

Mesure et composition des particules fines PM10 à Saint-Malo

Synthèse des mesures de juillet 2018 à septembre 2019

Rédigée le 30/04/20

Pourquoi cette étude ?

En juin 2018, une nouvelle station de surveillance de la qualité de l'air a été installée à Saint-Malo. Il s'agit de la station 'Rocabey', située dans le quartier du même nom, dont l'objectif est de surveiller les niveaux de fond urbain de l'agglomération.

Durant sa première année de fonctionnement, des concentrations en particules fines PM10 ponctuellement plus élevées ont été observées par rapport aux autres stations bretonnes.

Pour cette raison, Air Breizh a souhaité approfondir l'analyse de ces mesures PM10 et réaliser des prélèvements complémentaires sur la composition des particules. Ces prélèvements ont été réalisés fin 2018 / début 2019.

Quels sont les résultats ?

Moyenne annuelle PM10 du 01/07/18 au 30/06/19

20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Saint-Malo

18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Saint-Brieuc

15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Rennes

40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Valeur limite réglementaire (R221-1)

20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Valeur recommandée par l'OMS

Les moyennes annuelles PM10 :

La moyenne annuelle PM10 relevée à Saint-Malo reste **inférieure à la valeur limite réglementaire** (art. R221-1 Code de l'environnement).

En revanche, elle est respectivement **10%** et **30%** supérieure à celles mesurées à **Saint-Brieuc** et à **Rennes**.

Nombre de jours de dépassement du seuil journalier :

La réglementation fixe un seuil journalier de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les PM10 à ne pas dépasser plus de 35 jours par an (art. R221-1). L'OMS recommande de ne pas dépasser ce seuil plus de 3 jours an.

Du 01/07/18 au 30/06/19, parmi les quatre dépassements constatés en Bretagne, **trois ont été enregistrés à Saint-Malo**.

Qu'est-ce que les particules fines PM10 ?

Les PM10 sont des particules en suspension dans l'air dont le **diamètre est inférieur à 10 micromètres**.

D'origine naturelle (terrigènes, marines, ...) ou **anthropique** (trafic, industrie, chauffage, ...), ces particules demeurent plus ou moins longtemps dans l'atmosphère. Les particules les plus grossières retombent assez vite, tandis que les plus fines peuvent rester plusieurs jours en suspension.

L'analyse de leur composition peut permettre d'en déterminer l'origine.

Quels sont les résultats ?

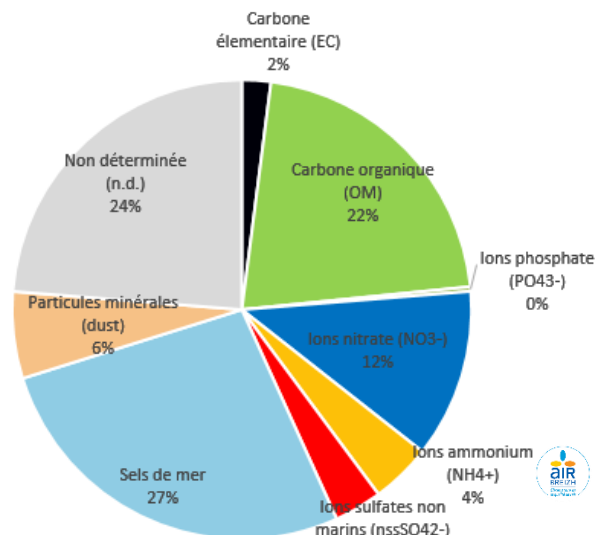
Composition chimique des particules pour les 56 échantillons journaliers prélevés fin 2018/début 2019

Composition chimique moyenne des particules PM10

La **matière carbonée** (EC+OM) représente 24% de la masse des particules en moyenne sur la campagne ce qui souligne l'importance de la contribution du **chauffage** à cette période de l'année.

