

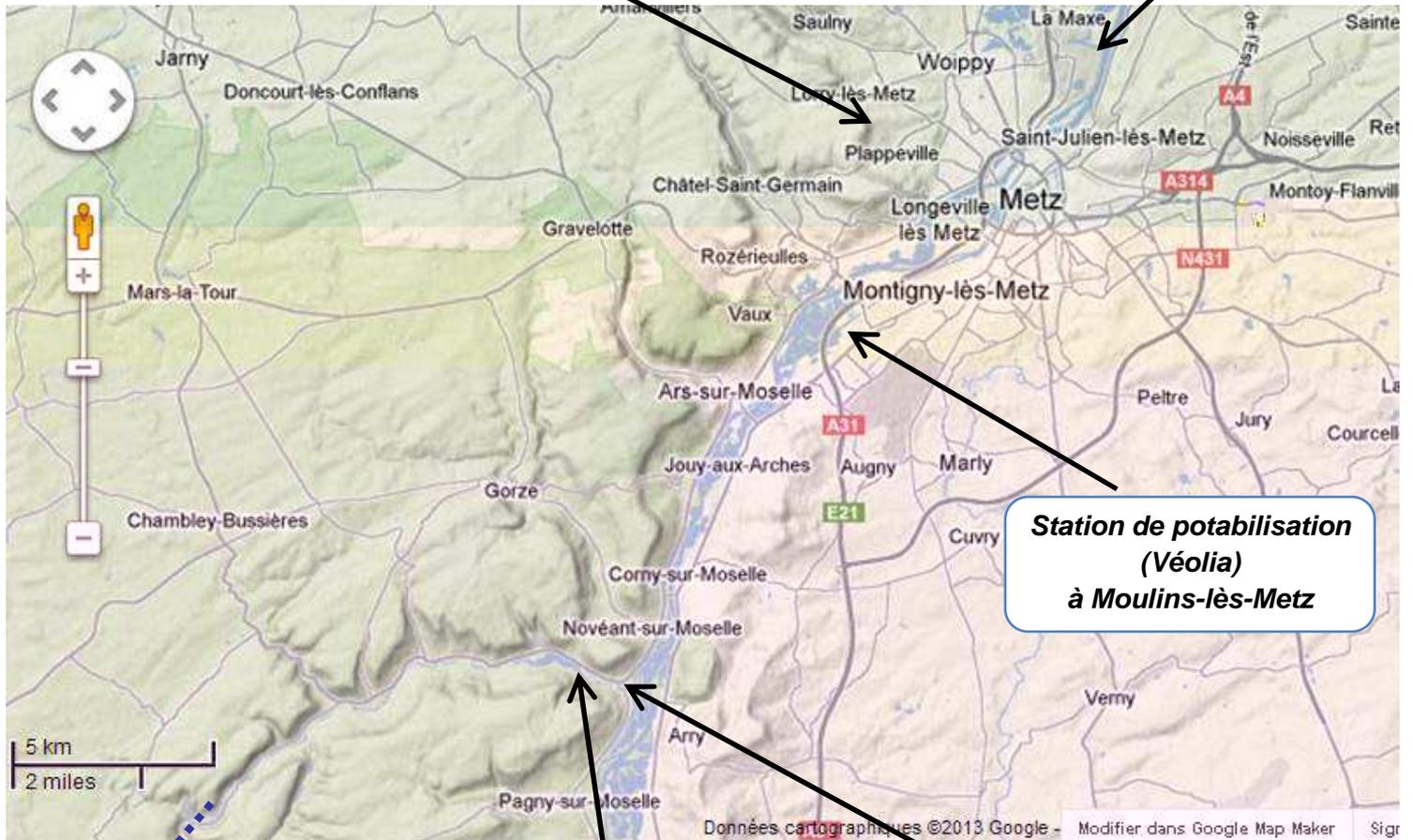
La chimie c'est épatant de 7 à 77 ans ... et plus

