

1052

Rouissage à eau de la Lys

# RAPPORT

SUR

LA COMPOSITION ET L'USAGE INDUSTRIEL DES  
EAUX DE LA LYS, DU CANAL DE ROUBAIX, DES PUIITS  
DU SABLE VERT, DE LA MARNE ET DU CALCAIRE BLEU

Par M. J. GIRARDIN,

Doyen et Professeur de Chimie de la Faculté des Sciences de Lille,  
Membre correspondant de l'Institut.

LILLE,

IMPRIMERIE L. DANIEL, GRAND'PLACE.

1862.



LIBRARY OF THE  
UNIVERSITY OF LILLE  
100 Rue de la République  
59000 Lille  
FRANCE  
TEL: 03 20 71 23 45  
FAX: 03 20 71 23 46  
E-MAIL: biblio@univ-lille.fr  
WWW: www.univ-lille.fr



# RAPPORT

SUR

LA COMPOSITION ET L'USAGE INDUSTRIEL  
DES EAUX DE LA LYS, DU CANAL DE ROUBAIX, DES PUIITS  
DU SABLE VERT, DE LA MARNE ET DU CALCAIRE BLEU,

Par M. J. GIRARDIN,

Doyen et Professeur de chimie de la Faculté des Sciences de Lille,  
Membre correspondant de l'Institut.

---

La question des eaux, au double point de vue de l'hygiène publique et de l'industrie, est une des plus importantes que les économistes aient à étudier dans l'intérêt des populations agglomérées. Le point de départ de toutes les études à ce sujet, c'est la connaissance des qualités des eaux, dépendantes de leur nature ou composition chimique.

Le nord de la France est une des régions les moins favorisées sous le rapport des eaux courantes, et jusqu'ici on a peu de documents écrits sur son hydrologie.

Comme j'ai été appelé à exécuter un certain nombre d'analyses sur les eaux de la Lys, de l'Escaut et de divers puits artésiens, je crois utile de rassembler les résultats de mes observations et expériences, et de les consigner dans les Mémoires de la Société Impériale des Sciences, afin qu'ils puissent servir plus tard de termes de comparaison lorsqu'on voudra entreprendre l'histoire hydrologique de la Flandre française.

Il est nécessaire de dire d'abord dans quelles circonstances et pour quel but j'ai eu à m'occuper de la nature chimique de certaines eaux du département. Je ne puis mieux faire que d'emprunter quelques passages aux rapports de MM. les Ingénieurs des ponts-et-chaussées de Lille ( MM. Kolb et Menche ), à l'appui d'un projet de distribution d'eau pour Tourcoing et Roubaix.

« Au faite des vallées de l'Escaut et de la Lys, à 30 mètres en moyenne au-dessus de ces rivières, et à 12 et 7 kilom. 500 m. de distance de leurs cours, se développent les villes de Roubaix et de Tourcoing, qui, placées dans des conditions défavorables par l'anomalie de leur situation topographique, ont su cependant se créer par l'esprit d'invention et par la persévérance, une position exceptionnelle dans l'industrie nationale.

» Il y a moins de 40 ans, la population de Roubaix et Tourcoing s'élevait à peine à 20,000 habitants; elle en atteint aujourd'hui 75,000.

» Le bureau d'aunage des étoffes recevait, en 1835, 140,000 pièces à Roubaix; il en a reçu 383,562 en 1857.

» A Tourcoing, le nombre de broches qui était, en 1832, de 65,646, est présentement de 257,883.

» La force motrice employée dans les deux villes est représentée par 3,115 chevaux-vapeur, et la proportion des machines à moyenne pression est à peine d'un tiers. Les riverains du canal de Roubaix où les eaux sont élevées de l'Escaut de bief en bief au moyen de machines à vapeur, sont en effet les seuls qui puissent bénéficier en sûreté de l'usage de la condensation. Or, l'on sait que les machines à haute pression employées dans les fabriques brûlent de 5 à 7 kilogr. de charbon par cheval-vapeur et par heure, tandis que la consommation des machines à moyenne pression descend facilement à 3 kilogr.

» L'industrie s'est donc exercée jusqu'à ce jour dans de coûteuses conditions; mais il ne s'agit même plus déjà d'un prix de

revient, la question a grandi par suite de l'insuffisance des eaux, et l'on se trouve acculé à une situation pleine de périls, puisque l'on peut à peine alimenter les machines à haute pression, bien qu'elles consomment 16 fois moins d'eau que celles à condensation, et que l'on en est venu au point de payer l'eau 2 fr. le mètre cube, tandis que l'eau distribuée à Lyon se vend de 0 fr. 07 à 0 fr. 37 c. suivant l'importance de la consommation. Un exemple entre mille donnera la mesure des besoins :

« Un fermier, voisin de Tourcoing, a vendu en une année pour plus de 3,000 fr. d'eau provenant des fossés bourbeux de sa ferme et a pu par là payer son fermage.

» La population ouvrière a souffert, cet été (1858), du manque d'eau dans une proportion inquiétante pour l'ordre public, et l'impôt prélevé sur les ménages, pour satisfaire au premier besoin de la vie, a pu varier de 0 fr. 20 à 0 fr. 35 c. par jour.

» L'année 1858 est, il est vrai, une année d'extrême sécheresse, mais des observations précises établissent l'abaissement rapide de la nappe d'eau souterraine où l'on puise par pompes pour les besoins de la vie et pour ceux de l'industrie.

» Le bassin aquifère du sable vert étant restreint, eu égard à l'étendue des besoins, le niveau de la nappe artésienne dut baisser rapidement par la multiplication des forages. En 1826, l'eau du sable vert se tenait à Roubaix, en moyenne, à 12 mètres au-dessous du sol; elle est présentement à 40 mètres en contrebas. A Tourcoing, les forages sont poussés jusqu'à 70 mètres. — Il existe, à la vérité, une seconde nappe d'eau, reposant sur le calcaire compacte, de 100 à 130 mètres au-dessous du sol. Trois forages ont été poussés, à Roubaix, jusqu'à cette profondeur, mais la nappe d'eau se maintient à environ 30 mètres en contrebas du sol des fabriques. Les dépenses sont élevées et le forage le plus important donne à peine 200 mètres cubes en vingt-quatre heures, quantité insuffisante pour la seule consommation de l'industriel qui l'a entrepris.

» C'est donc en dehors de la nappe souterraine qu'il faut chercher l'eau qui manque.

» Deux solutions se présentent :

» 1<sup>o</sup> Prendre l'eau à la Lys à 7,300 mètres de distance et à 38 mètres 47 en contrebas du point culminant de Tourcoing ;

» 2<sup>o</sup> La prendre à l'Escaut à peu près à la même altitude, et la remonter par le canal belge de l'Espierre et le canal français de Roubaix, sur 12 kilomètres, jusqu'au bief qui s'étend au pied de cette ville ; de là, la porter dans un réservoir pour être distribuée.

» Ces deux solutions avaient d'ardents partisans, et malgré les efforts des Administrations municipales des deux villes qui avaient su faire un choix heureux et le défendre avec talent, la question n'avancait pas.

» Sur l'initiative de M. le Préfet du Nord (M. Vallon), qui plaça la question au premier rang de ses préoccupations, les Ingénieurs des Ponts-et Chaussées furent chargés, en avril 1858, de l'étude comparative des divers systèmes qui se présentaient. (1) »

Cette étude, faite avec beaucoup de soin et avec un remarquable talent par MM. Kolb et Menche, devait tout naturellement porter, en premier lieu, sur la nature des eaux de la Lys et de l'Escaut, les deux seuls cours d'eau auxquels on put demander les 9,000 mètres cubes nécessaires pour alimenter les établissements industriels de Roubaix et de Tourcoing.

