



BALADE MÉTALLIQUE

BALADE N°1

Balade autour du Curtius

Du métal en ville ? Un mot sur le projet

Du métal en ville !? Des balades vous invitent à découvrir de manière didactique et active les métaux mis en œuvre, au cœur de la ville, par des architectes et des artistes. Au fil du temps et du patrimoine urbain, la promenade oscille entre métal et métallurgie, entre procédés traditionnels et innovations, entre histoire, art et technique. Selon les étapes du parcours et les métaux sélectionnés, ces contextes sont évoqués ou détaillés.

Les objectifs de cette publication sont variés. Observer notre patrimoine sous des angles diversifiés, celui de l'aventure industrielle qui caractérise Liège et ses environs depuis le XVI^e siècle, celui des techniques de pointe qui de tout temps hissent les praticien-nes, les chercheur-es et autres « inventeur-es » doté-es de savoir-faire, d'audace et de ténacité, au rang des pionniers et de l'avant-garde. Découvrir l'histoire autrement, au départ de la richesse de notre sous-sol, de l'ingéniosité et de la maîtrise de célébrités, parfois discrètes ou oubliées, dont certains noms de rues rappellent le souvenir. Se familiariser avec un vocabulaire scientifique qui permet d'obtenir une compréhension approfondie de l'histoire industrielle et du patrimoine. En filigrane ou en surligné, à vous de voir... les préoccupations de l'écologie et de l'économie circulaire qui deviennent des enjeux essentiels dans notre société.

Observer, toucher, lever un coin de voile sur la métallurgie au départ d'un environnement riche et varié : c'est la proposition de ce carnet, précieux compagnon de balade.

Bonne lecture, bonne balade et belles découvertes...

Jun 2022 - ISBN 978-2-931046-11-1 - Photo de couverture © Aloys Beguin
Auteurs : Thomas Beyer, Jean Housen, Eric Pirard, Manon Vanheesbeke, Isabelle Verhoeven.

Éditeur responsable : Réjouisciences (ULiège).

Conception graphique © Nomade - www.nomade-studio.be.

Le présent cahier bénéficie du soutien financier de RM@Schools.



BALADE
MÉTALLIQUE

GEMME • RÉJOUISCIENCES • ART&FACT





La balade débute au quai de Maestricht, 13 (façade du musée Curtius, côté Meuse)



Du FER sur la façade du palais Curtius

De 1597 à 1605, Jean Curtius fait construire, sur 2500 m² un ensemble de bâtiments pour son usage privé et professionnel. Construit le long de la Meuse, l'imposant édifice du quai de Maestricht sert de bureau, de magasin et de lieu de séjour pour ses invités. L'habitation privée se trouve quant à elle en Feronstrée. Restaurée puis transformée en musée communal (1909), la propriété est intégrée dans un ensemble patrimonial d'exception. Depuis 2009, ce nouvel écrin abrite de remarquables collections liées à l'histoire du Pays de Liège.

Le palais Curtius est un des meilleurs exemples de l'architecture mosane vers 1600, il en réunit toutes les caractéristiques : construction de pierre calcaire et de brique, fenêtres à croisées de meneaux, toiture à fortes pentes et corniche saillante. Ses façades sont ornées de médaillons sculptés représentant les armoiries de Curtius, des masques, des fabliaux...

Jean Curtius, pionnier et munitionnaire d'élite

Installé à Liège depuis le milieu du XVI^e siècle, Jean Curtius préfigure le capitalisme, en marge des corporations des métiers. Bénéficiant du monopole d'exploitation du

salpêtre* pour fabriquer une excellente poudre à canon, il devient le munitionnaire officiel des rois d'Espagne en conflit avec les Pays-Bas. Il construit également des moulins pour fabriquer la poudre, des forges, des laminoirs et exploite des mines de charbon pour fournir l'énergie nécessaire à ses entreprises.

La façade du palais Curtius recèle de nombreux éléments en **fer** : grilles de protection, attaches de volets, gros clous qui renforcent la grande porte en bois peint en rouge, cloche-sonnette...

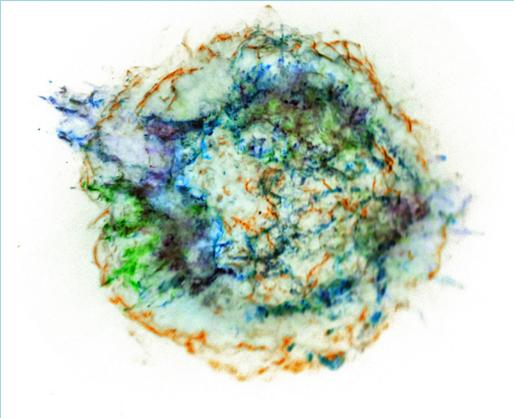


Lorsque vous êtes face au palais, suivez le trottoir vers la gauche jusqu'au rond-point. Tournez ensuite à droite dans la rue Hongrée puis immédiatement à gauche dans la rue Sur-Les-Foulons.

Le Fer

Le fer, formé par fusion atomique lors de l'explosion d'une supernova*, est un élément majeur dans la formation de notre planète. Le noyau terrestre est constitué de 85 à 90% de fer à l'état métallique, mais la croûte n'en contient plus que 4%, disséminés dans les roches sous forme d'oxydes. Dans nos régions, on peut trouver des roches contenant jusqu'à 20% de fer.

Elles se sont formées il y a **350 millions d'années** et ont servi de minerai à notre sidérurgie jusqu'au milieu du XX^e siècle.



Vue au télescope à rayons X (Chandra) de la nébuleuse Cassiopée A. Les nuances vertes correspondent aux atomes de fer. Diamètre = 10 années lumière !

© NASA.

C'est le rôle du haut-fourneau de séparer l'oxygène du fer. Le nom de haut-fourneau ne provient pas de sa taille, mais du fait qu'il doit pouvoir atteindre des températures très élevées (> 1250°C) pour amener le fer à l'état d'une masse métallique liquide (la fonte). C'est le carbone, sous forme de coke*, qui a pour fonction de se lier à l'oxygène et de l'emporter sous forme de CO₂ gazeux...

$2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{C} = 4\text{Fe} + 3\text{CO}_2$, 2 molécules d'oxyde de fer (III) réagissent avec 3 atomes de carbone pour former 4 atomes de fer et 3 molécules de dioxyde de carbone gazeux.

La fonte est un métal qui contient majoritairement du fer avec beaucoup de carbone interstitiel (>2,1%) ce qui explique qu'elle est très cassante.

FONTE = FER à > 2,1 % CARBONE
ACIER = FER à < 2,1 % CARBONE



Grains de sable enrobés de Fe₂O₃ Oligiste* Oolithique* du Famennien*

- 2 -

De la FONTE : Fontaine Montefiore, un geste généreux... tout en métal

En 1887, dans le cadre de son 25^e anniversaire, la Société protectrice des Animaux offre à la Ville une fontaine-abreuvoir afin d'étancher la soif des passants mais aussi des animaux.

Emboitant le pas à cette initiative, Henriette Montefiore-Bischoffsheim (1843-1901), épouse de Georges Montefiore-Levi, ingénieur et homme d'affaires actif dans la région liégeoise, offre dix fontaines à la Cité ardente. Les vasques pour « les chevaux, les chiens et les oiseaux » sont en **fonte moulée** présentant des inscriptions et la date, elles sont ornées d'une botteresse*.



Scène pittoresque à une fontaine-abreuvoir
© A. Mancuso

En 1891, la donatrice répète son geste et donne dix nouvelles fontaines surmontées cette fois d'une porteuse d'eau en bronze, œuvre du sculpteur Léopold Harzé*. Ces statuettes sont coulées à la fonderie des bronzes phosphoreux d'Anderlecht, appartenant à son mari. Les fontaines, quant à elles, proviennent des ateliers de la fonderie Requilé & fils de Liège.

Un ingénieur hors-pair !

Un diplôme d'ingénieur en poche et débordant de projets, **Georges Montefiore-Levi** (Streatham, 1832 - Bruxelles, 1906) débute une carrière fulgurante dans le monde industriel. Il crée une unité de production de nickel et de cobalt au Val Benoît (Liège) où il poursuit des recherches sur les alliages. Il industrialise ses découvertes en créant les fonderies de bronze phosphoreux* utilisé en 1879 dans le premier réseau téléphonique belge. Métallurgiste, industriel, philanthrope et sénateur, naturalisé belge, il est le fondateur, en 1883, de l'une des plus anciennes écoles d'ingénieurs belges. **L'institut électrotechnique de Montefiore** est une première mondiale : 14 années seulement se sont écoulées depuis qu'un autre Liégeois, Zénobe Gramme, a mis au point la dynamo, quant à la lampe à filament de carbone d'Edison, elle ne brille que depuis 3 ans !



