

UN PODCAST À SUSPENSE PROPOSÉ PAR L'ÉCOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSÉES
ET ÉCRIT PAR GUILLAUME LE CORNEC

LES MYSTÈRES DU *WHARTON OF THE SEA*

Livret pédagogique

ENSEIGNANT.ES / COLLÈGE-LYCÉE



ÉCOLE NATIONALE DES
PONTS
ET CHAUSSÉES

IP PARIS

 cerea

 anr[®]


LA MUTINERIE
MÉDIATION & LITTÉRATURE

UN PODCAST À SUSPENSE PROPOSÉ PAR L'ÉCOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSÉES
ET ÉCRIT PAR GUILLAUME LE CORNEC

LES MYSTÈRES DU *WHARTON OF THE SEA*

Livret pédagogique

_____ ◦ _____ ENSEIGNANT.ES / COLLÈGE-LYCÉE





Le podcast à la loupe

Deux lycéens passionnés de photographie, Leila et Noah, découvrent par hasard qu'un navire mystérieux, le *Wharton of the Sea*, semble saboter des campagnes scientifiques de mesure de la pollution de l'air dans plusieurs ports européens. En collaborant avec les chercheur.ses du projet SHIPAIR, ils remontent la piste d'un équipage suspect qui installe secrètement du matériel destiné à fausser les relevés. Leur enquête amateur les mène de Dunkerque à Marseille puis au Havre, au péril de leur sécurité. Grâce à leur ténacité, la supercherie est révélée et un vaste réseau cherchant à décrédibiliser la science est mis au jour. Leur aventure se conclut sur une nouvelle mission... à New York.

Caractéristiques du podcast :

Durée totale : 38 minutes

5 épisodes + Épilogue

Graphisme : Direction de la communication -
École nationale des ponts et chaussées

Lien d'écoute :

<https://podcast.ausha.co/les-mysteres-du-wharton-of-the-sea>



Le mot de l'auteur, Guillaume Le Cornec

Auteur de littérature jeunesse et directeur des collections, j'ai fondé La Mutinerie, médiation & littérature en 2021. Mon objectif : proposer une approche entièrement centrée sur la mise en récit du fait culturel et scientifique par la fiction et la littérature de genre.

Ce podcast à suspense en cinq actes est le résultat d'un croisement inédit entre fiction policière et recherche scientifique.

J'espère que cette approche originale de la méthode scientifique et de la recherche donnera envie aux jeunes d'aller plus loin et de s'orienter, qui sait, vers ces carrières scientifiques plus nécessaires que jamais.

En savoir plus sur La Mutinerie, médiation & littérature : <https://www.lamutinerie.net/>



Le mot du chercheur, Yelva Roustan

Le projet de recherche SHIPAIR sur la Contribution des émissions du trafic maritime à la pollution de l'air en zone urbaine portuaire est le fruit d'une collaboration entre différents partenaires : centres et laboratoires de recherche et Associations agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air.

Nous cherchons à répondre à trois questions principales : Quels polluants nouveaux ou mal caractérisés sont émis par les navires dans différents ports français ? Quel est le devenir atmosphérique des émissions de ces navires ? Quelle est la contribution des émissions des navires sur la pollution globale dans les villes portuaires ?

En savoir plus sur le projet SHIPAIR, financé par l'Agence Nationale de la Recherche : <https://anr.fr/Projet-ANR-21-CE22-0015> & <https://www.atmosud.org/etude/shipair>



Le mot des médiatrices scientifiques, Mahalia Blanchard-Martial & Adèle Mazurek

Les actions de médiation scientifique liées aux enjeux environnementaux et sociétaux tels que la pollution de l'air sont cruciales pour créer des ponts entre les scientifiques et les citoyen.nes. En touchant un public jeune et adolescent, ces actions sensibilisent et facilitent la compréhension des recherches dans ce domaine, renforçant ainsi l'implication et la capacité à agir de chacun.e en tant que citoyen.ne informé.e et responsable.