Je fus invité par M. les Ingénieurs précités à me livrer à l'examen de ces eaux, et c'est pour accomplir cette mission que j'ai entrepris les expériences et analyses qui se trouvent consignées dans les rapports qui vont suivre.

(1) Rapports de M. Menche, ingénieur ordinaire à la résidence de Lille; 15-25 juin 1858 — et rapports des ingénieurs Kolb et Menche sur la distribution d'eau de Roubaix et Tourcoing; 5 novembre 1858, 3-5 avril 1859.

I.

Rapport adressé le 30 mai 1858 à MM. les ingénieurs  
des ponts-et-chaussées.

Messieurs,

Vous m'avez invité, au nom des villes de Roubaix et de Tournai, à soumettre à un examen chimique comparatif les eaux de la Lys et de l'Escaut, afin de pouvoir indiquer celle de ces eaux qu'il serait préférable d'amener dans ces deux villes pour les divers besoins des industries locales.

Malheureusement vous m'avez laissé si peu de temps pour faire ce travail d'une manière complète, qu'il ne m'a été possible que de déterminer en bloc la proportion des matières étrangères dissoutes dans chacun des échantillons d'eau que vous m'avez envoyés, et de constater *qualitativement* les caractères et la composition de ces échantillons.

Une analyse plus complète sera nécessaire, surtout à l'époque du rouissage du lin; il faudra opérer sur une vingtaine de litres au moins de chaque espèce d'eau. Alors ayant le temps suffisant pour faire des analyses *quantitatives* précises et complètes, je pourrai vous offrir des résultats plus concluants et définitifs.

Il ne faut donc regarder ce premier travail que je vous adresse que comme une indication préliminaire.

1° EAUX SUR LESQUELLES J'AI OPÉRÉ. Les échantillons que vous m'avez envoyés sont étiquetés ainsi qu'il suit :

- A. Eaux de la Lys... {
- N° 1. Eau prise près des ballons de lin à la surface de la rivière.
  - N° 2. Eau prise près des ballons de lin à 1<sup>m</sup> 50 de profondeur.
  - N° 3. Eau prise au milieu de la rivière et à sa surface.
  - N° 4. Eau prise au milieu de la rivière à 1<sup>m</sup> 50 de profondeur.

- B. *Eaux de l'Escaut belge*..... } N° 1. Eau prise avant la navigation descendante, l'eau étant basse dans le bief de l'Espierre.  
N° 2. Eau prise pendant la navigation descendante, ce bief étant plein.  
N° 3. Eau prise après le passage de la rame des bateaux descendants, le bief de l'Espierre se vidangeant.
- C. *Eaux du canal de Roubaix*..... } Eau prise dans le bief de Roubaix, entre le pont de l'Union et le souterrain.

2° CARACTÈRES DE CES EAUX. — A. *Eaux de la Lys*. Les quatre échantillons ayant les mêmes caractères, à très peu de chose près, ce qui va suivre s'appliquera à tous.

Toutes ces eaux sont troubles; le N° 4 contient toutefois plus de matières en suspension que les trois autres échantillons.

Ces eaux ont une odeur et une saveur de croupi.

Elles se troublent et précipitent légèrement par l'ébullition.

Voici comment elles se comportent avec les réactifs:

Ammoniaque .....	précipité assez abondant au bout d'un certain temps ;
Eau de chaux.....	précip. bien marqué immédiatement ;
Teinture alcoolique de campêche.	rougit fortement ;
Oxalate d'ammoniaque.....	précipité abondant ;
Azotate de baryte.....	rien ;
Azotate d'argent.....	précipité blanc abondant ;
Eau de savon.....	trouble sans grumeaux ;
Phosphate d'ammoniaque, après l'action de l'oxalate d'ammoniaque.	précipité blanc ;
Teinture alcoolique d'iode . . . .	accuse des traces de sulfure.

B. *Eaux de l'Escaut*. Elles sont troubles comme celles de la Lys; elles ont également l'odeur et la saveur de croupi.

Elles se troublent et précipitent par l'ébullition.

ACTION DES RÉACTIFS :

Ammoniaque.....	léger trouble blanc ;
Eau de chaux.....	précipité blanc bien marqué ;
Teinture alcoolique de campêche.	rougit fortement ;
Oxalate d'ammoniaque.....	précipité abondant ;
Azotate de baryte.....	léger précipité ;



Azotate d'argent ..... précipité assez abondant ;  
 Eau de savon..... trouble sans grumeaux ;  
 Phosphate d'ammoniaque..... précipité blanc ;  
 Teinture d'iode ..... accuse des traces de sulfure.

C. *Eaux du canal de Roubaix*. Elles sont légèrement troubles et présentent une faible couleur ambrée. Leur odeur de croupi est moins prononcée que celle des précédentes.

Elles se troublent et précipitent plus fortement que celles-ci par l'ébullition.

Les réactifs ci-dessus désignés donnent lieu aux mêmes précipités ; seulement ceux-ci sont plus abondants.

Il y a donc dans les trois sortes d'eaux des bicarbonates de chaux et de magnésie, du sel marin et du sulfate de chaux ; toutefois ce dernier sel manque dans les eaux de la Lys.

Toutes renferment des matières organiques dissoutes et en suspension, car le résidu salin provenant de leur évaporation noircit fortement quand on le chauffe au rouge.

3° RICHESSE DES EAUX EN MATIÈRES DISSOUTES. Sur un litre de chaque espèce d'eau, il y a en dissolution :

	Matières minérales.	Matières organiques.	Total.
<i>Eaux de la Lys.</i>	N° 1.... 0gr.408	0gr.028	0gr.436
	N° 2.... 0.310	0.032	0.342
	N° 3.... 0.302	0.030	0.332
	N° 4.... 0.2456	0.1284	0.374
<i>Eaux de l'Escaut.</i>	N° 1.... 0.476	0.040	0.516
	N° 2.... 0.374	0.068	0.442
	N° 3.... 0.385	0.025	0.410
<i>Eaux du canal de Roubaix</i> ...	0.772	0.124	0.896

4° CONCLUSIONS. On peut déjà conclure de ces essais préliminaires :

1° Que l'eau de la Lys est moins chargée de matières étrangères, minérales et organiques, que l'eau de l'Escaut et surtout que l'eau du canal de Roubaix :

2° Que l'eau de la Lys a l'inappréciable avantage de ne pas contenir de sulfate de chaux ;

3° Que l'eau du canal de Roubaix est bien inférieure en qualité aux eaux de la Lys et de l'Escaut, puisqu'elle contient plus du double en poids de matières étrangères.

5° RÉPONSES AUX QUESTIONS POSÉES. Maintenant je vais répondre aux diverses questions que vous m'avez adressées.

1<sup>re</sup> question. Les eaux de la Lys et de l'Escaut sont-elles de nature à donner des incrustations dans les chaudières? Peuvent-elles servir pour les machines à vapeur?

Réponse. Ces eaux laisseront évidemment déposer, dans les chaudières, une partie des sels calcaires et magnésiens qu'elles tiennent en dissolution; mais les eaux de la Lys ne contenant pas de sulfate de chaux, leur dépôt aura beaucoup moins de tendance à former des incrustations que les eaux de l'Escaut.

