



## LIVRET ENSEIGNANT

# PARCOURS PÉDAGOGIQUES

## TRAITEMENT ET VALORISATION DES DÉCHETS

### OBJECTIFS DU LIVRET

Proposer aux enseignants un outil d'accompagnement aux visites mises en place par le VALTOM avec des informations techniques, des suggestions d'exercices ou d'ateliers de réflexion (« Avant la visite »), une présentation rapide des questions et thématiques abordées lors de la visite (« Pendant la visite ») ainsi que des éléments pour prolonger la réflexion, en classe, après la visite (« Pour aller plus loin »).

## 1 QU'EST-CE QUE LE VALTOM ?

### 1 - TERRITOIRE

Le VALTOM est une collectivité publique en charge de la valorisation et du traitement des déchets ménagers du Puy-de-Dôme et du nord de la Haute-Loire. Il est composé de 9 collectivités adhérentes qui gèrent la collecte des déchets ménagers. Le VALTOM mène également de nombreuses actions en faveur de la prévention des déchets.



COMMUNAUTÉ DE COMMUNES  
AMBERT LIVRADOIS FOREZ  
58 communes - 27 736 habitants



COMMUNAUTÉ DE COMMUNES  
THIERS DORE MONTAGNE  
30 communes - 37 559 habitants



COMMUNAUTÉ URBAINE  
CLERMONT AUVERGNE MÉTROPOLE  
21 communes - 284 672 habitants



SICTOM DES COMBRAILLES  
41 communes - 17 804 habitants



SICTOM DES COUZES  
47 communes - 26 530 habitants



SICTOM ISSOIRE BRIOUDE  
160 communes - 95 257 habitants



SICTOM PONTAUMUR PONTGIBAUD  
33 communes - 18 216 habitants



SMCTOM HAUTE DORDOGNE  
35 communes - 16 001 habitants



SYNDICAT DU BOIS DE L'AUMÔNE  
122 communes - 159 458 habitants



\* La commune de Charensat n'adhère pas au VALTOM

21  
agents

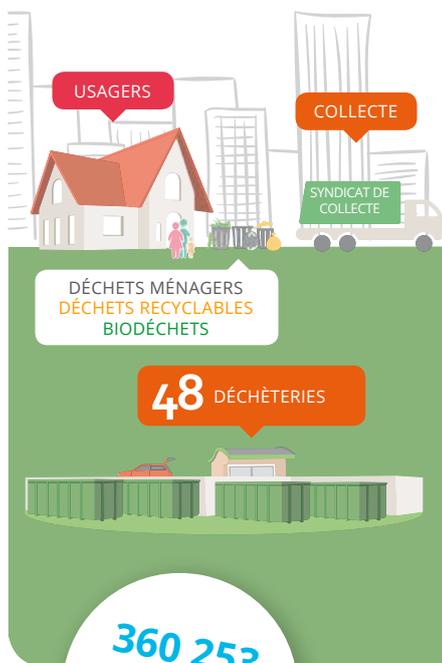
9  
collectivités  
adhérentes

547  
communes

683 233  
habitants

## 2 - FONCTIONNEMENT ET COMPÉTENCES

### LA COLLECTE DES DÉCHETS



### LA VALORISATION ET LE TRAITEMENT DES DÉCHETS



recyclage, compostage, énergie

# 80%

de nos déchets sont valorisés

Au service des usagers, le VALTOM met en œuvre une politique de gestion des déchets **responsable**, **innovante** et **durable** à travers trois axes majeurs :



#### Agir pour moins de déchets :

A travers un programme dédié, le VALTOM développe le compostage individuel et collectif, l'éducation à la prévention et des actions pilotes innovantes pour la réduction des quantités et de la nocivité des déchets produits.



#### Transporter :

Le VALTOM a élaboré un schéma de transport optimisé au profit de l'environnement et compatible avec une évolution vers le rail. Les déchets sont regroupés dans des centres de transfert répartis sur le territoire et sont ensuite acheminés dans des véhicules de grandes capacités vers les lieux de valorisation et de traitement.



#### Valoriser :

Les centres de tri des emballages, les déchèteries, les plateformes de compostage et le pôle multifilières de valorisation Vernéa offrent des solutions locales, complémentaires, et performantes de valorisation de nos déchets ménagers.

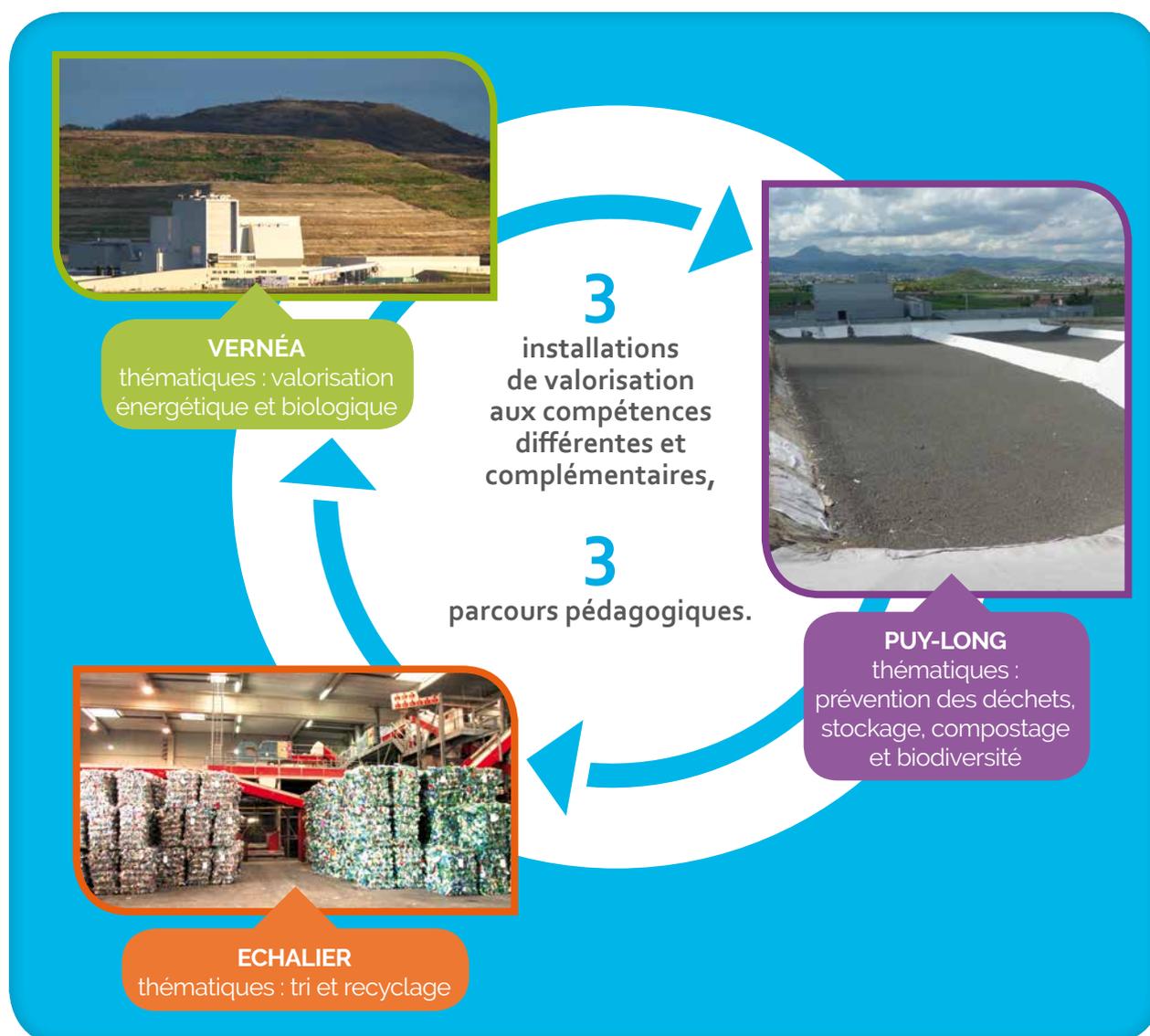
## 3 - UNE APPROCHE ÉDUCATIVE GLOBALE DES DÉCHETS

L'Éducation au Développement Durable (EDD) est un volet majeur de la politique menée par le VALTOM dans sa mission de prévention des déchets. Elle permet d'appréhender le monde contemporain dans sa **complexité**, en prenant en compte les **interactions** existant entre l'environnement, la société, l'économie et la culture.

Déjà engagé depuis 2008 dans le programme Établissements Témoins auprès de 97 établissements scolaires (soit plus de 5 000 élèves), le VALTOM a souhaité développer sa démarche en proposant aux scolaires des parcours pédagogiques adaptés afin de découvrir des installations de traitement et de valorisation.