SOMMAIRE

01

Présentation

02

Épisode 1

La qualité de l'air

03

Épisode 2

Les polluants de l'air en zone portuaire

04

Épisode 3

Comment mesurer la qualité de l'air ?

05

Épisode 4

Intégrité scientifique & Désinformation

06

Épisode 5

Les particules ultrafines

07

Épilogue & Ressources

À qui s'adresse ce livret ?

Ce livret s'adresse aux enseignant-es de collège (cycle 4) et de lycée souhaitant aborder, par la fiction sonore, des enjeux scientifiques, environnementaux et citoyens contemporains.

Inscrire l'écoute dans les programmes de l'Éducation nationale

Disciplines et Enseignements pouvant être impliqués :

SVT, Physique Chimie, Éducation aux médias et à l'information, Français, Enseignement scientifique, Sciences numériques et technologie, Sciences de laboratoire.

Niveaux

Cycle 4, EPI, lycée (Seconde, Première, Terminale)

Objectifs pédagogiques généraux

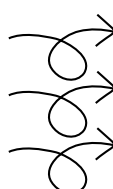
- Comprendre les enjeux liés à la pollution de l'air en milieu portuaire
- Découvrir la démarche scientifique et la recherche
- Développer l'esprit critique face à l'information scientifique
- Travailler l'écoute, la compréhension orale et la narration
- Favoriser l'interdisciplinarité

Fiche pédagogique

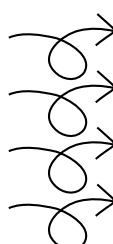
Exploitation du podcast

Ce livret pédagogique a pour objectif d'accompagner l'enseignant-e et ses élèves dans l'écoute de ce podcast, que celle-ci se fasse en classe entière ou de manière autonome. Il met à disposition une mise en contexte, une méthodologie, un glossaire, des ressources complémentaires, ainsi que des activités post-écoute. La démarche est sensiblement la même pour chaque épisode, ceci afin de créer des repères et des automatismes. Sur chaque fiche épisode, vous pouvez sélectionner un ou plusieurs questionnements parmi ceux proposés et/ou élaborer vos propres questions.

Analyser la jaquette du podcast avant d'en débiter l'écoute

- 
- Détailler le titre, les logos, les noms des institutions.
 - Énoncer une première série d'hypothèses sur le contenu de l'histoire. (genre, thème, enjeux scientifiques, etc.)
 - Valider ou invalider ces hypothèses avec le résumé.

Déroulé type d'une séance

- 
- Effectuer en amont une restitution des éléments du précédent épisode et un rappel des hypothèses émises.
 - Expliquer les termes inconnus (avant ou après l'épisode).
 - Émettre des hypothèses sur la suite de l'histoire.
 - Aborder un thème scientifique spécifique à l'épisode (rendus possibles : exposé, article, bande-dessiné, vidéo...).

Épisode 1

Contexte - La qualité de l'air

L'air est un mélange gazeux constitué de 78 % de diazote (N₂), 21 % de dioxygène (O₂) et, en faibles proportions, d'autres gaz comme l'argon, le dioxyde de carbone, la vapeur d'eau ou encore l'hélium.

La qualité de l'air peut être dégradée par des polluants d'origines diverses. Ceux émis par l'Homme (transports, activités industrielles ...) ou des phénomènes naturels et météorologiques (éruptions volcaniques, vent...) sont appelés polluants primaires. Par ailleurs certains polluants sont présents dans l'air suite à des transformations physico-chimiques qui ont directement lieu dans l'atmosphère. On parle alors de polluants secondaires.

Surveiller la qualité de l'air est primordial pour protéger la santé publique, alerter et prévenir, suivre l'évolution de la pollution, protéger l'environnement ou encore orienter les politiques publiques.

