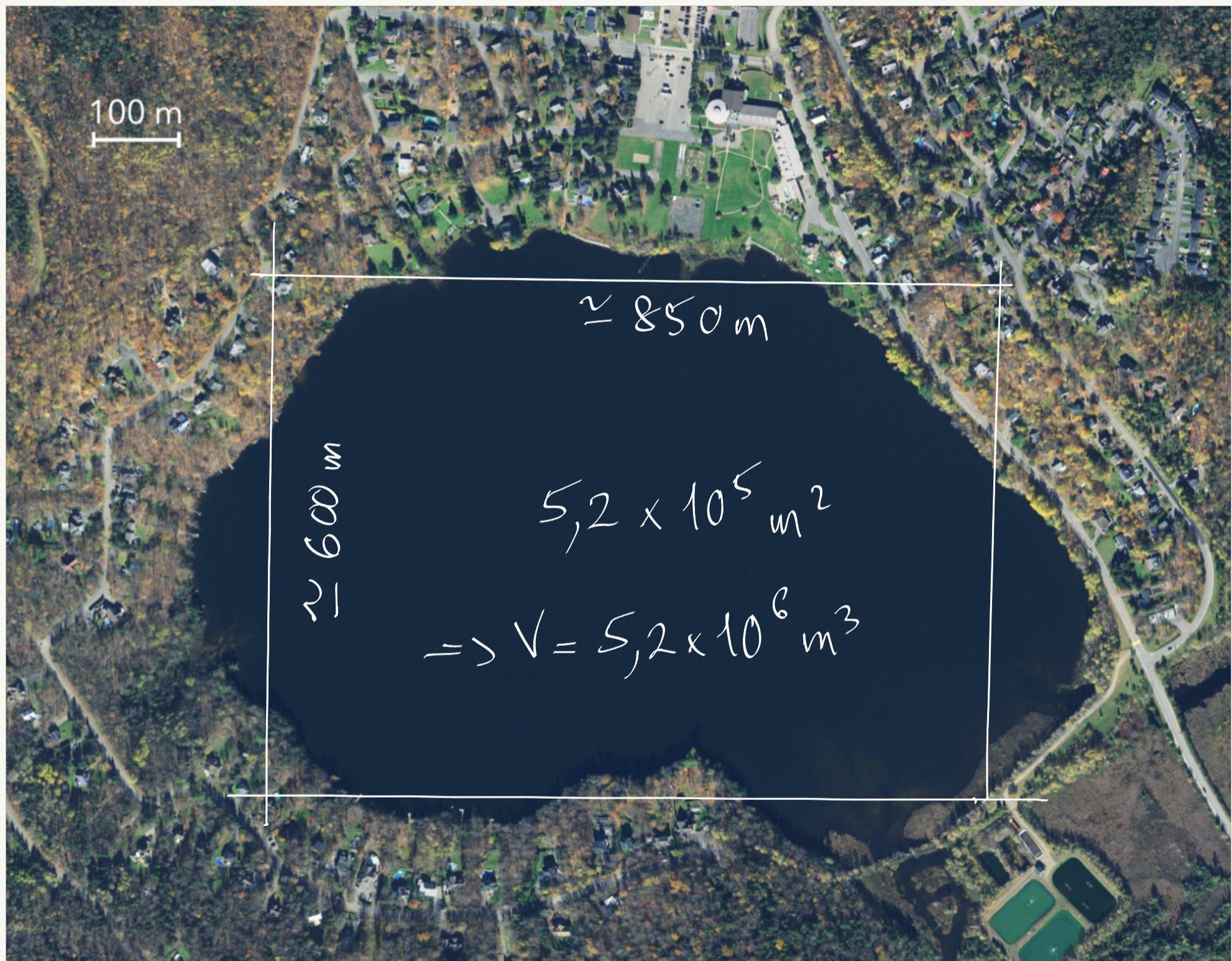


## Correction lac acide

• Volume du lac?



