

4 Le papier, le carton et la nature

Travail en petits groupes

- À partir des informations données sur le poster « Le cycle du papier », sur le site industriepapiercarton.fr et sur la chaîne YouTube « Industrie Papier Carton » avec la vidéo « Recyclage », proposer aux enfants de trouver la réponse aux questions suivantes :

Groupe 1 : la forêt en France

- Quelle superficie représente la forêt française ?
- Cette superficie augmente-t-elle ou diminue-t-elle ?
- De combien d'hectares la forêt française augmente-t-elle chaque année ?

Groupe 2 : l'exploitation de la forêt

- Qu'est-ce que la sylviculture ?
- Qu'appelle-t-on les coupes d'éclaircies ?
- À quoi servent les coupes d'éclaircies ?
- Pourquoi faut-il entretenir la forêt pour qu'elle se développe ?

Groupe 3 : avec quoi fabrique-t-on le papier ?

- Quelles parties des arbres sont utilisées pour la fabrication du papier ?
- Le bois d'œuvre est-il utilisé pour la fabrication du papier ?
- Qu'appelle-t-on les chutes de scieries ?

Groupe 4 : les papiers et cartons récupérés

- Pourquoi récupère-t-on les vieux papiers et cartons ?
- Quelle proportion de papiers et cartons récupérés utilise-t-on pour la fabrication du papier ?
- Quelle est la première industrie de recyclage en France ?

Travail oral collectif

Mise en commun des recherches par groupes et des réponses par le professeur.

Travail individuel

Reprise sur cahier du schéma montrant les utilisations industrielles du bois (cf. annexe 3).

Pour aller plus loin... Travail par ateliers

Eveil artistique, graphisme, expression écrite...
Utilisation du papier recyclé fabriqué en classe.
Matériel : un fer à repasser - outils de graphisme.

- Repasser les feuilles encore humides.
- Les séparer précautionneusement de leur tissu absorbant quand elles sont sèches.
- Les feuilles sont prêtes à l'emploi.
- Elle peuvent être utilisées comme n'importe quelle feuille de papier. Pour faire, par exemple, un livre sur la forêt et le papier, pour être décorées, pour être conservées, pour être offertes...



Annexe 3 : illustration

Les utilisations industrielles du bois (cf. affiche « le cycle du papier »).

À retenir

En France, une moitié de la pâte à papier provient du bois, une autre moitié des papiers ou cartons récupérés.

- Pour sa fabrication, le papier utilise les sous-produits de la forêt et du sciage (cf. annexe 3).
- La sylviculture est l'exploitation raisonnable de la forêt permettant son entretien et sa mise en valeur.
- Après avoir diminué, la superficie de la forêt française s'accroît. Elle représentait 6,3 millions d'hectares en 1825 ; elle représente 15 millions d'hectares aujourd'hui. Chaque année, la forêt française s'agrandit de 25 000 à 30 000 hectares.
- Pour sa fabrication, le papier carton utilise également des papiers et cartons usagés d'origine industrielle, qui ont été collectés et recyclés.
- La récupération des papiers cartons usagés permet une meilleure gestion des déchets. En 2022, 5 250 000 tonnes de papiers cartons ont été recyclées.
- Le papier est un matériau recyclable.

Annexe 4 : pour en savoir plus

Pour compléter cette approche du papier, vous pouvez emmener votre classe...

- **Visiter** une usine de fabrication de pâte, de papier ou de carton.
- **Surfer sur Internet :** Vous trouverez des informations sur l'histoire et la fabrication du papier en consultant le site internet : industriepapiercarton.fr et la chaîne Youtube Industrie Papier Carton : [youtube.com/@industriepapiercarton4214](https://www.youtube.com/@industriepapiercarton4214)
- **Lire :**
 - Le livre officiel du Bicentenaire de l'Invention de la Machine à Papier : « Le papier, une aventure au quotidien » par Pierre-Marc de Biasi - Coll. Découvertes Gallimard
 - « La saga du papier » par Pierre Marc de Biasi & Karine Douplitzky - Adam Biro / ARTE Éditions.



