

HELMo – GRAMME
Master 1 – GED

Gestion des effluents solides
et gazeux

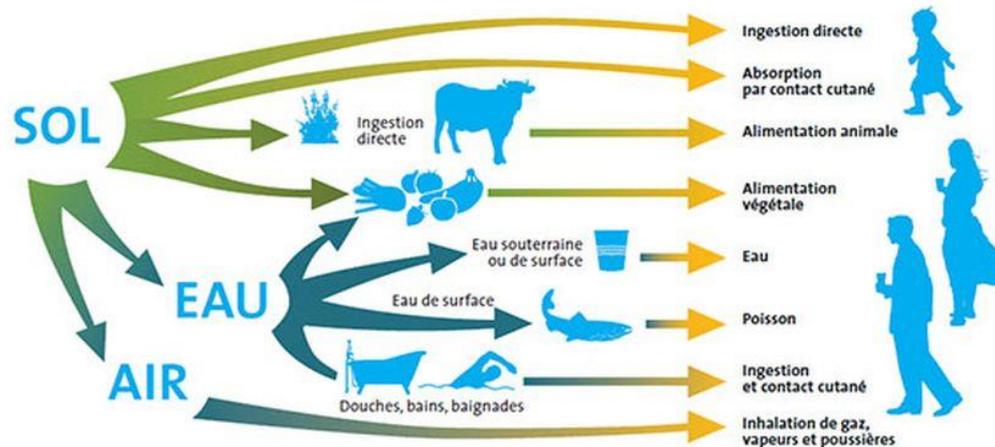
Contexte général

Contexte général

Introduction

Contexte général

- Etude de l'environnement
 - Réactions, origine, devenir des polluants
 - Air
 - Eau
 - Sol



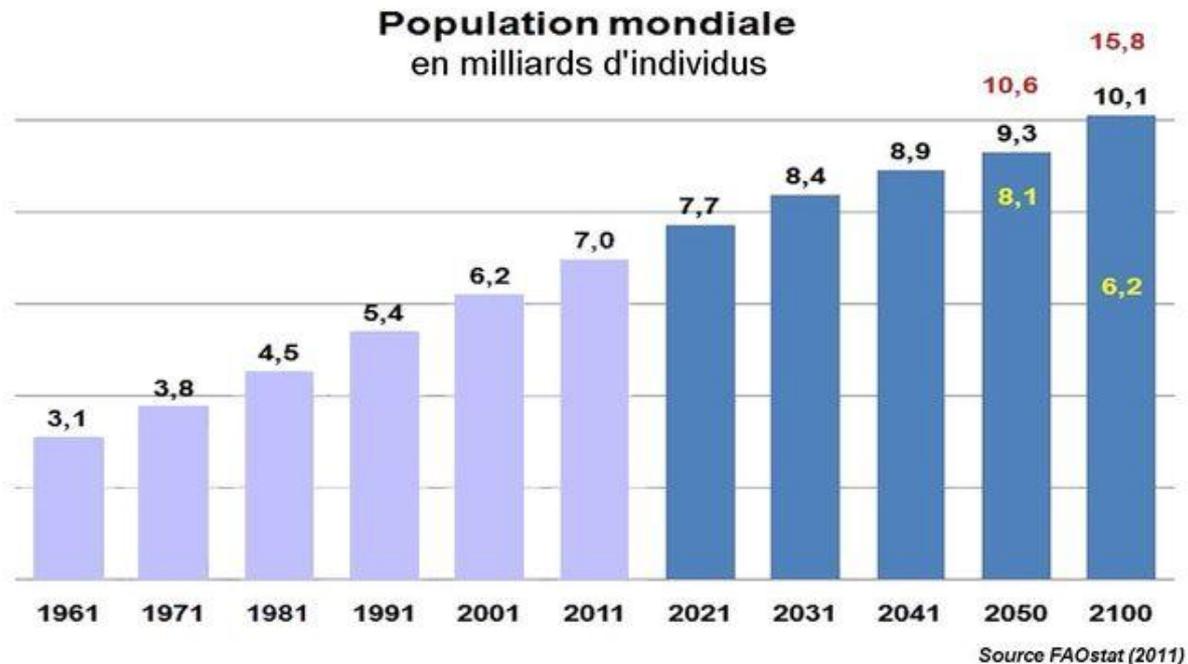
https://www.bretagne.ars.sante.fr/sites/default/files/2016-12/sols%20pollues_1.jpg