• Concentration en ions oxygénium dans le lac :

$$[\text{H}_3\text{O}^+]_i = C^\circ \times 10^{-\text{pH}_i}$$

$$= 1,0 \times 10^{-5,5}$$

$$= 3,2 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$$

• Et la concentration cible est :

$$\begin{aligned} [\text{H}_3\text{O}^+]_f &= c^{\circ} \times 10^{-\text{pH}_f} \\ &= 1,0 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1} \end{aligned}$$

Pour obtenir cette nouvelle concentration par dilution il faudrait que le volume du lac atteigne une valeur  $V_f$  telle que :

$$\frac{V_f}{V_i} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]_i}{[\text{H}_3\text{O}^+]_f}$$

$$\text{En effet, } [\text{H}_3\text{O}^+]_i = \frac{n(\text{H}_3\text{O}^+)_i}{V_i}$$

$$\text{et } [\text{H}_3\text{O}^+]_f = \frac{n(\text{H}_3\text{O}^+)_f}{V_f}$$

On une dilution conserve la quantité de matière du soluté

$$\Rightarrow n_f(\text{H}_3\text{O}^+) = n_i(\text{H}_3\text{O}^+)$$

$$\text{Et donc } \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]_i}{[\text{H}_3\text{O}^+]_f} = \frac{V_f}{V_i}$$

$$\Rightarrow V_f = V_i \times \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]_i}{[\text{H}_3\text{O}^+]_f}$$

$$= V_i \times \frac{10^{-\text{pH}_i}}{10^{-\text{pH}_f}}$$

$$V_B = V_i \times 10^{pH_b - pH_i}$$

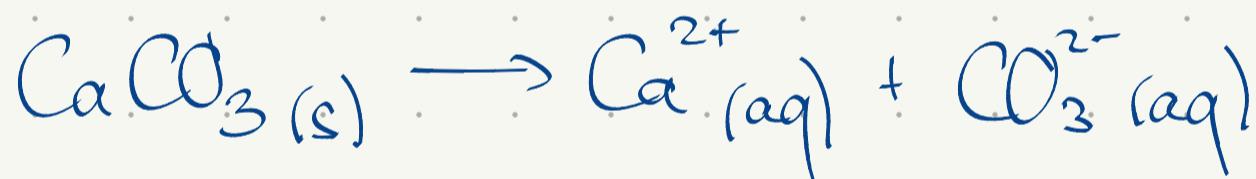
$$= 5,2 \times 10^6 \times 10^{6-5,5}$$

$$= 1,6 \times 10^7 \text{ m}^3$$

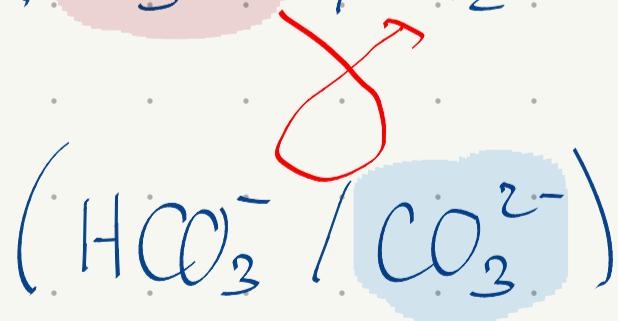
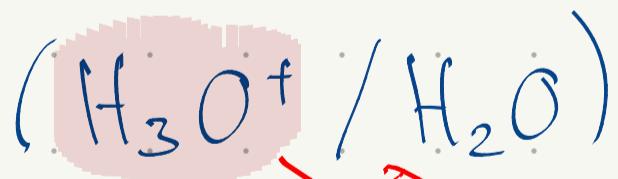
Cela revient à multiplier le volume du lac par  $\approx 3$ . Il faudrait donc ajouter deux lacs complets...