Livret enseignant

Le papier, c'est la vie...



1 L'utilité du papier et du carton

Travail oral collectif

- Imaginez un monde où le papier et le carton n'existeraient pas.
- Qu'est-ce qui manquerait chez vous ? À l'école ? Chez les commerçants ? Dans les bureaux ? Les entreprises ?

Travail en petits groupes

Matériel : échantillons de différentes sortes de papiers et de cartons.

- À quoi servent le papier et le carton ? Que fait-on avec ?
- Y a-t-il différentes sortes de papier et de carton ?
- Ont-elles toutes le même usage ?

Reprise Collective

- Restitution orale.

Recherche individuelle ou en petits groupes, préparatoire à la séquence suivante

Matériel : livres d'histoire, dictionnaires, encyclopédies, internet...

- Les hommes ont inventé l'écriture, il y a plus de 5 000 ans. Ils ont inventé le papier, il y a moins de 2 000 ans.
- Sur quoi écrivaient-ils auparavant ?



ipc
Naturellement
papier carton

2 Un peu d'Histoire

Travail oral collectif

Mise en commun des recherches individuelles.

Travail en petits groupes

Matériel : livres d'histoire, dictionnaires, encyclopédies, internet...

Les gravures sur pierre, os ou ivoire : avantages et inconvénients ? Techniques employées ? Où voir des témoignages aujourd'hui ? Grave-t-on encore sur de tels supports ? ...

Le papyrus : Origine ? Mode de Fabrication ? Utilisation ? Où en voir ? En fabrique-t-on encore aujourd'hui ? A quel mot a-t-il donné naissance ? ...

Le parchemin : Origine ? Mode de fabrication ? Utilisation ? Est-il encore employé aujourd'hui ? ...

Le papier : Origine ? Inventeur ? Découverte ? Propagation ? Industrialisation ?

Reprise collective

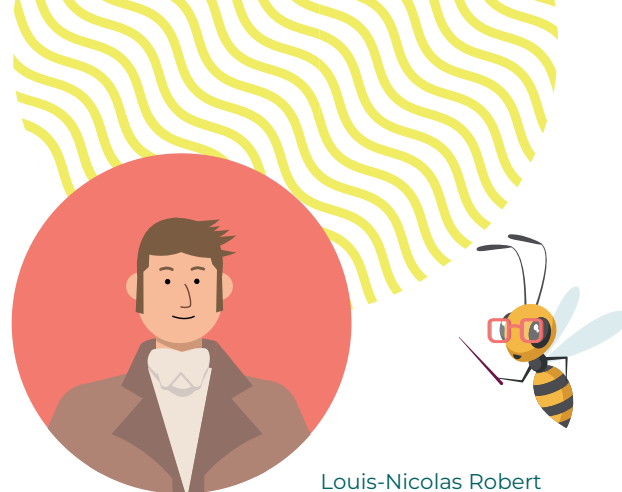
Restitution orale.

Annexe 1 : repères historiques

- **Vers 3300 av. J.C. :** invention de l'écriture en Mésopotamie.
- **Vers 2 500 av. J.C. :** emploi du papyrus en Egypte.
- **105 après J.C :** invention du papier en Chine.
- **751 :** les Arabes battent les Chinois à Samarcande et découvrent le secret du papier.
- **794 :** 1^{er} moulin à papier à Bagdad.
- **X^{ème} siècle :** 1^{er} moulins à papier en Europe (Andalousie).
- **1348 :** 1^{er} moulin à papier français près de Troyes.
- **1445 :** invention de l'imprimerie à Strasbourg.
- **1799 :** 1^{ère} machine à papier.
- **1857 :** invention du papier-toilette aux Etats-Unis.
- **1871 :** 1^{er} brevet de papier ondulé pour l'emballage.