Lycée Louis Vincent Metz

Localisation

**Réservoirs étanches enterrés :
12 répartis sur les
hauteurs de Metz**

**Station de retraitement
des eaux usées (Haganis)
à La Maxe**

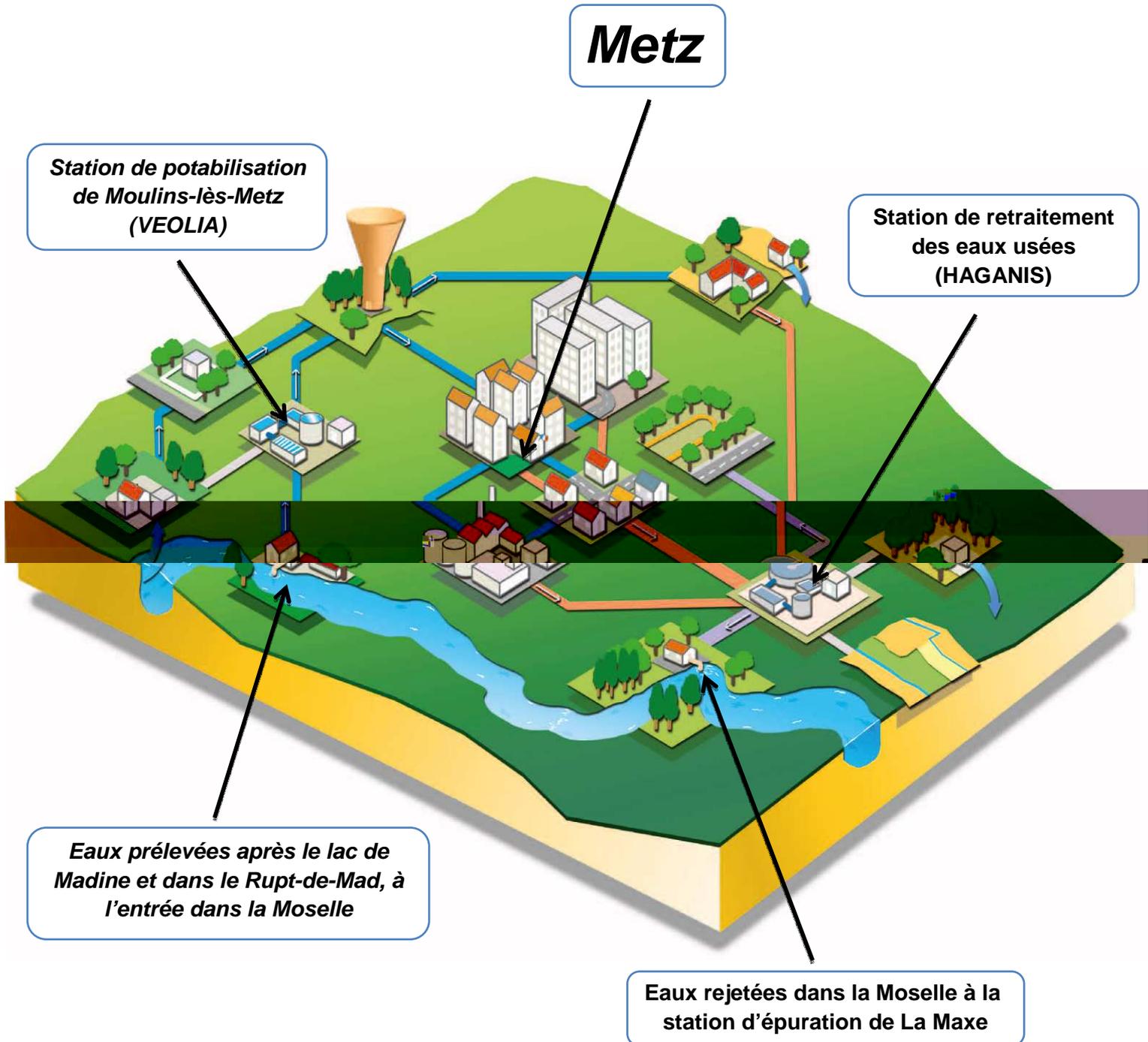


**Vers le lac de Madine :
le réservoir d'eau de
Metz**

