

« Dès le III^e siècle, l'activité métallurgique contamine déjà les sols. Bon an mal an, l'Occident consomme 60 à 80 000 tonnes de plomb du I^{er} au III^e siècle. »

› Les sols urbains, témoins de l'histoire

» La ville médiévale et les métaux lourds

Dès le III^e millénaire avant J.-C., l'expansion indo-européenne se manifeste par la recherche de gisements métallifères dans les Alpes et les Carpates. Le fer est particulièrement recherché au point que les préhistoriens le considèrent comme l'un des objectifs de l'expansion indo-européenne. La forme oxydée du fer, réduite au pied de la mine ou dans la carrière, alliée au cuivre, permet de forger des armes solides, comme les glaives. L'activité métallurgique contamine déjà les sols. La forge, lieu des hommes, de la virilité, de la guerre, de Vulcain, Teutats, Thor, Odin, occupe une place centrale dans la société. La prospection minière continue avec la conquête celtique puis romaine (plomb argentifère en Espagne et en Cornouaille britannique, mines d'or de Dacie) et fait de la concentration anthropique sédentaire un haut lieu de consommation. La ville est dépositaire des métaux les plus précieux pour ses temples et pour ses fêtes, elle les oxyde, les enterre pour les funérailles ou les fond dans les incendies fréquents. La cité romaine a un fort penchant pour le plomb qu'elle utilise sous forme métallique (pour son commerce, ses dévotions, ses repas, ses couvertures monumentales, la conduite de ses eaux) et sous forme de carbonate (pour se maquiller, comme lors des saturnales, ou adoucir l'aigreur du vin). L'étain est l'autre métal dont on recouvre les objets sensibles à l'oxydation.

Le Moyen Âge christianise l'Occident, enjolive le paysage urbain d'églises dont les plus riches sont recouvertes de plomb (dix tonnes à Chartres). Les métaux (bronze, laiton, fer, cuivre, plomb) contribuent pour le dixième de la construction religieuse du XIII^e siècle. La forge guerrière, qui n'a besoin que d'un puits et d'un fourneau, fourbit d'armes le seigneur dans sa forteresse. Au XI^e siècle, les ateliers monétaires se multiplient dans une Europe de plus en plus commerçante. Le plomb sert de sceau. L'argent est tout aussi recherché que le fer. Les mines de plomb argentifère gallo-romaines sont réactivées.

Mais à bien y regarder, la société médiévale, comme celle du XVIII^e siècle, produit peu de déchets car elle les récupère et en recycle le maximum. Ce sont les incendies involontaires, fréquents, ou volontaires, plus épisodiques (cathédrales de Chartres, Bourges, Rouen et Nevers), et les guerres qui sont les principales causes de la contamination des sols avant l'ère industrielle. Les villes flambent facilement, les toitures fondent, le plomb des vitraux coule, les cuivres se calcinent, les fers se tordent puis se rouillent. Si la reconstruction récupère

ces bouts de métal, elle les forge sur place, laissant quelques résidus: les environs des églises gothiques les mieux dotées, les plus élancées, les plus belles, sont aussi les plus chargés en métaux et les plus contaminés par le plomb.

Des eaux pluviales rassemblées dans les citernes pour l'usage cano- nial aux cercueils tapissés et aux divers récipients, le plomb est l'argent de l'église. Dans le sol de l'espace public, surtout dans celui de la rue principale qui donne accès au palais, au marché, à la foire, dans celui de la porte d'entrée monumentale qui ferme la cité, souvent pavée, le fer, celui des roues, des sabots, des grenailles, s'est oxydé avec la fer- mentation acide des boues. Ce sol est noir; la gadoue du caniveau cen- tral colle aux chausses: pour être au sec, il faut tenir le haut du pavé.