- Impact environnemental humain

$$I = P \times A \times T$$

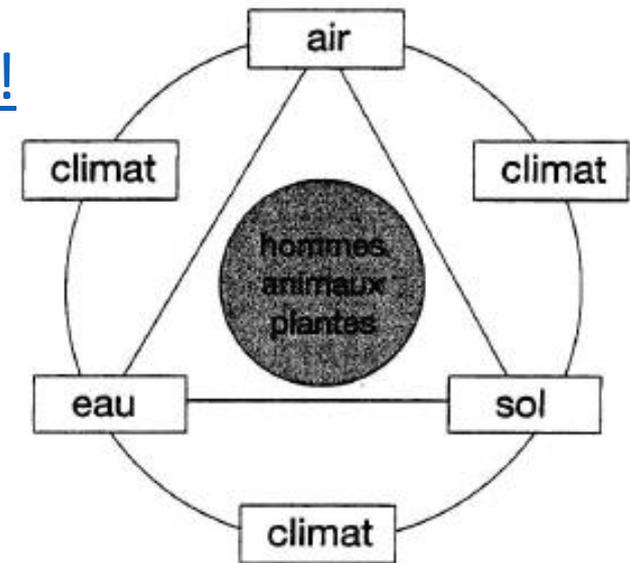
Contexte général

- Orage environnemental
 - Augmentation démographique
 - Elévation niveau de vie



Le concept « environnement »

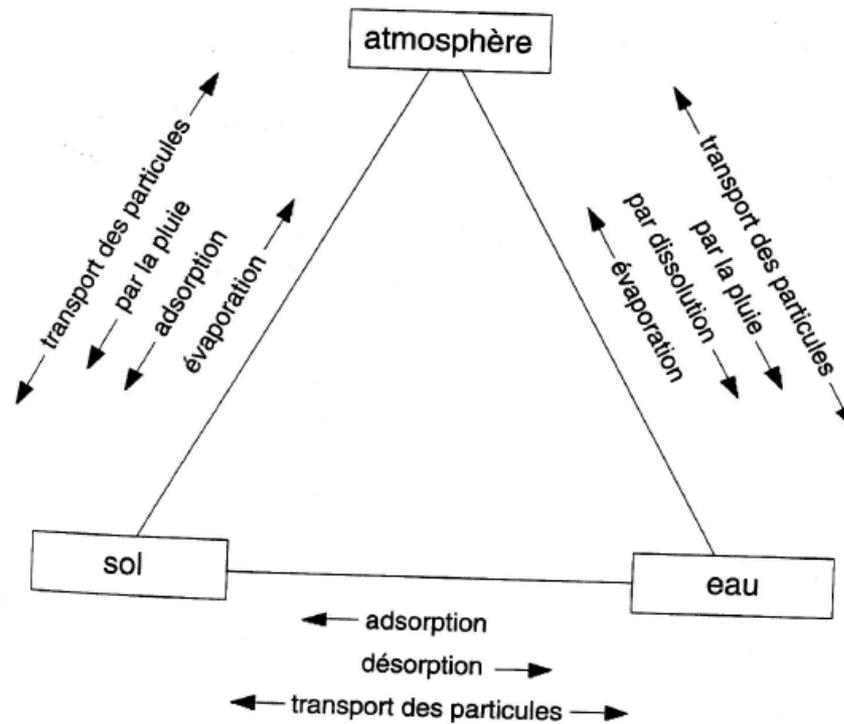
- L'environnement = système complexe!
- Composants majeurs
 - Sol
 - Eau
 - Air
 - Hommes
 - Monde des animaux et des plantes
 - Climat



Chimie de l'environnement. Air, eau, sols, déchets
Bliefert et Perraud, De Boeck, Bruxelles, Belgique

Des compartiments en interaction

- Interactions entre atmosphère, sol et eau dans le cas de la pollution atmosphérique