De par sa collaboration avec l'Éducation Nationale, le VALTOM poursuit, à travers les parcours pédagogiques, plusieurs objectifs :

- Assurer la complémentarité des thématiques abordées,
- Développer l'esprit critique de l'élève et valoriser la pluralité des informations,
- Proposer des approches pédagogiques variées et transversales,
- Mettre en place des partenariats éducatifs.



## 2 VOUS AVEZ DIT « DÉCHET » ? :

### 1 - INTRODUCTION : « AU FAIT, C'EST QUOI UN DÉCHET ? »

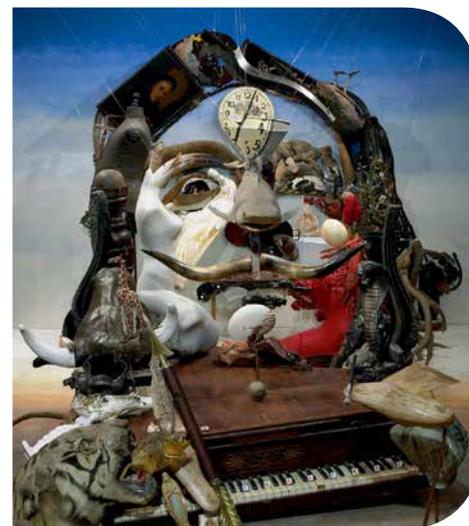
Cadre légal de la notion de déchet : « Tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon. » Art L541-1 du Code de l'environnement.

Avant  
la visite

L'enseignant peut demander aux élèves d'écrire leur propre définition d'un déchet (ou selon le niveau des élèves, de dessiner son déchet « imaginaire »).  
Les définitions ou dessins des élèves seront exposés et débattus en classe.

Avant  
la visite

Des photographies d'œuvres d'art composées à partir de déchets pourront être présentées (exemple ci-dessous). Par groupe et avec l'assistance de l'enseignant, les élèves doivent interpréter le sens de ces œuvres qui, par des procédés anamorphiques, induisent l'idée que le déchet est une « illusion » : la plupart de nos déchets étant potentiellement destinés à une « seconde vie ».



« Inventaire 53 Dali 2004 » - Bernard Pras



« Wasted Youth » de Tim Noble & Sue Webster

L'objectif de cette phase est, en classe, de parvenir à une définition collective du mot déchet, acceptée par toute la classe et intégrant sa dimension psychologique ou subjective.

## 2 - TYPES DE DÉCHETS ET COMPOSITIONS

Les déchets sont classés par le Code de l'Environnement (Art. R541-8)

- **Déchet dangereux** : tout déchet qui présente une ou plusieurs des propriétés de dangers énumérées à l'annexe 1 au présent article (inflammable, irritant, corrosif, cancérigène...).
- **Déchet non dangereux** : tout déchet qui ne présente aucune des propriétés qui rendent un déchet dangereux.
- **Déchet inerte** : tout déchet qui ne subit aucune modification physique, chimique ou biologique importante, qui ne se décompose pas, ne brûle pas, ne produit aucune réaction physique ou chimique, n'est pas biodégradable et ne détériore pas les matières avec lesquelles il entre en contact d'une manière susceptible d'entraîner des atteintes à l'environnement ou à la santé humaine.
- **Déchet ménager** : tout déchet, dangereux ou non dangereux, dont le producteur est un ménage.
- **Déchet d'activités économiques** : tout déchet, dangereux ou non dangereux, dont le producteur initial n'est pas un ménage.
- **Biodéchet** : tout déchet non dangereux biodégradable de jardin ou de parc, tout déchet non dangereux alimentaire ou de cuisine issu notamment des ménages, des restaurants, des traiteurs ou des magasins de vente au détail, ainsi que tout déchet comparable provenant des établissements de production ou de transformation de denrées alimentaires.

## 3 - MAIS QUE CONTIENNENT NOS DÉCHETS MÉNAGERS ?

Quatre types d'objets représentent à eux seuls près de 80 % du poids des déchets ménagers :

- **Restes de repas et épluchures de légumes** :  
ils forment les déchets organiques ou fermentescibles ;
- **Cartons et papiers** :  
(journaux, magazines, mais aussi emballages de produits de consommation quotidienne).
- **Bouteilles en verre** ;
- **Matières plastiques** :  
(notamment bouteilles d'eau minérale dont les Français sont parmi les premiers consommateurs au monde).

Nos déchets ménagers contiennent également :

- **Métaux** : (essentiellement boîtes de conserves) ;
- **Déchets dangereux** : (piles, emballages et fonds de produits d'entretien). Ils contiennent des éléments toxiques et doivent être collectés séparément des autres déchets ;
- **Encombrants** : vieux matelas, vieille moquette...  
Ils ne rentrent pas dans la poubelle de la maison, mais font partie des déchets ménagers ;
- **Déchets d'Équipements Electriques et Electroniques (DEEE)** : appareils électroménagers hors d'usage
- **Déchets verts** : produits de tonte et d'entretien des jardins ;
- **Déchets divers** : vieux vêtements, emballages de lessives ou produits cosmétiques...

## 4 - LES FILIÈRES DE TRAITEMENT

L'article L541-1 du Code de l'Environnement fixe la hiérarchie des modes de traitement des déchets. La priorité est donnée à la prévention : « **le meilleur déchet c'est celui que l'on ne produit pas...** » car il ne consomme pas de ressources, n'a pas d'impact sur son environnement et ne coûte rien à l'utilisateur. L'objectif est, dans un deuxième temps de tirer le meilleur parti des déchets qui n'ont pu être évités et des dispositifs disponibles, sur les plans techniques, économiques, environnementaux et sociaux.

Le Code de l'Environnement fixe alors une hiérarchie de traitement des déchets.



- **La réutilisation ;**



- **La valorisation matière (le recyclage) ;** qui consiste à utiliser les déchets en substitution d'autres matières.



- **La valorisation organique ;** concerne les « **déchets verts** » et les déchets **fermentescibles**, qui peuvent être transformés en compost ;



- **La valorisation énergétique ;** il s'agit de l'incinération des déchets avec récupération d'énergie. Ce procédé produit de l'électricité et/ou de la chaleur. Le biogaz issu du stockage des déchets est aussi valorisé en électricité et/ou en chaleur.



- **Le stockage ;** pour les déchets qui ne peuvent pas être valorisés.

Avant la visite

### « Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme » :

Les élèves sont invités à interpréter la célèbre maxime d'Antoine Lavoisier, dans le contexte spécifique des déchets : c'est-à-dire ce qu'ils étaient avant, ce qu'ils deviennent après.

Avant la visite

### Des tonnes de déchets... et de représentations :

Sur le site [www.valtom63.fr](http://www.valtom63.fr), l'enseignant peut télécharger un lot de cartes représentant toutes les étapes de la vie d'un déchet (à imprimer et découper).

Les élèves sont répartis en petits groupes et un jeu de cartes est disposé sur une table devant chaque groupe. L'enseignant les invite à représenter toutes les étapes de la vie d'un déchet.

Il n'est pas impératif d'utiliser toutes les cartes « dessins » et « mots clés », ils peuvent également écrire ou dessiner sur les cartes « vides ».

Les questions et désaccords soulevés sont notés sans y apporter de réponses immédiates (ils pourront être évoqués lors de la visite), cette étape est celle de leurs représentations initiales.

Pendant la visite

**La complémentarité des installations proposées à la visite permettra d'aborder l'ensemble du processus de traitement des déchets à travers différentes techniques (tri, recyclage, valorisation énergétique, valorisation biologique et stockage).**

Pour aller plus loin

### Des tonnes de déchets...et de représentations (suite)

De retour en classe, les élèves sont encouragés à faire évoluer leurs schémas initiaux (laissés en place ou pris en photos) suite à leurs nouvelles acquisitions : cela leur permettra de s'auto-évaluer et à l'enseignant d'évaluer leur progression et les points à approfondir.

Il peut être intéressant de prolonger cette activité par une réalisation : par exemple, diaporama photo suite à la visite, réalisation artistique ou expérience en lien avec la visite...

