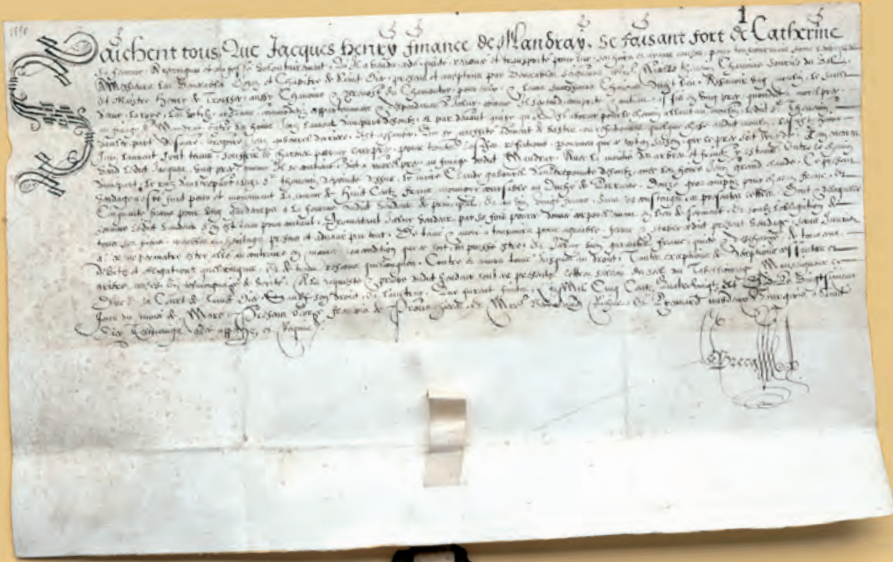


MANDRAY,

L'histoire écrite du site débute en 1590, année où le chapitre de Saint-Dié achète à Jacques-Henri Finance le moulin à grain situé à l'emplacement de l'actuelle scierie. Depuis, les constructions se sont succédées, mais toujours dans le but d'utiliser la force hydraulique : jusqu'en 1905 pour un moulin à grain, et ensuite pour une scierie.



▲ Acte de vente du moulin de la Basse-Mandray en 1590
Arch. dép. Vosges, G600-1



▲ Schéma d'un moulin à blé du 18^e siècle
© Région Poitou-Charente, Inventaire Général
Dessin : Zoé Lambert, 2007

Du 16^e au 19^e siècle...

... le moulin

● De 1590 à la Révolution

Le village de Mandray est alors placé sous la juridiction des chanoines de Saint-Dié. Ils y possèdent un moulin banal mis en location dans chacun des hameaux (Haute, My et Basse-Mandray). Les habitants doivent y faire moudre leurs grains et rétribuent le meunier en lui laissant la 24^e partie.

Ce système perdure jusqu'en 1790 date à laquelle les biens des chanoines sont confisqués et mis en vente. .

On connaît peu de choses de cette période : en 1590 l'acte de vente mentionne « un moulin, sa source sa roue et les outils et aisances ».

En 1713, il est reconstruit et le bail de location précise que le moulin à battant (à foulon), rebâti à neuf, comporte une huilerie. Lors de sa vente, en 1791, il est précisé :
« deux roues dans le même coulant dont une pour l'huilerie, une petite écurie, un four indépendant et une bertoire (huche à farine) ».



▲ Les trois moulins de Mandray
Carte de Cassini vers 1760, David Rumset Map Collection



▲ Le moulin de la Basse-Mandray
Premier cadastre de Mandray, 1812, Arch. dép. Vosges, 3P5224/2

● De la Révolution à 1905

En 1790, les biens de l'Église sont confisqués ; devenus biens nationaux, ils sont revendus. Comme les deux autres, le moulin de la Basse-Mandray devient une propriété privée. En mauvais état, il est reconstruit et perfectionné entre 1812 et 1868 et ne comporte plus qu'une seule roue.



