

## **Qualité de l'air 2**

Ils ont tous les trois bien compris l'urgence de s'engager dans la lutte contre la pollution de l'air, dans l'amélioration de la qualité de l'air qu'on respire.

Et d'ailleurs, leurs actions et leurs innovations sont ou vont être déployées sur différents sites et ils sont avec nous.

Bonjour à vous d'abord Romain Dénin.

Bonjour.

Vous êtes le cofondateur de Bioteos, une start-up de biotechnologie basée à Willem dans les Hauts-de-France.

On est aussi avec Antonia Oug, bonjour.

Bonjour.

Vous êtes directrice RSE du groupe Keolis et puis enfin Mathieu Gobi, merci d'être avec nous.

Bonjour.

Directeur général d'Aérophil qui va nous parler de Parapm, donc c'est un dispositif de capture des particules fines.

Première question d'abord avec vous Romain Dénin, Bioteos qu'est-ce que c'est ? Qu'est-ce que vous fabriquez ?

En fait Bioteos c'est une jeune start-up, on a créé ça depuis juin 2021 avec mon associé et aujourd'hui ce qu'on fait en fait c'est qu'on purifie l'air avec des algues microscopiques.

D'ailleurs j'ai ramené un petit échantillon, on a fait ça d'ailleurs dans le métro, on a installé un purificateur d'air qui utilise des micro-algues.

C'est une expérimentation ?

Tout à fait, c'était une expérimentation qui était faite justement avec les services de Keolis qui nous ont aidés en fait à intégrer notre solution au milieu dans la gare.

Alors comment ça marche ? On a bien vu évidemment que c'était des micro-algues, on ne les voit pas elles sont microscopiques.

Comment elles fonctionnent ? Qu'est-ce qu'elles vont faire pour purifier l'air du métro ?

Alors en fait ce qui va se passer c'est tout d'abord on va faire rentrer en fait l'air et on va le mettre en relation avec l'eau qui contient les micro-algues.

L'air pollué en fait va... va passer dans l'eau, les polluants vont se dissoudre dans l'eau et c'est à ce moment là où en fait les micro-algues vont les consommer pour ensuite ressortir de l'air plus pur.

Ok donc les micro-algues se nourrissent en fait des particules fines ?

Alors elles ne vont pas se nourrir des particules fines, elles vont plutôt se nourrir en fait des gaz type NOx, COV ou encore le CO2 et ensuite les particules fines ce qui va se passer en fait c'est

que les particules fines vont se coller en fait à la membrane cellulaire de la micro-algue et ensuite ça va faire des flocs qui vont ensuite tomber au fond.

Donc là on peut voir un petit peu légèrement en fait on voit au fond en fait de l'axophysite de la solution les micro-algues qui tombent parce qu'elles ont absorbé des particules fines.

Le floc c'est une sorte d'agglomérat de particules fines et de micro-algues ?

Et de micro-algues, c'est ça.

Ça fait combien de temps que ça existe ?

Vous avez dit 2021 et l'expérimentation elle a démarré quand ?

Elle a démarré en mars, on l'a terminée en juillet et là on attend les résultats parce qu'on a fait ça en partenariat également avec Atmo de France qui est une association en fait qui s'occupe de faire des capteurs pour la qualité de l'air et donc pour remettre un rapport d'ici la fin de l'année pour leur prouver l'efficacité de la solution.

Quand est-ce que vous vous êtes dit, tiens la micro-algue finalement c'est quelque chose qui peut être intéressant pour manger la pollution ?

Alors on va dire que les micro-algues ça fait quand même, avec mon associé ça fait environ 5 ans qu'on y pense donc on a commencé à réfléchir à quoi faire avec les algues microscopiques et on a vu pas mal d'écrits scientifiques notamment sur justement le pouvoir des micro-algues en fait à capter des polluants notamment du CO<sub>2</sub> et c'est en creusant un peu plus le sujet qu'on a pu voir en fait qu'elles pouvaient capter d'autres polluants et également être efficaces mais aussi sur des particules fines par exemple.

