

HYDROXYDE DE SODIUM 2011

MATIERES PREMIERES :

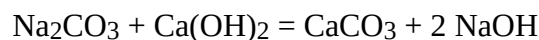
Principalement [NaCl](#) dans des saumures à 300 g/L.

Énergie : consommation de 2 350 à 3 100 kWh/t de NaOH à 100 %.

FABRICATION INDUSTRIELLE : (voir le chapitre consacré au [chlore](#)). L'hydroxyde de sodium est principalement coproduit avec le dichlore par électrolyse de saumures dans divers types de cellules d'électrolyse :

- [Les cellules à cathode de mercure](#) donnent, en général, des solutions pures de NaOH à 500 g/L. Des concentrations de 700 g/L peuvent être obtenues.
- [Les cellules à diaphragme](#) donnent des solutions de NaOH (environ 140 g/L) en présence de NaCl (environ 160 g/L). Les solutions doivent être purifiées par précipitation de NaCl et concentrées par évaporation. Les solutions finalement obtenues (500 g NaOH/L) contiennent de 1 à 2 g/L de NaCl.
- [Les cellules à membrane](#) donnent des solutions pures de NaOH de concentrations limitées à des valeurs comprises entre 150 et 350 g/L selon la nature de la membrane. Ces solutions doivent être concentrées à 500 g/L par évaporation.

Périodiquement, la demande en NaOH est supérieure à celle en dichlore. Pour répondre à ce déséquilibre, NaOH est produit, aux Etats-Unis, à partir de [carbonate naturel de sodium](#) selon la réaction de caustification :



Cette réaction qui n'était plus utilisée depuis 1950-60 était d'un emploi courant avant le développement de la production de dichlore et des installations d'électrolyse.

Aux Etats-Unis, les capacités de production de NaOH à partir de carbonate naturel sont de 240 000 t/an soit environ 2 % des capacités totales. Les unités de production sont situées à proximité des gisements de carbonate de Green River dans le Wyoming et ne fonctionnent que lorsque les prix de vente de l'hydroxyde de sodium sont élevés.

Par ailleurs, lorsque la demande en NaOH devient importante et que les prix augmentent, un certain nombre de consommateurs utilisent directement, à la place de NaOH, du carbonate de sodium. Ceci concerne, surtout aux Etats-Unis, 500 000 à 1 million de t/an.

Conditionnement :

- 98 % sous forme de lessives à 50 % de NaOH (500 g de NaOH/L de solution).
- 2 % anhydre sous forme de pastilles ou de paillettes.

PRODUCTIONS :

- **Production mondiale**, en 2011 : 65 millions de t. L'hydroxyde de sodium est fabriqué sur 650 sites de production, disséminés dans 85 pays.

- Capacités de productions mondiales, en milliers de t/an. Monde (2011) : 65 000, Union européenne (2011) : 13 740.

| | | | |
|-------------------|--------|---------------|-------|
| Chine (2008) | 18 420 | Inde (2004) | 2 300 |
| Etats-Unis (2006) | 14 125 | Russie (2004) | 1 990 |
| Allemagne (2011) | 5 815 | France (2011) | 1 660 |
| Japon (2004) | 4 790 | | |

La production des Etats-Unis, est, en 2010, de 7,48 millions de t.

- Capacités de production dans l'Union européenne, en 2010, en milliers de t : 13 880, dans 70 usines. Les capacités en hydroxyde de sodium sont calculées à partir de celles de chlore, en comptant 1,13 t d'hydroxyde de sodium pour 1 t de chlore.

| | | | |
|-----------|-------|-------------|-----|
| Allemagne | 5 790 | Espagne | 840 |
| France | 1 660 | Royaume Uni | 770 |
| Belgique | 1 180 | Pologne | 465 |
| Pays Bas | 940 | Roumanie | 450 |

Source : Euro Chlor

- Production de l'Union européenne, en 2011, en milliers de t : total : 8 734, dont Allemagne : 3 301, France : 945, Espagne : 809, Italie : 459, Pologne : 289, Roumanie : 280, Finlande : 181. Les productions de Belgique, Pays Bas et Royaume Uni sont confidentielles.