**Au bout de la rue Sur-Les-Foulons,
tournez à droite dans la rue Saint
Georges.**

La fonte

La fonte est un métal contenant beaucoup de carbone interstitiel (>2,1 %) ce qui la rend très cassante. Son excellente coulabilité en fait toutefois un matériau de choix pour de multiples objets utilitaires et décoratifs : les vasques ornées d'inscriptions de la fontaine-abreuvoir en témoignent.

Grâce à sa coulabilité, mais aussi à d'autres propriétés, la fonte a des usages multiples : pièces mécaniques, éléments de chauffage (les anciens «fers» à repasser, en fonte, bénéficient de l'inertie thermique de ce métal) et plaques de cheminées, mobilier urbain (grilles, taques, rambardes), conduites et tuyaux, éléments d'architecture et ouvrages d'art...



Fontaine Montefiore, 1891

– 3 –

De l'ACIER : une Œuvre d'Alain De Clercq

Créé en 2002 pour une exposition au centre d'art « Les Brasseurs », cet arc en **acier** est une œuvre de l'artiste Alain de Clerck. Les citoyens liégeois et autres passants sont invités à glisser une pièce d'1 euro dans l'horodateur placé à proximité, déclenchant ainsi une flamme au bout de l'arc, à 6 mètres de haut !

L'œuvre, bien plus qu'artistique, est aussi politique et interroge les moyens, souvent limités, alloués à la culture. Pour chaque euro versé, des entreprises privées partenaires ajoutent un euro. La récolte de ce fond permet à l'artiste liégeois et à son association de constituer une collection d'œuvres d'art contemporain et d'ainsi soutenir la création artistique. L'œuvre est baptisée SPAC pour « sculpture publique d'aide culturelle ».

Le succès de son initiative pousse Alain de Clerck à internationaliser son concept, souhaitant créer un réseau de villes désireuses d'installer des « génératrices de culture » comme à Liège. C'est ainsi que Maastricht entre dans le projet en 2013 : la flamme de la statue de Minckelers (inventeur du gaz d'éclairage), qui brûlait auparavant continuellement, ne se déclenche désormais plus qu'avec un horodateur !

La démarche est un succès : la « SPACE collection » comporte aujourd'hui plus d'une centaine d'œuvres, régulièrement exposées dans leurs deux centres liégeois : en Feronstrée n°116 et rue Vivegnis n°234 !



Tournez à droite dans Feronstrée et marchez jusqu'au numéro 114.

L'acier

L'acier est un fer comportant peu de carbone interstitiel (< 2,1%).

La fusion du fer à haute température provoque la production de fonte : un matériau cassant et donc peu approprié pour une mise en forme élaborée. Elle est en réalité constituée d'un fer contaminé par une quantité trop importante de carbone résiduel (plus de 2,1%).

La grande maîtrise des forgerons wallons au XVI^e siècle leur permet de développer un véritable savoir-faire dans l'affinage de cette fonte. Par refonte et martelages successifs, ils parviennent à obtenir un fer plus forgeable et plus malléable dont la réputation dépasse les frontières et autorise les plus entreprenants à lancer la sidérurgie dans des pays comme l'Espagne (Curtius), la Suède (De Geer, De Besche) ou encore l'Allemagne (Mariotte).

Avec le développement de sociétés comme Cockerill et Espérance-Longdoz, l'histoire de la sidérurgie à l'époque industrielle est une succession d'innovations consistant à produire des fontes et des aciers aux compositions et aux microstructures minutieusement maîtrisées. L'adoption du puddlage*, puis du procédé Bessemer* va permettre de purifier la fonte liquide de son carbone, mais aussi du silicium et d'autres éléments, sans devoir interrompre le procédé. Désormais, produire de l'acier (fer à moins de 2,1% de carbone) devient rentable. Derrière l'appellation d'acier se trouve toute une famille de matériaux aux propriétés éminemment variables.

Les aciers qui forment la structure de nos véhicules et assurent notre sécurité en cas de collision sont des aciers microalliés qui contiennent des additions infimes d'éléments comme le niobium, le titane ou le vanadium. Les aciers qui forment la carrosserie doivent au contraire être flexibles et permettre l'emboutissage des formes les plus diverses sans se déchirer. Ils contiennent typiquement 2 % de manganèse, 2% d'aluminium ou silicium et 0,2% de carbone. Les aciers inoxydables* qui sont omniprésents dans l'architecture et dans nos cuisines sont des aciers riches en métaux d'alliage comme le nickel et le chrome.

Les produits en fin de vie qui contiennent de l'acier sont très nombreux et font l'objet d'une collecte systématique. C'est notamment le cas des véhicules ou des gros électroménagers pour lesquels des filières de recyclage sont mises en place depuis des décennies.

L'acier peut être séparé des autres métaux par séparation magnétique et sa refonte dans des fours électriques permet d'envisager de nouveaux usages. Toutefois les métaux alliés à l'acier ou utilisés dans les protections anticorrosion sont souvent perdus dans ces processus...

– 4 –

Les FERS FORGÉS du musée d'Ansembourg

L'hôtel d'Ansembourg, le chic ! Cet hôtel particulier est construit entre 1738 et 1741 pour Michel Willems, important marchand de cuir verviétois, mais aussi banquier des Princes-Évêques de Liège ! Il décide de s'installer en Feronstrée, littéralement la « rue des ferronniers », travailleurs du métal ! Important axe de la cité depuis le Moyen Âge, la rue est tournée vers Maastricht. Au XVIII^e siècle, Feronstrée devient un des quartiers chics de la ville, comme en témoigne l'hôtel d'Ansembourg mais aussi les hôtels Vander Maesen (en face), de Somzé (n°94-96 de la rue) et de Hayme de Bomal (Grand Curtius).



En 1788, l'édifice entre dans les mains de la famille Marchant d'Ansembourg par voie de succession et lui donne ainsi son nom actuel. La ville de Liège achète le bâtiment en 1903, le restaure, et décide d'en faire un musée des arts décoratifs du XVIII^e siècle. En effet, en plus de sa façade, l'hôtel possède encore une décoration et un mobilier typique du siècle des Lumières.

Remarquez le garde-corps de la fenêtre du premier étage. Réalisé en **fer forgé**, il présente en son centre les initiales « M » et « W » entremêlées, allusion au premier propriétaire du bâtiment. L'ornementation est de style Régence. Ces styles, du nom des rois de France, se marquent bien sûr dans le mobilier mais aussi dans l'ornementation de l'architecture, dans la ferronnerie. Le style Régence (du régent Philippe d'Orléans, le temps de la minorité de Louis XV !) abandonne la rigueur et la rigidité du style Louis XIV au profit de lignes courbes, tout en restant symétrique. Typique de cette ornementation : les coquilles Saint-Jacques à 5 pans que l'on retrouve de part et d'autre des initiales de Michel Willems.



Continuez en Feronstrée et traversez au niveau de la place Saint-Barthélemy

Le fer forgé

Le fer forgé est un fer chauffé puis travaillé au marteau pour lui donner la forme voulue.

Avant de passer dans les mains du forgeron, le fer est chauffé, travaillé, battu et martelé par toute une série d'outils. Le battage du fer au marteau fait partie de la transformation du fer. Le fer est ainsi forgé. Mais ce battage permet aussi de purifier le fer.

Petit rappel : le haut-fourneau, tour qui existe depuis le XV^e siècle dans la région liégeoise, produit de la fonte, un fer largement chargé en carbone.

Si la fonte peut notamment servir au moulage de pièces, elle n'est pas malléable, forgeable car le carbone la rend cassante.

Le haut-fourneau permet donc d'atteindre de hautes températures (1500°C, le point de fusion du fer) mais produit un métal cassant et difficile à transformer.

Alors quelle solution ? La fonte, chauffée et ventilée à l'aide de soufflets, est affinée et débarrassée d'une partie de son carbone.

Les impuretés (les scories) sont éliminées grâce au battage qui permet d'approcher un fer très pur et, cette fois, malléable et forgeable !



Histoire et pouvoir à Liège... tout en CORTEN !

Au sommet du plan incliné, onze ecclésiastiques, hiératiques, vêtus de leur lourd manteau, arborant la crosse et la mitre, toisent les petits personnages qui, à leurs pieds et sous leur nez, effectuent une farandole, symbole de leur joie de vivre et du peu de respect de l'autorité. Que faut-il y voir ? Un large pan de l'histoire de Liège sous le regard amusé de Mady Andrien*... Depuis la fin du X^e siècle, la cité de Liège et un vaste territoire le long de la Meuse, de Maastricht à l'actuelle frontière française, forment une principauté dépendant du Saint-Empire de la Nation germanique. Cette entité est gouvernée par un prince-évêque*, représentant l'empereur, jusqu'aux révolutions française et liégeoise en 1789 qui mettent fin à l'Ancien Régime et à la principauté. L'entente entre les Liégeois et les princes-évêques n'a pas toujours été cordiale... Ces derniers se montraient souvent désireux d'exercer un pouvoir trop strict, revenant même sur des libertés pourtant acquises (la Paix de Fexhe*, 1316). Quant aux Liégeois, ils ne manquaient pas de se rebeller face à l'autorité du souverain.

