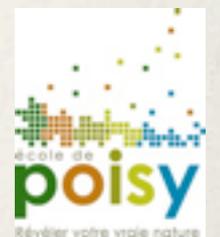




# Les gaz dissous

Loi de Henry



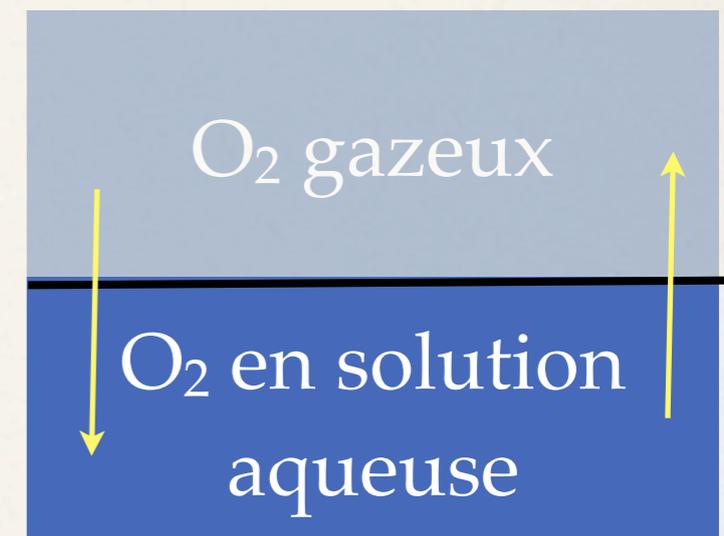
---

*BTSA GPN, Chimie Des Eaux Naturelles - B. Presson, 2012-2013*

# Loi de Henry

---

- \* **Cette loi concerne la solubilité des gaz dans les liquides.**
- \* *« A faible pression, la solubilité d'un gaz dans un liquide est, à température donnée, proportionnelle à la pression partielle du gaz dans la phase gazeuse surmontant la solution. »*



$$\left[ \text{O}_{2(aq)} \right]_{\text{équilibre}} = K(T) \times p_{\text{O}_{2(g)}}$$

# Constante de Henry $K(T)$

La teneur en gaz dissous dépend de nombreux paramètres :

- ❖ la **nature du gaz**.

Un gaz est d'autant plus soluble que sa constante de Henry  $K$  est grande.

Ex :  $\text{CO}_2$  est 32 fois plus soluble que  $\text{O}_2$ .

Les gaz toxiques  $\text{NH}_3$  et  $\text{H}_2\text{S}$  sont énormément solubles dans l'eau : il sera difficile de les chasser de l'eau.

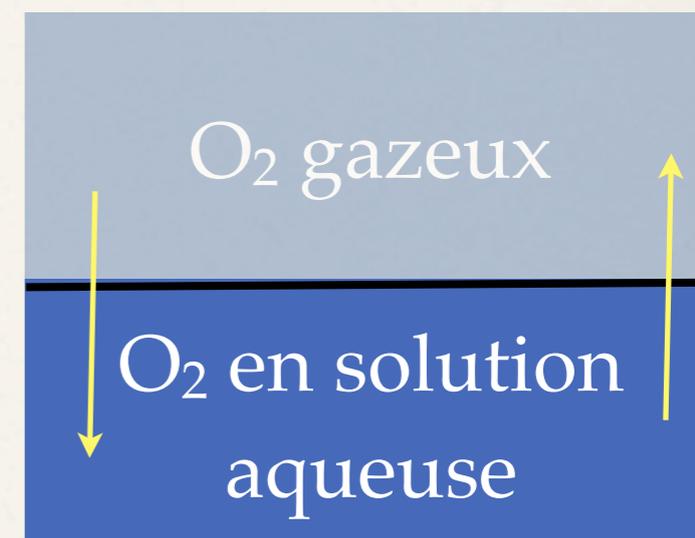
- ❖ la **température  $T$**  (si  $T \nearrow$ ,  $K \searrow$  donc solubilité  $s \searrow$ )

- ❖ la **salinité  $S$**  (si salinité  $S \nearrow$ ,  $s \searrow$ )

- ❖ l'**altitude  $h$**  (si  $h \nearrow$ ,  $P \searrow$  donc  $s \searrow$ )