Autre solution: ajout de  $\text{CaCO}_3$

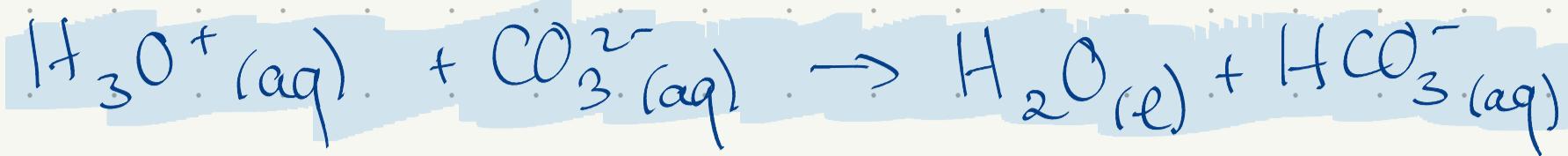
Dans l'eau, la dissociation du carbonate de calcium s'écrit:



Et les ions carbonates  $\text{CO}_3^{2-}$  étant une base, ils réagissent avec les ions acides  $\text{H}_3\text{O}^+$ .



2' l'équation de réaction s'écrit :



$x=0$	$n_i(\text{H}_3\text{O}^+)$	$n_i(\text{CO}_3^{2-})$	excès	0
$x$	$n_i(\text{H}_3\text{O}^+) - x$	$n_i(\text{CO}_3^{2-}) - x$	excès	$x$
$x_{\max}$	$n_i(\text{H}_3\text{O}^+) - x_{\max}$	$n_i(\text{CO}_3^{2-}) - x_{\max}$	excès	$x_{\max}$
		= 0		

$$\Rightarrow n_i(\text{CO}_3^{2-}) = x_{\max}$$

On veut que la quantité de matière finale en ions carbonaté permette d'atteindre le pH cible de 5,5.

$$\frac{n_i(\text{H}_3\text{O}^+) - x_{\max}}{\sqrt{V}} = C_x \times 10^{-\text{pH}_6}$$

$$\Leftrightarrow \frac{x_{\max}}{\sqrt{V}} = [\text{H}_3\text{O}^+]_i - C^o \times 10^{-\text{pH}_6}$$

$$\Leftrightarrow x_{\max} = \sqrt{V} \times C^o \times (10^{-\text{pH}_i} - 10^{-\text{pH}_6})$$

concentration  
des m<sup>3</sup> aux L

$$= 5,2 \times 10^9 \times 1,0 \times (10^{-5,5} - 10^{-6})$$

$$= 1,1 \cdot 10^4 \text{ mol} \xrightarrow{\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}}$$

$$\Rightarrow n_i(\text{CO}_3^{2-}) = x_{\max} = 1,1 \cdot 10^4 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n(\text{CaCO}_3) = n_i(\text{CO}_3^{2-}) = 1,1 \cdot 10^4 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m(\text{CaCO}_3) = n(\text{CaCO}_3) \times M(\text{CaCO}_3)$$

$$m(\text{CaCO}_3) = 1,1 \cdot 10^4 \times 100$$

$$= 1,1 \times 10^6 \text{ g}$$

$$= 1,1 \text{ t}$$

Ça ne coûtera qu'environ 55 € en calcaire.  
 On discute plutôt que ce n'est pas la matière première qui impactera le budget mais plutôt son transport puis son épandage aérien...

### Raisonnement + direct (sans tableau d'avancement)

Comme ions carbonates et oxonium réagissent avec une stoechiométrie de 1 pour 1, il faut qu'on apporte autant de  $\text{CO}_3^{2-}$  qu'on veut faire disparaître de  $\text{H}_3\text{O}^+$ .

On va veux faire disparaître:

$$-(n_B(\text{H}_3\text{O}^+) - n_i(\text{H}_3\text{O}^+))$$

pour avoir une valeur > 0

$$= [\text{H}_3\text{O}^+]_i \times V + [\text{H}_3\text{O}^+]_B \times V$$

$$= c^0 \times 10^{-\text{pH}_i} \times V - c^0 \times 10^{-\text{pH}_B} \times V$$

$$= c^0 \times V / (10^{-\text{pH}_i} - 10^{-\text{pH}_B})$$