Cette œuvre monumentale en **acier corten** est une commande du Groupe Cockerill-Sambre* pour célébrer les 175 ans de l'installation à Seraing, par John Cockerill*, des ateliers qui allaient rapidement devenir l'un des plus vastes complexes sidérurgiques sur le continent.



Dirigez-vous vers la collégiale Saint-Barthélemy

L'acier Corten

L'acier corten est un néologisme et tire son nom de la combinaison de deux de ses propriétés essentielles : résistance à la CORrosion et à la TENSion.

Le corten résiste à la tension et à la corrosion, mais ne se prête pas à l'emboutissage* : on ne peut pas réaliser une voiture en corten. Son usage initial est destiné aux wagons affectés au transport de matériaux bruts (roches, ...).

Le corten a la couleur de la rouille et présente une surface rugueuse. La rouille est une formation spontanée d'oxydes de fer (Fe_2O_3 et $Fe(OH)_3$) par réaction avec l'atmosphère. L'acier Corten rouille très bien grâce à l'addition de très faibles quantités de silicium, de manganèse ou encore de phosphore ! Sa couche de rouille est très superficielle et protège d'une altération en profondeur. Si on le griffe, un film de rouille se reforme rapidement, comme un autocatrisant.

Le corten détourné de sa fonction première dès la fin du XX^e siècle, est volontiers utilisé par les architectes et les artistes, amateurs de matériaux bruts. Une balade à Liège et aux alentours vous fera découvrir diverses interventions.

À propos d'acier et de rouille...Analyse détaillée d'une canette.

Pourquoi ne rouille-t-elle pas ? Parce qu'elle est en aluminium ? Non ! Remarquez que l'aimant adhère à la paroi mais pas à la partie supérieure...

Votre conclusion ?

La majorité de nos canettes (sauf les plus hautes et plus étroites) sont en acier ultrafin. Remarquez ses qualités :

- Capacité de laminage ultrafin et résistance à la compression (on peut marcher dessus).
- Très bonne résistance au cisaillement.
- Impossible de déchirer à la main sans cisaille (cf. ouvre-boîte à sardines).
- Besoin d'un alliage différent pour l'ouverture manuelle (aluminium).

Cet acier ne rouille pas car il est couvert d'une fine couche de vernis !

— 6 —

Une merveille... en LAITON !

Si c'est ouvert, poussez la porte de l'église Saint-Barthélemy et admirez les fonts baptismaux (2€ l'entrée) ! Sinon, glissez votre regard dans la fine fenêtre verticale au centre du portail !

Cette cuve de laiton servait auparavant au sacrement du baptême dans la petite église, Notre-Dame-aux-fonts, qui jouxtait la cathédrale Saint-Lambert. À la Révolution, l'église et la cathédrale sont détruites et les fonts, heureusement, cachés ! Ils sont finalement déplacés dans l'église Saint-Barthélemy d'où ils n'ont plus bougé.

La cuve est un véritable **chef-d'œuvre** sur les plans techniques et artistiques. Probablement réalisés au XII^e siècle, les fonts présentent différentes scènes liées au baptême. Les corps, très naturalistes, se détachent avec beaucoup de relief d'un fond d'une grande simplicité. La cuve est réalisée au moyen de la technique dite de la cire perdue. L'œuvre est préalablement réalisée en cire, entourée de terre, puis placée dans une fosse et chauffée. La cire fond tandis que la terre durcit tout en conservant l'empreinte de la forme en cire. Le métal peut ainsi être coulé dans son moule. Une technique assez complexe pour une œuvre qui pèse une demi-tonne !

Les fonts baptismaux constituent un vrai casse-tête pour les historiens d'art qui souhaiteraient comprendre son origine. Ont-ils bien été réalisés à

Liège au XII^e siècle ? Car l'œuvre semble unique en son genre et incomparable. À cette époque, les fonts baptismaux de la région sont sculptés dans la pierre et de facture bien différente...

Les analyses archéométriques...

« Dis-moi d'où tu viens, je te dirai qui tu es ! »...

Plusieurs analyses sont faites pour déterminer l'origine exacte des différents éléments constitutifs du laiton. Par la recherche des impuretés dans les métaux et leurs proportions, les chercheurs comparent les résultats des fonts avec des gisements locaux ou avec d'autres pièces orfévrees du XII^e siècle... et les résultats sont surprenants !

À l'époque, dans notre région, le cuivre était extrait du massif du Harz (Basse-Saxe - Allemagne actuelle) et pourtant, il ne correspond pas au cuivre des fonts baptismaux. Résultat similaire pour le zinc, qui ne semble pas local non plus. Si l'on peut dire que ces métaux ne sont pas de la région, on ne peut identifier leur origine précise pour autant. Ce n'est pas le cas du plomb qui, lui, a bien été reconnu et est originaire... d'Espagne !

Ces analyses scientifiques apportent de nouveaux éléments aux chercheurs mais ne résolvent pas encore tout à fait l'énigme... Les fonts n'ont pas nécessairement été réalisés en Espagne, puisque déjà à l'époque, ce plomb était commercialisé tout autour du bassin méditerranéen.



Retournez sur vos pas (sur la place) et dirigez-vous vers la rue des Brasseurs. Tournez ensuite à droite dans la Cour Saint-Antoine.

Le laiton

Le laiton est un alliage essentiellement composé de cuivre et de zinc. Il se travaille facilement, à chaud comme à froid, et a donc été utilisé très tôt dans l'histoire.

Déjà à l'époque grecque, les artisans avaient identifié que l'ajout d'une pierre nommée calamine (que l'on sait maintenant être un carbonate de zinc) au cuivre permettait d'obtenir un alliage d'une couleur jaune doré. Ce que l'on appelait alors **l'orichalque** (littéralement « cuivre des montagnes »), est mieux connu de nos jours sous l'appellation générique de **laiton**. Le mot « laiton » est une altération du turc « altun » qui désignait... l'or. Une proximité de couleur avec ce métal précieux qui a fait la fortune du laiton !

Une fois la production de laiton bien maîtrisée, les romains utiliseront le laiton pour leurs pièces de monnaie.

Apprécié pour sa malléabilité et ses qualités esthétiques, le laiton a été (et est toujours !) utilisé en bijouterie, serrurerie, horlogerie et même pour les instruments de musique.

Dinanderie

Le travail du laiton a été de tous temps une spécialité de la Principauté de Liège et particulièrement de la bonne ville de Dinant qui a donné son nom au travail de cet alliage bien au-delà de nos frontières : **la dinanderie**. Cet artisanat désigne le travail du cuivre et du laiton au marteau. Si ces métaux servent d'abord à des objets de cuisine comme des chaudrons, les artisans de la vallée mosane vont aussi se spécialiser dans les objets liturgiques : chandeliers, lutrins,...



— 7 —

De Tikal à Liège : la cour Saint-Antoine et sa fontaine en CUIVRE

Dans les années 1980, la création de la Cour Saint-Antoine par l'architecte liégeois Charles Vandenhove (1927-2019) est une remarquable réalisation : un délicat équilibre entre des interventions modernes et la préservation, sans le dénaturer, d'un bâti ancien et classé, à savoir des maisons des XVII^e et XVIII^e siècles.

Du côté nord, rue Hors-Château, Vandenhove conserve les éléments subsistants et caractéristiques du tissu urbain ancien : volume et dimensions des maisons, rythmes des travées et des niveaux, matériaux d'origine. Il intervient alors uniquement au niveau des éléments perdus dans les ravages du temps (croisées et garde-corps notamment). Du côté sud, côté cour, le parti est résolument contemporain et loin des laborieuses reconstitutions habituelles jusqu'aux années 1980 : c'est « du Vandenhove ».

On reconnaîtra la patte de l'artiste aux vitres carrées et colorées des fenêtres, aux garde-corps géométriques, ou encore aux allusions évidentes à l'architecture de l'Antiquité (colonnes de l'entrée de la cour ou, du côté ouest, à ce qui ressemble à un temple).

Fidèle à lui-même, Charles Vandenhove a veillé à inclure au projet une intervention artistique contemporaine : la sculpture-fontaine « Tikal », des artistes Anne et Patrick Poirier, s'étend sur toute la longueur de la cour. Inspirée de l'architecture

du site de Tikal au Guatemala, l'un des centres de la civilisation Maya, la fontaine en cuivre assure la continuité entre les deux parties de la cour.

Des garde-corps en fonte... Alors que le garde-corps de l'hôtel d'Ansembourg était encore une réalisation en fer forgé, ceux de Vandenhove, à l'esthétique très moderne, sont en fonte moulée ! On l'a vu, la fonte est un fer coulé riche en carbone. C'est au XIX^e siècle que l'on commence à produire en série des ornements en fonte moulée.