Alors le système il ressemble à quoi ?

Je crois que c'est une sorte de grand tube

C'est une colonne en fait de 2m30 on dit aussi c'est un mobile urbain enfin une colonne de 2 mètres 30 de haut, 80 centimètre de large et on essaye un peu d'être très visuel pour montrer ce qu'on fait Oui donc on voit à travers les micro-algues.

On ne voit pas dans le métro par contre la solution qu'on fait maintenant pour les bureaux où l'on peut voir les micro algues.

Mais vraiment on essaie de montrer aux gens ce qu'on fait parce que l'air est complètement abstrait et ne pas montrer aux gens si on a une action sur la qualité de l'air

On perd un peu les gens en leur disant on a mis en place une solution mais c'est invisible

Et donc nous on essaie vraiment de communiquer autour de ça

Alors on en parlait dans la première partie de l'émission, évidemment dans le métro la pollution est un peu plus présente

C'est pour cela que vous avez décidé de vous mettre à cet endroit là ?

Tout à fait. C'est depuis le début du projet qu'on a directement contacté

La Métropole de Lille pour leur parler

C'est un projet de mettre en place un purificateur d'air dans le métro

Comment ça se déroule ?

Est-ce que votre solution c'est un arrêt particulier j'imagine, du métro est ce que là l'air est plus pur ?

Alors c'est pour cela qu'on fait les tests justement

Après on sait très bien qu'une machine installée ne sera pas assez efficace pour toute la station

Notre but c'est vraiment de faire ça localement donc sur un quai plutôt

Sur un quai il en faudrait minimum 2

Pour vraiment purifier l'air ?

Pour vraiment purifier l'air

En fait on va vraiment purifier l'air localement

On ne pourra pas purifier l'ensemble de la station ça c'est impossible mais on va pouvoir purifier l'air localement là où les gens attendent le métro tout simplement

C'est là où les gens sont le plus exposés à la pollution de l'air car c'est là où en plus de cela les rames arrivent et les gens attendent une à deux minutes

On a parlé un peu avec Keolis avec Antonia Hug, directrice RSE du groupe

Pourquoi c'était important

C'est vous qui opérez le métro de Lille

C'était intéressant pour vous de participer à cette expérimentation avec Biotheos ?

C'est sûr qu'en étant professionnelle de transport quelque part évidemment on a l'impératif à la fois de conviction et morale de s'intéresser à ce sujet donc au titre client mais aussi pour nos collaborateurs l'écosystème local pour justement nourrir ce qu'on peut trouver localement parce que c'est un sujet qui existe dans tous les pays, dans tout le métro mais on voit quand on arrive aussi travailler localement et peut-être après travailler ensemble sur encore d'autres projets

C'est un enjeu important pour un groupe comme le vôtre qui est évidemment leader mondial du transport de voyageurs de parler de cet impact de la pollution de l'air ?

Oui évidemment

Je pense que ça a été mentionné tout à l'heure mais il y a vraiment trois leviers

D'abord c'est mesurer, donc bien comprendre où est la pollution

En quelle quantité aussi ?

Oui en quelle quantité effectivement

Et là aussi il y a des protocoles qui ont mis en place

C'est-à-dire qu'il faut regarder à certains endroits

Il faut regarder en fonction de la fréquentation en fonction de la journée

Est ce que c'est souterrain ou pas

Donc évidemment c'est un premier volet pour nous

Pour après pouvoir regarder de mentionner

Donc c'est vraiment comme ça qu'on va regarder le sujet

Sachant que l'on regarde particulièrement sur le métro

Mais évidemment c'est un sous-jacent aussi quand on va travailler sur le bus

Quel type de motorisation et quel type de combustible

On va en parler parce qu'effectivement vous faites plein de choses à la fois sur les bus, dans le métro etc

Il y a plein d'actions différentes réalisées par le groupe Keolis

Je voudrais présenter aussi Mathieu Gobbi Directeur général d'Aérofil ParAPM

C'est le dispositif que vous avez inventé qui capture les particules fines donc cette pollution qui est dans l'air

Comment ça fonctionne et comment ça a démarré votre projet ?

