

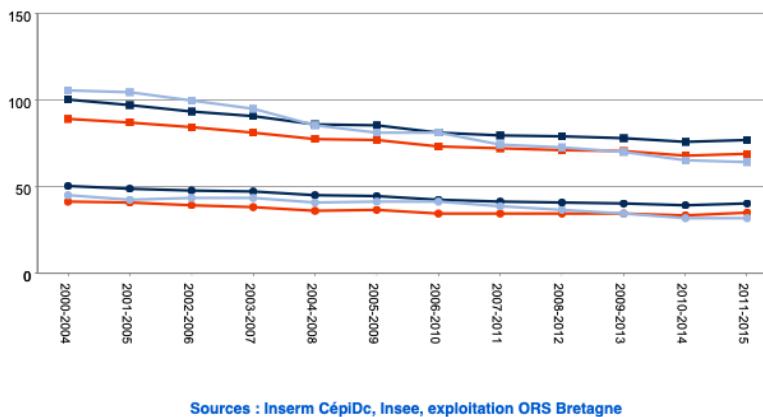
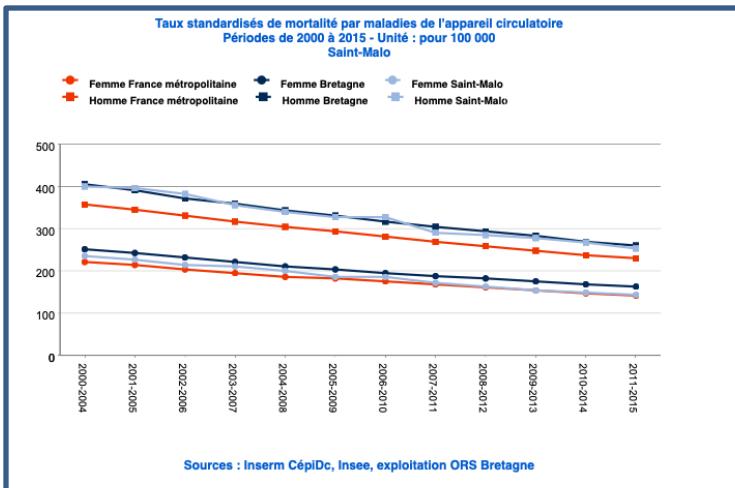
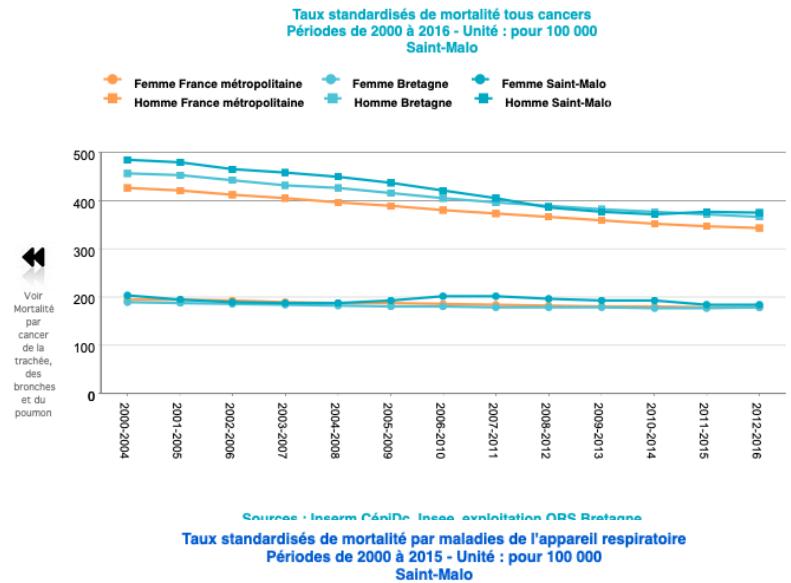
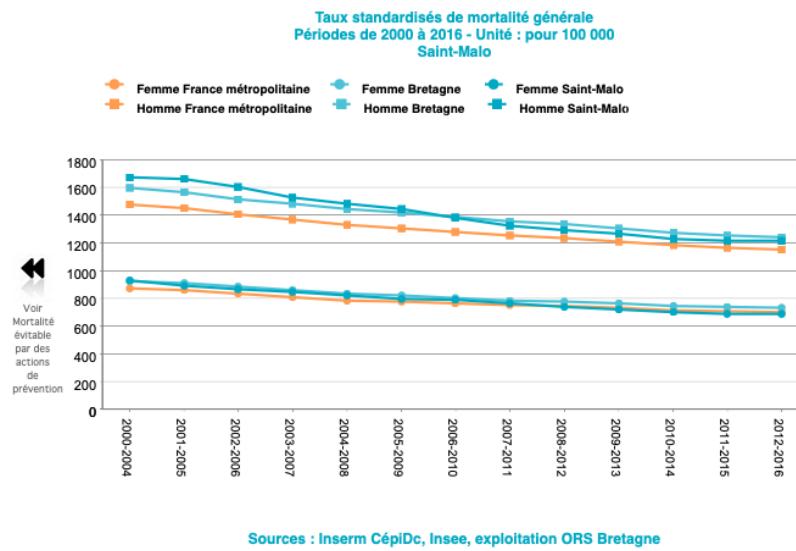
Pollution de l'air, des sédiments, des eaux du port, des poussières et état sanitaire à Saint Malo.

La **CPTS de la côte d'Emeraude**

Aucun lien d'intérêt sauf pour nos patients!

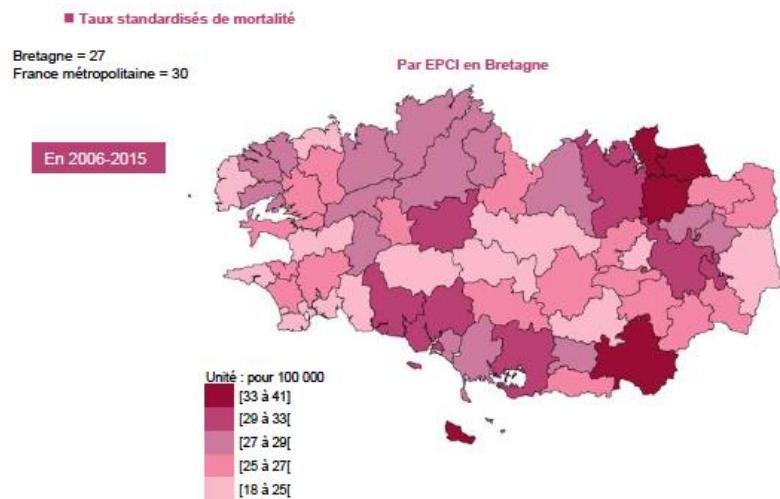
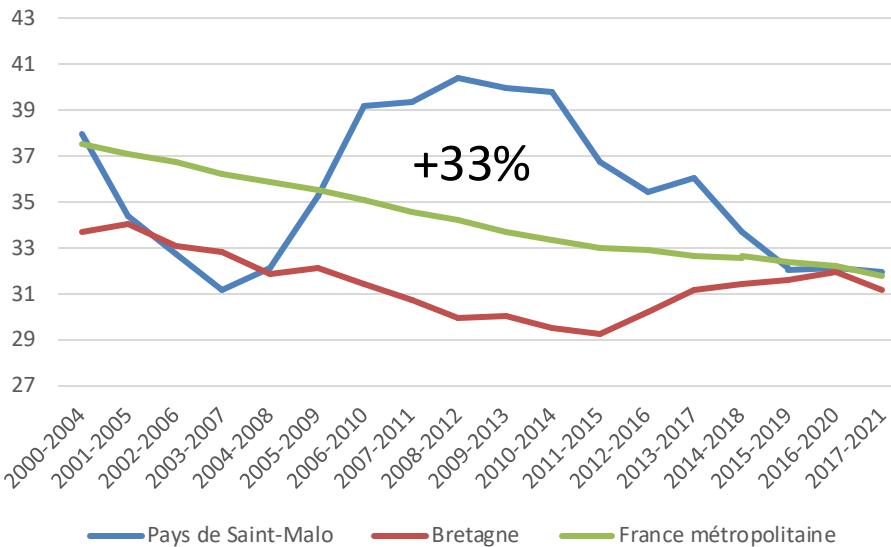
Impact sanitaire à Saint Malo?

Mortalité à Saint Malo:



Cancer du sein à Saint Malo (ORS)

Taux standardisé de mortalité par cancer du sein
Périodes de 2000 à 2021 ; pour 100 000



Comparaison par rapport à la Bretagne					
	CA du Pays de Saint-Malo Agglomération	PAYS de Saint-Malo	Département d'Ille-et-Vilaine	Bretagne	France métropolitaine
Taux standardisés de mortalité pour 100 000	34,8**	36,1	32,7**	31,1	32,7**

**Taux standardisés non différents du taux standardisé pour la Bretagne

Une valeur en gras indique un taux significativement différent de celui de la Bretagne : Ici, seul le taux standardisé du Pays de Saint-Malo est statistiquement supérieur à celui de la Bretagne

EQIS à Saint Malo:



Impact sanitaire à long terme des PM2.5 sur la mortalité totale

14



- Pour estimer l'impact à long terme de la pollution atmosphérique en PM2.5 sur la mortalité totale à Saint-Malo (de juillet 2020 à juillet 2022), le scénario retenu est celui d'une **diminution de la moyenne annuelle des concentrations de PM2.5 au seuil de référence de l'OMS (5 µg/m³)**.
- Pour réaliser l'estimation à l'aide du logiciel AirQ+, nous avons besoin de 3 données :
 - Moyenne annuelle des concentrations : **9,145 µg/m³**
 - Nombre annuel de décès pour 100.000 habitants (30 ans et plus) : **2021 décès**
 - RR couple PM2.5 – Mortalité totale (30 ans et plus) : **1,15 [1,05-1,25]**
- Sur cette période, l'estimation du nombre de décès attribuables à la pollution atmosphérique en PM2.5 est **38 [13 ; 59]** décès, ce qui correspond à une part de **5,6 % [2,0 % ; 8,8 %]**.