Pour aller plus loin... Travaux individuels

- Place sur une échelle du temps, les repères historiques abordés pendant la séquence.
- Expression écrite et/ou artistique : la légende raconte que Tsai-Lun eut l'idée du papier en observant des guêpes qui, avec leur salive, ramollissaient des fibres de bambou pour en faire une bouillie avec laquelle elles constituaient les alvéoles de leur nid...



Louis-Nicolas Robert

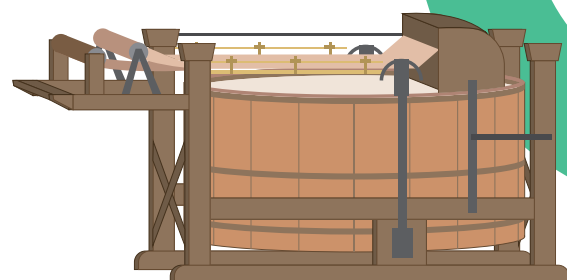
À retenir

L'homme a commencé par se servir de la pierre, de l'os, de l'ivoire pour y graver des signes.

Puis, il a utilisé :

- **Les plaquettes d'argile**, supports des premières écritures apparues en Mésopotamie vers 3300 avant J.-C.
- **Le papyrus**, fabriqué par les Egyptiens à partir des tiges d'un **roseau**, coupées en fines lamelles que l'on superpo sait avant de les aplatis pour former une feuille.
- **Le parchemin**, mis au point à Pergame (aujourd'hui en Turquie) est **une peau de veau, de mouton, de chèvre ou de gazelle**, lavée et polie à la pierre ponce et permettant d'écrire des 2 côtés. L'assemblage de ces parchemins en cahier puis en «codex» constitue **la première forme du livre**.
- **Le papier**, inventé **en Chine en 105 après J.-C.** Cette invention est attribuée à Tsai-Lun, ministre de l'agriculture de l'Empereur Hoti. **A partir d'écorces et de vieux chiffons réduits en bouillie**, il réussit à fabriquer **une pâte** qui, **tamisée et séchée**, donnait **une feuille blanche**.
 - Les Chinois gardèrent cette invention secrète jusqu'à ce que les Arabes s'en emparent en 751 et fassent découvrir **le papier en Occident**.
 - La naissance de **l'imprimerie** en 1445 donna un **immense essor au papier**.
 - Le papier fut fabriqué artisanalement, feuille à feuille, jusqu'à ce qu'en 1799, **Louis Nicolas Robert, un jeune ingénieur Français, invente la première machine à papier**.
 - Au cours du **19^e siècle**, on assista à **l'industrialisation massive de la fabrication du papier-carton et au développement de son usage pour l'emballage**.
 - Les produits d'hygiène papier apparaissent à la fin du **19^{ème} siècle**. Ils ne voient leur utilisation se généraliser qu'au milieu du **20^{ème} siècle**.
 - Repères historiques (*voir annexe 1*).

Première machine à papier en continu inventée en 1799

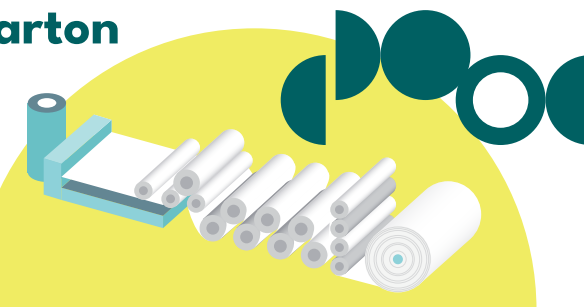


3 La fabrication du papier et du carton

Travail oral collectif

Qu'est ce que la fibre de cellulose ?

→ Vidéo « l'Essentiel de la fibre de cellulose » sur la chaîne YouTube « Industrie Papier Carton »



Travail en petits groupes

Matériel : loupes, microscopes, échantillons de papier.

