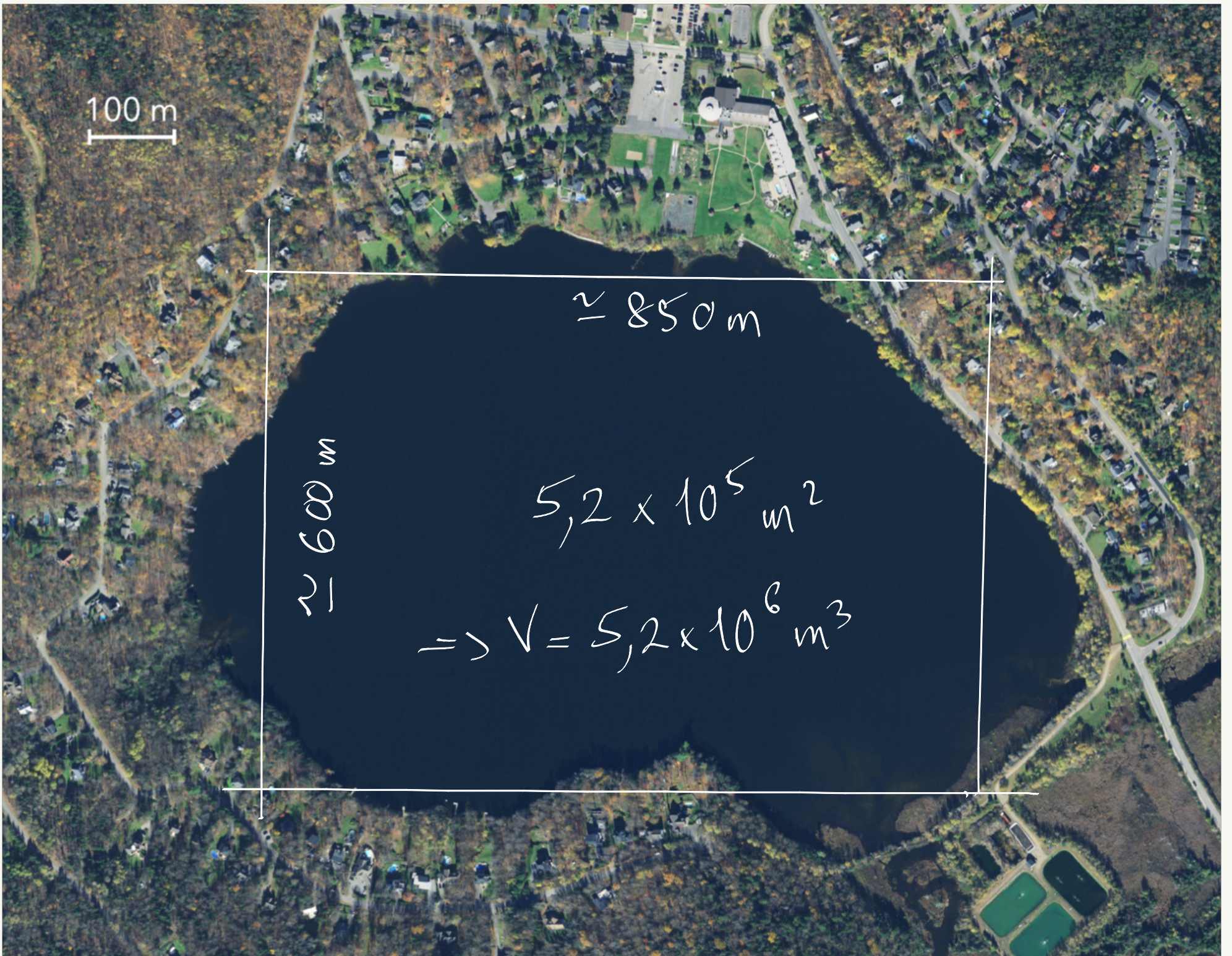


Correction lac acide

● Volume du lac?



