

“L’air est **essentiel à chacun**
et mérite l’**attention de tous.**”

ETUDE

Description – Site Kergoff

Campagne préliminaire 2019

Rapport– version du 23/07/19



ORGANISME
DE MESURE, D'ÉTUDE
ET D'INFORMATION SUR
LA QUALITÉ DE L'AIR
EN BRETAGNE



Air Breizh

3 rue du Bosphore - Tour ALMA 8ème étage - 35200 Rennes
Tél : 02 23 20 90 90 – Fax : 02 23 20 90 95

www.airbreizh.asso.fr

Etude réalisée par Air Breizh en coopération avec



Avertissement

Les informations contenues dans ce rapport traduisent la mesure d'un ensemble d'éléments à un instant et un lieu donné, caractérisé par des conditions climatiques propres.

Air Breizh ne saurait être tenu pour responsable des événements pouvant résulter de l'interprétation et/ou de l'utilisation des informations faites par un tiers.

Conditions de diffusion

Air Breizh est l'organisme agréé de surveillance de la qualité de l'air dans la région Bretagne, au titre de l'article L221-3 du Code de l'environnement, précisé par l'arrêté du 1^{er} aout 2016 pris par le Ministère de l'Environnement portant renouvellement de l'agrément de l'association.

A ce titre et compte tenu de ses statuts, Air Breizh est garant de la transparence de l'information sur les résultats des mesures et les rapports d'études produits selon les règles suivantes :

Air Breizh réserve un droit d'accès au public à l'ensemble des résultats de mesure et rapports d'études selon plusieurs modalités : document papier, mise en ligne sur son site internet www.airbreizh.asso.fr, résumé dans ses publications, ...

Toute utilisation de ce rapport et/ou de ces données doit faire référence à Air Breizh. Air Breizh ne peut, en aucune façon, être tenu responsable des interprétations et travaux utilisant ses mesures et ses rapports d'études pour lesquels Air Breizh n'aura pas donné d'accord préalable.

Organisation interne – contrôle qualité

Service Etudes (rédacteur)	Validation	Version/date
Raphaële FALHUN	David LAVOUE	Version du 23/07/2019

Sommaire

I. Contexte de l'étude	5
II. Guides méthodologiques	7
III. Présentation du site.....	8
III.1. Caractère rural du site	8
III.2. Topographie	9
III.3. Implantation du site	11
III.4. Description de son environnement proche et des principaux émetteurs	11
III.4.1 Les émetteurs industriels.....	12
III.4.2 Les principaux axes routiers.....	14
IV. Campagne de mesures.....	16
V. Conditions environnantes.....	17
V.1. Température et pluviométrie.....	17
V.2. Direction et vitesse des vents.....	18
V.3. Episodes de pollution.....	20
VI. Résultats.....	21
VI.1. Mesures de PM.....	21
VI.2. Mesures d'ozone.....	22
VI.3. Mesures NO/NO₂	23
VI.4. Résultats NH₃ / ML / HAP / COV	24

Liste des figures

Figure 1: Implantation des stations de mesure d'Air Breizh (Mise à jour le 01/01/2019) 5

Figure 2: Carte de la situation du site de mesures en Bretagne et sur la commune de Merléac (22) [Source : Géoportail]. 8

Figure 3 : Population dans un rayon de 1 km 8

Figure 4 : Carte topographique de Merléac [Source : Topographic Map]..... 9

Figure 5 : Topographie de la zone [Source : IGN] 9

Figure 6 : Profil altimétrique O – E [Source : Géoportail]..... 10

Figure 7 : Profil altimétrique N – S [Source : Géoportail]..... 10

Figure 8 : Localisation du site et son environnement proche 12

Figure 9 : Industries soumises à TGAP dans les alentours de site retenu [Source GEREP]..... 13

Figure 10 : Exploitations agricoles soumises à TGAP [Source : GEREP]..... 13

Figure 11 : Bâtiments agricoles [Source : IGN]..... 14

Figure 12: Axes routiers à proximité du site retenu 15

Figure 13 : Camion laboratoire pendant la campagne préliminaire sur le site de Kergoff 16

Figure 14 : Température et précipitations pendant la campagne [Source : Météo France] 17

Figure 15 : Comparaison pluviométrie MERA [Source IMT-LD] 17

Figure 16 : Rose des vents mesurés pendant la campagne sur le site de Kergoff 18

Figure 17 : Normes des roses de vent station météo France [Source : Météo France] 19

Figure 18 : Concentrations horaires mesurées en PM à Kergoff et Guipry du 26/02 au 23/05/2019 (heure TU) 21

Figure 19 : Boxplots réalisés à partir des données horaires PM10 et PM2,5 sur la période de la campagne [Source : IMT - LD] 22

Figure 20: Concentrations horaires en O₃(µg/m³) à Kergoff et Guipry du 26/02 au 23/05/2019 (heure TU) 22

Figure 21 : Profils hebdomadaires moyens des concentrations en O₃ à Kergoff et Guipry (µg/m³) réalisées à partir des données horaires sur la période de la campagne (heure TU) 23

Figure 22 : Concentrations horaires en NO₂(µg/m³) à Kergoff et Guipry du 26/02 au 23/05/2019. 23

Figure 23 : Profils hebdomadaires moyens des concentrations en NO₂ à Kergoff et Guipry (µg/m³) réalisées à partir des données horaires sur la période de la campagne (heure TU) 24

Figure 24 : Concentrations horaires en NO (µg/m³) à Kergoff (corrigées) et Guipry du 26/02 au 23/05/2019 [Source IMT-LD]..... 24

Figure 25 : Concentrations horaires en PM_{2,5}(µg/m³) et NH₃ (ppb) à Kergoff [Source IMT-LD] ... 24

Figure 26 : Comparaison des mesures de ML dans les PM10 avec les stations MERA [Source : IMT-LD] 25

I. Contexte de l'étude

En Bretagne, comme pour l'ensemble des régions françaises, la surveillance de la qualité de l'air s'appuie sur un observatoire composé d'un réseau de stations fixes, permettant le suivi en continu des concentrations mesurées, complété par des outils de modélisation atmosphérique afin de couvrir tout le territoire.

A ce jour, le réseau de mesures d'Air Breizh compte 19 stations installées dans les principales agglomérations bretonnes rassemblant la majeure partie de la population (Figure 1).

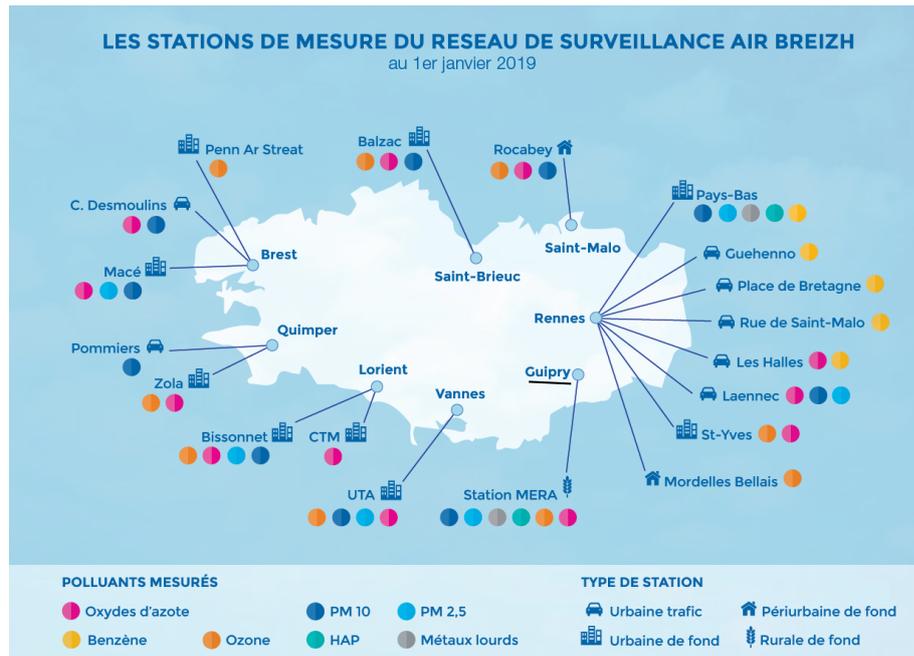


Figure 1: Implantation des stations de mesure d'Air Breizh (Mise à jour le 01/01/2019)

La station de Guipry, située dans le Sud-Est de la Bretagne, répond aux exigences de la réglementation en termes de diversité de typologie de mesures sur la région, et est également impliquée dans le **programme national MERA** (Mesure et d'Evaluation en zone Rurale de la pollution Atmosphérique longue distance).

L'observatoire MERA coordonné par le département SAGE de l'IMT Lille-Douai répond à deux exigences :

- Composante française au programme concerté de surveillance continue et d'évaluation du transport à longue distance des polluants atmosphériques en Europe (EMEP « *European Monitoring and Evaluation program* »), dans le cadre de la Convention de Genève sur la pollution transfrontalière à longue distance.
- Partie intégrante du dispositif national de surveillance de la pollution atmosphérique s'agissant des directives 2008/50/CE et 2004/107/CE.

Les 12 stations de mesure, constituant cet observatoire en France, caractérisent la pollution atmosphérique de fond rencontrée dans des zones rurales. Les stations sont implantées dans des zones éloignées de sources de pollution, ce qui permet d'assurer qu'elles ne sont pas influencées localement par des émissions anthropiques afin d'obtenir une bonne représentativité aux échelles régionale et nationale.

Description – Station Kergoff à Merléac (22) – Campagne préliminaire

La station de mesures de Guipry étant implantée sur un terrain accueillant les services techniques de la ville, sa représentativité a été remise en question lorsque des travaux d'aménagements ont été entrepris par la ville afin de procéder à un regroupement de plusieurs services techniques.

Le déplacement de la station de Guipry vers un autre lieu est en lien avec plusieurs axes du PRSQA 2016 -2021 (Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air), qui définit la stratégie de l'association pour une période de 5 ans. L'optimisation du dispositif de mesure (Axe 1.1) sera réalisée par l'amélioration de la couverture spatiale du réseau, grâce à l'implantation d'une station en Centre Bretagne. Mais l'axe 2.3 (Identifier l'origine des polluants à enjeux) est également concerné, en continuant à participer à l'observatoire MERA en relation avec l'IMT-LD.