- Observation des fibres visibles lorsqu'on déchire une feuille de papier.
- Observation de fibres de bois.
- Observation d'autres fibres végétales.

Reprise collective

- Restitution orale.

Travail en petits groupes

Matériel : livres d'éveil, dictionnaires, encyclopédies, internet...

- La fabrication du papier : autrefois avec du chiffon, aujourd'hui avec du bois et du papier-carton récupéré.
- La technique employée. Les différentes étapes.
- Les différents fonctions d'un emballage.
- Le fonctionnement d'une machine à papier.

Reprise collective

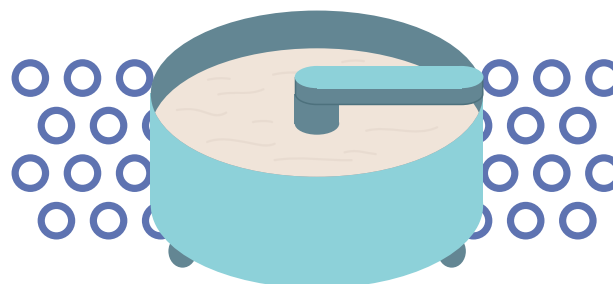
- Restitution orale.

Travail individuel

- Reprise sur cahier du dessin des différentes étapes de la fabrication du papier (*cf. annexe 2*).

Recherche individuelle ou en petits groupes, préparatoire à la séquence suivante

- Est-il important de récupérer les vieux papiers ? Pourquoi ?
- Comment se passe cette récupération chez vous ? Dans la commune ?



Annexe 2 : illustration

Les différentes étapes de la fabrication du papier (*cf. affiche « le cycle du papier »*).

À retenir

- **Le papier n'existe pas à l'état naturel.** Il est fabriqué à partir de fibres extraites du bois ainsi que de papiers et de cartons récupérés. Ces fibres sont d'abord séparées et triturées pour constituer une pâte, qui sera ensuite transformée en papier.
- Mélangée à de l'eau afin de favoriser un nouvel enchevêtrement des fibres, la pâte est épurée, diluée et désaérée, puis distribuée sous forme de « jet » sur une toile appelée « table de formation ». Cette toile est animée d'un mouvement saccadé qui facilite la formation de la feuille et son égouttage. La feuille est ensuite comprimée entre des cylindres absorbants, avant d'être séchée contre des tambours chauffés à la vapeur et de subir un traitement de surface. Le papier est né.
- Le carton est un matériau léger et solide possédant 3 fonctions principales : protéger - informer - vendre. Il existe 4 types de matériax papier carton pour les emballages : le papier souple (sacs papier, pochettes...), le carton plat (étuis, boîtes ...), le carton ondulé (caisses de transports, carton E-Commerce...) et la cellulose moulée (boîtes à œufs ...).

Pour aller plus loin... Travaux en ateliers

Recyclage de vieux papiers pour fabriquer du papier.

Matériel nécessaire pour chaque atelier : vieux journaux, 2 bassines, eau (chaude de préférence), mixeur, moule et tamis à rebord amovible, tissus absorbant, 2 planches à presser, espace de séchage.

1. Déchirer les vieux papiers en petits bouts ; mettre à tremper dans une bassine.
2. Mixer le mélange jusqu'à l'obtention d'une pâte lisse et unie.
3. Plonger le cadre et le tamis dans le mélange. Soulever. Égoutter.
4. Transférer dans une autre bassine dont le fond est garni d'une planche à presser et d'une couche de tissu absorbant. Retirer le rebord amovible du cadre. Démouler. Placer un tissu absorbant sur la feuille obtenue.
5. Répéter les opérations 3 et 4 une dizaine de fois.
6. Sur le dernier tissu absorbant, mettre la deuxième planche de presse.
7. Presser fortement pour extirper le maximum d'eau.
8. Mettre à sécher à plat chaque feuille sans la détacher de son tissu absorbant.
9. Attendre de 12h à 24h.