# VERNÉA

## LE PÔLE MULTIFILIÈRES DE VALORISATION



### LA VISITE

Durée : 2h

Nombre d'élèves : 35 maximum

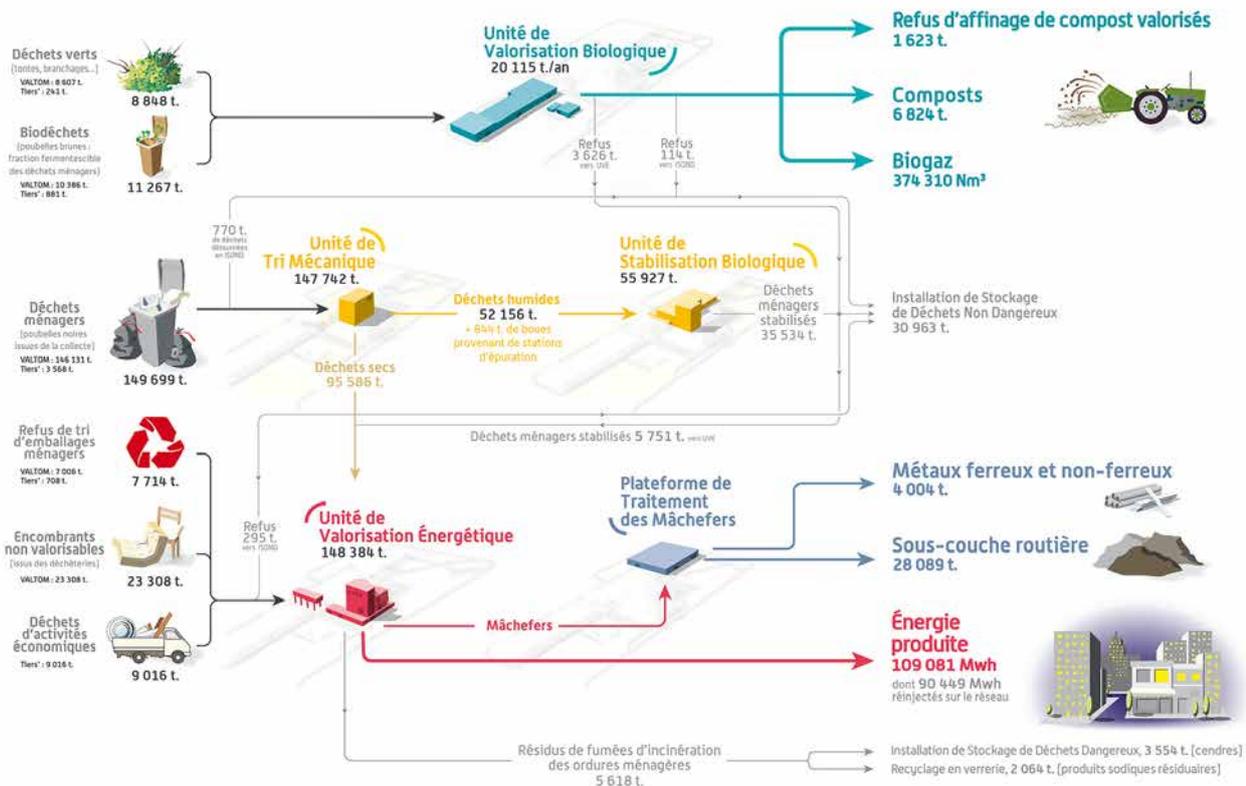
Organisation : La classe sera divisée en 3 groupes (préparer les groupes en amont de la visite)

- **Présence impérative de 3 accompagnants**

### DÉROULÉ :

- **Accueil** (consignes de sécurité, présentation du déroulé de la visite, division de la classe en 3 groupes)
  - **Atelier valorisation énergétique**
  - **Atelier salle de commande et déchetterie**
  - **Atelier tri mécanique et valorisation biologique**
- Les 3 groupes tournent sur chacun des ateliers
- **Synthèse** de la visite, échanges, questions/réponses

### PRÉSENTATION DU SITE *Chiffres 2015*



Vernéa, pôle multifilières de valorisation des déchets mis en fonctionnement en novembre 2013, traite plus de 220 000 tonnes de déchets ménagers et assimilés du Puy-de-Dôme et du nord de la Haute-Loire, en associant plusieurs techniques. Le pôle géré par le VALTOM et exploité par la société SUEZ, regroupe sur un même site une unité de valorisation biologique, une unité de tri mécanique et de stabilisation biologique, une unité de valorisation énergétique et une plateforme de traitement des mâchefers.

## 1 ATELIER VALORISATION ÉNERGÉTIQUE

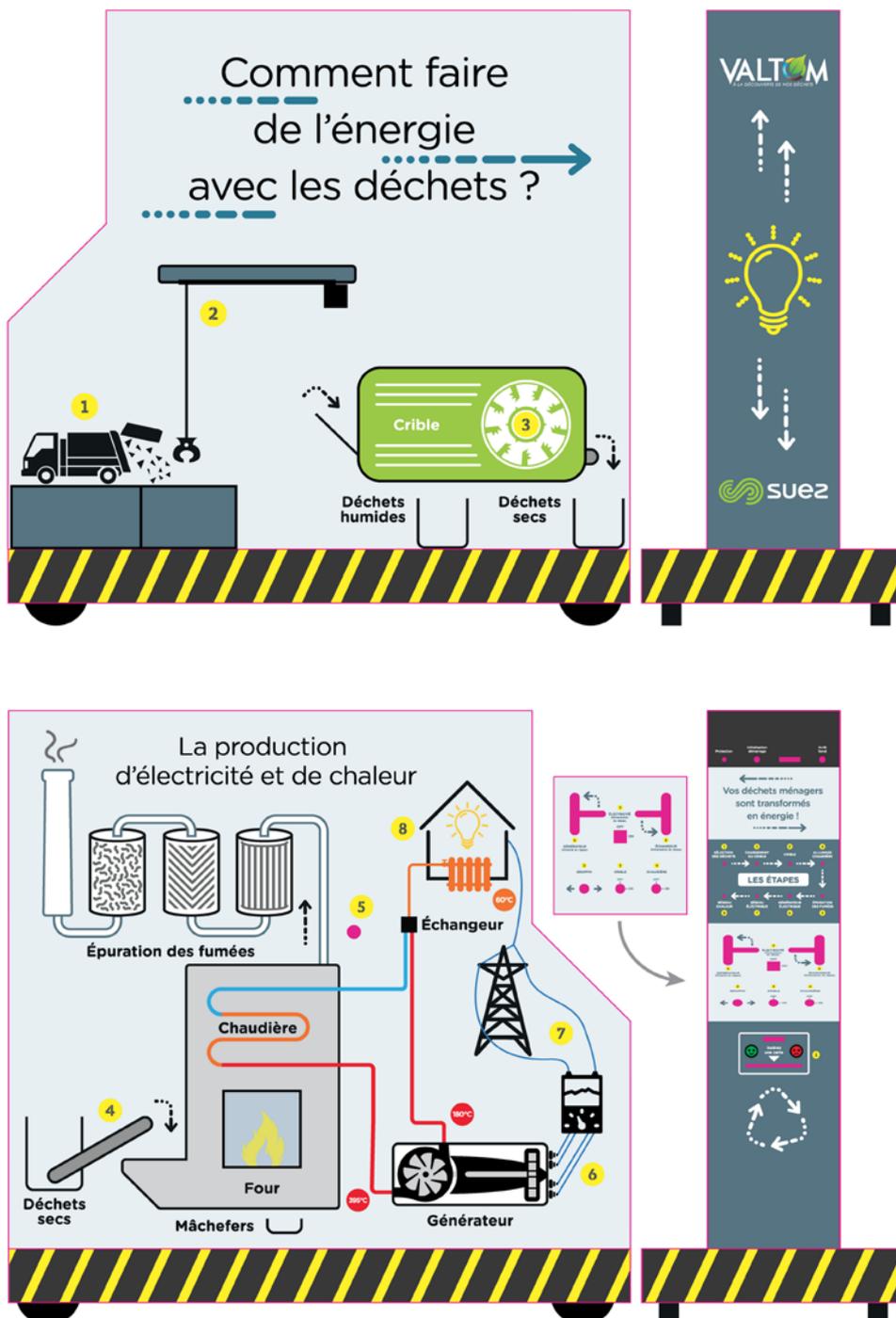
Atelier présenté par 1 animateur. Durée : 20 min

### OBJECTIF PÉDAGOGIQUE DE L'ATELIER :

Comprendre le processus de la valorisation énergétique et ses enjeux.

**Avant la visite**  
Les élèves définissent de manière imagée leur perception de l'incinération des déchets. Les travaux sont mis en commun (confrontation/argumentation).

**Pendant la visite**  
Explication du processus de valorisation énergétique et de ses enjeux par un animateur à l'aide d'un panneau mobile et d'un jeu de cartes déchets associé (cartes en annexes).



Panneau explicatif du processus de valorisation énergétique

**Définition :** La valorisation énergétique désigne l'utilisation de déchets combustibles en tant que moyen de production d'énergie.