▲ Le moulin de la Basse-Mandray
Cadastre de 1848
Arch. dép. Vosges, 3P5224/6

Les propriétaires se succèdent rapidement et les actes de vente nous apportent de précieux renseignements. En 1871, le moulin se compose « d'une maison, d'une paire de meules avec pilon à chanvre et huilerie et d'un canal amenant l'eau à la roue ». En 1880, il est dit en mauvais état.



▲ Trémie et meules du moulin de Baissey (42)

HISTOIRE D'UN

En 1905, en raison de la concurrence et de l'état des bâtiments, le nouveau propriétaire, Joseph Léonard, décide de transformer le moulin en scierie. Il reconstruit le bâtiment, le haut-fer, le logement du sagard et modifie l'installation hydraulique en créant l'étang de retenue et la conduite souterraine.



▲ La scierie de Mandray et son étang, vers 1910. Carte postale Rément

De 1905 à 1986... ... la scierie

● 1908

La commune de Mandray achète « la scierie mécanique mue par l'eau » car les autres acquéreurs proposent de la transformer en une autre industrie.

● 1910

La scierie brûle. Sa reconstruction est achevée un an plus tard, elle prend alors l'aspect actuel. Elle est louée à un sagard dont la rémunération varie en fonction de la quantité de bois à scier, mais surtout du débit de la rivière. Il complète ses revenus en faisant un peu de culture et d'élevage.



▲ Débardage à bœufs vers 1910
Carte postale Weick

● 1928

Quelques aménagement y sont apportés : un local est construit sur le canal afin d'abriter le trieur et l'aplatisseur à céréales achetés par la commune pour l'usage des habitants.



▲ Remise : trieur à céréales installé en 1928.

● 1929

L'électricité arrive à Mandray, un moteur électrique est installé à la scierie, il ne doit servir qu'à pallier les manques d'eau. L'Entre-deux Guerres est une période faste pour la scierie, les chariots de bois y croisent ceux de céréales, le sagard et son fils se relayent pour scier nuit et jour.

● 1960

Dés les années soixante, la scierie ressent la concurrence des scieries industrielles et ne doit sa rentabilité qu'à sa proximité des forêts et d'une clientèle locale. Le système hydraulique est progressivement abandonné.

● 1986

Le conseil municipal décide son arrêt, après un bilan économique négatif. Le sciage ne se fait plus qu'occasionnellement et à l'électricité. Les bâtiments servent alors d'entrepôts.



▲ Sous-sol : transmission ; au premier plan, la poulie d'entraînement du trieur à grain, à gauche le moteur électrique

▼ Cadastre actuel (image de fond)
d'après IGN - Cadastre

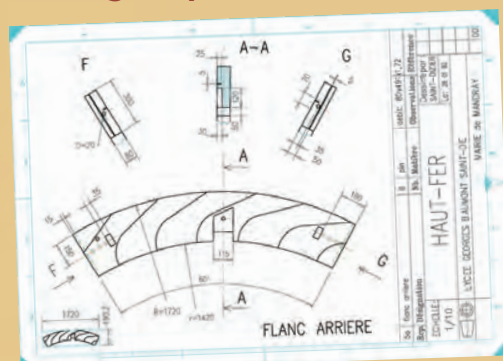


HAUT-FER

En 1992, un projet de valorisation de la scierie est élaboré en collaboration entre le Parc des Ballons des Vosges, la municipalité et un groupe de bénévoles.



▲ Assemblage à blanc des flancs de la roue en 1994



▲ Dessin d'une des 12 parties qui constituent les flancs de la roue.

De 1992 à nos jours...

... la renaissance

● 1992



▲ Etat du chenal et de la roue en bois en 1992.

Avant les premiers travaux de restauration, un relevé des éléments encore en place est réalisé par le lycée Technique G. Baumont à Saint-Dié. Il est suivi par le démontage méticuleux de la roue et du chenal, l'opération permet de vérifier l'exactitude des plans.