● Concentration en ions oxonium dans le lac :

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

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

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

• Et la concentration cible est:

$$[H_3O^+]_f = c_x \cdot 10^{-pH_f} \\ = 1,0 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$$

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

$$\frac{V_f}{V_i} = \frac{[H_3O^+]_i}{[H_3O^+]_f}$$

$$\text{En effet, } [H_3O^+]_i = \frac{n(H_3O^+)_i}{V_i}$$

$$\text{et } [H_3O^+]_f = \frac{n(H_3O^+)_f}{V_f}$$

On une dilution conserve la quantité de matière du soluté

$$\Rightarrow n_f(H_3O^+) = n_i(H_3O^+)$$

$$\text{Et donc } \frac{[H_3O^+]_i}{[H_3O^+]_f} = \frac{V_f}{V_i}$$

$$\Rightarrow V_f = V_i \times \frac{[H_3O^+]_i}{[H_3O^+]_f}$$

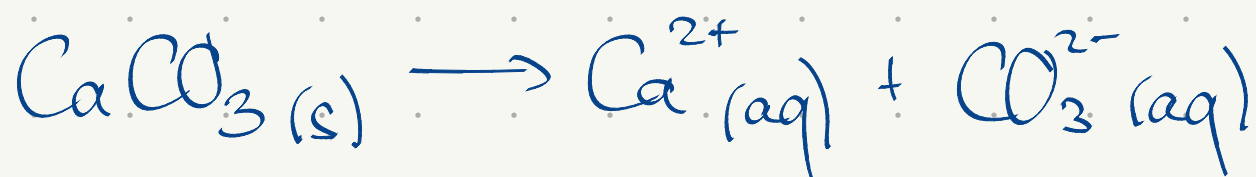
$$= V_i \times \frac{10^{-pH_i}}{10^{-pH_f}}$$

$$\begin{aligned}
 V_b &= V_i \times 10^{pH_b - pH_i} \\
 &= 5,2 \times 10^6 \times 10^{6-5,5} \\
 &= 1,6 \times 10^7 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

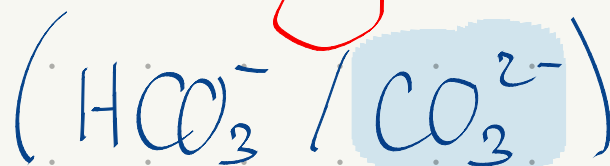
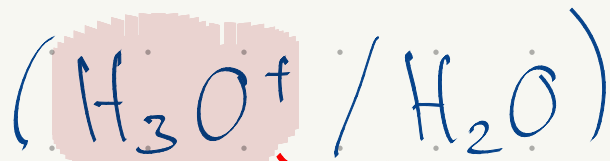
Cela revient à multiplier le volume du lac par ≈ 3 . Il faudrait donc ajouter deux lacs complets...

Autre solution: ajout de CaCO_3

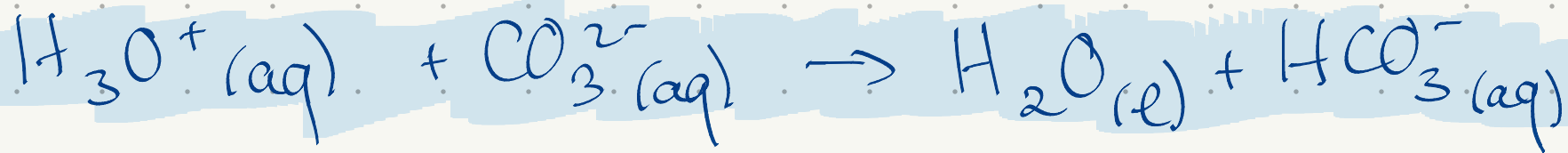
Dans l'eau, la dissociation du carbonate de calcium s'écrit:



Et les ions carbonates CO_3^{2-} étant une base, ils réagissent avec les ions acides H_3O^+ .



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

$$= 0$$

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

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

$$\frac{n_i(\text{H}_3\text{O}^+) - x_{\text{max}}}{V} = c^\circ \times 10^{-\text{pH}_\text{c}}$$

$$\Rightarrow \frac{x_{\text{max}}}{V} = [\text{H}_3\text{O}^+]_i - c^\circ \times 10^{-\text{pH}_\text{c}}$$

$$\Rightarrow x_{\text{max}} = V \times c^\circ \times (10^{-\text{pH}_i} - 10^{-\text{pH}_\text{c}})$$

conversion
des m^3 aux L

$$= 5,2 \times 10^3 \times 1,0 \times (10^{-5,5} - 10^{-6})$$

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

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

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

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

$$\begin{aligned}
 m(\text{CaCO}_3) &= 1,1 \cdot 10^4 \times 100 \\
 &= 1,1 \times 10^6 \text{ g} \\
 &= 1,1 \text{ t}
 \end{aligned}$$

Ça ne coûtera qu'environ 55 € en calcaire.
On dirons 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 CO_3^{2-} qu'on veut faire disparaître de H_3O^+ .
On en veut faire disparaître:

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

pour
avoir une
valeur > 0

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

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

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