

Stage terrain du M1 Risques et Environnement Sciences et Génie de l'Environnement

Aline Gratien

Atelier Air : Bénédicte Picquet-Varrault, Vincent Michoud, Benoit Laurent

Atelier Eau : Gilles Varrault, Julien Le Roux, Romain Tramoy, Clément Vadaine

Atelier Sol : François Prévot, Karine Desboeufs

Atelier microbiologie : Samir Abbad, Clarisse Bolou

Service technique : Gervan Le Faucheur, Amandine Bellier, Franck Maisonneuve



Le parcours SGE a pour but de former des cadres spécialisés sur les problématiques environnementales :

- Pour comprendre et appréhender les processus chimiques et physico-chimiques mis en jeu
- Pour diagnostiquer l'état des milieux (pollution physico-chimique et microbiologique)
- Pour gérer et préserver ces milieux (surveillance, remédiation, conservation)



Une formation de M1 où la pratique est au centre de l'enseignement

Stage terrain « Métrologie dans les milieux naturels et altérés par les activités humaines »

1. Prélèvements sur le terrain



2. Analyses en labo



3. Traitement des données Et Discussions



Stage terrain M1 SGE

- L'objectif de ce stage est de faire pratiquer aux étudiants les méthodes de quantification de l'impact de l'activité humaine sur la qualité de l'air, de l'eau et sur la pollution des sols, en sachant faire la différence avec les phénomènes naturels.
- Chaque journée correspond à un atelier pédagogique qui aborde une thématique.
- Les ateliers sont composés de 7-8 étudiants avec 1 à 2 encadrants.
- Les ateliers débutent à 08h30 le matin et se terminent le soir entre 22h00 et minuit.

Session 1 : Stage du 4 mai au 8 mai 2026

Session 2 : Stage du 9 mai au 13 mai 2026

À la station d'écologie forestière de Fontainebleau-Avon

Stage terrain M1 SGE

Date et organisation



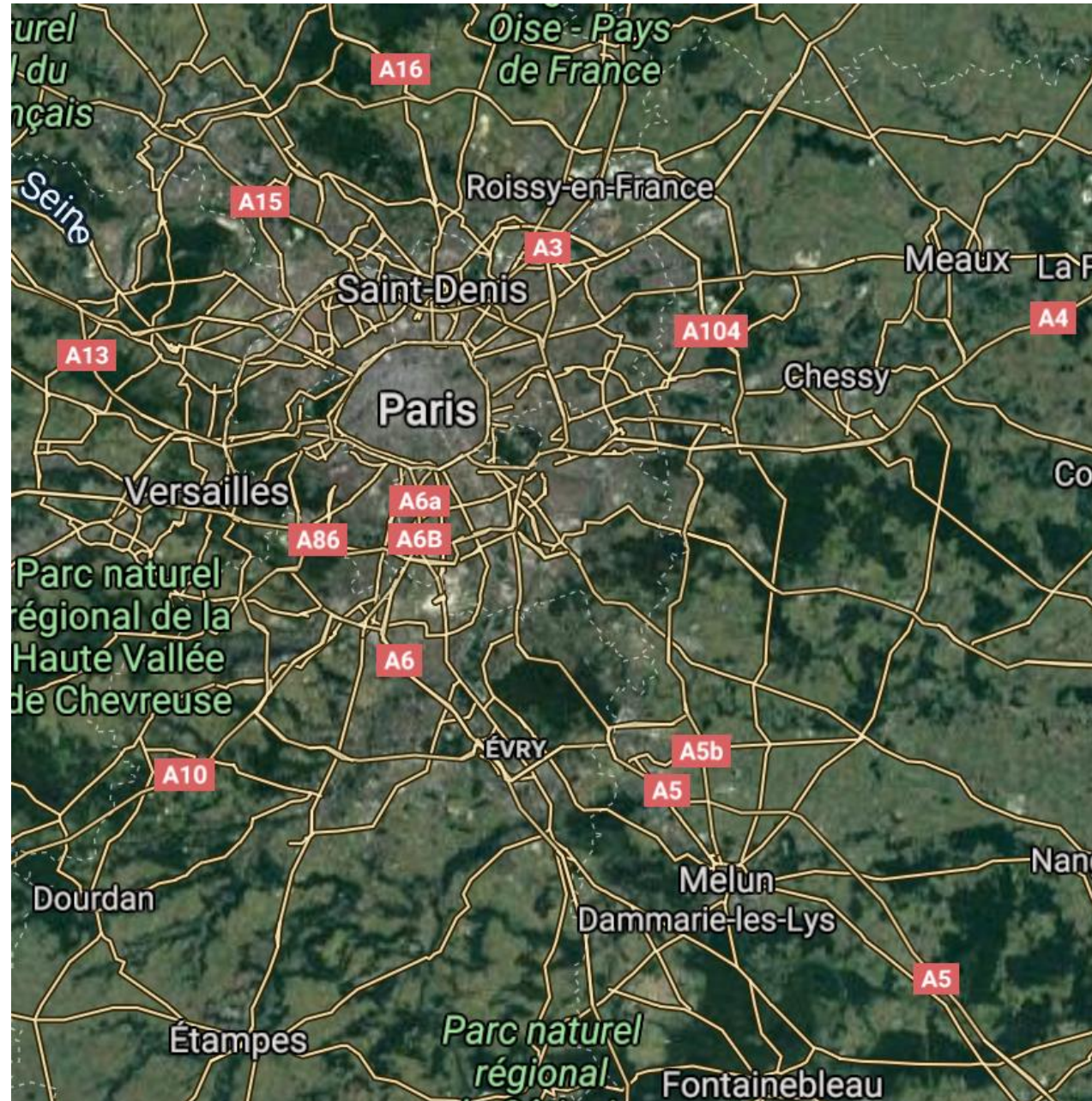
Chargement des utilitaires par
session 2

lundi 4 mai, 13 h, UPEC
13 h, UPC

Déchargement des utilitaires par
session 1

mercredi 13 MAI, 13 h, UPEC
13 h, UPC

Stage terrain M1 SGE : ou ?





Station d'écologie forestière

La station d'écologie forestière d'Université Paris Cité est une station expérimentale à proximité de Paris. Située à l'entrée des villes de Fontainebleau et d'Avon, la station s'étend sur un parc boisé de plus de trois hectares. Elle est également un terrain d'étude et un centre d'enseignement.

Stage terrain M1 SGE

Le lieu de travail

Les salles de TP de la station d'écologie



Stage terrain M1 SGE

- Atelier Air
- Atelier Eau
- Atelier Sol
- Atelier Microbiologie



Les enseignants du stage terrain

Logisticien



Aline Gratien

AIR



Benoit Laurent



Vincent Michoud



Bénédicte
Picquet-Varrault

MICROBIOLOGIE



Clarisse Balland



Samir Abbad

Service de TP
(techniciens,
assistants
ingénieurs):

Gurvan Le
Faucheur,
Amandine Bellier,
Franck
Maisonneuve

EAU



Gilles Varrault



Julien Le Roux



Romain Tramoy



Clément Vadaine

SOL



François Prevot



Karine Desboeufs



SESSION 1 STAGE TERRAIN M1 RE SGE 2025-2026



SESSION 2 STAGE TERRAIN M1 RE SGE 2025-2026

Atelier Air



Objectifs

- Apprendre et maîtriser des **techniques de prélèvements et d'analyses de composés gazeux et particulaires dans l'atmosphère**
- Les concentrations en polluants atmosphériques dépendent de quel paramètre:
 - ✓ Les émissions
 - ✓ La photochimie
 - ✓ Les conditions météorologiques/dynamiques
- parc analytique complet (station qualité air LISA UPC, instrument du service de TP UPC):
 - Analyseurs O_3 , NO_x , SO_2
 - Carbonylés (Cartouche DNPH et analyse par HPLC-UV)
 - Masse et nombre de particules (GRIMM)
 - Composition chimique de l'aérosol (Partisol, Chromatographie ionique)
 - station météo, ceilomètre...