Dans tous les cas, toutes deux peuvent servir pour l'alimentation des machines à vapeur, et dans bien des pays industriels, on emploie des eaux aussi chargées, et plus chargées même, de substances salines que celles-ci. C'est ce qu'on peut voir par le tableau suivant :

	Résidu salin par litre d'eau.
Eau de la Tamise à Greenwich. ....	0gr.3973
Canal de l'Ourcq, près Paris.....	0.4521
Rivière de Ganzeville, près Fécamp.....	0.3140
— de la Lézarde, près Montivilliers....	0.3080
— de Lillebonne.....	0.3150
Sources alimentaires du Havre.....	0.3686 à 0.9256
Fontaines publiques de Harfleur.....	0.3300
Puits artésiens à Tours.....	0.3200
— à Cambrai.....	0.6050
— à Elbeuf.....	0.7100

Dans la ville d'Elbeuf, les eaux des puits artésiens, et il y en a sept ou huit, sont toutes appliquées au service des machines à vapeur.

2<sup>e</sup> question. Les eaux de la Lys et de l'Escaut sont-elles bonnes pour le lavage des laines brutes ?

*Réponse.* Pour le lavage des laines, il faut, autant que possible, des eaux non calcaires. Bien que les eaux de la Lys et de l'Escaut soient assez riches en carbonate de chaux, je crois néanmoins qu'elles peuvent servir à cette application, surtout celles de la Lys qui ne contiennent pas de sulfate calcaire.

J'aurais besoin de faire des expériences en grand pour répondre plus sûrement à cette question.

3<sup>e</sup> question. Les eaux de la Lys et de l'Escaut sont-elles bonnes pour la teinture ?

*Réponse.* Oui, je le pense, sinon pour toutes, au moins pour la majorité des teintures. Celles de la Lys, en tous cas, me paraissent valoir mieux que celles de l'Escaut.

4<sup>e</sup> question. Y aurait-il avantage à prendre l'eau de la Lys au milieu de la rivière, à 1 mètre 50 c. de profondeur ?

*Réponse.* Il serait indifférent de prendre les eaux de la Lys, soit à la surface, soit à 1 mètre 50 de profondeur, puisque, comme on le voit par le tableau N<sup>o</sup> 3, elles diffèrent fort peu dans les deux stations.

5<sup>e</sup> question. Serait-il nécessaire d'interdire le rouissage du lin à une certaine distance en amont de la prise d'eau, à 100 ou 200 mètres par exemple ?

*Réponse.* Pour tout ce qui regarde le rouissage du lin et son influence sur la nature des eaux de la rivière à l'époque où cette opération se pratique, je n'ai pas de données suffisantes pour répondre ; j'aurais besoin d'examiner les eaux en juillet, août et septembre, de faire des expériences de teinture et de dégraissage des laines avec ces eaux, alors qu'elles sont le plus chargées de toutes les matières colorantes, résineuses et grasses, provenant du rouissage. Je crois qu'avant de prendre un parti définitif, il est indispensable d'être bien fixé sur ce point.

Tels sont, Monsieur, les seuls renseignements qu'il me soit possible de vous fournir en ce moment.

Si, comme je le pense, vous désirez avoir des analyses quantitatives exactes, il faudra, lorsque vous m'enverrez des échantillons d'eau, avoir grand soin qu'ils soient recueillis dans des vases en verre ou en grès, neufs et lavés plusieurs fois dans l'eau même qu'ils devront recevoir. Ces échantillons devront être de 20 à 25 litres.

## II.

Deuxième rapport adressé le 6 juin 1858 à MM. les ingénieurs  
des ponts-et-chaussées.

Messieurs,

Vous m'avez fait demander quels sont les inconvénients de la présence du sulfate de chaux dans les eaux douces au point de vue industriel ?

Voici ma réponse :

1° Ce sel est très-nuisible quand on applique les eaux à l'alimentation des chaudières, parce qu'il se dépose en parties cristallines qui adhèrent fortement aux parois. — Les eaux qui ne renferment que des carbonates terreux laissent bien déposer leurs sels par la concentration, mais ceux-ci restent en particules divisées, en *boue* qui ne forme jamais ces incrustations dures et pierreuses qu'on remarque dans les chaudières alimentées par des eaux calcaires sulfatées ;

2° C'est surtout le sulfate de chaux dissous dans les eaux qui opère la décomposition du savon et rend ces eaux impropres au nettoyage du linge, au dégraissage de la laine, etc.

3° Les eaux calcaires sulfatées rendent la laine dure.

4° Elles peuvent avoir certains inconvénients en teinture et, sous ce rapport, elles sont toujours fort inférieures aux eaux chargées seulement de bicarbonate de chaux.

### III.

Troisième rapport adressé le 25 septembre 1858 à MM. les ingénieurs  
des ponts-et-chaussées.

Messieurs ,

Dans mes précédents rapports, en date du 30 mai et du 6 juin dernier, je n'avais pu vous donner qu'un aperçu de la nature comparative, au point de vue chimique et industriel, des eaux de la Lys et de l'Escaut. Le temps m'avait manqué pour faire une étude complète de ces eaux. Il était donc nécessaire de reprendre ce travail, et de l'exécuter surtout à l'époque de l'année où, par suite du rouissage du lin qui se fait dans la Lys sur une si vaste échelle, les eaux atteignent leur maximum d'impureté. En se plaçant ainsi dans les conditions les plus défavorables en apparence, les résultats obtenus devaient avoir une signification plus marquée et lever tous les doutes dans le choix à faire entre les deux rivières, mises en balance, pour l'alimentation des villes de Roubaix et de Tourcoing.

Je n'ai pas cru, toutefois, qu'il fut nécessaire de reprendre l'analyse des eaux de l'Escaut, mes premiers travaux démontrant suffisamment l'infériorité de cette rivière par rapport à la Lys. Je rappellerai ici que, tandis que la Lys ne renferme par litre, en moyenne, que 0 gr. 370 de matière dissoute, l'Escaut en contient 0 gr. 456. Je rappellerai de plus que les eaux de l'Escaut renferment des sulfates, dont les eaux de la Lys sont dépourvues.

J'ai cru devoir faire l'analyse comparative de l'eau du canal de Roubaix et des eaux de trois puits de cette ville, puisque ces eaux servent aux usages industriels de la localité, notamment à l'alimentation des chaudières, au blanchiment du coton et des toiles, au lavage des laines et à la teinture des différents tissus.

I<sup>re</sup> PARTIE.

ANALYSES CHIMIQUES DES EAUX.

1. — Eau de la Lys.

J'ai commencé mes nouvelles opérations vers le milieu du mois d'août. A ce moment, le rouissage était en pleine vigueur dans la Lys.

Le 19 août des échantillons d'eau ont été pris à Bousbecques :

- |   |  |
|---|--|
| 1° A la surface et au milieu de la rivière, | } en amont à 50 mètres de dix ballons en activité.             |
| 2° A 1 <sup>m</sup> . 50 de profondeur,     |  |
| 3° A la surface et au milieu du cours,      | } à 1 <sup>m</sup> . 50 de dix ballons en pleine fermentation. |
| 4° A 1 <sup>m</sup> . 50 de profondeur,     |  |

Les eaux de la rivière étaient à ce moment fort troubles ; elles avaient une odeur fétide, due aux matières du rouissage en décomposition ; leur température était de + 18° centigr., celle de l'air à l'ombre étant de + 14° 5 ; le temps était pluvieux et la température avait baissé sensiblement depuis quelques jours. De nombreuses bulles de gaz venaient crever à la surface de la rivière.