Le projet de recherche SHIPAIR, dont le podcast parle, s'intéresse spécifiquement à la pollution des villes portuaires et les émissions produites par le trafic maritime, l'un des plus grands émetteurs de CO₂ et d'autres polluants abordés dans les épisodes suivants. Bien que la réglementation ait évolué depuis les années 90, et que de nouvelles normes ont été appliquées, il est néanmoins probable que d'autres changements doivent être mis en œuvre pour évoluer vers des pratiques plus durables, notamment dans les ports. Des projets de recherche comme celui-ci visent à mieux estimer l'impact de ces émissions sur la qualité de l'air urbain.

QUESTIONS / DISCUSSIONS

Écoute ciblée :

- 00:00 : Présentation du podcast et du projet de recherche
- 01:30 : Mise en contexte (personnages, lieu, ambiance sonore et objectifs)
- 4 :10 : Problématique scientifique

Questions :

- D'après l'épisode 1, quel est l'objectif principal du projet SHIPAIR ?
- Où se déroule l'histoire ? Quel lien avec le projet de recherche ?

Discussion :

- Pourquoi mettre en scène la science sous la forme d'un podcast ?

RESSOURCES

Pourquoi l'air est-il pollué ? | Atmo France. <https://www.atmo-france.org/article/pourquoi-lair-est-il-pollue>

Qu'est-ce que la qualité de l'air ? | AtmoSud. <https://www.atmosud.org/article/quest-ce-que-la-qualite-de-lair>

Deux jeux de plateau sur la qualité de l'air | Atmo Auvergne-Rhône-Alpes.

<https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/article/deux-jeux-de-plateau-sur-la-qualite-de-lair> (Air and the City, prêt gratuit)

La fresque de la qualité de l'air | Lig'Air. https://www.ligair.fr/storage/publications/cartes_ligair.pdf

A,B,C,D' Air - Enseignants | Lig'Air. https://www.ligair.fr/storage/publications/ligair_abcdair_ma_sante_est_dans_lair_prof-web.pdf

Kit pédagogique - C'est Notre Air | AirParif. https://www.airparif.fr/sites/default/files/pdf/KitPedagogique_CestNotreAir_2018.pdf

GLOSSAIRE

Appareillage de télédétection : dispositif capable de mesurer ou observer un objet ou un phénomène depuis un support à distance, éventuellement éloigné comme un drone, un avion ou même un satellite.

Consortium de chercheurs : un groupement de chercheurs.

Associations agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air : constituées dans les années 70, les Associations agréées de surveillance de la qualité de l'air (AASQA) sont présentes dans chaque région administrative en métropole et en outre-mer.

(<https://www.atmo-france.org/article/laasqa-de-votre-region>)



Panache de fumée : masse visible de gaz et de particules issue d'une source de combustion, dont le déplacement et la forme sont déterminés par les conditions atmosphériques.

Labo mobiles : un laboratoire mobile est un ensemble de dispositifs scientifiques montés sur un véhicule (camion, van, remorque, conteneur, parfois même drone ou bateau) permettant de réaliser sur le terrain des observations et des analyses qui nécessitent normalement des équipements de laboratoire.

Polluant : toute substance présente dans l'air ambiant et pouvant avoir des effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

ACTIVITÉS COMPLÉMENTAIRES :

Découvrir un métier : La fiche du Technicien

Explore l'univers portuaire | Port de France

Ressources page 11

Épisode 2

Contexte – Les polluants de l'air en zone portuaire



La pollution de l'air correspond à la présence de substances nocives pour la santé ou l'environnement dans l'atmosphère. Dans les villes portuaires, elle résulte de sources multiples : trafic maritime, transports routiers, industries et activités domestiques. Cet épisode, et plus particulièrement le projet de recherche SHIPAIR, s'intéresse aux polluants émis par le trafic maritime.