Estimation du nombre et de la part des décès attribuables à la pollution atmosphérique en PM2.5 à Saint-Malo entre juillet 2020 et juillet 2022

Risque Relatif PM2.5 – Mortalité totale (30 ans et plus)	1,05	1,15	1,25
Estimation du nombre de décès	13	38	59
Estimation de la part des décès	2,0 %	5,6 %	8,8 %

Exploitation ORS Bretagne – logiciel AirQ+



Pour Brest, avec une moyenne de PM 2.5 de 7 microg/m3: 20 décès/ an

Pollution à Saint Malo:

L'ammoniac

Les particules fines

Le cadmium et les phosphates

Installation de capteurs:

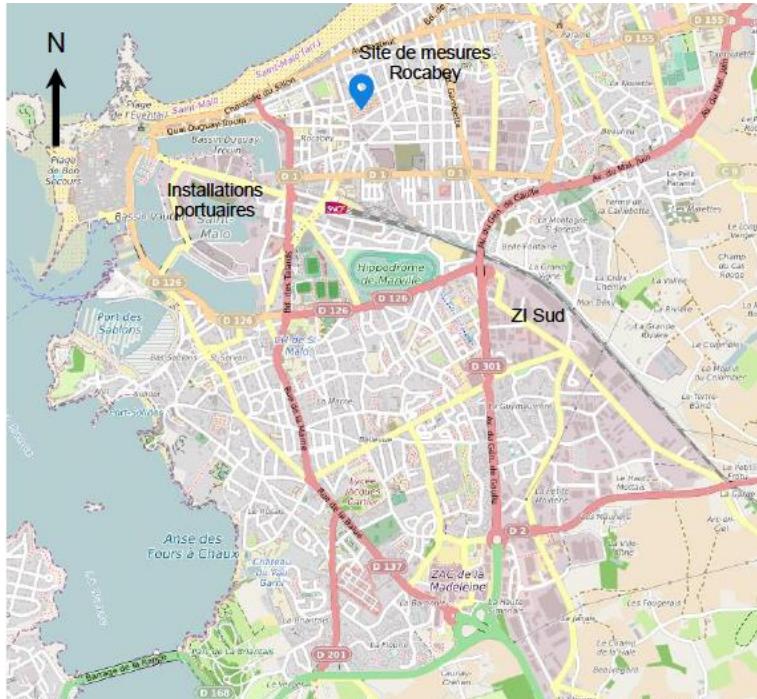
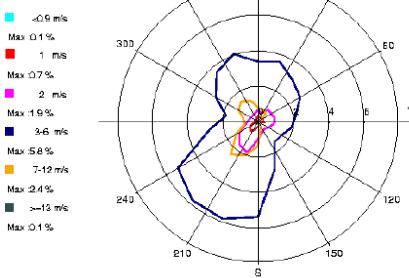


Figure 5 : Localisation de la station Rocabey (fond de carte OpenStreetMap)



Figure 6 : Rose des vents générale de la station METEO FRANCE de DINARD du 01/01/2013 au 31/12/2017



L'ammoniac (NH₃):

- 1) C'est un gaz incolore, d'odeur piquante caractéristique, pouvant provoquer des gênes olfactives et qui, à des concentrations élevées, provoque des irritations sévères des voies respiratoires et des yeux.
- 2) Il joue également un rôle dans la problématique des particules fines via la formation d'aérosols inorganiques secondaires. En effet, c'est un précurseur majeur des particules fines (Airbreizh 2025)

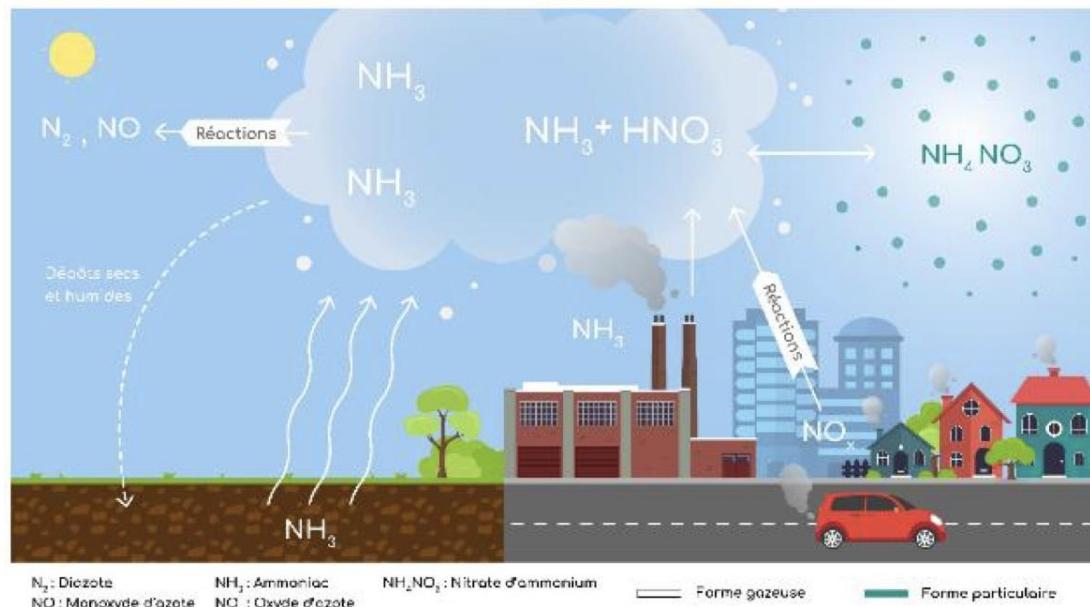
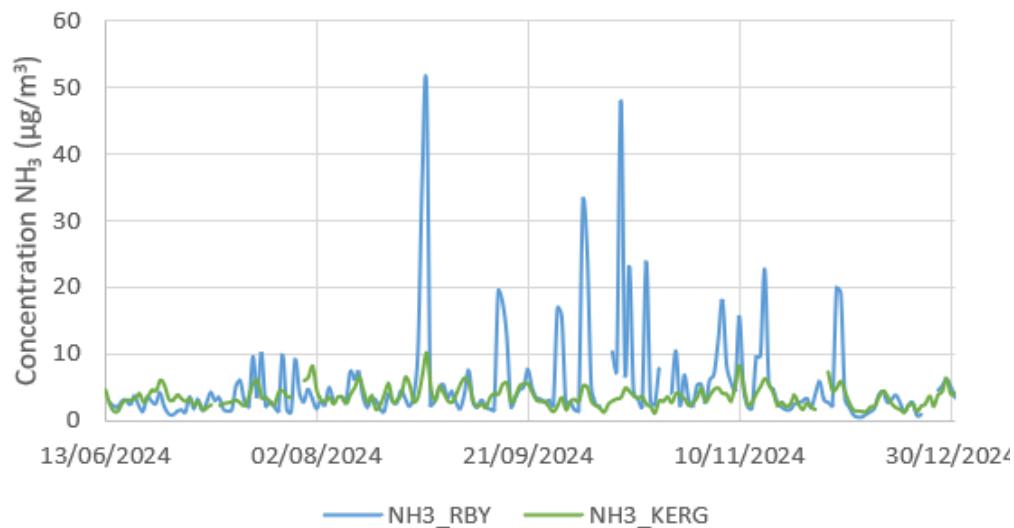
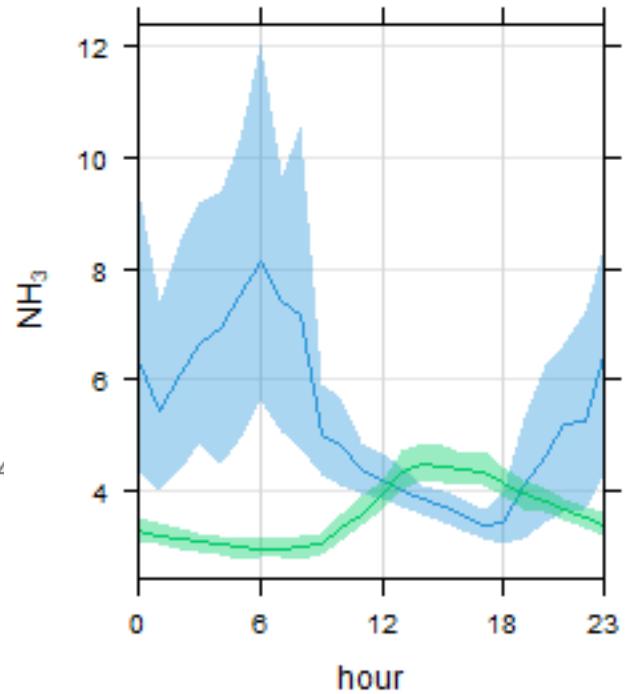


Figure 1 : Réactivité atmosphérique de l'ammoniac (Source : Atmo Grand-Est)

NH3: source industrielle nocturne et non agricole ou liée au trafic routier



Le niveau de NH3 est plus élevé en hiver qu'en été entre 2024 et 2025 ($p < 0.001$).