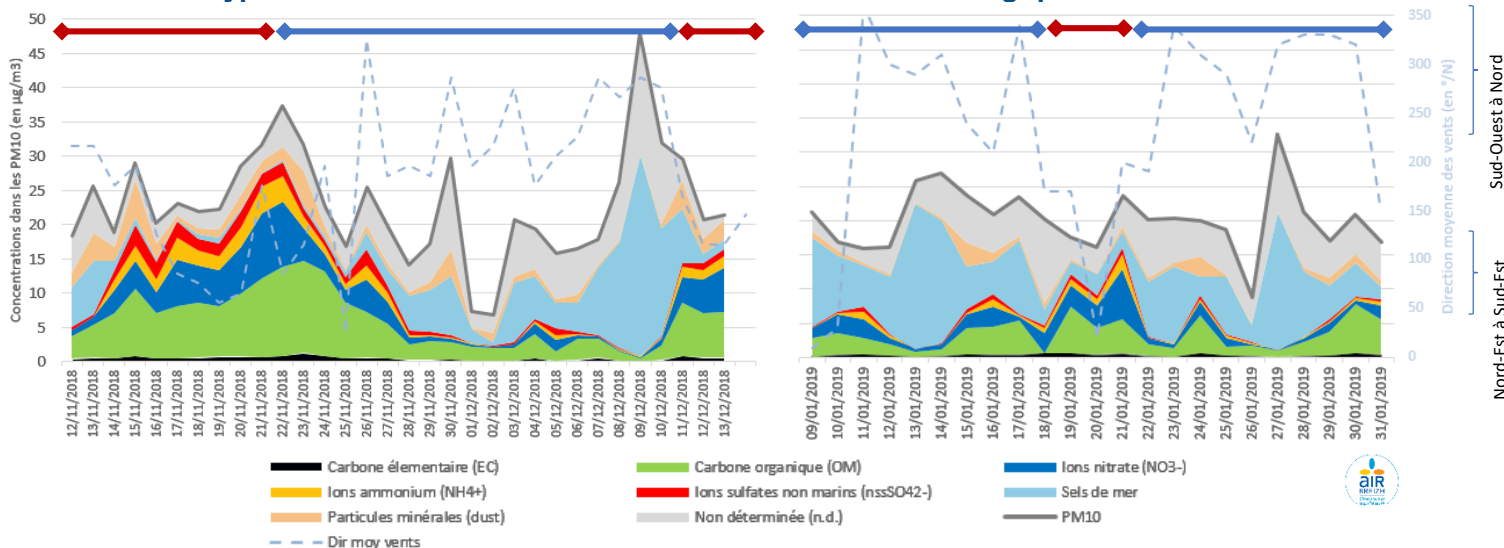
Les **sels de mer** occupent en moyenne un quart de l'échantillon (27% de la masse). Cette influence **maritime** est très variable suivant les conditions météorologiques.

Les **ions inorganiques** (nitrate, sulfate non marin et ammonium), dominées par les nitrates, représentent 20% de l'échantillon. **Les ions phosphate** sont très peu représentés dans ces particules fines.



Composition chimique moyenne des PM10 pour les 56 échantillons collectés à Saint-Malo Rocabey du 12/11/18 au 31/01/19

Deux types d'influences en fonction des conditions météorologiques



Evolution de la composition chimique des particules PM10 durant la campagne

Influence locale maritime

Elle se traduit par une augmentation des sels de mer dans les particules atteignant jusqu'à 60% de la masse des particules. Cette influence est liée au contexte géographique de la ville de Saint-Malo.

L'influence maritime est plus importante lorsque les vents proviennent du **Sud-Ouest au Nord** (entre 220 et 360° sur les figures).

Influence anthropique

Elle se caractérise par une augmentation des ions inorganiques secondaires et de la matière organique (attribuée aux sources anthropiques à cette période) atteignant jusqu'à 85% de la masse des PM10.