Plusieurs polluants y sont mentionnés :

- **le dioxyde de soufre (SO₂)** est un gaz polluant et incolore qui provient principalement de l'utilisation de combustibles fossiles (charbon, fiouls, gazole...) contenant du soufre, comme par exemple la combustion des carburants des bateaux. Les zones ECA (Emission Control Areas), dont parle un des protagonistes, imposent des normes strictes sur la teneur en soufre des carburants maritimes.

Dans ces zones, comme la Manche – mer du Nord, la teneur maximale autorisée en soufre est de 0,1 %, contre 0,5 % ailleurs.

- **les particules fines ou poussières atmosphériques** sont des polluants d'origine humaine ou naturelle composées de nombreux éléments chimiques différents. Elles sont souvent classées en fonction de leur taille. Par exemple les particules fines sont l'ensemble des particules dont la taille caractéristique est inférieure à 2,5 micromètres. On les note PM_{2,5}. Elles peuvent pénétrer profondément dans l'appareil respiratoire. Pour l'ensemble des particules plus petites qu'un dixième de micron (1 000 fois plus petit que le diamètre d'un cheveu) on parle de particules ultrafines. **Ces dernières peuvent pénétrer le système sanguin et impacter l'ensemble du corps humain.**

- **les suies** aussi appelé le carbone suie, est un polluant issu de combustions incomplètes de matière fossile ou de biomasse. C'est l'un des composants chimiques des particules atmosphériques. Ses petites particules pénètrent profondément dans le système respiratoire.

- **les composés organiques volatils (COV)** sont des polluants présents sous forme de gaz. Ils sont d'origine humaine ou naturelle. Après transformation chimique dans l'atmosphère ils peuvent aussi se condenser sur les particules atmosphériques et ainsi en constitué l'un des composants chimiques.

- **les métaux** sont des polluants provenant de la combustion des charbons, pétroles et ordures ménagères. On les retrouve surtout dans les particules atmosphériques.

Le transport maritime est essentiel, il représente à peu près 80 % des échanges commerciaux de l'Union Européenne, mais on sait que les navires sont des sources de pollution importantes à l'échelle locale et que la pollution atmosphérique est responsable de plusieurs dizaines de milliers de morts prématurées par an. C'est un sujet de santé publique majeur.

Le rôle du projet SHIPAIR est d'améliorer la caractérisation et d'identification des polluants émis dans les panaches de fumée des bateaux afin d'évaluer leur impact sur la qualité de l'air. Les résultats de ces recherches pourraient aider à informer les décideurs publics, qui sont chargés de mettre en place ou de faire évoluer les réglementations pour protéger la santé et l'environnement.

QUESTIONS / DISCUSSIONS



Écoute ciblée :

00:58 : Présentation de la campagne de mesure

3:59 : Introduction de la notion de zone ECA

5 :40 : Les dangers des particules fines

Questions :

- Qu'est-ce qu'un laboratoire mobile ? À quoi sert-il ?
- Qu'est-ce qu'une particule fine ?

Discussion :

- Quels effets des particules fines sur la santé ?

GLOSSAIRE

DFDS : DFDS Seaways (Det Forenede Dampskibs-Selskab) est une compagnie maritime danoise opérant notamment des ferries.

Vraquier : un navire de charge destiné au transport de marchandises solides et sèches en vrac.

Battre pavillon : être immatriculé dans un pays, le pavillon désigne la nationalité juridique d'un navire, déterminant les lois auxquelles il est soumis.

Zone ECA (Emission Control Area) : zone maritime où les normes environnementales applicables aux navires sont plus strictes, afin de réduire la pollution de l'air liée au trafic maritime.

Méthode scientifique : démarche structurée fondée sur l'observation, la formulation d'hypothèses, l'expérimentation et l'analyse critique des données, permettant de produire des connaissances fiables et reproductibles.

RESSOURCES

Air extérieur | Atmo France.