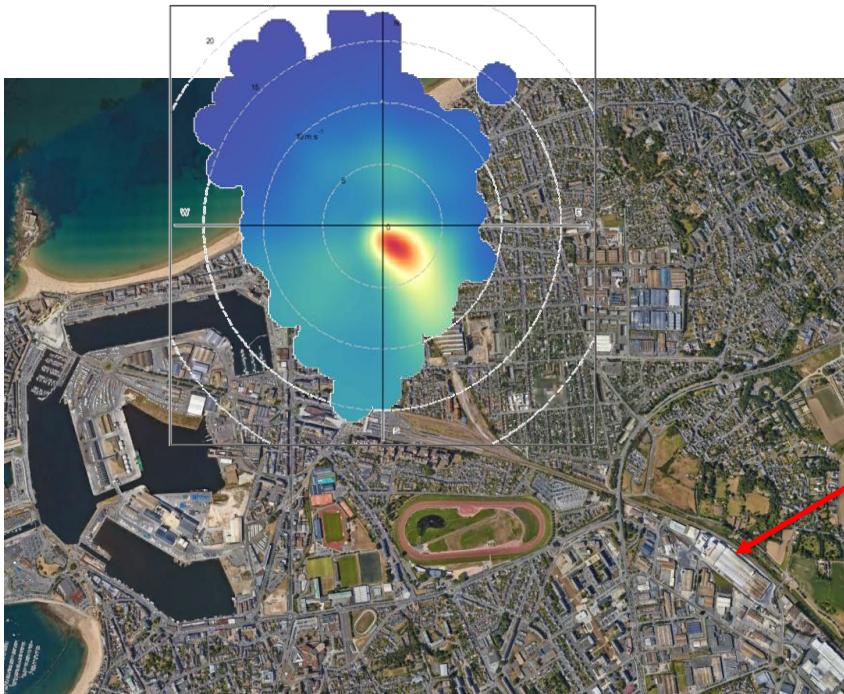


Les sources d'ammoniac liées aux activités agricoles ou encore au trafic routier ne peuvent pas expliquer le profil journalier moyen de l'ammoniac pendant la période analysée à la station Rocabey

Pour information, **les moyennes en NH3 mesurées pendant la même période en 2024 (13 juin – 31 décembre) sur d'autres stations françaises sont inférieures à celles mesurées au niveau de la station Rocabey** (Airbreizh Mars 2025).

NH3: industrie(s) dans la ZI sud

La source d'ammoniac influençant les niveaux mesurés à la station Rocabey se trouve au Sud-Est du site de mesure. (Airbreizh Mars 2025)



Mais qui?

Airbreizh (étude de spacialisation, comparative avec l'usine...)
Dreal: autosurveillance, rapports, géorisque
IA: engrais, installations frigorifiques, laiterie (collage au latex)...

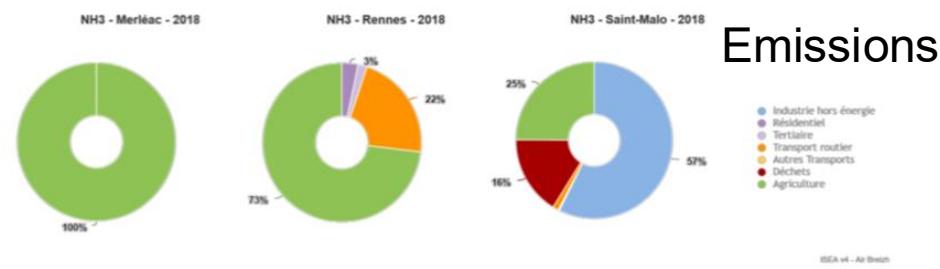
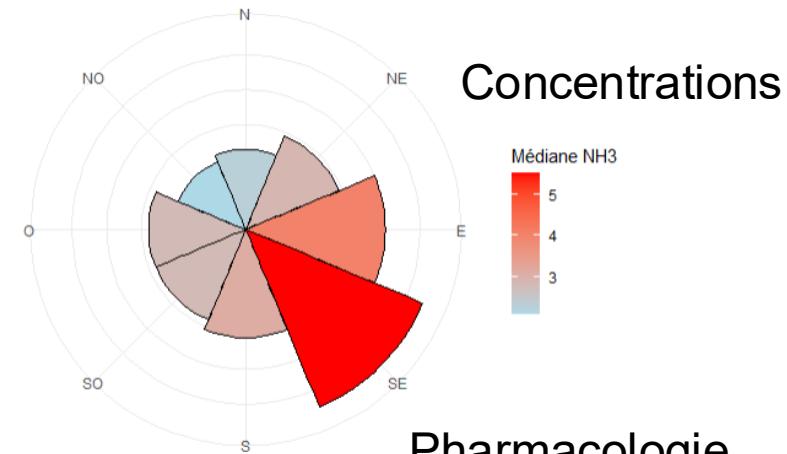


Figure 3: Répartition des émissions d'ammoniac dans les communes considérées en 2018 [ISEA v4.1]



Pharmacologie
Rennes

Les particules fines:

Le cycle de pollution: émissions, réaction, transport..

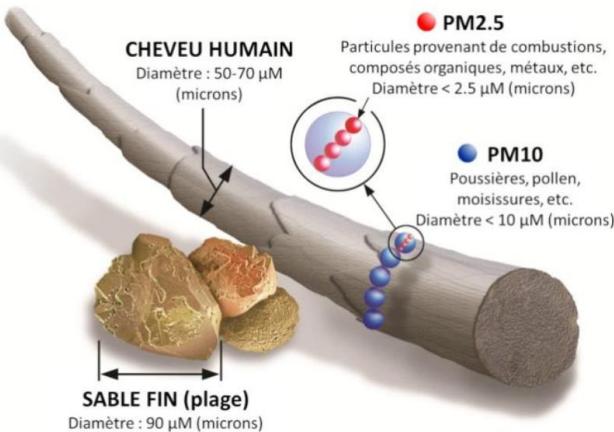


Figure 1 : Comparaison des tailles de particules PM10 et PM2.5 (Source U.S EPA)

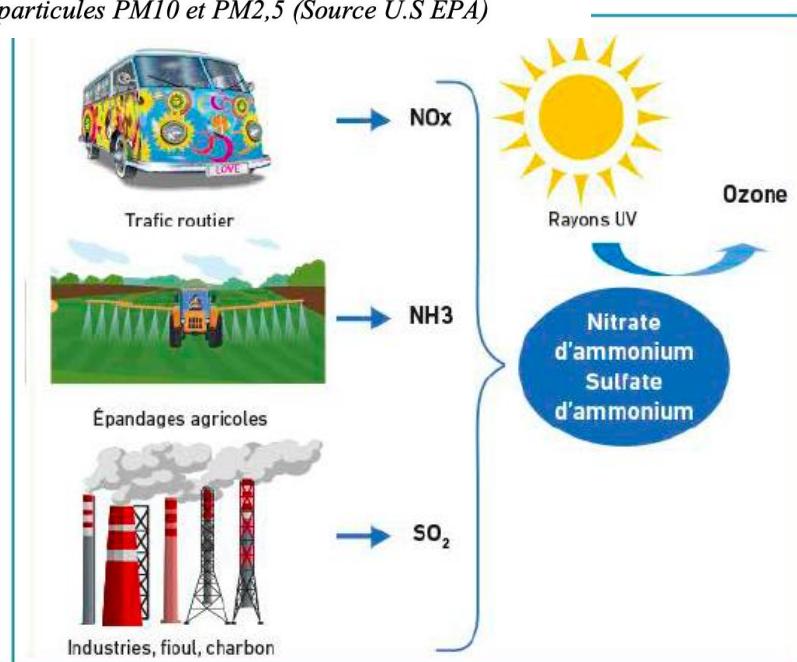
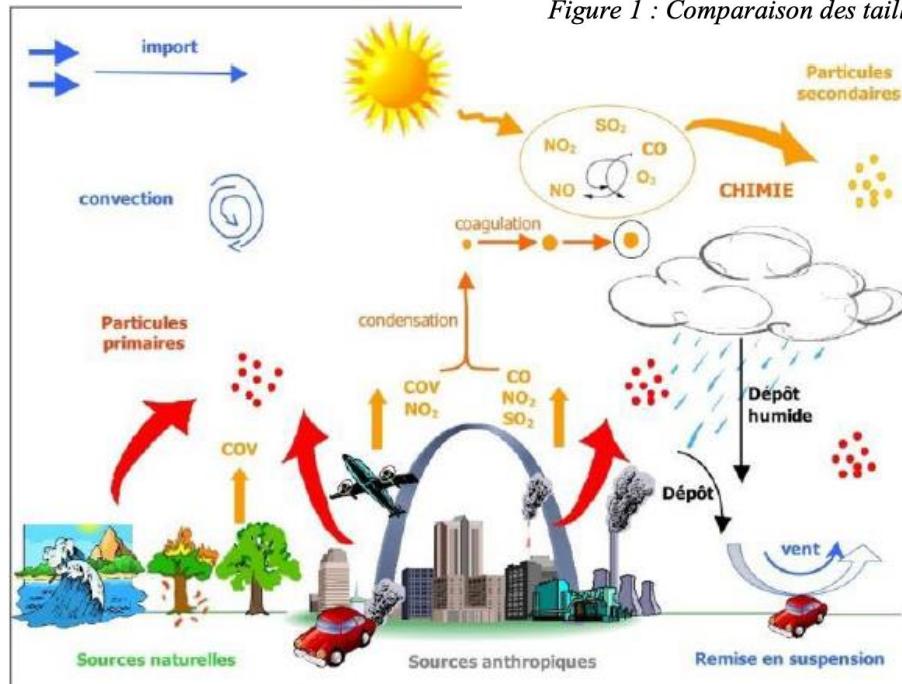


