



Collège

L'odyssée du fer et des hommes

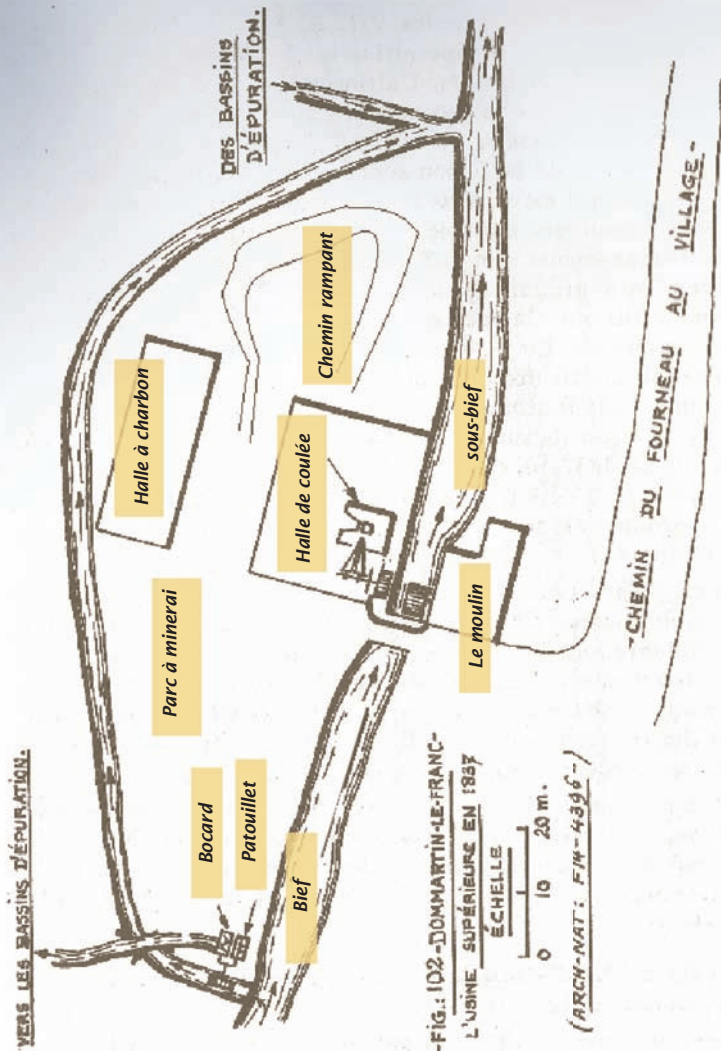
Ce carnet de bord vous guide au cœur d'une usine du XIX^e siècle. La visite vous révèle les secrets du haut-fourneau de Dommartin-le-Franc, de la fonte d'art et des hommes qui perpétuent le travail du fer en Haute-Marne depuis près de trois millénaires. Exceptionnellement préservé, le site est inscrit à l'inventaire supplémentaire des monuments historiques depuis 1986. En 2010, il est devenu le premier centre d'interprétation de la fonderie en France.



**metallurgic
park**
L'ODYSSÉE DU FER ET DES HOMMES



À partir des explications fournies sur le site et par le guide, complétez le nom des installations et des bâtiments sur le plan ci-dessous.





Les hauts fourneaux et leurs équipements en 1850

Haut fourneau inactif \triangle

Haut fourneau aux combustibles mélangés \blacktriangle

Haut fourneau au combustible végétal \blacktriangle

Haut fourneau soufflé à l'air chaud \blacktriangle

Haut fourneau ayant une soufflerie
à pistons prismatiques en bois \blacktriangle

Haut fourneau ayant une soufflerie
à pistons cylindriques en fonte \blacktriangle



0 10 km





Quelles ressources naturelles présentes en abondance en Haute-Marne ont permis l'important développement de l'industrie métallurgique dans le département et où les trouvait-on ?