Déroulement

- **se déroule directement sur le site d'hébergement.**
- s'appuie sur des **mesures en continu** des paramètres clés pour appréhender **l'évolution temporelle de la physico-chimie et de la dynamique de l'atmosphère.**

Atelier Sol



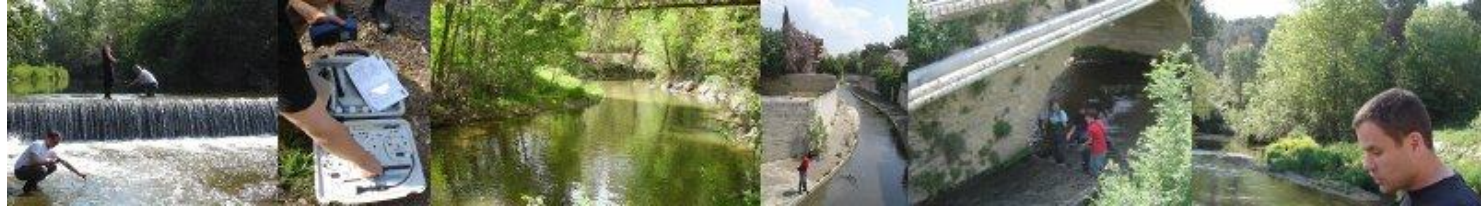
Objectifs

- Etudier *l'impact des activités anthropiques sur le comportement des métaux lourds dans les sols*.
- **Etude de site complète**, depuis le prélèvement des échantillons sur le terrain jusqu'à l'interprétation des résultats, en passant par le conditionnement et l'analyse des échantillons.
- Des prélèvements de surface ainsi qu'à différentes profondeurs (horizons)
- Les objectifs détaillés seront :
 - i) la caractérisation de la contamination (concentrations...);
 - ii) la compréhension du comportement des métaux dans le sol (mobilité, biodisponibilité...).

Déroulement

- Matin : Déplacement sur le terrain: avec prélèvements de sols et des analyses *in situ* afin d'orienter le choix des prélèvements
- après-midi : analyses au laboratoire (**ICP-OES et SFX**) après différentes extractions chimiques sur les échantillons
- Après repas : finalisation des analyses et à l'exploitation des résultats

Atelier Eau



Objectifs

- mettre en évidence l'impact des pressions anthropiques sur la qualité des eaux et leur traitabilité en station de potabilisation.
- élaborer une stratégie d'échantillonnage (choix des sites de prélèvement) permettant de récolter des eaux de qualité variées et contrastées (avec possibles pressions anthropiques).
- par exemple mettre en évidence l'impact d'eaux chargées en matières organiques (ex. rivière impactée par un rejet de station d'épuration, eaux à forte teneur en substances humiques...) sur la qualité des traitements réalisés dans l'atelier (coagulation-floculation, pilote de filtration sur charbon actif, désinfection).
- En complément, des analyses de **micro et macroplastiques** pourront être menées. Il s'agira également d'élaborer un plan d'échantillonnage pour optimiser les prélèvements.

Déroulement

- matin : prélèvements des échantillons et mesures de terrain sur les sites déterminés.
- après-midi : au laboratoire par binôme ou en solo, avec l'analyse de paramètres étudiés (MO, nutriments...) et les différentes opérations de traitement des eaux échantillonnées.
- Après le diner : bilan des résultats, pour aboutir à une première synthèse.

Atelier Microbiologique



Objectifs

- Se familiariser à la microbiologie environnementale.
- comprendre le rôle des micro-organismes dans les écosystèmes
- utiliser leur présence ou activités comme indicateurs de la santé et de la qualité des sols.

- Analyser les activités enzymatiques des microorganismes :
 - l'activité enzymatique totale qui correspond à toutes les enzymes des sols, la bêta-glucosidase lié au cycle du carbone et l'uréase lié au cycle de l'azote.
- Évaluer la respiration microbienne des sols, et la biomasse microbienne (lié au cycle du carbone également).
=> Ces indicateurs seront corrélés avec la quantité de d'azote, de carbone organique totale et labile dans les sols ainsi que le pH et éventuellement les métaux lourds.

Déroulement

- dans l'atelier, nous n'analyserons que 4 échantillons chaque jour avec des thématiques différentes : une pollution métallique due au trafic routier, diverses pollutions dues à des décharges
- toute les analyses seront réalisées avec 3 répliques pour que vous puissiez réaliser des statistiques dessus

Quelques exemples de soutènements
stage terrain M1 RE SGE

Soutenance de stage



OBJECTIF : ÉTUDIER L'IMPACT DES ACTIVITÉS HUMAINES



MASTER SGE

Etude de la variabilité temporelle des niveaux d'ozone : sources, puits, dynamique



Stage Terrain : Atelier Air
9 – 13 mai 2026



Etude de l'influence de la météorologie, de la dynamique et des émissions sur les particules au site de Fontainebleau-Avon : nombre, masse, composition



M1 SGE Risques et Environnement

Charlotte Gondelle, Minh-Nhat Phan, Nihad Abderrahim, Nour-Imane Benmechich

1

POTABILISATION DES EAUX DE SURFACE :

objectifs et efficacité des étapes successives de traitement pour l'élimination de la MOD, des micropolluants et des microorganismes.

Aïman AKIF - Mouadh GUESSOUM - Ousmane CAMARA - Raoul FRANCOIS

Caractérisation de la matière organique dissoute dans les eaux étudiées et de son élimination par le charbon actif en conditions batch, pilote et coagulation floculation

SOUTENANCE DE STAGE

Les flux de microplastiques issus des rejets de STEP

Sources et voies de transfert

Impact d'une décharge sur la qualité biologique des sols



Activité microbienne et cycle biogéochimique de l'azote

Stage terrain 2026 - Station d'écologie forestière de Fontainebleau

Présenté par : Fawzia EL KASER, BERRAI Dounia, Amandine JAMS, Sofiane BIHHA

M1 SGE



Comparaison de l'impact des voies de transport sur la pollution métallique des sols

Soutenance Stage Terrain



M1 SGE

Hésintha ARPOUDASSAMY
Louise ZOU
Gaspard LEBEAU
Maïlys CHAUVIN
Amandine GERAULT

Typologie de la station écologique de Fontainebleau :

Étude combinée des mesures locales du stage de terrain et de données régionales



Dynamiques des flux microplastiques (>300 µm) en amont du bassin de la Seine : approches et limites méthodologiques.

HADJ-SAÏD Lyes
KATALAN Nathan
VICENTE Guilhem
GAJJI Eddy

CHIMIE
Sciences
Université Paris Cité



Stage terrain 2025-2026

Rétention des polluants métalliques et caractéristiques des divers sols de la forêt de Fontainebleau

Fanny Botteau

Eugénie Le Texier
Milo Puechegud
Session 1

Hadriano Berrou



COMMENT L'ACCUMULATION D'ORDURES/DÉCHETS JOUE-T-ELLE SUR LA POLLUTION MÉTALLIQUE DANS LES SOLS DE LA FORÊT DE FONTAINEBLEAU ?

18

CAS D'ÉTUDE DE L'ANCIENNE DÉCHARGE DE FAY



Etude de l'influence de la météorologie, de la dynamique et des émissions sur les particules au site de Fontainebleau-Avon : nombre, masse, composition



M1 SGE Risques et Environnement

Charlotte Gondelle, Minh-Nhat Phan, Nihad Abderrahim, Nour-Imane Benmechich

1. Le dispositif expérimental 2. Influence de la météo 3. Dynamiques et sources d'émissions

Mesure des particules

L'OPC (Optical Particle Counter) avec l'instrument GRIMM

- Distribution granulométrique en nombre et en taille
- Gamme de mesure : 0,3 et 15 μm
- Reconstituion de la masse par des hypothèses

La chromatographie ionique

- Séparation des ions
- Identification : avec le temps de rétention.
- Quantification : le détecteur donne des pics sur un chromatogramme

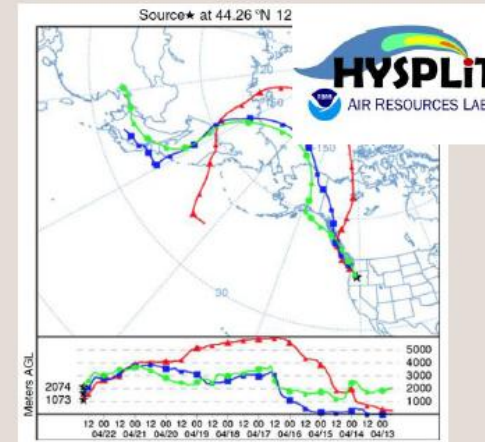
Étude des conditions atmosphériques et de la dynamique des masses d'air

Station météo



Photographie de la station météo

Calcul des rétro trajectoires



Source : U.S. Geological Survey (USGS), "NOAA HYSPLIT model back trajectory", 2017 env., domaine public.