## QUELQUES NOTIONS

### LES ENJEUX DE LA VALORISATION ÉNERGÉTIQUE

L'incinération des déchets est une technique relativement ancienne qui a bénéficié d'importantes innovations techniques depuis la création des premiers incinérateurs, notamment en matière de traitement des émissions atmosphériques.

La valorisation énergétique répond à différents objectifs :

- **recupérer** l'énergie produite sous forme de vapeur ou d'électricité ;
- **réduire les volumes de déchets** ;
- **recupérer les divers matériaux valorisables** : mâchefers, ferrailles, aluminium.
- **concentrer les polluants** contenus dans les déchets et les récupérer pour les stocker ensuite dans des centres spécialisés ;

### LES SOUS-PRODUITS DE LA VALORISATION ÉNERGÉTIQUE

Outre la production d'énergie, la valorisation énergétique génère deux sous-produits qui peuvent être valorisés :

- les ferrailles sont fondues et réutilisées pour fabriquer de nouveaux alliages ;
- les mâchefers, formés par les résidus d'incinération, sont utilisés pour la construction des routes après traitement.

Les cendres et les Refiom (Résidus d'Épuration des Fumées d'Incinération des Ordures Ménagères) représentent, quant à eux, des déchets de déchets, où sont concentrés la majeure partie des polluants. Ils doivent subir un traitement qui les rend inertes, avant d'être stockés en centres spécialisés.



## LE TRAITEMENT DES ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES

Les polluants contenus dans les fumées de combustion sont captés avant rejet dans l'atmosphère. Cette technique s'effectue en trois étapes :

- Les poussières contenues sont d'abord captées par ionisation électrique dans un électrofiltre, il s'agit du « dépolluierage ». Deux réactifs sont ensuite injectés dans les fumées (le bicarbonate de sodium pour neutraliser les gaz acides et le charbon actif pour capter les métaux lourds et dioxines).
- Ces dernières circulent ensuite à travers un filtre à manche. Des « chaussettes » en fibre de verre et membranes en téflon forment une barrière sur laquelle les réactifs et polluants viennent se fixer.
- Enfin ultime traitement avant rejet dans l'atmosphère, le traitement de l'oxyde d'azote (NOx). Pour cela, de l'eau ammoniacale est mélangée aux fumées avant qu'elles passent dans le réacteur catalytique qui va favoriser les échanges entre l'eau ammoniacale et l'oxyde d'azote, générant ainsi de l'azote et de l'eau, deux éléments présents dans l'air.

**Les usines d'incinération font l'objet d'un contrôle régulier par les services de l'administration.** La loi prévoit des seuils de concentration à ne pas dépasser pour les différents types de rejets.

## CHIFFRES CLEFS POUR LE PÔLE VERNÉA

**150 000 tonnes**

de déchets incinérés/an

**1 100°C**

température moyenne du four

**120 000 KWh**

d'électricité produite/an

L'enseignant propose de calculer les besoins électriques de sa ville et les met en perspective avec la production électrique du pôle Vernéa.

**150 000 tonnes** de déchets incinérés produisent **120 000 MWh d'électricité**

soit la consommation électrique de 70 000 habitants :

Combien y a-t'il d'habitants dans ta ville ? .....

Sachant qu'un habitant consomme en moyenne 1,72 MWh d'électricité par an,

sauras-tu calculer les besoins en électricité de ta ville ?

(..... habitants x 1,72 MWh = ..... MWh)

## 2 ATELIER SALLE DE COMMANDE ET DÉCHETHÈQUE

Atelier présenté par 1 animateur. Durée : 20min

### OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES DE L'ATELIER :

Prendre conscience de la nécessité du tri, connaître les filières de traitement dédiées (piles, verre, équipements électriques, bouteilles de gaz...)



Avant  
la visite

Demander aux élèves de dresser l'inventaire des déchets déposés dans les sacs et bacs d'ordures ménagères de l'école. Regrouper ensuite par famille les différents déchets.

Pendant  
la visite

L'animateur aborde grâce à une déchetèque l'importance du tri et les principaux déchets que l'on ne doit pas retrouver dans la poubelle grise.  
Présentation de la salle de commande et des métiers du pôle.  
Vue de la fosse de réception des déchets et le grappin.

### CHIFFRES CLEFS POUR LE PÔLE VERNÉA

**4 300 m<sup>3</sup>**  
capacité de la fosse  
(soit 5 jours d'apports)

**6 tonnes**  
capacité du grappin  
(soit 1 camion benne)

**55**  
personnes travaillent  
à l'exploitation du pôle

## 3 LE TRI MÉCANIQUE ET LA VALORISATION BIOLOGIQUE

Atelier en autonomie. Durée : 20min  
Matériel mis à disposition : I-pads avec écouteurs

### OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES DE L'ATELIER :

- Reconstituer la chaîne de traitement des déchets sur le pôle.
- Comprendre le processus de valorisation biologique.

Pendant la visite

Les élèves sont répartis dans un couloir pédagogique et découvrent, via des vidéos de présentation, les processus de tri mécanique et de valorisation biologique.

**Participation à un quizz pour tester leurs connaissances.**



Le couloir pédagogique



## QUELQUES NOTIONS :

- **Le tri mécanique** : pré-traitement consistant à séparer les déchets selon leur nature pour mieux les traiter, à savoir les déchets « secs » à haut pouvoir calorifique qui seront envoyés en incinération et les déchets « humides » fermentescibles envoyés en stabilisation biologique puis en centre de stockage.
- **La stabilisation biologique** : ce procédé permet de réduire les volumes de déchets fermentescibles à stocker. Grâce à une fermentation aérobie (en présence d'oxygène), elle permet de diminuer de 35% la quantité de déchets à enfouir et d'obtenir, après une phase de dégradation biologique, un produit qui ne fermente plus, le stabilisat, considéré comme un déchet ultime qui peut être enfoui.
- **La valorisation biologique** : appelée aussi valorisation organique, est un mode de traitement des déchets organiques par compostage ou méthanisation. L'unité de valorisation biologique (UVB) de Vernéa accueille les biodéchets issus de la collecte sélective ainsi que les déchets verts issus des déchèteries. Cette double filière de valorisation s'appuie sur des phénomènes naturels de dégradation de la matière organique par fermentation : une unité de méthanisation, couplée à une plateforme de compostage.
- **L'unité de méthanisation** : elle réceptionne les biodéchets issus de la collecte sélective (épluchures, restes de repas, petits déchets verts...) mise en place sur le territoire de Clermont Communauté. Reposant sur la fermentation sans oxygène (anaérobie) et la dégradation des matières organiques par voie naturelle, ce procédé transforme les biodéchets :
  - En énergie : le biogaz produit, qui comprend environ 60% de méthane, est valorisé énergétiquement.
  - En digestat, résidu solide riche en matière fertilisante (fibre, azote, phosphore, potassium), qui devient, une fois mûré et mélangé avec des branchages de déchets verts, du compost.
- **La plateforme de compostage** : elle réceptionne les déchets verts, provenant des déchèteries du territoire (tontes, résidus de taille, mauvaises herbes...). Elle utilise le principe de dégradation aérobie (en présence d'oxygène) des matières organiques, favorisé par un taux d'humidité optimal maintenu tout au long du processus de fermentation. Ces déchets biodégradables sont transformés en compost.



Le trommel



Le tri mécanique



La valorisation biologique

Les élèves imaginent une affiche sur le thème « **Nos déchets sont une ressources** ».

Envoyez-les nous à l'adresse [frobert@valtom63.fr](mailto:frobert@valtom63.fr).

Les meilleures affiches seront publiées sur le site du VALTOM.

#### 4 SYNTHÈSE DE LA VISITE

Visionnage de la vidéo Vernéa pour mise en commun des notions abordées lors de la visite et évaluation des acquis. Temps d'échange avec l'animateur.

##### Des tonnes de déchets...et de représentations (suite)

De retour en classe, les élèves sont encouragés à faire évoluer leurs schémas initiaux (laissés en place ou pris en photos) suite à leurs nouvelles acquisitions : cela leur permettra de s'auto-évaluer et à l'enseignant d'évaluer leur progression et les points à approfondir.

Il peut être intéressant de prolonger cette activité par une réalisation : par exemple, diaporama photo suite à la visite, réalisation artistique ou expérience en lien avec la visite...