Ecosystème

- Biosphère = Espace dédié à l'ensemble des êtres vivants
- Ecosystème = Unité fonctionnelle de la biosphère
- Biotope = Ensemble de facteurs physico-chimiques auxquels l'écosystème est soumis
- Biocénose = Ensembles des êtres vivants de l'écosystème

Ecosystème = Biotope ↔ Biocénose

Réseau d'échanges d'énergie et de matière permettant le maintien et le développement de la vie

Pollution industrielle

- Pollution = effets nocifs de facteurs appelés polluants, peu importe leur nature
 - Production massive → destruction et recyclage par organismes décomposeurs impossibles

Pollution industrielle

- Définition

« C'est une modification défavorable du milieu naturel qui apparaît en totalité ou en partie comme un sous-produit de l'action humaine, au travers d'effets directs ou indirects altérant les critères de répartition des flux d'énergie, des niveaux de radiation, de la constitution physico-chimique du milieu naturel et de l'abondance des espèces vivantes. Ces modifications peuvent affecter l'homme directement ou au travers des ressources agricoles, en eau et autres produits biologiques. Elles peuvent aussi l'affecter en altérant les objets physiques qu'il possède, les possibilités récréatives du milieu ou encore en enlaidissant la nature. »

Pollution industrielle

- Subdivision de pollution
 - Réduction de l'espace vital
 - Origine physique
 - Provoquée par les substances
- Echelles variées
 - Planétaire (changement climatique)
 - Régionales (pluies acides)
 - Locales (métaux lourds)
 - Ponctuelles (odeur)
- Pollution = niveau de vie × éco-efficience × densité de la population

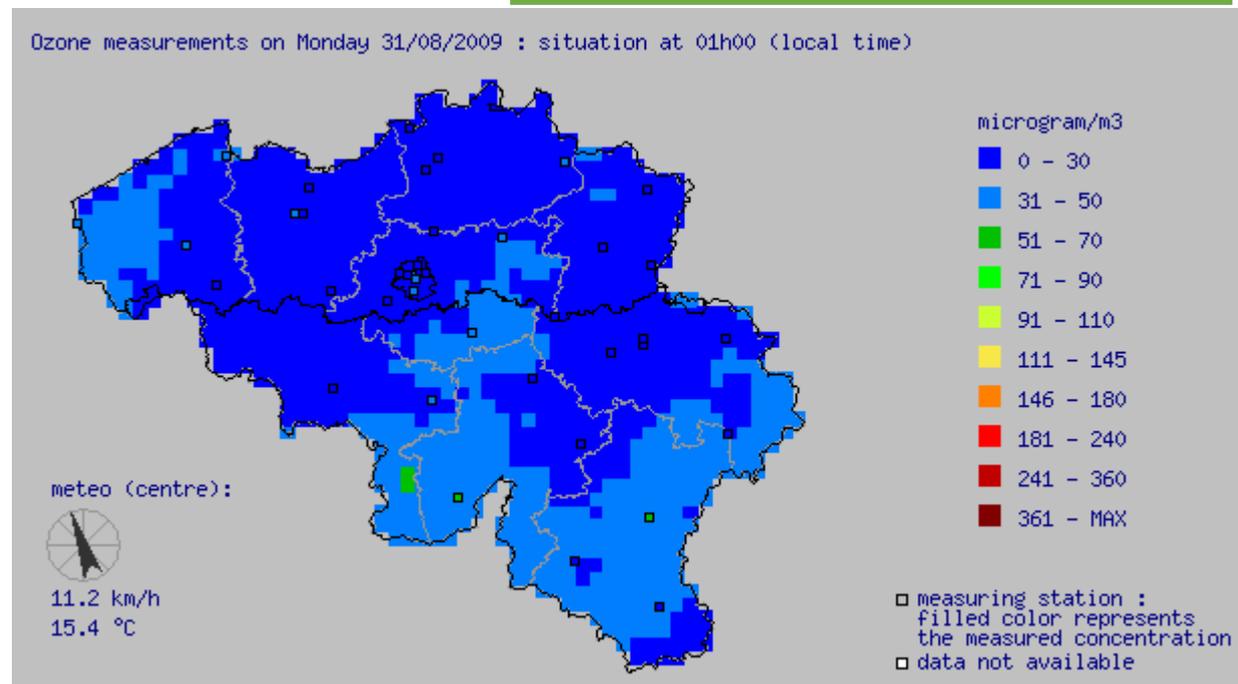
Contexte général

L'air

L'importance de l'air

- On peut vivre
 - 5 semaines sans nourriture
 - 5 jours sans boire
 - **5 minutes sans respirer**