- ❖ la **profondeur  $z$**  dans l'eau (si  $z \nearrow$ ,  $P \nearrow$  donc  $s \nearrow$ )

- ❖ la **vitesse de dilution** du gaz



$$s = K(T) \times p$$

# ex : Dissolution du $\text{CO}_2$ en milieu naturel

---

- \* Le  $\text{CO}_2$  réagit avec l'eau pour former des ions hydrogénocarbonates et carbonates en fonction du pH de l'eau.
- \* Le  $\text{CO}_2$  atmosphérique peut se trouver donc piégé de deux manières :
  - \* dissous dans l'eau
  - \* dans des roches carbonatées

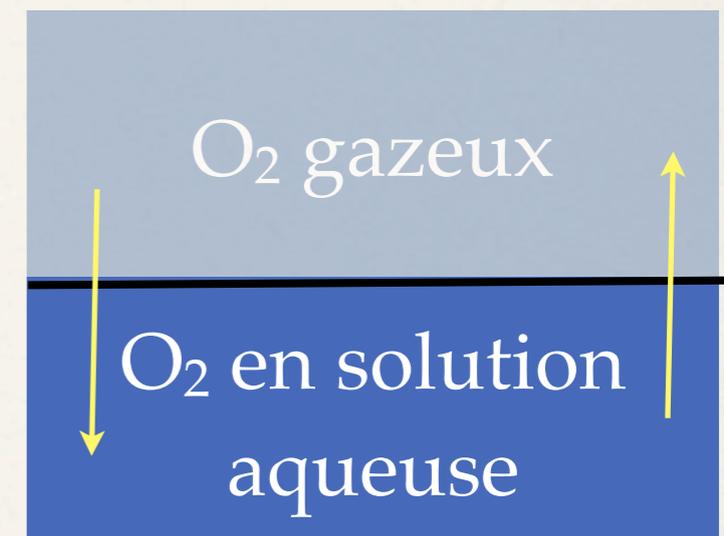


# Taux de saturation

---

- ❖ Il permet de comparer la quantité réelle de gaz présente en solution à la quantité maximale théorique (donnée par des tables) :

$$T_s = \frac{[\text{O}_{2(aq)}]_{\text{mesuré}}}{[\text{O}_{2(aq)}]_{\text{saturation}}} \times 100$$



# Saturation O<sub>2</sub>

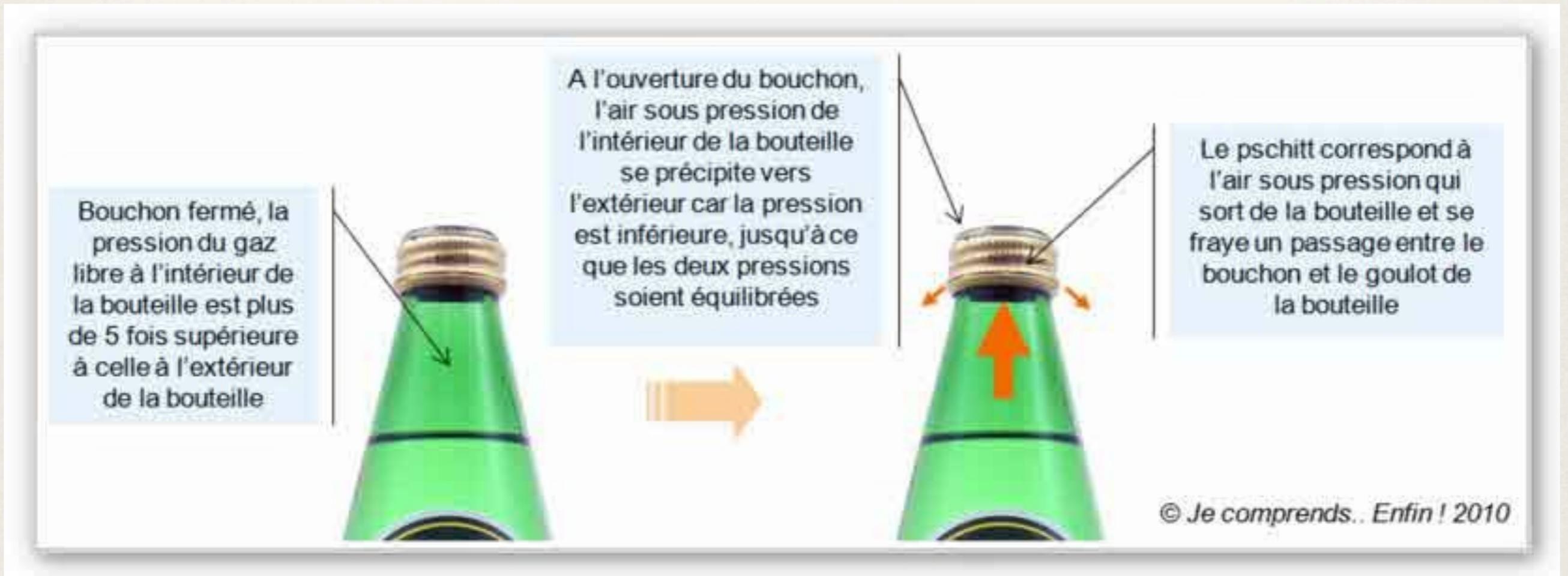
$$T_s = \frac{[O_{2(aq)}]_{mesuré}}{[O_{2(aq)}]_{saturation}} \times 100$$