1. **l'eau** fournie par le canal des usines
2. **le bois (ou charbon de bois)** fourni par les forêts à proximité
3. **le minerai de fer** extrait des minières des villages aux alentours



Rappelez vous le théâtre mécanique et les deux machines qu'il présentait : le BOCARD et le PATOUILLET. Utilisez les mots clés du post-it orange pour compléter les définitions :

Le bocard est une installation qui permet de **concasser** le minerai de fer. Ici, il était actionné grâce à la force de l' **eau** .

Le patouillet est une installation qui permet de **laver** le minerai en le débarrassant de la **terre** avec laquelle il est mélangé.

Le minerai était ainsi nettoyé et réduit en petits morceaux ce qui lui permettait de **fondre** plus facilement dans le haut-fourneau, avec un minimum d' **impuretés** .

fondre
terre
impuretés
eau
laver
concasser





Quelles nuisances entraînait l'utilisation du bocard et du patouillet ?

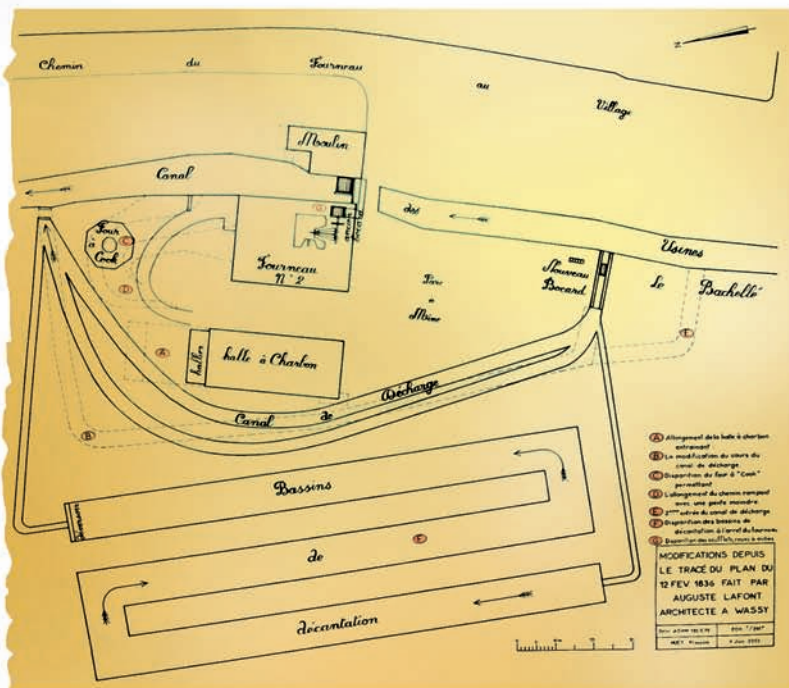
Une pollution de l'eau par les boues engendrées par le concassage et le lavage du minéral. Les boues s'appelaient les morées.

On peut également ajouter les nuisances sonores.



Montrez grâce au schéma ci-dessous que le respect de l'environnement était déjà une préoccupation au XIXe siècle :

L'installation de bassins de décantation permettait de nettoyer l'eau des impuretés avant de la renvoyer dans le canal pour alimenter en eau les installations en aval.





Complétez ce texte à l'aide des mots inscrits sur le post-it orange.

L'homme qui fabrique le charbon de bois se nomme le **charbonnier**.

Pour fabriquer le charbon, il empile de la charbonnette pour former une **meule** dressée autour d'un piquet. Il la recouvre ensuite de **terre** et de **feuilles**. Ensuite il retire le piquet et fait descendre des braises dans l'orifice.

Le bois se **carbonise** pendant 4 jours. Le charbonnier tire ensuite le charbon de bois qui sera transporté dans des paniers en osier, les **bannes** vers les hauts-fourneaux.

meule
feuilles
terre
carbonise
bannes
charbonnier



A quoi sert le charbon de bois ?