**Barrage d'Arnaville :
gestion du débit d'eau**

**Affluent de la Moselle :
le Rupt-de-Mad**

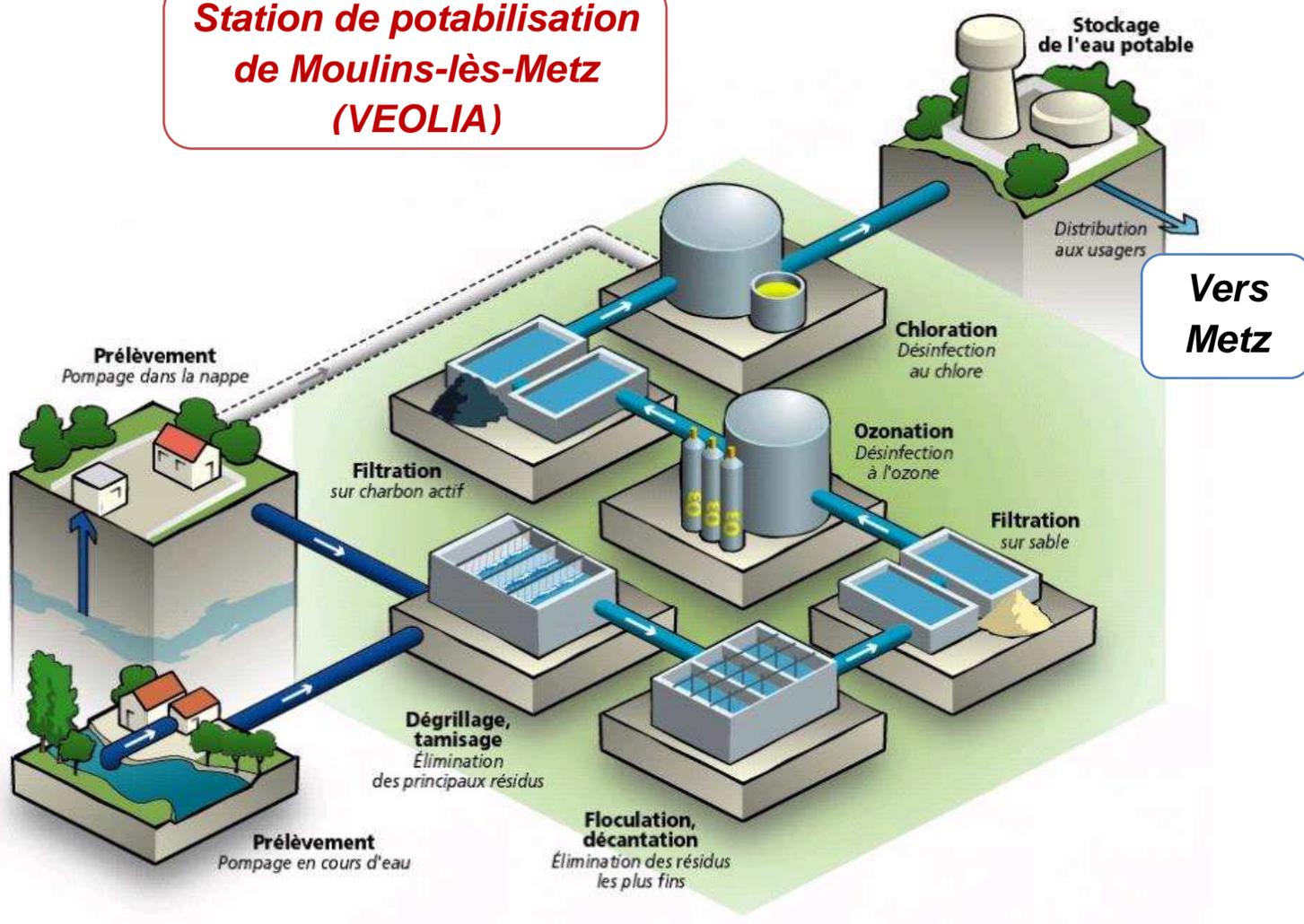
Le cycle de l'eau de la ville de Metz



Source : <http://www.soiron.fr/page452-cycle-de-production-et-de-traitement-de-l-eau.html>