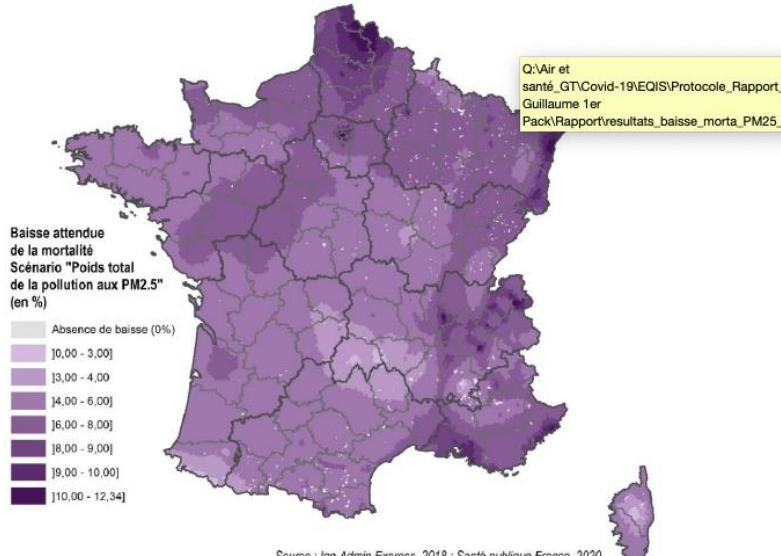
Fig. 2 : Formation des particules fines secondaires et d'ozone à partir de la transformation de gaz.

Mortalité en France et pollution de l'air:

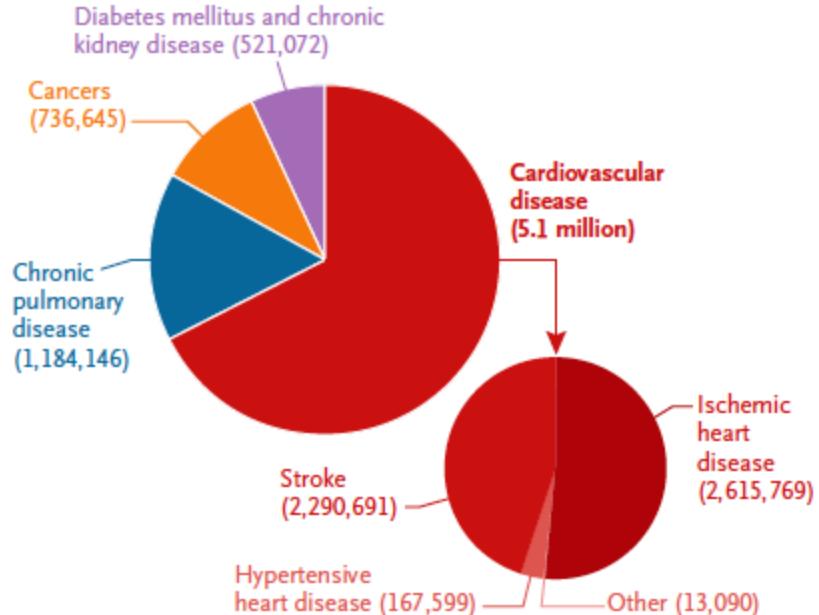
Mortalité en France: Santé Publique France Avril 2021

	Nb décès évitables	% mortalité annuelle	Gain espérance vie
PM 2.5	39 541	7.1	7.6 mois
NO2	6790	1.2	1.6 mois

Poids total de l'exposition à long terme aux PM_{2.5} sur la mortalité de la population âgée de 30 ans et plus à l'échelle communale, du 1^{er} janvier 2016 au 31 décembre 2019 en France métropolitaine (en %)



B Global Pollution-Related Deaths According to Disease



Moyennes annuelles de particules fines:



- 1) Concentration max de PM 10 de Bretagne
- 2) PM 2.5 proche des autres sites
- 3) Même niveau que Paris et Marseille en 2021
- 4) Loin derrière Pékin (PM 2.5: 34 et PM 10: 55) et New Dehli (PM2.5: 96 et PM 10: 210)
- 5) Valeur limite CE 2030: 20 pour PM 10

2021	Saint Malo	Paris 15	Marseille Longchamps	Rennes Pays Bas	Brest	Lorient	Saint Brieuc
PM 10	21	20	19	15	16	15	15
PM 2.5	10	11	10	11	7	10	15

Limite

Bon

Mauvais

Interprétation!!!

Polluant	Durée	OMS 2005	OMS 2021	Code 2010
PM 2.5	Année: 24 h:	10 25	5 15	25
PM 10	Année: 24h:	20 50	15 45	40

Une ZAR à Saint Malo:

- ZAR: Zone à risque hors agglomération
- Activation: 1 janvier 2027
- 2 sites dont 1 trafic: PM 2.5, PM 10 et Nox
- Durée: 3 à 5 ans éventuellement renouvelable
- St Malo sort de la Bretagne pour les analyses

PM 2.5 et PM 10:

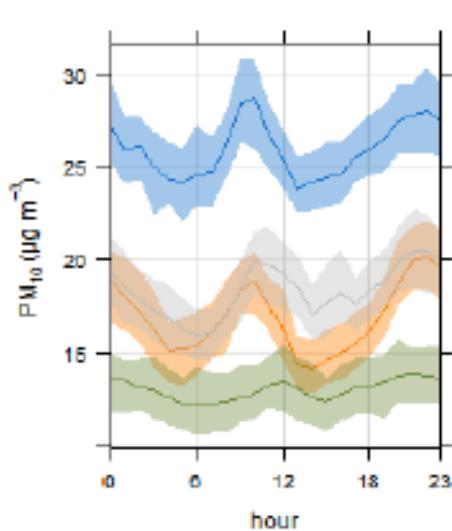
— PM10 BAL

— PM10 KER

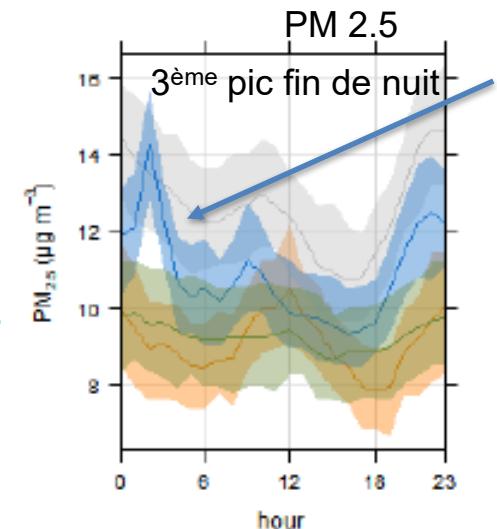
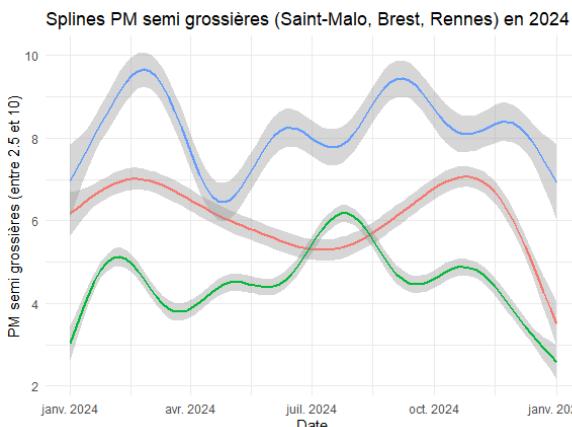
— PM10 PBA

— PM10 RBY

PM 10



PM entre 2.5 et 10



Service de pharmacologie CHU Rennes

Airbreizh

Influence régionale: 74% mais systématiquement plus élevé à Saint Malo que Rennes et Saint Brieuc

Influence locale: 24% avec des pics nocturnes par vent de Sud Est

PM semi grossières plus élevées à St Malo qu'à Brest et Rennes

PM 2.5 plus élevées lors des pics de janvier et Mars 2025 à St Malo que dans le reste de la France et de la Bretagne.