# PUY-LONG

## L'INSTALLATION DE STOCKAGE DES DÉCHETS NON DANGEREUX



### LA VISITE

Durée : 2h

Nombre d'élèves : 35 maximum

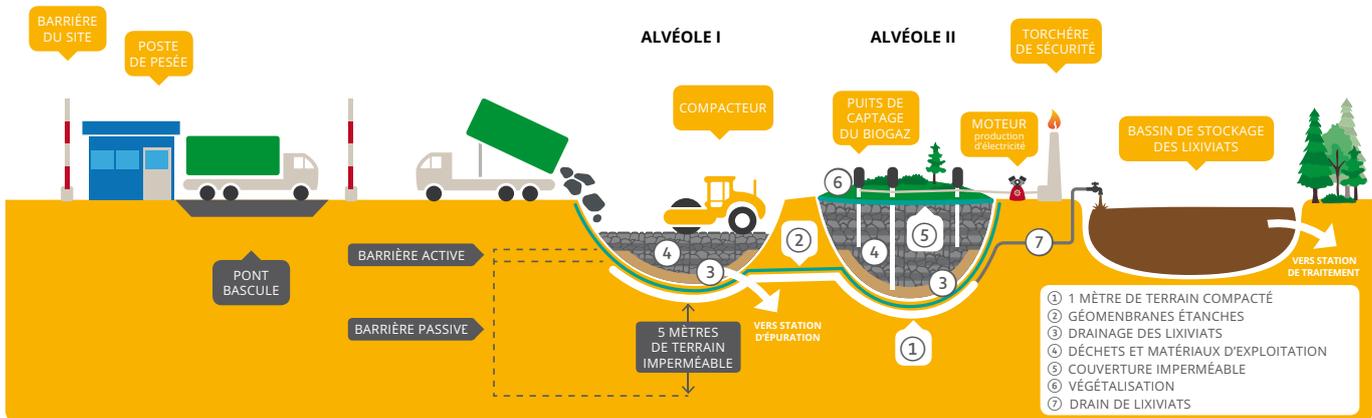
Organisation: Lors de l'inscription, l'enseignant doit choisir un atelier optionnel (compostage ou biodiversité) en fonction des thématiques préparées en classe.

⚠ Visite en extérieur.

### DÉROULÉ :

- **Accueil** (consignes de sécurité, présentation rapide du site de Puy-Long, distribution du carnet de bord de l'élève)
- **Atelier stockage**
- **Atelier compostage** (atelier optionnel)
- **Atelier biodiversité** (atelier optionnel)
- **Maison écoresponsable**  
Les élèves sont séparés en petits groupes au sein de chaque atelier.
- **Synthèse de la visite**  
(jeu Trash Test, échange, questions/réponses)

### PRÉSENTATION DU SITE



Le VALTOM exploite 4 Installations de Stockage des Déchets Non Dangereux (ISDND) sur son territoire. Ces installations sont destinées à recevoir uniquement des déchets non valorisables (dans les conditions techniques et économiques du moment), non dangereux et résultant d'un processus de tri ou de stabilisation, appelés déchets ultimes.

En France, les installations de stockage sont classées en trois catégories :

- les installations de stockage de déchets dangereux (ISDD) - classe 1
- les installations de stockage de déchets non dangereux (ISDND) - classe 2
- les installations de stockage de déchets inertes (ISDI) - classe 3

L'ISDND de Puy-Long, gérée par le VALTOM et exploitée par la société Veolia, a accueilli en 2015 environ 72 000 tonnes de déchets non valorisables, peu fermentescibles et non dangereux, appelés déchets ultimes.

## QUELQUES NOTIONS :

- **Déchet ultime** : « Déchet, résultant ou non du traitement d'un déchet, qui n'est plus susceptible d'être traité dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de la part valorisable ou par réduction de son caractère polluant ou dangereux. »

Code de l'Environnement Titre IV 1-1, Art. L. 541-2-1.-II (Issu de l'Ordonnance n°2010-1579 du 17 décembre 2010 - art. 2)

Par exemple, sur Puy-Long, depuis l'ouverture du pôle de valorisation multifilières, seuls sont stockés les gravats, déchets municipaux et d'assainissement, déchets d'activités économiques ou encore stabilisat issu de Vernéa. Cela a permis de réduire les volumes enfouis de 180 000 t/an à 72 000 t en 2015.

- **Stabilisat** : partie fermentescible (dite « humide ») des déchets ménagers après passage en unité de stabilisation biologique. La stabilisation permet de réduire de 35% le volume de ces déchets et d'empêcher leur production d'effluents ou de biogaz.

## 1 ATELIER STOCKAGE

Atelier présenté par l'animateur. Durée : 35min

### OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES DE L'ATELIER :

Appréhender la politique globale de gestion des déchets mise en place sur le territoire et le rôle du stockage. Comprendre le principe de fonctionnement d'un centre de stockage et les mesures environnementales qui le conditionnent.

L'atelier aborde les thèmes de la gestion des déchets et du stockage à travers différentes animations :

#### 1 - Le fonctionnement d'une ISDND :

- Les élèves, répartis en cinq groupes, doivent relever les différences qu'ils constatent entre la photographie d'une décharge « sauvage » et l'ISDND de Puy-Long.
- Reconstitution d'un casier de stockage.

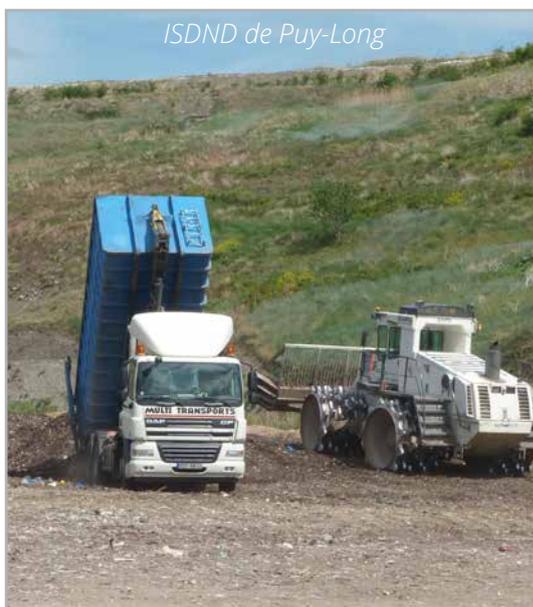
Les élèves sont invités à recomposer les différentes couches qui composent un casier.

Explication par l'animateur du cycle de valorisation du biogaz.

**2 - Le paysage de la gestion des déchets sur le territoire** : grâce à des magnets les élèves retracent le parcours du déchet jusqu'à sa filière de valorisation.

décharge sauvage

ISDND de Puy-Long



Coupe « casier de stockage »

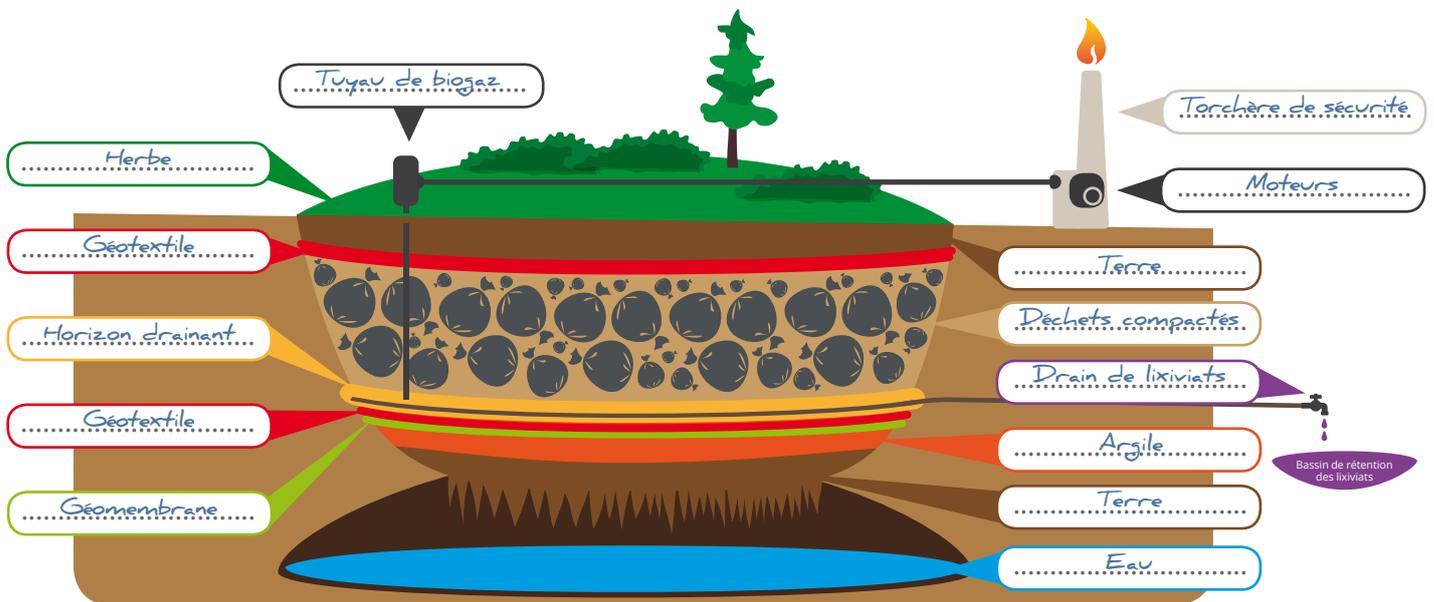


Table de la gestion des déchets sur le territoire

L'enseignant peut proposer aux élèves une rédaction ou un quizz sur le thème du rôle du centre de stockage et sur les actions que l'on peut faire pour réduire notre production de déchets ultimes.