Ces périodes sont associées à des températures faibles et des vents en provenance du **Nord-Est au Sud-Est** (45 à 140°).

Quels sont les résultats ?

Détermination de l'origine des particules PM10 lors de journées jugées atypiques à Saint-Malo Rocabey de juillet 2018 à septembre 2019

Bien que n'ayant pas fait l'objet d'un dépassement du seuil réglementaire, certains jours ont été jugés atypiques au vu des concentrations mesurées en PM10 (notamment par la présence d'un pic non mesuré sur d'autres stations bretonnes). Les 42 jours concernés ont fait l'objet d'une analyse détaillée pour déterminer l'origine majoritaire des particules mesurées. Leur répartition est la suivante :

74% des journées atypiques sont liées à des influences régionales.

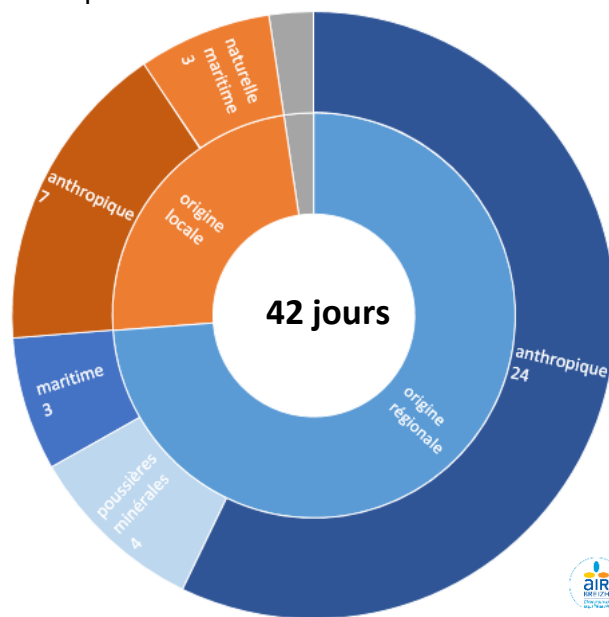
Pour ces cas de figure souvent associés à des conditions de faible dispersion, les concentrations relevées à Saint-Malo sont systématiquement supérieures à celles de Saint-Brieuc ou Rennes. Différentes explications ont été avancées : émissions du **chauffage** plus importantes, présence d'**installations industrielles** et **portuaires** dans la ville.

24% des journées atypiques sont liées à des influences locales.

Elles seraient majoritairement liées à une origine **anthropique** (17%).

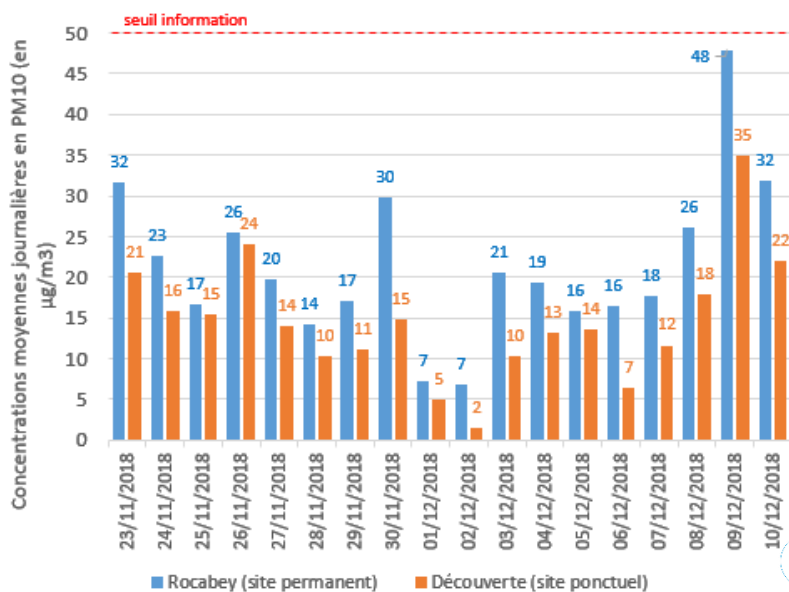
4 des 7 journées, de profils horaires identiques (pic nocturne), ont été constatées à la fin du mois d'août en 2018 et 2019 par vents de Sud-Est.