Entourez la ou les bonnes réponses.

faire fondre le minerai de fer dans le haut-fourneau

colorer la fonte

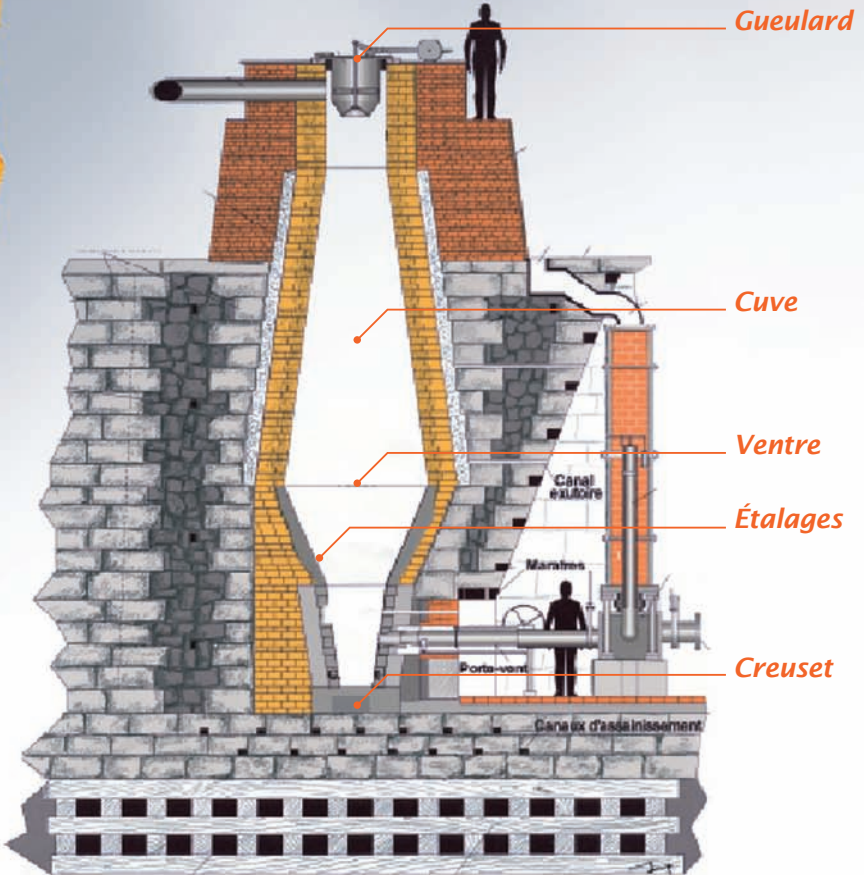
provoquer une réaction chimique transformant le minerai en fonte

chauffer les ouvriers de l'usine pendant l'hiver





Nommez les 5 parties essentielles de l'intérieur du haut-fourneau construit en 1834 et modifié vers 1840.



Que met-on en couches alternées à l'intérieur du haut-fourneau ?

Charbon de bois, minerai de fer, fondants (calcaire)



Comment s'appelle la **machinerie** située à la droite du haut-fourneau ? A quoi sert-elle ? Pour le fonctionnement du haut-fourneau, quel est l'intérêt d'y introduire de l'air chaud ?

La soufflerie sert à introduire de l'air chaud au dessus du creuset afin de liquéfier la fonte à l'état pâteux dans les étalages.

Elle sert à accélérer la fusion de la fonte et faire des économies de temps et de combustible.



À **quelle température** la fonte sortait-elle du haut-fourneau ?
La fonte est liquéfiée à environ 1500°C.



Combien de coulées de fonte faisait-on par jour en 1841 à Dommartin le Franc ?

3 coulées par jour.



Combien de temps travaillait-on par jour en 1841 ? par semaine ? Pourquoi, une fois le haut-fourneau allumé, travaillait-on sans interruption ?

12h-72h

Car le haut fourneau fonctionnait jour et nuit. Il fallait trois semaines pour le rallumer en cas d'extinction.





Quels étaient les différents métiers liés au haut-fourneau ?
Entourez les bonnes réponses.