## QUELQUES NOTIONS :

Afin de prévenir tout risque de pollution du sol, les casiers de stockage sont équipés de différentes couches étanches.



Coupe de casier schématisée

Pour aller plus loin

## 2 ATELIER COMPOSTAGE (OPTIONNEL)

Atelier présenté par l'animateur. Durée : 30min  
Elèves divisés en 5 groupes.

### OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES DE L'ATELIER :

Définir le compostage. Comprendre ses enjeux écologiques. Observer et classer la faune du compost.

Les élèves sont invités à commenter la citation de Victor Hugo extraites des Misérables.

*"Ces tas d'ordures du coin des bornes, ces tombereaux de boues cahotés la nuit dans les rues, ces affreux tonneaux sur la voirie, savez-vous ce que c'est ? C'est de la prairie en fleur, c'est de l'herbe verte, c'est du serpolet et du thym et de la sauge, c'est du gibier, c'est du bétail, c'est le mugissement satisfait des grands boeufs le soir, c'est du foin parfumé, c'est du blé doré, c'est du pain sur votre table, c'est du sang chaud dans nos veines, c'est la santé, c'est la joie, c'est la vie."*

L'atelier compostage s'articule autour de plusieurs activités :

**1 - Chaîne alimentaire et de cycle de minéralisation :** les élèves expérimentent ces notions dans un jeu animé par l'animateur.

**2 - Observation du compost :** les élèves prélèvent ensuite un échantillon de compost et observent les organismes qui y vivent. Ils disposent d'un kit d'observation, d'une grille de classification et de fiches expliquant le rôle des différentes catégories d'organismes du sol.



Jeu de la chaîne alimentaire et du cycle de minéralisation.



Grille de classification et fiches de présentations des espèces du compost

### Les ouvriers du sol

Les organismes du sol sont innombrables. Sous vos semences, ils s'en cachent deux millions. Il peuplent fibre classés en quatre grands groupes selon la fonction principale qu'ils occupent dans le sol :

- LES FRAGMENTEURS**  
Ils mangent les plus grosses parties des cadavres ou des débris végétaux et laissent les restes à une décomposition plus soignée. Ils agissent les premiers et préparent le travail des décomposeurs suivants.
- LES MACHÉTEUX**  
Ces lombricoles redoublent continuellement les éléments du sol. Par leurs galeries, ils aèrent le terre, permettent à l'eau de s'infiltrer, ils apportent les éléments de la liasse aux organismes souterrains, en font accéder leurs dépôts.
- Tous ces acteurs contribuent à la fertilité du sol. En marge de leur fonction principale, ils participent tous à la décomposition dans le sol de la matière organique, notamment dans leurs excréments.**

### Les mollusques

**FRAGMENTEURS**

Les Mollusques ou gastropodes regroupent en majorité les escargots et les limaces qui pour le plus part, se nourrissent à la surface du sol, quand l'humidité est suffisante. Ils fragmentent finement les végétaux morts, ce qui facilite ensuite le travail de décomposition par les champignons et bactéries. On dénombre environ 50 individus dans 1 m<sup>2</sup> de sol.

**LES MACHÉTEUX**  
Ils sont remarquables aussi, tellement petits que tu ne les vois pas à l'œil nu. Ils décomposent la matière organique en éléments minéraux. Ils sont rassemblés par les racines des plantes. Les bactéries et les champignons constituent la plus grande population de ce groupe.

**LES MACHÉTEUX**  
L'escargot est un animal engorgé. Son organisme, il est à la fois solide et flexible. Il a une prise au bocal des grandes commodes. Il est dans son coquille.

**LES MACHÉTEUX**  
Il y a quatre brèves étapes de la brèche, avec deux phases de l'écoulement. Les deux premières sont la prise et la prise se fait par la tête, mais pour la prise se fait toujours de la même façon. Les escargots s'écoulement et dans un coquille dans le coque.

### Les araignées et opilions

**RÉGULATEURS**

La araignée d'araignée (et d'autres deux autres "faucheux") en grand nombre est signe de bonne santé du sol. Les prédateurs, ils indiquent donc une abondance de proies, donc d'activité biologique. Les araignées se nourrissent principalement d'insectes et de myriapodes. Les opilions dévorent insectes, mollusques et araignées.

Contrairement à l'araignée qui en a 8, l'opilion n'en a que 2 paires. Il se nourrit également de proies mortes. Il se sert de glande pour tisser de toile et de poche à venin. Il capture ses proies avec des crochets situés autour de sa bouche.

Comme ils ne trouvent pas de boîtes, les faucheux font la chose sur le sol et le feuillage des plantes.

Pour aller plus loin

L'enseignant propose aux élèves de créer dans l'école un petit jardin potager et de produire leur propre compost (à partir des déchets de la cantine par exemple). Ce projet est l'occasion d'apprendre aussi des techniques d'entretien alternatives de jardinage au naturel.

ISDND DE PUY-LONG

CENTRE DE TRI ECHALIER

## 3 BIODIVERSITÉ (OPTIONNEL)

Présentation par l'animateur. Durée : 35min  
Elèves divisés en 5 groupes

### OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES DE L'ATELIER :

Comprendre l'impact du site et de sa gestion par l'homme sur la biodiversité.

Définir en classe le concept de biodiversité et imaginer la faune présente sur le site de Puy-Long.

### 1 - Le contexte écologique du site de Puy-Long :

à partir de la table d'orientation, l'animateur présente le contexte écologique de Puy-Long, à l'échelle régionale puis locale, ainsi que les obligations réglementaires régissant les installations classées, en matière de biodiversité.

### 2 - Le jeu de piste :

répartis en cinq groupes et munis d'un kit d'exploration (boussole, cordelettes...) les élèves partent à la recherche de 5 espèces présentes sur le site (le crapaud accoucheur, le rat des moissons, le tircis, l'abeille charpentière et le bruant proyer). Les indices disséminés sur le parcours permettent d'aborder les thématiques de l'habitat, de l'alimentation et de la reproduction pour chacune d'elles. Chaque groupe effectue une restitution itinérante des éléments découverts pour «son» espèce à l'ensemble de la classe.

## Bienvenue en territoire de biodiversité

### Savez-vous qu'en Auvergne...

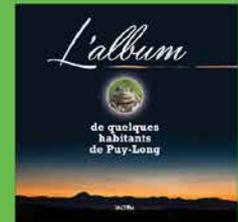
des végétaux du bord de mer, des plantes carnivores vivent à l'état naturel ;  
qu'on peut y voir des castors ; quelle est le bastion national de nidification  
de la pie grièche écorcheur, du milan royal ou du chevalier guignette ;  
quelle est l'une des dernières zones refuges pour la survie  
de l'écrevisse à pattes blanches... ?



Entre Clermont-Ferrand et le Val d'Allier, Puy-Long compose avec 5 autres buttes sèches un archipel d'îlots naturels. Émergeant de champs agricoles et de secteurs urbanisés, il offre à la biodiversité un lieu de vie ou une escale possible dans le cycle de vie des espèces ou sur les grands couloirs de migration. Deux de ces îlots font l'objet d'un Arrêté de Protection Biotope (Coteau de Vaugondrière et Puy d'Anzelle). Cette zone bénéficie, plus largement, de démarches de préservations communales, nationales ou européennes (APPB, Natura 2000...).



Vues du site de PUY-LONG



Dans tout projet d'habitat durable pour la Protection de l'Environnement, il est essentiel d'associer les habitants du territoire. C'est pourquoi, un inventaire écologique de la biodiversité a été réalisé sur le site de Puy-Long. Ce projet est le fruit de la collaboration de nombreux acteurs locaux et régionaux. Ce livret est le fruit de cette collaboration et de la volonté de tous de contribuer à la connaissance et à la préservation de notre territoire et de sa biodiversité.

