

MARDI 22 AVRIL 1980 : ALIMENTATION EN EAU DE LA RÉGION PARISIENNE

Les Garchois ont pu lire, dans le récent bulletin municipal, un article de M. CARRARD, maire-adjoint sur «l'eau dans l'ouest de l'Île-de-France».

Le mardi 22 avril, M. GUICHARD, ingénieur du service des Eaux de la Ville de Paris, a abordé le problème général de «l'histoire d'une goutte d'eau», et le problème plus particulier de «l'alimentation en eau de la région parisienne».

Dans une introduction, il décrit, en physicien, la structure de la molécule d'eau et quelques-unes de ses propriétés. Rien, apparemment, n'est plus banal que l'eau, ce liquide que les manuels décrivent comme liquide incolore, inodore, sans saveur. L'eau est partout. Les mers couvrent les 3/4 de la surface de la terre ; on la trouve dans les lacs, les fleuves, les glaciers ; elle imbibe le sol ; elle forme, à diverses profondeurs, d'importantes nappes souterraines ; l'atmosphère en renferme sous forme de vapeur ; tous les êtres vivants en renferment (60% du poids de l'homme). Elle existait déjà à la naissance de la Terre ; c'est dans cette eau que se sont accumulées les premières substances organiques pour former la «soupe prébiotique» ; elle est ainsi à l'origine de la vie qu'elle entretient ; aucun être vivant ne peut vivre et croître sans eau !

Mais ce liquide banal est un liquide singulier qui, en plus d'un point, ne fait rien comme les autres :

- la molécule d'eau composée de deux atomes d'hydrogène et d'un atome d'oxygène, est d'une grande stabilité, les trois atomes étant accrochés entre eux par des électrons qu'ils mettent en commun, ce qui porte la couche d'électrons de l'hydrogène à 2 (nombre maximal), et la deuxième couche d'électrons de l'oxygène à 8 (nombre maximal). (fig. 21)

- son pouvoir dissolvant est considérable ; elle dissout partiellement les parois des vases qui la renferment, de telle sorte qu'il est impossible d'avoir de l'eau pure (sauf si le récipient est en quartz).

- quand on abaisse la température de l'eau, son volume décroît peu à peu, mais à partir de 4° C, il croît jusqu'à 0°, ce qui fait que l'eau présente un maximum de densité à 4° C.

- A 0° C, elle se solidifie, se prend en glace en augmentant de volume. La glace flotte ainsi à la surface de l'eau et protège du froid la vie qui se maintient dans l'eau liquide au-dessous.

Les icebergs flottent, les radiateurs de chauffage central éclatent sous l'effet du gel.

Qu'on imagine ce qui se passerait si la glace tombait au fond de l'eau (comme si l'eau était un liquide ordinaire) ; tout le volume d'eau se prendrait en glace, et toute vie risquerait de disparaître.

- Si, par artifice, on maintient l'eau à l'état liquide au-dessous de 0°, et qu'on la refroidisse, qu'on abaisse sa température, elle augmente toujours de volume, tandis que la glace se contracterait.

- Dans des tubes étroits, l'eau grimpe (c'est la capillarité), ce que l'on constate en plaçant un morceau de sucre dans l'eau ; le mercure par contre, descend.

- Quand on forme une goutte d'eau avec un compte-gouttes, la goutte prend une forme sphérique comme si sa surface était élastique ; on parle alors de tension superficielle.

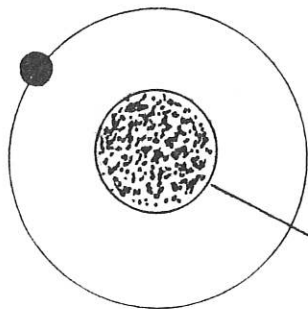
- A 0° C, il y a coexistence de trois phases : liquide, solide, vapeur (car il y a formation de vapeur d'eau dont la pression est de 4,10 mm de mercure).

Dans un deuxième temps, M. GUICHARD parle du cycle hydrologique. (fig. 22)

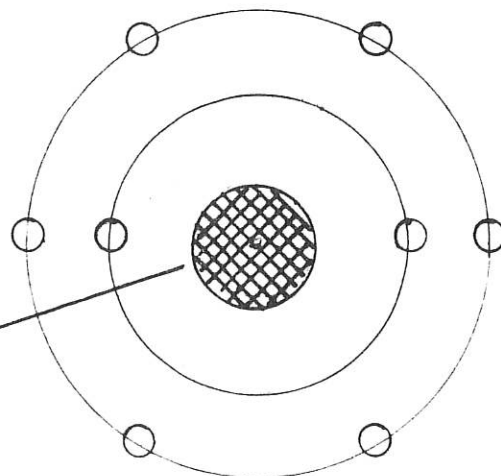
Les pluies apportent, par an, 440 km³ d'eau :