<https://www.atmo-france.org/article/air-exterieur>

- La pollution de l'air augmente le risque de maladies | AirParif.
<https://www.airparif.fr/effets-sur-la-sante>

Qu'est-ce qu'une zone ECA ? | Ministère Aménagement du territoire Transition écologique.

<https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/projet-zone-reglementation-emissions-polluants-eca-mer-mediterranee>

Épisode 3

Contexte – Comment mesurer la qualité de l'air ? 

La surveillance de la qualité de l'air en zones portuaires repose sur l'utilisation d'instruments de mesure sophistiqués permettant de caractériser les particules et les gaz émis par les navires. Les mesures peuvent être réalisées par une personne ou de façon automatique. Le but est de comprendre leur composition chimique, leur origine et leur impact potentiel sur la santé humaine. Les instruments cités dans l'épisode en sont quelques exemples :

L'aéthalomètre (AE33) est un analyseur de carbone élémentaire. Il permet de mesurer avec précision les concentrations de carbone suie, fournissant des données essentielles pour la recherche environnementale et la mise en œuvre de politiques de réduction des émissions.

Le spectromètre de masse (Charon/PTR-ToF-MS) est un appareil qui détermine la nature chimique des composants d'un échantillon de matière. Les atomes et molécules qui le compose sont ionisés puis séparés en fonction de leur masse et de leur charge électrique.

Le Xact 625 est un analyseur multi-métaux en continu. Il permet la mesure en temps réel et en continu des concentrations de métaux dans l'air ambiant.

Les stations mobiles permettent quant à elles d'effectuer des campagnes de mesures itinérantes.

QUESTIONS / DISCUSSIONS

Écoute ciblée :

00:36 : Les appareils de mesure de la qualité de l'air

01:49 : Ambiance sonore du podcast et transitions

4:47 : Campagne de mesures

Questions :

- Comment les éléments sonores signalent-ils les changements de scène ?
- Où se déroulent les différentes campagnes de mesure ?

Discussion :

- Une photographie constitue-t-elle une donnée fiable ?
- Quels rôles peuvent jouer les reportages photos dans la recherche ?

RESSOURCES

[Scientifique, Toi Aussi !] Maylis, Ingénieure En Métrologie; 2022. <https://www.youtube.com/watch?v=ygvDM1a6REY>

Mesures de la qualité de l'air | Atmo Hauts-de-France. <https://www.atmo-hdf.fr/article/mesures-de-la-qualite-de-lair>

Les appareils de mesure | Atmo France. <https://www.atmo-france.org/article/les-appareils-de-mesure>

La mesure | Atmo France. <https://www.atmo-france.org/article/la-mesure>

GLOSSAIRE

Mesure du potentiel oxydant des particules : le potentiel oxydant d'une particule indique sa capacité à provoquer des réactions chimiques qui peuvent générer un stress oxydatif et ainsi endommager les tissus de l'organisme humain. Plus la mesure de ce potentiel est élevée, plus la particule est nocive pour la santé.

Station de mesure : site ou local où sont installés différents appareils de mesure de polluants. Ces mesures peuvent être réalisées en temps réel ou suite à des prélèvements qui seront analysés ultérieurement en laboratoire.

Stress oxydatif : résultat d'un déséquilibre dans un organisme entre l'apport important de substances chimiques oxygénées, éventuellement suite à la présence d'un polluant, et l'ensemble des processus biologiques qui constituent ses capacités anti-oxydantes. Ce déséquilibre favorise la génération de lésions cellulaires par les composés oxygénés.

ACTIVITÉS COMPLÉMENTAIRES :

Le métier de photographe

Réaliser un reportage et/ou une exposition photographique

Réaliser un podcast audio en classe

Ressources page 11

Épisode 4

Contexte – Intégrité scientifique & Désinformation

Les recherches menées dans le cadre du programme SHIPAIR, comme toutes démarches scientifiques, reposent sur un principe fondamental : l'intégrité scientifique. Produire des données fiables (ici sur la qualité de l'air), nécessite des méthodes rigoureuses, transparentes et reproductibles. Chaque mesure, chaque instrument, chaque protocole compte, car les résultats obtenus peuvent avoir des conséquences importantes sur la compréhension des impacts sanitaires, sur les décisions publiques et sur les réglementations environnementales.