● 1995

Le début de l'année 1995 est consacré à remettre en état le mécanisme afin que tout soit prêt pour l'inauguration prévue le 14 mai.

L'association « Le Haut-Fer », créée le 24 janvier 1995, est exclusivement constituée de bénévoles, c'est elle qui, désormais, gère le site et organise les visites.



▲ Remplacement et ajustage des 128 dents de la grosse roue dentée.

● 1994

A partir de 1994, l'équipe de bénévoles se retrouve régulièrement dans les ateliers de la menuiserie J.-M. Simon pour réaliser les différentes parties du chenal et de la roue. Parallèlement, les employés communaux remettent en état l'étang dont une partie de la digue avait été emportée par les crues.



▲ Etat de la roue en 2009

● 2009

En 2009, un nouveau programme de travaux s'engage. Il faut rénover le système hydraulique : le canal et la roue sont reconstruits. Il faut également améliorer l'accueil des visiteurs : une salle d'exposition est aménagée.



▲ Extension du bâtiment pour créer la salle d'exposition en 2009

Exposition réalisée par l'association Le Haut-Fer en partenariat avec le service de l'Inventaire général du patrimoine culturel – Région Lorraine, avec le soutien financier de la Région Lorraine et du Conseil général des Vosges.
Recherche, textes et documents graphiques : Jean-Yves Henry, photographie : Bertrand Drapier
Conception graphique : Piment Noir.

HISTOIRE

La véritable utilisation de l'eau comme énergie semble débuter au 3^e siècle avant notre ère et prendre son essor un siècle plus tard.

-4000



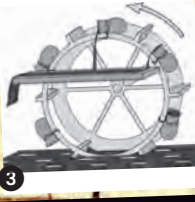
1

-300



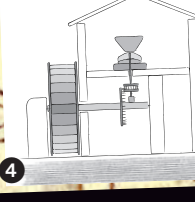
2

-200



3

-100

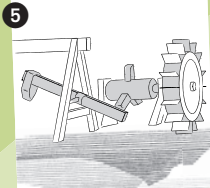


4

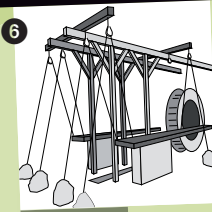
- 1 shaduf ou seau à balancier en Mésopotamie, Egypte et Chine
- 2 Vis d'Archimède dans l'Empire romain
- 3 noria dans le monde arabe
- 4 Moulin à farine hydraulique dans l'Empire romain
- 5 Pylons et soufflets en Chine
- 6 Scie à pierre dans l'Empire romain
- 7 Pylons et boccards en Europe
- 8 Turbine hydraulique en Europe et aux Etats Unis

6000 ans d'histoire

La véritable utilisation de l'eau comme énergie semble débuter au 3^e siècle avant notre ère et prendre son essor au second.



AN 0



+500



+1200



+1900

● Les machines hydrauliques

Au 1^{er} siècle avant notre ère, lorsque Vitruve écrit « **De architectura** » tout semble déjà inventé : la roue à godet, la vis d'Archimède, les pompes à pistons, les différents types de roues et de moulins et la transmission avec renvoi d'angle, mais il faudra attendre la fin du Moyen Âge pour que ces inventions soient couramment utilisées dans toute l'Europe.



▲ Dessin accompagnant la traduction en français par Jean Martin, Paris, Jacques Gazeau 1547 de « **de architectura** » de Vitruve (I^{er} siècle avant J.-C.)

● Les premières scies hydrauliques

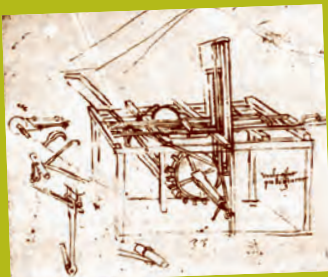
Le principe d'un chariot sur rails sur lequel on fixe la pièce à scier est acquis dès l'Antiquité, la transformation du mouvement rotatif de la roue en mouvement de translation rectiligne de la scie est d'abord résolu par un came (scie à bloc), le système bielle-manivelle le remplace au cours du Moyen Âge.