Alors ça a démarré avec le ballon Générali qu'ont fait voler dans le 15ème arrondissement

C'est dans la société Aérofil, Donc on est les constructeurs de ce ballon

Ce ballon il emporte des passagers mais à Paris Avec un partenariat qu'on a avec Airparis

Il fait le CNRS. On a aussi décidé de faire de la nacelle un véritable laboratoire volant comme le ballon ne produit aucune pollution. Il est parfaitement légitime pour sensibiliser les gens. On a marqué des instruments de mesure qui permettent de mesurer la pollution pendant tout le trajet. Donc on voit les concentrations, comment elles évoluent avec l'altitude et ça donne des informations intéressantes sur la chimie de l'atmosphère.

Est-ce que l'air est plus pollué en hauteur ?

Non habituellement, l'air va être plus pur en hauteur parce que les particules les plus denses vont tomber.

Elles ont un poids

Il y a surtout les conditions météorologiques

Les concentrations par exemple en hiver

Il peut se faire qu'on ait le fameux smog donc un brouillard qui reste posé au sol dans lequel les polluants vont s'emprisonner et donc nous avec notre ballon quand on passe au-dessus, on va voir toutes les concentrations qui vont chuter. Donc ça, on s'en doutait mais là on peut l'observer très précisément avec ce ballon.

Ça fait 8 ans qu'on fait des mesures, qu'on a appris à savoir la pollution atmosphérique, ses impacts sanitaires et c'est grâce au ballon aussi qu'on a identifié le moyen le plus économique en énergie de capter les particules fines parce que le ballon lui-même attire les particules par un effet électrostatique.

C'est une découverte un peu par hasard. Ce n'était pas vu au départ

Non mais en se disant tiens, mais c'est quoi la pollution ?

Alors ce sont des particules fines et puis pourquoi le ballon se noircit autant. Et donc on a identifié ce phénomène électrostatique.

Les particules peuvent être facilement captées comme un aimant à tirer des particules métalliques avec un champ électrique.

C'est ce qu'on a dupliqué dans notre système par APM pour capter les particules fines.

On fait tout simplement passer l'air dans une tuyère et on va charger les particules à l'entrée avec un champ électrique très fort

On va collecter ces particules sur des plaques métalliques et on va les nettoyer simplement une à deux fois par an

Et c'est comme ça qu'en dépensant très peu d'énergie. Parce qu'on ne passe pas au travers d'un filtre mécanique.

C'est juste un champ électrique qui va avoir une action sur les particules donc en dépensant très peu on va pouvoir traiter un très gros volume comme des stations de métro entières, des gares et des espaces même en plein air pour bien comprendre comment fonctionne par APM qui finalement aspire l'air vicié et est capable à la sortie de renvoyer un air plus pur. Un air filtré

Exactement, c'est comme une fontaine d'air pur

Donc vous aspirez l'air ambiant

D'un côté et vous recrachez

De l'air parfaitement pur

En tout cas débarrasser

D'environ un mètre cube par seconde

Donc en fait on va vraiment

Pouvoir nettoyer un très gros volume

Vous allez le déployer

Quand, où ?

Est-ce qu'il y a déjà eu une expérimentation ?