STRUCTURE DE LA MOLECULE D'EAU

1 seul électron



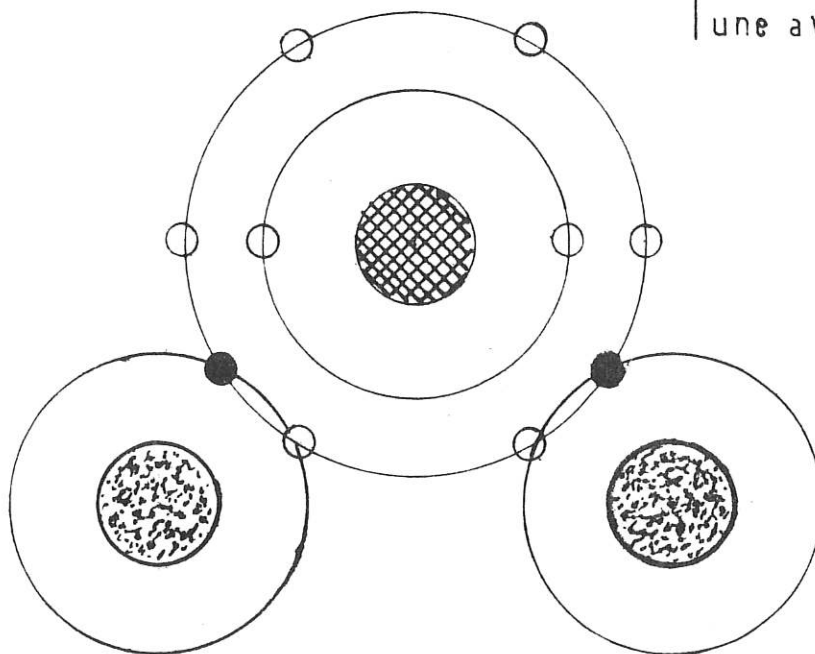
noyau



ATOME D'HYDROGENE

ATOME D'OXYGENE

deux couches d'électrons
une avec 2 électrons
une avec 6 électrons

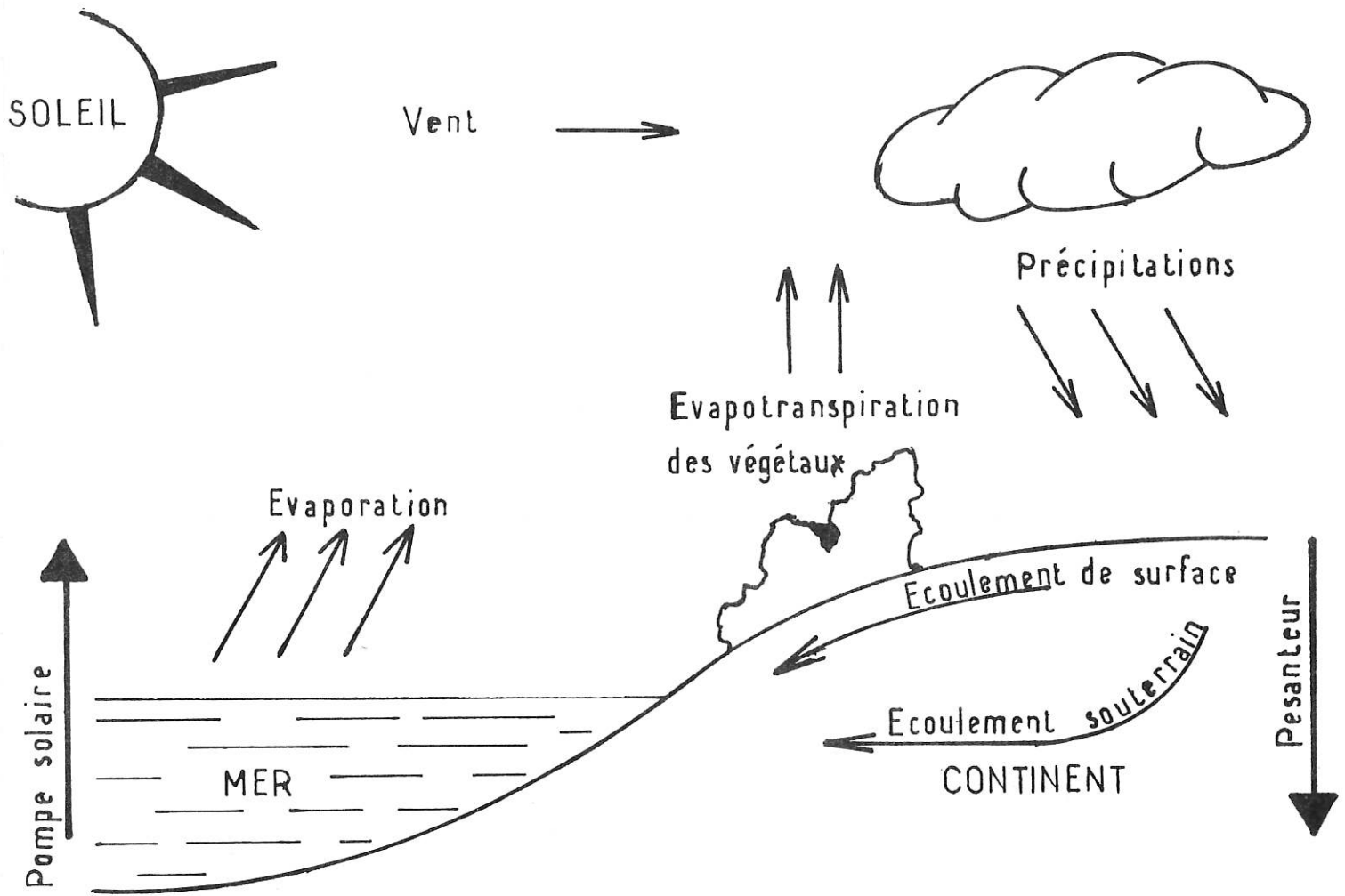


MOLECULE D'EAU H₂O

La couche d'électrons pour l'hydrogène est saturée avec 2 électrons :
un venant de l'hydrogène l'autre de l'oxygène

La couche externe d'électrons de l'oxygène est saturée avec 8 électrons
2 venant des 2 atomes de l'hydrogène

Fig 21



CYCLE DE L'EAU DANS LA NATURE

Fig 22

- 110 km³ pénètrent dans le sol,
- 70 km³ ruissellent à la surface,
- 260 km³ se vaporisent ou sont transpirés par les plantes (évapo-transpiration).

Sur les 110 +70 = 180 km³ :

- 157 km³ sont inutilisés par l'homme,
- 23 km³ sont consommés
 - . pour l'irrigation,
 - . par l'industrie,
 - . par les usines thermiques.

180 km³ au total

La troisième partie de l'exposé est consacrée à l'alimentation en eau potable.

- l'homme utilise - les eaux superficielles (des fleuves par exemple)
- les eaux souterraines des nappes aquifères.

M. GUICHARD projette des diapositives sur :

- les procédés de captage (captage des sources, galeries de captage, forages pour atteindre les nappes souterraines ; les puits qui recueillent l'eau de la nappe phréatique...)

Paris a eu ses puits artésiens qui ne sont plus jaillissants car l'homme a trop pompé ; celui de la Butte aux Cailles qui alimente une piscine ; le célèbre puits artésien de Grenelle ; celui du square Lamartine où il faut aller chercher l'eau à 20 mètres de profondeur ; celui de Villemomble qui descend à 500 mètres de profondeur dans les sables verts de l'Albien qui nécessite aussi l'intervention du pompage.

Dérivation des eaux souterraines (fig. 23)