Seuils d'information et d'alerte:

Procédures de déclenchement

⚠️ Seuil d'information et de recommandation (IR)

Risque pour les personnes sensibles en cas d'exposition courte → mesures d'information à prévoir.

⚠️ Seuil d'alerte

Risque pour toute la population ou l'environnement → mise en place de mesures d'urgence.

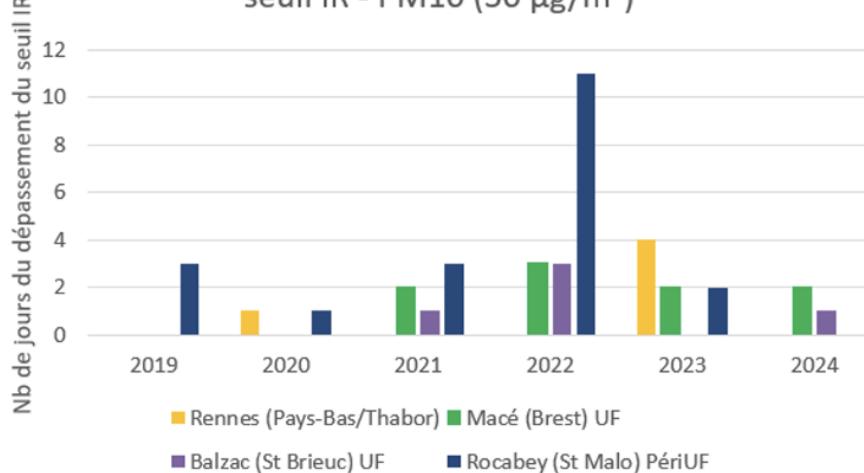
⚠️ IR	⚠️ Seuil d'alerte
PM2.5 : 25 µg/m ³ (moyenne journalière) PM10 : 50 µg/m ³ (moyenne journalière) NO ₂ : 200 µg/m ³ (moyenne horaire) O ₃ : 180 µg/m ³ (moyenne horaire)	PM2.5 : ❌ Pas de seuil réglementaire 📍 Département d'Ille-et-Vilaine (35) : Application de l'arrêté préfectoral Pollution de l'air 2023 intégrant les particules fines PM2.5 dans les seuils de déclenchement. PM10 : 80 µg/m ³ ou persistance NO ₂ : 400 µg/m ³ pendant 3h ou persistance O ₃ : 1er seuil : 240 µg/m ³ pendant 3h 2 ^e : 300 µg/m ³ pendant 3h 3 ^e : 360 µg/m ³ ou persistance

Persistance : Un épisode est dit persistant si un seuil d'information est dépassé pendant 2 jours consécutifs. Cela déclenche une procédure d'alerte.

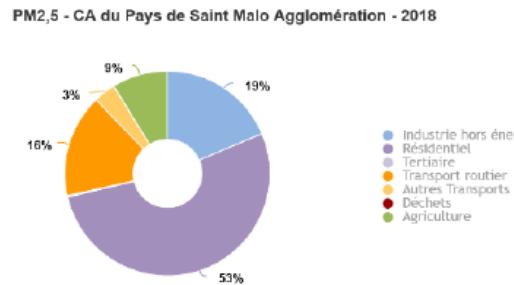
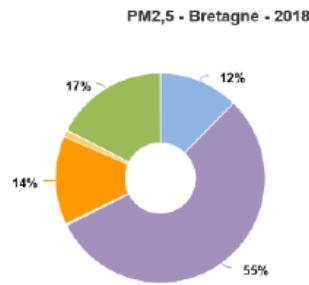


Saint-Malo
Agglomération

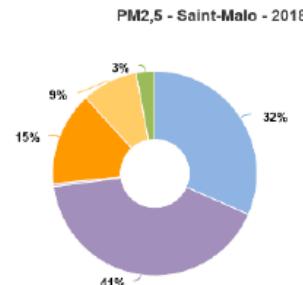
Evolution du nombre de jour de dépassement du seuil IR - PM10 (50 µg/m³)



Origines des PM 2.5: Emissions et non concentrations!



Industrie hors énergie
Résidentiel
Tertiaire
Transport routier
Autres Transports
Déchets
Agriculture



Airbreizh

Spécificités de l'origine des PM 2.5 en émissions dans la ville de St Malo:

Plus:- industrie: 32% vs 12% en Bretagne
- Transports (hors routier): 9% vs 1%



Concentration de PM en fonction du vent:

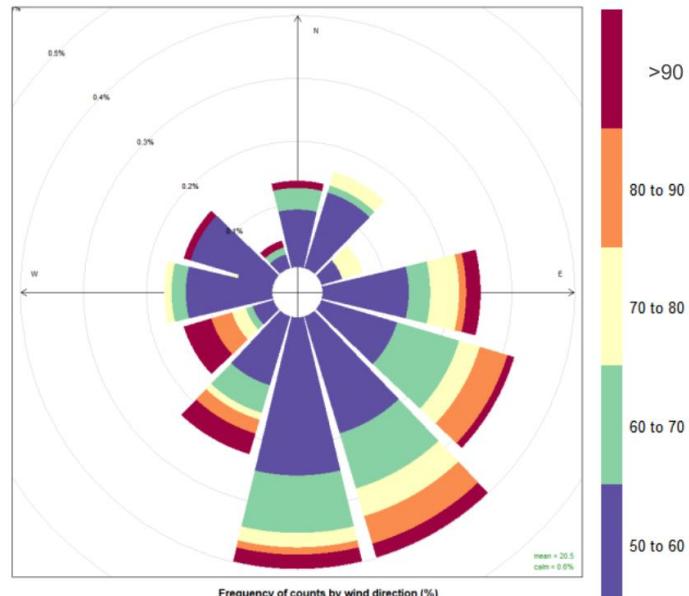
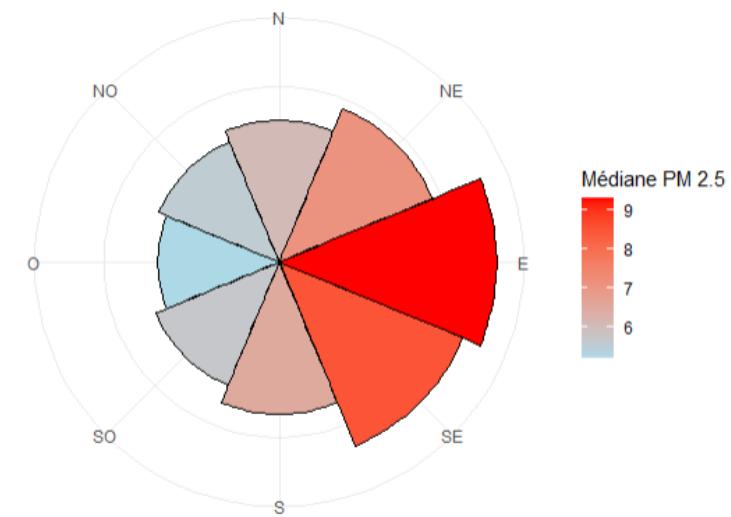


Figure 18 : Rose des pollutions PM10 à Saint-Malo
Rocabey – concentrations horaires supérieures à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$

On observe que les concentrations les plus élevées sont mesurées par vent en provenance des secteurs Sud-Ouest à Est soit plutôt en provenance de la ville et non du littoral.

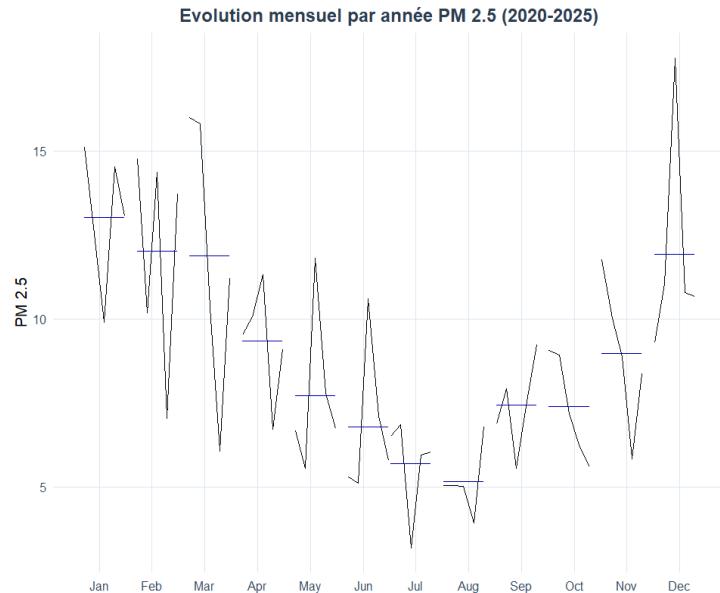
- 1) Vents N et NO: sels marins
- 2) Vent SO: poussières du port
- 3) Vent NE: particules secondaires
- 4) Vent SE: particules carbonées
- 5) 42% ions inorganiques (NH3) dans PM 2.5 Plus élevés avec augmentation des PM