Mesurer la pollution de fond : un enjeu fondamental

La pollution dite « de fond » correspond à des niveaux de pollution représentatifs d'un large secteur géographique (région / pays) qui englobent les polluants atmosphériques d'origine naturelle (poussières désertiques, émissions de volcans...) et anthropique (activités humaines)). C'est une pollution à laquelle **la population et les écosystèmes sont exposés à minima.**

Les polluants peuvent :

- Avoir une longue durée de vie et ainsi présenter des niveaux de fond plus élevés,
- Etre transportés par des masses d'air sur de longues distances et donc impacter de plus grandes zones géographiques,
- Résulter de transformation de polluants de nature et source variées et après transport, les polluants formés peuvent impacter des zones éloignées des lieux d'émissions des précurseurs.

La connaissance et le suivi sur le long terme de cette pollution sont indispensables afin d'évaluer l'efficacité des politiques de réduction des émissions à large échelle et de suivre l'évolution des émissions naturelles dans un contexte de changement climatique.

Face à la nécessité de déplacer cette station, Air Breizh avec la validation de l'IMT – Lille Douai a présélectionné une zone située en centre Bretagne. Avec l'appui de Loudéac Communauté – Bretagne Centre, l'IMT LD et Air Breizh ont réalisé une campagne de mesures préliminaires sur le site de Kergoff à Merléac.

L'objectif de cette étude est de vérifier que l'implantation de ce site répond aux exigences réglementaires pour cette typologie de mesures. La campagne vise donc à évaluer s'il y a des sources influençant le site sélectionné notamment l'impact des sources liées au chauffage au bois et celles liées aux activités agricoles.

L'exploitation des données a été réalisées par l'IMT-LD : les principaux résultats sont repris brièvement dans ce rapport qui a pour but d'accompagner le fichier Excel descriptif de la station.

II. Guides méthodologiques

En France, le LCSQA (Laboratoire Centrale de Surveillance de la Qualité de l'Air) est le laboratoire d'expertise et de référence au service du Ministère chargé de l'Environnement et au service des AASQA (Associations Agréées pour la Surveillance de la Qualité de l'Air) dans le domaine de la surveillance de la qualité de l'air ambiant.

Le LCSQA apporte au ministère et à l'ensemble du dispositif de surveillance, l'appui nécessaire dans l'ensemble de ses champs d'intervention, aussi bien sur les aspects stratégiques que techniques et scientifiques, dans la définition et la mise en œuvre de la politique de surveillance de la qualité de l'air.

Dans le cadre de ses missions le LCSQA a publié le guide de Conception, implantation et suivi des stations françaises de surveillance de la qualité de l'air (février 2017), qui constitue la référence pour le suivi et l'implantation des nouvelles stations de mesure.

Ce guide détaille notamment :

- Les éléments descriptifs à préciser pour chaque station de mesure,
- La classification et la représentativité des stations,
- Des recommandations pratiques sur la conception des stations et l'implantation des points de prélèvements.

Les critères de choix des stations rurales nationales sont stricts et définis dans le rapport EMEP manual for sampling and chemical analysis (2001).

L'étude d'implantation d'une nouvelle station sur le territoire de la ZR (Zone Régionale) a donc été réalisée sur la base des exigences de ces deux guides méthodologiques.

Une station rurale nationale de fond se définit comme suit :

Station située en zone rurale dont l'objectif est le suivi de la pollution atmosphérique de fond issue des transports de masses d'air sur de longues distances, notamment à l'échelle nationale et continentale. En outre les sources d'influence prédominantes (grandes agglomérations, axes routiers...) doivent être éloignées au maximum de ce site.

III. Présentation du site

III.1. Caractère rural du site

Le site retenu est localisé à proximité du lieu-dit « Kergoff » (Figure 2), à **Merléac**. Cette commune est située dans les Côtes-d'Armor, sur le territoire de Loudéac Communauté Bretagne Centre, à 16 km au Nord-Ouest de Loudéac et au Nord de Guerlédan (Nouvelle commune ; fusion de Mûr de Bretagne et Saint-Guen).

Merléac a une superficie de 30 km² et compte 470 habitants d'après le recensement de l'INSEE de 2016, pour une densité moyenne de 16 habitants/km².

Le site retenu est limitrophe de la commune de Saint-Gilles-Vieux-Marché, à l'Ouest, qui comporte une zone Natura 2000. Cette commune rurale, d'une superficie de 22 km², compte 359 habitants.



Figure 2: Carte de la situation du site de mesures en Bretagne et sur la commune de Merléac (22) [Source : Géoportail].

Conformément au guide du LCSQA, le site retenu est implanté à une distance de plus de 50km de l'agglomération Rennaise ainsi que de Brest Métropole (2^{ème} plus importante Agglomération bretonne) et à plus de 5 km d'unités urbaines les plus proches et de plus de 5000 habitants : Plaintel UU22202 (15km de la limite de l'UU), Loudéac UU22205 (12km de la limite de l'UU).

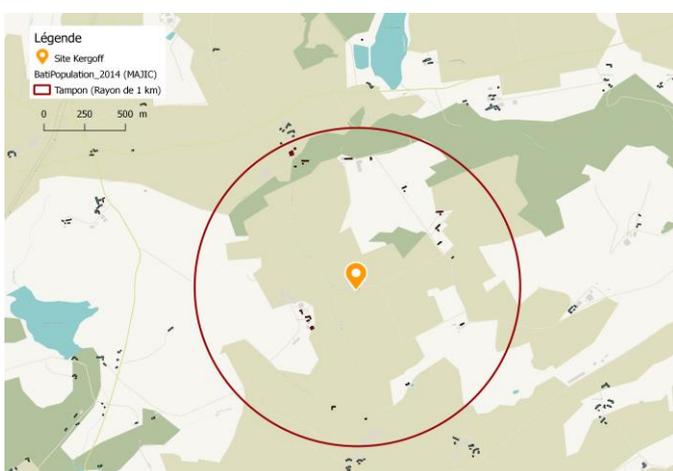


Figure 3 : Population dans un rayon de 1 km

Dans un rayon de 1 km autour du site retenu la densité de population calculée (BatiPopulation 2014 MAJIC) est de 7 hab/km² (Figure 3).

III.2. Topographie

L'altitude dans la commune de Merléac varie de 114 à 311m (Figure 4).

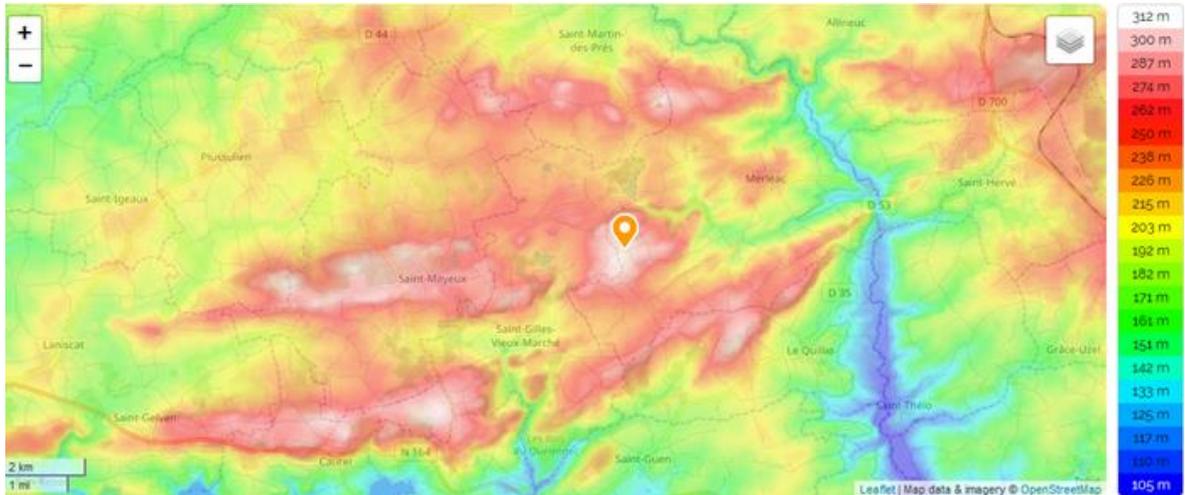


Figure 4 : Carte topographique de Merléac [Source : Topographic Map]

Le site de Kergoff se trouve sur un terrain élevé à une altitude de 307m. Le point le plus élevé aux alentours se trouve à 311m (Figure 5).

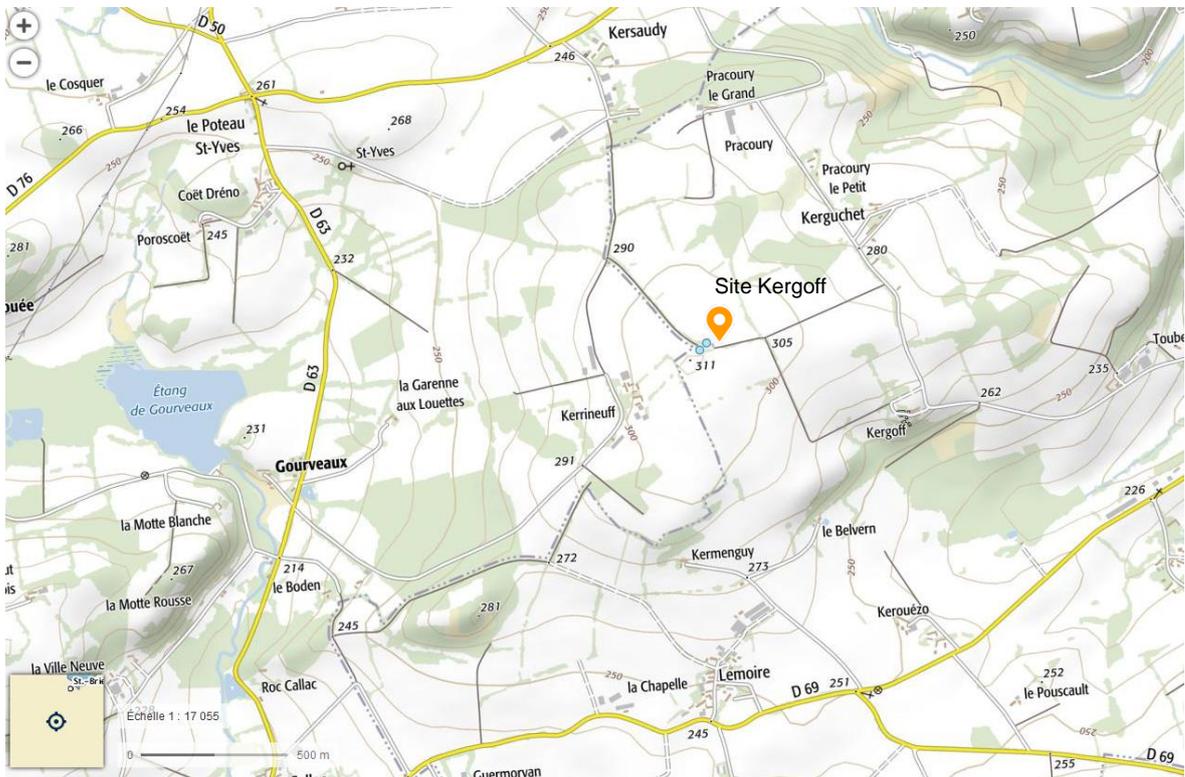


Figure 5 : Topographie de la zone [Source : IGN]