Ceilomètre

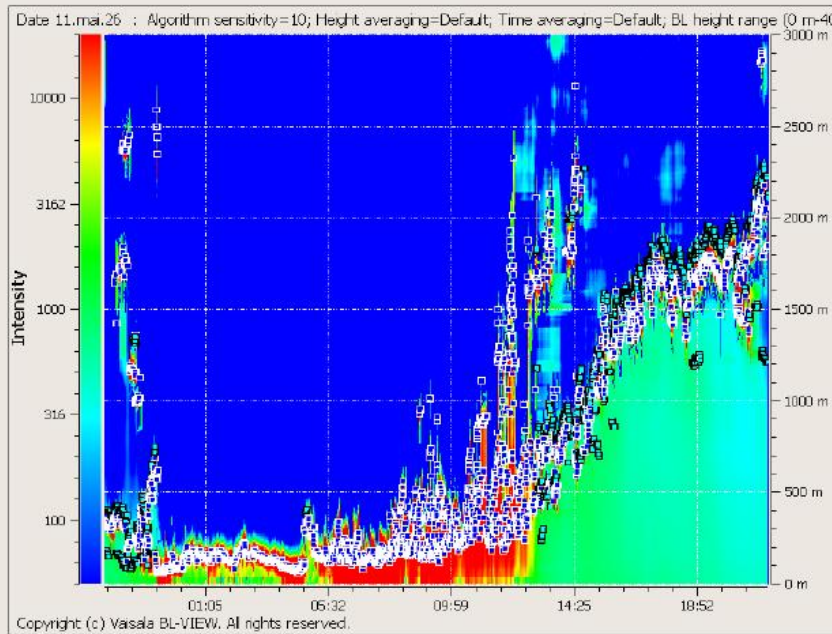


Ceilomètre utilisé

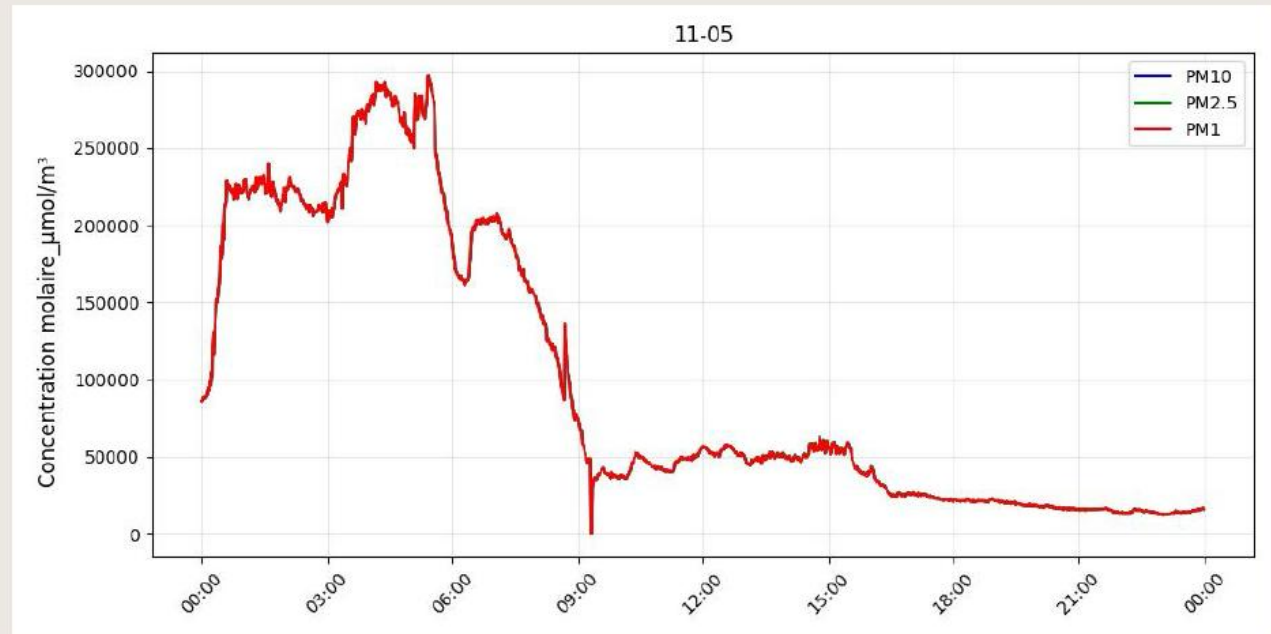
Dynamique atmosphérique : La hauteur de la couche limite

Hauteur de la CLA basse la nuit → corrélée à des pics de PM (accumulation)

Hauteur de la CLA élevée en journée → corrélée à une baisse des PM (dilution)

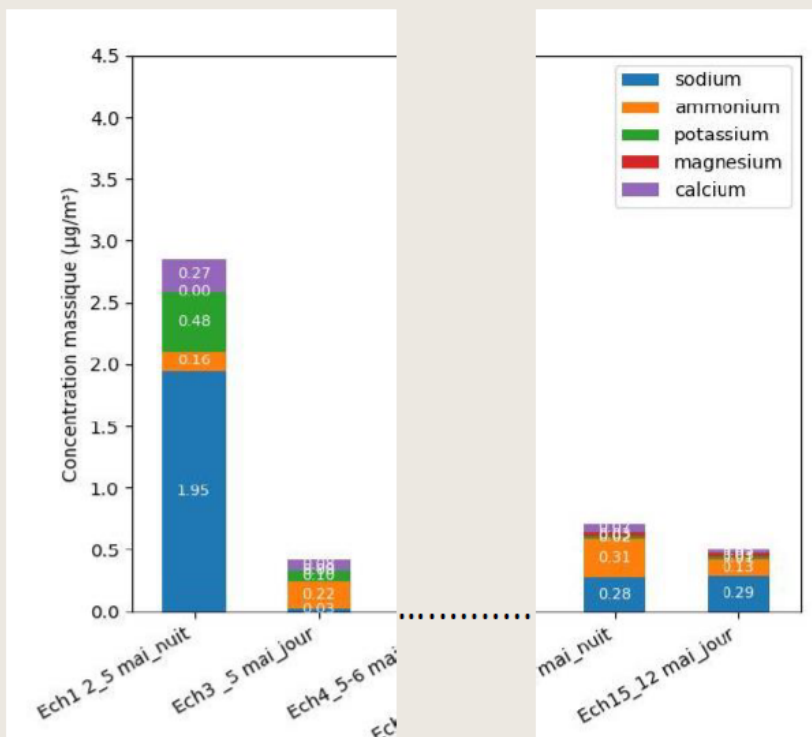


Évolution de la hauteur de la couche limite atmosphérique le 11 mai



Évolution des concentrations particulaires PM1, PM2.5 et PM10 le 11 mai

Analyse de la fraction soluble des particules par chromatographie ionique



Graphique tronqué des concentrations en cations

- 11 prélèvements de 12h + 2 de 24h → distinction jour / nuit
- Analyse des anions et cations → composition chimique des masses d'air
- Données en $\mu\text{mol}/\text{m}^3$ et $\mu\text{g}/\text{m}^3$