« La société médiévale, comme celle du XVIII^e siècle, produit peu de déchets car elle les récupère et en recycle le maximum. »

» La ville moderne

La Renaissance développe de nouvelles techniques de forage, d'extraction et de fonte des métaux pour répondre à la forte demande guerrière d'abord, aristocratique ensuite, urbaine toujours. Plus la ville est peuplée, plus elle transforme la matière première; plus elle s'enrichit, plus elle se métallise; plus son sol se contamine, plus il s'épaissit de remblais. Plus la ville est riche, plus elle est convoi- tée, assiégée. La paix retrouvée, elle s'affaire à nouveau, étoffe ses remparts, s'entoure de lignes d'eau toujours plus étendues, plus épaisses. Recroquevillée, elle pétrit inlassablement ses ferments dans la moiteur. Durant un demi-millénaire, la ville occidentale close de hauts boulevards, protégée par des défenses de plus en plus avan- cées, de demi-lunes et de casemates, cette ville transforme la matière première, plutôt organique (cuir, bois, lin, chanvre), taille et retaille

Du salpêtre à la poudre à canon

Constituant principal de la poudre à canon, le nitrate de potasse (salpêtre) est en général produit par le mélange de cendres de bois et de substances azotées. Sur les murs, il est le résidu du développe- ment de bactéries qui se nourrissent de l'ammoniac provenant de l'eau du sol et du carbonate de potassium contenu dans les murs. Sa transformation se termine au contact du dioxygène de l'air. On récolte le salpêtre en grattant des pierres ou des briques situées dans des lieux sombres, comme les caves. Matériaux poreux, le calcaire parisien, le moellon, le mortier de chaux grasse ou le plâtras permettent, en milieu humide, son développement. Les remontées capillaires sont fortes et la sal- pêtrisation intense.

Au début du XV^e siècle, Beauvais livre 2 tonnes de salpêtre et Troyes 3 tonnes. Paris en produit 450 tonnes au début du XIX^e siècle.



^ Le porteur

Le passage du ruisseau un jour d'orage à Paris, d'après Jules Garnier. Les multiples égouts à l'air libre se transforment très vite en ruisseaux, entraînant les multiples déchets et polluants déposés à la surface de la ville, sans que le sol puisse assurer le moindre rôle de filtre.

L'alliage est la combinaison d'un métal avec un ou plusieurs autres éléments chimiques, ce qui permet de modifier les caractéristiques mécaniques, chimiques, en particulier leur comportement à la corrosion, ou leur facilité de mise en œuvre.

bâties dans des rues basses, étroites et tortueuses : on y trouve jusqu'à 5 % de leur poids en salpêtre, contre deux pour l'ordinaire français.

La fin du ^{xviii}e siècle voit naître de nouveaux métaux (zinc, platine, cadmium) et de nouvelles molécules, grâce à la chimie et à la mécanique. La révolution dite industrielle noircit les cités les plus industrielles pour produire l'énergie nécessaire à la transformation de ces nouveaux alliages et molécules. Les métaux, les acides coulent, les nouveaux colorants s'évaporent, imbibent la ville et ses faubourgs pour faire du ^{xix}e siècle le siècle obscur de la pollution et de la contamination des sols.

» La ville industrielle

L'utilisation des acides et leur cortège de pollutions diffuses

Trois acides, sulfurique, chlorhydrique et nitrique, constituent l'essentiel de l'apport chimique dans la prime industrialisation. Leur fabrication à gros débit, leur élaboration à grande échelle, exigent de l'espace, de l'accessibilité et du capital en matériel ainsi qu'en combustible. Ils propulsent de nouveaux arts non sans difficulté et non sans

la pierre pour ses édifices, tire parti de son proche sous-sol pour produire, voire cultiver le salpêtre, le lessiver à la cendre pour fournir la poudre guerrière. Pour tirer toute leur puissance du feu, les États belliqueux encouragent cette production pour faire de la ville fortifiée le principal producteur de salpêtre.

Si l'on pénètre plus encore dans la terre urbaine, dans les villes très peuplées aux rues étroites, entre ces murs qui cultivent l'ammoniac, on constate que les excréments des bêtes de trait, les déchets des boucheries, des marchés de viande, de poisson, de volaille et d'autres matières alimentaires, se mêlent dans les ruisseaux aux eaux de lavage et à l'urine. Ils causent ainsi une succession ininterrompue de décompositions putrides par des champignons, désignées aujourd'hui par le terme *protéolyse*. La médaille d'or du nitrate de potassium va donc aux maisons parisiennes chichement