Les profils topographiques sur une distance d'environ 90 km montrent des zones vallonnées avec des altitudes en centre Bretagne ne descendant pas en dessous de 100m selon l'axe Ouest – Est alors que l'axe Nord-Sud montre des altitudes qui baissent en se rapprochant des côtes (Figures 6 et 7).

PROFIL ALTIMÉTRIQUE



Figure 6 : Profil altimétrique O – E [Source : Géoportail]

PROFIL ALTIMÉTRIQUE



Figure 7 : Profil altimétrique N – S [Source : Géoportail]

III.3. Implantation du site

Le site retenu est situé sur un terrain appartenant au SDAEP22 (Syndicat départemental d'alimentation en eau potable des Côtes-d'Armor) qui abrite deux réservoirs de stockage d'eau potable. Ces réservoirs sont exploités par la Saur qui intervient sur site une fois par semaine et fait quelques passages ponctuels complémentaires.

Le site se trouve à 3 km au Nord-Est du bourg de Saint-Gilles-Vieux-Marché et à 3,8 km au Sud-Ouest du bourg de Merléac.

Les coordonnées suivantes sont celles du laboratoire mobile utilisé pour la campagne préliminaire :

Longitude : 2°56'37.49" O

Latitude : 48°15'43.12" N

Lieu-dit **Kergoff**

22460 Merléac

Parcelle : 000 / ZV / 0029

La cabine de la station fixe sera décalée de l'emplacement du camion d'environ 20 m vers l'Est.

III.4. Description de son environnement proche et des principaux émetteurs

D'après la figure 8, l'environnement proche est composé :

- Au Nord d'une prairie / pâturage des bovins,
- A l'Ouest, d'un 1^{er} réservoir d'eau potable d'environ 8 m de hauteur qui sera à environ 45 m de la cabine,
- A l'Ouest-Sud-Ouest, à 350m en contre-bas, du lieu-dit Kerineuf ainsi qu'une exploitation agricole,
- Au Sud, d'un chemin carrossable menant aux réservoirs, puis un talus avec des arbres ponctuels,
- Autour de la station et de l'autre côté du chemin carrossable, des champs qui servent notamment pour le pâturage.

L'habitation (influence chauffage domestique) la plus proche se trouve au lieu-dit Kerineuf soit à 350 m O-S-O.

La figure ci-dessous permet de visualiser l'environnement proche.

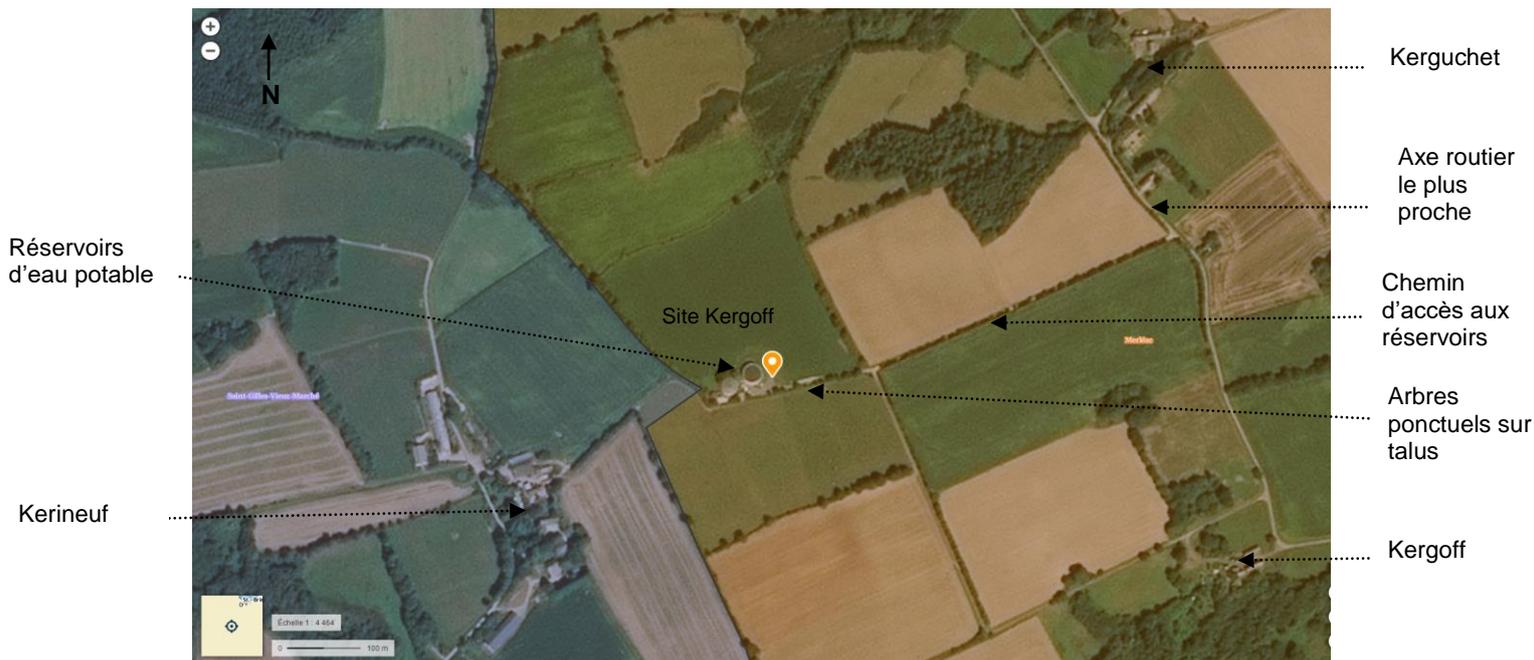


Figure 8 : Localisation du site et son environnement proche

III.4.1 Les émetteurs industriels

a) Industrie GEREP

Dans un cercle de 20 km autour du site retenu, seulement **2 industries GEREP (déclaration annuelle des rejets), émettrices de polluants dans l'air**, sont soumises à la Taxe Générale sur les Activités Polluantes (TGAP) et sont recensées sur la commune de Loudéac (Figure 9) :

- Galva Industrie (émissions de moins de 100 kg/an), spécialisée dans le traitement et revêtement de métaux, est distante de 14 km au Sud-Ouest,
- Armor protéines (émissions > 1000 kg/an), spécialisée dans la production d'autres produits laitiers, est éloigné de 17 km.

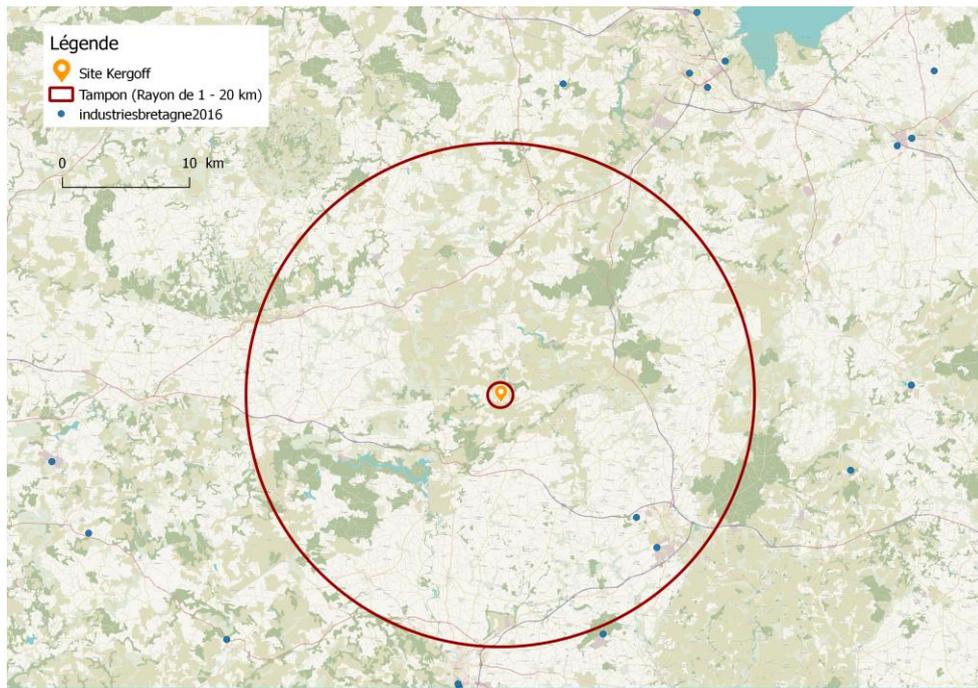


Figure 9 : Industries soumises à TGAP dans les alentours de site retenu [Source GEREPE]

b) Exploitations agricoles

Dans un rayon de 20 km autour du site retenu, il est possible de localiser les exploitations agricoles (souvent des élevages) soumises à la TGAP. Ces exploitations déclarent notamment des émissions d'ammoniac. La carte de la figure 10 présente le nombre d'installations agricoles soumises à la TGAP par commune.