TABLE DE TRUESDALE  
Solubilité de l'oxygène dans l'eau (en mg/l) à pression normale (760 mm de Hg).

Température °C	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0	14,16	14,12	14,08	14,04	14,00	13,97	13,93	13,89	13,85	13,81
1	13,77	13,74	13,70	13,66	13,63	13,59	13,55	13,51	13,48	13,44
2	13,40	13,37	13,33	13,30	13,26	13,22	13,19	13,15	13,12	13,08
3	13,05	13,01	12,98	12,94	12,91	12,87	12,84	12,81	12,77	12,74
4	12,70	12,67	12,64	12,60	12,57	12,54	12,51	12,47	12,44	12,41
5	12,37	12,34	12,31	12,28	12,25	12,22	12,18	12,15	12,12	12,09
6	12,06	12,03	12,00	11,97	11,94	11,91	11,88	11,85	11,82	11,79
7	11,76	11,73	11,70	11,67	11,64	11,61	11,58	11,55	11,52	11,50
8	11,47	11,44	11,41	11,38	11,36	11,33	11,30	11,27	11,25	11,22
9	11,19	11,16	11,14	11,11	11,08	11,06	11,03	11,00	10,98	10,95
10	10,92	10,90	10,87	10,85	10,82	10,80	10,77	10,75	10,72	10,70
11	10,67	10,65	10,62	10,60	10,57	10,55	10,53	10,50	10,48	10,45
12	10,42	10,40	10,38	10,36	10,34	10,31	10,29	10,27	10,24	10,22
13	10,20	10,17	10,15	10,13	10,11	10,09	10,06	10,04	10,02	10,00
14	9,98	9,95	9,93	9,91	9,89	9,87	9,85	9,83	9,81	9,78
15	9,76	9,74	9,72	9,70	9,68	9,66	9,64	9,62	9,60	9,58
16	9,56	9,54	9,52	9,50	9,48	9,46	9,45	9,43	9,41	9,39
17	9,37	9,35	9,33	9,31	9,30	9,28	9,26	9,24	9,22	9,20
18	9,18	9,17	9,15	9,13	9,12	9,10	9,08	9,06	9,04	9,03
19	9,01	8,99	8,98	8,96	8,94	8,93	8,91	8,89	8,88	8,86
20	8,84	8,83	8,81	8,79	8,78	8,76	8,75	8,73	8,71	8,70
21	8,68	8,67	8,65	8,64	8,62	8,61	8,59	8,58	8,56	8,55
22	8,53	8,52	8,50	8,49	8,47	8,46	8,44	8,43	8,41	8,40
23	8,38	8,37	8,36	8,34	8,33	8,32	8,30	8,29	8,27	8,26
24	8,25	8,23	8,22	8,21	8,19	8,18	8,17	8,15	8,14	8,13
25	8,11	8,10	8,09	8,07	8,06	8,05	8,04	8,02	8,01	8,00
26	7,99	7,97	7,96	7,95	7,94	7,92	7,91	7,90	7,89	7,88
27	7,86	7,85	7,84	7,83	7,82	7,81	7,79	7,78	7,77	7,76
28	7,75	7,74	7,72	7,71	7,70	7,69	7,68	7,67	7,66	7,65
29	7,64	7,62	7,61	7,60	7,59	7,58	7,57	7,56	7,55	7,54
30	7,53	7,52	7,51	7,50	7,48	7,47	7,46	7,45	7,44	7,43
31	7,42	7,41	7,40	7,39	7,38	7,37	7,36	7,35	7,34	7,33
32	7,32	7,31	7,30	7,29	7,28	7,27	7,26	7,25	7,24	7,23
33	7,22	7,21	7,20	7,20	7,19	7,18	7,17	7,16	7,15	7,14
34	7,13	7,12	7,11	7,10	7,09	7,08	7,07	7,06	7,05	7,05
35	7,04	7,03	7,02	7,01	7,00	6,99	6,98	6,97	6,96	6,95

