

Zeitschrift: Actes de la Société jurassienne d'émulation [1857-1876]
Herausgeber: Société jurassienne d'émulation
Band: 15 (1864)

Anhang: Appendice
Autor: [s.n.]

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 27.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

APPENDICE.

NOTE SUR LA MÉTHODE DE HÖRNER

pour calculer les racines réelles incommensurables d'une équation
d'un degré supérieur,

par J. DURAND.

Les analystes ne sont point encore parvenus à trouver une formule générale pour représenter, au moyen de ses coefficients, les racines d'une équation d'un degré supérieur au 4^e. On peut se consoler de leur insuccès, car, dans l'application, l'utilité de cette formule, à cause de sa complication, serait presque nulle, puisque déjà la formule, dite de *Cardan*, pour résoudre l'équation du 3^e degré, est en défaut lorsqu'on veut l'appliquer à une équation dont les 3 racines sont réelles, en sorte que dans la pratique on préfère traiter ces équations par les méthodes numériques.

Mais si la science se tait lorsqu'il s'agit d'équations littérales, elle possède en revanche un très grand nombre de méthodes pour résoudre les équations numériques d'un degré quelconque : Méthode de *Newton*, méthode de *Lagrange*, méthode de *Cauchy*, méthode *par les différences*, etc. Parmi toutes ces méthodes, il en est une très estimée en Angleterre et peu connue sur le continent, publiée en 1819 par M. Horner de Bath, dans les *Transactions philosophiques*, et dont Thomson, dans son *Algèbre*, dit « qu'elle est de beaucoup la

» meilleure, alliant la facilité et l'élégance à un degré qui
» n'appartient à aucune autre méthode déjà connue ou qui
» pourrait être découverte à l'avenir. » (1)

Si cet éloge est mérité, comment se fait-il qu'une méthode à la fois si facile et si élégante soit encore si peu connue hors de l'Angleterre? Ce ne peut être par un amour-propre national mal entendu, car la méthode de Newton, qui est anglaise aussi, est enseignée dans toutes les écoles supérieures du continent. Cette question, que je m'adressai en lisant le passage de Thomson, me rendit curieux d'approfondir cette méthode, et comme je n'avais sous la main aucun autre ouvrage anglais que le volume de Thomson, où la méthode de Horner est exposée seulement à grands traits et par exemples, je me mis à rechercher les théorèmes sur lesquels elle est basée et à m'en faire une théorie qui pût s'adapter à l'enseignement de l'Ecole cantonale.

Le résultat de ce travail fut que, dans la pratique du calcul, la méthode de Horner est effectivement la plus expéditive des méthodes connues, surtout si l'on demande une approximation allant jusqu'à la 8^e ou à la 10^e décimale. Je crois donc rendre un service à nos écoles en essayant de la populariser, quoiqu'elle ait, vis-à-vis de la méthode de Newton, le désavantage de n'être applicable directement qu'aux équations algébriques, et non aux équations transcendentes.

C'est peut-être là une des causes de l'indifférence que cette méthode a rencontrée chez nous; une autre cause peut tenir à certaines complications de calcul introduites pour éviter les fractions décimales, mais qui ne font point partie essentielle de la méthode et que j'ai supprimées. Par contre, elle a l'avantage de pouvoir être au besoin exposée sans le secours des fonctions dérivées, et par conséquent de pouvoir être pla-

(1) Of all these methodes, that which was given by the late M. Horner of Bath, is much the best, combining a degree of facility and elegance belonging to no other method that has yet been given, or that is littely to be discovered.
(THOMSON, *Algebra.*)

cée dans un cours d'algèbre immédiatement après la formule du binôme.

Je vais d'abord démontrer, comme lemmes, les propositions sur lesquelles je m'appuierai dans l'explication de la méthode.

1^{er} LEMME.

Lorsque deux nombres a et b substitués pour x dans une expression continue f (x), donnent deux résultats f (a) et f (b) de signes contraires, il y a nécessairement entre a et b au moins une racine réelle de l'équation f (x) = 0.

Car puisque f (x) est continu depuis f (a) jusqu'à f (b) et que f (a) étant positif, f (b) est devenu négatif, ou *vice-versâ*, il y a nécessairement eu une valeur intermédiaire f (a + i) qui était nulle. La valeur $x = a + i$ satisfaisant ainsi à l'équation f (x) = 0, en est une racine.

2^e LEMME.

Si dans l'équation algébrique

$x^m + p_1 x^{m-1} + p_2 x^{m-2} + \dots + p_{m-2} x^2 + p_{m-1} x + p_m = 0$
on sait que la racine x est très petite, on aura une valeur approchée de x par la formule

$$x = \frac{-p_m}{p_{m-1}}$$

Car si l'on fait passer p_m dans le 2^e membre, qu'on mette x en évidence dans le premier, et qu'on dégage x , on aura :

$$x = \frac{-p_m}{x^{m-1} + p_1 x^{m-2} + \dots + p_{m-2} x + p_{m-1}} \quad (1)$$

Or, la valeur de x étant supposée suffisamment petite, on pourra négliger au dénominateur tous les termes ayant x comme facteur, et il restera :

$$x = \frac{-p_m}{p_{m-1}} \quad (2)$$

valeur qui sera d'autant plus approchée que x sera plus petit.

Remarque. Il est très important de connaître la limite de l'erreur que l'on commet en prenant l'expression simplifiée (2) comme valeur de x , au lieu de l'expression complète (1). Cette erreur est la différence entre les deux expressions, ou, en la désignant par e :

$$e = \frac{-p_m}{x^{m-1} + p_1 x^{m-2} + \dots + p_{m-2} x + p_{m-1}} - \frac{-p^m}{p_{m-1}}$$

ou, en réduisant au même dénominateur

$$e = \frac{p_m(x^{m-1} + p_1 x^{m-2} + \dots + p_{m-2} x + p_{m-1}) - p_m p_{m-1}}{p_{m-1}(x^{m-1} + p_1 x^{m-2} + \dots + p_{m-2} x + p_{m-1})}$$

ou encore, en effectuant les multiplications, ordonnant par rapport aux puissances croissantes, et réduisant

$$e = \frac{p_m \cdot p_{m-2} x + p_m \cdot p_{m-3} x^2 + \text{etc.}}{p_{m-1} p_{m-1} + p_{m-1} p_{m-2} x + p_{m-1} p_{m-3} x^2 + \text{etc.}}$$

Or, si l'on néglige dans cette expression les termes affectés des puissances supérieures de x , supposé très petit, elle se réduira à très peu près à

$$\frac{p_m p_{m-2} x}{p_{m-1} p_{m-1} + p_{m-1} p_{m-2} x} \quad (3)$$

Si l'on néglige maintenant au dénominateur le second terme $p_{m-1} p_{m-2} x$, qui est positif lorsque les deux coefficients p_{m-1} et p_{m-2} sont de même signe, ce qui se rencontre toujours dans l'application à la méthode de Horner, le dénominateur deviendra plus petit ; et si l'on remplace au numérateur p_{m-2} par p_{m-1} , qui dans cette méthode est toujours plus grand que p_{m-2} , le numérateur deviendra plus grand ; donc, par cette double raison, on aura

$$e < \frac{p_m x}{p_{m-1}} \quad (4)$$

telle est la limite de l'erreur.

3^e LEMME.

Soit $f(x)$ un polynome algébrique ; si on le divise par un facteur du 1^{er} degré $x - a$, le reste de cette division sera la valeur que prend $f(x)$ lorsqu'on y fait $x = a$.

Car si l'on désigne le quotient par $f_1(x)$ et le reste par R, on a identiquement :

$$f(x) = (x - a) \cdot f_1(x) + R.$$

et si dans cette égalité on fait $x = a$, elle se réduit à

$$f(a) = R$$

Remarque. Cette division doit se faire, dans la méthode de Horner, par le procédé des coefficients détachés, qu'il importe de se rendre familier, et dont voici un exemple :

$$f(x) = (x^4 - 5x^2 + 5x + 4) : (x - 2)$$

En ne conservant que les coefficients du polynome et en remplaçant par 0 les coefficients des termes manquants, on disposera le calcul de la manière suivante :

$$\begin{array}{r} 1 + 0 - 5 + 5 + 4 \\ 1 + 2 - 1 + 3 + 10 \end{array} \left| \begin{array}{r} 2 \\ \hline \end{array} \right.$$

Ayant abaissé le premier coefficient 1, on le multipliera par 2, ce qui donne 2, et on ajoutera algébriquement le produit au 2^e coefficient 0, ce qui donnera + 2, qu'on écrit au-dessous du 2^e coefficient. On multipliera par 2 ce résultat, ce qui donne 4, et on ajoutera algébriquement le produit au 3^e coefficient — 5, ce qui donne — 1 qu'on écrit. On multipliera par 2 ce résultat, ce qui donne — 2, et on ajoutera le produit au 4^e coefficient + 5, ce qui donne + 3. On multipliera enfin par 2 ce résultat, ce qui donne + 6, et on l'ajoutera au dernier terme, ce qui donne + 10.

Le reste de la division sera + 10, et le quotient, qui est du 3^e degré, aura pour coefficients les nombres 1, + 2, — 1, + 3, écrits dans la 2^e ligne, en sorte que ce quotient sera :

$$x^3 + 2x^2 - x + 3 \text{ avec le reste } + 10$$

La démonstration de ce procédé est dans la comparaison du calcul que nous venons d'indiquer avec l'opération effectuée de la manière ordinaire, et dont voici le tableau :

$$\begin{array}{r}
 1 x^4 + 0 x^3 - 5 x^2 + 5 x + 4 : x - 2 \\
 \underline{+ 2 x^3} \\
 - 1 x^2 \\
 \quad \underline{+ 3 x} \\
 \quad \quad + 10
 \end{array}$$

Notons encore que ce reste 10 est, d'après notre lemme, la valeur de $f(2)$.

Pour diviser le polynome $(m x^4 + n x^3 + p x^2 + q x + r)$ par $(x - a)$, on a de même :

$$\begin{array}{r}
 m \left| \begin{array}{c} +n \\ +p \\ +q \\ +r \end{array} \right| \begin{array}{c} +p \\ +q \\ +r \end{array} \left| \begin{array}{c} +q \\ +r \end{array} \right| \begin{array}{c} +r \end{array} \left| \begin{array}{c} +r \end{array} \right| \begin{array}{c} a \\ \hline \end{array} \\
 m \left| \begin{array}{c} -ma+n \\ -ma^2+na+p \\ -ma^3+na^2+pa+q \\ -ma^4+na^3+pa^2+qa+r \end{array} \right| \begin{array}{c} +r \end{array}
 \end{array}$$

Le reste est donc $m a^4 + n a^3 + p a^2 + q a + r$, et le quotient $m x^3 + (m a + n) x^2 + (m a^2 + n a + p) x + (m a^3 + n a^2 + p a + q)$.