La potabilisation de l'eau

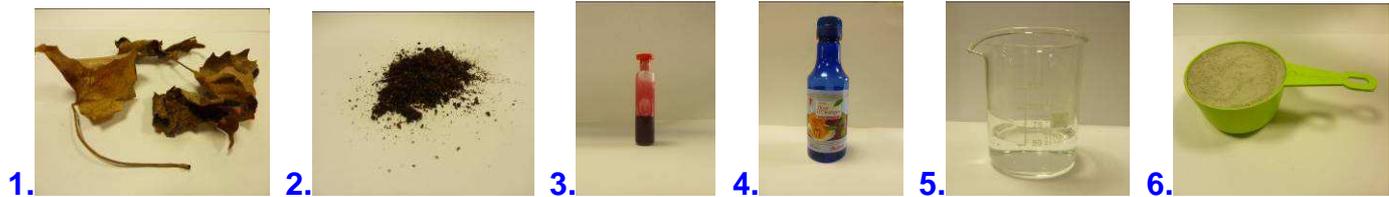
Station de potabilisation de Moulins-lès-Metz (VEOLIA)



Source : le Syndicat Intercommunal d'alimentation en eau potable et d'assainissement de la Varenne et de Béthune
<http://www.siaepavb.fr/gestion-des-services-2/traitement/>

Dégrillage suivi de floculation et décantation

Matériel : Argile – Eau de fleur d'oranger – Terreau – Feuilles – Colorant – Eau



1^{ère} expérience : le dégrillage de l'eau sale

On prend une passoire, que l'on pose sur le fond d'une bouteille en plastique et on fait passer le mélange (**eau sale contenant de l'argile écrasée, du terreau, des feuilles, du colorant, de l'eau de fleur d'oranger**) à travers la passoire.



Observation : *Ecris ton observation découverte au cours de cette expérience.*

Matériel supplémentaire pour la 2^{ème} expérience : Floculant (coagulant)

2^{ème} expérience : la floculation et la décantation

On prend le mélange recueilli précédemment après passage à travers la passoire. On l'homogénéise avec une cuillère et on y ajoute 8 gouttes de solution de **floculant**. On laisse ensuite reposer **SANS AGITER (décanter)** entre 10 à 15 minutes environ.

Observations : *Ecris tes observations découvertes au cours de cette expérience.*

Conclusion : *Complète le texte à trous ci-dessous avec les mots suivants :*

décantation – épuration – mélange – flocons – dégrillage – hétérogène – déchets – floculation – eau brute

Le sert à retenir les plus gros contenus dans l' Puis cette eau passe dans des tamis à mailles fines retenant des déchets plus petits.

La est une technique d'..... qui sert à rassembler en les impuretés en suspension dans un liquide grâce à un produit chimique. Ceux-ci s'agglomèrent et se déposent au fond par

Le obtenu est alors

La filtration sur gravier + sable + charbon actif

La chloration

Matériel : Récipient – Eau de source – Brins de persil non lavés – Foin – Eau de Javel