La commune d'Allineuc est située à 5km au N-E de Kergoff, où sont déclarées 3 installations GEREPE.

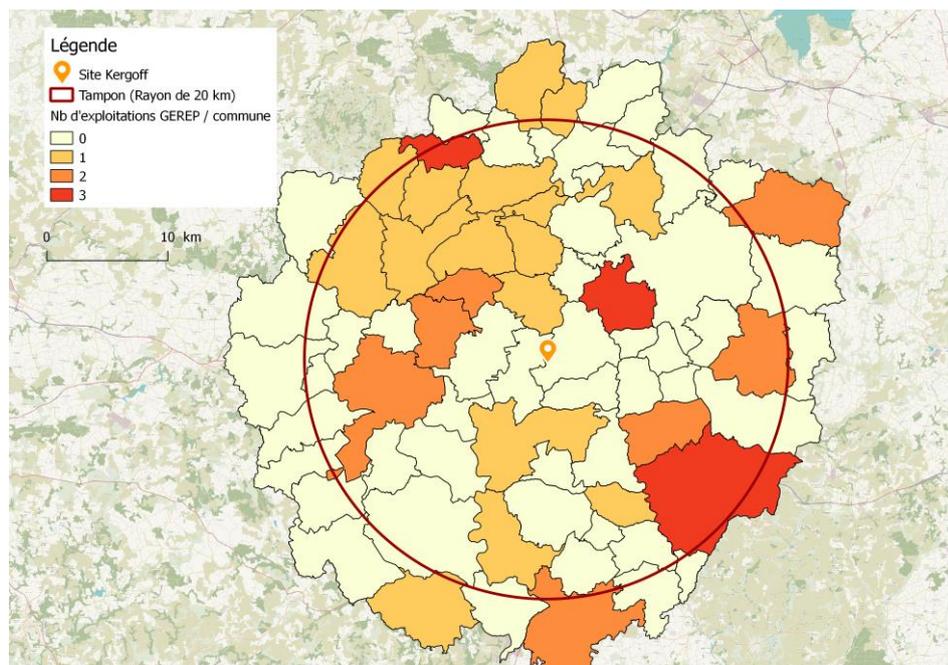


Figure 10 : Exploitations agricoles soumises à TGAP [Source : GEREPE]

La carte de la figure 11 permet d'identifier les bâtiments agricoles et les exploitations agricoles dans un rayon de 1 km autour du site Kergoff.

Le tissu agricole (principalement l'élevage) en région Bretagne s'est essentiellement développé en dehors des zones urbanisées et littorales.

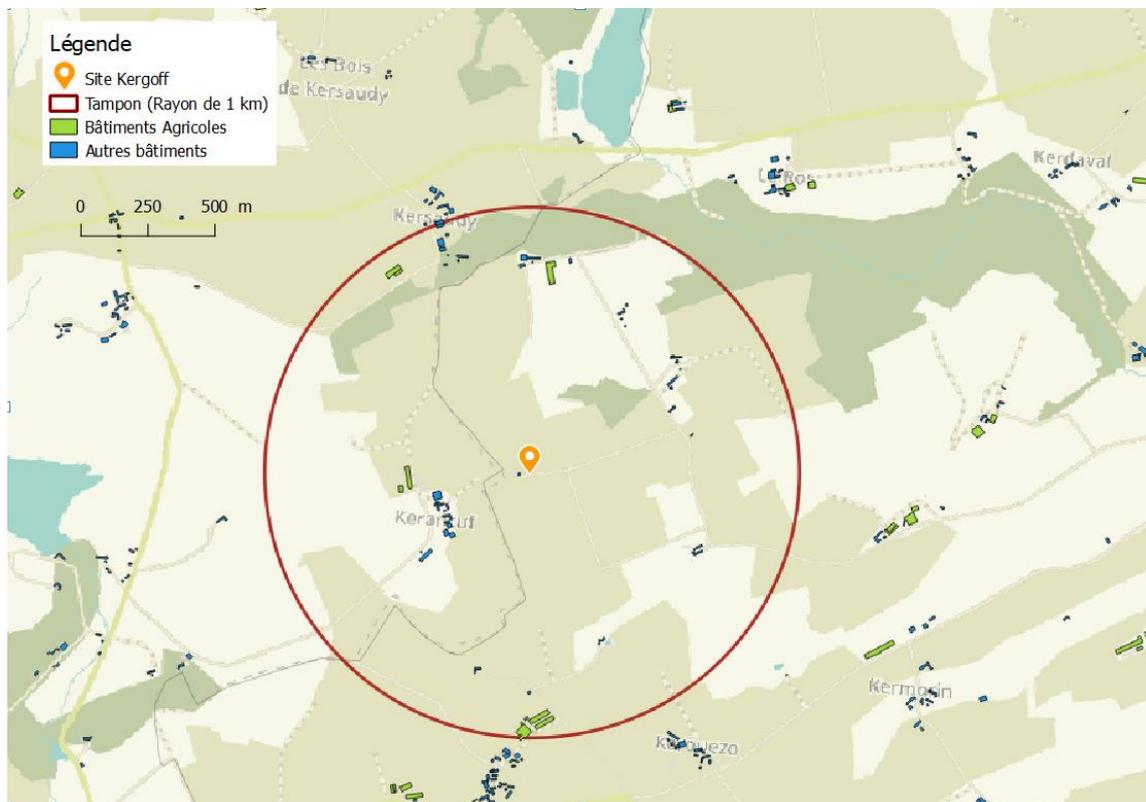


Figure 11 : Bâtiments agricoles [Source : IGN]

III.4.2 Les principaux axes routiers

Le tableau ci-dessous présente la distance des principaux axes routiers (Figure 12) au site retenu, ainsi que leur trafic moyen journalier annuel (TMJA) [Sources : département, DIR Ouest (Direction Interdépartementale des Routes Ouest)].

Nom de la route	TMJA (véhicules/jour)	Distance au site retenu (m)
N12 (au niveau de St Briec)	45 120 à 68 941	34 000
D790	5 219	12 000
N164	4 676	6 000
D35	1 658	4 000
D767	1 349	5 200
D44	486 à 164	6 500
D63	196	1 300
D76	128	1 200

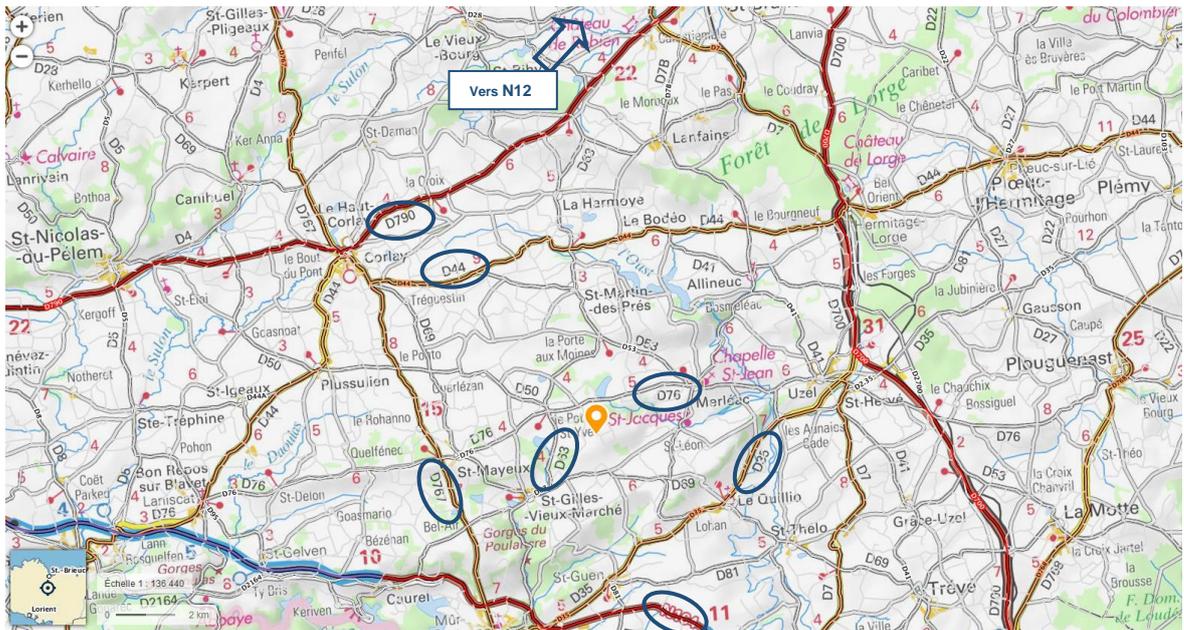


Figure 12: Axes routiers à proximité du site retenu

Nous ne disposons pas de données trafic pour l'axe routier le plus proche situé à 550m Est-Nord-Est (Figure 8). Toutefois cette route est empruntée uniquement par les riverains puisqu'elle dessert les lieux-dits alentours (Kergoff, Kerguchet) : le trafic n'est donc pas important par rapport aux autres axes.

Quant au chemin carrossable (sans issue) qui sera à 6 m de la future station, il dessert uniquement les réservoirs et les champs alentours. Les exploitants des réservoirs viennent sur site une fois par semaine, le chemin est donc très peu emprunté.

IV. Campagne de mesures

La campagne préliminaire s'est déroulée du **26 février 2019 au 23 mai 2019** soit environ 3 mois de mesures. Cette période a été choisie afin d'évaluer l'influence potentielle des sources d'émissions environnantes pendant la saison hivernale (chauffage) et printanière (activités agricoles).

Pour réaliser cette campagne l'IMT-LD et Air Breizh ont installé le laboratoire mobile et les différents instruments pour la mesure des polluants gazeux, particulaires et des retombées atmosphériques (Figure 13).



