



**PARTICIPEZ À LA CARTOGRAPHIE
DE LA POLLUTION AUX PARTICULES FINES
DANS VOTRE VILLE !**



Participation Citadine
à la connaissance
de l'Environnement



ecorclair@particitae.fr
www.particitae.upmc.fr
[@PartiCitaE](https://twitter.com/PartiCitaE)

LE PROJET EN QUELQUES MOTS



Lancé en 2016, le projet **Ecorc’Air** vous propose d’aider les chercheurs en récoltant des écorces de platanes. Pourquoi des écorces ? Car leur composition en **particules fines** permet de mesurer la pollution de l’air en un lieu donné ainsi que son évolution au cours du temps.

En ville, le **trafic routier** est une des activités humaines les plus impactantes concernant la pollution de l’air. Cela est dû notamment aux gaz d’échappement et aux frottements lors du freinage. Alors que les gaz s’accumulent dans l’atmosphère, les **particules fines** se déposent sur les objets environnants comme les façades d’immeubles ou les végétaux. **Les platanes**, très présents en métropole et notamment le long des routes, sont directement exposés à ces particules qui s’accumulent sur leurs écorces.

Les platanes renouvelant naturellement leur écorce **une fois par an**, il est donc possible de prélever celle-ci sans blesser l’arbre, afin d’évaluer leur exposition aux particules fines pendant toute une année.

VOTRE RÔLE DANS LA RECHERCHE ?

Le renouvellement naturel des écorces se fait à partir de fin février - début mars. Nous avons besoin de vous à cette période pour les récolter ! Qu’importe l’espace urbain dans lequel vous habitez, il vous suffit de repérer une zone d’intérêt où des platanes sont présents.



Pour prélever des échantillons, vous aurez besoin :

- d’un sac de congélation,
- d’un crayon,
- d’un mètre ruban (accessoire),
- d’un smartphone ou GPS,
- et de la fiche de terrain (au centre du livret ou sur : www.particitae.upmc.fr/fr/ecorcair.html)

Par étape, il vous suffira de **repérer** un arbre, **prélever** plusieurs morceaux d’écorces (du côté exposé à la circulation si vous êtes près d’une voie routière), **renseigner** la fiche de terrain (diamètre du tronc, distance entre le tronc et la voie ainsi que la position exacte du prélèvement) puis **envoyer** votre échantillon au laboratoire. Si vous êtes en situation de handicap, contactez-nous pour trouver ensemble une solution pour que vous puissiez participer.

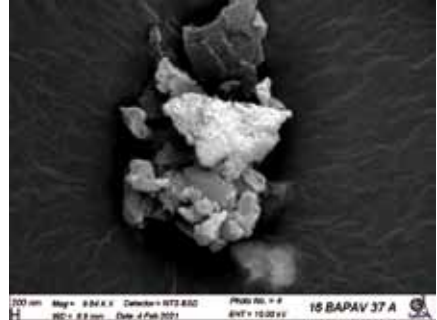


CE QUE DEVIENDRONT VOS ÉCHANTILLONS

Une fois arrivés au laboratoire, les échantillons sont broyés puis analysés à l'aide d'un susceptibilitémètre magnétique. La valeur obtenue reflète la concentration en particules métalliques (et uniquement métalliques) présentes et accumulées durant un an dans l'échantillon.

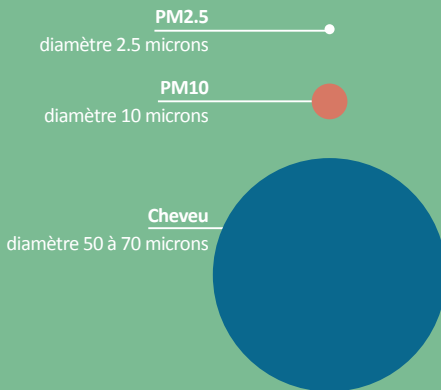


Mesure de la susceptibilité magnétique



Particules fines d'oxyde de fer vues au microscope électronique à balayage

CLASSIFICATION DES PARTICULES



Les particules fines, notées PM pour *particulate matter*, sont classées suivant leur taille comprise entre moins d'1 micromètre et 10 micromètres (soit plus petit que le sixième du diamètre d'un cheveu). Plus les particules sont petites, plus elles ont la capacité de pénétrer profondément dans les voies respiratoires.