4^e LEMME.

Un polynome $f(x)$ étant donné, on obtient le développement de $f(a+x)$ en cherchant successivement : 1^o le reste R de la division de $f(x)$ par $(x-a)$; 2^o le reste R_1 de la division par $(x-a)$ du quotient fourni par la 1^{re} division; 3^o le reste R_2 de la division par $(x-a)$ du quotient fourni par la 2^e division, et ainsi de suite, de telle sorte que si $f(x)$ est du 4^e degré, par exemple, on aura :

$$(1) \quad f(a+x) = R_4 x^4 + R_3 x^3 + R_2 x^2 + R_1 x + R \quad (*)$$

(*) Je ne crois pas que ce théorème ait encore été donné, du moins je ne l'ai vu nulle part; Thomson y supplée par la proposition suivante, qui devra remplacer le 4^e lemme pour ceux qui ne connaîtraient pas la théorie des fonctions dérivées :

Soit donné le polynome $m x^4 + n x^3 + p x^2 + q x + r$; si dans ce polynome on change x en $a+x$, il deviendra :

$$m(a+x)^4 + n(a+x)^3 + p(a+x)^2 + q(a+x) + r;$$

ou, en développant par la formule du binome, et ordonnant,

$$m x^4 + (4ma+n)x^3 + (6ma^2+3na+p)x^2 + (4ma^3+3na^2+2pa+q)x + (ma^4+na^3+pa^2+qa+r)$$

En effet, ce développement est déjà connu sous la forme
 $f(a+x) = f(a) + x f'(a) + \frac{1}{2} x^2 f''(a) + \frac{1}{6} x^3 f'''(a) + \frac{1}{24} x^4 f^{(4)}(a)$
 il s'agit donc simplement de montrer que

$$(2) \quad \left\{ \begin{array}{l} R = f(a) \\ R_1 = f'(a) \\ R_2 = \frac{1}{2} f''(a) \\ R_3 = \frac{1}{6} f'''(a) \\ R_4 = \frac{1}{24} f^{(4)}(a) \end{array} \right.$$

Or, si l'on divise $f(x)$ par $(x - a)$ et qu'on désigne le quotient par $f_1(x)$ et le reste par R , on a identiquement :

$$(3) \quad f(x) = (x - a) f_1(x) + R$$

Divisant à son tour $f_1(x)$ par $(x - a)$, désignant le quotient de cette nouvelle division par $f_2(x)$ et le reste par R_1 on aura :

$$f_1(x) = (x - a) f_2(x) + R_1$$

et substituant cette valeur dans (3), cette expression (3) deviendra :

$$f(x) = (x - a) \{ (x - a) f_2(x) + R_1 \} + R$$

ou en effectuant

$$(4) \quad f(x) = (x - a)^2 f_2(x) + (x - a) R_1 + R$$

Divisant maintenant $f_2(x)$ par $(x - a)$, désignant le quotient par $f_3(x)$ et le reste par R_2 , substituant dans (4) la valeur que

Or, si l'on répète successivement l'opération, par coefficients détachés, de la division du polynome

$$m + n + p + q + r \quad \text{par } a,$$

on forme le tableau suivant, qui montre comment on peut obtenir facilement, par cette méthode, les coefficients du développement cherché :

m	+ n	+ p	+ q	+ r	a
m	ma + n	ma ² + na + p	ma ³ + na ² + pa + q	ma ⁴ + na ³ + pa ² + qa + r	
m	2ma + n	3ma ² + 2na + p	4ma ³ + 3na ² + 2pa + q		
m	3ma + n	6ma ² + 3na + p			
m	4ma + n				

cette opération donne pour $f_2(x)$, et effectuant les calculs, il vient :

$$(5) \quad f(x) = (x-a)^3 f_3(x) + (x-a)^2 R_2 + (x-a) R_1 + R$$

Opérant de même sur $f_3(x)$, désignant par $f_4(x)$ le quotient et par R_3 le reste, il viendra :

$$(6) \quad f(x) = (x-a)^4 f_4(x) + (x-a)^3 R_3 + (x-a)^2 R_2 + (x-a) R_1 + R$$

Maintenant, si nous admettons que $f(x)$ soit du 4^e degré, $f_1(x)$ sera du 3^e, $f_2(x)$ du 2^e, $f_3(x)$ du 1^{er} et $f_4(x)$ sera indépendant d' x ou constant ; représentons donc $f_4(x)$ par R_4 l'égalité (6) deviendra :

$$(6 \text{ bis}) \quad f(x) = (x-a)^4 R_4 + (x-a)^3 R_3 + (x-a)^2 R_2 + (x-a) R_1 + R$$

Cela posé, prenant les dérivées successives de $f(x)$, au moyen de l'égalité (6 bis), on obtient :

$$(7) \quad f'(x) = 4(x-a)^3 R_4 + 3(x-a)^2 R_3 + 2(x-a) R_2 + R_1$$

$$(8) \quad f''(x) = 12(x-a)^2 R_4 + 6(x-a) R_3 + 2 R_2$$

$$(9) \quad f'''(x) = 24(x-a) R_4 + 6 R_3$$

$$(10) \quad f''''(x) = 24 R_4$$

faisant $x = a$, on trouve :

$$\left. \begin{array}{l} \text{par (10)} \quad f''''(a) = 24 R_4 \text{ d'où } R_4 = \frac{1}{24} f''''(a) \\ \text{par (9)} \quad f'''(a) = 6 R_3 \text{ » } R_3 = \frac{1}{6} f'''(a) \\ \text{par (8)} \quad f''(a) = 2 R_2 \text{ » } R_2 = \frac{1}{2} f''(a) \\ \text{par (7)} \quad f'(a) = R_1 \text{ » } R_1 = f'(a) \\ \text{par (6)} \quad f(a) = R \text{ » } R = f(a) \end{array} \right\} (11)$$

ce qu'il fallait démontrer.

Il serait facile de généraliser et d'appliquer cette démonstration à un polynome d'un degré quelconque.

1^{er} exemple.

Etant donné le polynome $x^5 - 2x^4 + x^3 - 3x + 4 = f(x)$ trouver ce que devient ce polynome lorsqu'on y substitue $3+x$ à la place de x , c'est-à-dire, trouver le développement de $f(3+x)$.

On disposera ainsi le calcul :

1	-2	+1	+0	-3	+4	3
1	4	4	12	33	+103	
1	4	16	60	213		
1	7	37	171			
1	10	67				
1	13					

Le développement est :

$$x^5 + 13x^4 + 67x^3 + 171x^2 + 213x + 103$$

car le dernier terme 103 de la deuxième ligne horizontale est le reste de la division de $f(x)$ par $(x-3)$ (3^e lemme); c'est donc ce que nous avons désigné par R, c'est-à-dire, le terme indépendant d' x dans le développement cherché; les autres termes non soulignés de cette première ligne sont les coefficients détachés du quotient $f_1(x)$.

De même, le dernier terme 213 de la 3^e ligne horizontale est le reste de la division de $f_1(x)$ par $(x-3)$; c'est donc ce que nous avons désigné par R_1 , c'est-à-dire, le coefficient de la 1^{re} puissance de x dans le développement; les autres termes non soulignés de cette ligne sont les coefficients détachés du quotient $f_2(x)$; et ainsi de suite.

2^e exemple.

Soit $f(x) = x^5 + 4x^2 + 5x - 3$,

chercher $f(0,4 + x)$,

on aura :

1	+4	+5	-3	0,4
1	4,4	6,76	-0,296	
1	4,8	8,68		
1	5,2			

Le développement est donc :

$$x^5 + (5,2)x^4 + (8,68)x^3 - 0,296$$

Si, au lieu de $f(0,4+x)$, on eut demandé le développement de $f(0,4+y)$, il suffirait de remplacer dans le développement précédent x par y .

Ainsi, lorsque $f(x) = x^5 + 4x^2 + 5x - 3$
on a

$$f(0,4 + y) = y^5 + (5,2) y^2 + (8,68) y - 0,296$$

Ces principes posés, passons à la méthode elle-même.

Soit $f(x) = 0$ une équation algébrique, et supposons qu'ayant substitué à x dans le premier membre de cette équation, et par le procédé du 3^e lemme, la suite des nombres consécutifs 0, 1, 2, etc., on ait trouvé pour $f(a)$ et $f(a+1)$ des résultats de signe contraire, nous en concluons, en vertu du premier lemme, qu'il y a entre a et $(a+1)$ une racine de $f(x) = 0$. On pourra donc poser

$$(1) \quad x = a + y$$

(y sera plus petit que 1 et pourra s'exprimer en dixièmes).

Substituant dans $f(x)$ à x sa valeur $a + y$, l'équation $f(x) = 0$ deviendra $f(a + y) = 0$, et en développant cette fonction par le procédé du 4^e lemme, on obtiendra une transformée en y

$$f_1(y) = f(a + y) = 0$$

laquelle, étant résolue, donnera la valeur de y .

Or, y étant plus petit que 1, on pourra en trouver approximativement la valeur, d'après la formule du 2^e lemme, en divisant le terme indépendant changé de signe par le coefficient du terme précédent. Dans cette division, on s'arrêtera au chiffre des dixièmes en moins, et on aura une valeur de la forme

$$(2) \quad y = \frac{b}{10} + z$$

(z étant plus petit que $\frac{1}{10}$ et pouvant s'exprimer en centièmes).

Si maintenant dans l'équation $f_1(y) = 0$ on substitue à y sa valeur $(\frac{b}{10} + z)$, cette équation deviendra

$$f_1\left(\frac{b}{10} + z\right) = 0$$

et en développant de nouveau cette fonction par le procédé du 4^e lemme, on obtiendra une transformée en z

$$f_2(z) = f_1\left(\frac{b}{10} + z\right) = 0$$

laquelle, étant résolue, donnera la valeur de z .

Mais z étant plus petit que $\frac{1}{10}$, on trouvera approximativement sa valeur, d'après la formule du 2^e lemme, en divisant le terme indépendant changé de signe par le coefficient du terme précédent. Dans cette division, on s'arrêtera au chiffre des centièmes en moins, et on aura une valeur de la forme

$$(3) \quad z = \left(\frac{c}{100} + u\right)$$

(u étant plus petit que $\frac{1}{100}$ et pouvant s'exprimer en millièmes).

On obtiendra, comme précédemment, la transformée en u

$$f_3(u) = f_2\left(\frac{c}{100} + u\right) = 0,$$

d'où l'on déduira de la même manière la valeur

$$(4) \quad u = \left(\frac{d}{1000} + t\right)$$

dans laquelle t est plus petit que $\frac{1}{1000}$, et ainsi de suite.