Figure 13 : Camion laboratoire pendant la campagne préliminaire sur le site de Kergoff

Nous avons mesuré les mêmes polluants qu'à Guipry c'est-à-dire :

- Les particules fines **PM10 et PM2,5**, mesure en continu avec un analyseur Fidas 200,
- L'ozone (**O₃**), mesure en continu avec un analyseur APOA370,
- Les oxydes d'azote : le dioxyde d'azote (**NO₂**) et le monoxyde d'azote (**NO**), mesure en continu avec un analyseur 42iTL,
- Les **métaux lourds** : Arsenic (As), Cadmium (Cd), Nickel (Ni), Plomb (Pb), mesure manuelle par analyse différée en laboratoire des PM10 après prélèvement via un Partisol 2000,
- Les **HAP** : BaP, BaA, BbF, BjF, BkF, DBahA et IcdP, mesure manuelle par analyse différée en laboratoire des PM10 après prélèvement avec un préleveur DA80,
- La **spéciation des PM2,5** (EC/OC et anions/cations), mesure manuelle par analyse différée en laboratoire après prélèvement avec un préleveur DA80
- Les **retombées atmosphériques**, mesures manuelles par analyses différées en laboratoire après collecte des retombées humides dans des jauges OWEN.

Afin d'évaluer les impacts des sources locales liées aux activités anthropiques environnantes (agriculture et chauffage bois) des paramètres complémentaires sont suivis :

- L'ammoniac (**NH₃**), du 26/02 au 14/03/2019, mesure en continu via un analyseur Picarro et mesure manuelle par tube passif du 07/03 au 16/05/2019,
- Les composés organiques volatils (**COV**), mesure manuelle par analyse différée en laboratoire après prélèvement dans des canisters.

Une **station météo** (direction/vitesse du vent, température) ainsi qu'un pluviomètre ont également été déployés pendant toute la durée de la campagne.

V. Conditions environnementales

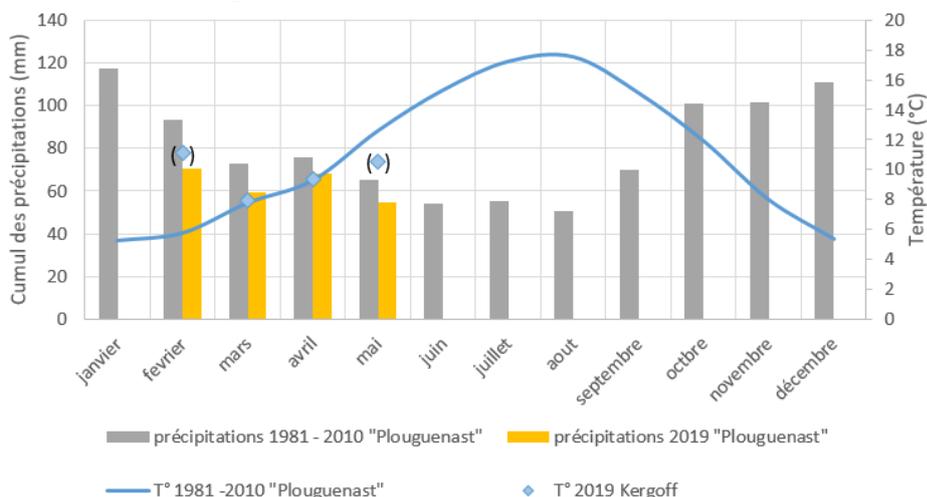
V.1. Température et pluviométrie

La température est un paramètre influant sur les teneurs en polluants atmosphériques (augmentation de la volatilisation de certains composés par exemple). Un important écart thermique entre la nuit et le jour, associé à des températures froides, favorise le phénomène d'inversion thermique qui contribue à l'accumulation des polluants (phénomène couramment rencontré au printemps).

Quant aux précipitations, elles lessivent l'atmosphère, diminuant ainsi les concentrations des polluants dans l'atmosphère.

La **station Météo France** la plus proche du site retenu se situe à 14 km à l'Ouest : station « Plouguenast » (Indicatif 22219003, alt : 235m).

La figure 14 compare le cumul de précipitations mensuelles à « Plouguenast », et les températures mensuelles moyennes pendant la campagne préliminaire mesurées sur le site de Kergoff avec les normales sur la station « Plouguenast ».



() le mois n'est pas complet (début de la campagne le 23/02 et fin le 26/05)

Figure 14 : Température et précipitations pendant la campagne [Source : Météo France]

Les précipitations pendant la durée de la campagne ont été moins importantes que les normales mensuelles.

Les températures mesurées sur le site de Kergoff sont comparables aux normales de la station « Plouguenast » exceptées pour les mois de Février et de Mai qui ne sont pas complets.

Notons que la campagne ayant débuté fin Février, la température se trouve au-dessus de la normale (Figure 14). Ainsi, l'impact des émissions liées au résidentiel (chauffage bois notamment) est difficilement évalué. Rappelons qu'il y a peu d'habitations à proximité donc peu de sources.

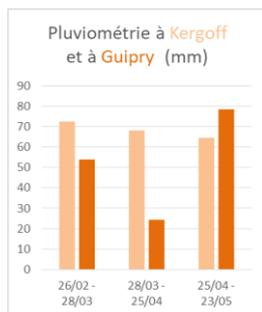


Figure 15 : Comparaison pluviométrique MERA [Source IMT-LD]

Une comparaison de la pluviométrie sur les mêmes périodes à Kergoff et à Guipry (Figure 15) permet de noter des précipitations plus importantes à Kergoff qu'à Guipry excepté pour le mois de Mai.

Des températures proches des normales de saison avec des précipitations moins importantes qu'aux normales mais à noter qu'elles sont plus importantes qu'à Guipry.

V.2. Direction et vitesse des vents

La variabilité du vent sur une période donnée est souvent représentée avec une rose des vents. Elles permettent de visualiser sur une période donnée :

- le pourcentage de vent pour chaque direction : ainsi plus la pâle est de grande taille plus les vents venant de cette direction ont été nombreux pendant la période,
- les vitesses des vents venant de chaque direction et leur occurrence : la couleur de chaque pâle indique la classe de vitesse et sa grandeur, le pourcentage de vent avec cette vitesse.

Durant la campagne préliminaire (du 26/02/2019 au 23/05/2019) la direction et la vitesse des vents ont été mesurés au niveau du camion laboratoire.

La rose des vents (Figure 16) a été réalisée à partir des données horaires de ces mesures sur toute la période de la campagne.

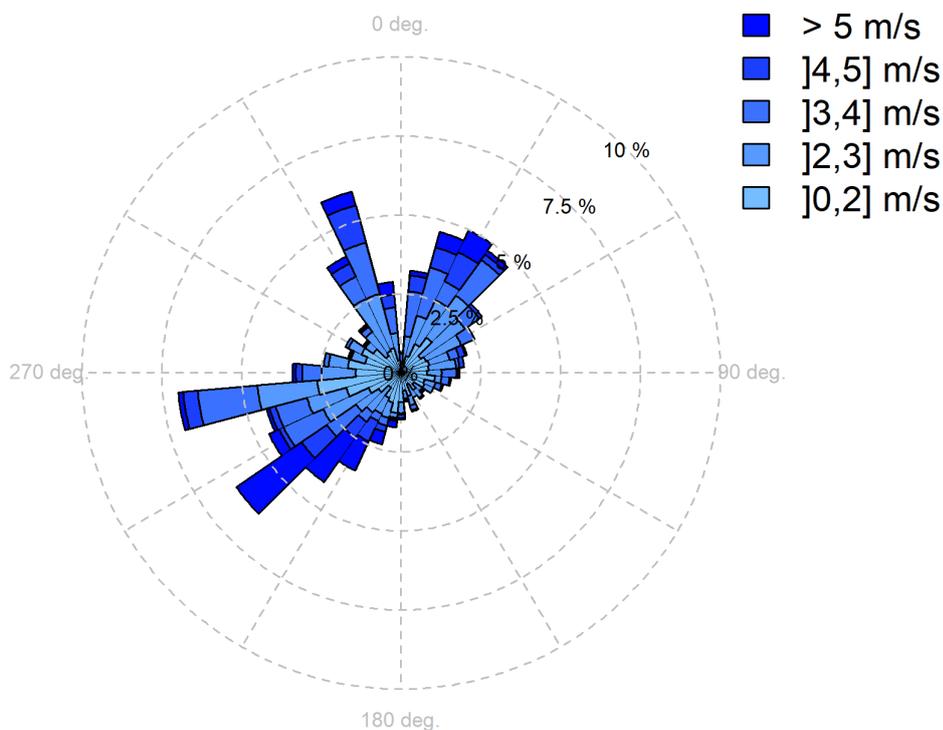
Direction d'où vient le vent en rose de 360 ° :

0°(360°) = Nord

90° = Est,

180° = Sud,

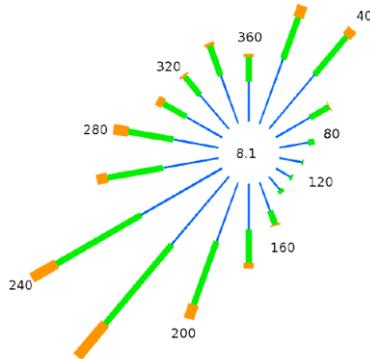
270° = Ouest,



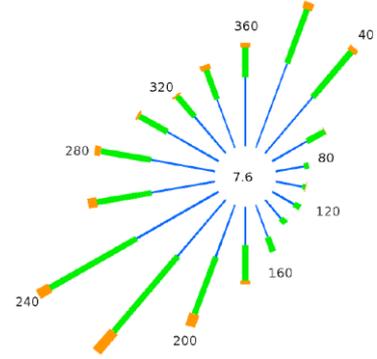
Cette rose des vents met en évidence des vents majoritairement en provenance du secteur **Ouest/Sud-Ouest et plus forts** dans cette direction. On note également des vents dominants venant de Nord-Ouest mais aussi de Nord-Est.

Les normales mensuelles des roses des vents relevés entre 1981 et 2010 à « Plouguenast » sont présentées ci-dessous.