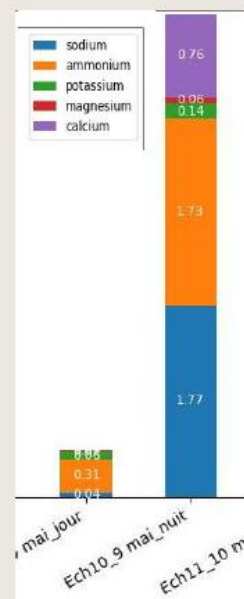
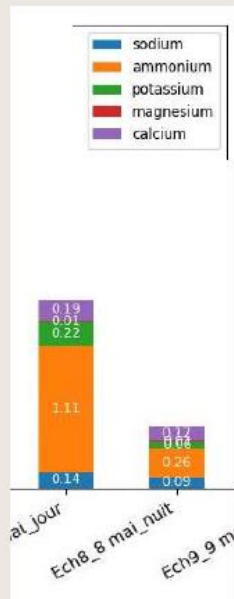
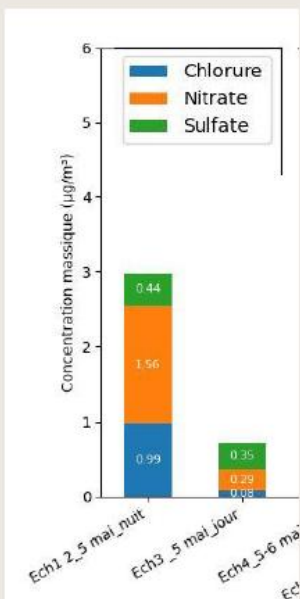
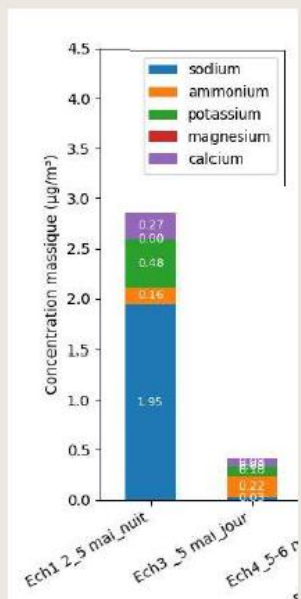
- Magnésium < 0,06 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- Absence d'oxalate
- Cations : [0,4 – 4,5] $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- Anions : [0,3 – 5] $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Mise en perspectives avec les rétrotrajectoires des masses d'air

1. Le dispositif expérimental 2. Influence de la météo **3. Dynamiques et sources d'émissions**

Composition chimique par chromatographie – 3 jours distincts, 3 signatures chimiques différentes



Source Marine

Secondaire agricole

?



Chlorure de Sodium

5 Mai 2026



Sulfate d'ammonium

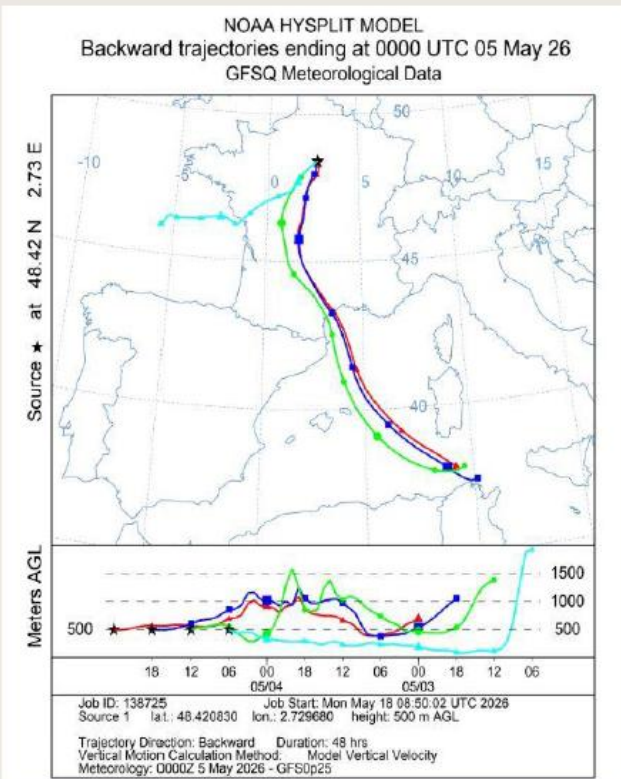
8 Mai 2026



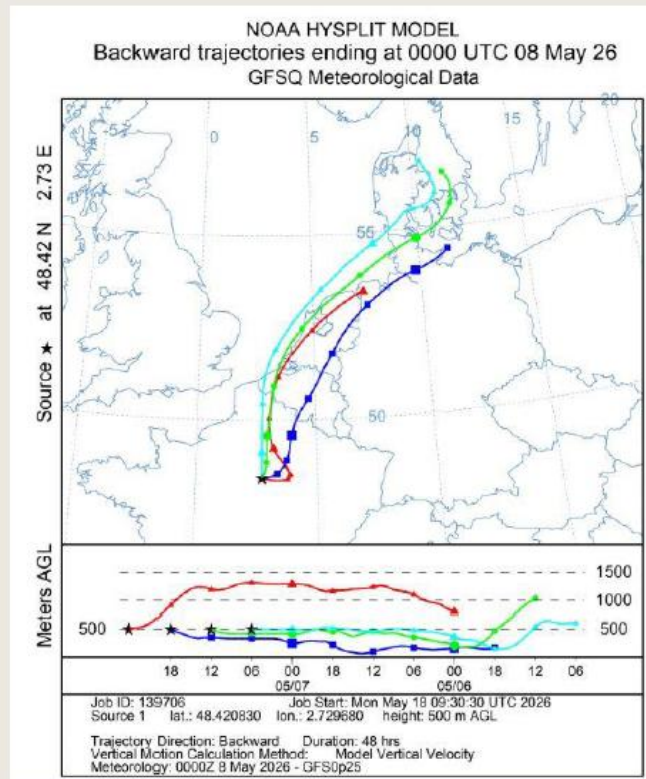
Nitrate d'ammonium

9 Mai 2026

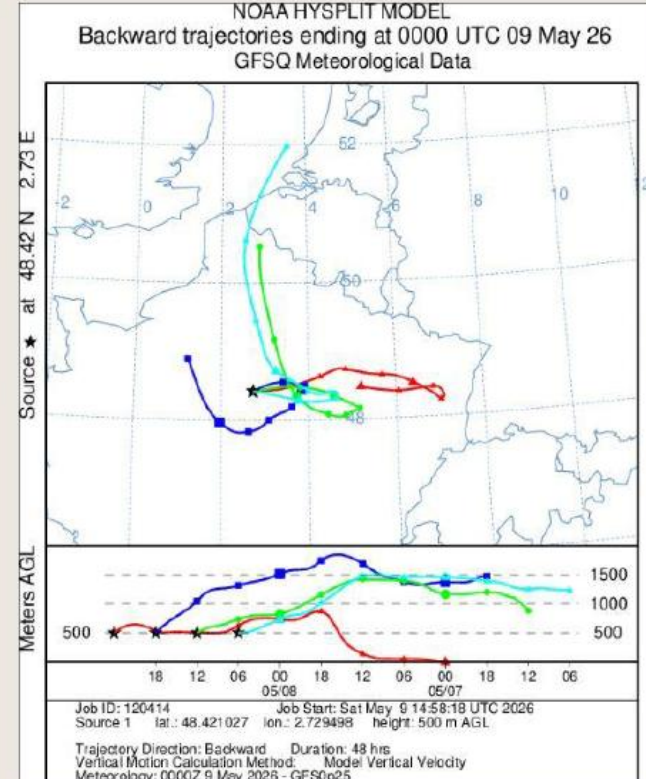
Modèle dynamique global – 3 provenances distinctes des masses d'air



Mer Méditerranée + Océan Atlantique



Nord-Est / Allemagne / Mer Baltique



Boucle continentale en France



Conclusion

Dynamiques de contrôle des particules :

- **Rythme de base** : Évolution diurne de la Couche Limite Atmosphérique (CLA).
- **Forçages météorologiques** : Effet de puits (lessivage par la pluie) et thermodynamique (température).
- **Origines des masses d'air** : Signatures variables (marines, industrielles, agricoles).