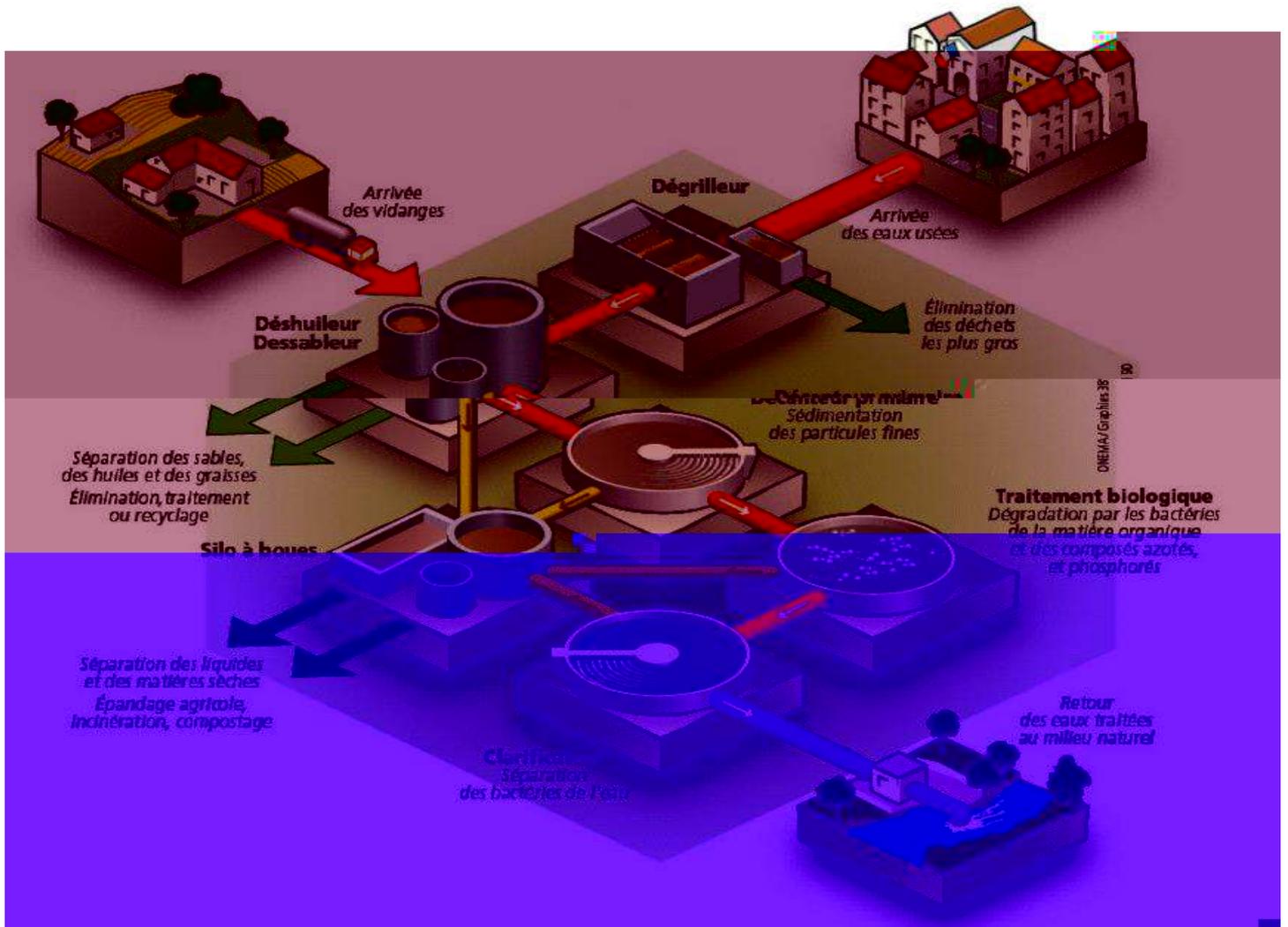
Expérience préliminaire :

On a mis dans un récipient (ici, un cristalliseur) des brins de persil non lavés avec un peu de foin et on les a couverts avec de l'eau de source. On a laissé reposer l'ensemble près d'une source de chaleur (par exemple, un radiateur en fonctionnement). Au bout de 3 jours, un voile s'est formé à la surface.

Annote la photographie ci-dessous.

4^{ème} expérience : l'observation des paramécies

Le traitement des eaux usées

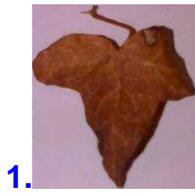


Station de retraitement de La Maxe (HAGANIS)

<http://www.onema.fr/IMG/pdf/services-d-eau-et-d-assainissement.pdf>

Dégrillage et dessablage puis déshuilage

Matériel : Eau – Argile – Feuille – Huile

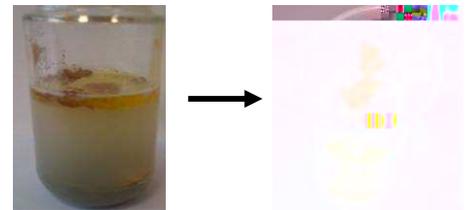


Expériences :

On a préalablement écrasé l'argile à l'aide d'un mortier. On dispose d'un mélange hétérogène représentant une **eau très sale** et contenant de l'eau, de l'huile de l'argile et une feuille.