Le cuivre

L'île de Chypre (Kupros en grec ancien) étant un grand producteur de cuivre dans l'Antiquité, elle a donné son nom au métal : cuprum en latin, devenu cuivre.

Le cuivre est un métal qui apparaît dans de nombreux contextes géologiques et dont les exploitations historiques se trouvaient autour de la Méditerranée. Chez nous, au Moyen Âge, les dinandiers se fournissaient dans les mines de cuivre de l'Eifel ou du Grand-Duché de Luxembourg.

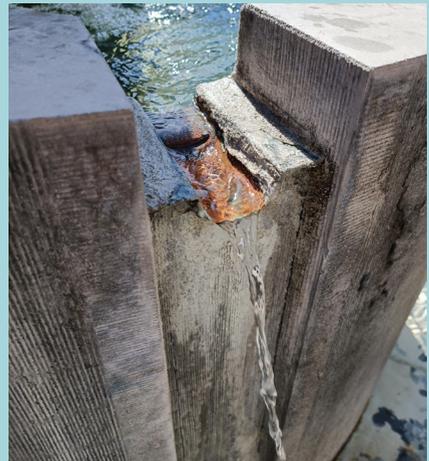
L'industrie mosane du cuivre et de ses alliages, en particulier du laiton, rayonne largement dans l'ensemble de l'Occident médiéval. Les chaudrons, les dinanderies produits à Dinant sont exportés en France, en Angleterre et jusqu'à Barcelone. Avec l'ère industrielle, l'usinage du cuivre se perpétue et connaît de nouvelles heures de gloire aux XIX^e et XX^e siècles avec les ateliers liégeois Cuivre et Zinc, actifs de 1882 à 1992 dans la transformation de ces 2 métaux.

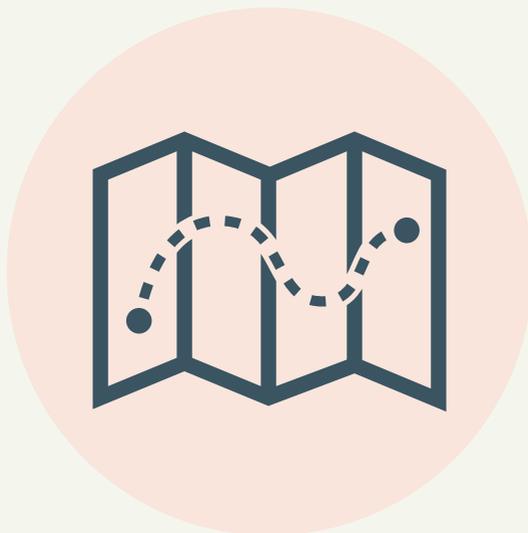
Le cuivre, aujourd'hui métal usuel, est **le plus ancien métal utilisé par l'homme**. Le point de fusion n'est pas trop élevé (1084,62°) et la facilité de réduction de l'oxyde de cuivre, souvent par un simple feu de bois, est remarquable. Métal ductile, il possède des conductivités électrique et thermique particulièrement élevées qui lui confèrent des emplois variés. Pur ou allié à des métaux comme le nickel, le zinc et l'aluminium, le cuivre trouve mille autres usages au quotidien, depuis nos pièces de monnaies, jusqu'aux câbles électriques en passant par des éléments de couverture en

architecture.

Le cuivre est devenu un métal particulièrement important avec l'arrivée de la fée électricité en 1900 et la Belgique a joué un rôle essentiel dans la production de ce métal en exploitant les immenses gisements du Katanga (Congo) et en raffinant ce cuivre par électrolyse dans les installations de l'Union Minière (aujourd'hui Umicore et Aurubis) situées en campine anversoise.

La région liégeoise a plutôt développé des spécialités de transformation du cuivre en produits finis et semi-finis comme les câbles électriques (Câbleries d'Eupen) ou encore les tubes sanitaires (Cuivre & Zinc). Étonnamment, ce n'est qu'en 2017 que la première cathode de cuivre pur a été obtenue en Wallonie... dans les laboratoires de l'Université de Liège. Il s'agissait d'un cuivre récupéré au départ de déchets électriques et électroniques dans le cadre du projet de recherche Reverse Metallurgy (cf. Cahier théorique - Aller plus loin)... assurément les prémices d'un renouveau prometteur...





Sortez de la Cour Saint-Antoine vers la rue Hors-Château... Deux choix s'offrent à vous.

(1) Dirigez-vous vers la gauche pour une balade « sportive » qui traversent les coteaux de la Ville de Liège. Pour suivre cette « longue » boucle, continuez le long du trottoir de la rue Hors-Château jusqu'au numéro 46 (cf. p 20).

(2) Dirigez-vous vers la droite pour rester sur le plat et rejoindre plus rapidement votre point de départ. Pour suivre cette « petite » boucle, continuez la rue Hors-Château, empruntez la rue Delfosse puis la rue du Potay jusqu'à la place Saint-Léonard (cf. p. 28)



— 8 —

Du BRONZE : La fontaine de Saint-Jean-Baptiste

La fontaine tient son nom de l'ancienne paroisse Saint-Jean-Baptiste, dont l'église, en Feronstrée, a été détruite suite à la révolution liégeoise.

À cet emplacement depuis le XIV^e siècle, la fontaine est alimentée par l'areine Richonfontaine. Depuis le XIII^e siècle, les liégeois creusent des puits à la recherche de la houille, charbon minéral. Mais on le sait, creuser en profondeur comporte d'importants risques d'inondation des mines ! Des galeries, appelée areines, vont ainsi être creusées afin d'évacuer l'eau et l'acheminer vers le centre de Liège pour alimenter les puits et fontaines. On peut encore observer l'œil (débouché) de l'areine rue Mère-Dieu, ainsi qu'un tronçon d'une areine au sous-sol du musée de la Vie wallonne (plus ou moins 5€ l'entrée) !

En 1667, la fontaine est agrémentée d'une sculpture en **bronze** de l'artiste Jean del Cour. Le liégeois est à l'origine de nombreuses sculptures à Liège dont les plus connues sont probablement la Vierge de la fontaine en Vinâve-d'île ainsi que les trois Grâces qui surmontent le Perron, place du Marché. Après un long voyage en Italie, Jean del Cour nous montre ici toute l'étendue de ses apprentissages à Rome, revenant avec un style baroque marqué : observez la théâtralité des gestes de Jean-Baptiste, versant l'eau du baptême au moyen d'une coquille.



**Dirigez-vous vers la collégiale
Saint-Barthélemy**

Bronze

Le bronze est un alliage de cuivre et d'étain. La maîtrise de cet alliage a donné son nom à une période protohistorique qui s'étend d'environ -2500 à -900 av. J.-C. : l'âge du bronze. Auparavant, le cuivre et l'or étaient déjà travaillés, mais le bronze est le premier alliage maîtrisé par l'homme, lui permettant de créer des outils et armes plus résistantes.

L'étain est un métal que l'on trouve principalement sous la forme d'un oxyde simple (SnO_2) appelé cassitérite. Ce nom fait référence aux îles Cassitérides qui désignaient, dans l'Antiquité, les Cornouailles, lesquelles étaient une source importante d'étain pour nos régions !

Le bronze a été largement utilisé dans l'Antiquité pour faire des statues et autres objets de culte. Se prêtant bien au moulage et prenant une belle

patine par oxydation, il était l'alliage par excellence des statues grecques. Contrairement aux statues en marbre que l'on retrouve en abondance dans nos musées, rares sont celles en bronze car les conquérants les ont bien souvent refondues pour en faire des statues plus à leur goût, voire des casques ou des boucliers !

Le bronze reste très largement utilisé de nos jours lorsqu'il s'agit de réaliser des pièces moulées. Mais, de très nombreuses autres nuances ont été mises au point en jouant sur l'alliage du cuivre avec des métaux « nouveaux » comme le nickel et l'aluminium. Le « cupronickel » est un alliage (75%Cu-25%Ni) de couleur argentée que l'on retrouve notamment au cœur des pièces de 1 euro, tandis que les pièces dorées sont frappées dans un alliage appelé « nordic gold » (89% Cu, 5% Al, 5% Zn, 1% Sn).



Pause sportive à la montagne de Bueren

Pas de métal ici, mais un passage obligé par le mythique escalier de Bueren ! Son nom est associé à l'un des évènements les plus sanglants de l'histoire liégeoise.

En 1456, le prince-évêque de Liège n'est autre que Louis de Bourbon, neveu du duc de Bourgogne Philippe le Bon. La stratégie est claire : les pions sont mis en place pour récupérer la Principauté de Liège et étendre les possessions bourguignonnes ! Mais ce nouveau prince-évêque n'est guère apprécié de son peuple et subit de nombreuses révoltes...