Voici les caractères des échantillons prélevés, qui ne diffèrent les uns des autres qu'en ce que les N<sup>os</sup> 3 et 4 ont une odeur plus forte :

Couleur jaune ambrée, plus ou moins prononcée ;

Odeur et saveur d'eau croupie et fétide ;

Elles tiennent en suspension une matière floconneuse jaunâtre, plus ou moins abondante ;

Elles sont légèrement alcalines ;

Elles se troublent sensiblement par l'ébullition.

Après filtration, ces eaux se comportent, ainsi qu'il suit, avec les réactifs :

Ammoniaque ..... précipité blanc très-léger ;

Teinture alcoolique de campêche. rougit très-fortement ;

- Oxalate d'ammoniaque. . . . . précipité blanc assez abondant ;  
 Azotate d'argent . . . . . précipité blanc peu abondant, insoluble dans l'acide azotique ;  
 Chlorure de baryum . . . . . rien ;  
 Phosphate d'ammoniaque (après élimination de la chaux) . . . . . précipité blanc assez fort ;  
 Eau de savon . . . . . louche faible ;  
 Teinture d'iode et amidon . . . . . coloration immédiate.

Après filtration, ces eaux laissent des résidus d'un jaune brun, présentant des parties cristallines et noircissant fortement par la calcination.

Voici leur composition, par litre, comme moyenne de plusieurs analyses :

	Milieu de la rivière à 50 m. des ballons.		A 1 m. 50 c. des ballons.	
	à la surface.	à 1 m. 50 de pro- fondeur.	à la surface.	à 1 m. 50 de pro- fondeur.
	gr.	gr.	gr.	gr.
Carbonate de chaux . . . . .	0.1705	0.1712	0.1676	0.1928
Carbonate de magnésie . . . . .	0.0154	0.0146	0.0101	0.0234
Silice . . . . .	0.0070	0.0077	0.0014	0.0056
Alumine, oxyde de fer . . . . .	0.0062	0.0073	0.0070	0.0046
Phosphate de chaux . . . . .				
Chlorure de calcium . . . . .	0.0105	0.0092	0.0067	0.0029
Chlorure de magnésium . . . . .	0.0078	0.0085	0.0040	0.0034
Chlorure de potassium . . . . .	0.0189	0.0152	0.1324	0.1075
Chlorure de sodium . . . . .	0.0534	0.0641		
Azotates et sulfures alcalins . . . . .	traces.	traces.	traces.	traces.
Bicarbonate d'ammoniaque . . . . .	traces.	traces.	traces.	traces.
Matières organiques. { Acide ulmique, matières albuminoïdes, résineuses, extractives indéterminées.	0.0628	0.0577	0.0143	0.0133
	0.3525	0.3555	0.3435	0.3535

Le 31 août, de nouvelles prises d'eau ont été faites. La plupart des ballons étaient enlevés; les eaux, plus claires, étaient beaucoup moins colorées et odorantes.

Voici quelle était leur richesse comparative en matières dissoutes :

Résidu par litre . . . . . 0gr.3505    0gr.3520    0gr.3230    0gr.3390

Composition de l'air en dissolution dans les eaux de la Lys, à 50 mètres des ballons, ramené à 0° et à 0<sup>m</sup> 76 de pression :

Gaz par litre d'eau . . . . .	cent. c.
	44.91
Composition ..	{
Acide carbonique . . . . .	34.61
Azote . . . . .	10.05
Oxygène . . . . .	0.25
	<hr/>
	44.91

Ce qui donne pour la composition de l'air dissous dans la Lys, abstraction faite de l'acide carbonique :

Azote . . . . .	97.6
Oxygène . . . . .	2.4
	<hr/>
	100.0

On voit ici l'influence bien manifeste du rouissage du lin.

Dans les eaux de pluie et de rivière, à l'état normal, sur 100 d'air, il y a :

Eau de pluie . . . . .	40 p. % d'oxygène.
Eau de Seine . . . . .	31,9    —

Tout l'oxygène de l'air de la Lys est absorbé par les matières en fermentation qui proviennent du lin, et l'eau devient alors peu propre, par ce seul fait, à entretenir la vie des poissons.

2. — Eau du canal de Roubaix.

L'échantillon a été pris en plein canal; voici ses caractères :

Eau trouble, légèrement jaunâtre, possédant une odeur et une saveur de croupi assez fortes.



Elle est très-alcaline au papier réactif.

L'ébullition la trouble légèrement.

Elle se comporte de la manière suivante avec les réactifs :

Ammoniaque . . . . .	rien ;
Teinture alcoolique de campêche . . . . .	rougit fortement ;
Oxalate d'ammoniaque . . . . .	précipité blanc assez abondant ;
Azotate d'argent . . . . .	id.
Chlorure de baryum . . . . .	id.
Phosphate d'ammoniaque . . . . .	id.
Eau de savon . . . . .	louche assez fort.

Cette eau m'a fourni par litre :

Carbonate de chaux . . . . .	0gr.165
Carbonate de magnésie . . . . .	0 . 062
Silice, alumine, oxyde de fer . . . . .	0 . 025
Matières organiques . . . . .	0 . 076
Sulfates, chlorures, silicates et carbonates alcalins . . . . .	0 . 360
Azotates alcalins et sulfures . . . . .	traces.
Bicarbonate d'ammoniaque . . . . .	traces.
	<hr/>
	0 . 688

3. — Eaux de plusieurs puits de Roubaix.

Les échantillons d'eau sur lesquels ont porté mes analyses ont été pris :

1° Dans un puits creusé chez M. Grimompré. Ce puits a une profondeur de 33 mètres 50 ; l'eau vient du sable vert.

2° Dans un puits creusé chez M. Lefebvre, à la profondeur de 93 mètres 10, dans la marne ;

3° Dans un puits creusé chez MM. Wibaux frères, à la profondeur de 130 mètres, dans le calcaire bleu.

Voici les caractères distinctifs de ces eaux :

Elles sont toutes incolores, claires, limpides, sans odeur ni saveur désagréables. Je ferai exception, cependant, pour l'eau N° 3, qui m'a offert une légère odeur de Benzine, et qui présentait, dans le fond de la cruche, un aspect blanchâtre. Ceci, bien

évidemment, est un fait accidentel, et provient du goudronnage de quelques pièces du corps de pompe ou du puits.

Toutes sont fortement alcalines au papier réactif.

Elles ne se troublent que très-peu par l'ébullition.

Voici comment elles se comportent avec les réactifs :

	N° 1.	N° 2.	N° 3.
Ammoniaque. . . . .	léger précipité ;	précipité très-léger ;	louche très-faible.
Teinture alcoolique de campêche.	rougit fortement ;	comme N° 1 ;	comme N° 1.
Oxalate d'ammoniaque. . . . .	précipité assez abondant ;	précip. moins abondant ;	comme N° 1.
Azotate d'argent. . . . .	précipité blanc, presque entièrement soluble dans l'acide azotique ;	précipité plus considé- rable que le N° 1 ;	précip. moins abon- dant que le N° 1.
Chlorure de baryum. . . . .	précipité blanc assez con- sidérable ;	comme N° 1 ;	comme N° 1.
Phosphate d'ammoniaque . . . . .	précipité blanc abondant ;	comme N° 1 ;	comme N° 1.
Eau de savon. . . . .	légers grumeaux ;	louche ;	comme N° 1.
Acétate de plomb. . . . .	précipité blanc, soluble en majeure partie dans l'a- cide acétique ; ce qui reste est blanc.	comme N° 1.	comme N° 1.