Limites de l'étude :

- **Temporelles** : Fenêtre d'observation restreinte (9 jours).
- **Matérielles** : Biais de mesure du vent (effet de canopée).
- **Analytiques** : Caractérisation limitée à la fraction inorganique soluble.

2 0 2 5 - 2 0 2 6

STAGE TERRAIN

Caractérisation de la matière organique dissoute dans les eaux étudiées et de son élimination par le charbon actif en conditions batch, pilote et coagulation floculation

M 1 R E
S G E

Thibault LANGOUET

Liliane LI

Anis MAKNI

Louis OMBREDANE

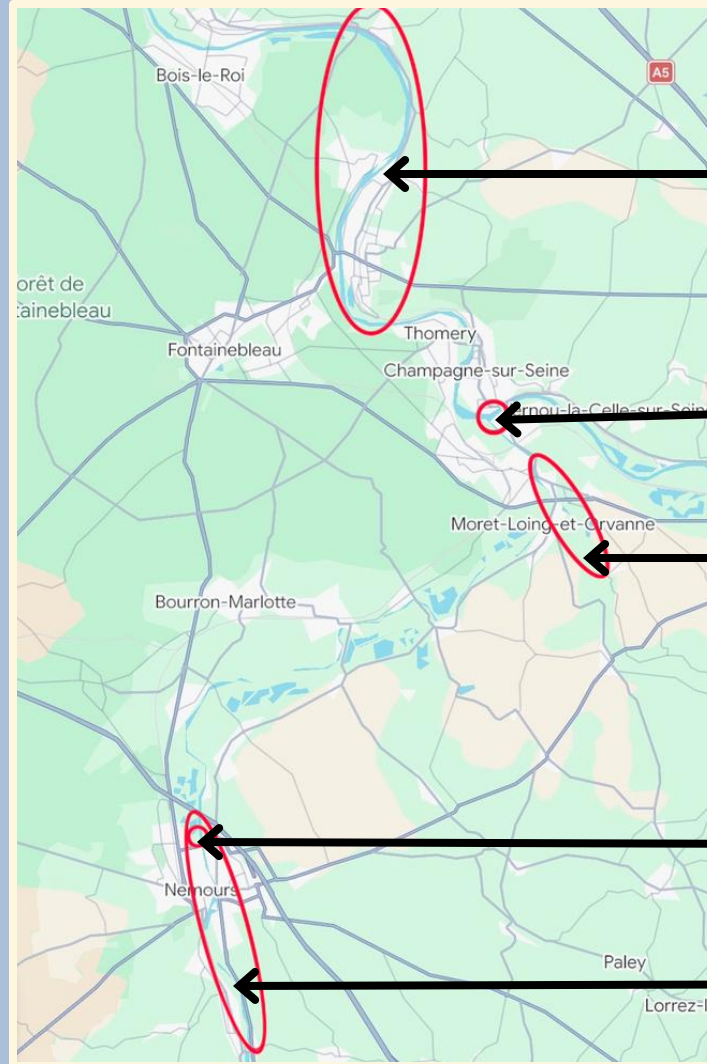
LIEU D'ÉCHANTILLONNAGE

RIVIÈRES

- Seine
- Loing
- Orvanne

EAUX USÉES

- Rejet STEU Nemours



S1J4 et S2J2 : Seine à Samois

S1J1 : Seine et Loing avant confluence à St Mammes

S1J3 et J4 : Orvanne à Moret-Loing-et-Orvanne

S1J2 et J3 : Rejet STEU à Nemours

S2J1 : Loing à Nemours

MATÉRIEL

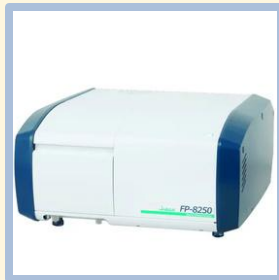
TERRAIN

- Seaux
- pH-mètre
- Conductimètre



ANALYSE

- Spectrofluorimètre
- Filtres



LABORATOIRE

- CAG neuf et CAG ancien
- Pilote de filtration sur CAG
- FeCl_3 (chlorure ferrique)



Pilote de filtration sur CAG

CONCLUSION

Dans cette étude nous avons pu voir :

- Différents types de traitements des eaux étudiés lors du stage
- Impact de l'ancienneté du charbon
- Impact du temps de traitement du charbon actif
- Impact de la matrice sur l'efficacité d'élimination de la MOD

26/05/2026

Comparaison de l'impact des voies de transport sur la pollution métallique des sols

Soutenance Stage Terrain

Hesintha ARPOUDASSAMY
Louise ZOU
Gaspard LEBEAU
Mailys CHAUVIN
Amandine GERAULT

M1 SGE



I. Sources, voies de transfert et stratégie d'échantillonnage

Stratégie d'échantillonnage :

- Autoroute :



Légende :

Points bleus = Site 1 (Session 1)

Points jaunes = Site 2 (Session 2)



II. Matériel et méthodes

B. Principe de l'ICP - AES et du pistolet SFX

ICP - AES :

Points clefs

- ionisation par plasma
- Échantillon liquide
- ppb
- multiélémentaire

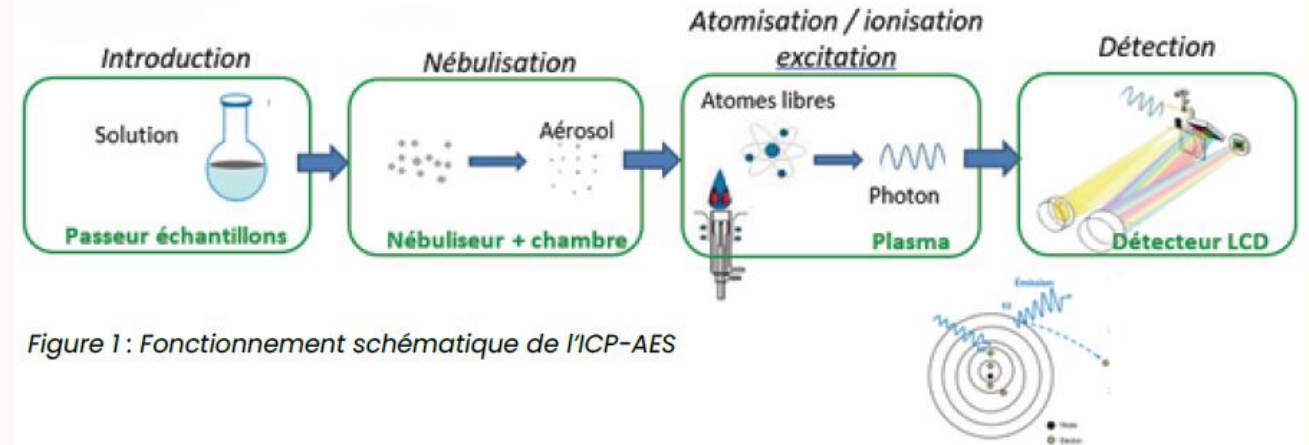


Figure 1 : Fonctionnement schématique de l'ICP-AES

Pistolet SFX :