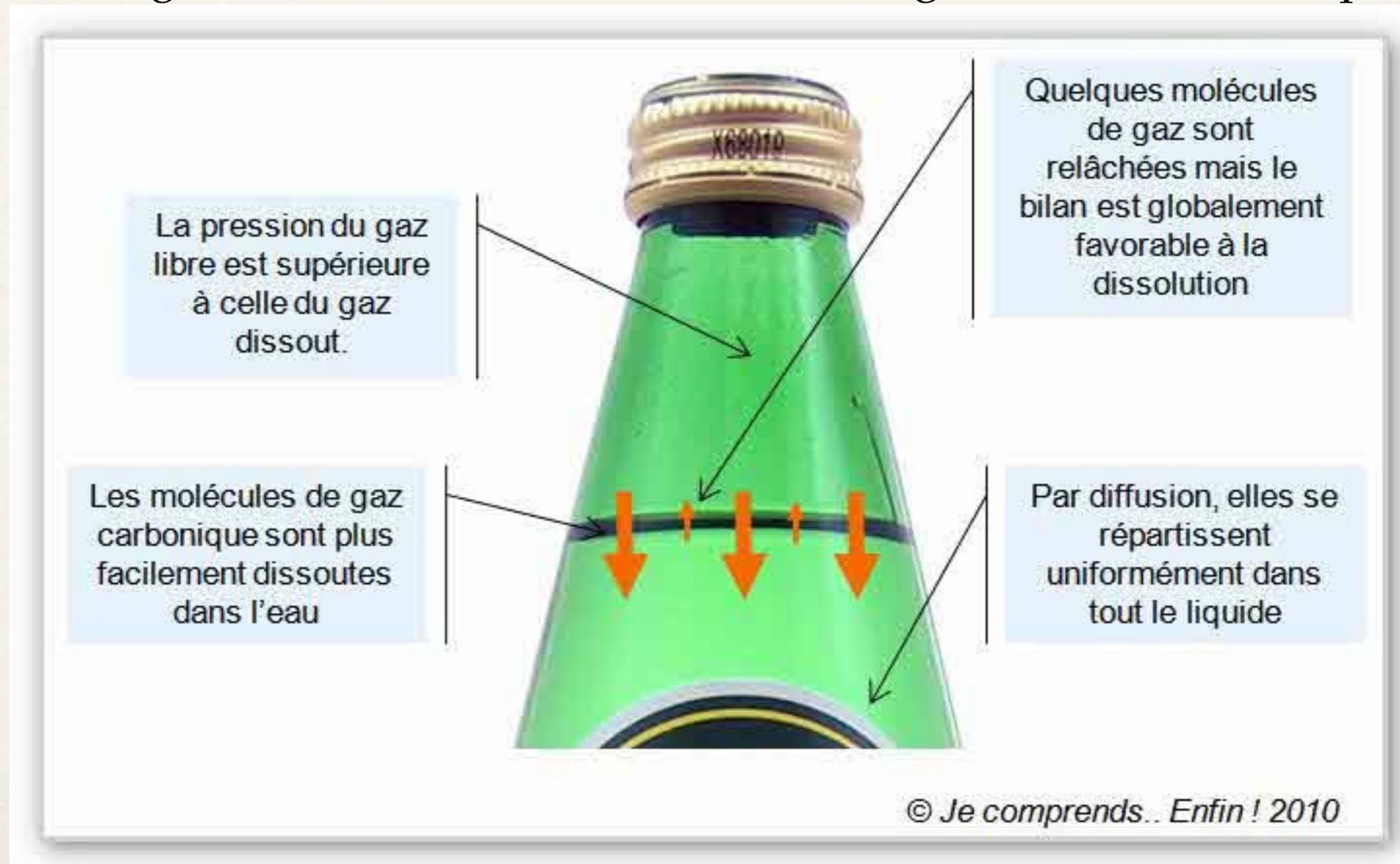
# Illustration de la saturation : la bouteille d'eau gazeuse ...