Table d'orientation et panneaux de présentation des espèces présentes sur Puy-Long



### Le jeu des migrations (géographie) :

à partir de l'exemple du milan noir, les élèves doivent dessiner sur un planisphère le parcours de grands migrateurs puis calculer les distances qu'ils parcourent.

### Projet de classe :

dresser l'inventaire de la biodiversité présente à l'école. Rechercher ce qui la favorise ou la perturbe. Définir une stratégie et des actions pour l'attirer (fabriquer un hôtel à insectes, planter des fleurs...), puis observer leur impact selon une méthodologie scientifique.

## QUELQUES NOTIONS :

Dans tout projet d'installation classée pour la protection de l'environnement, telle qu'une installation de stockage, un inventaire écologique du site d'implantation doit être réalisé. L'objectif est de définir et de mettre en œuvre les aménagements qui permettront à la faune et à la flore d'origine de continuer d'y vivre et de s'y développer.

Situé dans un corridor écologique à proximité du Val d'Allier, Puy-Long compose, avec 5 autres buttes sèches, un archipel d'îlots naturels offrant ainsi à la biodiversité un lieu de vie ou une escale dans le cycle de vie des espèces ou sur les grands couloirs de migration. Cette zone bénéficie, en outre, de démarches de préservations communales, nationales ou européennes (APPB, Natura 2000...)

## 4 LA MAISON ÉCO RESPONSABLE

Atelier en autonomie. Durée : 20min

### OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES DE L'ATELIER :

Comprendre les enjeux de la prévention des déchets.

Les élèves doivent se déplacer dans la maison Eco responsable pour trouver les réponses au questionnaire figurant dans le carnet de bord.

Chaque pièce aborde un aspect différent de la thématique prévention :

- **Cuisine** : Lutte contre le gaspillage alimentaire (panier « malin » et panier « vilain »)
- **Bureau** : Le réemploi
- **Jardin** : Tri, stop pub, compostage, jardinage au naturel

Phase de restitution et de correction avec l'animateur.

Pendant la visite



La maison éco-responsable



## 5 SYNTHÈSE DE LA VISITE

Jeu Trash Test avec l'animateur pour suivre le devenir de déchets du quotidien et évaluer les acquis des élèves. Temps d'échange avec l'animateur



En groupes, les élèves imaginent une affiche pour **encourager leurs familles à réduire leurs déchets** (un thème par groupe : **le réemploi, la lutte contre le gaspillage alimentaire, le compostage...**)

Envoyez-les nous à l'adresse [frobert@valtom63.fr](mailto:frobert@valtom63.fr).

Les meilleures affiches seront publiées sur le site du VALTOM.

# ÉCHALIER

## LE CENTRE DE TRI



### LA VISITE

Durée : 2h

Nombre d'élèves : 35 maximum

Organisation : La classe sera divisée en 2 groupes (préparer les groupes en amont de la visite)

**Présence impérative de 2 accompagnants minimum**

### DÉROULÉ :

- **Accueil** (consignes de sécurité, présentation du déroulé de la visite, division de la classe en 2 groupes)
- **Ateliers pédagogiques :**  
Les deux groupes tournent sur chacun des ateliers :
  - Visite du centre de tri
  - Les enjeux du recyclage
- **Synthèse de la visite, échanges**

## PRÉSENTATION DU SITE

Ouvert en 1994, le centre de tri Echalière (société PAPREC) traite chaque année près de 45 000 tonnes de déchets ménagers recyclables issus de la collecte sélective de 850 000 habitants (soit la quasi-totalité des déchets du Puy-de-Dôme, une partie de l'Allier, du Cher, de la Creuse).

Différents types d'équipements permettent de trier les déchets en fonction de leurs natures : tri mécanique, tri optique, cabines de tri manuel, le centre assure le traitement des déchets recyclables de leur réception à leur départ en filières de valorisation dédiées.

### 1 VISITE DU CENTRE DE TRI

Visite guidée par un animateur. Durée : 30min

#### OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES DE L'ATELIER :

Découvrir le fonctionnement d'un centre de tri.

Appréhender l'importance de bien trier en amont (et les conséquences des erreurs de tri).

Les élèves suivent le « process » de tri des déchets arrivant sur le site. Munis de gilet, casques et écouteurs, ils parcourent l'installation et découvrent grâce aux explications du guide les différentes étapes de tri (tri mécaniques, optiques, manuels), jusqu'à l'obtention des balles de matières recyclables.



## QUELQUES NOTIONS :

**Le recyclage** : consiste à réintroduire des déchets dans un cycle de production pour fabriquer des produits neufs. Ainsi, les matières qui composent les déchets seront utilisées en remplacement total ou partiel d'une matière première puisée dans l'environnement naturel. C'est pourquoi, on parle aussi de valorisation matière. L'un des exemples qui illustre ce procédé est celui de la fabrication de bouteilles en verre à partir de verre usagé broyé (bouteilles, flacons, ...), recyclable à l'infini, en remplacement de la silice de carrières.

Sur le centre de tri Echalière sont triés :

- **ACIER**

Les paquets de boîtes métalliques sont expédiés en aciérie et sont refondus pour refaire des pièces en acier.  
1 tonne d'acier recyclé fait économiser 1 tonne de minerai de fer.

- **ALU**

Les balles d'aluminium sont refondues pour faire par exemple des carters de voiture, des cadres de vélo...

- **CARTONS**

Les balles de cartons sont expédiées en papeteries et sont traitées pour refaire du carton.  
Les cartons se recyclent une dizaine de fois, et chaque tonne recyclée fait économiser 2.5 tonnes de bois.

- **JOURNAUX/MAGAZINES**

Ils sont expédiés en papeteries et sont traités pour refaire de la pâte à papier après désencrage.

- **ELA (Tetra)**

Les balles de tétra sont expédiées en France ou en Espagne et sont traitées pour refaire du papier cadeau, du papier essuie-tout, du papier hygiénique, des enveloppes kraft.  
1 tonne de briques recyclées permet d'économiser 2 tonnes de bois.

- **PLASTIQUES**

Les balles de plastiques sont expédiées dans différentes filières en France ou en Italie et sont régénérées pour :

- **PET** (bouteilles d'eau)  
Fibres de rembourrage (pour anoraks, peluches...), fibres polaires, barquettes quincaillerie, pots de fleurs...
- **PEHD** (flaconnages opaques : bouteilles de lait, lessive...)  
tubes pour câbles, mandrins, flacons de lessive et d'huiles moteur, poubelles...  
1 tonne de plastique recyclé fait économiser 800 kg de pétrole brut.

- **VERRE**

Le verre est expédié en verrerie dans la Loire. Il est chauffé à 1 500° pour refaire du verre.  
Le verre se recycle à l'infini.

## CHIFFRES CLÉS POUR LE CENTRE DE TRI ECHALIÈRE

**100**  
salariés  
travaillent sur le site

**30 000 m<sup>2</sup>**  
superficie  
du centre de tri

**200/250**  
camions  
transitent par jour

## 2 ATELIER « LES ENJEUX DU RECYCLAGE »

Atelier présenté par un animateur : 30 min

### OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES DE L'ATELIER :

Réfléchir et prendre conscience de la valeur réelle des objets que nous consommons chaque jour (et que nous jetons). Appréhender la rareté des ressources naturelles et la nécessité de les préserver.

A travers différents exemples disposés dans la pièce, l'animateur explique l'impact de certains objets de notre quotidien sur l'environnement et les ressources naturelles nécessaires pour leur fabrication (notion de sacs à dos écologiques des objets). Le recyclage est alors abordé comme une solution pour réduire cet impact.

Quatre objets permettent d'aborder les enjeux du recyclage sous différents angles :

- l'oreiller : le recyclage du plastique (économies de pétrole)
- la casserole : le recyclage de l'acier (économies de minerai de fer)
- le papier toilette : le recyclage des papiers (économies d'eau)
- la bombe désodorisante : le recyclage de l'aluminium (économies d'énergie)



## QUELQUES NOTIONS :

### Le sac à dos écologique d'un produit :

La production de la grande majorité des produits ou objets que nous utilisons a nécessité beaucoup plus de ressources naturelles que ce que leur poids pourrait laisser deviner. C'est comme si chaque produit ou objet que nous utilisons portait un sac à dos invisible rempli des ressources naturelles qui ont été nécessaires à sa fabrication. Pour désigner ces ressources invisibles, mais bien réelles, le chercheur allemand *Friedrich Schmidt-Bleek* a créé le concept du « **sac à dos écologique** » d'un produit.

Le « **sac à dos écologique** » est calculé en tonne de ressources par tonne de produits.