Voici maintenant leur composition par litre :

	N° 1.	N° 2.	N° 3.
	gr.	gr.	gr.
Carbonate de chaux. . . . .	0.1682	0.0551	0.0872
Carbonate de magnésie. . . . .	0.1127	0.0391	0.0562
Silice, alumine, phosphate de chaux, oxyde de fer. . . . .	0.0278	0.0418	0.0480
Sels alcalins solubles consistant en : sili- cates, sulfates, chlorures et carbonates de potasse et de soude . . . . .	0.2380	0.6400	0.4413
Matières organiques. . . . .	traces.	traces.	traces.
	0.5467	0.7760	0.6327

On voit combien ces eaux sont riches en sels alcalins ; elles

sont sursaturées d'acide carbonique ; une partie de la potasse et de la soude est à l'état de bicarbonate, comme dans les eaux de Vichy.

CONCLUSIONS A TIRER DE CES ANALYSES.

1° Les eaux de la Lys sont beaucoup plus pures que les eaux du canal et des puits de Roubaix, puisque :

Le résidu par litre est, en moyenne, pour les eaux de la Lys . . .	0gr.3512
— — — — — pour le canal de Roubaix . .	0 . 6880
— — — — — pour les puits de Roubaix . .	0 . 6518

2° Ce qui ajoute à l'infériorité des eaux du canal et des puits de Roubaix, c'est, d'une part, la présence de sulfates, et, de l'autre, celle de carbonates alcalins, dans une proportion assez notable pour produire des effets fâcheux dans une foule d'applications chimiques.

3° A tous les points de vue, il n'y a aucune comparaison à établir entre ces dernières eaux et celles de la Lys, qui, prises dans les conditions les plus défavorables, sont moitié moins chargées de substances étrangères que les premières.

4° En comparant les eaux de la Lys à elles-mêmes, à deux époques distinctes de l'année, en mai et en août, c'est-à-dire au commencement et au milieu du rouissage, voici les renseignements fournis par mes analyses :

	Résidu par litre.	Matières organiques.	Matières minérales.
En mai . . . . .	0gr.3700	0gr.0300	0gr.3400
En août . . . . .	0 . 3512	0 . 0370	0 . 3142

La moindre proportion de matières minérales dans les eaux du mois d'août s'explique très-bien: les gaz hydrogène sulfuré et ammoniac qui proviennent de la fermentation, les phosphates alcalins et les matières organiques qui sortent des tiges du lin, ont pour effet de précipiter une partie des bases terreuses en dis solution. La proportion un peu plus élevée de matières or

niques en solution dans les eaux du mois d'août se comprend d'elle-même.

5° Dans tous les cas, il ressort des faits précédents que le rouissage du lin altère beaucoup moins l'eau qu'on serait tenté de le supposer *à priori*.

## SECONDE PARTIE.

### ESSAIS DE TEINTURE AVEC LES EAUX CI-DESSUS EXAMINÉES.

Pour savoir jusqu'à quel degré les eaux de la Lys pourraient servir, même dans les conditions les plus défavorables, aux travaux de la teinture, j'ai opéré tant sur laine que sur coton, avec les matières colorantes les plus sensibles à l'action des agents chimiques, telles que le carthame, la cochenille, la gaude, la garance, le bois de Brésil, le bois jaune, l'indigo.

Un premier essai m'ayant appris que l'eau de la Lys, chargée des matières du rouissage, a une certaine influence sur plusieurs couleurs, j'ai cherché les moyens de corriger cet inconvénient, et, pour cela, j'ai employé divers modes de purification, pouvant être facilement mis en pratique dans les ateliers, à savoir :

La filtration à travers des couches de sable et gravier;

L'addition d'un quart de gramme d'alun par litre d'eau, et la décantation de l'eau après la précipitation des matières organiques dissoutes et en suspension.

Il restait encore à faire disparaître les effets fâcheux des bicarbonates de chaux et de magnésie, qui ont l'inconvénient, dans l'impression des tissus, de fixer la matière colorante sur les parties de l'étoffe qui doivent rester blanches, et qui, dans la teinture proprement dite, décomposent en pure perte une partie des mordants. Dans ce but, j'ai ajouté à l'eau une certaine quantité d'acide (sulfurique, oxalique ou acétique), ou un peu de sumac

Les eaux de la Lys ont exigé, pour être corrigées :

1 gr. d'acide sulfurique à 66°.	} pour 4 lit. 5 d'eau.
ou 1.28 d'acide oxalique cristallisé,	
ou 1.60 d'acide acétique du commerce à 9°.	

Dans la teinture des laines, le mordantage a toujours été fait avec de l'eau ayant une légère réaction acide; les bains de teinture ont été faits avec les eaux telles quelles.

§ I. — Lavage de la laine dans les eaux de la Lys.

De la laine en suint a été désuintée et lavée avec l'eau de la Lys n'ayant subi aucune addition. L'expérience a montré que cette eau peut parfaitement servir pour cette application, et qu'il n'y a aucune différence appréciable entre son action et celle des meilleures eaux de rivière.

§ II. — Teinture des laines.

Les essais de teinture ont été faits :

Avec l'eau de pluie, prise comme terme de comparaison;

Avec l'eau de la Lys telle qu'elle;

Avec l'eau de la Lys filtrée;

Avec l'eau de la Lys, clarifiée par l'alun;

Avec l'eau du canal de Roubaix;

Avec l'eau d'un des trois puits de Roubaix.

Pour toutes les opérations de mordantage et de teinture, on a opéré, avec les diverses espèces d'eau, dans les mêmes conditions, c'est-à-dire que, pour la même quantité de tissu, on a employé les mêmes mordants, des doses semblables de matières tinctoriales, que les différentes opérations ont été faites simultanément sur tous les échantillons à la fois et qu'elles ont eu la même durée. En rendant ainsi les conditions parfaitement égales, on était assuré d'obtenir des résultats parfaitement comparables et bien significatifs.

Dans tous les essais, j'ai moins cherché à obtenir des nuances riches et aussi corsées que possible, que des nuances intermédiaires, afin que les différences entre les échantillons fussent plus facilement appréciables à l'œil. Il ne faut donc pas juger les résultats obtenus d'une manière absolue, mais se rappeler qu'il s'agissait ici de comparaison à établir, et que, conséquemment, j'ai dû opérer de manière à ne pas saturer les mordants. Si j'avais pu travailler plus en grand, j'aurais eu moins de difficultés à vaincre, et je suis convaincu que les résultats eussent encore été plus probants que les résultats actuels. Les hommes pratiques comprendront cela.

1. TEINTURE EN GAUDE. Le mordantage a été effectué avec la composition d'étain et le tartre, en ajoutant préalablement à toutes les eaux, à l'exception de l'eau de pluie, une quantité d'acide acétique suffisante pour leur communiquer une légère réaction acide.

Pour la teinture, on a employé les eaux telles qu'elles, sauf que l'eau de pluie a été additionnée d'une très-petite quantité de carbonate de potasse.

Après le lavage et le séchage des échantillons, j'ai trouvé, en les comparant entre eux, qu'on devait les classer dans l'ordre suivant, eu égard à leur nuance et à leur éclat :

- |    |   |
|----|---|
| 1° | Echantillon obtenu avec l'eau de la Lys clarifiée par l'alun; |
| 2° | — — — l'eau de pluie ;  |
| 3° | — — — l'eau de la Lys filtrée ;                               |
| 4° | — — — l'eau de la Lys telle qu'elle ;                         |
| 5° | — — — l'eau du puits Lefebvre ;                               |
| 6° | — — — l'eau du puits Wibaux ;                                 |
| 7° | — — — l'eau du canal de Roubaix.                              |

Les trois derniers échantillons sont bien inférieurs aux quatre premiers.