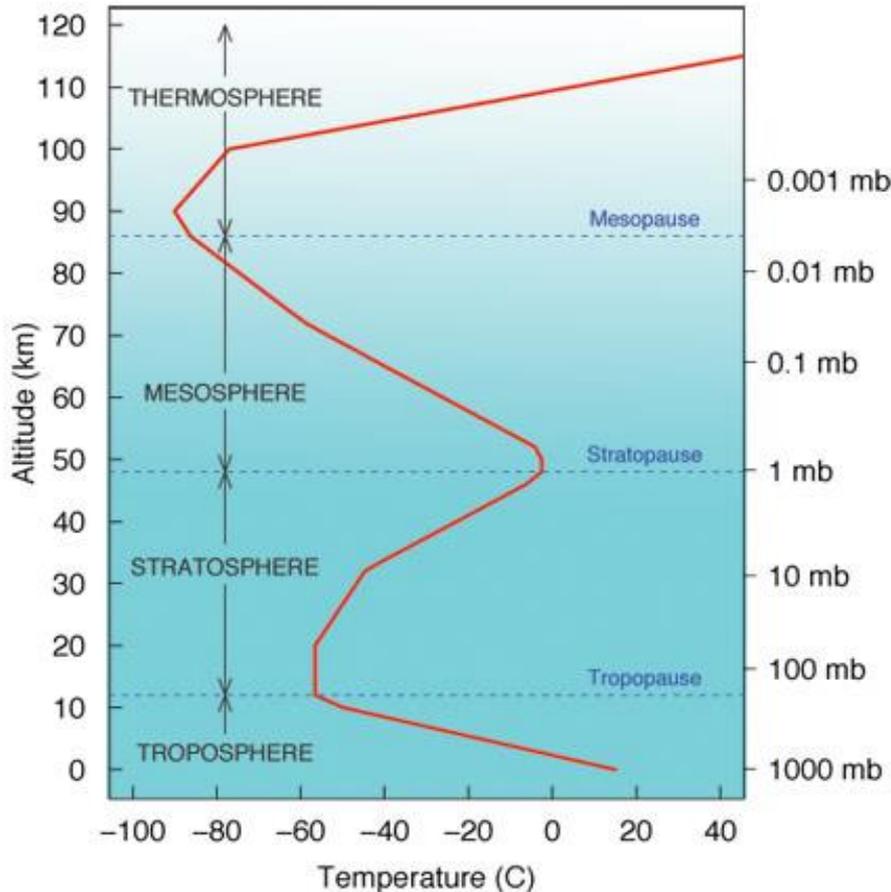
Suivi de la qualité de l'air en Belgique



<http://www.irceline.be>

L'atmosphère

• Division en couches selon profil vertical de température



- Au-dessus de 85 km

Peu importantes d'un point de vue pollution

- De ± 50 à 85 km

Stratopause

- De ± 11 km à 50 km d'altitude
- Polluants rares mais destructeurs
- **Trou dans la couche d'ozone**

Tropopause

- De la surface jusqu'à ± 11 km d'altitude
- Zone de mélange-réaction des produits chimiques
- **Excès d'ozone, pluies acides, ...**

Composition moyenne de l'air (niveau de la mer)

- Composés principaux

| Gaz | Formule | Fraction volumique | |
|--------------------|-----------------|--------------------|--|
| Azote | N ₂ | 0,78084 * | |
| Oxygène | O ₂ | 0,209476 * | |
| Argon | Ar | 0,0034 * | |
| Dioxyde de carbone | CO ₂ | 0,000314 | 314 ppmv (1976)* 360 ppmv (1996) 380 ppmv (2006)** |

- ppmv = part par million en volume = 10⁻⁶
- ppbv = part par billion en volume = 10⁻⁹
- pptv = part par trillion en volume = 10⁻¹²