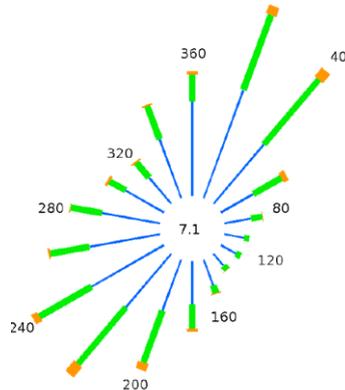
Normale d'un mois de Février



Normale d'un mois de Mars



Normale d'un mois d'Avril



Normale d'un mois de Mai

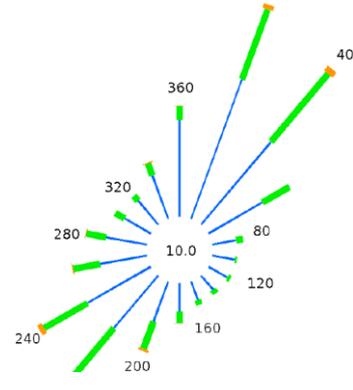


Figure 17 : Normes des roses de vent station météo France [Source : Météo France]

Nous remarquons, sur les normales mensuelles ci-dessus, des vents majoritairement en provenance de l'Ouest/Sud-Ouest mais aussi Nord-Est devenant dominant pour les mois d'Avril et Mai. A noter que les vents forts sont notamment durant les mois de février/Mars et en provenance du secteur Sud-Ouest.

Cette analyse sur la période de la campagne préliminaire révèle que les conditions météorologiques rencontrées sont globalement similaires aux conditions normales de météo France sur la même période.

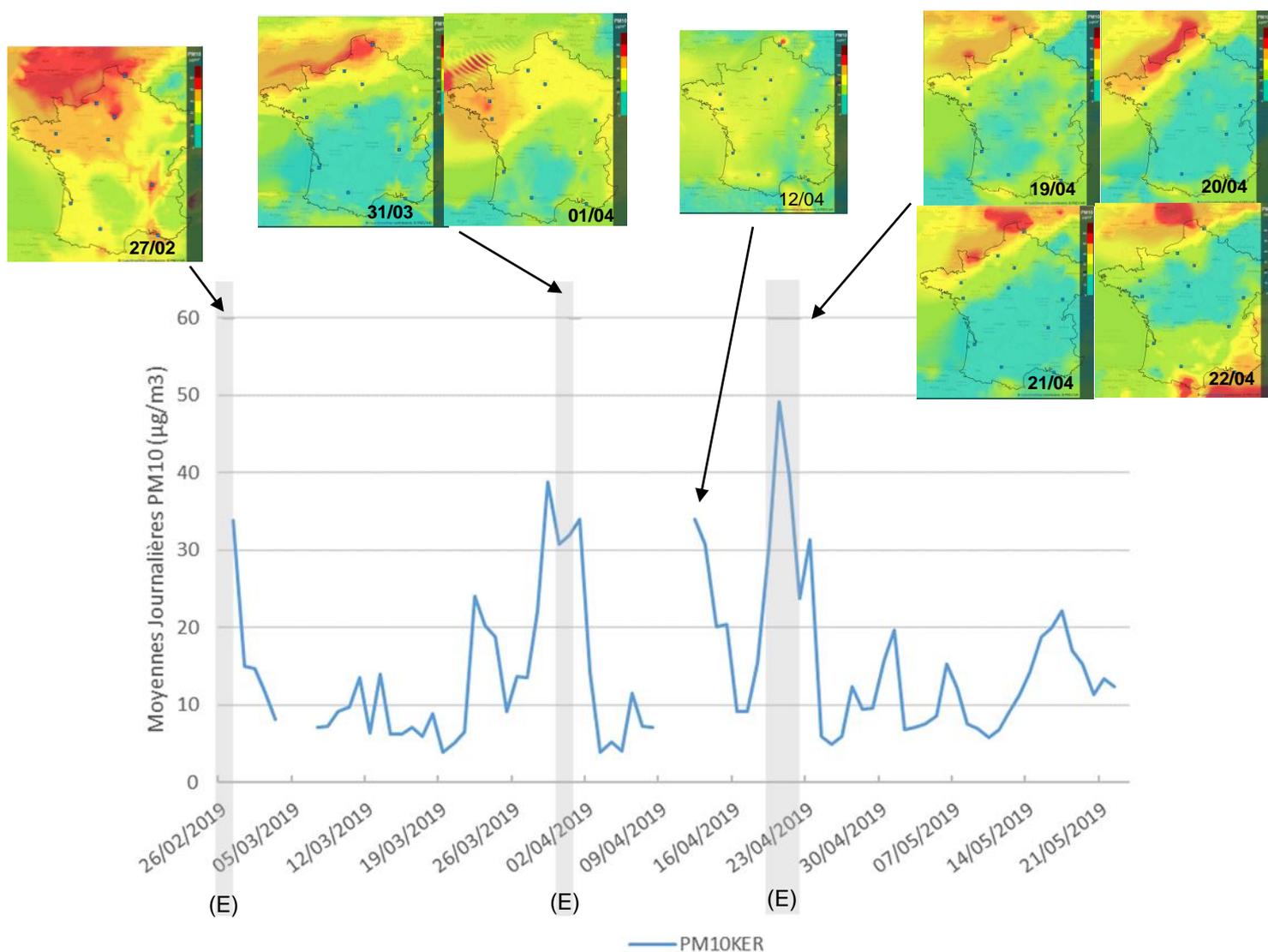
A noter que pendant la campagne sur le site de Kergoff des vents de Nord-Ouest ont été présents par rapport aux normales de Météo France qui n'en présentent pas. En regardant les roses des vents des mois 2019 (concernés par l'étude) à « Plouguenast », nous constatons également des vents de Nord-Est pour le mois de Mai 2019. Cette particularité n'est donc pas propre au site de Kergoff (pas de perturbations locales).

De même, des précipitations moins importantes à « Plouguenast » comparées aux normales, soit un lessivage de l'atmosphère plus faible. Cependant il semble que le site retenu présente une pluviométrie plus élevée que sur le site rural national de Guipry.

V.3. Episodes de pollution

Pendant la campagne de mesures, les conditions ont été favorables à l'accumulation de polluants dans l'atmosphère. Le département des Côtes-d'Armor a été confronté à 4 périodes avec des concentrations élevées en particules PM10. Ainsi le département a été concernés par 3 épisodes de pollution en PM10 dont 3 épisodes de pollution avec déclenchement de procédures préfectorales (E).

Ci-dessous les moyennes journalières en PM10 mesurées à Kergoff en parallèle des cartes PREV'AIR pendant les épisodes de pollution.



A noter que les épisodes impactent également les régions Hauts-de-France et Normandie et que l'épisode du week-end pascal (19/04 – 22/04) a été le plus long. Le mois d'Avril a présenté des vents dominants de secteur Nord-Est à la station « Plouguenast ».

VI. Résultats

Suite à l'exploitation faite par l'IMT-LD, les principaux résultats sont listés ci-dessous.

VI.1. Mesures de PM

Les niveaux de PM sont comparés entre les 2 stations Guipry et Kergoff sur les mêmes périodes. Nous remarquons une **même variabilité des concentrations en PM10** sur la station GUIPRY et la station Kergoff. Cette variabilité est cohérente avec les épisodes de pollution qui ont touché la région. Nous notons également **une contribution des PM2,5 plus importante au PM10 à Kergoff qu'à Guipry**.

Des pics en PM10 sur le site de Guipry qui peuvent s'expliquer par les sources d'émission locales.

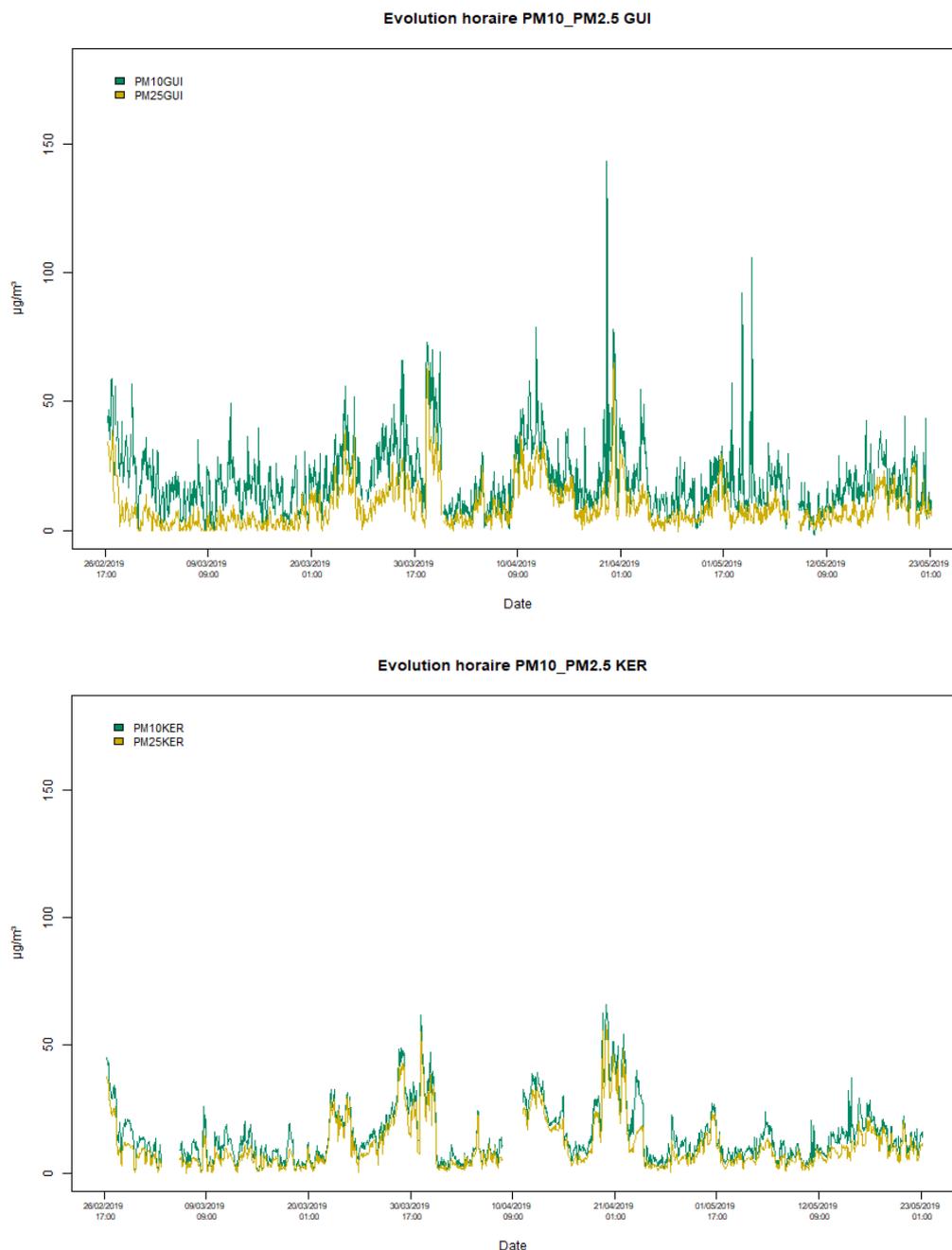
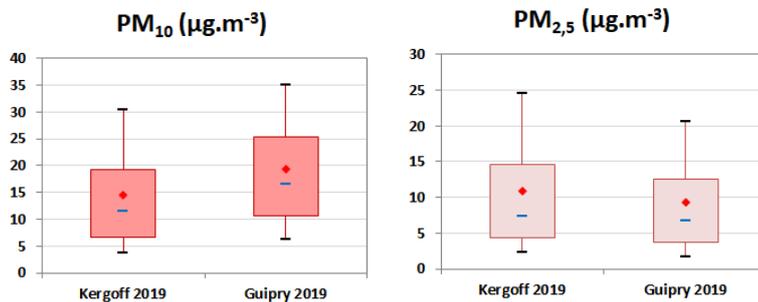