Il est à remarquer que z , u , t , etc., étant suffisamment petits, la division indiquée donne presque toujours exactement le chiffre décimal correspondant, comme on peut s'en assurer par la valeur que prend la limite de l'erreur (2^e lemme). Mais y n'étant pas toujours suffisamment petit, il peut arriver que le chiffre obtenu par la division soit ou trop faible ou trop fort ; on en sera averti en ce que, dans le calcul de z , on trouvera, dans le premier cas, une valeur renfermant encore des dixièmes, et, dans le second, une valeur négative ; on corrigera donc en conséquence la première approximation obtenue pour y .

4^{er} exemple.

$$\text{Soit } f(x) = x^4 + x^3 - 4x^2 - 5x - 5 = 0$$

En substituant les nombres entiers consécutifs 0, 1, 2, 3,

etc., on trouve (lemme 3) : $f(0) = -5$; $f(1) = -12$;
 $f(2) = -7$; $f(3) = +52$. Il y a donc une racine comprise
entre 2 et 3, et elle est beaucoup plus près de 2 que de 3.
On posera donc :

$$(1) \quad x = 2 + y$$

La substitution de cette valeur dans $f(x)$ conduit, après
son développement (lemme 4), à la transformée en y :

$$f(2+y) = y^4 + 9y^3 + 26y^2 + 23y - 7 = 0 = f_1(y)$$

Une valeur approchée de y sera donc (lemme 2) :

$$y = \frac{7}{23} = 0,3\dots$$

Supposons cette valeur trop petite, on aurait :

$$y = 0,3 + z$$

La substitution de cette valeur dans $f_1(y)$ conduit à une
transformée en z , dont le dernier terme est positif, par consé-
quent la valeur approchée de z serait négative, ce qui
nous apprend que 0,3 est une valeur trop forte pour y , on
posera donc

$$(2) \quad y = 0,2 + z$$

et la transformée en z est alors

$$f_2(z) = f_1(0,2 + z)$$

ou

$$z^4 + (9,8) z^3 + (31,64) z^2 + (34,512) z - 1,2864 = 0$$

Une valeur approchée de z est donc $z = \frac{1,2864}{34,512} = 0,03\dots$

0,03 est trop faible ; on posera donc

$$(3) \quad z = 0,03 + u$$

La transformée en u est alors

$$f_3(u) = f_2(0,03 + u) = 0$$

ou

$$u^4 + (9,92) u^3 + (32,5274) u^2 + (36,436968) u - 0,22229859 = 0$$

Une valeur approchée de u est donc $u = \frac{0,22229859}{34,436968} = 0,006$

et 0,006 est trop faible. On posera donc

$$(4) \quad u = 0,006 + t$$

La transformée en t est alors

$$f_4(t) = f_3(0,006 + t) = 0$$

ou

$$t^4 + (9,944) t^3 + (52,716376) t^2 + (36,828490224) t - 0,002503291584 = 0$$

Une valeur approchée de t est donc

$$(5) \quad t = \frac{0,002503291584}{36,828490224} = 0,00006\dots$$

On pourrait donc poser $t = (0,0006 + v)$ et chercher la transformée en v , pour en déduire une valeur approchée de v , et ainsi de suite ; mais si l'on n'a besoin de connaître la racine qu'avec 8 décimales exactes, on remarquera que t étant plus petit que 0,0001, la limite de l'erreur dans le calcul de t est (lemme 2)

$$e < \frac{0,0026 \cdot 0,0001}{36} < 0,000000007$$

Cette erreur n'influera donc que sur la neuvième décimale et l'on pourra poursuivre le calcul de t par l'expression (5) jusqu'à 8 décimales exactes, ce qui donne

$$(5 \text{ bis}) \quad t = 0,00006797$$

d'où, en reprenant les valeurs (1), (2), (3), (4) et (5 bis)

$$x = 2,23606797 ;$$

valeur dont il est facile de vérifier l'exactitude, puisque l'équation a été préparée de manière que sa racine réelle positive soit $\sqrt{5}$.

On voit que tout le travail est dans le calcul des transformées successives. Pour abrégé ce travail, on dispose l'opération de la manière suivante :

				2,23606797
1	+1	- 4	- 5	- 5
1	3	2	- 1	- 7
1	5	12	+ 23	- 1,2864
1	7	26	28,568	- 0,22229859
1	9	27,84	34,512	- 0,002503291584
1	9,2	29,72	35,470047	
1	9,4	31,64	36,436968	
1	9,6	31,9349	36,632549736	
1	9,8	32,2307	36,828490224	
1	9,83	32,5274		
1	9,86	32,596956		
1	9,89	32,656748		
1	9,92	32,716376		
1	9,926			
1	9,932			
1	9,938			
1	9,944			

La première ligne soulignée est formée des coefficients détachés de l'équation $f(x) = x^4 + x^3 - 4x^2 - 5x - 5 = 0$

On calcule alors par le procédé du 4^e lemme la transformée $f(2 + x)$ ou $f(2 + y) = f_1(y)$ et la seconde ligne soulignée, savoir :

$$1, 9, 26, 23, - 7$$

est formée des coefficients détachés de la transformée en y , soit $f_1(y)$. On calcule alors la valeur de y en divisant 7 par 23, ce qui donne, après correction, $y = 0,2$, et l'on pose les 2 dixièmes à la place réservée pour la racine.

En répétant le procédé sur $f_1(y)$, on calculera de même la transformée en z , soit $f_2(z)$ ou $f_1(0,2 + z)$. On fera attention que l'on multiplie alors les résultats successifs par 0,2 ; donc le 1^{er} coefficient 1 multiplié par 0,2 donne 0,2 qui, ajouté au 2^e coefficient 9, donne pour résultat 9,2. En multipliant ce résultat par 0,2 on obtiendra un produit ayant deux chiffres décimaux, 1,84 qui, ajouté au 3^e coefficient 26, donnera pour résultat 27,84. On reconnaîtra de même que le 3^e résultat aura trois chiffres décimaux, et le 4^e quatre chiffres décimaux,

La 3^e ligne soulignée

$$1, (9,8), (31,64), (34,512), (-1,2864)$$

est formée par les coefficients détachés de la transformée en z , soit $f_2(z)$ et l'on calcule z en divisant 1,2864 par 34,512, ce qui donne $z = 0,03$ ou 3 centièmes que l'on pose à la racine. La nouvelle transformée traitée à son tour par le procédé du 4^e lemme, c'est-à-dire en multipliant les résultats successifs par 0,03, fournira la transformée en u , soit $f_3(u) = f_2(0,03 + u)$. Dans le calcul de celle-ci, le 1^{er} résultat a deux chiffres décimaux, le 2^e résultat en a quatre, le 3^e en a six, et le 4^e en a huit.

Il est à remarquer que, dans les divisions, comme on ne cherche qu'un chiffre au quotient, on peut se contenter de prendre seulement les premiers chiffres du dividende et du diviseur.

La pratique de cette méthode est susceptible encore de quelques autres simplifications de détail qu'il serait trop long d'indiquer, mais que l'habitude fera aisément découvrir.

2^e exemple.

Voici le type du calcul pour l'équation du 3^e degré

$$x^3 - 3x^2 - 4 = 0,$$

le calcul de la racine, comprise entre 3 et 4, étant poussé jusqu'à la dixième décimale.

			3,3553013976
1	— 3	0	— 4
1	0	0	— 4
1	3	9	— 0,733
1	6	10,89	— 0,072125
1	6,3	12,87	— 0,00411125
1	6,6	13,2175	— 0,000019066623
1	6,9	13,5675	
1	6,95	13,602775	
1	7,00	13,638075	
1	7,05	13,64019459	
1	7,055	13,64231427	
1	7,060		
1	7,065		
1	7,0653		
1	7,0656		
1	7,0659		

La division de 0,000019066623 par 13,64231427 donnant pour la dernière approximation 0,000001... la limite de l'erreur est

$$e < \frac{0,00002 \times 0,000001}{13,6} < 0,000000000001$$

par conséquent, en poursuivant cette division, le calcul serait exact jusqu'à la 11^e décimale.

3^e exemple.

Comme dernier exemple, nous allons calculer la racine cubique d'un nombre, de 13 par exemple, avec 8 décimales exactes, ce que ne peuvent donner les tables de logarithmes. En traitant le même exemple par la méthode ordinaire, on saisira mieux l'avantage de celle-ci.

La question revient à résoudre l'équation

$$x^3 - 13 = 0$$

On a donc

1	0	0	2,351334688
1	2	4	— 13
1	4	12	— 5
1	6	13,89	— 0,833
1	6,3	15,87	— 0,022125
1	6,6	16,2175	— 0,005550449
1	6,9	16,5675	— 0,000575333303
1	6,95	16,574551	
1	7,00	16,581603	
1	7,05	16,58371899	
1	7,051	16,58583507	
1	7,052		
1	7,053		
1	7,0533		
1	7,0536		
1	7,0539		

La dernière approximation étant donnée par la division

$$\frac{0,000575333303}{16,58583507} = 0,00003\dots$$

la limite de l'erreur est

$$e < \frac{0,0006 \times 0,00004}{16} < 0,000000004$$

L'erreur est donc moindre qu'une unité du 9^e ordre décimal, et par conséquent on peut poursuivre la division jusqu'à cet ordre.

Si l'on voulait calculer par cette méthode une racine dont la partie entière aurait plus d'un chiffre, on ramènerait ce cas au précédent en rendant les racines de l'équation correspondante 10, 100 ou 1000 fois plus petites, suivant le besoin.

Soit, par exemple, à extraire la racine cubique de 2376, ou à résoudre l'équation

$$x^3 - 2376 = 0$$

On posera $y = \frac{1}{10} x$ d'où $x = 10 y$, ce qui conduira à la transformée en y

$$1000 y^3 - 2376 = 0 \quad \text{ou} \quad y^3 - 2,376 = 0$$

Celle-ci, résolue comme précédemment, donne

$$y = 1,33438827; \text{ d'où } x = 13,3438827.$$

En opérant par logarithmes, on trouve 6 chiffres exacts, c'est-à-dire 13,3438.

Enfin, si l'on avait à calculer une racine négative d'une équation $f(x) = 0$, on préparerait d'abord l'équation $f(-x) = 0$, et la racine positive de $f(-x) = 0$, changée de signe, sera la racine négative cherchée.

En comparant cette méthode avec celle de Newton, on peut reconnaître qu'elles ne diffèrent en réalité que par la manière d'effectuer les calculs, qui sont bien plus faciles par la méthode de Hörner, en sorte que celle-ci peut être considérée comme un procédé de simplification de la méthode de Newton.