En 1468, Charles le Téméraire, fils de Philippe le Bon, décide de venir mater les liégeois pour de bon et arrive aux portes de la ville avec ses troupes. Vincent de Bueren aurait alors tenté un dernier coup militaire pour sauver sa ville, accompagné des « 600 franchimontois ». Dans la nuit, ils tentent de capturer le duc de Bourgogne, sur la montagne Sainte-Walburge. La tentative échoue et Charles le Téméraire mettra la ville à feu et à sang, emportant à Bruges le symbole des libertés liégeoises : le fameux Perron !

Et pourtant... aucun réel lien historique avec cet escalier ! Ces 374 marches, terminées en 1880, ont été édifiées 4 siècles après le sac de la ville de Liège. L'escalier était destiné aux soldats qui devaient rejoindre le centre de Liège rapidement depuis la Citadelle... leur évitant ainsi de passer par la rue

Pierreuse, alors lieu de débauche et de prostitution.



**Rendez-vous tout en haut des escaliers ! Dirigez-vous ensuite vers la droite « Au Pèrî » puis grimpez les quelques marches du monument du 14e de Ligne...
Courage !**



– 10 –

Monument au 14^e régiment de Ligne

En haut des escaliers de Bueren domine un gigantesque ange sculpté dans la pierre, tenant une épée dans ses mains. Ce monument est un hommage au 14^e régiment de Ligne, sculpture commémorative de la Première Guerre mondiale réalisée en 1932 par le sculpteur Edmond Falise.

Cette guerre est la première guerre industrielle de l'histoire. Jamais auparavant on avait eu un tel besoin en produits industriels : toute l'économie est tournée vers l'armement.

Les états passent commande à de grandes marques industrielles qui, le temps de la guerre, réorientent leurs produits vers les nouveaux besoins militaires. C'est le cas de Citroën ou Renault en France qui vont produire obus, fusils et chars d'assaut. De nombreuses usines sont réquisitionnées. On manque d'ailleurs rapidement de main d'œuvre et de nombreux soldats seront rappelés du front pour assurer la production.

La région liégeoise, rapidement occupée par l'ennemi, est un lieu stratégique de production de charbon, d'acier, de zinc. Certains industriels décident tout simplement d'arrêter la production pour ne pas fournir l'armée allemande, c'est le cas du directeur de la société Cockerill, Adolphe Greiner, qui mourra en détention en 1915. Les entreprises qui refusent de collaborer sont placées sous contrôle allemand, ainsi en ira-t-il de la F.N. (Fabrique Nationale d'armes).

Durant l'occupation, les matières premières belges sont envoyées vers l'Allemagne : cuivre, zinc, nickel, ... Ce qui provoque un blocage des industries belges et un important chômage durant toute la guerre. À partir de 1917, l'Allemagne, craignant la défaite, procède au démantèlement des usines et à la destruction des hauts-fourneaux afin d'éviter une future concurrence. Si un défi important attend la Belgique en matière de reconstruction, ce sera pour elle l'occasion de moderniser ses infrastructures industrielles.



Plus loin dans le parc de la Citadelle, l'enclos des fusillés rend hommage aux hommes morts pendant les guerres mondiales.



**Dirigez-vous vers la droite,
longez le parc de la Citadelle
jusqu'au belvédère.**

L'aluminium

L'aluminium est un métal présent en abondance dans l'écorce terrestre, principalement extrait sous la forme d'une roche appelée bauxite. Son nom est tiré de la commune des Baux-de-Provence, où le métal a été découvert au début du XIX^e siècle. L'alumine extraite de la bauxite sert à la formation d'aluminium par électrolyse (courant électrique dans un solvant permettant la séparation des éléments entre l'anode et la cathode).

L'aluminium est léger, malléable, résistant à la corrosion. Sa légèreté en a fait un élément omniprésent dans l'aviation dès la Première Guerre mondiale. Les soldats récupéraient le métal sur les carcasses d'avions et zeppelins, mais aussi des obus allemands. Le métal sert alors à la réalisation d'un véritable artisanat des

tranchées (aussi appelé « art poilu ») et est notamment utilisé pour façonner des bijoux, envoyés aux mères et épouses.

Jusqu'à la Seconde Guerre mondiale, la France a été le premier pays extracteur de bauxite. Depuis, l'Amérique latine prend une place importante, mais les trois premiers pays producteurs sont la Chine, l'Australie et la Guinée.

L'aluminium est très malléable et se déforme facilement. C'est pourquoi il est associé à de petites quantités d'autres éléments (cuivre, magnésium, manganèse, silicium...) pour obtenir d'autres propriétés. L'aluminium est ainsi le deuxième métal le plus utilisé aujourd'hui après le fer, dans des domaines variés (transport, construction, emballages, câbles électriques,...). Enfin, avantage non négligeable, il a une excellente recyclabilité !





Belvédère de la Citadelle

Dans un souci de valorisation touristique des Coteaux, des sentiers ont été aménagés depuis la place Saint-Léonard jusqu'à la Citadelle. La dernière étape de ce projet s'est concrétisée par la construction d'un point de vue panoramique sur la ville.

La structure imaginée par Anne Rondia (Service de l'Aménagement des espaces publics de la Ville) est conçue et réalisée par le Bureau d'études Greisch (terminée en 2010).

Sur un promontoire naturel, la structure se place en porte à faux de 4 à 5 mètres au-dessus du vide et est soutenue par des fondations en béton enfouies dans le sol. Le Belvédère est prolongé par un escalier de 50 mètres, faisant la jonction avec les sentiers des Coteaux.

Le Bélvédère, comme les « Principautaires » de Mady Andrien sur la place Saint-Barthélemy, est fabriqué en **acier corten** (cf. pg. 13), matériau très apprécié des architectes ces dernières années, notamment pour sa belle couleur rouille. L'acier autopatinable a pour avantage de ne nécessiter aucune protection, de développer une couche de protection après exposition aux intempéries et de requérir peu ou pas d'entretien.

Le plancher en acier CORTEN intègre une table d'orientation schématisant le tracé des cours d'eau et du relief, rendus par le traitement de la tôle (découpe en creux ou surface texturée de cristaux de quartz pour représenter les reliefs).

Vous repérez-vous bien depuis les hauteurs de Liège ? Essayez de retrouver, notamment, l'église Saint-Barthélemy avec ses tours rouges et blanches ; la fameuse gare des Guillemins, cathédrale d'acier...



Continuez votre chemin. Soyez attentif, un petit chemin sur la droite vous permet de descendre les coteaux. Profitez d'une belle nature en pleine ville ! Rendez-vous devant le Mur des libertés.



– 12 –

« Dans le drapeau de la liberté, j'ai brodé le plus grand amour de ma vie »...

Cette citation poétique du poète espagnol Garcia Lorca (exécuté en 1936) fait partie d'un ensemble qui comprend également une grande table d'**acier**, de la forme de l'Espagne. Œuvre du collectif Lorca et d'Alain de Clerck, le projet, inauguré en 2014, est un hommage vibrant à l'immigration espagnole, conséquence de la dictature de Franco. Nombreux sont les espagnols qui s'installent alors dans le quartier Saint-Léonard et qui, au sein du

club Garcia Lorca, partagent des valeurs de solidarité, de fraternité, et de lutte sociale.

La table d'acier de 1600 kg est entourée de 29 tabourets et se veut être un lieu d'échange, de convivialité et de pédagogie : il pourrait accueillir une classe et son professeur pour discuter de l'importante question de l'immigration, aujourd'hui et dans notre histoire.



**Descendez sur la
place pour continuer
la balade.**



Le zinc

Dans le sous-sol wallon riche en minerai de zinc, le gisement de La Calamine (Vieille Montagne) est tenu, au XIX^e siècle, pour être la plus belle mine d'Europe. Pourtant, un obstacle majeur empêche la transformation de ces minerais : la faible différence entre le point de fusion et le point d'évaporation du zinc au contact de l'air. C'est le chimiste liégeois Jean-Jacques Dony qui solutionne ce problème en 1805 : chauffé dans des creusets à l'abri de l'air, la fusion du zinc s'effectue parfaitement. Cette méthode liégeoise, à la pointe de la métallurgie du zinc, marque un jalon essentiel en pleine révolution industrielle ! Dony obtient la concession de la mine de Moresnet et fonde en 1809 sa propre usine dans le quartier Saint-Léonard. Tombée en faillite, son installation renaît en 1837 sous le nom de SA des Mines et fonderies de zinc de la Vieille-Montagne sous l'impulsion du financier bruxellois Daniel Mosselman.

Première multinationale d'Europe, elle domine le marché mondial du zinc durant plus de 150 ans. Fruit de nombreuses évolutions / mutations, elle passe d'abord sous le pavillon de l'Union minière puis devient Umicore en 2001

Le site de Saint Léonard est abandonné dans les années 1880 : le gisement de la Calamine est épuisé et on préfère alors acheminer les matières premières depuis le port d'Anvers vers la Campine, via le canal Albert. Si une dizaine d'usines du zinc fleurissaient en Province de Liège dans les années 1930, Angleur est aujourd'hui la seule rescapée : elle produit de la poudre de zinc sous le label Umicore.