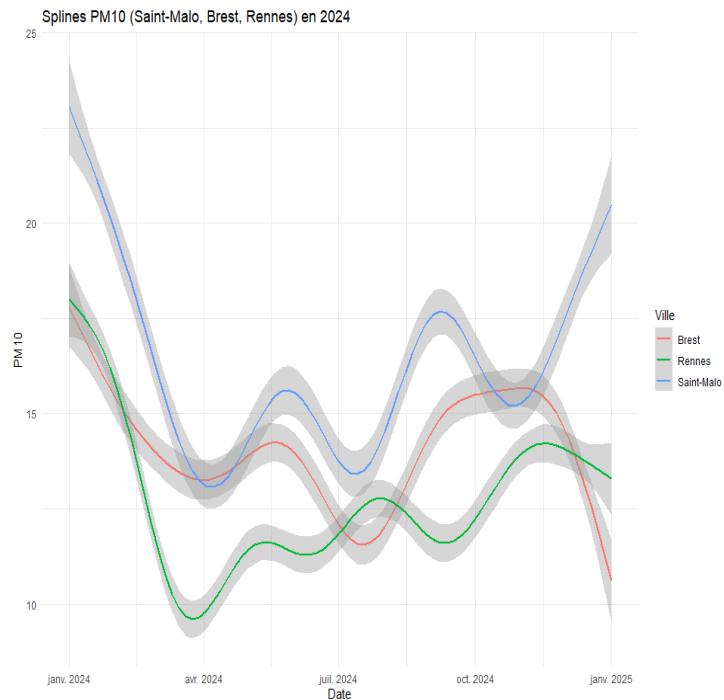
Service de pharmacologie Rennes

Pourquoi plus de PM à St Malo?

Lié au chauffage (chauffage au bois)? Au transport?



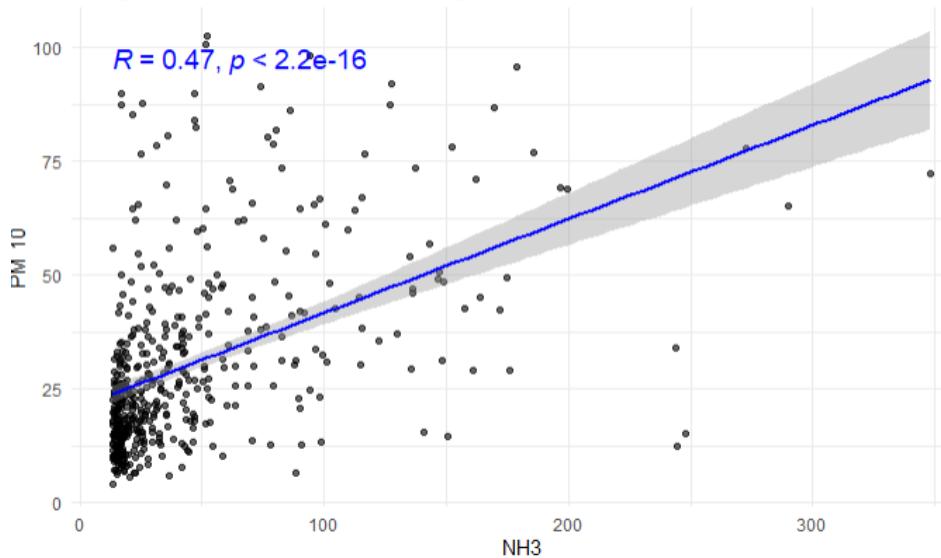
Les concentrations de PM2.5 sont plus élevées en hiver (+3.13, p < 0.001)



En 2024, Rennes a des concentrations de PM10 inférieures à Saint-Malo tout au long de l'année.

Lié à l'ammoniac?

Nuage de points avec droite de régression entre NH3 et PM 10



Médiane de PM 10:

- entre 2018 et 2025: 15.75
- sans les pics de NH3: 15.5
- pendant les pics de NH3: 21.7

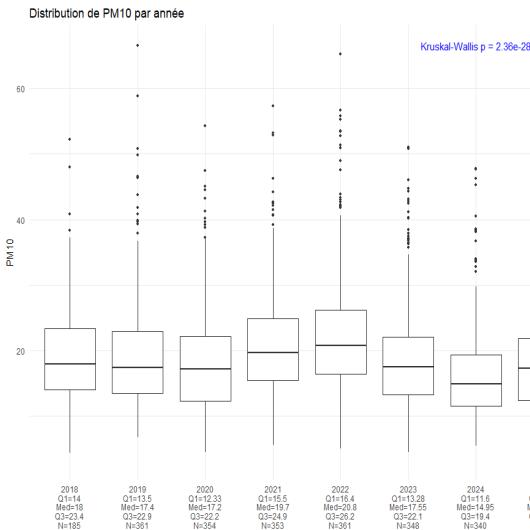
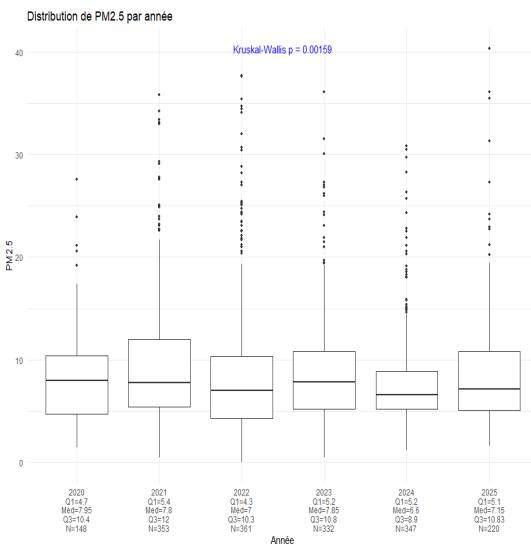
Pic NH3 si $> 95^{\text{ème}}$ percentile: 13.4 (7.15 à Kergoff)



Lorsque que des pics de NH3 (≥ 13.4) sont présents, les PM2.5 sont plus élevés ($p < 0.001$). Mais que 5% du temps

Service de pharmacologie
CHU Rennes

Amélioration des PM et du NH3?



CHU Rennes

PM 10: Il y a une différence significative sur au moins une des années

PM 2.5: Il n'y a pas de différence entre les années (p:0.0015).

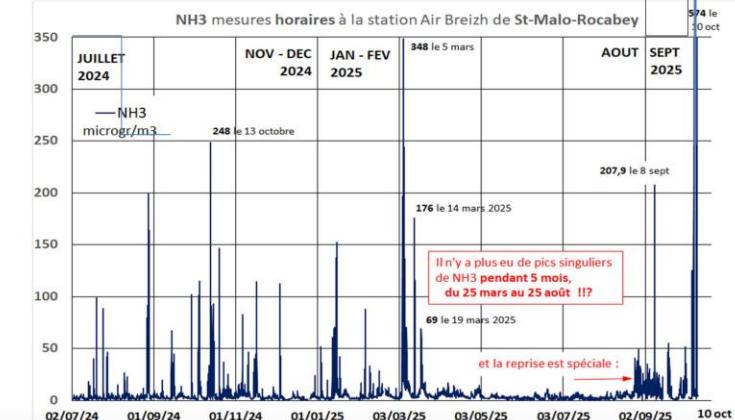
Concentrations ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Trafic BP Est	34	34	31	29	29	29	26	29	29	26	21
Trafic Paris Intramuros	31	32	31	30	30	28	23	25	25	22	20
Fond Paris	22	23	22	20	21	19	18	19	20	17	15

Evolution des PM 10 à Paris:
- 29% entre 2018 et 2024

Airparif

Mise en perspective depuis le début des mesures horaires NH3 à Rocabey :
à la même échelle que le graphe déjà publié

Pic le plus élevé depuis
1 an



Cadmium:

- Métal lourd, toxique
- Sources: métallurgies du cadmium et zinc, **engrais phosphatés**, batteries cadmium-nichel
- Contamination par l'air, **l'alimentation (pain, céréales, pommes de terre, coquillages et mollusques)**, l'eau potable ou par contact cutané.
- **Dosage urinaire: exposition chronique > 1 µ/ g de créatinine (avis médical)**
- Taux sanguin: exposition récente
- Dosage des 30-50 cm du sol atteint: avis médical si > 1 mg/kg de matière sèche (jardins, parc)

Études conduites à l'étranger chez les moins de 18 ans

ENNS 2006

ESTEBAN ENFANTS

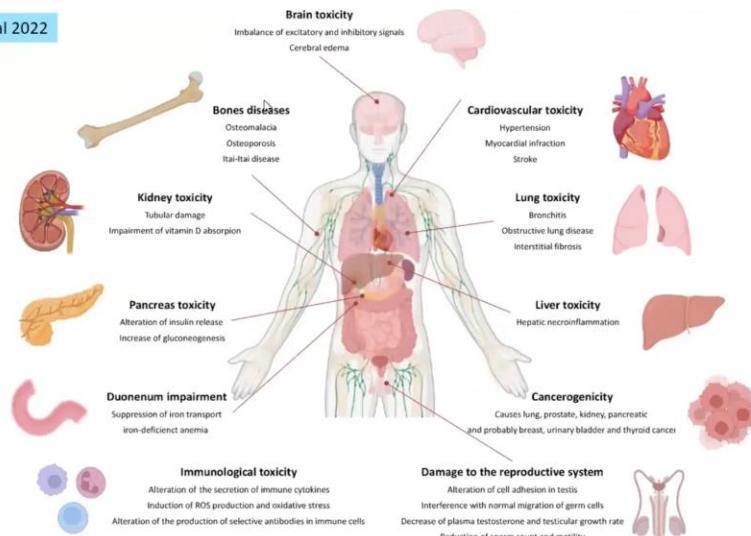
ESTEBAN 2014-2016

moyenne	0,29	0,27	0,57 / 0,47 hommes / 0,68 femmes
Non fumeur	0,27	0,50	
Fumeur Ex fumeur :	0,32 / 0,31	0,65 / 0,64	
95 ème percentile	0,91	1,01	2,15