Figure 18 : Concentrations horaires mesurées en PM à Kergoff et Guipry du 26/02 au 23/05/2019 (heure TU)



Les niveaux mesurés en PM10 sont plus bas à Kergoff qu'à Guipry. La concentration moyenne horaire en PM10 à Guipry est de 19,5 µg/m³ alors qu'elle est de 14,6 µg/m³ à Kergoff.

Pour les PM2,5 c'est différent puisque la concentration moyenne horaire en PM2,5 à Guipry (9,4 µg/m³) est plus basse qu'à Kergoff (10,9 µg/m³)

Figure 19 : Boxplots réalisés à partir des données horaires PM10 et PM2,5 sur la période de la campagne [Source : IMT - LD]

En comparaison avec les autres sites MERA en France, Kergoff présente des

concentrations en PM2,5 plus élevées durant la période étudiée. L'influences des épisodes de pollution régionaux peut expliquer ces niveaux plus élevés.

VI.2. Mesures d'ozone

Le site de Kergoff présente des concentrations plus élevées en ozone (Figure 20). En effet la moyenne horaire sur la période étudiée est de 84,5 µg/m³ à Kergoff alors qu'elle est de de 69,1 µg/m³ à Guipry. Cette différence est liée à des amplitudes plus restreintes à Kergoff. Nous constatons des diminutions brutales en ozone avant 7h (TU) à Guipry ainsi ces niveaux bas en ozone abaissent la moyenne horaire.

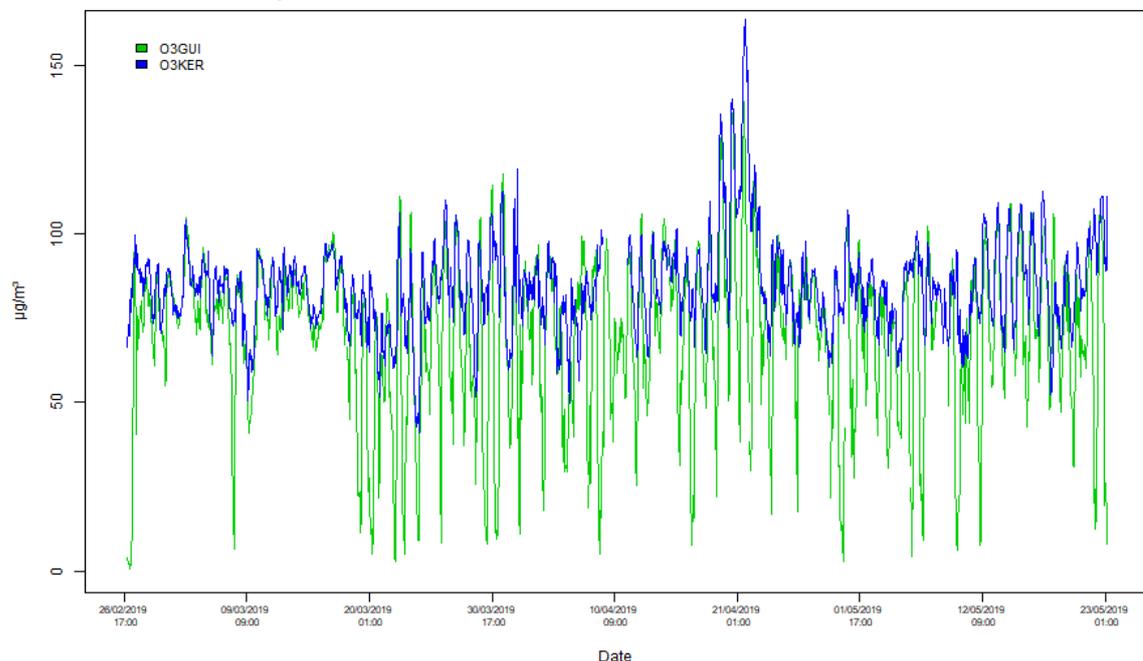


Figure 20: Concentrations horaires en O₃(µg/m³) à Kergoff et Guipry du 26/02 au 23/05/2019 (heure TU)

Les profils hebdomadaires moyens des concentrations horaires en O₃(Figure 21) montrent une variabilité plus importante des niveaux en ozone à Guipry qu'à Kergoff. Les concentrations en ozone sur le site retenu sont stables sur la journée.

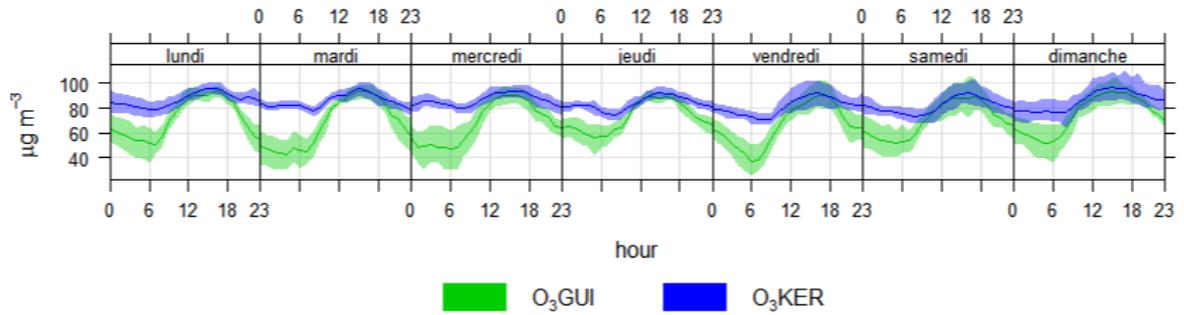


Figure 21 : Profils hebdomadaires moyens des concentrations en O_3 à Kergoff et Guipry ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) réalisées à partir des données horaires sur la période de la campagne (heure TU)

Une comparaison entre le site Kergoff et les autres stations MERA indique que les concentrations en ozone observées, sur la même période, sont comparables.

VI.3. Mesures NO/NO₂

Le site de Kergoff ne présente pas les pics ponctuels en NO₂ observés sur la station de Guipry (Figure 22). Globalement les **concentrations en NO₂ sont plus faibles à Kergoff qu'à Guipry**. Les influences locales à Guipry ont motivé le choix de déplacer le site de mesures

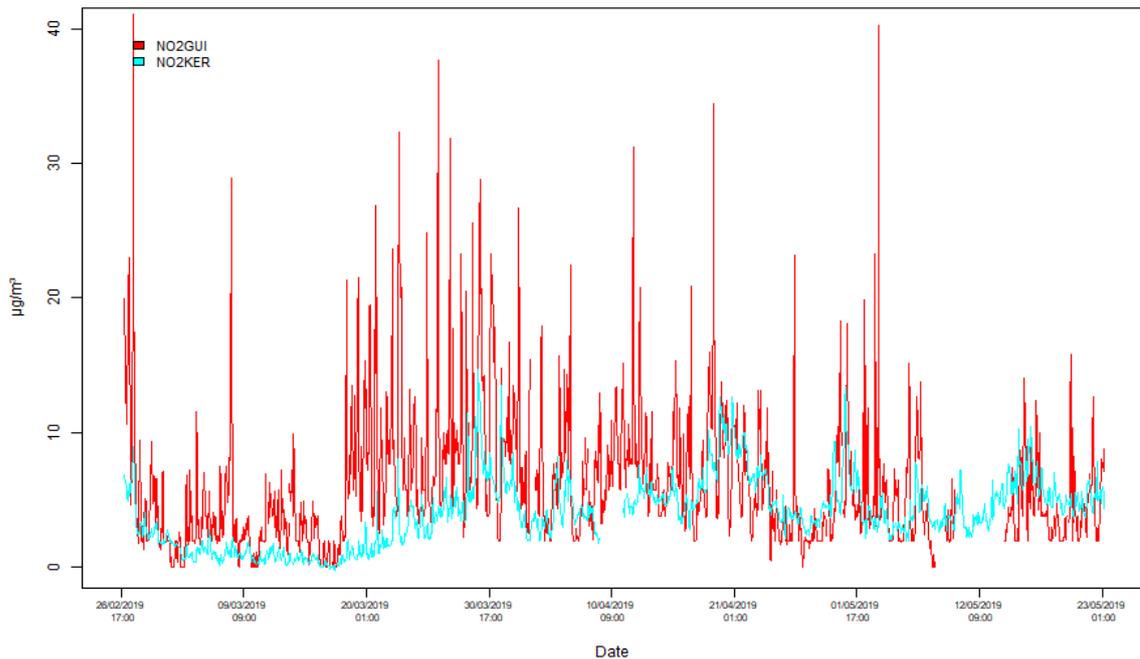


Figure 22 : Concentrations horaires en NO₂($\mu\text{g}/\text{m}^3$) à Kergoff et Guipry du 26/02 au 23/05/2019

De même, les profils hebdomadaires des concentrations horaires en NO₂ varient entre les deux sites. Nous constatons des niveaux stables sur le site de Kergoff tout au long de la semaine (pas de variation entre les jours de la semaine et le week-end) et plus faibles qu'à Guipry.