6^{ème} expérience : le dégrillage

On prend une passoire, que l'on pose sur le fond d'une bouteille en plastique, et on fait passer le mélange représentant l'**eau très sale** à travers la passoire.



Observation : *Ecris ton observation découverte au cours de cette expérience.*

7^{ème} expérience : le dessablage et le déshuilage

On récupère le mélange passé à travers la passoire (le **dégrilleur**), dans un pot de confiture. On agite, puis on pose le pot de confiture et on souffle doucement au fond du pot à l'aide d'une paille une dizaine de secondes. On laisse ensuite reposer (**décant**) environ 5 minutes.

Observations : *Ecris tes observations découvertes au cours de cette expérience.*

Conclusion : *Complète le texte à trous ci-dessous avec les mots suivants :*

déshuilage – eaux usées – sable – déchets – dessablage – mélange – dégrillage – décantation – huiles

Le sert à retenir les solides les plus grossiers contenus dans les Il s'agit d'une étape de séparation physique.

Le est une opération qui consiste à enlever le et les graviers qui se déposent au fond par

Le et dégraissage est l'action qui consiste à séparer les et les graisses contenues dans un grâce à l'injection de bulles d'air qui permettent de les faire remonter en surface d'où elles sont éliminées.

Filtration des eaux usées

Matériel : Graviers – Filtre – Eau – Sable – Sucre – Terreau



8^{ème} expérience : la filtration

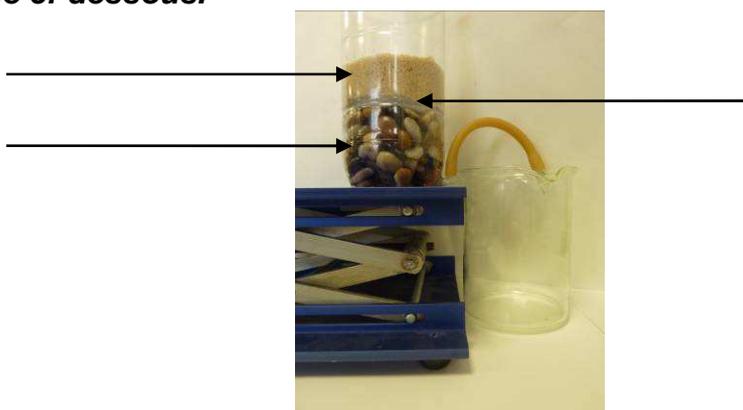
On dispose d'un mélange hétérogène contenant une solution d'eau sucrée (pollution organique carbonée) et du terreau. On agite ce mélange.

On fait passer le mélange hétérogène (voir ci-contre) à travers le dispositif de filtration photographié ci-dessous.



Dispositif de filtration :

Annote la photographie ci-dessous.



Observation : *Ecris ton observation découverte au cours de cette expérience.*

Conclusion : *Complète le texte à trous ci-dessous avec les mots suivants :*

limpide – eaux usées – carbonée – potable – mélange – pure – filtration

Le hétérogène contenant une solution d'eau sucrée (pollution organique) et de terreau fait partie des

Lors de son retraitement, cette eau polluée subit une

Toutefois, l'eau obtenue a beau être, elle n'est ni

ni

Action des bactéries

- Matériel :**
1. Solution filtrée (8^{ème} expérience) (= eau sucrée ⇒ pollution organique carbonée)
 2. Levure de boulanger fraîche



Expérience préliminaire :

La levure de boulanger fraîche a été agitée au préalable dans de l'eau afin de l'« affamer ».