Il représente, donc le « poids » de notre consommation sur la nature.

Le calcul du sac à dos écologique est basé sur **l'indicateur MIPS** (mesure de la quantité des Matières Indispensables Par unité de Service).

Celui-ci tient compte de 5 catégories de ressources naturelles :

- **les ressources non renouvelables** (abiotiques) :  
ce sont les matières premières minérales (minerai, sable, etc.), les combustibles énergétiques fossiles (charbon, pétrole, gaz naturel), la terre déplacée (creusement des mines) ;
- **les ressources renouvelables** (biotiques) :  
ce sont les différents produits issus de biomasse (agriculture, forêts, cueillette, ramassage, chasse) ;
- **le déplacement du sol dans l'agriculture et la sylviculture** (labourage, érosion) ;
- **la consommation de tout volume d'eau détourné de son flux naturel** (eaux de surface et nappes phréatiques) ;
- **la consommation d'air dans le cas de modifications chimiques ou physiques.**  
Cette démarche est très intéressante pour les chercheurs qui développent de nouveaux matériaux plus écologiques et pour les entreprises qui se lancent dans l'éco-conception de leurs produits.

### Quelques exemples de sacs à dos écologiques :

<p>1 brosse à dents : <b>1,5 kg</b></p> 	<p>1 téléphone portable : <b>75 kg</b></p> 	<p>1 puce électronique de 0.09 g : <b>20 kg</b></p> 
<p>1 ordinateur : <b>1,5 tonnes</b></p> 	<p>1 kg d'aluminium utilisable : <b>5 kg</b></p> 	<p>1 alliance de 5 g en or : <b>2 tonnes</b></p> 
<p>1 pantalon en jean : <b>8 tonnes ( 32 kg + 8 000 Litres d'eau )</b></p> 	<p>1 voiture d' 1 tonne : <b>70 tonnes</b></p> 	<p>1 L de jus d'orange : <b>100 kg</b></p> 

## QUELQUES NOTIONS :

## L'origine du pétrole

Le pétrole est un combustible fossile dont la formation date d'environ 20 à 350 millions d'années. Il provient de la décomposition d'organismes marins (principalement de plancton) accumulés dans des bassins sédimentaires, au fond des océans, des lacs et des deltas.

La transformation de la matière organique en pétrole s'échelonne sur des dizaines de millions d'années, en passant par une substance intermédiaire appelée kérogène.

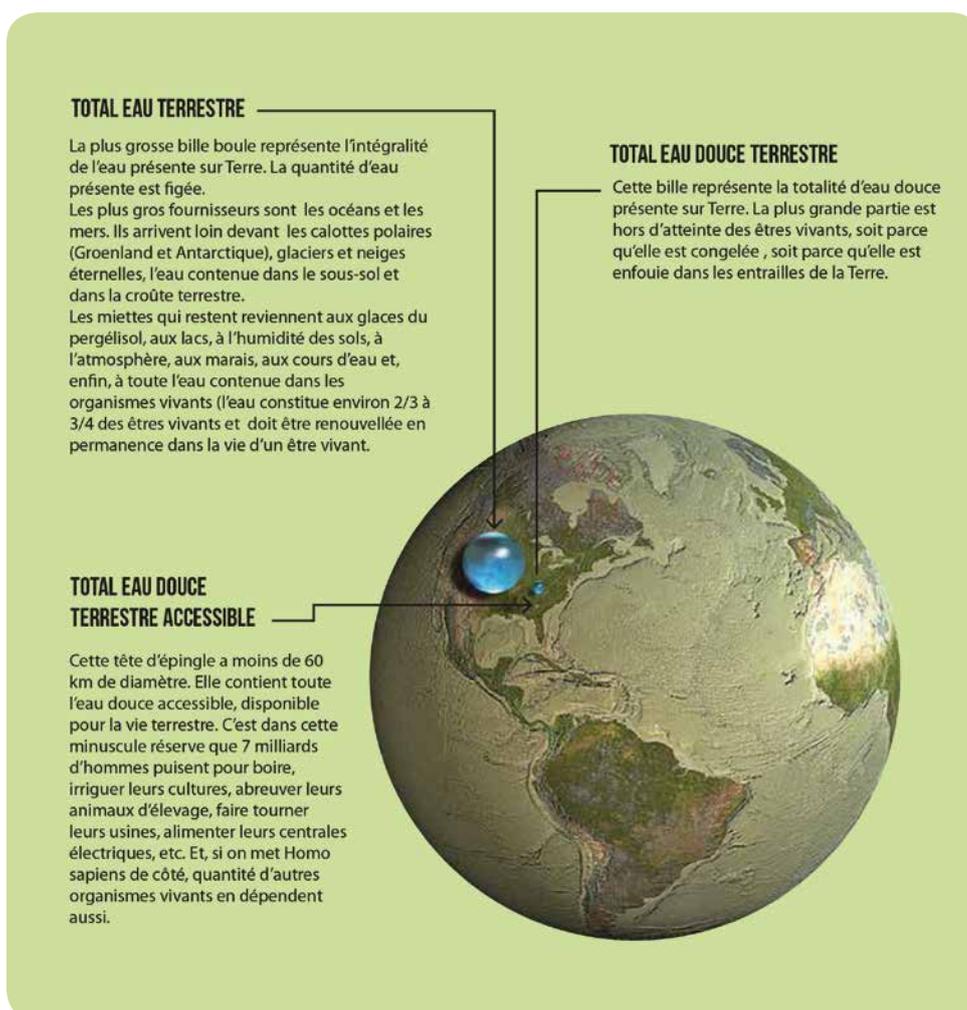
## La fin du minerai de fer français

Pendant longtemps, la France fut le troisième producteur mondial de fer, jouant un rôle essentiel dans l'approvisionnement des aciéries européennes.

La dernière mine de fer française (Terres Rouges, à Audun-le-Tiche, en Lorraine) a fermé en 1997.

Les minerais français, à basse teneur (35 % Fe) et phosphoreux, ne sont plus compétitifs face aux minerais hématitiques presque deux fois plus riches en fer (60 - 70 % Fe) des nouveaux grands producteurs mondiaux (Chine, Brésil, Australie).

## La terre et l'eau (les enjeux des économies d'eau)



Les élèves imaginent une affiche pour **encourager leurs familles et voisins à trier leurs déchets**. Envoyez-les nous à l'adresse [frobert@valtom63.fr](mailto:frobert@valtom63.fr). Les meilleures affiches seront publiées sur le site du VALTOM.

# ANNEXES

## CARTES DES DÉCHETS À TRIER

POUBELLE NOIRE



Ordures  
ménagères

POUBELLE JAUNE



Recyclables

POUBELLE VERTE



Biodéchets

COLONNE À VERRE



COMPOSTEUR



DÉCHÈTERIE



DÉCHARGE  
MUNICIPALE



CENTRE DE TRI



CENTRE  
DE RECYCLAGE



Plastiques

CENTRE  
DE RECYCLAGE



Verre

CENTRE  
DE RECYCLAGE



Métaux

CENTRE  
DE RECYCLAGE



Cartons

RESTAURANT



ÉCOLE



MAISON



SUPERMARCHÉ



MARCHÉ



CAMION DE COLLECTE



CAMION DE TRANSPORT



CENTRE DE TRANSFERT



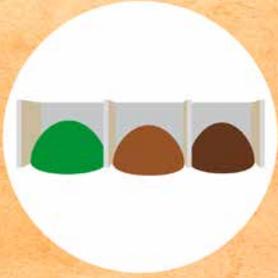
ISDND\*



PLATEFORME DE BROYAGE



PLATEFORME DE COMPOSTAGE

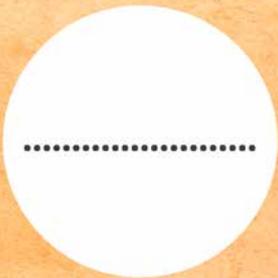
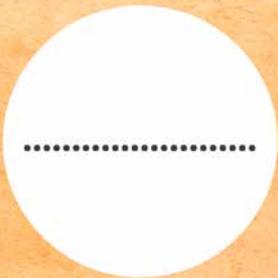


PÔLE MULTIFILIÈRES DE VALORISATION



\*Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux

Vernéa



**CONTINUER L'AVENTURE EN LIGNE :**

**VALTOM :**

[www.valtom63.fr](http://www.valtom63.fr)

**ADEME :**

[www.mtaterre.fr](http://www.mtaterre.fr)

**RECTORAT :**

[www.ac-clermont.fr/ActionsPedagogiques](http://www.ac-clermont.fr/ActionsPedagogiques)



en collaboration avec :