Producteurs : capacités de productions, en 2009 ou 2010, en milliers de t/an.

| | | | |
|---|-------|---|-------|
| Dow Chemical (Etats Unis) | 6 100 | Ineos (Royaume Uni) | 1 560 |
| Oxy (Etats Unis) | 4 520 | Akzo Nobel (Pays Bas) | 1 350 |
| Olin (Etats Unis) | 2 200 | Tosoh (Japon) | 1 350 |
| PPG (Etats Unis) | 1 810 | Formosa Plastics Group (Taiwan) | 1 220 |
| Bayer (Allemagne) | 1 700 | Solvay (Belgique) | 1 130 |

Source : Dow Chemical et rapports des sociétés

Principaux producteurs européens, principaux sites et capacités de production : en 2011, en milliers de t/an de Cl₂ et () type de cellules utilisées. Hg : mercure, D : diaphragme, M : membranes, HCl : électrolyse de HCl.

| | | | | | |
|-----------------------|----------------------|-------------|---------------------|---------------------------|------------|
| Dow Chemical (2 0704) | Stade (Allemagne) | 1 790 (D-M) | Ineos Chlor (1 570) | Wilhelmshaven (Allemagne) | 170 (Hg) |
| | Schkopau (Allemagne) | 280 (M) | | Tessenderlo (Belgique) | 500 (Hg-M) |
| | | | | Runcorn (Royaume-Uni) | 765 (Hg-M) |
| | | | | | 135 (Hg) |

| | | | | Stenungsund (Suède) | | | |
|--------------------|--------------------------|-------------|----------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------|------------|
| Bayer (1 420) | Dormagen (Allemagne) | 540 (M-HCl) | Solvay (1 140) | Rheinberg (Allemagne) | 220 (D-M) | | |
| | Leverkusen (Allemagne) | | | Tavaux (France) | 405 (Hg-M) | | |
| | Uerdingen (Allemagne) | 370 (M) | | Rosignano et Bussi (Italie) | 135 et 30 (M) | | |
| | Brunsbüttel (Allemagne) | 270 (Hg-M) | | Povoa (Portugal) | 30 (M) | | |
| | | | | 240 (HCl) | Martorell et Torrelavega (Espagne) | 250 et 70 (Hg) | |
| Akzo Nobel (1 310) | Ibbenburen (Allemagne) | 140 (Hg) | SolVin (690) | | | | |
| | Bitterfeld (Allemagne) | 100 (M) | | | | | |
| | Frankfurt (Allemagne) | 190 (Hg) | | | | Antwerp (Belgique) | 490 (Hg-M) |
| | Botlek (Pays Bas) | 715 (M) | | | | Jemeppe (Belgique) | 200 (M) |
| | Delfzijl (Pays Bas) | 120 (M) | | | | | |
| | Oulu (Finlande) | 45 (Hg) | | | | | |
| Kem One (730) | voir situation française | | | | | | |

Source : Euro Chlor

- La société SolVin est détenue à 75 % par Solvay et 25 % par BASF.

SITUATION FRANÇAISE en 2010

Production d'hydroxyde de sodium : 1 279 000 t.

Exportations : confidentielles.

Importations, en 2011 :

- sous forme solide : 35 869 t à 47 % de Pologne, 15 % de Belgique, 15 % du Royaume Uni, 10 % des Pays Bas.

- sous forme de solution : 425 282 t à 32 % de Belgique, 21 % d'Allemagne, 18 % d'Espagne, 15 % des Pays Bas, 11 % du Royaume Uni.