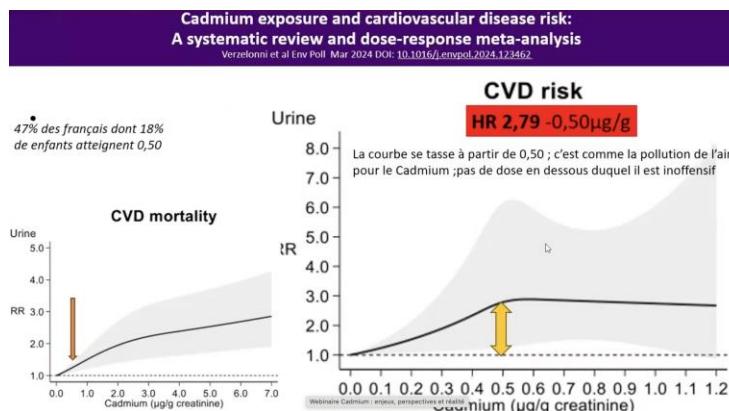
- Allemagne **4 fois** plus faible
- Etats Unis **4,5** plus faible 12-19ans
• <LOD 6-11ans
- Mexique 2 fois plus faible
- Canada < Lod
- Belgique idem sur 13-17 ans (n=533)
- Corée> 0,40µg/L

Cadmium et pathologies:

Peana et al 2022



Cadmium: Groupe 1 du CIRC



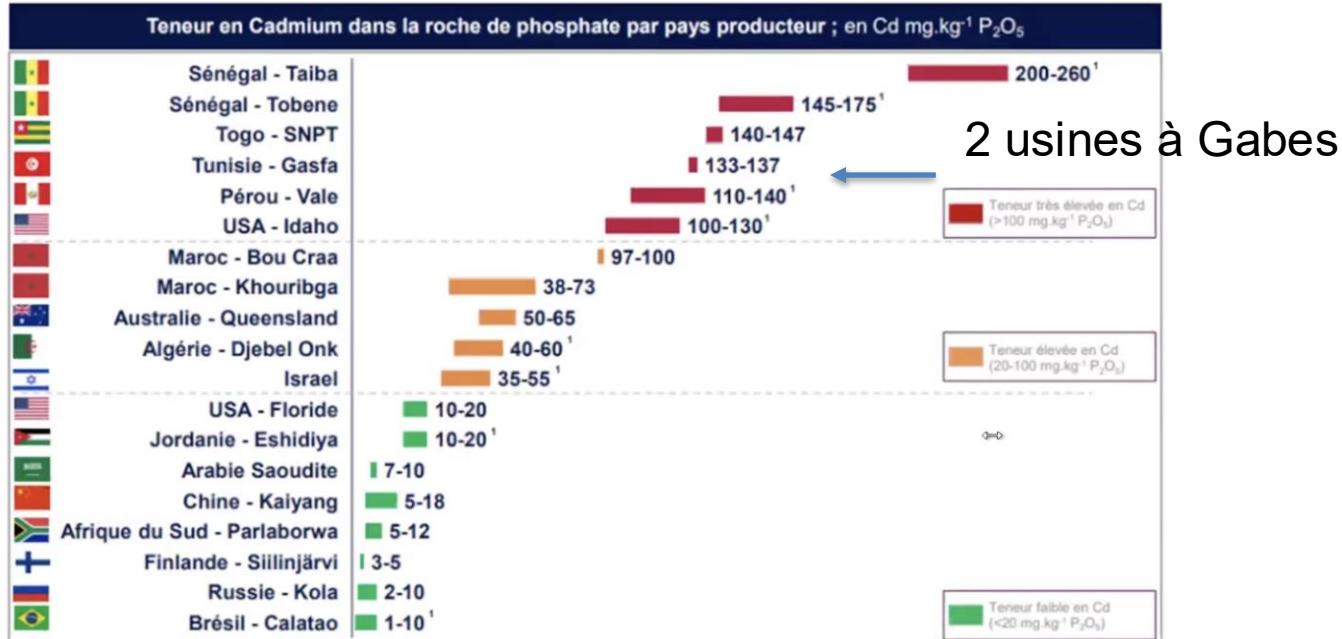
Cancers

- poumon
- rein
- pancréas

- Sein
- Prostate
- endomètre
- vessie

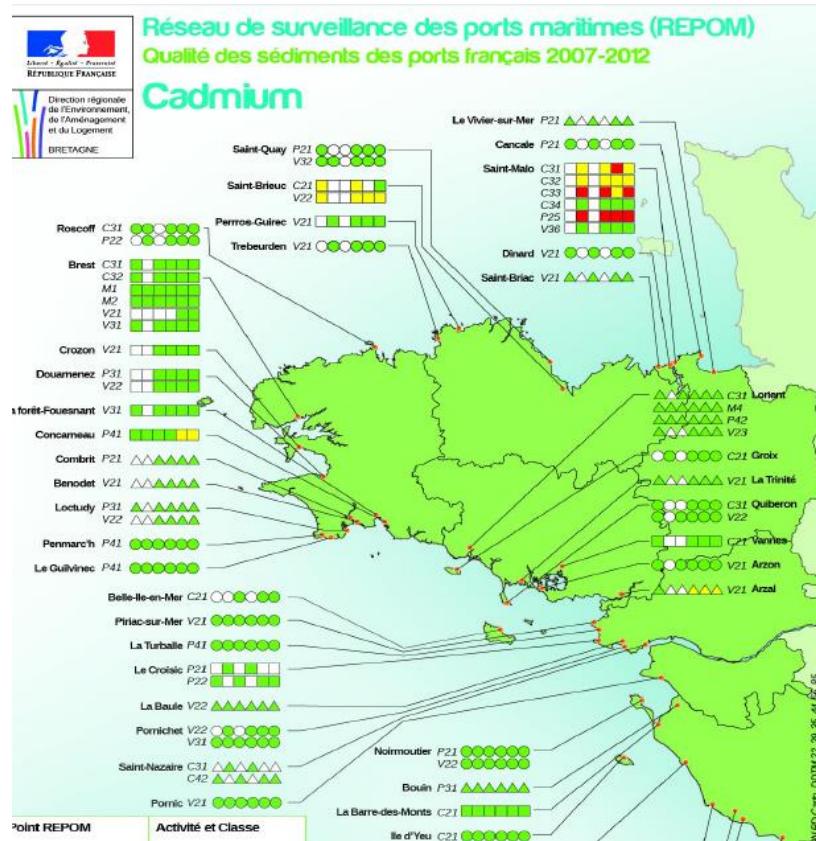
Phosphates et cadmium:

GISEMENTS DE PHOSPHATES DANS LE MONDE



- Normes françaises : 90mg Cd /kg d'engrais phosphatés
- Norme européenne : 60 mg/kg
- Normes spécifiques à certains pays : 20mg/kg (Hongrie car ce pays a des sols acides , ce qui favorise la biodisponibilité du Cd) , Slovaquie , Finlande
- La France ne s'est pas alignée sur la valeur européenne
- L'Anses dans son rapport sur le Cd estime à 20mg/kg la dose maximale pour stabiliser la contamination soit 2g/hectare par an

Cadmium dans les sédiments du port de Saint Malo:



Repom p 15
Juillet 2013

L'analyse de la carte nationale pour le cadmium, indique qu'il existe trois zones contribuant pour 60 % des dépassements de N2 observés, il s'agit de :

- Saint-Malo (29 % des dépassements observés), les dépassements proviennent du port de pêche et de commerce.
- Marseille (19 % des dépassements observés), les dépassements proviennent du port de plaisance du Vieux Port et des Bassins Est (Bassin de Radoub et d'Arenc) du port de commerce.
- Boulogne-sur-mer (11,5 % des dépassements observés), les dépassements proviennent d'un point du port de commerce, la darse Sarraz-Bournet.

Nitrates et phosphates dans le bassin Bouvet:

SUPPORT - SUivi de l'eutrophisation du PORT de Saint-Malo. Année 1

Type	Rapport scientifique
Date	2022-03-29
Langue(s)	Français
Référence	Ifremer/ODE/LITTORAL/LERBN-021-006
Auteur(s)	Cheve Julien¹ , Lejolivet Aurore¹
Contributeur(s)	Legendre Aurelie , Dagault Francoise , Souchu Philippe , Le Merrer Yoann¹ , Le Gall Patrik¹ , Rollet Claire , Lepoittevin Théodore , Montagne Guillaume
Mot-Clé(s)	Eutrophisation, bloom, phytoplancton, anoxie, mortalité, oxygène dissous, nutriment, ensoleillement
Résumé	L'eutrophisation portuaire est un phénomène connu mais mal étudié. Il n'est pas rare d'observer des colorations d'eau liées à des blooms de microalgues (phytoplancton) en saison estivale dans les ports. Ce type de déséquilibre peut conduire à de graves effets pour l'écosystème en place, jusqu'à la mortalité massive d'animaux provoquée par une anoxie (pas d'oxygène dans l'eau). C'est cet effet qui a été observé en juillet 2018 dans le port de Saint-Malo.