● Les scies à blocs

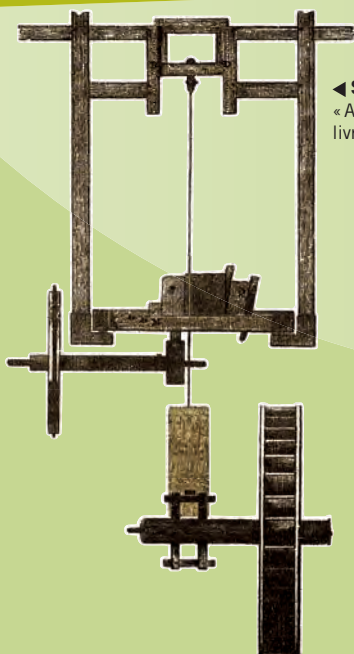
Présentes dans toute l'Europe centrale, localement appelées scie à plomb, elles sont connues dès le Moyen Âge. La transformation du mouvement est assurée par des cames en périphérie de l'arbre de la roue qui propulsent le cadre vers le haut. Celui-ci retombe en sciant la grume. Ce système est générateur de chocs violents, bruyant et entraîne une usure rapide des pièces en bois. Il est très mal connu, car, constitué essentiellement de bois, sa durée de vie est limitée. Ses multiples reconstructions se succèdent rapidement et intègrent les dernières innovations techniques jusqu'au stade ultime : le haut-fer (un seul exemple connu : écomusée de la Forêt-Noire, Allemagne)



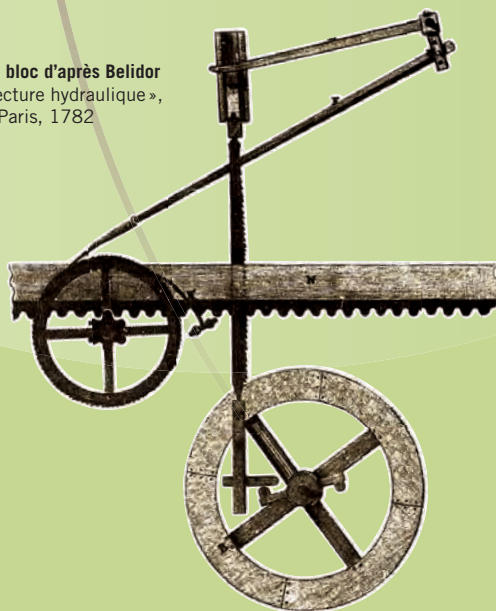
▲ Premier dessin d'une scie hydraulique (carnet de Villard de Honnecourt vers 1230, (BnF : MF 19093 f°22v). Les cames solidaires de la roue appuient sur le pantographe qui fait descendre la lame, la roue dentée fait avancer le bois à scier.



▲ Dessin de Léonard de Vinci vers 1480 (« Codex Atlantica », f°389 - Bibliothèque Ambrosienne de Milan). La lame est solidaire d'un cadre entraîné par une bielle et le chariot avance grâce à une roue à rochet.