Alors nous on a un prototype

Qui a fait ses preuves dans un labo

Et on a plusieurs sites pilotes

Un site industriel donc une usine

Une bibliothèque

Ça semble étrange

Mais c'est aussi des grands volumes  
Qu'on veut nettoyer  
Dans les deux cas on est dans des lieux fermés  
Oui  
Filtrer l'air extérieur c'est pas possible  
Alors en fait les espaces sont toujours  
Semi-fermés  
Il y a toujours une ventilation  
Parce qu'il ne faut pas que les gens s'étouffent  
Avec le CO<sub>2</sub> qui dégage  
Les espaces sont toujours un peu  
Ventilés  
Mais quand on a  
Un grand volume  
Il faut pouvoir avoir un gros débit  
Un appareil avec un gros débit  
Pour nettoyer  
Donc on a cette bibliothèque  
Et on a maintenant aussi  
Une station de métro à Lyon  
Et je crois d'ailleurs que  
Vous allez aussi venir à Paris en 2024  
Voilà  
En parallèle de ça  
On a été retenu dans le cadre  
D'un appel d'offres par Solidéo  
Donc la société de livraison des ouvrages olympiques  
Pour équiper le village des athlètes  
Donc à Saint-Denis  
On va équiper toute une place  
Avec un système, un dispositif

Qui va nettoyer cette place  
Au travers de la place  
Est-ce que l'innovation  
Pour filtrer  
L'air, pour renforcer  
Pour avoir une meilleure qualité de l'air  
C'est récent ou on sent qu'aujourd'hui  
Il y a une vraie prise de conscience  
Pour innover  
Et aller dans ce sens là  
Que la pollution de l'air diminue  
Je pense que  
Ce qui est récent c'est  
La prise de conscience  
De l'impact sanitaire  
Sur les particules notamment  
Les plus fines  
Déclenche des cancers, des AVC  
Pendant longtemps on a pensé  
Que ça pouvait un peu irriter  
Les voies respiratoires mais que c'était tout  
Aujourd'hui on sait  
Que c'est très nuisible pour la santé  
Donc il y a les normes qui se mettent en place  
Pour diminuer  
Des concentrations auxquelles  
La population est exposée  
Vous Antonia vous travaillez évidemment  
Avec des agglomérations  
Est-ce que vous sentez aussi qu'il y a une prise de conscience ?  
Peut-être de manière un peu plus structurée

Avec nos clients

Nos clients c'est évidemment les clients

Qui utilisent le métro mais nous on va

On travaille avec des autorités organisatrices

Donc par exemple dans un métro à Londres

Il se trouve qu'il n'est pas fermé parce qu'il y a rien

Mais on va travailler avec l'autorité à Londres

Autour de ce sujet là

Et ces autorités ont clairement

Depuis quelques années une demande

D'une amélioration

De la qualité de l'air

C'est un sujet qui a toujours existé

Je vous rejoins

Il y a une accélération

De la prise de conscience

C'est peut-être aussi de la volonté

De mettre des moyens et travailler

Quand on parle d'innovation

On a l'impression que

A la fois pour Biotheos

Et le Parapm

Que quelque part

On est sur des petits dispositifs

Qu'on met dans des endroits

Assez restreints

Est ce que ça

Peut être que ça

Un dispositif de dépollution ?

Ou peut-être vu à plus grande échelle ?