En effet, si la racine de $f(x) = 0$ est comprise entre a et $(a + 1)$, l'application de la méthode de Newton donne :

$$x = (a + y) \text{ avec } y = \frac{-f(a)}{f'(a)} \text{ d'où } y = \frac{b}{10} + z$$

$$\text{puis } x = \left\{ \left(a + \frac{b}{10} \right) + z \right\} \text{ avec } z = \frac{-f\left(a + \frac{b}{10}\right)}{f'\left(a + \frac{b}{10}\right)} = \frac{c}{100} + u$$

ensuite

$$x = \left\{ \left(a + \frac{b}{10} + \frac{c}{100} \right) + u \right\} \text{ avec } u = \frac{-f\left(a + \frac{b}{10} + \frac{c}{100}\right)}{f'\left(a + \frac{b}{10} + \frac{c}{100}\right)} = \frac{d}{1000} + t$$

et ainsi de suite.

Dans la méthode de Horner, on pose

$$x = a + y, \text{ et l'on a } y = \frac{-p_m}{p_{m-1}}$$

(pris dans l'équation $f_1(y) = 0$).

Or, cette fonction $f_1(y)$ n'est autre que $f(a + y)$, et par conséquent p_m ou R est précisément $f(a)$ et p_{m-1} , ou R_1 est $f'(a)$. (Lemme IV).

Donc la valeur de y revient à $\frac{-f(a)}{f'(a)}$, et c'est la même que

dans la méthode de Newton, savoir $\frac{b}{10} + z$

On pose ensuite

$$y = \frac{b}{10} + z \text{ et l'on a } z = \frac{-p_m}{p_{m-1}}$$

(pris dans l'équation $f_2(z) = 0$).

Or, cette fonction $f_2(z)$ n'est autre que $f_1\left(\frac{b}{10} + z\right)$ et p_m ou R dans cette fonction est précisément $f_1\left(\frac{b}{10}\right)$ et p_{m-1} ou R_1 est

$f_1\left(\frac{b}{10}\right)$; mais puisque $f_1(y) = f(a + y)$, on a aussi, en po-

sant $y = \frac{b}{10}$

$$f_1\left(\frac{b}{10}\right) = f\left(a + \frac{b}{10}\right)$$

$$\text{et } f'_1\left(\frac{b}{10}\right) = f'\left(a + \frac{b}{10}\right)$$

donc la valeur de z qui, dans la méthode de Horner, est donnée par la formule

$$z = \frac{-p_m}{p_{m-1}} \text{ ou } \frac{-R}{R_1} \text{ ou } \frac{-f_1\left(\frac{b}{10}\right)}{f'_1\left(\frac{b}{10}\right)} \text{ revient à } \frac{-f\left(a + \frac{b}{10}\right)}{f'\left(a + \frac{b}{10}\right)} = \frac{c}{100} + u$$

ce qui est précisément la valeur de z donnée par la méthode de Newton.

On verrait de même que la valeur de u , qui dans la méthode de Horner est donnée par la formule

$$u = \frac{-p_m}{p_{m-1}} \text{ (pris dans l'équation } f_3(u) = f_2\left(\frac{c}{100} + u\right)$$

$$\text{revient d'abord à } u = \frac{-f_2\left(\frac{c}{100}\right)}{f'_2\left(\frac{c}{100}\right)}$$

Mais puisque $f_2(z) = f_1\left(\frac{b}{10} + z\right)$; on a aussi, en posant

$$z = \frac{c}{100}$$

$$f_2\left(\frac{c}{100}\right) = f_1\left(\frac{b}{10} + \frac{c}{100}\right)$$

$$\text{et } f'_2\left(\frac{c}{100}\right) = f'_1\left(\frac{b}{10} + \frac{c}{100}\right)$$

La valeur de u revient donc à

$$u = \frac{-f_1\left(\frac{b}{10} + \frac{c}{100}\right)}{f'_1\left(\frac{b}{10} + \frac{c}{100}\right)}$$

et comme on a encore $f_1(y) = f(a + y)$

en faisant $y = \left(\frac{b}{10} + \frac{c}{100}\right)$, on aura

$$f_1\left(\frac{b}{10} + \frac{c}{100}\right) = f\left(a + \frac{b}{10} + \frac{c}{100}\right)$$

$$\text{et } f'_1\left(\frac{b}{10} + \frac{c}{100}\right) = f'\left(a + \frac{b}{10} + \frac{c}{100}\right)$$

la valeur de u revient donc enfin à

$$u = \frac{-f\left(a + \frac{b}{10} + \frac{c}{100}\right)}{f'\left(a + \frac{b}{10} + \frac{c}{100}\right)}$$

qui est précisément celle donnée par la méthode de Newton.

La simplification consiste en ce que, dans la méthode de Horner, on n'a jamais que des nombres d'un seul chiffre à

substituer; car on calcule successivement $y = \frac{-f(a)}{f'(a)}$, puis

$$z = \frac{-f_1\left(\frac{b}{10}\right)}{f'_1\left(\frac{b}{10}\right)}, \text{ puis } u = \frac{-f_2\left(\frac{c}{100}\right)}{f'_2\left(\frac{c}{100}\right)}; \text{ puis } t = \frac{-f_3\left(\frac{d}{1000}\right)}{f'_3\left(\frac{d}{1000}\right)}$$

et les transformées f_1, f_2 , etc., sont données par le calcul même des valeurs de y, z, u , etc., tandis que dans la méthode de Newton, on a à substituer des nombres de plusieurs chiffres, ce qui rend le calcul de plus en plus laborieux. Ainsi on a successivement à calculer

$$y = \frac{-f(a)}{-f'(a)}; z = \frac{-f\left(a + \frac{b}{10}\right)}{f'\left(a + \frac{b}{10}\right)}; u = \frac{-f\left(a + \frac{b}{10} + \frac{c}{100}\right)}{f'\left(a + \frac{b}{10} + \frac{c}{100}\right)}, \text{ etc.}$$

Comme vérification, nous allons résoudre par la méthode de Newton, l'équation

$$x^4 + x^5 - 4x^3 - 5x - 5 = 0$$

traitée plus haut par la méthode de Horner :

on a $f(x) = x^4 + x^5 - 4x^3 - 5x - 5$

$$f'(x) = 4x^3 + 3x^4 - 8x - 5$$

La première approximation $x = 2 + y$ donne

$$y = \frac{-f(2)}{f'(2)} = \frac{7}{23} = 0,3... \text{ et, après correction, } y = 0,2 + z$$

La deuxième approximation

$$x = 2 + (0,2 + z) \text{ ou } x = 2,2 + z$$

donne

$$z = \frac{-f(2,2)}{f'(2,2)} = \frac{1,2864}{34,512} = 0,03 + u$$

La troisième approximation

$$x = 2,2 + (0,03 + u) \text{ ou } x = 2,23 + u$$

donne

$$u = \frac{-f(2,23)}{f'(2,23)} = \frac{0,22229854}{36,436968} = 0,006 + t$$

La quatrième approximation

$$x = 2,23 + (0,006 + t) \text{ ou } x = 2,236 + t$$

donne

$$t = \frac{-f(2,236)}{f'(2,236)} = \frac{0,002503291584}{36,828490224} = 0,00006 + v$$

La cinquième approximation serait donc $x = 2,23606 + v$ mais, d'après la règle de la méthode de Newton, on peut calculer t avec 2 fois plus de décimales que u , ce qui donnerait

$$t = 0,000067 \text{ et } x = 2,236067$$

Notre formule d'approximation a montré que l'on peut calculer t , non-seulement avec six, mais avec huit décimales exactes.

Que l'on compare maintenant les calculs qu'il faut faire pour obtenir par substitution la valeur des expressions

$$\frac{f(2)}{f'(2)}, \frac{f(2,2)}{f'(2,2)}, \frac{f(2,23)}{f'(2,23)}, \frac{f(2,236)}{f'(2,236)},$$

avec le tableau de la page 69, dans lequel les nombres soulignés de la dernière colonne sont les numérateurs, et les nombres soulignés de la colonne précédente les dénominateurs, et l'on conviendra que la simplification ainsi obtenue vaut bien la peine d'apprendre un procédé, très facile d'ailleurs, et qui permet, à la rigueur, de se passer de la théorie des fonctions dérivées.

Nous avons dit que cette méthode n'était pas applicable directement aux équations transcendantes. Voici cependant un moyen de préparer une équation transcendante de manière à ramener sa résolution à celle d'une équation algébrique à coefficients connus, lorsqu'on a trouvé une 1^{re} valeur approchée à $\frac{1}{10}$ près de la racine, valeur que l'on peut toujours calculer assez facilement par des substitutions.

Soit $f(x) = 0$ une équation transcendante, dont on connaît une racine a approchée à $\frac{1}{10}$; on posera $x = a + y$ (y étant alors plus petit que $\frac{1}{10}$), et l'équation deviendra

$$(1) \quad f(a+y) = f(a) + y f'(a) + \frac{y^2}{2} f''(a) + \frac{y^3}{6} f'''(a) + \frac{y^4}{24} f^{(4)}(a) + \text{etc.} = 0$$

et puisque y est plus petit que $\frac{1}{10}$, le terme suivant $\frac{y^5}{120} f^{(5)}(a)$

sera plus petit que $\frac{f^{(5)}(a)}{12000000}$. Si donc $f^{(5)}(a)$ n'est pas très

grand et qu'on n'ait besoin de connaître la racine qu'avec 7 ou 8 décimales exactes, on pourra négliger ce terme et les suivants, et l'on aura une transformée en y , qui sera algébrique du 4^e degré, et de laquelle on pourra calculer par la méthode de Horner la racine y . On aura ensuite $x = a + y$.