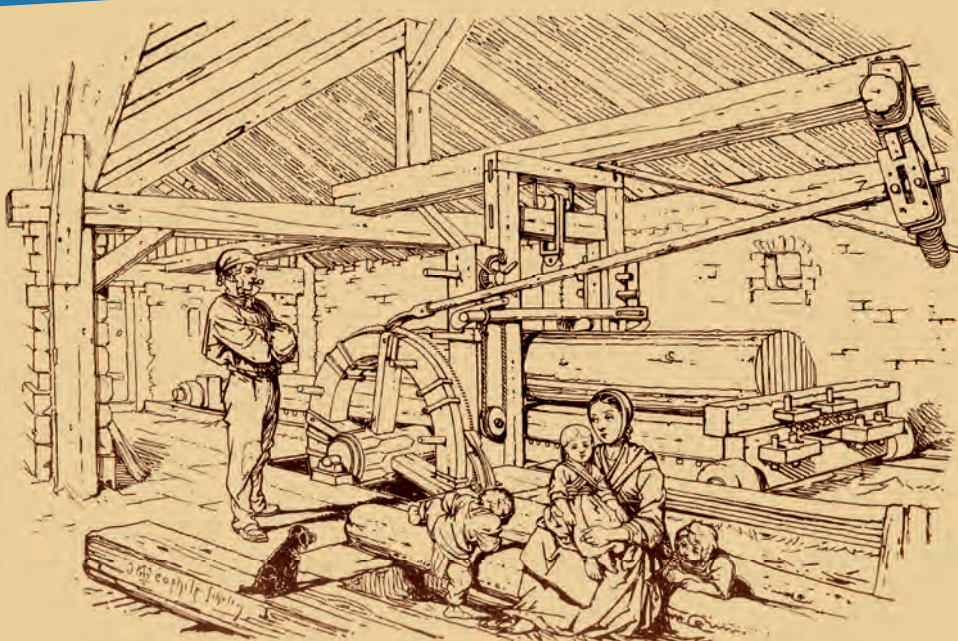


◀ Scie à bloc d'après Belidor « Architecture hydraulique », livre II, Paris, 1782



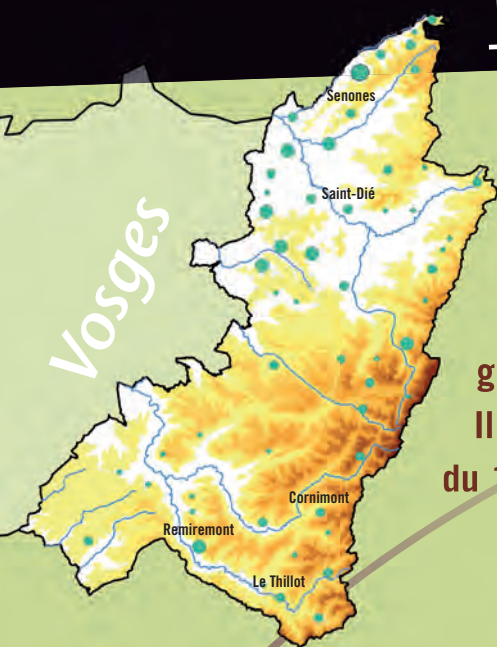
DES TECHNIQUES

Le terme « haut-fer » n'est employé qu'à la fin du 19^e siècle, il est lié à la présence d'un système de transformation de mouvement à embiellage



▲ Un haut-fer du massif vosgien Dessin de Théophile Schuler dans « Les bûcherons et schlitteurs des Vosges », Strasbourg, 1857

Les hauts-fers



▲ Cartographie des scieries de la montagne vosgienne en 1799 (source : AD88 L525)

Le principe de la bielle-manivelle est connu depuis le Moyen Âge mais sa réalisation technique tardera à voir le jour. Un tel système nécessite des pièces en acier et en fonte volumineuses, de plus il est généralement accompagné d'un double engrenage. Il n'est couramment installé que dans la seconde moitié du 19^e siècle.

Les derniers hauts-fers

Au début du 20^e siècle, ils bénéficient de quelques améliorations :

- Le mouvement d'avance du chariot se fait par un second système bielle-manivelle, beaucoup moins encombrant que le système à perche qu'il remplace.
- La transmission de puissance inclut une courroie, organe qui apporte un peu de souplesse dans la transmission.
- Un étau vient remplacer la griffe et le jeu de cales pour immobiliser le pied de la grume à débiter.