1 micron (μm) : 0,001 millimètre

PM10 : diamètre < 10 μm

PM2.5 : diamètre < 2,5 μm

PM1 : diamètre < 1 μm

PM0.1 : ou particules ultrafines



CARTOGRAPHIE DES RÉSULTATS

DANS L'ESPACE...

La cartographie permet d'évaluer les variations de concentrations en particules fines en fonction de l'espace urbain à un **instant donné**. Chaque point coloré sur la carte correspond à un platane, la couleur reflétant la **valeur de susceptibilité magnétique obtenue** : plus la valeur est élevée, plus l'échantillon contient de particules métalliques.

...ET LE TEMPS

Les échantillons d'écorces permettent également d'observer **l'évolution temporelle de la pollution** en un lieu donné. Par exemple, entre 2016 et 2019, on observe une diminution de particules fines de forte susceptibilité magnétique à l'ouest de Paris, au niveau des voies sur berges (Voie Georges Pompidou). Or c'est entre ces deux périodes qu'a été ouverte une piste cyclable, alors qu'une voie automobile a été supprimée. Ces observations permettent donc de supposer que ce type d'aménagement urbain permet de diminuer localement la pollution de l'air.



Carte de susceptibilité magnétique cumulée de mars 2015 à mars 2016 à Paris



Carte de susceptibilité magnétique cumulée de mars 2018 à mars 2019 à Paris

LECTURE

Un point orange sur la carte a une susceptibilité magnétique massique entre $0,25 \times 10^6$ et $0,41 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{kg}$ d'échantillon.

Ces valeurs peuvent sembler minimales, mais rappelez-vous que les particules sont extrêmement petites et sont donc présentes en très grand nombre malgré leur volume très faible.



Date JJ/MM/AAA

Position GPS 00°X 00' 00,0000" 00°X 00' 00,0000"

Adresse N° et rue, code postal, ville, (pays)

Remarques Exemple : voie cyclable entre l'arbre et la chaussée, à X m en amont/aval du feu rouge, en amont/aval de la station de bus, etc.

Courriel

(si vous souhaitez être tenu-e informé-e des résultats et actualités d'Ecorc'Air)

Le lieu du prélèvement est-il...

- Près d'un croisement
- En amont d'un feu de circulation
- En aval d'un feu de circulation
- Près d'une voie rapide
- Une zone piétonne
- Un espace vert (parc, square)
- Sur une propriété privée
- Dans une rue avec du trafic routier
- Dans une rue avec peu de trafic routier
- À proximité d'une voie cyclable entre l'arbre et la voie de circulation voiture ou bus
- À proximité d'une voie partagée (cycliste, bus ou voiture)
- À proximité d'une zone de parking entre l'arbre et la voie de circulation bus ou voiture
- À proximité d'une voie de bus entre l'arbre et la voie de circulation voiture
- À proximité d'un aéroport
- À proximité d'une usine d'incinération, une zone industrielle
- Autre. Précisez :



Diamètre du tronc ou circonférence du tronc

< 50 cm

50 - 100 cm

> 100 cm

Distance arbre - chaussée



Y a-t-il des facteurs de pollution à proximité ?

- Accélération
- Zone de freinage
- Route en pente
- Usine
- Trafic intense ou embouteillages
- Arrêt de bus
- Chantier
- Autre. Précisez :

Pourquoi avez-vous prélevé un échantillon à cet endroit ?

- J'y vais souvent
- Cet endroit me semble particulièrement pollué
- Cet endroit me semble particulièrement peu pollué
- Je souhaite aider et j'augmente le nombre de mesures
- Autre. Précisez :

Déposez ou envoyez votre échantillon accompagné de cette fiche à :

Projet ECORC'AIR • Equipe de paléomagnétisme • Institut de Physique du Globe de Paris • 1, rue Jussieu • 75005 Paris



VOTRE RELEVÉ : MODE D'EMPLOI



PRÉLÈVEMENT

- 1 Identifiez un platane **facile à prélever**.
- 2 Prélevez des écorces **entre 1 m et 1,70 m de haut**. Prélever une quantité équivalente à **la surface de votre main**, du côté du tronc face à la circulation.
- 3 Utilisez un **sac de congélation à zip** que vous retournerez comme un gant (attention à vos ongles !)

Ne pas utiliser d'instruments pour ne pas propager de maladies d'arbre en arbre. Ne pas prélever de partie gravée, de tag ni de peinture, d'agrafe ni de clou etc.