Nous prendrons pour exemple l'équation

$$(2) \quad e^x - e^{-x} - cx = 0$$

que l'on a à résoudre dans le problème de la chaînette; e est

la base des logarithmes népériens, savoir 2,718281828... et nous prendrons $c=12,54$. On trouve par des substitutions successives qu'une première valeur de x , approchée en moins, est $a = 3,8$; puis, calculant les dérivées successives de $f(x)$, qui est ici $e^x - e^{-x} - cx$, on a

$$\left. \begin{array}{l} f(x) = e^x - e^{-x} - cx \\ f'(x) = e^x + e^{-x} - c \\ f''(x) = e^x - e^{-x} \\ f'''(x) = e^x + e^{-x} \\ f^{(4)}(x) = e^x - e^{-x} \\ f^{(5)}(x) = e^x + e^{-x} \end{array} \right\} \text{d'où} \begin{array}{l} f(a) = e^a - e^{-a} - (12,54)a \\ f'(a) = e^a + e^{-a} - 12,54 \\ f''(a) = e^a - e^{-a} \\ f'''(a) = e^a + e^{-a} \\ f^{(4)}(a) = e^a - e^{-a} \\ f^{(5)}(a) = e^a + e^{-a} \end{array}$$

Le développement (1) deviendra donc dans cet exemple

$$(e^a - e^{-a} - 12,54a) + y(e^a + e^{-a} - 12,54) + \frac{y^2}{2}(e^a - e^{-a}) + \frac{y^3}{6}(e^a + e^{-a}) + \frac{y^4}{24}(e^a - e^{-a}) = 0$$

Or, on a trouvé $a = 3,8$; on calculera donc par logarithmes

$$\left. \begin{array}{l} e^a = e^{3,8} = 44,701200 \\ e^{-a} = e^{-3,8} = 0,022371 \end{array} \right\} \text{d'où} \begin{cases} e^a + e^{-a} = 44,723571 \\ e^a - e^{-a} = 44,678829 \end{cases}$$

Substituant ces valeurs dans l'équation précédente, effectuant et ordonnant, il viendra :

$$(3) \quad (1,861618) y^4 + (7,453929) y^3 + (22,539414) y^2 + (32,183571) y - 2,973171 = 0$$

Employant, pour résoudre cette équation, la méthode des coefficients détachés, on forme le tableau suivant :

$+ 1,861618$	$+ 7,453929$	$+ 22,539414$	$+ 32,183571$	$0,087 - (0,00024)$
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
1,8616,18	7,6029,58	22,9476,30	54,0193,83	- 2,973171
1,8616,18	7,7518,86	23,5678,00	53,9048,07	- 0,231621
1,8616,18	7,9008,15	24,1998,65	56,074,601	<hr/>
1,8616,18	8,0497,44	24,236,304	56,244,791	<hr/>
1,861,618	8,062,775	24,512,834		
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
1,861,618	8,073,806			

La première valeur approchée de y est $\frac{2,973171}{32,183571} = 0,09$;

mais en calculant la transformée suivante, on trouve un terme indépendant positif, ce qui nous apprend que 0,09 est trop fort; on posera donc 0,08. Ensuite, remarquant que les coefficients

de l'équation (3), ayant été obtenus par logarithmes, ne sont exacts que jusqu'à la 6^e décimale, et qu'il est, par conséquent, inutile de pousser plus loin les calculs subséquents, tandis qu'en multipliant 1,861618 par 0,08, on aurait 8 décimales au produit, on multipliera simplement 1,8616 par 0,08 en tenant compte de la retenue que fournirait le chiffre suivant; ajoutant ce produit au coefficient suivant, 7,453929, on obtiendra pour résultat 7,602958 avec 6 chiffres décimaux exacts. On opérera sur celui-ci comme sur le précédent, en ne multipliant par 0,08 que 7,6029, et en tenant compte de la retenue que donnerait le chiffre suivant 5, on obtiendra ainsi un produit avec 6 chiffres décimaux, lequel, ajouté à 22,339414, donne pour résultat 22,947650, et on continuera ainsi en ne prenant que les 4 premiers chiffres décimaux de chaque résultat. On arrive ainsi au terme indépendant de la 1^{re} transformée — 0,251621.

En répétant l'opération sur les premiers résultats ainsi obtenus en s'en tenant toujours à 4 chiffres décimaux, on trouve pour l'avant-dernier coefficient de la transformée 35,904807, et de même pour les autres.

La racine de cette 2^e transformée sera donc

$$\frac{0,251621}{35,904807} = 0,007$$

et l'on procédera au calcul de la 3^e transformée en multipliant par 0,007; d'ailleurs, pour avoir 6 chiffres décimaux exacts, il suffira de garder seulement les 3 premiers chiffres décimaux de chaque multiplicande en tenant compte de la retenue que fournirait la multiplication par 7 du chiffre suivant. On arrive ainsi au terme indépendant de la 3^e transformée + 0,000897, ce qui nous apprend que 0,007 est trop fort, ou que la racine de la 3^e transformée ainsi calculée serait négative. On pourrait donc poser 0,006 au lieu de 0,007 et chercher avec cette nouvelle valeur la 3^e transformée. Mais il sera ici plus simple de conserver la valeur trop forte 0,007 et de continuer le calcul de la transformée correspondante;

on trouve ainsi 36,244791 pour le coefficient de l'avant-dernier terme de cette transformée.

La racine de cette 3^e transformée sera donc

$$-\frac{0,000897}{36,244791} = -(0,0000247)$$

La limite de l'erreur étant $\frac{0,000897 \cdot 0,0000247}{36}$, le quo-

tient aurait jusqu'à 8 chiffres décimaux exacts, si les coefficients de l'équation étaient eux-mêmes rigoureusement exacts; mais comme ceux-ci ne sont exacts que jusqu'à la 6^e décimale, on ne peut compter aussi que sur 6 chiffres décimaux exacts au quotient; on s'arrêtera donc à $-(0,000024)$. La valeur de y sera donc enfin $y = 0,087 - 0,000024$ ou $y = 0,086976$ et, par suite, $x = 3,8 + 0,086976 = 3,886976$.

La valeur de cette racine, calculée jusqu'à 7 décimales par la méthode des différences dans l'Algèbre de Briot, a été trouvée 3,8869763; mais on ne peut pas être certain *a priori* de la 7^e décimale.

Voici quelques exemples à traiter :

$x^4 + x^2 - 8x - 15 = 0$	Racines	2,302775638... - (1,302776)
$x^3 - 5x^2 - 9x + 38 = 0$	»	2,4918142...; 5,3556392...; -(2,8474534...)
$x^3 - 4x^2 - 4x + 20 = 0$	»	2,6308975...; 3,5345346 - (2,156328)
$x^3 + 3x^2 - 17x + 5 = 0$	»	0,3132409...
$x^4 - 5x^3 - 7x^2 + 15x + 3 = 0$	»	1,41723334...
$x = \sqrt[5]{100}$	»	2,511886431
$x - \cos x = 0$	»	0,739085
$x = 100$	»	3,597285

ERRATUM.

Dans la détermination de la limite de l'erreur (2^e lemme, page 59, ligne 9 en remontant), il est dit que le coefficient p_{m-1} est *toujours* plus grand que p_{m-2} dans les transformées que l'on obtient par l'application de la méthode de Horner; c'est « *presque toujours* » qu'il aurait fallu dire. Dans le cas où p_{m-1} est plus petit que p_{m-2} , comme aussi lorsque p_{m-2} et p_{m-1} ne sont pas de même signe (quoique cette dernière circonstance ait moins d'influence sur le résultat, à cause de la petitesse du terme négligé), l'expression $\frac{p_m x}{p_{m-1}}$ donne encore une valeur très approchée de la limite de l'erreur, mais on ne peut plus affirmer que l'erreur soit plus petite que cette expression, parce qu'alors dans la fraction $\frac{p_m p_{m-2} x}{p_{m-1} p_{m-1} + p_{m-1} p_{m-2} x}$ qui représente l'erreur, on remplace au numérateur un facteur p_{m-2} par un autre facteur p_{m-1} plus petit, et qu'on néglige au dénominateur un terme négatif, ce qui rend la fraction plus petite.

Dans ce cas, on pourra bien encore se servir de l'expression $\frac{p_m x}{p_{m-1}}$ pour reconnaître à très peu près jusqu'à quel ordre de décimale on peut pousser la dernière division, mais on ne sera pas *certain* de l'exactitude de la dernière décimale de l'ordre indiqué; on devra donc en prendre *une* de moins, ou mieux encore continuer le calcul jusqu'à la fin par des divisions successives.

Soit, par exemple, l'équation

$$x^5 + 17x^3 + 2x - 2 = 0$$

qui a une racine comprise entre 0 et 1. En traitant cette équation par la méthode ordinaire, on obtient :

			0,287
1	+ 17	+ 2	— 2
1	17,2	5,44	— 0,912
1	17,4	8,92	— 0,085248
1	17,6	10,3334	— 0,002087097
1	17,68	11,7552	
1	17,76	11,880129	
1	17,84	12,005107	
1	17,847		
1	17,854		
1	17,861		

La dernière division donnerait pour le 4^e chiffre de la racine $\frac{0,002087097}{12,005107} = 0,0001\dots$ et l'expression $\frac{p_m x}{p_{m-1}}$ ou $\frac{0,00208\dots \times 0,0001\dots}{12,005\dots}$ indiquerait comme valeur très ap-

prochée de l'erreur 0,00000002 (en forçant); mais comme ici le coefficient p_{m-1} ou 12,005107 est plus petit que le coefficient p_{m-2} ou 17,861, l'erreur peut être plus grande que 0,00000002..., et dès lors on ne peut plus être sûr de l'exactitude de la 7^e décimale; on ne devra donc prendre dans le quotient de la division $\frac{0,002087097}{12,005107} = 0,00017385\dots$ que

les 6 premiers chiffres décimaux, et il sera *très probable* que cette 6^e décimale sera encore exacte.

Mais on peut calculer la racine de manière à avoir *avec certitude* non-seulement 6, mais autant de décimales exactes que l'on voudra, en continuant le tableau précédent jusqu'à l'approximation voulue. Mais alors aussi le nombre des chiffres décimaux allant en augmentant à chaque opération, les calculs deviendraient de plus en plus laborieux. On peut éviter cet inconvénient en procédant comme dans l'exemple de la page 78.

Si, par exemple, on voulait 8 décimales exactes, on re-

marquerait que, comme dans chaque division successive on ne prend au quotient que le 1^{er} chiffre, il suffit de conserver au dividende, c'est-à-dire dans la dernière colonne, 8 décimales exactes ; nous en garderons 9 pour compenser les accumulations d'erreurs provenant des décimales négligées ; quant au diviseur, il varie très peu, et il suffit le plus souvent que sa partie entière soit exacte. Nous formerons donc le tableau suivant :

1	17,861	12,005107	0,000173806
		12,00688	— 0,002087097
		12,00866	— 0,000886409
		12,0098	— 0,000045723
		12,0110	— 0,000009690
			— 0,000000082

La première ligne de ce tableau est la dernière du tableau précédent.

Puisqu'on peut négliger tous les chiffres qui n'influent pas sur la 9^e décimale de la 4^e ou dernière colonne, et que l'on a à multiplier par 0,0001, on reconnaît qu'il suffit de conserver 5 chiffres décimaux dans la 3^e colonne, et que pour en avoir 5 dans la 3^e colonne, il suffit d'en conserver *un* dans la 2^e. On multiplie donc 17,8 par 1 *dix-millième*, et, ajoutant le produit au coefficient suivant, on a 12,00688. On doit maintenant multiplier ce nombre par 0,0001, ce qui fournit 9 chiffres au produit, et le réduire avec le coefficient suivant ; on obtient ainsi — 0,000886409. On achève de même le calcul de cette 1^{re} transformée. Divisant alors 0,000886409 par 12,00866, ou plus simplement 88 par 12, on a le quotient 0,00007, ou 7 *cent millièmes* que l'on pose à la racine.