Le saviez-vous ? La première toiture en zinc au monde est posée sur l'église Saint-Barthélemy de Liège en 1811 ! Pensez aux nombreuses toitures de zinc qui suivront à Paris sous le baron Haussmann dans la seconde moitié du XIX^e siècle !



- 13 -

Lire au sol et laisser s'évader pensées et images...

Après la démolition de la prison néogothique, des archéologues mettent au jour d'anciennes structures de la cité dont la muraille médiévale. Soulignant sa trace, le poète Savitzkaya évoque la vie d'antan et d'aujourd'hui en déposant une tôle d'**acier** dont les mots, en lettrage découpé, sont découverts au hasard de la balade. Il est question des métiers, du sous-sol, des habitants, de l'histoire, de la nature... Cette longue dédicace, rythmée par l'irrégularité du terrain, s'achève au pied de la pelouse et de la masse végétale de la colline de la Citadelle. L'œuvre parfaitement intégrée au site est le fruit d'une collaboration étroite entre une équipe d'architectes et un poète. La place qui marquait jusqu'alors une rupture est désormais un point de repère, de rencontre et de rassemblement.

À vous de jouer !

Trouvez ces mots et leur rôle au fil de la longue dédicace au sol : fonte, prison, orfèvres, poudre à canon, muraille, chaînes, barreaux...



Longez la place Saint-Léonard, dirigez-vous)vous enfin vers la droite jusqu'au n°3 de la rue de la Résistance.





Rue de la Résistance, 3... Du plomb dans les vitraux

Aux fenêtres du rez-de-chaussée, de petits vitraux multicolores !

C'est véritablement au Moyen-Âge et en particulier durant la période gothique que l'art du vitrail explose : l'architecture des grandes cathédrales laisse la place à de très hautes fenêtres qui seront décorées de vitraux, laissant largement entrer une lumière colorée. Techniquement, il s'agit d'assembler des morceaux de verre enchâssés dans un réseau de plomb. Plus tard, le vitrail embellit aussi l'habitat privé, montrant par exemple des motifs floraux japonais à la mode vers 1900.



Dirigez-vous vers la gauche. Longez Feronstrée sur le trottoir de gauche jusqu'au musée Curtius.



Le plomb

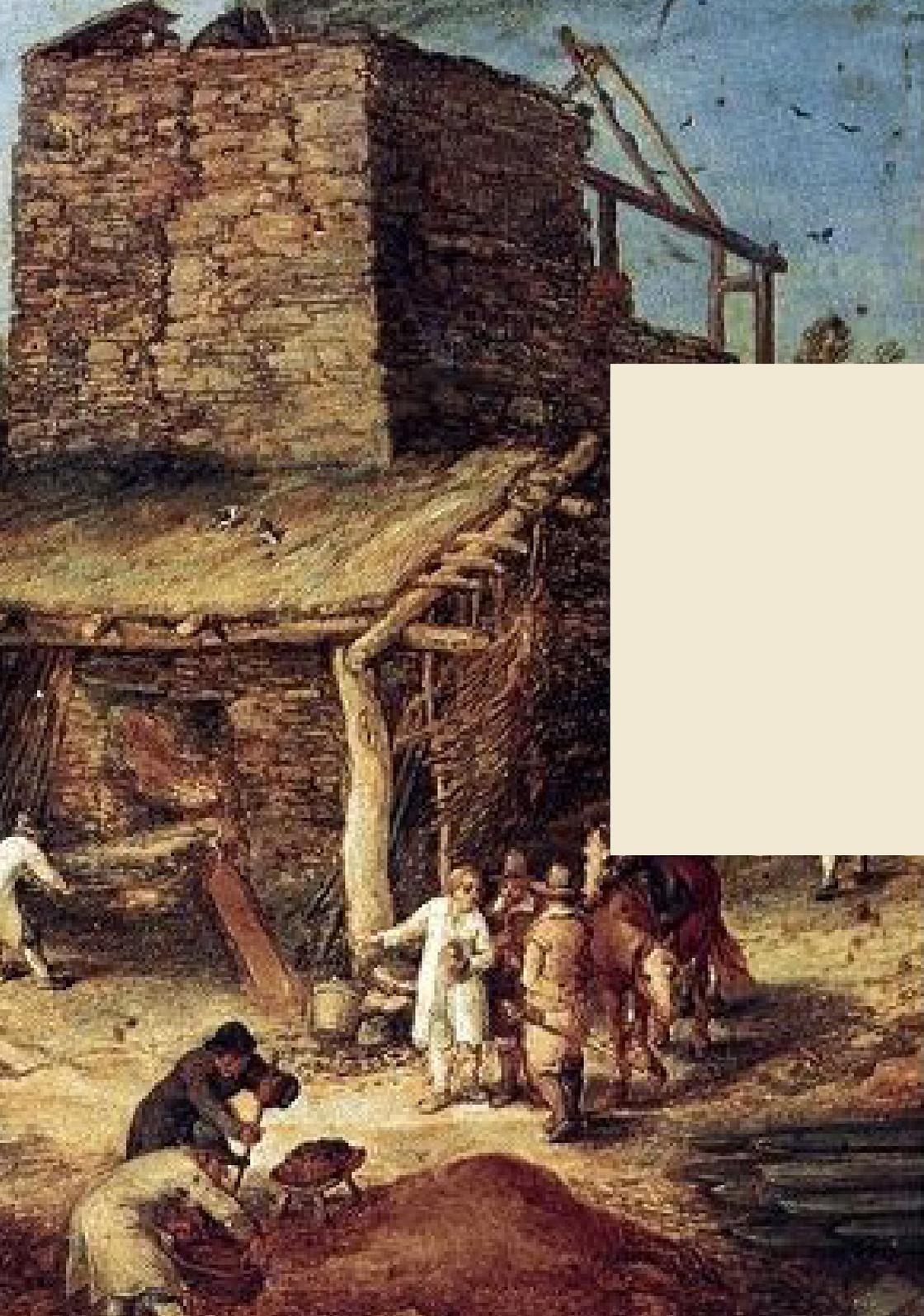
Le plomb, en raison de sa grande malléabilité et son point de fusion très bas (327°) a été abondamment utilisé dans notre histoire. Dès l'Antiquité romaine, on réalise des canalisations d'eau en plomb. La céruse, ou blanc de plomb, se retrouvait également dans les cosmétiques des romaines, qui se fardaient ainsi le visage. Le minium, oxyde de plomb de couleur rouge, était largement utilisé dans les peintures...

Mais rapidement, la toxicité du plomb est remarquée, et ce métal qu'on associait à la planète Saturne a donné son nom à la maladie qu'il provoquait : le saturnisme. Il faut attendre les XIX^e et XX^e siècles pour que son utilisation soit progressivement interdite dans les canalisations, les peintures,...

Actuellement, l'essentiel de la consommation du plomb est liée aux batteries destinées à l'automobile.

Saviez-vous que le cristal se distingue du verre par l'ajout de 24% d'oxyde de plomb ? Le cristal notamment reconnaissable par sa résonance et sa décomposition de la lumière est mis au point en Angleterre à la fin du XVII^e siècle. La cristallerie du Val Saint-Lambert (Seraing) impose son exceptionnelle production au monde entier dès le XIX^e siècle...





LEXIQUE

LEXIQUE

Accrétion. Processus d'agglomération d'éléments inorganiques, solides ou fluides.

Archéométrie. L'archéométrie est une discipline scientifique récente mettant en œuvre des méthodes physiques ou chimiques pour les études archéologiques. Elle allie des techniques développées dans les laboratoires afin d'apporter des informations qui permettent d'évaluer et de révéler les compositions, les évolutions des techniques de fabrication et d'usures des matériaux d'objets archéologiques et d'œuvres d'art.

Astéroïde. Planète mineure composée de roches, de métaux et de glaces, et dont les dimensions varient de l'ordre du mètre (limite actuelle de détection) à plusieurs centaines de kilomètres. Le premier astéroïde est découvert en 1801.

Atome. Particule d'un élément chimique qui forme la plus petite quantité susceptible de se combiner. Les atomes sont les constituants élémentaires de toutes les substances solides, liquides ou gazeuses. La molécule d'eau (H₂O) contient deux atomes d'hydrogène.

Bas-fourneau. Four à combustion interne qui a servi, au début de l'Âge du Fer et jusqu'au Moyen Âge, à transformer le minerai de fer en fer métallique par réduction directe. Le bas-fourneau produit une loupe de fer solide, à la différence du haut-fourneau

qui produit de la fonte en fusion.

Battage. Procédé de transformation d'une matière première, à laquelle on fait subir des chocs successifs principalement à chaud pour en éliminer les «scories», éléments impurs qui fragilisent sa structure.