Dans un contexte marqué par de forts enjeux économiques, industriels et politiques, les travaux scientifiques peuvent parfois être contestés, instrumentalisés ou déformés. La désinformation consiste alors à diffuser volontairement ou involontairement des informations fausses, biaisées ou sorties de leur contexte, afin de semer le doute sur des résultats scientifiques pourtant établis. Cela peut passer par la remise en cause de la fiabilité des instruments, par une interprétation erronée des données ou par la minimisation des effets de certains polluants.

L'épisode 4 met en lumière cette tension entre production de connaissances scientifiques et tentatives de manipulation de l'information à travers l'intrigue, **fictionnelle**, du *Wharton of the Sea*. Son équipage semble vouloir fausser les données de l'équipe scientifique, bien que les motivations ne soient pas ici connues.

Par cette enquête menée par Leila et Noah, l'épisode invite à comprendre que la science n'est pas une affaire d'opinion mais une démarche collective, fondée sur des preuves. Il rappelle également le rôle essentiel de la vigilance citoyenne et journalistique face aux discours trompeurs, notamment à l'ère des réseaux sociaux.

QUESTIONS / DISCUSSIONS

Écoute ciblée :

01:50 : S'informer en science / Lutter contre la désinformation

03:30 : Les finalités du projet de recherche SHIPAIR

Question :

- Quelles sont les finalités du projet de recherche ?

Discussion :

- Quel rôle joue la méthode scientifique face à la désinformation ?
- Pourquoi s'opposer à la science ?

ACTIVITÉS COMPLÉMENTAIRES :

Étude de cas : les attaques touchant la recherche

Exposé sur les Fake News

Ressources page 11

GLOSSAIRE

Modèle numérique (ou informatique) : représentation mathématique simplifiée d'un objet ou d'un phénomène, concrétisée à l'aide d'un encodage informatique. Dans une première phase d'élaboration son utilisation nous permet d'analyser notre compréhension du système modélisé. Puis lorsqu'un modèle est jugé suffisamment fiable, il permet d'étudier, et de prévoir son évolution.

Campagne de mesure : la mise en œuvre d'une campagne de mesure est le fait de déployer de manière temporaire un ensemble d'appareils de mesure de la qualité de l'air en un point ou sur une aire géographique donnée en vue de disposer d'informations expérimentales sur les niveaux de pollution.

Simulation numérique : utilisation d'un modèle numérique, exécuté sur un ordinateur, pour reproduire le comportement d'un phénomène réel et analyser son évolution dans le temps ou selon certains paramètres qui le contraignent.

Traduction mathématique : représentation d'une situation réelle, concrète ou abstraite à l'aide d'objets mathématiques (nombres, équations, fonctions...).

Transformation chimique (réaction chimique, changement chimique) : interaction entre une ou plusieurs substances (réactifs) pour former une ou plusieurs nouvelles substances (produits).

Condensation (des polluants gazeux autour des particules) : des polluants présents sous forme de gaz peuvent se transformer ou se fixer sur des particules solides ou liquides en suspension dans l'air, créant parfois des particules encore plus nocives pour la santé et l'environnement.

Oxydation (des composés organiques volatils, COV) : réaction chimique au cours de laquelle un COV réagit avec l'oxygène (ou avec un autre oxydant) et se transforme en d'autres substances.

RESSOURCES

Désinformation :

Éducation aux médias : les fake news – Habitat Jeunes Ile-de-France.

<https://habitatjeunes-idf.fr/ressources/education-aux-medi-as-les-fake-news/>

Exposition " Fake news : art, fiction, mensonge " | CLEMI.