Fondeur

Dessinateur

Mouleur

Déchargeur

Démouleur

Gougeat

Arpenteur

Chargeur



À quels dangers les ouvriers devaient-ils faire attention ?

Aux brûlures
Aux émanations de gaz



À quel âge les enfants pouvaient-ils commencer à travailler en théorie dans la métallurgie en 1841 ? Comment étaient-ils formés ? À l'école ou en apprentissage ?

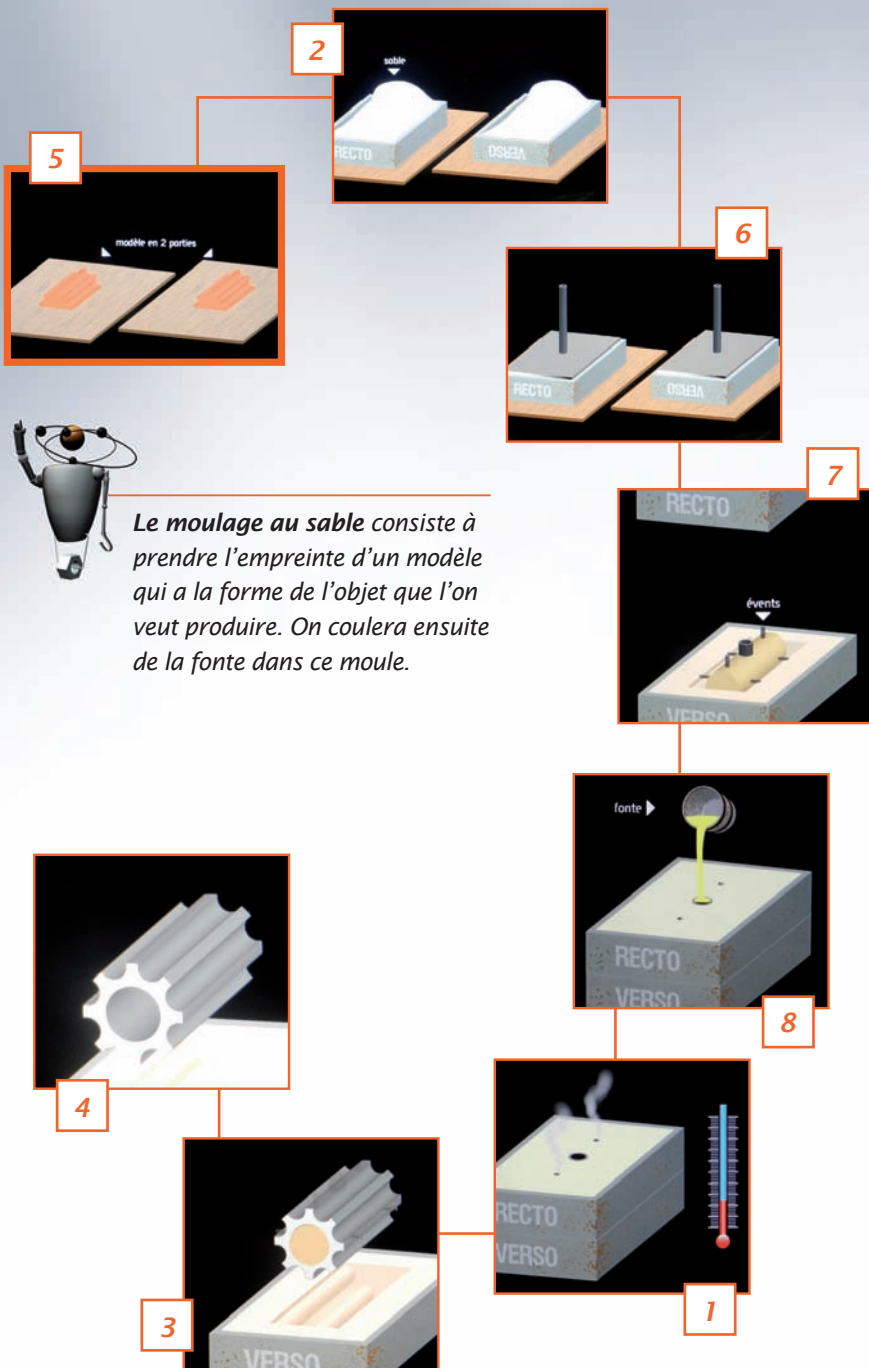
Âge minimum d'embauche : 8 ans. Si travail de nuit : 13 ans.
Temps de travail : 8 h pour 8-12 ans, 12h pour 12-16 ans.
Ils étaient formés en apprentissage.