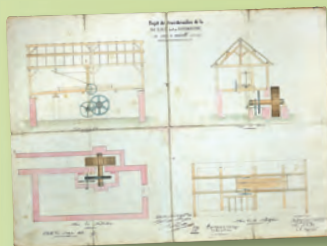
▲ Haut-fer de Mandray, état actuel

Les hauts-fers

de la montagne vosgienne

En 1799, les administrations cantonales dénombrent 153 scieries dans la montagne vosgienne. Au sein d'un massif forestier, elles se succèdent en cascade. Elles peuvent être une vingtaine le long d'un petit cours d'eau (ex : les Rouges-eaux) ou jusqu'à 45 le long de la Plaine.

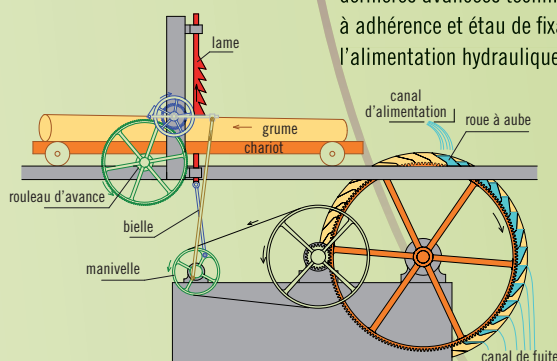
En 1845, elles sont encore toutes « à bloc » ou « à plomb ». La transformation en « haut-fer » a lieu lors de leur reconstruction systématique à partir de 1860.



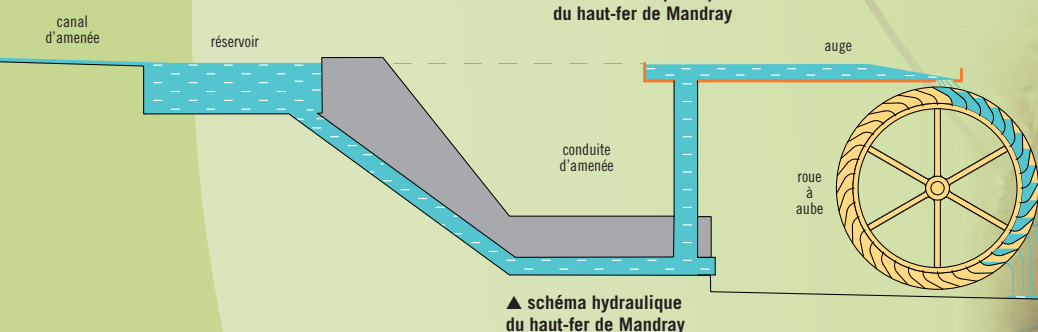
◀ Plan du haut-fer domanial de Marmonfosse en 1860 (AD 88 2Fi 516). Il est équipé d'une roue par le dessus, d'un double engrenage et d'une avance du chariot par perche et pied de biche (comme sur la gravure en haut)

Le haut-fer de Mandray

Un des derniers hauts-fers construits, le haut-fer de Mandray, est situé sur un petit cours d'eau et ne comporte qu'une seule scie, mais il bénéficie des dernières avancées techniques : avance par système bielle-manivelle avec roue à adhérence et étau de fixation de la grume. La situation en cœur de village et l'alimentation hydraulique en siphon avec réservoir en font sa spécificité.



▲ schéma de principe du haut-fer de Mandray



▲ schéma hydraulique du haut-fer de Mandray

▼ Haut-fer de Mandray, embiellage



DE SCIAGE

Le début du 20^e siècle entraîne une révolution dans les scieries. Les nouvelles motorisations (turbines fermées, moteurs diesel ou électrique) accompagnées de l'arrivée du chemin de fer permettent aux scieries de s'implanter en agglomération.



▲ Machine à vapeur Scierie de Cuarnens (Suisse)

Vers les scieries actuelles

● Nouvelles motorisations

Les théories scientifiques du 18^e siècle trouvent alors des applications dans la motorisation. Elles apportent les roues à pales courbes, les premières turbines et une nouvelle énergie : la vapeur. Cette dernière n'est destinée qu'à pallier les manques d'eau en période d'étiage.