Le calcul de la nouvelle transformée se fait maintenant en multipliant par 0,00007 ; donc pour avoir 9 chiffres décimaux dans la 4^e colonne, il suffit d'en conserver 4 dans la 3^e, et pour en avoir 4 dans la 3^e, il suffit de conserver les dizaines dans la 2^e, en tenant compte toutefois de la retenue que four-

nirait le chiffre des unités négligées. On multiplie donc 1 *dzaine* par 0,00007, et l'on a (avec les 5 de retenue) 0,0012, ce qui, ajouté au coefficient suivant, donne 12,0098. Multipliant maintenant 12,0098 par 0,00007, on obtient un produit de 9 décimales, lequel, réduit avec — 0,000886409, donne —0,000045723. On achèvera de même le calcul de cette transformée; puis, divisant 0,000045723 par 12,0110, le quotient sera 0,000003 que l'on pose à la racine. Dans l'opération suivante, on multiplie par 0,000003; il suffira donc de conserver 3 chiffres décimaux dans la 3^e colonne et, par conséquent, comme la multiplication de 17,8 par 0,000003 ne donnerait rien dans cet ordre de décimales, on pourra laisser intacte la 3^e colonne, et multipliant 12,011 par 0,000003 et réduisant avec — 0,000045723, on trouvera —0,000009690. Divisant ce nombre par 12,011, on obtient le quotient 0,0000008, que l'on pose à la racine.

Dans le calcul de la nouvelle transformée, on n'a plus besoin que de 2 chiffres décimaux dans la 3^e colonne. La multiplication de 12,01 par 0,0000008 donnera un produit de 9 chiffres décimaux qui, réduit avec —0,000009690, donnera —0,000000082; et en divisant ce nombre par 12,01, on trouve le quotient 0,000000006, ce qui termine l'opération. La racine sera donc 0,287173806 avec 8 chiffres décimaux exacts; mais on ne peut pas compter sur le neuvième chiffre 6.

Maintenant nous reconnaissons par ce calcul que non-seulement le 6^e chiffre décimal, mais encore le 7^e était donné exactement par la division de 0,002087097 par 12,005107 fournie par le 1^{er} tableau; l'erreur portait seulement sur le 8^e chiffre décimal, mais on n'en était pas *certain*.

Page 74, ligne 5, au dénominateur, au lieu de $f'(a + \frac{b}{10})$,
lisez $f'(a + \frac{b}{10})$.



CHEMINS DE FER DE MONTAGNES,

par M. BER.

Les chemins de fer présentent sans contredit le meilleur moyen de transport, mais pour offrir un véritable avantage, ils exigent une condition difficile à remplir dans plusieurs localités, savoir celle des pentes le plus douces possible.

Depuis l'introduction de cette nouvelle voie de communication, on a cherché les moyens de faciliter l'ascension des fortes montées, par des machines stationnaires, par l'engrenage, par la voie pneumatique, hydraulique, etc. Toutes ces méthodes mises en pratique n'ont pas donné de résultats satisfaisants, à cause des constructions compliquées, des frais d'exécution, d'entretien et de plusieurs autres inconvénients qu'occasionne leur application.

Il est plus que certain qu'à force de recherches, on parviendra à vaincre cette difficulté, et qu'on trouvera un moyen plus avantageux de franchir les montagnes avec la locomotive.

Dans cette conviction, j'ajoute aussi une idée à celles déjà connues, laquelle paraît, à *priori*, répondre assez favorablement au but désiré. Pour faire comprendre la méthode dont j'énonce l'idée, je tâcherai de l'expliquer dans les termes les plus simples.

Nous savons que, si la locomotive mise en mouvement par la vapeur sur un plan horizontal, avance et tire après elle les convois, ce n'est que par l'effet du frottement ou de l'adhésion des roues sur les rails. Mais si cette locomotive doit gravir un plan incliné, l'adhésion des roues aux rails diminue en proportion de l'angle d'élévation de la rampe, de manière que sur une rampe ascendante de 2 ‰, les roues tournent et la machine reste en place ou recule en glissant. Il en résulte que la

force est suffisante pour tourner les roues, mais leur adhésion aux rails est annulée.

Il s'agit par conséquent de trouver le moyen de remplacer cette adhésion perdue par la pente.

On est déjà parvenu, par l'emploi de locomotives pesantes, à gravir les rampes de 3 % d'inclinaison, mais cette inclinaison est trop faible lorsqu'il s'agit de s'élever à une hauteur de plusieurs milliers de pieds.

Or, ce résultat n'est pas satisfaisant, non seulement parce qu'il exige des locomotives très pesantes et une force motrice puissante, mais encore parce qu'il impose des tunnels d'une longueur considérable dans les traversées de montagnes et par là occasionne des frais énormes, contre lesquels les entreprises se heurtent, et laissent ajournées dans les contrées montagneuses plusieurs lignes ferrées, sur lesquelles les populations que cela intéresse attendent avec impatience.

D'après ce qui vient d'être exposé, la difficulté se résume à trouver une adhérence nouvelle d'un emploi pratique, sur laquelle le poids de la locomotive ait le moins d'influence ; et puisque dans la position actuelle des roues et des rails il nous est impossible d'obtenir un résultat favorable, vu que sur un plan incliné, une partie du poids de la machine décomposée, celle parallèle à la rampe tend constamment à annuler l'adhésion verticale, entre les rails ; appliquons la pression horizontale contre les rails au lieu de la verticale qu'on emploie aujourd'hui.

Le système de laminage, par exemple, de la tôle lorsque celle-ci est engagée entre les cylindres, nous donne un exemple dans ce genre de l'adhésion d'une force très efficace : seulement changeons les positions, consolidons la tôle verticalement et rendons mobiles les deux cylindres.

Cet exemple, je crois, pouvant être appliqué avantageusement pour atteindre notre but, essayons de l'employer sur une rampe de 2 % d'inclinaison sur laquelle les machines légères n'avancent plus quoique leurs roues tournent.

Supposons un rail $a b$ à face double, ayant par exemple 10

Chemins de fer de montagnes.

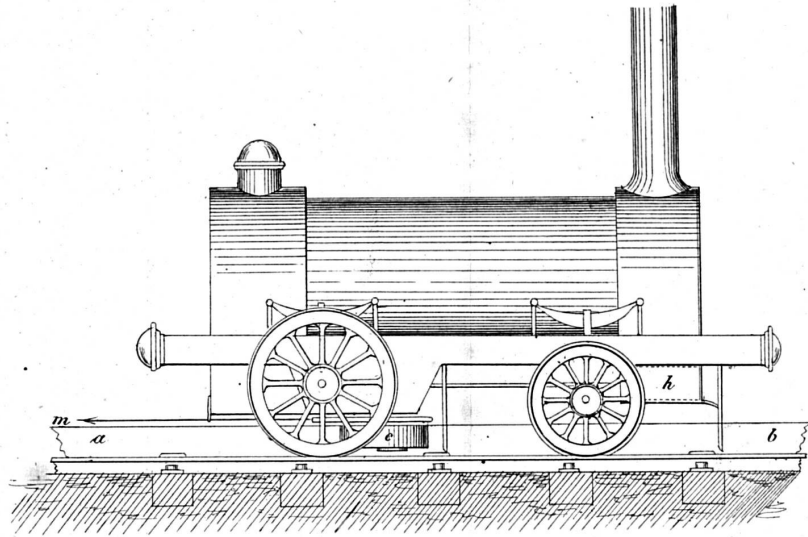


Fig. 1

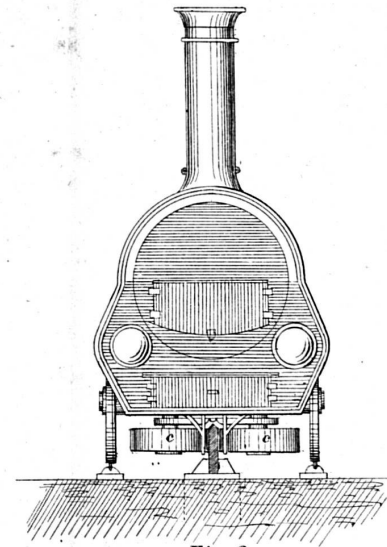


Fig. 2

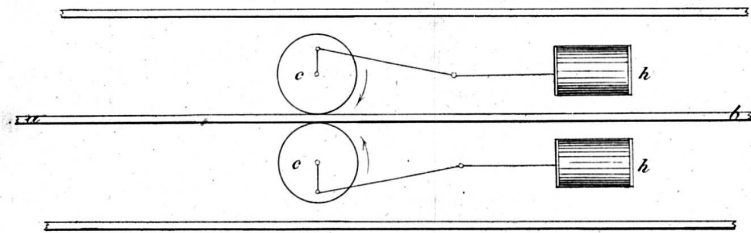


Fig. 3

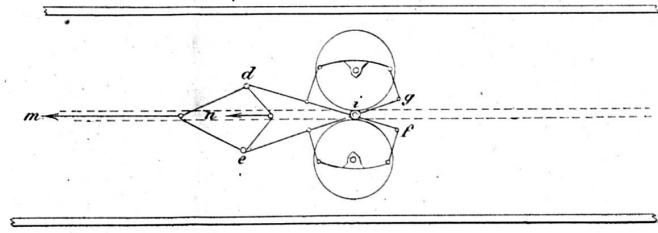


Fig. 4

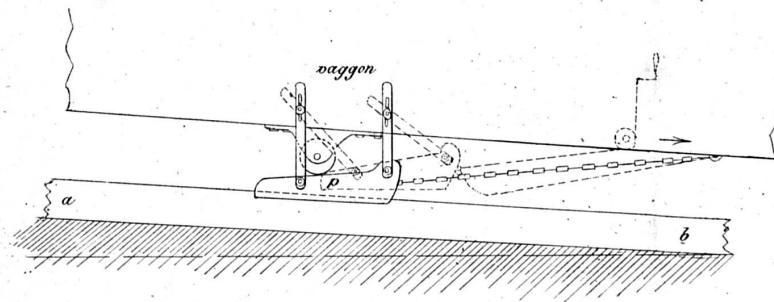


Fig. 5

pouces de hauteur et une épaisseur respective, et étant fixé verticalement le long de la rampe ascendante au milieu de la voie ferrée. (Fig. 1.)

Appliquons à la locomotive des cylindres *c c* que nous nommerons roues jumelles ayant 2 pieds par exemple de diamètre et 5 pouces d'épaisseur, entre lesquels le rail du milieu *a b* soit engagé et maintenu constamment en contact sévère. (Fig. 1, 2, 3.)