Matériel supplémentaire : Eau de chaux (= solution saturée d'hydroxyde de calcium)

CONSIGNES : ATTENTION !!! Pour manipuler :

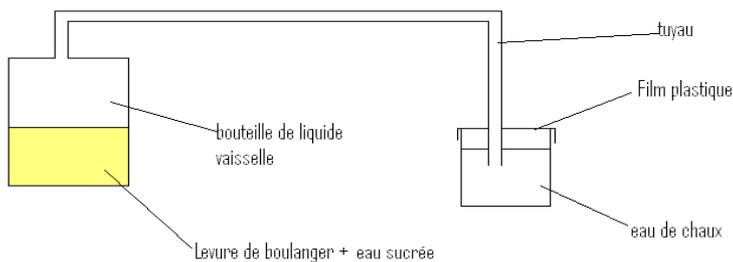
Mettre des LUNETTES DE PROTECTION, des GANTS et une BLOUSE !!!

9^{ème} expérience : l'élimination de la pollution carbonée (Mise en évidence par la carbonatation de l'eau de chaux)

Dans une bouteille nettoyée de liquide vaisselle, mettre les levures « affamées » et la solution filtrée (8^{ème} expérience) contenant de l'eau sucrée (pollution organique carbonée).

Fermer la bouteille et faire tremper l'extrémité du tuyau (voir schéma et photographie ci-dessous) dans un récipient (ici, un bécher sur la photographie) contenant de l'eau de chaux (☞ **CONSIGNES**).

Couvrir le récipient d'un film plastique étirable, afin d'éviter l'entrée d'air extérieur. Laisser reposer.



Observation : *Observe la couleur de la solution d'eau de chaux au début de cette expérience.*

Observation : *Ecris ton observation découverte au cours de cette expérience à J+1 (ou J+2).*

Conclusion : *Complète le texte à trous ci-dessous avec les mots suivants :*

gaz – trouble – filtrée – organiques carbonées – levures – gaz carbonique – eau de chaux – blanc – dioxyde de carbone – eau sucrée

En présence d'air, les « affamées » réagissent avec l'....., un s'échappe par le tuyau et entre en contact avec l'..... . Celle-ci se ; on obtient un précipité (solide) de carbonate de calcium (calcaire), ce qui met en évidence la présence de (CO₂), encore appelé La solution ainsi traitée est débarrassée des matières

Lexique

Canalisation : Tuyau (ou canal) servant à diriger un gaz, un liquide ou un solide d'un lieu vers un autre. En anglais : pipeline. *Exemples : gazoduc (gaz naturel) ; oléoduc (pétrole) ; conduite (eau industrielle).*

Remarque : Le terme « aqueduc » est réservé aux ouvrages d'art maçonnés (ou ponts), supportant un canal creusé ou construit, permettant l'acheminement de l'eau vers les usagers.

Carbonatation : Transformation en carbonate par action du dioxyde de carbone (ou gaz carbonique) ($\text{CO}_2(\text{g})$). *Exemple : l'action du dioxyde de carbone sur l'hydroxyde de calcium (ou eau de chaux) ($\text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{HO}^{-}(\text{aq})$) donne du carbonate de calcium ou calcaire ($\text{CaCO}_3(\text{s})$).*

Décantation : Procédé naturel de séparation, qui dépend de la gravitation, de produits non miscibles, dont l'un au moins est liquide. On utilise cette technique pour séparer un liquide d'un solide dans un mélange hétérogène. On attend que les particules solides en suspension tombent et se déposent au fond du récipient. On peut ensuite verser délicatement dans un autre récipient le mélange qui surnage : on obtient un mélange quasiment homogène. *Exemple : Eau + sable.*

Dissolution : Passage en solution d'un solide, d'un liquide ou d'un gaz. Mise en solution d'un soluté (exemple : sel) dans un solvant (exemple : eau).

Domestique : L'eau domestique désigne l'eau utilisée dans les maisons, nécessaire aux usages domestiques, mais aussi un moyen de transport. Les eaux domestiques, utilisées par les usagers, sont évacuées et acheminées par le tout-à-l'égout (un réseau de tuyaux sous la terre) jusqu'à une station d'épuration.

Eau pure : Eau qui n'a pas été mélangée, qui est propre et qui n'est pas polluée. L'eau pure est

Eaux usées : Eaux consommées, par les ménages (vaisselle, toilette, lessive...) ou les industries, qui sont polluées et repartent chargées de déchets.