▲ Machine à vapeur de type Farcot-Corliss à la scierie Vincent de Sainte-Croix-aux-Mines (68)



▲ Turbine de type Fourneyron à la scierie Quirin de Jeanménil (88)

Le début du 20^e siècle entraîne une révolution dans les scieries. Les nouvelles turbines, moteurs diesel ou électrique mettent un terme aux roues hydrauliques.

● Nouvelles scies

Les nouvelles techniques de sciage portent un coup fatal au haut-fer : si les scies multi-lames destinées à débiter en un seul passage les grumes équarries en planches constituent un progrès, les scies de côté à lame à denture alternée et les scies à ruban qui permettent une avance continue du chariot le relègue au rayon des antiquités.



▲ Turbine de type Francis dite « escargot » à la scierie Hardy aux Rouges-Eaux (88)



▲ Moteurs électrique et diesel à la scierie Hardy aux Rouges-Eaux (88)

Ces scieries artisanales cessent leurs activités dans les années 1970, la mécanisation et l'automatisation de la manipulation des bois permettent la création d'usines à scier. La capacité de sciage qui était de 2 à 3 m³ par jour pour un haut-fer est multipliée par 1 000 dans les grandes scieries actuelles.

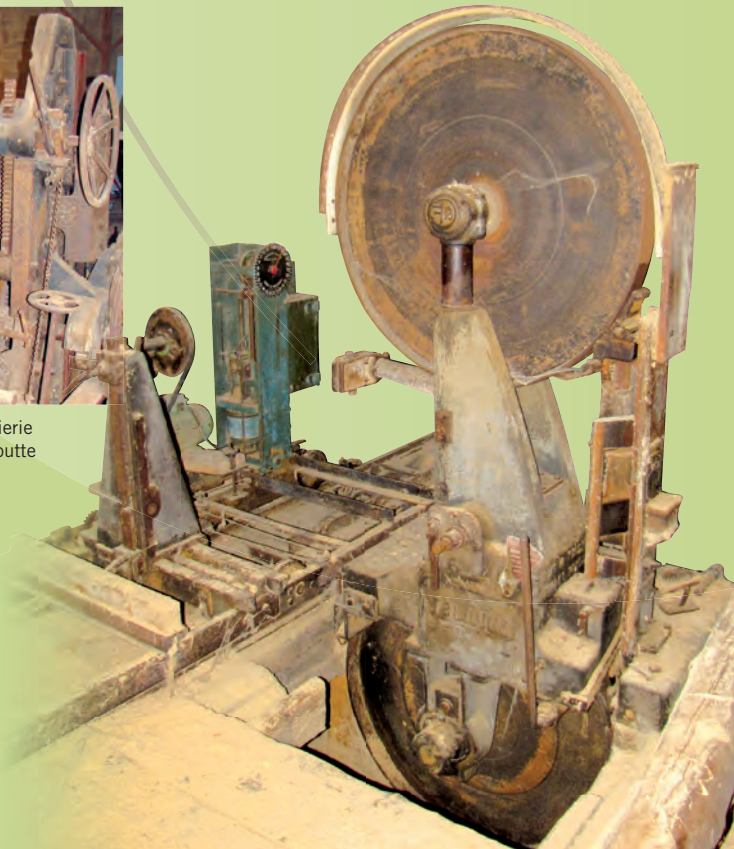


◀ Scie de côté à la scierie du Rudlin à Plainfaing (88)



▲ Scie multiple à la scierie parqueterie de Tavongoutte aux Rouges-Eaux (88)

▼ Scie à ruban à la scierie Hardy aux Rouges-Eaux (88)



Exposition réalisée par l'association Le Haut-Fer en partenariat avec le service de l'Inventaire général du patrimoine culturel – Région Lorraine, avec le soutien financier de la Région Lorraine et du Conseil général des Vosges.
Recherche, textes et documents graphiques : Jean-Yves Henry, photographie : Bertrand Drapier
Conception graphique : Piment Noir.