Dans nos deux cas

Il s'agit d'expérimentation

Donc pour l'instant

C'est un appareil dans une station

Pour voir ce que ça donne localement

Si on duplique ça

Et qu'on fait une dizaine

Une centaine

D'appareils

On va pouvoir dépolluer

Tout un réseau de métro

Mais on ne va pas nettoyer

Toute une ville

C'est plutôt de réduire les émissions

Evidemment

Il ne s'agit pas

De polluer et se demander

Comment est-ce qu'on nettoie

On va nettoyer les espaces

Où on en a le plus besoin

Les endroits où il y a des gens

Des gens sensibles

Il y a évidemment les écoles

Avec les enfants

Les endroits particulièrement

Pollués

Malheureusement tous les endroits

Souterrains sont mal ventilés

Il y a les métros mais il y a aussi

Les parkings

Donc en fait quand on réfléchit bien

Il y a beaucoup d'endroits

Qui mériteraient  
D'avoir un air plus pur  
Pour le bénéfice des gens  
Qui les traversent  
Ou qui y travaillent  
Antonia vous soutenez  
Beaucoup l'innovation avec  
Le groupe Keolis  
Oui ça pourrait dire ce que  
Vous venez de dire  
Nous on peut aussi jouer un rôle  
Pour les déployer ailleurs  
C'est l'avantage d'avoir  
Un footprint large  
Même international  
Justement de pouvoir dupliquer  
Ce qui a fonctionné  
On fait un point d'attention  
A toujours être présent localement  
Pour pouvoir travailler  
Pas que avec des grandes entreprises  
Mais aussi être présent  
Où ça innove  
La partie financière  
Est entièrement gérée par la métropole  
Donc c'est une équipe  
Qui était là pour l'installation  
Pour les installations de nos produits  
Une installation à grande échelle  
Pour votre entreprise Bioteos  
Est-ce que là c'est envisageable ?

Ça serait envisageable  
Mais dans un premier temps  
On attend le retour  
De notre partenaire Atmo de France  
Qui va nous remettre le rapport  
Ensuite on va le remettre  
A la MEL  
Et là on attendra ensuite  
Que la MEL sorte un appel d'offres  
De capter la pollution de l'air  
Est-ce que ça existe ?  
En fait  
Il y a des systèmes  
Qui nettoient déjà l'air  
Pour tous les espaces intérieurs  
Dans les hôpitaux  
Ou dans des salles blanches  
On sait faire un air parfaitement pur  
Donc aujourd'hui  
L'ambition  
C'est de pouvoir nettoyer l'air  
Peut être pas aussi bien  
Que pour une salle blanche  
Du grand public  
Et de trouver justement  
Où placer le curseur  
A quel point on veut nettoyer  
Il s'agit pas de respirer un air  
Aussi pur qu'en pleine montagne  
Par contre les mesures  
Qu'on fait par exemple dans le métro

Ça montre que bien souvent

Dans le métro

Les concentrations de particules fines

Sont 2 ou 3 fois plus fortes

Que dans l'air ambiant à l'extérieur

Donc voilà

On peut se dire raisonnablement

Que si dans le métro

On arrive à diviser par 2

Les concentrations de particules fines

Alors on aura fait quelque chose

Qui est presque suffisant

Puisque toute façon

C'est l'air qu'on va respirer à l'extérieur

Donc c'est ça qui est nouveau

On sait nettoyer de l'air

Mais ce qui est nouveau, c'est de vouloir justement le développer à grande échelle avec des ambitions qui sont adaptées

Vous avez, on l'a vu une approche open innovation et vous travaillez avec des écosystèmes locaux. Ça veut dire quoi concrètement ?

Ça veut dire qu'on travaille aussi avec par exemple les universités comme à Rennes et comme à Bordeaux. Plus précisément à Rennes, on va travailler pour installer des capteurs sur le bus pour justement garder la pollution

Romain Denin, un système comme le vôtre à l'intérieur d'un bus, c'est envisageable

Mais maintenant c'est la miniaturisation

De notre système en fait qui va être compliqué, assez complexe

On a besoin d'un milieu liquide pour l'instant

On fait de la recherche pour éviter ce milieu liquide, donc on a besoin quand même d'un certain espace

Aujourd'hui l'innovation, on est au tout début j'ai l'impression, dans la captation de la pollution de l'air, des particules fines

Oui on est en plein développement qui mettent des moyens Donc je suis sûr que c'est un domaine dans lequel il va y avoir beaucoup de progrès pour le plus grand bénéfice des usagers

Et on en parlera assurément. Merci à tous les trois d'être venus sur le plateau de Fréquences Communes. Je vous souhaite une très belle journée Et à très bientôt