Malgré les conditions de travail, pour quelles raisons les salariés du haut-fourneau souhaitaient-ils que leurs fils deviennent apprentis, puis leur succèdent dans l'entreprise ?

Les métiers de la métallurgie étaient bien payés et travailler dans cette branche était recherché. En faisant embaucher son fils, un père rendait possible l'apprentissage d'un savoir-faire et assurait un avenir économiquement enviable à son enfant. L'apprenti touchait également un petit salaire qui permettait à la famille de mieux vivre.





Le moulage au sable consiste à prendre l’empreinte d’un modèle qui a la forme de l’objet que l’on veut produire. On coulera ensuite de la fonte dans ce moule.



Les images sont dans l'ordre, mais pas les textes. **Remplacez sous chaque image le numéro** de l'opération à laquelle elle correspond.

- 1/ évacuation des gaz et refroidissement
- 2/ prise de l'empreinte du moule grâce à la technique du moulage au sable
- 3/ ébarbage : retirer les scories de la pièce
- 4/ la pièce finie
- 5/ modélisation de la pièce
- 6/ tassement du sable pour créer le moule
- 7/ préparation de la pièce pour la coulée : pose des événements et du chenal de coulée
- 8/ coulée



Indiquez les principaux types d'objets fabriqués à Dommartin ?

- Plaques de cheminées**
- Cuisinières**
- Poêles**
- Cocottes**

FONDERIES & ÉMAILLÉRIES DE DOMMARTIN-LE-FRANC (HAUTE-MARNE)

Cheminées-Cuisinières véritables Maillard

garantissant la durée dans les plus mauvaises conditions

Avec sole - N° 12
Avec 2° - 2 et 7

À gaz - N° 13, 14, 15
Avec 2° - 8, 9, 10
et 4, 5, 6

Ces cuisinières se livrent :

Façon CR - Façon émaillée et vernie.

Façon FCE - Avec façade et côtés émaillés, colonnes d'angle, porte-servelette et croissants émaillés étagés, consoles vernies.

Façon FCEN - Avec façade et côtés émaillés étagés, encadrements des portes, colonnes d'angle, porte-servelette et croissants émaillés, consoles vernies.

NOTE - La cuisinière N° 11 à seule, façons FCE et FCEN, comprend les montants de devant et les encadrements des côtés de ses étagères étagées.

Les cuisinières MAILLARD, façons CR et FCE, peuvent être livrées, sur demande, avec colonnes d'angle, croissants et porte-servelette émaillés.

Pour toutes les façons CR, FCE et FCEN, la base nickelée sur la façade se se livre que sur demande.

DEPARTEMENT DES MINES : Aubergines, Buis châtillonnais, Bantouf bouc, Bousyvert, Vaux mousson, Viers porte.

Plus un usage de caractéristiques de ces cuisinières.



À partir de 1850, **quel collaborateur de Napoléon III** va favoriser l'utilisation massive de la fonte ?

Le baron Haussmann lors des grands travaux à Paris mais également dans d'autres villes en France.



Donnez une **définition** de la fonte d'art.

La fonte ornementale et d'art est une activité industrielle consistant à produire en série des objets décoratifs en fonte.



Quelle **caractéristique de la production industrielle** se retrouve dans la production de la fonte d'art ?

La production en série d'objets conçus par des hommes de l'art : sculpteurs, ornemanistes, architectes, designers



En vous rappelant les objets présentés sur l'étagère du fond dans la halle à charbon, **pouvez-vous citer pour chaque catégorie 2 exemples** d'objets en fonte ?