- Pour alimenter Paris, les eaux sont captées dans un rayon de 150 km autour de Paris.
 - eaux de la Dhuis (au sud de Château-Thierry) - 20 000 m³ par jour - aqueduc de 131 km
 - eaux de la Vanne (à l'est de Sens). 140 000 m³ par jour - aqueduc de 183 km - réservoir de Montsouris
 - eaux de l'Avre (près de Verneuil) - 110 000 m³ par jour - aqueduc de 102 km - bassin de Saint-Cloud
 - eaux du Loing et du Lunain (près de Nemours) - 100 000 m³ par jour - aqueduc de 73 km - bassin de Montsouris.
 - eaux de la Voulzie (près de Provins) - 100 000 m³ par jour ; les eaux rejoignent celles de la Vanne et du Loing, et aboutissent au bassin de Montsouris

La totalité des captages représente une production journalière de 470 000 m³.

Eaux de la Seine et de la Marne

Trois bassins filtrants :

- Saint-Maur - 150 000 m³ par jour - sur la Marne
- Ivry - 175 000 m³ par jour sur la Seine
- Orly (que le Cercle visitera) - 300 000 m³ par jour - sur la Seine

Les canalisations dans Paris - Deux réseaux :

- Réseau d'eau potable : 1 670 km (alimentation - pompiers)
- Réseau d'eau non potable : 1 570 km (arrosage - nettoyage, etc.)

Paris a besoin de plus d'un million de m³ d'eau par jour ; la consommation s'accroît en moyenne de 2 % par an.

M. GUICHARD termine en donnant quelques indications sur la station d'Orly que nous visiterons bientôt.

- Elle utilise la filtration rapide (St Maur et Ivry, la filtration lente) ; ainsi, on peut réduire la surface des bassins.

- Des grilles font une épuration préalable, suivie d'une épuration chimique par le chlore, le sulfate d'aluminium qui provoque une floculation, puis une décantation, une filtration sur sable et enfin une stérilisation par l'ozone.

La visite d'Orly complètera heureusement ce riche exposé fort utile.