La supériorité de l'eau de la Lys clarifiée par l'alun sur l'eau

de pluie est due à la présence du bicarbonate de chaux et probablement aussi à la petite quantité de sulfate de chaux, qui s'est formée par l'emploi de l'alun, et qui, comme nous l'a appris M. Chevreul, fonce la couleur jaune de la gaude.

2. TEINTURE EN COCHENILLE. Le *bouillon* et la *rougie* ont été faits avec les eaux corrigées par l'acide acétique. En comparant les échantillons teints, on doit leur assigner l'ordre suivant :

- 1° Eau de pluie ;
- 2° — de la Lys clarifiée par l'alun ;
- 3° — de la Lys filtrée ;
- 4° — du puits Grimompré ;
- 5° — de la Lys telle qu'elle ;
- 6° — du canal de Roubaix.

L'eau de la Lys additionnée d'alun le cède peu à l'eau de pluie, et est bien supérieure à toutes les autres sortes d'eaux.

3. TEINTURE EN BRÉSIL. On a mordancé en alun et tartre, en employant les eaux corrigées ; on a teint dans les eaux naturelles. Après comparaison des échantillons teints, je les ai rangés ainsi qu'il suit :

- 1° Eau de la Lys filtrée ;
- 2° — de la Lys telle qu'elle ;
- 3° — de la Lys clarifiée par l'alun ;
- 4° — du canal de Roubaix ;
- 5° — du puits Wibaux.

Les deux derniers échantillons sont bien inférieurs aux trois autres, et ont un ton violacé qui tient évidemment au carbonate de soude qui se trouve en forte proportion dans les eaux du canal et des puits de Roubaix.

4. TEINTURE EN VERT DE SAXE. La laine a été mordancée en alun et tartre en employant les eaux corrigées. La teinture a été faite avec le bois jaune et une addition convenable de sulfate d'indigo.

Les échantillons teints ont été classés dans l'ordre suivant :

- 1° Eau de la Lys filtrée ;
- 2° — de la Lys telle qu'elle ;
- 3° — de la Lys clarifiée par l'alun ;
- 4° — du puits Wibaux ;
- 5° — du canal de Roubaix ;
- 6° — de pluie.

On voit ici que les eaux de la Lys sont bien supérieures à toutes les autres, puisqu'elles donnent un beau vert franc. Cela tient à ce que la matière colorante du bois jaune s'est fixée en bien plus grande quantité lors de la teinture.

§ III. -- Teinture du coton.

1. TEINTURE EN BLEU DE CUVE. On a monté trois cuves à la chaux et à la couperose ; la première avec de l'eau de pluie, la seconde avec l'eau de la Lys, la troisième avec l'eau du canal de Roubaix.

Au bout de quarante-huit heures, on a teint un écheveau de coton dans chaque cuve. Les eaux de la Lys et du canal de Roubaix ont fourni un bleu assez fort et assez beau ; l'eau de pluie a donné une teinture un peu moins belle.

Les eaux de la Lys et du canal de Roubaix paraîtraient donc plus propres que l'eau pure pour monter les cuves d'indigo. Cela n'est pas étonnant, quand on sait que ces eaux renferment une forte proportion de matières organiques, qui doivent aider à la désoxygénation de l'indigo. — L'eau du canal de Roubaix contient, en outre, un peu de carbonate de soude qui favorise évidemment la dissolution de l'indigo réduit.

2. TEINTURE EN CARTHAME. La matière colorante du carthame ne paraît pas subir d'altération de la part des eaux de la Lys et des puits de Roubaix. L'eau du canal de Roubaix seule a fourni un résultat inférieur à l'eau de pluie.



§ IV. — Garançage avec garance et garancine.

Les essais de teinture avec la garance et la garancine ont été faits avec les mêmes eaux que précédemment, et on les a corrigées soit avec de l'acide sulfurique, soit avec le sumac. On a opéré avec l'appareil et avec les calicots mordancés par bandes dont j'ai fait adopter l'emploi depuis longues années dans les fabriques d'indiennes.

Chaque bain de garançage a été monté avec les doses suivantes :

Eau.....	1/2 litre.
Tissu.....	8 gr.
Garance FF.....	12 gr.
ou Garancine.....	2 gr.

On a mis les tissus dans le bain de teinture à + 25°, on a monté à + 75° en une heure et demie, on a porté à l'ébullition pendant une demi heure.

Les teintures faites avec la garance ont été avivées avec le chlorure de chaux et le savon ; celles obtenues avec la garancine ont été simplement savonnées ; seulement, on n'a pas poussé les avivages aussi loin qu'on le ferait en grand, afin de ne pas trop dégrader les couleurs.

En composant les différents tissus teints et avivés, voici comment on peut les classer par ordre de mérite :

GARANÇE.	GARANCINE.
1. Eau de la Lys avec acide oxalique.	1. Eau de pluie.
2. Eau de la Lys clarifiée par l'alun.	2. Eau de la Lys avec acide sulfur.
3. Eau de pluie.	3. Eau de la Lys avec ac. oxalique.
4. Eau de la Lys telle qu'elle.	4. Eau de la Lys telle qu'elle.
5. Eau de la Lys filtrée.	5. Eau de la Lys clarifiée par l'alun.
6. Eau du puits Grimompré.	6. Eau de la Lys filtrée.
7. Eau du puits Wibaux.	7. Eau de la Lys avec sumac.
8. Eau du puits Lefebvre.	8. Eau du puits Lefebvre.
9. Eau du canal de Roubaix.	9. Eau du puits Wibaux.
10. Eau de la Lys avec sumac.	10. Eau du puits Grimompré.
11. Eau de la Lys avec acide sulfur.	11. Eau du canal de Roubaix.

Les eaux corrigées avec le sumac donnent de très-bonnes nuances, excepté pour le violet ; ce n'est que par rapport à cette nuance que les échantillons sont placés dans un rang si inférieur ; car pour les rouges et les puces, ils équivalent à l'eau de pluie, en tenant compte de cette circonstance que, par une erreur involontaire, le dosage de la garance a été réduit à moitié.

La quantité d'acide oxalique employé (0 gr. 5 pour 4 litres d'eau), qui a suffi pour le bain de garance, a été trop faible pour le bain de garancine ; c'est ce qui explique le troisième rang qu'occupe, avec la garancine, l'eau de la Lys corrigée par cet acide.

#### CONCLUSIONS GÉNÉRALES.

Des analyses et des essais nombreux auxquels j'ai soumis les eaux de la Lys, prises à l'époque de l'année où l'on pouvait le plus craindre la mauvaise influence du rouissage du lin, il résulte pour moi la conviction intime que ces eaux sont, de toutes celles qui avoisinent les villes de Roubaix et de Tourcoing, celles qu'on doit préférer pour approvisionner ces deux villes, puisque :

1° Elles sont éminemment propres à l'alimentation des chaudières, par l'absence des sulfates ;

2° Elles permettent de bien dégraisser et laver les laines ;

3° Elles peuvent servir, soit telles qu'elles, soit après une purification industrielle, aux différents usages de la teinture et de l'impression des tissus.

NOTA. A ce rapport étaient joints, comme pièces justificatives, les différents échantillons de teinture dont il est parlé dans le cours de ce travail.

#### IV.

Réponses aux questions posées par M. Féburier, inspecteur général des ponts-et-chaussées.