Faisons jouer les pistons *h h* de la machine à vapeur sur les roues jumelles *c c* en même temps que sur les roues, pour les faire tourner dans le sens de la montée, en y exerçant une force nécessaire. (Fig. 1, 3.)

La locomotive dans les conditions ci-dessus, par cette nouvelle adhésion horizontale des roues jumelles va nécessairement avancer comme la tôle entre les cylindres de laminage, car il n'y a pas de raison pour qu'elle reste en place. Comme cette adhésion peut être augmentée par l'application de 2, 4, 6, etc., roues jumelles, il en résultera que la locomotive sera en état de gravir les montées très raides, peut-être jusqu'à 8 %, puisque la force pour faire tourner les roues est à notre disposition.

Le dessin ci-joint représente seulement les cylindres *h h* dont les pistons agissent sur les roues jumelles *c c*, mais on pourra ajouter à la locomotive encore deux cylindres pour agir sur les roues qui la portent, par cette disposition elle servira tant pour le plan incliné que pour la plaine.

Il est à observer que, suivant notre méthode, on augmente l'adhésion par les mêmes principes que sur les chemins de fer en plaine, c'est-à-dire par la force de la vapeur et le frottement. Les travaux nécessaires pour fixer solidement le rail double du milieu, pour faire tourner les roues jumelles et les serrer contre le rail, ne paraissent pas présenter de grandes difficultés.

Pour maintenir constamment les roues jumelles en contact avec leurs rails, on pourra se servir du poids de la locomotive elle-même et de celui du convoi qu'elle doit traîner, c'est-à-dire

de la force du poids décomposé, celle parallèle à la rampe. Cette force étant en proportion de l'inclinaison de la rampe, pourra être régularisée par elle-même selon l'inclinaison plus ou moins forte de la rampe ascendante sur laquelle le mouvement s'opère. Dans ce but on pourra appliquer une espèce de pince *d e f g* fixée à la locomotive au point *i*, à laquelle un ou plusieurs wagons peuvent être attachés au point *m*, pour produire par leur poids la pression des roues jumelles contre les rails du milieu. (Fig. 4.)

La même force provenant du poids peut être appliquée avec avantage comme pression sur les sabots et pour écarter les roues jumelles du rail. Car à la descente la vitesse sera régularisée moyennant des sabots *p* appliqués aux wagons, garnis d'une semelle en bois et glissant sur le dos du rail du milieu *a b*. Comme le nombre et la longueur desdits sabots peuvent être augmentés à volonté, on obtiendra par cela la sécurité exigée. Pour écarter les roues jumelles du rail on pourra aussi se servir du mécanisme ordinaire appliqué au point *n*, comme on s'en sert actuellement pour enrayer. (Fig. 5.)

Pour parer aux accidents qui peuvent survenir par la rupture du rail du milieu ou par le dérangement de la machine, on pourra arranger des freins, des sabots, ou ajouter des pattes, de manière à tomber et à arrêter tout le convoi aussitôt qu'il commence à reculer; comme moteur nécessaire pour laisser tomber cet attirail, on emploierait le poids du convoi lui-même.

Le rail du milieu étant plus haut que ceux extérieurs, on pourra, pour maintenir le passage des routes et des chemins qui traversent la voie ferrée, appliquer dans ce but les plateformes inclinées et mobiles.

Enfin cette méthode, outre la facilité de gravir les montées au-dessus de 3 ‰, présente les avantages suivants :

1° Les frais des travaux primitifs de l'établissement des voies ferrées seront considérablement réduits, d'abord on n'aura pas besoin de tenir la voie ferrée au fond des vallons et de traverser le meilleur terrain de la contrée, la longueur des tunnels peut être réduite à volonté ou totalement supprimée.

2° Les locomotives pesantes qui détériorent les rails et absorbent pour se traîner une partie de la force motrice, peuvent être remplacées par celles d'une construction légère, quoique donnant plus de force.

3° Réduction de rayons des courbes, économie de la force motrice à la descente et modification facile de la vitesse moyennant des sabots.

4° L'emploi pour monter de la force résultante du poids décomposé du train, laquelle dans le système actuel sur le parcours des rampes, annule l'adhésion des roues sur les rails.

5° L'emploi de la même locomotive pour le plan incliné que pour la plaine.

6° Enfin le déraillement étant presque impossible nous donne toute garantie contre les accidents.

Je ne présente pas le projet dont il est question avec les détails de construction, ni les calculs des forces et résistances respectives, laissant cette tâche aux personnes qui ont la pratique et l'expérience de ce genre de travaux. Mon intention est seulement de jeter, en vue de la pratique, un rayon de lumière sur cette importante question.

Aujourd'hui que les frais du réseau de chemins de fer jurasiens accusent une somme trop onéreuse au pays, un système qui réduirait ces frais à moitié de leur chiffre ne serait pas à dédaigner. En vue de cette considération, je me suis empressé de communiquer la méthode ci-incluse à la direction des chemins de fer du canton.

Je suis bien loin d'avancer cette méthode comme le moyen par excellence pour gravir les montées sur les chemins de fer au moyen de locomotives, mais si les avantages qu'elle paraît présenter *à priori* se réalisent par l'expérience, je me trouverai heureux d'avoir participé à résoudre le problème dont on s'occupe depuis si longtemps et de procurer aux contrées montagneuses l'avantage de cette nouvelle voie de communication, dont les pays en plaine sont, on peut le dire, les seuls favorisés jusqu'à présent.



ANALYSES DE QUELQUES MINÉRAIS DE FER

du Jura bernois, (1)

par M. le Dr L.-R. DE FELLEBERG, professeur.

Les minières de fer du Jura bernois et leur exploitation ainsi que le traitement de leurs produits pour fonte et fer malléable, ont trouvé leur histoire dès les temps historiques, dans différents mémoires, et surtout dans la *Notice historique et statistique sur les mines, les forêts et les forges de l'ancien évêché de Bâle*, par M. A. Quiquerez. Mais un travail analytique complet sur la constitution chimique des minerais de fer en grains de ces contrées n'a point encore été publié, quoique divers travaux, épars çà et là dans des journaux ou recueils scientifiques, aient jeté quelque jour sur leur composition. Nous possédons des analyses de fer pisolitique de Dole, dans le Jura français, par Berthier, qui ont 30 années de date. (*Essais par la voie sèche*, II, p. 223, n° 10.) Les résultats de ces analyses se rapprochent beaucoup des nôtres qui vont suivre. M. le professeur A. Muller, de Bâle, a aussi publié dans les *Mittheilungen* de la Société des sciences naturelles de cette ville, quelques notices sur les minerais de fer en grains du Jura; il y révèle la présence du chrome et du vanadium que nos analyses ont confirmée. Mais un travail complet

(1) La Société jurassienne d'émulation ayant reçu communication de ce travail et entendu le rapport de M. Quiquerez, qui constate sa valeur scientifique et son importance pour le Jura, a décidé l'impression de ce mémoire dans ses *Actes*. Les retards apportés à la publication du volume de 1863 ont permis de le faire encore figurer dans ce volume.

sur tous les minerais du Jura, et notamment du Jura bernois, est encore à l'heure qu'il est un desideratum qui dépasse de beaucoup les ressources et les forces d'un chimiste isolé, et qui devrait être entrepris et mené à bonne fin dans un laboratoire d'université ou d'une école des mines, qui malheureusement manque à notre pays, et qui créée en temps convenable au centre de nos régions sidérurgiques y aurait fait beaucoup de bien, et prévenu bien des désastres, suite inévitable de l'ignorance et de l'incurie.

Le plan de notre travail était, dans l'origine, de fournir les analyses des minerais des minières en exploitation dans le Jura bernois, de leurs produits provenant des différentes fonderies en activité, ainsi que des éduits des hauts-fourneaux, tels que laitiers, scories, fumées, etc.

Les matières devaient nous être remises par M. F. de Watteville, qui alors dirigeait les forges de Gerlafingen et la fonderie de Choindéz et qui voulait bien seconder nos projets en nous fournissant les échantillons nécessaires, puisés aux sources et dans les parcs des fonderies.

Notre travail fut commencé en 1854 et continué avec différentes interruptions, indépendantes de notre volonté, jusqu'en 1860. Ce qui va suivre ne peut donc être considéré que comme un fragment insignifiant en comparaison du plan primitif que nous nous étions proposé ; et le motif de la communication de ce travail est de conserver quelque souvenir d'une richesse minérale qui a pendant si longtemps répandu l'aisance dans le pays, et qui sagement ménagée aurait peut-être pu durer plus longtemps.

Dans l'exposé des analyses qui vont suivre, nous n'entrerons pas dans le détail des opérations analytiques qui ont été suivies, mais nous nous contenterons d'indiquer à gros traits la marche de l'analyse. Nous entrerons seulement dans quelques détails pour les éléments dont la présence a une influence marquée sur la qualité des produits.

La prise d'essai a été faite avec un soin particulier, sur les quantités mises à notre disposition, en sorte qu'elle représente une vraie moyenne, également éloignée de résultats forcés ou affaiblis. La prise d'essai a été pulvérisée et porphyrisée, puis tamisée à travers une très fine mousseline et mélangée intimément. Elle ne fut soumise à l'analyse qu'après avoir perdu sous la cloche de dessiccation à la température ordinaire toute son humidité hygroscopique.

I. Minerai de fer en grains de Courroux.

Dans le but de bien connaître la composition du fer en grains pur, nous triâmes quelques onces, en choisissant des grains entiers bien lisses, représentant les différentes nuances de jaune, rouge et gris à peu près en quantités égales. Le tout fut réduit en poudre impalpable et intimément mélangé. La couleur de la poudre était le jaune d'ocre foncé ; par la calcination elle perd de l'eau, et passe au rouge sanguin. Chauffée avec de l'acide chlorhydrique la poudre s'y dissout sans produire la moindre effervescence, ni dégager de gaz, en laissant un résidu blanchâtre, qui après calcination prend une légère teinte rosée. Ce résidu est un mélange de silice, soluble dans le carbonate de soude, et provenant très probablement de la décomposition d'un silicate de fer, et de bol ou argile, inattaquable par les acides et les alcalis liquides, même les plus forts.

Analyse A. Le minerai est calciné et donne comme perte de poids un dosage d'eau d'hydratation. Le minerai calciné est digéré avec de l'acide chlorhydrique bouillant jusqu'à ce que le résidu se montre tout-à-fait blanc ; on filtre et on recueille le résidu qui est calciné et pesé. On le traite avec du carbonate de soude bouillant qui dissout la silice et abandonne l'argile intacte qui est pesée.