---

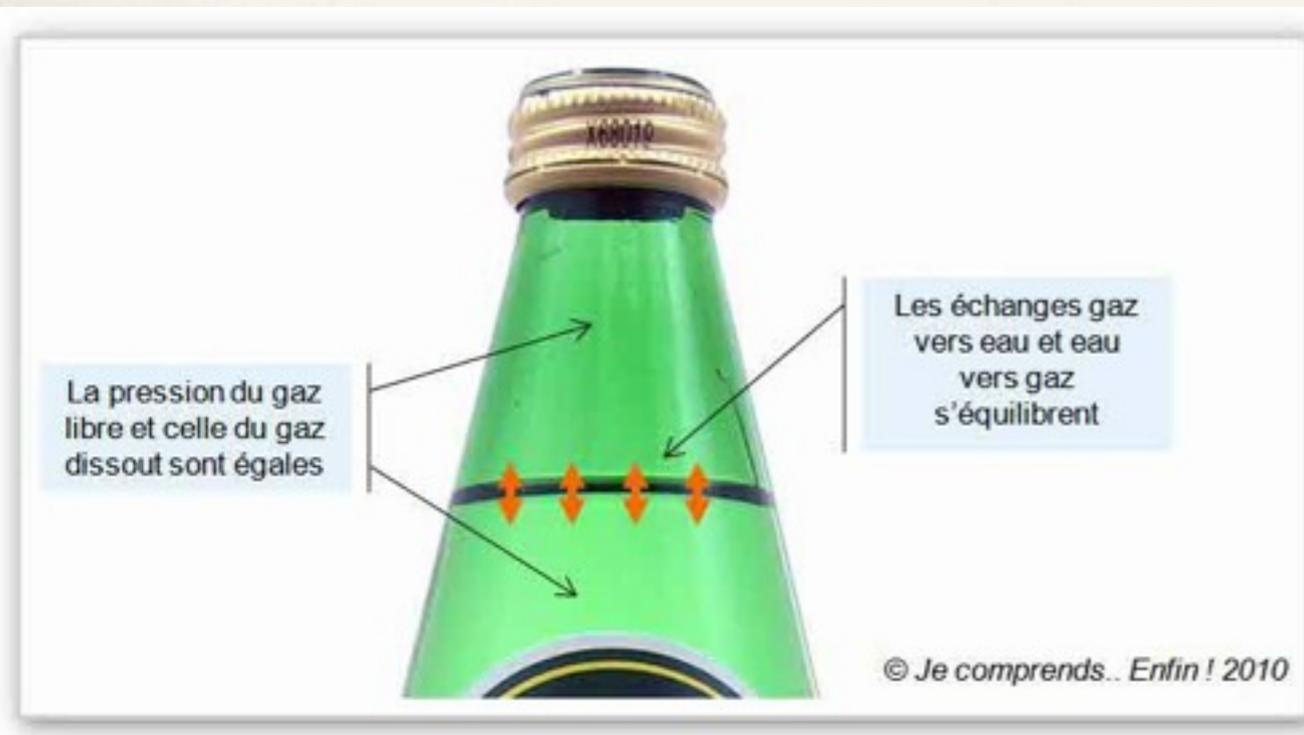


# Illustration : la bouteille d'eau gazeuse ...

- \* **sous-saturation :**  
la pression du gaz dissout est inférieure à celle du gaz au-dessus du liquide