Par lettres, en date des 8 et 10 novembre 1859, de M. le Préfet

du département du Nord et de M. Ernoul Bayart, maire de Roubaix, je fus invité à répondre aux questions suivantes adressées par M. Féburier, inspecteur-général des ponts-et-chaussées, chargé de l'étude des projets relatifs à la distribution d'eau de Roubaix et Tourcoing :

« 1<sup>o</sup> Les eaux de la Lys peuvent elles être employées aux usages domestiques, au lavage des rues, même pendant l'été ? »

« 2<sup>o</sup> Les eaux dans les chaudières de teinture répandent-elles par l'ébullition une odeur telle qu'elles peuvent nuire à la santé des ouvriers ? »

Voici dans quels termes, après mûres réflexions, j'ai cru devoir formuler une réponse dans une lettre adressée à M. le Maire de Roubaix, en date du 16 novembre 1859.

*Réponse à la 1<sup>re</sup> question.* C'est au milieu de l'été, pendant les plus fortes chaleurs que j'ai procédé, en 1858, à l'examen minutieux des eaux de la Lys. Les échantillons d'eau sur lesquels j'ai opéré ont été pris par moi au milieu des ballons dans lesquels on rouissait le lin ; c'est dire que l'eau puisée dans ces conditions était dans l'état le plus défavorable.

Or, à cette époque, ces eaux ne contenaient, en moyenne, par litre, que 0 gr. 3512 de matières en dissolution, comprenant :

0.3142 de matières minérales,  
0.0370 de matières organiques ;

et les gaz dissous (44 cc. 91 par litre) se composaient de :

Acide carbonique .....	34.61	} = 44 cc 91.
Azote .....	10.05	
Oxygène .....	0.25	

Il n'y avait aucune trace d'hydrogène sulfuré. Si, dans ces conditions, les eaux de la Lys sont peu propres à entretenir la vie des poissons et à servir de boisson à l'homme, à cause de l'absence de l'oxygène dans l'air dissous et peut-être aussi à cause des matières organiques qui s'y trouvent, elles peuvent

parfaitement bien être utilisées à tous les usages domestiques et industriels, au lavage des rues. Ce qui le prouve, d'ailleurs, c'est qu'à Comines et dans toutes les agglomérations placées sur les rives de cette rivière, on emploie ces eaux de toutes les manières, sans aucun dommage pour la santé publique.

C'est là un fait dont j'ai été témoin. Des relations de société m'appellent souvent à Comines, en sorte que je puis attester l'innocuité des eaux de la Lys pendant l'été, et cela *de visu*. Entr'autres faits que je crois devoir signaler, c'est celui de la fabrication de la bière avec l'eau de la Lys à Comines et à Menin, à toutes les époques de l'année. Seulement pendant les mois du rouissage, on force la quantité du houblon.

Mes analyses prouvent, d'ailleurs, que la proportion des matières dissoutes dans les eaux de la Lys est inférieure à celle qui est contenue dans les eaux de beaucoup de fleuves, rivières ou sources qui servent journellement aux usages domestiques. Ainsi :

Le Rhin, à Bâle, contient par litre.....	1 <sup>gr</sup> .1711 de mat. dissoutes.
La Tamise, à Greenwich.....	0 . 3773
Le canal de l'Ourcq, près Paris.. .. .	0 . 4521
La rivière de Ganzeville, près Fécamp...	0 . 3140
La rivière de Bolbec, à Lillebonne.....	0 . 3150
La source d'Arcueil, à Paris.....	0 . 4660
Les sources de Belleville et de Ménilmontant, près Paris.....	1 . 6490
Les sources alimentaires du Havre.....	0 . 3686 à 0 . 9256
Les sources alimentaires de Fécamp.....	0 . 2690 à 0 . 3780
Les puits artésiens d'Elbeuf.....	0 . 7100
Les puits artésiens de Lille.....	0 . 4780

Dans toute la Normandie, on applique les eaux des mares à tous les besoins de la vie, à la boisson des animaux, à la fabrication du cidre, et ces eaux sont tout aussi chargées de matières organiques que les eaux de la Lys prises au moment du rouissage.

Si les eaux dormantes deviennent parfois nuisibles à l'homme,

par suite des matières organiques qu'elles renferment et qui se putréfient dans leur sein précisément à cause de la stagnation et du non renouvellement des couches liquides, il n'en est plus de même pour les eaux courantes, comme celles des rivières, attendu que l'agitation, le mélange continu des eaux pures avec celles qui sont chargées de détritits ou matières étrangères, font peu à peu disparaître celles-ci, en les étendant tellement qu'elles deviennent pour ainsi dire insaisissables ou en si minimes proportions que leur effet nuisible est anéanti.

Je puis donc certifier, tant par mes analyses et études des eaux de la Lys, que par le témoignage des habitudes suivies par toutes les populations riveraines, que même pendant l'été, à l'époque du rouissage, les eaux en question peuvent servir, et servent en effet, à tous les usages domestiques sans qu'il en résulte aucun inconvénient pour la santé publique.

Il est à noter que le rouissage n'a lieu que pendant cinq mois de l'année, tout au plus, en sorte que dans les sept autres mois, la Lys est dans des conditions plus favorables. Si donc, comme MM. les Ingénieurs en ont le projet, on soumet les eaux de la Lys, avant leur arrivée à Tourcoing et à Roubaix, à un système de filtration et d'aération dont j'ai étudié et approuvé les plans, je suis convaincu qu'il n'y aura réellement nécessité d'y recourir que pendant les mois du rouissage, car pendant tout le reste de l'année, les eaux de la Lys seront assez pures et assez aérées pour qu'il soit superflu de faire usage de la filtration et de l'aérage artificiel.

*Réponse à la seconde question.* Jamais je ne me suis aperçu que les eaux de la Lys, mises dans les chaudières de teinture, répandissent par l'ébullition une odeur telle qu'elles puissent nuire à la santé des ouvriers. C'est une allégation fausse et émise par des personnes qui n'ont aucune notion de chimie.

En supposant, ce qui n'est pas, que les eaux de la Lys contiennent un peu d'hydrogène sulfuré, elles perdraient la totalité

de ce gaz dès les premières atteintes de la chaleur, et la quantité de ce gaz mêlé à une énorme quantité de vapeur d'eau n'aurait pas grand effet sur les ouvriers.

Quant aux matières organiques dissoutes, la chaleur les coagule bien vite, les amène sous forme d'une légère écume à la surface de l'eau, et, dans cet état, elles n'ont ni odeur, ni action fâcheuse sur la santé des ouvriers.

Mais, je le répète, il est faux que les eaux de la Lys, prises dans les moments les plus actifs du rouissage, émettent une odeur désagréable quand on les chauffe et, à plus forte raison, qu'elles exercent, dans ces circonstances, une action funeste sur les ouvriers teinturiers qui les emploient. C'est tout au plus si les eaux du canal de Roubaix, véritable lessive de matières organiques en putréfaction, exercent cet effet!

En résumé, je persiste à soutenir toutes les conclusions que j'ai formulées dans mes rapports de 1858, et qui doivent être dans les mains de M. l'Inspecteur-général Féburier.

## V.

Observations présentées à MM. les Ingénieurs de Lille, à la date du 24 décembre 1859,  
pour expliquer certains passages de mon troisième rapport de 1858  
sur les eaux de la Lys.