Emulsion : Mélange hétérogène de deux liquides non miscibles dont l'un forme des gouttelettes microscopiques dans l'autre. Liquide contenant en suspension des gouttelettes de corps gras. *Exemple : eau + huile.*

Evaporation : Passage de l'eau de l'état liquide à l'état gazeux ($\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$)

Matière organique : Matière qui provient d'organismes vivants, de tissus vivants. Elle contient notamment des atomes de carbone et d'hydrogène.

Mélange : Résultat de l'action de mélanger. Qui est constitué de plusieurs éléments. Le mélange est dit homogène si l'on n'y distingue pas les différents éléments à l'œil nu. Sinon, il est dit hétérogène.

Miscible : Se dit des espèces liquides qui peuvent se mélanger pour former un mélange homogène.
Exemples : eau + vinaigre ; eau + éthanol (alcool).

Remarque : L'eau et l'huile ne sont pas miscibles : on obtient un mélange hétérogène qui se sépare en deux parties distinctes (phases).

Nappe phréatique : Nappe d'eau souterraine. L'eau de pluie s'infiltré dans le sol quand celui-ci est perméable (sable, graviers). Cette eau va former des nappes phréatiques qui pourront être utilisées comme ressources d'eau potable pour l'homme. Parfois, ces eaux souterraines trouvent un chemin vers l'extérieur et l'endroit où elles jaillissent s'appelle les sources. Celles-ci sont aussi des réserves d'eau potable.

La moitié de l'eau que l'on consomme provient des nappes souterraines. Le reste est pompé directement dans les fleuves, lacs et rivières. Avant d'arriver au robinet, elle doit être rendue potable dans une station de traitement de l'eau. Le château d'eau est un élément essentiel dans la distribution de l'eau : il sert de réserve d'eau potable pour la commune. Quand l'eau des toilettes, du bain, de la vaisselle etc. a été salie, elle devient usée. Pour préserver le milieu naturel, il est nécessaire de nettoyer les eaux usées avant de les rejeter dans la nature : elles passent ainsi par des stations d'épuration.

Opaque : Qui n'est pas transparent. Qui ne laisse pas passer la lumière.

Potable : Buvable sans danger. L'eau potable est de l'eau que l'homme peut consommer sans être malade. Celle-ci satisfait à un certain nombre de caractéristiques la rendant propre à la consommation humaine.

Précipité : Corps solide insoluble, formé au sein d'un liquide au cours d'une réaction chimique.

Réseau d'eau : Réseau de collecte et de transport des eaux.

Saturation : Action de dissoudre dans un liquide la masse maximale d'une substance ; la solution est dite saturée.

Remarque : Une solution est saturée lorsque le soluté (*exemple* : sucre) introduit en excès dans le solvant (*exemple* : eau) ne peut plus se dissoudre et forme un dépôt au fond du récipient.

Solubilité : Quantité maximale de solide (ou substance chimique) que l'on peut dissoudre dans un liquide (ou solvant). Pour une même substance chimique, la solubilité est plus ou moins grande selon le solvant. Au-delà de cette quantité maximale, la solution est dite saturée.

Soluble : Qui peut se dissoudre dans un liquide (ou solvant). *Exemple* : le sel (soluté) est soluble dans l'eau (solvant).

Solution : Mélange homogène de deux ou plusieurs corps. Une solution est obtenue par dissolution d'un soluté (*exemple* : sucre) dans un solvant (*exemple* : eau).

Station d'épuration : Installation permettant la dépollution des eaux usées urbaines domestiques. Usine dans laquelle les eaux usées sont filtrées et nettoyées avant d'être rejetées dans la nature.

Station de traitement : Usine dans laquelle l'eau est nettoyée pour la rendre potable. L'eau voyage dans des conduites (canalisations) et des tuyaux.

Suspension : Etat de particules solides ou liquides présentes dans un fluide sans être dissoutes.

Remarque : Les particules en suspension dans l'eau sont traitées par des procédés mécaniques, biologiques (filtration bactérienne...), physico-chimiques (précipitation...) dans les stations de traitement et d'épuration.

Traitement : Opération, procédé, de transformation d'une substance.