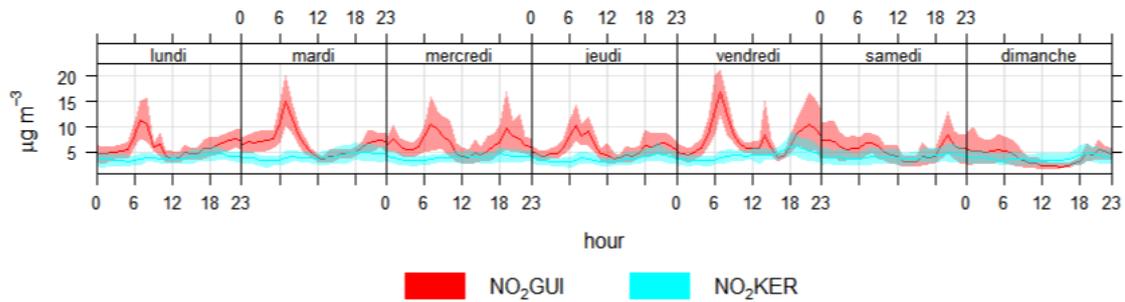


Figure 23 : Profils hebdomadaires moyens des concentrations en NO_2 à Kergoff et Guipry ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) réalisées à partir des données horaires sur la période de la campagne (heure TU)

Pour le **NO**, nous constatons **des niveaux plus bas sur le site de Kergoff** que sur Guipry. Cependant, un **épisode de pollution ponctuel** du 28/04 au 02/05/2019 (week-end du 1^{er} Mai) est relevé avec des profils journaliers qui varient pour ces quelques jours et un maximum horaire qui s'élève à $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (le 30/04 à 17h TU). La source d'influence n'a pas été identifiée pour le moment. Ces augmentations de concentrations restent des concentrations faibles.

Séries temporelles des concentrations horaires corrigées en NO mesurées à Kergoff et celles de Guipry ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)

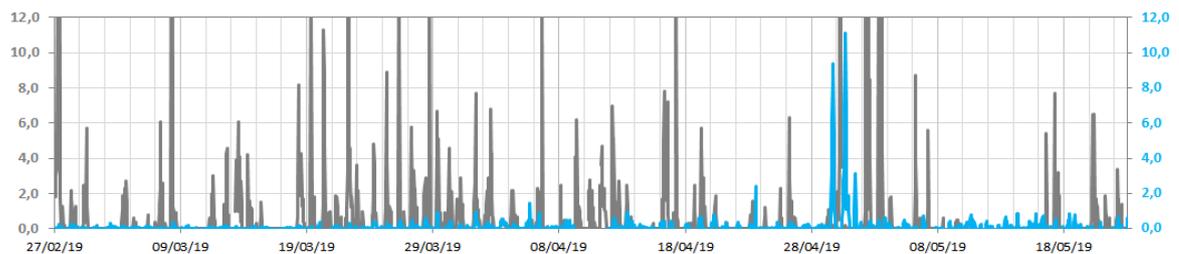


Figure 24 : Concentrations horaires en NO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) à Kergoff (corrigées) et Guipry du 26/02 au 23/05/2019 [Source IMT-LD]

La comparaison avec les autres sites MERA indique des niveaux comparables en NO et NO_2 avec ceux mesurés à Kergoff pendant la période de la campagne préliminaire.

VI.4. Résultats NH_3 / ML / HAP / COV

Des **niveaux élevés de NH_3** mesurés en début de campagne (27/02/2019) via l'analyseur qui concordent avec l'épisode de pollution particulaire régionale et locale.

Séries temporelles des concentrations horaires en $\text{PM}_{2,5}$ ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) en NH_3 (ppb) mesurées à Kergoff

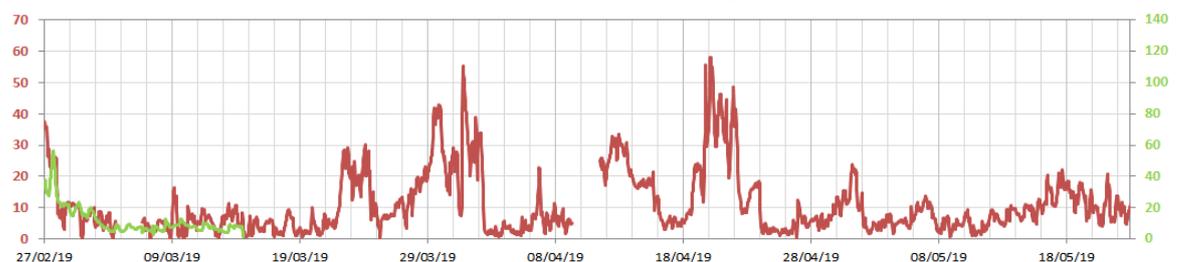


Figure 25 : Concentrations horaires en $\text{PM}_{2,5}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) et NH_3 (ppb) à Kergoff [Source IMT-LD]

La **spéciation des $\text{PM}_{2,5}$** permet de mettre en évidence une variabilité temporelle similaire entre les concentrations en NH_4^+ dans les $\text{PM}_{2,5}$ et les concentrations en NH_3 . Les mesures EC/OC et les ions inorganiques dans les $\text{PM}_{2,5}$ sont **comparables aux autres sites MERA**. On peut noter une légère influence marine plus présente à Kergoff qu'à Guipry.

De façon générale, sur la même période, **les concentrations en ML et HAP dans les PM10 ainsi que dans les dépôts sont inférieures à Kergoff par rapport à Guipry.**

Comme à Guipry, les niveaux de nickel dans les PM10 à Kergoff sont toujours plus élevés que ceux des autres sites MERA (spécificité régionale ?).

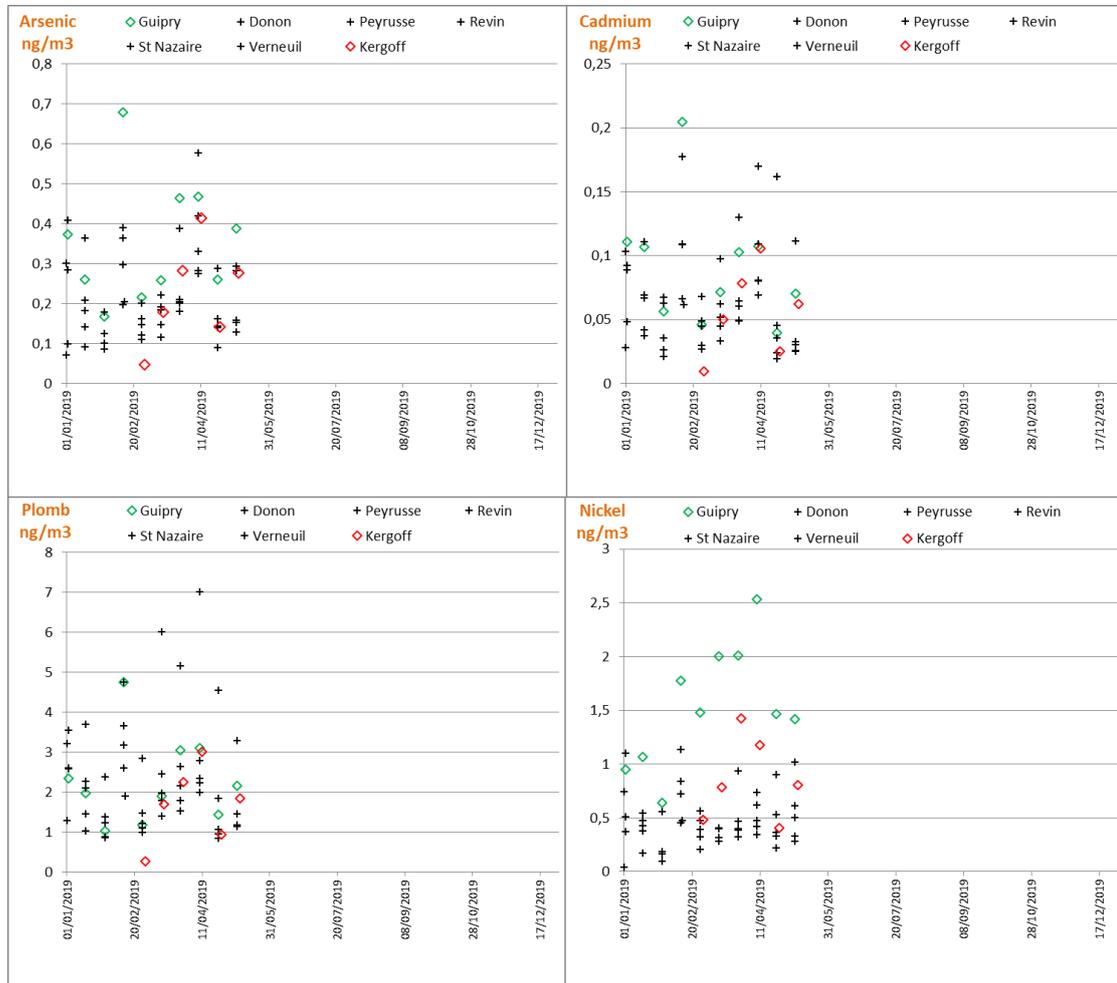


Figure 26 : Comparaison des mesures de ML dans les PM10 avec les stations MERA [Source : IMT-LD]

Pour les COV, les concentrations mesurées sont faibles et comparables en sites de fond ce qui indique l'absence de source locale significative.

En conclusion, le **site de Kergoff** par son implantation dans le **centre Bretagne respecte les nombreux critères** pour cette typologie de station mais elle présente également les **spécificités régionales** notamment avec la présence de composés ammoniacés liée à un secteur agricole très développé et des émissions régionales de NH₃ importantes.

Les **concentrations** en polluants gazeux, particulaires et retombées atmosphériques mesurées de fin février à fin mai 2019 sont **comparables à celles mesurées sur les autres stations MERA** en France pendant cette même période.

De plus, les niveaux mesurés sont pour la quasi-totalité inférieurs à ceux mesurés à Guipry ce qui permet d'affirmer que le déplacement de la station rurale nationale de fond est envisageable et que le **site étudié permettra de surveiller la pollution de fond.**