* US Standard Atmosphere (1976), NOAA, NASA, USAF

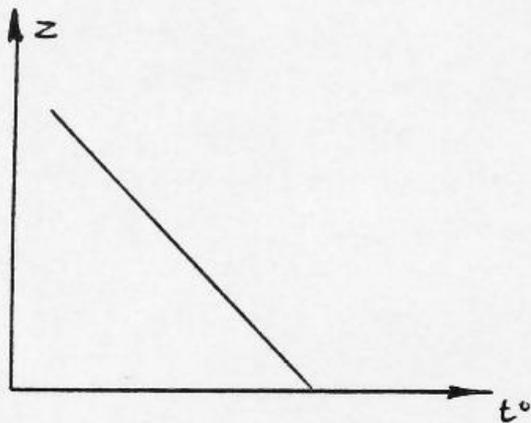
** 4ème rapport d'évaluation (2007), GIEC

Composition moyenne de l'air (niveau de la mer)

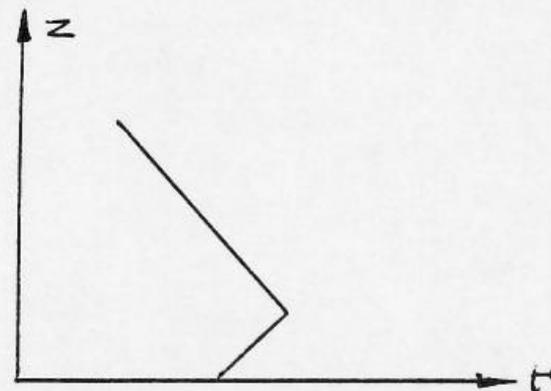
- Composés minoritaires : teneur stable
 - Gaz rares : Ne, He, Kr, Xe, ...
 - Hydrogène H₂, méthane CH₄
- Composés minoritaires : teneur varie selon pollution
 - Ozone = O₃
 - Oxydes d'azote
 - NO et NO₂ = NO_x
 - N₂O
 - Oxydes de soufre
 - SO₂ et SO₃
 - Composés organiques volatils divers = COV
 - ...
- Particules solides (poussières)

Phénomènes thermiques

Cas normal



Inversion radiative

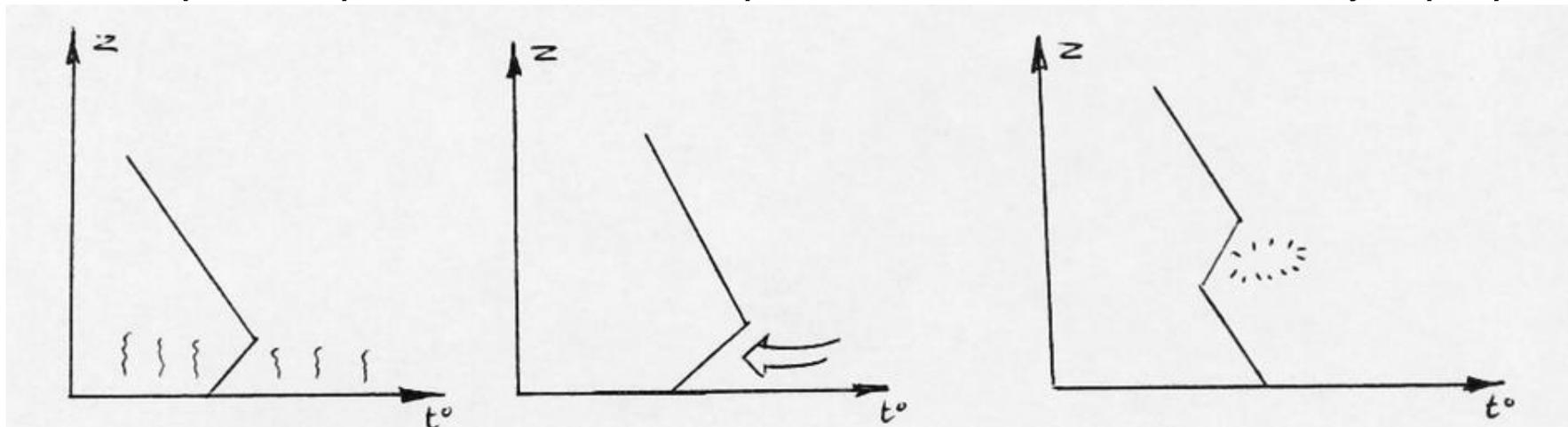


inversion se produisant pendant la nuit
ciel clair,...