Bessemer, procédé. Procédé d'affinage de la fonte brute, abandonné dans les années 1960, ayant servi à fabriquer de l'acier peu coûteux. Ce procédé porte le nom de son inventeur, Henry Bessemer, qui le brevète en 1855. Le procédé consiste à oxyder avec de l'air les éléments chimiques indésirables contenus dans la fonte pour en obtenir du fer ou de l'acier. L'originalité du procédé consiste à exploiter la chaleur dégagée par les réactions chimiques pour maintenir la masse de métal en fusion. Après l'amélioration de Thomas (procédé Thomas), le convertisseur devient un des moteurs de la révolution industrielle.

Botteresse. Vêtue d'un tablier sur ses longs jupons et d'un châle croisé sur sa poitrine, cette femme porte une hotte (le bot) remplie de fruits et légumes mais parfois aussi de plakis, amalgame de charbon, d'argile et d'eau qu'elle a fabriqué en le piétinant avec ses gros sabots, avant d'en façonner des boulets.

Charbon de bois. Combustible obtenu en carbonisant du bois en atmosphère contrôlée par pyrolyse (en l'absence d'oxygène). Le procédé

permet d'éliminer, par élévation de la température, les fractions liquéfiables et gazéifiables du bois (son humidité et toute matière végétale ou organique volatile) afin de ne laisser que le carbone et les minéraux. La structure micro et nanoporeuse de ce charbon lui confère des qualités particulières.

Coke. Combustible obtenu par pyrolyse de la houille dans un four à l'abri de l'air ; ces fours sont regroupés en batteries dans une usine appelée cokerie.

Corrosion. Désigne l'altération d'un matériau par réaction chimique avec un oxydant. Les exemples les plus connus sont l'oxydation des métaux à l'air ou dans l'eau : rouille du fer et de l'acier, formation de vert-de-gris sur le cuivre et ses alliages (bronze, laiton).

Dague. Arme blanche courte, à simple ou double tranchant.

De Bèche, Guillaume (Liège, 1573 - Suède, 1629). Premier entrepreneur de l'industrie du fer et de la fonte en Suède, établi à Nyköping depuis 1595. Responsable de mines de cuivre à Nyköping, le jeune de Bèche dirige aussi des fourneaux, des forges et produit une fonte d'une qualité exceptionnelle servant à fabriquer des canons en fer. La méthode wallonne fait merveille en Suède. Guillaume de Bèche s'associe avec Louis De Geer, autre wallon réfugié en Hollande, qui, dès 1625, multiplie ses participations financières dans les entreprises des de Bèche.

De Geer, Louis (Liège, 1587 - Amsterdam, 1652). Devient partenaire de Guillaume de Bèche pour les usines suédoises de Finspång, d'où sortent des canons de fer mondialement réputés. Développant une immense fortune lors de La guerre de Trente Ans, l'investisseur

métallurgiste se lance dans le commerce des armes, puis devient un puissant armateur. Notons ici, qu'entre 1620 et 1640, cinq mille artisans du fer qualifiés en ferronnerie (clous, fer à cheval, barres et tôles, outils, armes), en fonderie, en extraction minière et dans la construction des hauts-fourneaux s'expatrient en Suède, preuve, s'il en faut, de la qualité et l'importance de la sidérurgie wallonne en Suède.

Edison, Thomas (1847-1931). Autodidacte particulièrement curieux et doué, inventeur, scientifique et industriel américain. Fondateur de la General Electric, l'une des premières puissances industrielles mondiales, il est un inventeur prolifique (plus de 1 000 brevets). Pionnier de l'électricité (lampes à incandescence puis à fluorescence), diffuseur, vulgarisateur, il fut également l'un des principaux inventeurs du cinéma (aux côtés, entre autres de Louis Lumière, Jules Carpentier) et de l'enregistrement du son (invente le phonographe).

Emboutissage. Technique de fabrication permettant d'obtenir, à partir d'une feuille de tôle plane et mince, un objet dont la forme n'est pas développable. Très utilisé dans l'industrie automobile, dans l'électroménager, etc.

Espérance-Longdoz. Entreprise d'extraction de charbon et de production d'acier située à Liège. Son nom rappelle la fusion en 1862-1863 entre 2 sociétés : l'usine de fer blanc au Longdoz (depuis 1845) avec la Société anonyme des Hauts Fourneaux, Usines et Charbonnages de l'Espérance (fondée 1836), nommée en 1877, Société métallurgique d'Espérance-Longdoz. La firme devient le plus grand producteur belge de tôle, pour atteindre un pic de production de 142 000 tonnes en 1948.

Malgré cela, l'usine étant cernée par l'habitat, elle ne peut se développer. À partir de 1957, elle cesse le laminage à chaud et n'est utilisée que pour la finition de la tôle et la distribution. La production du Longdoz cesse dans les années 1980. Une partie des bâtiments de l'usine a été préservée afin d'abriter la Maison de la Métallurgie et de l'Industrie. La friche industrielle est reconvertie en un centre commercial La Médiacité (2009).

Etampage. Action de frapper le métal chauffé dans une forme en fer.

Eugène Savitskaya (Liège, 1955).

Artiste liégeois. Soutenu par le poète Jacques Izoard, il publie ses premiers poèmes en 1972. Depuis, ses textes sont régulièrement édités et appréciés tant en France qu'en Belgique où il obtient le prix Point de Mire et le Grand Prix triennal du Roman pour *Marin, mon cœur* (1992). La passion des mots l'amène vers leur mise en scène au théâtre et dans l'espace public.

Famennien. Le Famennien est dénommé d'après la région de Famenne en Belgique orientale. Étage et nom sont proposés par André Hubert Dumont en 1855 et ensuite introduits dans la littérature scientifique. Le Famennien est, dans l'histoire de la Terre, l'étage chronostratigraphique le plus haut du Dévonien supérieur. Cet étage a une durée géochronologique s'étendant de - 372,2 millions à - 358,9 millions d'années.

Fenderie. Ancien atelier où on fendait le fer en barres ou verges. À partir de ces verges, les cloutiers pouvaient forger des clous.

Gramme, Zénobe (1826-1901). Menuisier hutois doté d'une grande inventivité

en particulier quand il réalise, à Paris, des pièces en bois pour des machines magnétoélectriques. En 1868, il améliore la dynamo d'un générateur électrique à courant continu appelé dynamo Gramme ou machine de Gramme. Il reçoit les honneurs des gouvernements français et belge. Plusieurs monuments rappelant sa célébrité sont installés à Liège.

Guillaume d'Orange (1772-1843). Prince souverain des Pays-Bas de 1813 à 1815, puis roi des Pays-Bas sous le nom de Guillaume I^{er}, il jette les bases de la prospérité économique de la Wallonie. Il favorise l'installation d'industriels (John Cockerill), améliore les voies navigables (creusement du canal Bruxelles-Charleroi), fonde, en 1817, les universités de Liège (première université wallonne) et de Gand.

Harzé, Léopold (1831-1893). Sculpteur liégeois fasciné par la vie et les mœurs locales qui se spécialise dans le travail de la terre. Ses sujets préférés sont ses contemporains qu'il décrit avec force détails dans leur vie quotidienne, qu'il croque avec ironie, humour et expressivité.

Haut-fourneau. Installation industrielle destinée à simultanément désoxyder et fondre les métaux contenus dans un minerai, par la combustion d'un combustible solide riche en carbone. En général, le haut-fourneau transforme du minerai de fer en fonte liquide, en brûlant du coke qui sert à la fois de combustible et d'agent réducteur. Bien que la fonte produite soit un matériau à part entière, cet alliage est généralement destiné à être affiné dans des aciéries.

Hématite. Oxyde naturel de fer (Fe₂O₃) cristallisant dans le système hexagonal.

Ce minéral est avec la Goethite (FeOOH) et la Magnétite (Fe₃O₄) la forme dominante du fer dans les minerais .

Houille. Roche sédimentaire d'origine biochimique et riche en carbone. Ce combustible fossile fait partie de ce que l'on appelle de manière générique du charbon : sa couleur noirâtre provient de la carbonisation d'organismes végétaux.

Inca. Civilisation précolombienne du groupe andin. Elle naît au début du XIII^e siècle dans le bassin de Cuzco (Pérou), s'étend sur toute la partie occidentale de l'Amérique du Sud et s'achève en 1533 lors de la conquête espagnole.

Laminoir. Machine destinée à étirer un produit métallurgique par passage entre deux cylindres qui compriment le matériau (par exemple, production de tôles ou de barres profilées). Installation métallurgique comprenant un certain nombre de ces machines.

Mady Andrien (*Engis, °1941*). Artiste liégeoise. Après ses études à l'Académie royale des Beaux-Arts de Liège, la sculptrice y enseigne (1964-1994) puis en devient la directrice des cours du soir (1994-2000). Ses matériaux de prédilection sont la terre cuite, le polyester, ainsi que les plaques d'acier ; elle en tire une œuvre figurative teintée d'humanité et de jovialité sereine. Elle est l'auteure de plusieurs interventions dans l'espace public à Liège.