1. Dans les premières pages de mon troisième rapport, en indiquant les caractères des eaux de la Lys, prises le 19 août à Bousbecques, par la température la plus chaude de l'année, et en pleine saison de rouissage, j'ai constaté :

« Que ces eaux étaient troubles, avaient une odeur fétide et qu'elles émettaient de nombreuses bulles de gaz. »

Cela n'a rien de surprenant, car leur température était à + 18° et elles contenaient les matières organiques dues au rouissage du lin.

Toutes les petites rivières d'un cours très lent, comme la Lys, qui reçoivent accidentellement des résidus de fabriques travaillant des matières organiques, ou qui coulent sur des fonds tourbeux ou vaseux, présentent les mêmes conditions.

Mais il faut bien comprendre que les matières organiques qui sont en suspension ou en dissolution dans une eau courante, ne tardent pas à disparaître en grande partie à une distance peu éloignée de l'endroit où elles apparaissent. Elles éprouvent une fermentation ou une série de métamorphoses qui en changent la constitution.

Les matières qui sont en suspension sont des germes ou des globules microscopiques, des infusoires à toutes les périodes de développement et de transformations, qu'il est facile d'apercevoir, même dans une eau courante, au moyen d'un microscope d'un pouvoir grossissant assez considérable.

Les matières dissoutes sont des principes immédiats non organisés, n'ayant aucun des attributs de la matière vivante. Les unes éprouvent peu à peu, sous l'influence de l'action comburante de l'oxygène atmosphérique dissous dans les eaux, des dédoublements successifs dont le dernier terme appréciable est de l'acide carbonique. Les autres sont bientôt envahis par une véritable fermentation putride, qui les détruit complètement, en donnant lieu à des émissions de gaz hydrogène carboné, de gaz oxyde de carbone et d'acide carbonique.

Dans tous les cas, je le répète, à quelques kilomètres de l'endroit où ces matières organiques viennent s'ajouter aux eaux d'une rivière, la plus grande partie a disparu, car par l'analyse on n'en trouve plus en dissolution qu'une quantité insignifiante.

Si donc à Bousbecques, l'eau de la Lys était relativement assez chargée de matières organiques, à 8 kilomètres plus loin, là où le rouissage n'avait plus lieu, elle ne devait plus en contenir qu'une minime quantité.

Quoiqu'il en soit, cet état de la Lys est anormal, et ne se

présente que pendant les mois les plus chauds de l'année, lorsque tous les *ballons* contiennent du lin à rouir.

En automne, en hiver et au printemps, les eaux de la Lys n'ont pas d'odeur, elles sont claires et ne contiennent qu'infiniment peu de matières organiques en dissolution.

Même dans les plus mauvais moments, elles sont encore bien moins odorantes, bien moins chargées de matières organiques que les eaux de l'Escaut et surtout que les eaux du canal de Roubaix.

Même dans les plus mauvais moments, elles sont propres à tous les usages industriels; mes expériences l'ont bien prouvé; je renvoie à mes *conclusions générales*.

Est-ce que les eaux de la Bièvre à Paris, dans le quartier Mouffetard et au-dessus, ne servent pas à une foule d'industries? Et cependant elles sont pour le moins aussi chargées, sinon plus, de matières organiques que les eaux de la Lys.

Les eaux de Sathonay, de Neuville, des Trois-Cornets, à Lyon ou dans ses environs, renferment :

En matières organiques.....	}	0.015
		0.040
		0.050

et néanmoins elles servent parfaitement aux industries du pays!

Les eaux des sources et des rivières de la Loire-Inférieure donnent un résidu organique dont le poids varie de 0.0033 à 0.052.

Les eaux de puits de Reims, employées par les industriels, offrent souvent 0,10 à 0,40 de matières organiques!

Dans l'eau d'un puits foré à St-Sever, faubourg de Rouen, j'ai trouvé 0.044 de matières organiques azotées, et cependant toute la population de ce quartier a fait usage de cette eau pendant de longues années pour tous ses besoins journaliers.

L'eau de pluie et l'eau de neige donnent de 0.025 à 0,24 de



matières organiques ; et cependant on *boit* journallement l'eau de pluie sans en ressentir aucun dommage !

Il né faut donc pas attacher trop d'importance à ces matières organiques des eaux , surtout lorsque celles-ci ne doivent être employées que dans l'industrie. Je n'ai jamais vu, dans ma longue carrière scientifique, une eau aussi peu chargée de matières organiques que les eaux de la Lys ne pas pouvoir servir aux applications industrielles.

2. Relativement à l'anomalie qui paraît exister dans les tableaux d'analyse des eaux de la Lys , relativement à la proportion des matières organiques qui est plus forte dans les eaux prises à 50 mètres des ballons que dans celles prises à 1 mètre 50 de ces mêmes ballons , je dirai que c'est uniquement par un défaut d'explication que cette anomalie paraît exister

On a oublié de consigner dans le rapport que l'eau à 1<sup>m</sup> 50 a été prise à la hauteur des ballons , et que l'eau recueillie à 50 mètres *en aval*, a été puisée dans un endroit où l'eau de la rivière était au *maximum d'impureté*, ainsi que l'explique le procès-verbal de prise, rédigé à ma demande par les deux personnes qui ont été chargées par M. Menche et moi de faire les prises d'eau.

3. Le filtre proposé par MM. les Ingénieurs pour purifier l'eau de la Lys retiendra évidemment le limon entraîné par cette eau ; mais la couche du filtre ne sera sali par ce limon que dans une épaisseur de 1 à 2 centimètres. Il suffira donc d'enlever de temps en temps cette couche superficielle, et de la remplacer par des matières filtrantes nouvelles , pour remettre ce filtre en état. C'est une manœuvre que l'on pratique dans tous les filtres , quels qu'ils soient , qui servent à la purification des eaux.

## VI.

Je terminerai ce travail par quelques renseignements sur la suite qui a été donnée aux propositions de MM. les Ingénieurs

relativement à l'exécution de la distribution d'eau de Roubaix et Tourcoing.

Le Conseil général des ponts et chaussées n'a pas jugé utile la construction de filtres. On le comprend puisqu'il s'agit d'une distribution d'eau industrielle. La filtration en grand, ainsi que l'a prouvé l'expérience tentée à Marseille, est d'ailleurs une opération très onéreuse et qui donne les plus médiocres résultats. Enfin, chacun peut filtrer chez soi facilement.

Les travaux de la distribution d'eau sont en plein cours d'exécution. L'eau, prise à la Lys, à Bousbecques, sera refoulée par cent vingt chevaux-vapeur dans une conduite en fonte de 50 centimètres de diamètre et de 7300 mètres de longueur. L'eau sera élevée à 16 mètres au-dessus du point culminant de Tourcoing, soit à 54 mètres au-dessus de la Lys, et sera reçue dans deux réservoirs métalliques placés sur base en maçonnerie de 5 mètres 50 c. de hauteur et de 16 mètres de diamètre. Un troisième réservoir sera établi au point culminant de Roubaix; il aura 20 mètres de diamètre et 5 m. 50 c. de hauteur.

La distribution d'eau fonctionnera régulièrement dans le cours de 1863. Le prix de revient de l'eau sera, en moyenne, le cinquième du prix de revient actuel. Il y aura donc, pour l'industrie, un double bienfait, tant au point de vue de la qualité de l'eau qu'à celui de l'économie réalisée sur le prix de l'alimentation.

*Extrait des Mémoires de la Société  
Impériale des Sciences, de l'Agriculture  
et des Arts de Lille, année 1861, vol. 9  
de la 2<sup>e</sup> série.*

Lille-Impr. L. Danel.