Inversion par évaporation

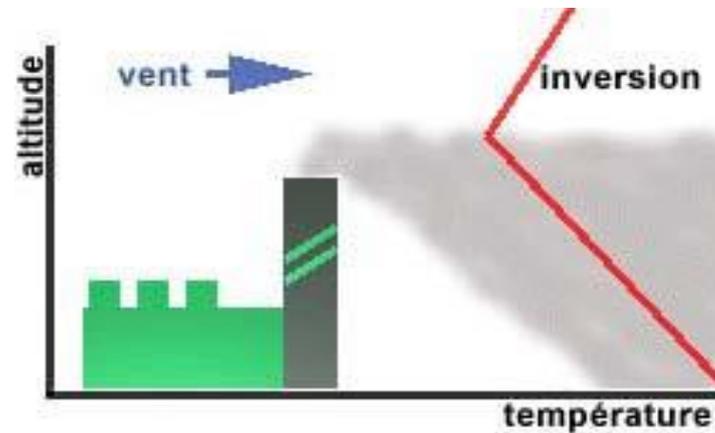
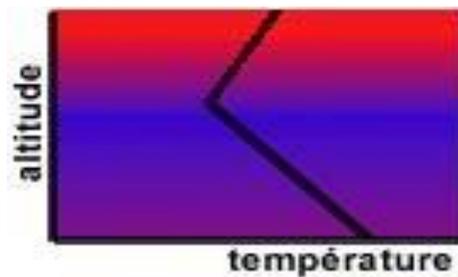
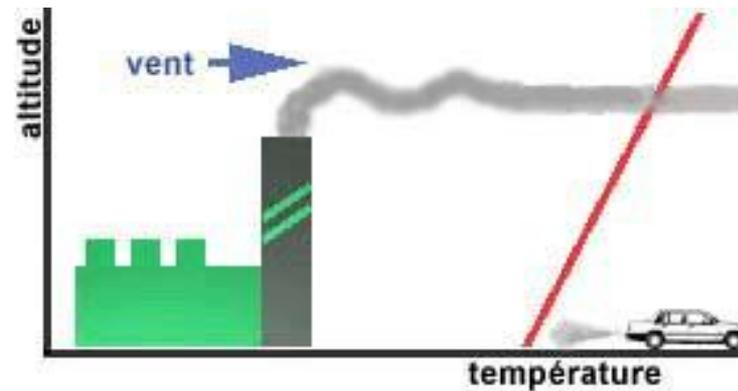
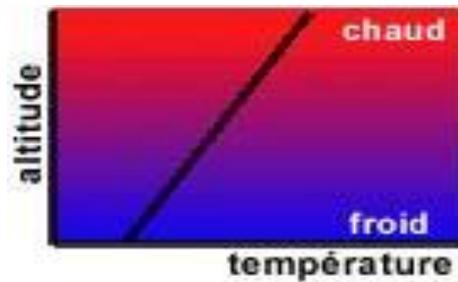
Inversion par advection

Inversion synoptique



Phénomènes thermiques

Cas de fumées en pollution urbaine par inversion thermique



Phénomènes thermiques

Smog à Londres 1952



Phénomènes thermiques

Smog en Wallonie 1930

EMBRE 1930 35 C^{mes} Quotidien Belge

DE MYSTERIEUX DECES DANS LA REGION D'ENGIS

**UNE CINQUANTAINE DE PERSONNES SUGCOMBENT
EN L'ESPACE DE 24 HEURES AUX EFFETS DU BROUILLARD**

BEAUCOUP D'AUTRES SONT INCOMMODEES

UNE COMMISSION MEDICALE S'EST REUNIE SAMEDI MATIN A ENGIS
LE BROUILLARD SERAIT, NOUS DIT-ON, LE SEUL COUPABLE



Le brouillard meurtrier à Engis : Voici, à gauche, M. le docteur Gendebien, qui donna ses soins à 25 malades ; à droite, la rue de Warfuzée, qui fut la plus éprouvée.
(Photo MEUSE, Cliché PIM.)

QUESTIONS

?