<https://www.clemi.fr/ressources/expositions/exposition-fake-news-art-fiction-mensonge>

Désinformation (activités pédagogiques) | EMI.

<https://pedagogie.ac-toulouse.fr/emi/etiquettes/desinformation-activites-pedagogiques>

Intégrité scientifique :

Intégrité scientifique / éthique de la recherche / déontologie. OFIS.

<https://www.ofis-france.fr/espaces-thematiques/integrite-scientifique-ethique-de-la-recherche-deontologie/>

Épisode 5

Contexte – Les particules ultrafines



L'épisode 5 s'intéresse à une forme de pollution de l'air encore largement méconnue du grand public : celle liée au transport maritime, et plus particulièrement aux particules ultrafines émises par les navires. À travers la visite des ports de Marseille, Fos-sur-Mer puis du Havre, Leila et Noah découvrent les enjeux scientifiques associés à la mesure de ces polluants spécifiques en milieu portuaire.

Les particules ultrafines (PUF) sont des particules dont le diamètre est inférieur à 100 nanomètres, et souvent même à 40 nanomètres. Leur taille extrêmement réduite les rend invisibles à l'œil nu, mais aussi particulièrement préoccupantes du point de vue sanitaire. Bien qu'elles représentent une faible part de la masse totale des particules en suspension dans l'air, elles sont très nombreuses, notamment dans les zones urbaines et portuaires. Les panaches émis par les bateaux en contiennent des concentrations particulièrement élevées, en raison des processus de combustion des carburants.

Du fait de leur petite taille, les particules ultrafines peuvent pénétrer profondément dans l'organisme. Alors que les particules fines atteignent déjà les zones profondes du système respiratoire, les particules ultrafines peuvent franchir certaines barrières biologiques et affecter l'ensemble du corps humain. Elles constituent ainsi un enjeu majeur de santé publique, encore en cours d'étude par la communauté scientifique.

QUESTIONS / DISCUSSIONS



Écoute ciblée :

03:05 : Signaler une situation dangereuse auprès des autorités

7:43 : Les sociétés écran

Questions :

- Qu'est-ce que le RAID ?
- Qu'est-ce qu'un bateau fantôme ?

Discussion :

- Quels risques sont liés aux sociétés écrans ?
- Selon vous, les protagonistes ont-ils eu raison d'agir ainsi ?
- Pourquoi la transparence dans la recherche est-elle essentielle ?

RESSOURCES

Particules ultrafines | Airparif. <https://www.airparif.fr/particules-ultrafines>

Tout savoir sur les particules ultrafines - Webinaire du 24 avril 2025 | AtmoSud.
<https://www.atmosud.org/article/tout-savoir-sur-les-particules-ultrafines-webinaire-du-24-avril-2025>

Dossier thématique : les particules ultrafines | AtmoSud.
<https://www.atmosud.org/publications/dossier-thematique-les-particules-ultrafines>

GLOSSAIRE

RAID : unité d'élite de la Police nationale française (recherche, assistance, intervention, dissuasion).

Brigade des stups : la brigade des stupéfiants est un service de police judiciaire de la Police Nationale qui lutte contre la consommation et la vente de produits illicites.

Société écran : société fictive, créée pour dissimuler les transactions financières d'une ou de plusieurs autres sociétés

ACTIVITÉS COMPLÉMENTAIRES :

Le métier d'enquêteur :

Enquêteur privé - enquêtrice privé.

Devenir Policier au RAID en France.

Résoudre une enquête policière

Lettres - La Page des Lettres. Mener une enquête policière pour réfléchir sur la langue.

Ressources page 11

Épilogue – Le reportage photographique et l'enquête policière

À l'image du récit développé dans ce podcast, l'épilogue ouvre la voie à un nouveau concours photographique et à une enquête policière menée outre-Atlantique par Leïla et Noah.