Les épisodes locaux **naturels** concernent seulement 7% de ces journées (sables et embruns marins).



Répartition des journées jugées atypiques par type d'influence majoritaire (en nombre de jours)

Mesures complémentaires des PM10 sur un autre site à Saint-Malo : Découverte



Concentrations moyennes journalières en PM10 relevées sur deux sites de mesures à Saint-Malo (en µg/m³)

Sur la période de mesures, le point Rocabey semble avoir subi des influences locales plus marquées que le point Découverte.

Le positionnement géographique du site Rocabey explique ce constat : il se trouve sous les vents des installations portuaires par vents de Sud-Ouest (vents majoritaires) et sous les vents de la ville et de la zone industrielle Sud par vents de Sud/Sud-Est.

Cette comparaison révèle la présence de **variation spatiale des niveaux en PM10 sur le territoire.**

Malgré cela, les valeurs mesurées **représentent l'exposition des riverains habitant ces quartiers de la ville.**

Que nous enseigne cette étude ?

1 Des **niveaux moyens** en PM10 à Saint-Malo supérieurs à ceux d'autres agglomérations

Les niveaux à Saint Malo sont supérieurs à ceux de Saint-Brieuc et Rennes par exemple. Le site de mesures Rocabey est bien représentatif des niveaux de fond auxquels les habitants sont exposés. Pour cette raison, **son emplacement ne doit pas être remis en cause**.

2 Deux types d'**influence** sur les **niveaux de fond** de particules PM10

Une **influence maritime** lorsque les vents proviennent du Sud-Ouest au Nord. Cette influence se justifie par la proximité du littoral

Une **influence anthropique**, associée à des températures faibles et des vents en provenance du Nord-Est au Sud-Est, qui s'explique à cette période par la contribution du **chauffage**, mais également par les émissions d'autres secteurs participant notamment à la formation des particules secondaires comme **l'industrie** et **l'agriculture** (ammoniac) ou encore le **trafic routier** et **maritime** (oxydes d'azote).

3 **Origine des pics PM10** : $\frac{3}{4}$ liés à des épisodes régionaux amplifiés à Saint Malo, $\frac{1}{4}$ liés à des épisodes d'influence locale d'origine anthropique

Bien que ces épisodes n'affectent pas de manière significative la moyenne annuelle, la survenue de pics récurrents par vents de Sud-Est mérite des recherches complémentaires.

Ces pics pourraient contribuer à augmenter le nombre de dépassement du seuil d'informations sur le département d'Ille-et-Vilaine.

Perspectives :

Les enseignements de cette étude confirment la particularité du secteur en raison de sa configuration : proximité du littoral, installations industrielles et portuaires dans l'agglomération.

Des recherches complémentaires sont encore nécessaires pour affiner la compréhension des sources d'émissions.

Dans ce cadre, un analyseur de PM2.5 sera installé à Rocabey durant l'été 2020 grâce au soutien financier de l'agglomération.

Par ailleurs, la réalisation d'analyses de composition chimique couplées à la mesure de gaz précurseurs (comme l'ammoniac) sur d'autres périodes de l'année, seraient des atouts complémentaires pour approfondir la compréhension des sources locales.

Pour en savoir plus

AIR BREIZH

3 rue du Bosphore – Tour ALMA
8^{ème} étage

35200 Rennes

Tél. 02 23 20 90 90

www.airbreizh.asso.fr

Contact :

Gaël Lefeuvre (Directeur)