Ces niveaux de concentration en nutriment sont régulièrement importants (jusqu'à 30 (nitrate + nitrite) à 150 (phosphate) fois plus importants que celles mesurées dans les masses d'eaux côtières proches). Ces résultats supposent un rechargement rapide des eaux du port en nutriments.

La population phytoplanctonique dans le bassin Bouvet est très différente en termes d'espèce et d'abondance, de ce que l'on observe sur le reste du littoral, avec un régime très amplifié. Les abondances en phytoplancton peuvent être jusqu'à 100 plus élevées dans le port que dans les eaux littorales.

Analyses dans le port:



RAPPORT D'ESSAIS n° 23022201923501

Edition n°1 du 03/03/2023

Page : 5/12



cofrac
Lot de tests et
parties disponibles
sur demande
A : 1-7014
B : 1-7029
C : 1-7017
F : 1-7016
P : 1-7018

Point de prélèvement : Prélèvement 3- Echantillon Bassin du

Bouvet

Nature de l'échantillon : Eau de mer

Date de prélèvement : 23/02/2023 à 08:30

Type de prélèvement : Ponctuel

Température de prélèvement : 8.7 °C

Remarque : Coordonnées GPS: 48.640102 / -2.012226 Prélevement à 1,5 m de profondeur

Ech 1 : N.T 013786 - Prélèvement3- Echantillon Bassin du Bouvet Date de début d'analyse : 24/02/2023

Paramètres	Méthodes	Normes	Résultats	Unités	LQ
ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES					
Azote Ammoniacal (en NH4)	Q Spectrométrie visible	NF F790-015-2	0.07	mg/l NH4	0.01
Nitrites (en NO3)	Q Colorimétrie automatique	CEAU-MD-0270	1.8	mg/l NO3	0.1
Orthophosphates (en PO4)	Q Colorimétrie automatique	NF ISO 18823-1	0.17	mg/l PO4	0.02
POLLUANTS MINÉRAUX					
<input checked="" type="checkbox"/> Cadmium	B Polarographie	CEAU-MD-0171	<0.2	µg/l Cd	
<input type="checkbox"/> Cuivre	B Polarographie	CEAU-MD-0171	<1	µg/l Cu	
<input type="checkbox"/> Mercure	B AFS	NF EN ISO 17852	<0.03	µg/l Hg	0.03
<input type="checkbox"/> Plomb	B Polarographie	CEAU-MD-0171	2.4	µg/l Pb	
<input type="checkbox"/> Zinc	B Polarographie	CEAU-MD-0171	64	µg/l Zn	

Pas de cadmium
Mais autres métaux
(Cuivre et Zinc)

Etude des crustacés dans viviers: pas de pollution après 4 jours
(CPTS et MNHN de Dinard)

Pollution des sols?

Tonnay Charente et Saint Malo?



Annexe 1 : Recommandations hygiéno-diététiques générales

(destinées aux habitants du lotissement « cité de la Coudre »)

Hygiène individuelle :

Se laver fréquemment les mains au savon, notamment avant les repas ou après contact avec la terre et la poussière en extérieur ;

Surveiller les jeunes enfants afin de limiter qu'ils ne portent à la bouche de la terre ou des poussières (ne pas les laisser jouer dans la terre, veiller au bon lavage de leurs mains, procéder au lavage fréquent des jouets utilisés en extérieur...) ;

Tenir les ongles des enfants coupés courts et les brosser régulièrement ;

Laver régulièrement les vêtements utilisés pour le jardinage.

Cultures potagères et alimentation :

Ne pas consommer de légumes et fruits cultivés sur site en pleine terre ;

Si souhait d'un potager, opter pour des cultures hors sol (en bacs), ou recouvrir les sols d'une terre végétale importée sur environ 30 à 50 cm d'épaisseur (selon les types de cultures souhaitées), et laver soigneusement les légumes avant de les consommer ;

Arroser les cultures à visée alimentaire avec une eau potable (eau du robinet) ;

Ne pas consommer d'animaux élevés sur site (poules, etc) ;

Veiller à ne pas consommer l'eau d'un puit privé et à avoir une alimentation d'origine la plus diversifiée possible.

Logement :

Procéder à un nettoyage humide régulier du sol des habitations (préférer la serpillière au balai ou à l'aspirateur qui remettent les poussières en suspension sans les éliminer) ;

Limiter l'entrée des poussières extérieures (retirer, essuyer les chaussures en entrant dans le logement...) ;

Éviter si possible les sols nus (terre) autour des habitations : herbe, graviers, les recouvrir par dallage...

Préférer, en cas de travaux dans la maison, des sols et revêtements facilement lavables dans les habitations (carrelages, parquets...) ; éviter les tapis.

Loisirs :

Remplir les piscines avec une eau potable (eau du robinet).

Travaux extérieurs :

Éviter tous travaux d'excavation ou nécessitant le déplacement de terre. Si travaux obligatoires, mettre en place des dispositifs limitant la propagation et l'exposition aux poussières pouvant être générées.

CHARENTE-MARITIME

A Tonnay-Charente (17), les sols pollués aux métaux lourds, les habitants testés

France						
% de population selon la concentration	10%	25%	50%	75%	90%	Saint-Malo
N=109 / Mercure	LQ	LQ	48 ng/g	155 ng/g	417 ng/g	101 ng/g
N=109 / Arsenic	999 ng/g	1453 ng/g	2079 ng/g	2906 ng/g	4507 ng/g	10871 ng/g
N=109 / Plomb	16706 ng/g	29280 ng/g	51301 ng/g	96485 ng/g	176934 ng/g	70310 ng/g
N=109 / Cadmium	262 ng/g	380 ng/g	707 ng/g	1310 ng/g	2032 ng/g	3768 ng/g
N=109 / Chrome	13226 ng/g	15906 ng/g	21543 ng/g	30282 ng/g	57792 ng/g	2550 ng/g
N=109 / Nickel	11610 ng/g	16572 ng/g	27281 ng/g	47110 ng/g	67169 ng/g	1792 ng/g
N=109 / Cuivre	51049 ng/g	76077 ng/g	129801 ng/g	209332 ng/g	468809 ng/g	10361 ng/g

PXX : XX% de la population a une concentration inférieure à la valeur indiquée

3, 768 g/kg

Osons: analyse de poussières près du collège Surcouf

Actions mises en place:

	Actions	Porteur	Etat d'avancement -sept 23	Etat d'avancement-sept 24	Etat d'avancement-juin 25
Amélioration de la connaissance	Station de mesure permanente Ammoniac	SMA/Région/Etat → Air Breizh	Dde Cté de suivi 09/23	Réalisé	+ étude 6 premiers mois publié
	Etude mobile 3 sites 2 saisons sur St Malo – PM10, 2,5, Nh3	SMA/Ville → Air Breizh	Dde Cté de suivi 09/23	En cours	Réalisé – rapport en cours
	AAP « ACT AIR »	AIR BREIZH			Dossier déposé (lauréat)
Industrie	Suivi des activités dans le cadre leur suivi réglementaire	DREAL/SP	En cours	En cours	En cours
	Mise en place de trémis aspirante	Région Bretagne /EDEIS			
Bâti (résidentiel / tertiaire)	Campagne RADON	Pays de St Malo	En cours	Réalisé	Publication grand public réalisée
	LIFE Bois	SMA	Proposition faite en 05/24	Dépôt en septembre	Candidature non retenue
Transport	Electrification/GNV quai – mode de combustible utilisé par les navires	Région Bretagne /EDEIS/Brittany Ferries			
	Changement motorisation des bus /BOM + station bioGNV/hydrogène	SMA	En cours	En cours	Station en fonctionnement
Agriculture	LIFE ABAA	Air Breizh	En cours	En cours	En cours
Santé	Groupe de travail sur l'incidence d'un cancer (glioblastome) sur le territoire	Demande CTPS → ORSB Etude ARS	En cours	Réalisé	
	Analyse sur-incidence cancer du sein		Dde gpe experts 03/24	Réalisé	
Communication	Mise en place d'un plan de communication grand public	SMA/Ville		Programmé 14/10	Conférence le 14/10/24
	Mise en place d'un plan de communication en cas d'épisode de pollution	Ville	Programmée	En cours	RDV fait

Il est possible de changer!

- Arrêter les pics de NH3 de l'usine émettrice (ZI sud)
- Diminuer aussi les PM d'origine industrielle (NH3, matières premières non protégées, ferries...)
- Protéger la ville et la pêche contre le cadmium:
 - Utiliser des phosphates <20 mg/ kg de cadmium
 - Utiliser réellement les trémies aspirantes
 - Respecter l'interdiction de pompage de l'eau de bassin
- ZAR: capteurs de cadmium et de PM/ NH3 (vents)
- Prélèvements de terre pour doser le cadmium
- Sensibiliser les médecins à la pollution