Points clefs

- ionisation par rayon X
- Échantillon solide
- non destructif
- ppm

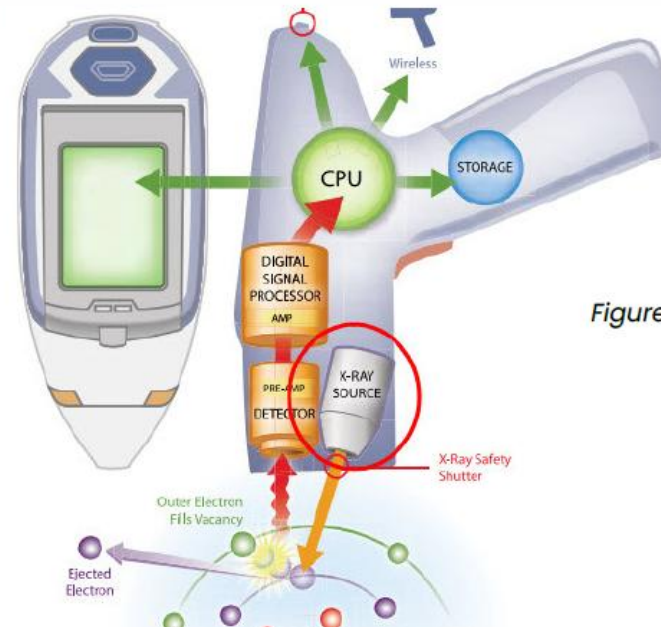
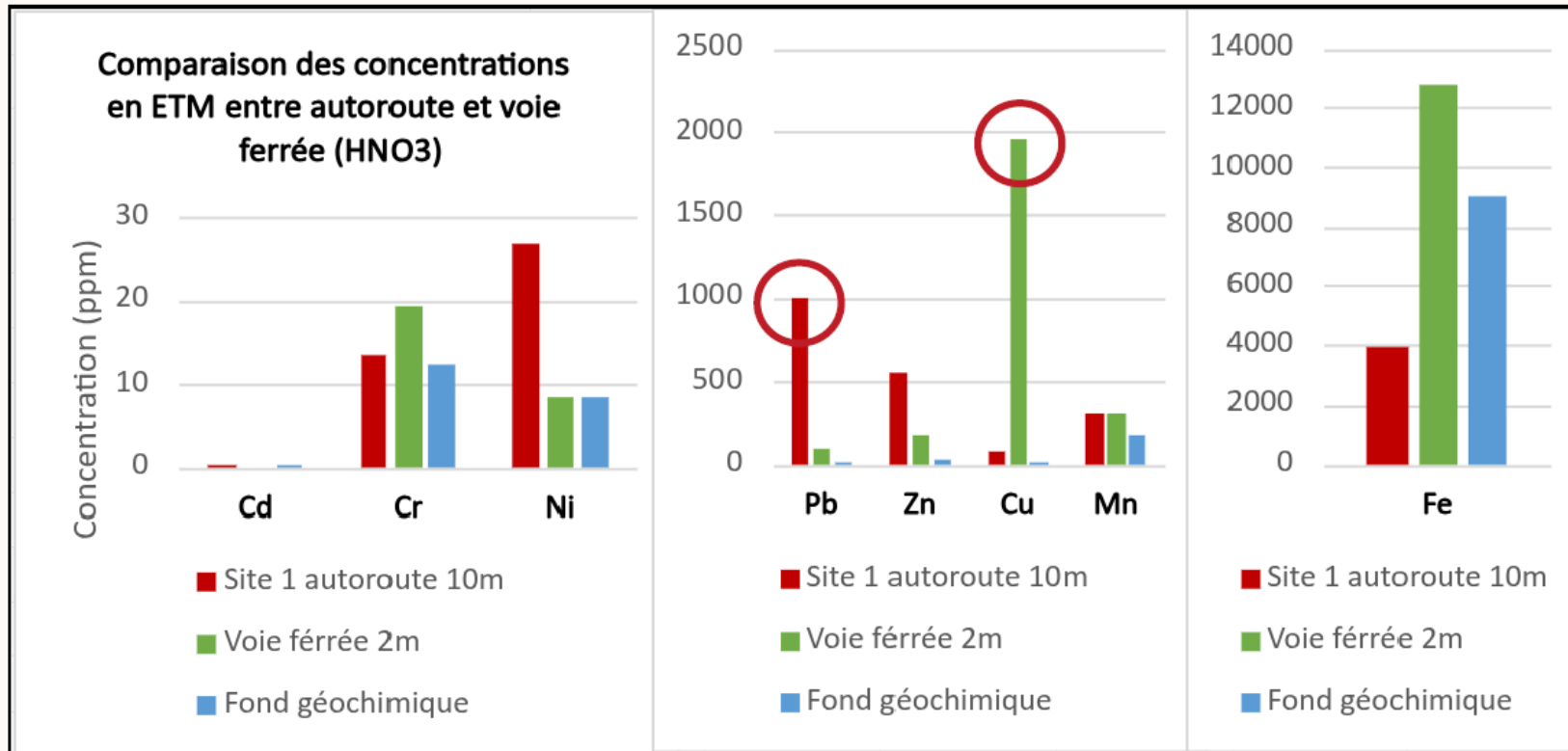


Figure 1 : Fonctionnement schématique du pistolet SFX

Comparaison entre autoroute et voie ferrée



Interprétation :

- **Voie ferrée** > autoroute pour **Cr** (anti corrosion), **Fe** (rails) et **Cu** (caténaires)
- **Autoroute** > voie ferrée pour **Ni** (catalyseurs), **Pb** (carburants) et **Zn** (composants) → PLUS TOXIQUE

Conclusion

Voies de transport → **impact sur la pollution métallique des sols**

Autoroute et voies ferrée → sources différentes et métaux différents

Voies de transfert → ruissellement et dépôt

Autoroute → Ni , Pb et Zn pollution diffuse et toxique

Voie ferrée → Fe, Cu et Cr pollution à proximité des rails

Pour plus de précision:

- Barres d'erreur → pouvoir interpréter les différences,
- Teneur en MO, pH, type de sol → influence la mobilité
- Vérifier les interférences spectrales
- Informations météorologiques → vent, pluie

Mesures de surveillance



Source : Gérard Relondon



Activité microbienne et cycle biogéochimique de l'azote

Stage terrain 2026 - Station d'écologie forestière de Fontainebleau

Présenté par : *Fawzia El KASER, BERRAI Dounia, Amandine JAMS, Sofiane BIHHA*

M1 SGE



SITES D'ÉTUDE

Sol forestier

📍 48.473917°N, 2.634422°E



- Prélèvement 0–20 cm
- Litière de feuilles + végétation basse
- Roche mère : grès
- peu perturbé, décomposition lente