- le mobilier de jardin :
 - **vase Médicis**
 - **banc**
- le mobilier urbain :
 - **plot d'éclairage, garage à vélo**
 - **candélabre**
- le mobilier de maison :
 - **cuisinière**
 - **chenets**
 - **plaques de cheminées**





Après la Première Guerre mondiale, de très nombreux monuments ont été commandés par les mairies.

Comment s'appellent-ils ?

Les Monuments aux Morts.

Pourquoi chaque commune de France en a-t-il un ?

Rendre hommage aux soldats tombés pour la France.



Les fonderies d'art de Haute-Marne ont exporté des statues, fontaines et objets ornementaux dans le monde entier. Grâce aux photos et aux vidéos présentes dans la halle à charbon, pouvez-vous citer au moins 3 pays où l'on trouve de la fonte d'art française ?

Brésil-Russie-Espagne-Arabie Saoudite- Pérou-Argentine- Mexique- Chili-Uruguay-Paraguay- Royaume-Unis- Pays-Bas-Italie-Allemagne-Roumanie-Norvège-Suisse- Algérie-USA-Canada, ...



A la fin du XIX^e siècle le succès de la fonte d'art diminue. Les goûts artistiques évoluent, les matériaux disponibles aussi. Vers quels secteurs d'activité se tournent alors les anciennes fonderies d'art ?

Il y a eu restructuration de la profession par rachat (ex : le Val d'Osne rachète Ducel en 1878), ou bien fermeture, ou encore réorientation de la production vers d'autres marchés porteurs. À part GHM, toujours spécialisée dans le mobilier urbain et (un peu) la fonte d'art, les autres fondeurs d'art produisent aujourd'hui des biens d'équipement pour les secteurs stratégiques de l'économie : énergies, extraction, transports, etc...





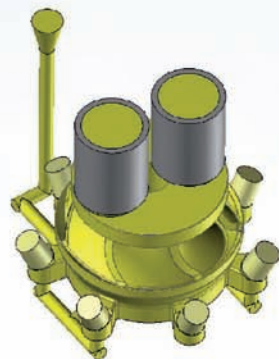
Il n'y a plus besoin d'utiliser la force hydraulique pour faire fonctionner un haut-fourneau aujourd'hui. Quelle énergie utilisent ces usines ?

L'électricité



Aujourd'hui les nouvelles technologies sont présentes dans les entreprises de la métallurgie. Savez-vous ce que signifie ces sigles :

- CAO : **conception assistée par ordinateur**
- DAO : **dessin assisté par ordinateur**
- SAO : **solidification assistée par ordinateur**



Quels sont les nouveaux métiers que l'on trouve aujourd'hui dans les fonderies ?

Ils sont divers. En voici quelques exemples : chimiste - responsable environnement - électromécanicien - contrôleur qualité-ingénieur développement- dessinateur projeteur CAO - opérateur de traitement thermique - programmeur outil numérique , ...





Qu'est-ce qui est obligatoire aujourd'hui pour assurer la sécurité du personnel ? Entourez la ou les bonnes réponses.

- le port du casque
- une combinaison ignifugée
- le port de la blouse
- d'éteindre le téléphone portable
- le port des lunettes
- les protections auditives
- le port du pantalon
- des chaussures de sécurité



Quel est le temps de travail hebdomadaire aujourd'hui ?

35 heures



Les enfants ne peuvent plus travailler avant l'âge de 16 ans, sauf dérogation. Savez-vous où s'apprennent les métiers de la métallurgie aujourd'hui ?

- au collège
- dans un lycée d'enseignement général
- dans un lycée technique
- dans une école d'ingénieur
- en apprentissage





Observez bien les pièces en fonte ci-dessous ou dans le parc à minerais. Reliez celles de la colonne de gauche aux oeuvres ou machines de la colonne de droite auxquelles elles correspondent :