- 4 Renseignez la fiche avec un feutre indélébile ou un crayon à papier gras :
 - relevez la **circonférence** et/ou estimez le **diamètre du tronc à 1,30 m** ;
 - relevez la **distance entre le tronc et la voie** ;
 - relevez les **coordonnées GPS** à l'aide de votre smartphone et/ou notez le plus précisément possible l'adresse la plus proche de l'arbre.

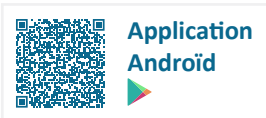
Si vous êtes en situation de handicap, contactez-nous pour trouver ensemble une solution pour que vous puissiez participer.



APPLICATION PARTICOLLECT



Application
iOS



Application
Android

Envoyez rapidement vos données grâce à l'application mobile.



DÉPÔT DES ÉCHANTILLONS

Envoyez cette fiche et votre échantillon à :

Projet ECORC'AIR

Équipe de paléomagnétisme

Institut de Physique du Globe de Paris

1, rue Jussieu

75005 Paris



INFORMATIONS

Écrivez-nous :
ecorclair@particitaie.fr

Ou visitez le site :
particitaie.sorbonne-universite.fr

PERSPECTIVES DE RECHERCHE

Au-delà de la cartographie de la concentration en particules fines, l'équipe de recherche souhaite étudier l'**hétérogénéité spatiale** de cette pollution et ses relations avec différents éléments du contexte urbain.

Une des thématiques est de comparer, par des méthodes statistiques, l'**intensité du trafic routier**. Après un travail méthodique, ces **analyses statistiques** pourront nous apporter des informations sur les relations entre trafic et mesures faites grâce à Ecorc'Air.

L'effet des **feux tricolores** est également à étude. Les arbres à proximité de ceux-ci sont-ils davantage exposés du fait du ralentissement des véhicules (freinage) ?

Enfin, en complément des mesures de susceptibilité magnétique, des expériences utilisant d'autres techniques sont en cours. Si le magnétisme nous permet d'estimer la quantité de particules métalliques présentes dans chaque échantillon, des techniques comme la XRF (spectrométrie de fluorescence des rayons X) ou l'ICP-MS (spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif) permettent de **déterminer la composition chimique des échantillons** : nous pourrions alors savoir quels métaux sont présents et en quelle quantité, ce qui faciliterait l'interprétation des données et l'identification des sources d'émissions des particules.

Afin de poursuivre nos recherches, **nous avons besoin de vous !** Tout échantillon d'écorce est une donnée de plus qui nous permet de progresser.

Merci pour votre implication !

POURQUOI DES SACS EN PLASTIQUE DANS ECORC'AIR ?



La cible principale d'Ecorc'Air sont les métaux. Or, seuls les contenant en plastique comme le polyéthylène phtalate (PET) sont connus pour ne pas produire de particule supplémentaire (à l'inverse du kraft, papier ou autre tissu) et ne pas absorber ou relarguer par diffusion des métaux. L'utilisation du plastique à des fins scientifiques est donc incontournable dans le cadre d'Ecorc'Air. Ces sacs servent à stocker les échantillons pendant plusieurs années, ils ne peuvent pas être considérés comme des **contenants jetables**.

Vous pouvez donc participer à Ecorc'Air même si vous êtes dans une démarche zéro déchet !





PARTICITAE : PARTICIPATION CIDADINE À LA CONNAISSANCE DE L'ENVIRONNEMENT

PartiCitaE est un observatoire scientifique, ce qui en fait un outil de recherche à part entière mais c'est aussi un dispositif participatif qui assure la prise en compte des besoins sociétaux dans cette recherche sur l'environnement urbain.

PartiCitaE est un outil à la disposition de tous·tes, animé conjointement par des chercheurs·es et des citoyens·es permettant de construire une connaissance globale, scientifique et partagée de l'environnement urbain.

Chacun·e peut s'impliquer dans ce projet à la hauteur de ses disponibilités, retrouvez sur notre site nos différents protocoles de sciences participatives auxquels vous pouvez contribuer.

→ particitae.sorbonne-universite.fr

Réutilisation interdite sans l'accord préalable de PartiCitaE : contact@particitae.fr

Textes : Camille De Lardemelle, Mathis Sireyjol, Laure Turcati, Aude Isambert, Claire Carvallo, Christine Franke et Yann Sivry

Conception graphique : Laetitia Brevet-Philibert • Icône ciseaux : Giulia Sicurella (Noun Project CCBY3.0)

Photographies de 1^{er} et 4^{ème} de couverture : Laure Turcati