Sols agricoles

📍 48.47379°N, 2.63424°E



Champ de blé

📍 48.473921°N, 2.634376°E



Champ de colza

Sols de décharge

📍 48.4738973° N, 2.6343953° E



Zone herbacée

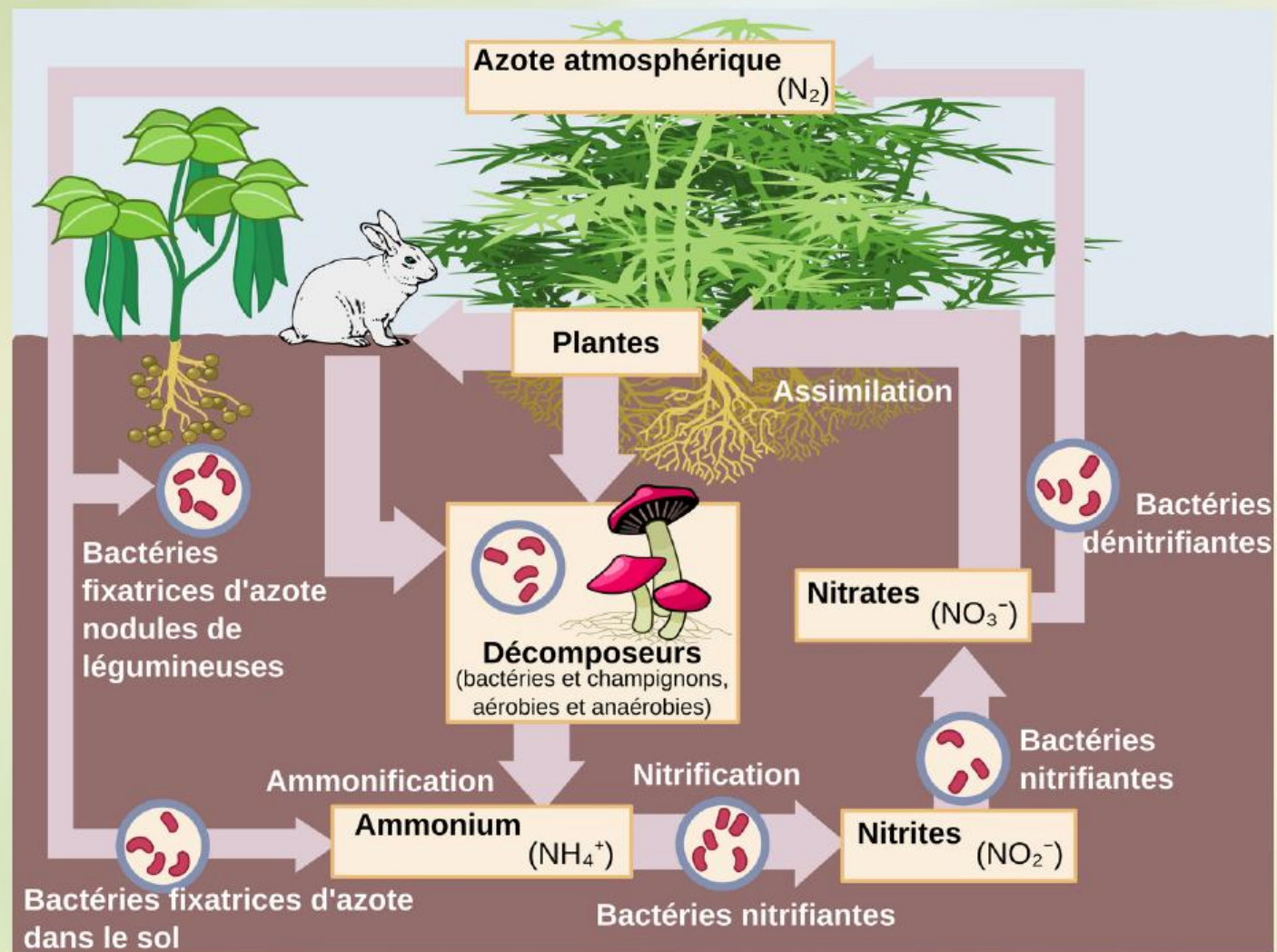
Zone tassée

- Zone herbacée en pente
- Zone tassée à la base de la décharge

Compaction → faible activité microbienne



01- CYCLE DE L'AZOTE





04-ACTIVITÉ ENZYMATIQUE TOTALE

Matériel et méthode : activité enzymatique totale

Principe scientifique :

→ Indicateur de la fraction microbienne totale, et donc de la qualité biologique du sol.

Elle est mesurée par le clivage de la fluorescéine diacétate (FDA) en fluorescéine libre par différentes enzymes (protéases, lipases) mesurable en spectrophotométrie.

Méthode :

On ajoute à du sol séché la solution de FDA et une solution tampon, agitation pendant 2h dans le noir. Centrifugation et analyse au spectrophotomètre (490nm).



<https://www.medicalexpo.fr/prod/ependorf-se/product-68382-962693.html>

Centrifugeuse (afin de mesurer l'absorbance sur le surnageant)



<https://www.fishersci.fr/shop/products/jenway-6305-uv-visible-spectrophotometer/11400539>

Spectrophotomètre (mesure de l'absorbance)



CONCLUSION

La gestion du sol modifie fortement le fonctionnement microbien et la dynamique de l'azote.

- Sols agricoles : cycle de l'azote accéléré (uréase ↑, nitrates ↑).
- Sols de la décharge : cycle freiné (O_2 ↓, nitrification ↓).
- Sol forestier : fonctionnement lent mais équilibré.

Stage terrain du M1 Risques et Environnement Sciences et Génie de l'Environnement

Aline Gratien

Atelier Air : Bénédicte Picquet-Varrault, Vincent Michoud, Benoit Laurent

Atelier Eau : Gilles Varrault, Julien Le Roux, Romain Tramoy, Clément Vadaine

Atelier Sol : François Prévot, Karine Desboeufs

Atelier microbiologie : Samir Abbad, Clarisse Bolou

Service technique : Gurvan Le Faucheur, Amandine Bellier, Franck Maisonneuve



Dynamiques des flux microplastiques ($>300 \mu\text{m}$) en amont du bassin de la Seine : approches et limites méthodologiques.

HADJ-SAÏD Lyes

KATALAN Nathan

VICENTE Guilhem

GAIJI Eddy

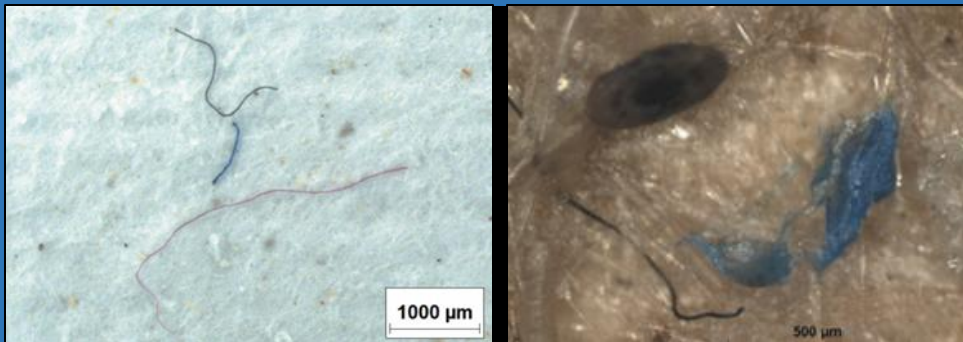
Qu'est-ce qu'un microplastique ?

Échelle : <5 mm



<https://www.openaccessgovernment.org>

Morphologie: Fragment, Fibre, Microbilles

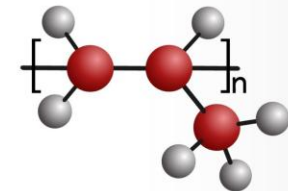
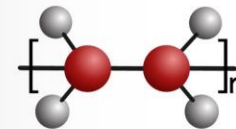
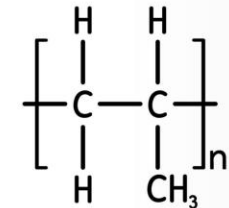
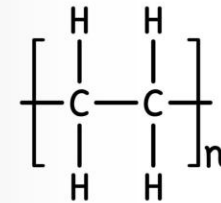