Producteurs, sites et capacités : en kt/an et () type de cellules utilisées. Hg : mercure, D : diaphragme, M : membranes

- 9 usines productrices par 7 sociétés

| | | |
|--|--------------------|------------------|
| Perstorp | Pont de Claix (38) | 190 (D) |
| PPChemicals | Thann (68) | 80 (Hg) |
| Kem One | Lavera (13) | 200 (D) 190 (Hg) |
| | Fos (13) | 170 (D) 170 (M) |
| Arkema | Jarrie (38) | 190 (Hg) |
| Produits Chimiques d'Harbonnières (SPCH) | Harbonnières (80) | 25 (Hg) |
| Produits Chimiques de Loos (Tessenderlo) | Loos (59) | 20 (Hg) |
| Solvay | Tavaux (39) | 270 (Hg) 135 (M) |

Source : Euro Chlor

[Kem One](#), société du groupe [Klesch](#) (Suisse), a été créée, en juillet 2012, à partir des actifs d'Arkema dans la filière vinyliques. Ses capacités totales de production d'hydroxyde de sodium sont de 730 000 t/an.

- En 2012, les cellules à mercure de l'usine de Tavaux de Solvay devraient être converties en cellules à membrane.

UTILISATIONS :

Répartition en % en Amérique du Nord, en 2011 :

| | | | |
|-------------------------|------|-------------------------------------|-----|
| Industries diverses | 31 % | Savons et détergents | 8 % |
| Pâte papier | 23 % | Oxyde de propylène | 7 % |
| Alumine | 17 % | Traitement des eaux | 3 % |
| Raffinage | 8 % | Textiles | 2 % |

Source : Dow Chemicals

Répartition en % en Europe, en 2010 :

| | | | |
|---------------------|------|-------------------------------------|-------|
| Produits organiques | 29 % | Traitement des eaux | 4,4 % |
| Divers | 17 % | Eau de Javel | 3,9 % |

| | | | |
|-----------------------|-------|----------------------|-------|
| Produits inorganiques | 14 % | Savons et détergents | 3,6 % |
| Pâte à papier | 14 % | Phosphates | 1,7 % |
| Alumine et métaux | 5,8 % | Textiles | 1,5 % |
| Agroalimentaire | 4,6 % | Huiles minérales | 1,4 % |

Source : Eurochlor

Consommations : Etats-Unis : 10,8 millions de t, Europe (UE + Norvège + Suisse), en 2010 : 9,8 millions de t. Principaux pays consommateurs, en ordre décroissant : Chine, Union européenne, Etats-Unis, Japon, Inde, Brésil...

Utilisations diverses :

Pâte à papier : NaOH est utilisé dans la fabrication des pâtes chimiques selon le procédé kraft (ou procédé au sulfate). NaOH a la propriété de dissoudre la lignite du bois et de libérer les fibres cellulosiques qui donnent le papier. La composition d'une solution de traitement du bois lors de sa cuisson, solution appelée liqueur blanche, est la suivante, pour 1 litre :

| | | | |
|--|---------------|---|------------|
| NaOH | : 100 à 110 g | Na₂SO₄ | : 5 à 10 g |
| Na ₂ S | : 30 à 50 g | Na ₂ S ₂ O ₃ | : 3 à 5 g |
| Na₂CO₃ | : 30 à 40 g | Na ₂ SO ₃ | : 0,5 g |

NaOH est également utilisé lors du blanchiment de la pâte, à raison de 20 à 30 kg par t de pâte. Le blanchiment qui consiste à éliminer la lignite restante utilise principalement du [dichlore](#) qui forme des chlorolignites solubles dans NaOH.

Industrie de l'aluminium et des alumines : consommation de l'ordre de 30 à 100 kg de NaOH/t de Al pour élaborer l'alumine selon le procédé Bayer. Voir le chapitre [aluminium](#).

Lutte contre la pollution : outre le [traitement des eaux usées](#) par précipitation d'hydroxydes de divers métaux polluants, NaOH est utilisé, en concurrence avec le [lait de chaux](#), pour [désulfurer les fumées](#). Une installation est en fonctionnement à l'usine [Baïkowski Chimie](#) d'Annecy (captage du SO₂ produit lors de la calcination d'alun d'aluminium destiné à la fabrication d'[alumine](#) ultra pure).

L'hydroxyde de sodium est un additif alimentaire (E524).