Cette conclusion constitue une occasion pertinente de prolonger le travail en classe autour de ces deux thématiques.

De nombreuses ressources en ligne sont disponibles pour accompagner cette démarche.

RESSOURCES

Le métier de photographe

Le métier de photographe.

<https://www.onisep.fr/ressources/univers-metier/metiers/photographe>

Fiche métier de Photographe.

<https://www.mjm-design.com/actualites/fiche-metier-de-photographe>

Métiers de la photographie : emplois et marché du travail.

<https://www.ce3p.com/metiers-photographie/>

Réaliser un reportage et/ou une exposition photographique

WorldSkills : Préparation du reportage photo - Ressources éducatives pour l'orientation.

<https://reso-avenirs.onisep.fr/decouverte-du-monde-professionnel-des-secteurs-et-metiers/worldskills-realiser-un-reportage-photo-sur-un-metier-de-la-competition/worldskills-preparation-du-reportage-photo>

Réaliser un reportage photographique. CLEMI-Créteil.

<https://clemi.ac-creteil.fr/spip.php?article895>

Kit pédagogique pour rendre vos élèves acteurs d'un projet d'exposition. Académie de Nancy-Metz.

<https://culture.ac-nancy-metz.fr/wp-content/uploads/KIT-on-monte-une-expo-02042023-1.pdf>

Réaliser un podcast audio en classe

Portail Ressource Éducation

<https://portail-ressources-education-dsden74.web.ac-grenoble.fr/actualite/actualite/creer-un-podcast-audio-en-classe>

Résoudre une enquête policière

Lettres - La Page des Lettres. Mener une enquête policière pour réfléchir sur la langue.

<https://lettres.ac-versailles.fr/spip.php?article1592>

Le métier d'enquêteur :

Enquêteur privé - enquêtrice privée.

<https://www.onisep.fr/ressources/univers-metier/metiers/enqueteur-prive-enqueteuse-privee>

Devenir Policier au RAID en France.

<https://www.concours-police.fr/police-nationale-concours-14/policier-au-raid-151>

POUR ALLER PLUS LOIN

Atlas des ports français

Édugéo - Atlas des ports français.

<https://www.edugeo.fr/support/teaching-book/view/48>

Application numérique pour explorer l'univers portuaire

Explore l'univers portuaire | Port de France.

<https://www.port.fr/article/explore-lunivers-portuaire>

Consulter la carte de la prévision de la qualité de l'air de votre région

PREV'AIR | Prévision de la qualité de l'air.

<https://www.prevoir.org/>

Les métiers à découvrir dans ce podcast

Les visages de la recherche - **Technicien-ne**. Ingenius.

<https://ingenius.ecoledesports.fr/articles/les-visages-de-la-recherche-technicien%20%b7ne/>

Les visages de la recherche - **Chercheur-euse**. Ingenius.

<https://ingenius.ecoledesports.fr/articles/les-visages-de-la-recherche-chercheur%20%b7euse/>

Les visages de la recherche - **Ingénieur-e d'études**. Ingenius.

<https://ingenius.ecoledesports.fr/articles/les-visages-de-la-recherche-ingenieur%20%b7e-detudes/>

Découvrir les métiers des ports : La Rochelle Ports Center. YouTube.

https://www.youtube.com/channel/UC_LoSai2sqdoOvXGqIWlWvg

C'est quoi un journaliste ? 7 vidéos pour tout expliquer aux 10-15 ans. Bayard Jeunesse Éducation.

<https://www.bayardeducation.com/nos-ressources-pedagogiques/education-aux-medias/cest-quoi-un-journaliste-4-videos-tiktok-pour-le-comprendre/>





Disponible sur :

<https://ingenius.ecoledesponts.fr/articles/les-mysteres-du-wharton-of-the-sea/>

<https://podcast.ausha.co/les-mysteres-du-wharton-of-the-sea>