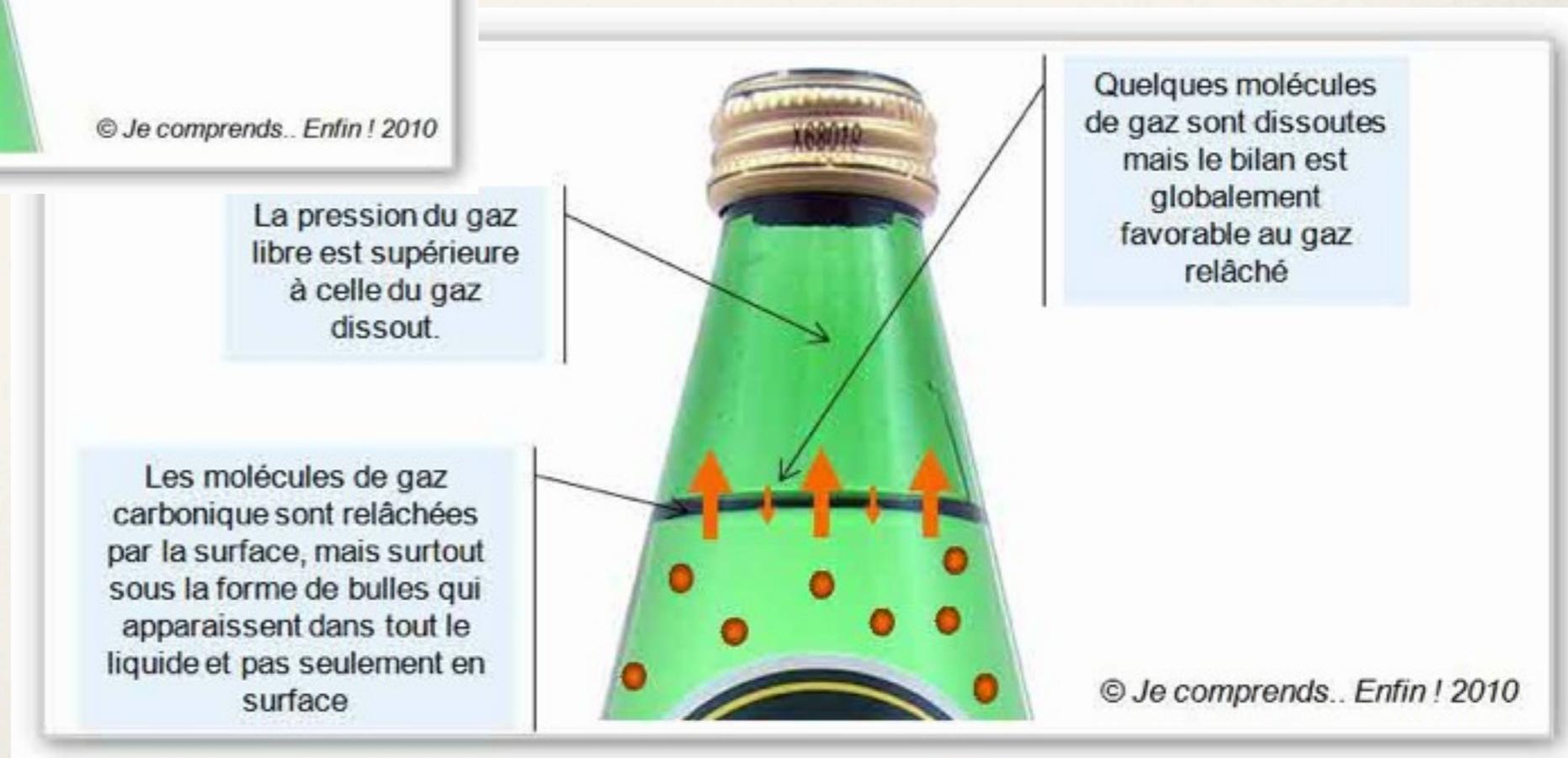


# Illustration : la bouteille d'eau gazeuse ...



- \* **saturation :**  
la pression du gaz dissout est la même que celle du gaz au-dessus du liquide

- \* **sur-saturation :**  
la pression du gaz dissout est supérieure à celle du gaz au-dessus du liquide



# Illustration : la bouteille d'eau gazeuse ...

- ❖ En refermant bien la bouteille, la pression s'équilibre à nouveau et les bulles disparaissent