Source: rapport Piren Seine

Polymères :
Chaînes carbonées synthétiques

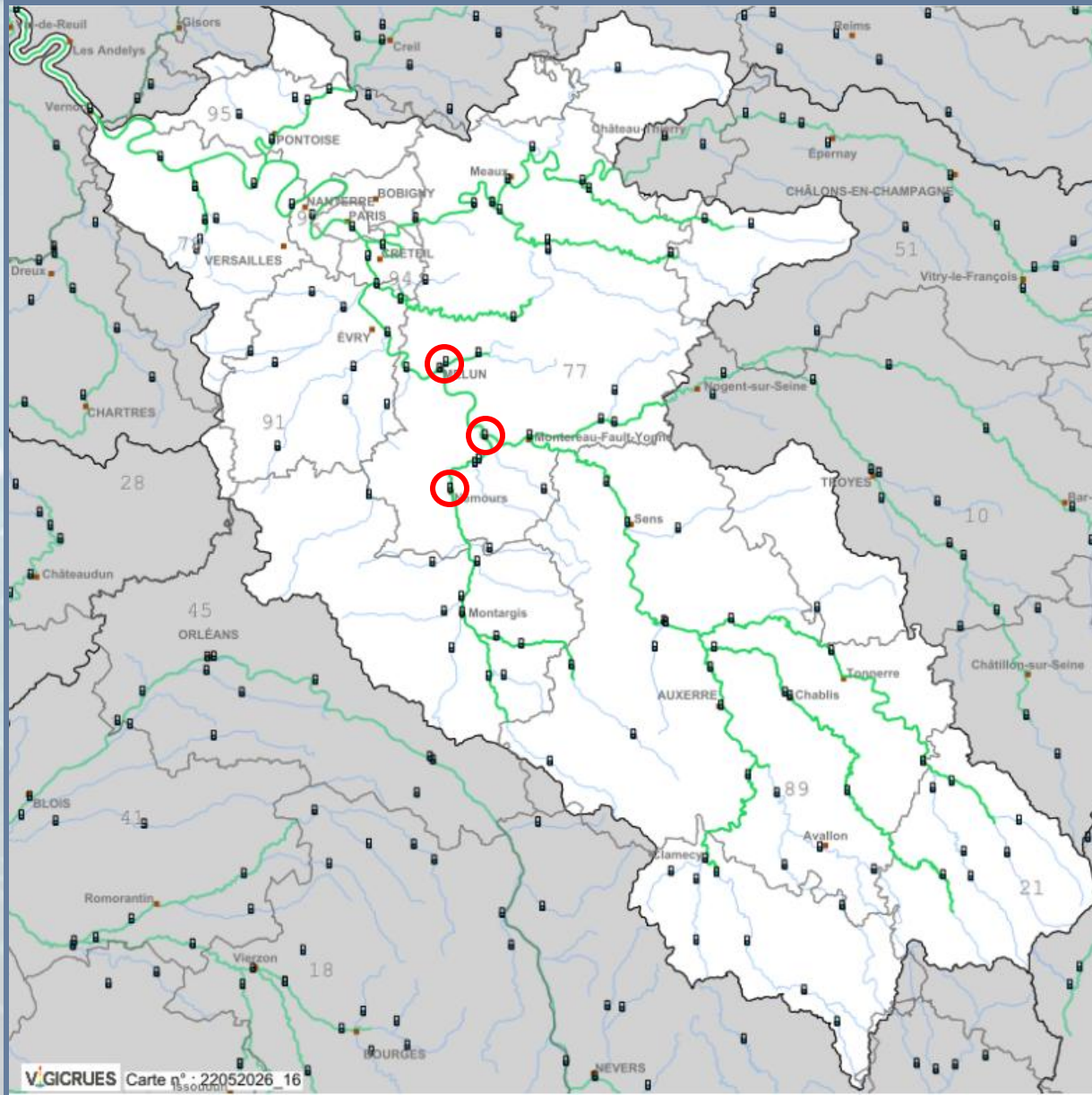
Polyethylene

Polypropylene



Source: Wikipédia

Lieux de prélèvements



Matériel de prélèvement

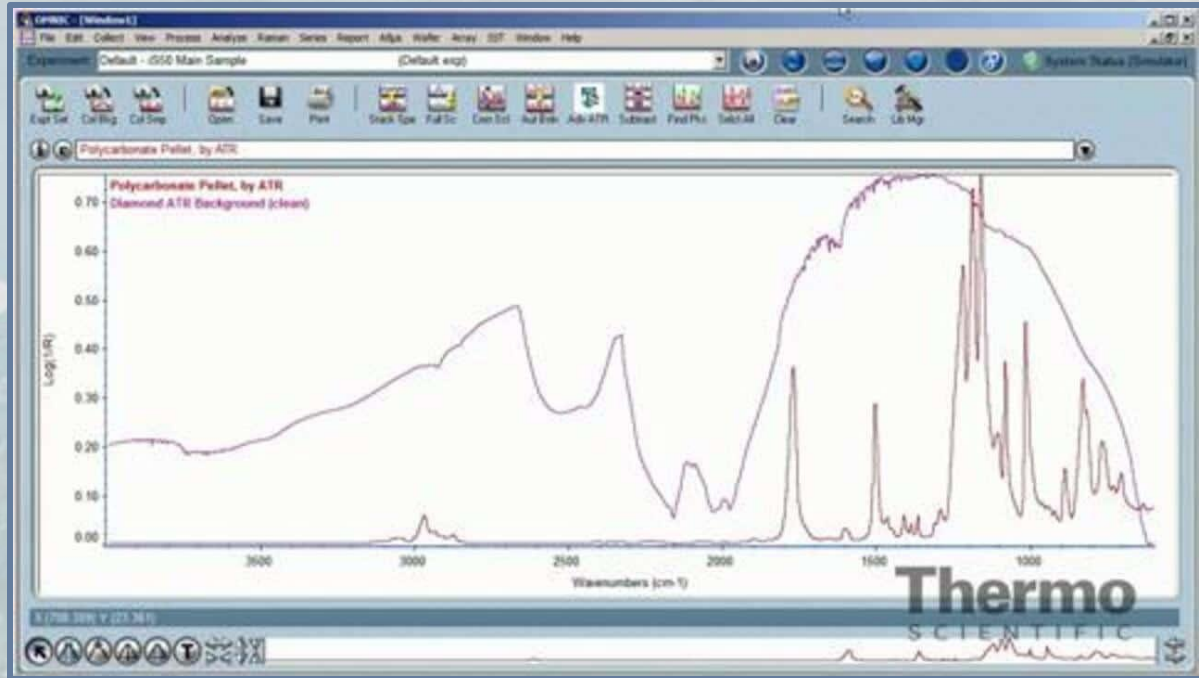


Filet à microplastiques

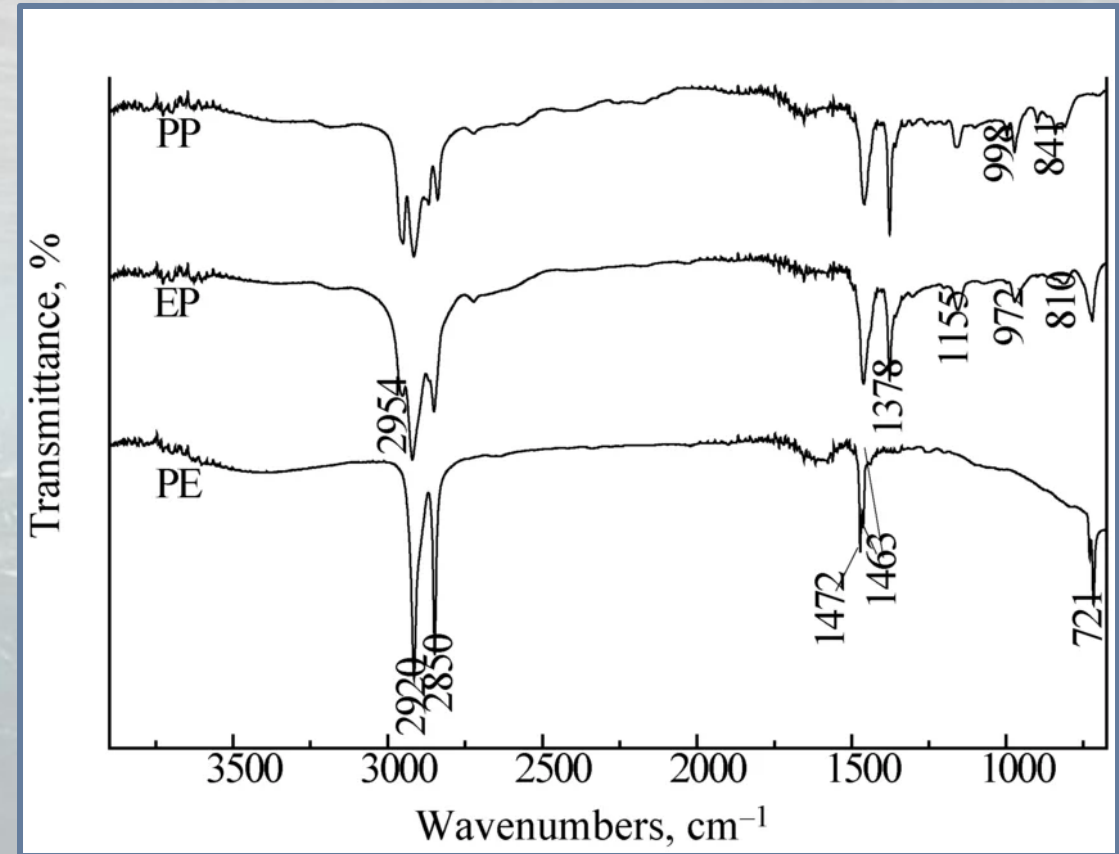


Filtres à microplastiques
300µm 45

Méthode d'analyse



Logiciel Thermo Scientific OMNIC



Spectre d'absorbance d'IR
des différents
microplastiques