Maya. Ancienne civilisation de Mésopotamie qui se développe entre 2600 ACN et 1520 PCN, elle est principalement connue pour ses avancées dans les domaines de l'écriture, de l'art, de l'architecture, de l'agriculture, des mathématiques et de l'astronomie.

Métallurgie. Science des matériaux qui étudie les métaux, leurs élaborations, leurs propriétés, leurs traitements. Par extension, on désigne ainsi l'industrie de la fabrication des métaux et des alliages, qui repose sur la maîtrise de cette science.

Météorite. Objet solide d'origine extraterrestre qui en traversant l'atmosphère terrestre n'a pas perdu toute sa masse, et qui atteint la surface solide sans être entièrement volatilisé lors de l'impact avec cette surface.

Neutralité perméable. De 1581 à 1723, le trône épiscopal est occupé par les cadets princiers de Bavière. Les Liégeois sentent vivement que la raison du prince n'est pas la raison d'État ; refusant d'être impliqués dans les alliances de leurs souverains, ils obtiennent de la France, des Provinces-Unies puis de l'Espagne, la reconnaissance de leur neutralité qui, certes, reste perméable : le passage et le cantonnement des armées ne peut être empêché, par contre le commerce est autorisé avec tous les belligérants. La neutralité perméable traduit l'indépendance du pays à l'égard des grandes monarchies voisines.

Paix de Fexhe. Traité promulgué à Fexhe-le-Haut-Clocher en 1316, véritable base constitutionnelle du pays de Liège visant au droit et à l'égalité du plus grand nombre.

Phosphoreux, bronze. En 1869, Montefiore-Levi met au point un alliage particulier de bronze phosphoreux (CuSn6 et CuSn8 ???) de structure très fine : après avoir étiré des fils, il apparaît que le matériau est particulièrement efficace pour la transmission des

communications télégraphiques. Avec le développement du réseau téléphonique, les fils en bronze phosphoreux Montefiore participent à la fortune de son inventeur.

Profilé. Matériau auquel on a donné un profil, une forme déterminée.

Puddler. Puddlage. Le mot puddlage vient de l'anglais *to puddle* qui signifie « brasser ». La méthode est mise au point par Henry Cort en 1784, puis améliorée au XIX^e siècle. La fonte est chauffée à très haute température dans un four à réverbère. L'ouvrier, le puddleur, active la réaction en brassant cette fonte à l'aide d'un long crochet appelé « ringard ». Une fois suffisamment affinée, la loupe est extraite du four, pour être cinglée par martelage, puis forgée ou laminée. Ne consommant que la houille, le puddlage permet la fabrication de fer en grande quantité. La tour Eiffel est réalisée en fer puddlé.

Salpêtre. Composé minéral salin soluble dans l'eau, le nitre des minéralogistes, caractéristique des zones désertiques, ou salpêtre, connu avant le Moyen Âge, des anciens chimistes ou collecteurs-fabricants de poudre noire (Curtius par exemple). Salpêtre, en latin médiéval « sel de pierre », définit une couche pulvérulente blanchâtre, qui se forme sur les vieux murs humides par évaporation de l'eau.

Scories. En métallurgie, les scories sont des sous-produits solides issus de la fusion, de l'affinage, du traitement ou de la mise en forme des métaux à haute température. Ces mélanges d'oxydes divers surnagent sur le métal en fusion ou s'en détachent lors de leur mise en œuvre à haute température. Qu'elles soient des déchets extrêmement

polluants ou des coproduits appréciés, les scories métallurgiques représentent un enjeu écologique et économique essentiel dans la métallurgie extractive. Dans le cas particulier de la métallurgie du fer, les scories pauvres en fer sont appelées laitier. Celui-ci représente, en volume, le type de scorie de loin le plus courant.

Sidérurgie. Formé à partir du grec *sideros* (fer) et *ergon* (travail). Désigne à la fois les technologies d'obtention de la fonte, du fer et de l'acier à partir de minerai de fer, mais aussi l'industrie qui les met en œuvre.

Silicate Famille de minéraux oxydés contenant du silicium. Cette famille est très abondante dans la structure de la croûte et du manteau terrestre : feldspaths, feldspathoïdes, quartz, pyroxènes, olivine, etc.

Supernova. L'ensemble des phénomènes qui résultent de l'implosion d'une étoile en fin de vie, notamment une gigantesque explosion qui s'accompagne d'une augmentation brève mais fantastiquement grande de sa luminosité.

Télescope à rayons X. Télescope conçu pour l'astronomie des rayons X. (Découverts en 1895, ceux-ci sont une forme de rayonnement électromagnétique à haute fréquence constitué de photons). Ce télescope doit être mis en orbite hors de l'atmosphère terrestre qui est opaque aux rayons X. Ils sont donc montés à bord de fusées-sondes ou de satellites artificiels.

A B

AUX

É

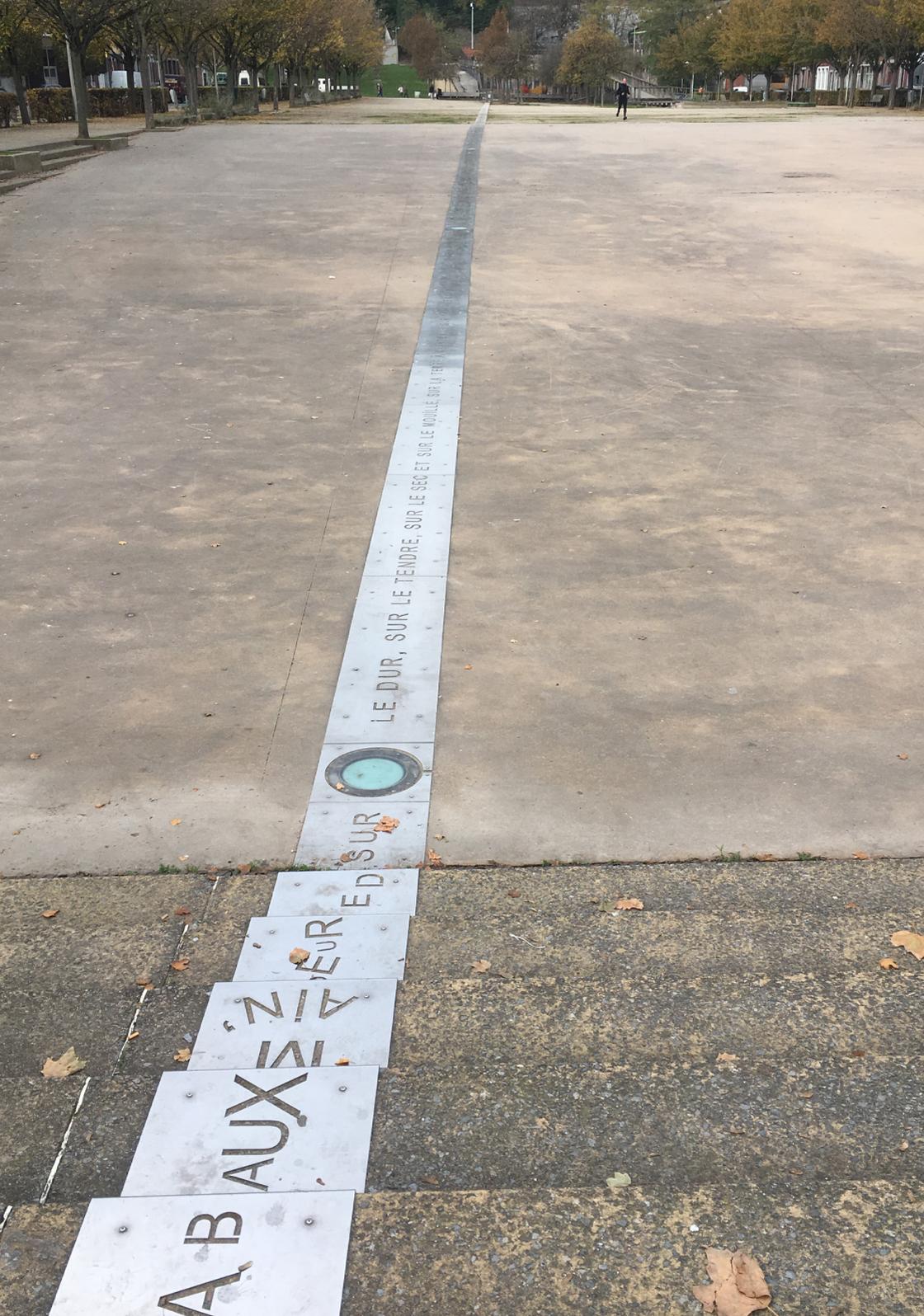
NEUR

ED

SUR



LE DUR, SUR LE TENDRE, SUR LE SEC ET SUR LE MOUILLÉ SUR LA TERRE MOUILLÉE





BALADE MÉTALLIQUE