 -999.0 -999.00
19  1  1 19   10.0 1  334.    7.00     2.0 -999.0 -999.00
19  1  1 20   10.0 1  341.    3.00     2.0 -999.0 -999.00
19  1  1 21   10.0 1  321.     .36     1.0 -999.0 -999.00
19  1  1 22   10.0 1   83.    6.00      .0 -999.0 -999.00
19  1  1 23   10.0 1  134.    9.00      .0 -999.0 -999.00
19  1  1 24   10.0 1  152.    2.00     1.0 -999.0 -999.00
19  1  2  1   10.0 1  158.    8.00     1.0 -999.0 -999.00
19  1  2  2   10.0 1  158.    9.00     1.0 -999.0 -999.00
19  1  2  3   10.0 1  161.    1.00     1.0 -999.0 -999.00
19  1  2  4   10.0 1  162.    2.00     1.0 -999.0 -999.00
19  1  2  5   10.0 1  160.    1.00     1.0 -999.0 -999.00
19  1  2  6   10.0 1  159.    8.00     1.0 -999.0 -999.00
19  1  2  7   10.0 1  159.    8.00     1.0 -999.0 -999.00
19  1  2  8   10.0 1  348.     .36      .0 -999.0 -999.00
19  1  2  9   10.0 1  163.    4.00      .0 -999.0 -999.00
19  1  2 10   10.0 1  133.    2.00      .0 -999.0 -999.00
19  1  2 11   10.0 1  110.    3.00      .0 -999.0 -999.00
19  1  2 12   10.0 1   90.    2.00      .0 -999.0 -999.00
19  1  2 13   10.0 1  328.    5.00      .0 -999.0 -999.00
19  1  2 14   10.0 1  321.    1.00     1.0 -999.0 -999.00
19  1  2 15   10.0 1  317.    6.00     1.0 -999.0 -999.00
19  1  2 16   10.0 1  319.    3.00     1.0 -999.0 -999.00
19  1  2 17   10.0 1  320.    7.00     1.0 -999.0 -999.00
```