La dissolution alcaline évaporée avec un excès d'acide chlorhydrique et reprise par l'eau abandonne la silice qui est pesée. La dissolution chlorhydrique du minerai est précipitée

par un excès de soude caustique, pour séparer l'alumine ; comme la première opération ne fournit jamais une séparation complète, on redissout l'oxyde de fer et on le reprécipite avec de la soude bouillante en répétant plusieurs fois ce traitement jusqu'à ce que la dissolution alcaline éprouvée n'accuse plus la présence de l'alumine. Celle-ci est dosée en sursaturant les liqueurs alcalines avec un acide et en précipitant la terre avec du carbonate d'ammoniaque. Pour doser le fer on redissout l'oxyde précipité avec la soude, et on le fait bouillir avec une lame de cuivre pur jusqu'à décoloration, selon le procédé de Fuchs. L'alumine examinée contient une petite quantité d'oxyde de plomb qui est dosée comme sulfate.

Analyse B. Une nouvelle dose de minerai est calcinée et fournit une nouvelle détermination de l'eau. On fond ensuite avec 4 parties de carbonate de soude et de potasse additionnés d'un peu de salpêtre. La masse fondue est épuisée par de l'eau et la dissolution alcaline, légèrement teintée de jaune citron sursaturée d'acide nitrique et évaporée à sec. En reprenant par l'eau, on a de la silice qui est pesée. La dissolution mélangée d'ammoniaque donne un précipité d'alumine qui est filtré. La dissolution jaune neutralisée par un acide, additionnée de nitrate basique d'oxydure de mercure, donne un précipité rouge, qui après calcination, fournit de l'oxyde de chrome qui est pesé. L'alumine devant contenir tout l'acide phosphorique du minerai est dissoute dans l'acide chlorhydrique additionné d'acide tartrique, sursaturée d'ammoniaque caustique et précipitée par du sulfate de magnésie qui forme un léger dépôt de phosphate qui est recueilli et pesé. Le résidu ocreux de la fusion dissous dans l'acide chlorhydrique et bouilli avec du cuivre fournit un second dosage de l'oxyde de fer.

Analyse C. Une nouvelle portion du minerai est calcinée et donne un dosage de l'eau. Le minerai est ensuite dissous dans l'acide chlorhydrique, filtré et bouilli avec du cuivre, ce qui donne un nouveau dosage de l'oxyde de fer.

Analyse D. Une 4^{me} portion de minerai est calcinée et pesée. On dissout dans l'acide chlorhydrique et on filtre, après quoi

on précipite la dissolution à froid par digestion avec du carbonate de baryte en excès. Le filtré saturé d'hydrogène sulfuré donne un léger dépôt de sulfure de plomb. Après filtration, du sulfhydrate d'ammoniaque donne un précipité de sulfure de manganèse qui sert au dosage de ce métal; éprouvé au chalumeau, l'oxyde de manganèse révèle la présence d'un peu d'oxyde de cobalt.

Analyse E. Les résidus argileux C et D bouillis avec du carbonate de soude sont débarrassés de la silice libre qui y est mélangée. En réunissant les argiles A, C et D on les a analysées en les fondant avec 4 parties de carbonate de soude et décomposant ensuite le produit de la fusion par les méthodes ordinaires. L'argile fut trouvée composée de 67,96 parties de silice et 32,04 parties d'alumine représentant le bisilicate $Al Si^2$.

Les résultats des analyses sont les suivants :

	A.	B.	C.	D.
Eau	13,96 %	13,92 %	13,71 %	13,33 %
Oxyde de fer	61,13 »	60,62 »	61,69 »	»
Silice	10,34 »	11,33 »	»	»
Alumine	11,13 »	»	»	»
Oxyde de plomb	0,29 »	»	»	0,22 »
» de chrome	»	0,43 »	»	»
Acide phosphor.	»	0,33 »	»	»
Oxyde de mangan.	»	»	»	0,40 »
Argile	2,45 »	»	2,40	2,36 »

En réunissant les résultats de ces 4 analyses, en en prenant les moyennes, et en ayant égard aux compositions des résidus des minerais traités par l'acide chlorhydrique, nous trouvons pour composition du minerai de fer en grains choisis de Courroux :

Eau	13,66 %
Oxyde de fer	61,24 »
Silice combinée	10,05 »
Alumine	10,81 »
<i>A reporter.....</i>	<u>95,76 %</u>

<i>Report.....</i>	95,76 %
Oxyde de chrome . . .	0,43 »
» de plomb . . .	0,26 »
Oxydule de manganèse	0,40 »
Acide phosphorique .	0,33 »
Argile	2,40 »
	<hr/>
	99,58 %

D'après Berthier, l'alumine se trouve dans le minerai en grains de Dôle, sous forme d'hydrate, et le fer partie comme hydrate et partie comme silicate. En adoptant cette manière de voir, nous représenterions le minerai de Courroux par la formule :

$Fe^3 Si + \frac{Al}{Fe} \}^a$ Aq. soit un silicate tribasique d'oxyde de fer et un hydrate d'oxyde de fer et d'alumine; si l'on ne préfère considérer les grains, que comme un agglomérat purement mécanique.

La composition des grains triés, considérée comme type, nous rechercherons la composition du minerai tel qu'il est livré au haut-fourneau.

Fonderie de Choindez.

Sous la date du 19 novembre 1854, M. F. de Watteville me fit parvenir les renseignements suivants sur la fonderie de Choindez, accompagnés des matériaux nécessaires à la suite de ce travail. La fonderie de Choindez traitait alors exclusivement les minerais des minières de Cerneux et de Grosse-Fin, lavés soigneusement au patouillet et livrés par quantités égales au gueulard du haut-fourneau, avec 1/8 de castine : calcaire portlandien exploité dans le voisinage de la verrerie de Roche. La marche du haut-fourneau, alors en assez mauvais état, fournissait de la bonne fonte exigeant 105 % de charbon, et un laitier vitreux, d'une liquidité visqueuse, noir et fortement coloré par du manganèse. Ces renseignements étaient accompagnés des objets suivants :

1° Minerai de Cerneux, lavé au patouillet et puisé tel quel au parc de la fonderie, puis pulvérisé et bien mélangé.

2° Minerai de Grossefin lavé et puisé au parc et préparé de la même manière.

3° Castine, soit calcaire portlandien exploité à Roche et pris tel quel dans le parc.

4° Gueuse coulée le 16 novembre 1854, provenant de la fonte de parties égales de mines Cerneux et Grossefin avec 1/8 de calcaire portlandien.

5° Laitier de la même coulée que la gueuse.

6° Bol rouge-foncé contenant peu de grains de fer.

7° Bol rouge-clair, formant le toit de l'exploitation du fer.

Puis quelques échantillons d'Ofenbrüche, fumées et dépôts de hauts-fournaux éteints.

C'est dans ce même ordre que nous allons rendre compte des analyses que nous avons faites de ces matériaux.

II. Minerai de Cerneux.

Nous croyons tout-à-fait superflu de répéter pour l'analyse du minerai de Cerneux, la marche des opérations qui ont été les mêmes, que celles relatées plus haut, et qui ont dû avoir pour but la recherche et le dosage des mêmes éléments.

Trois analyses ont donné les résultats suivants :

Eau	12,84 %	13,15 %	12,89 %
Oxyde de fer	59,81 »	60,32 »	59,39 »
Silice combinée . . .	10,32 »	11,50 »	14,05 »
Alumine	» »	11,65 »	» »
Oxyde de chrome . . .	» »	» »	0,22 »
Acide phosphorique . .	» »	» »	0,11 »
Argile	3,55 »	3,81 »	» »

En réunissant les chiffres de ces trois analyses et en en prenant les moyennes, nous trouvons pour la composition du minerai de Cerneux :

Eau	12,96 %
Oxyde de fer	59,84 »
Silice combinée	11,54 »
Alumine	11,65 »
Oxyde de chrome	0,22 »
Acide phosphorique	0,11 »
Argile et sable	3,68 »
	100,00 %

Comme l'oxyde de fer contient 70 % de fer métallique, le minerai de fer de Cerneux doit fournir 41,88 % ou environ 42 % de fer. Les épreuves pour y rechercher le soufre, le manganèse et le zinc ont donné des résultats négatifs.

III. Minerai de fer de Grossefin.

Ce minerai qui m'avait été signalé par M. de Watteville comme moins pur que celui de Cerneux, et surtout comme pouvant contenir du zinc et du gypse a été soumis à différentes épreuves qui ont constaté la présence de l'acide sulfurique et de l'oxyde de zinc. De plus, le dosage de l'oxyde de chrome a aussi révélé la présence du Vanadium, mais qui n'a pas pu être dosé à part. Les engorgements du gueulard du haut-fourneau de Choindex par des fumées de zinc ne pouvant pas s'expliquer par la composition de la mine de Cerneux, il fallait bien que ce fût le minerai de Grossefin qui fût le coupable, ce que des recherches réitérées et soigneuses ont constaté.

Quatre analyses ont fourni les nombres suivants.

Eau	13,32 %	13,60 %	13,14 %
Oxyde de fer	62,54 »	61,61 »	61,00 %
Silice combinée	9,15 »	»	9,09 »
Alumine	10,38 »	»	»
Oxyde de manganèse	0,23 »	»	»
» de plomb	0,20 »	»	»
» de chrome et acide vanadique	} »	»	0,20
Acide phosphorique	»	»	1,00
» sulfurique	»	»	0,22
Oxyde de zinc	0,08 »	0,46 »	» 0,68 %
Argile	2,77 »	3,42 »	»

En résumant tous les éléments de ces analyses et en en prenant la moyenne, nous trouvons pour le minerai de Grossefin la composition suivante :

Eau	13,36 %
Oxyde de fer	61,72 »
Silice combinée	9,12 »
Alumine	10,38 »
Oxyde de manganèse	0,23 »
Oxyde de plomb	0,20 »
Oxyde de zinc	0,41 »
Oxyde de chrome et acide Vanad .	0,20 »
Acide sulfurique	0,22 »
Acide phosphorique	1,00 »
Argile	3,10 »
	<hr/>
	99,94 %

Le minerai de Grossefin doit contenir 43,2 % de fer et fournir en fonte environ 44 % en tenant compte de 4 à 5 % de carbone qui entrent dans la composition de la fonte.

Si nous mettons en regard les analyses des minerais de Courroux, de Cerneux et de Grossefin, nous obtenons le tableau suivant :

	Analyses faites par divers chimistes sur la demande de la Société des forges d'Undervelier. (1)						
	Courroux.	Cerneux.	Grossefin.	Courroux. Colliard.	Séprais.	Mine de fer en roche de Poolite inférieure, près des Rangiers.	
Eau	13,66	12,96	13,36	14,50	14,50	Fer, oxide de fer . .	24,60
Oxyde de fer	61,24	59,84	61,72	66,00	65,50	Oxyde de manganèse .	traces
Silice combinée	10,05	11,54	9,12	11,00	12,00	Oxyde de chrome . .	traces
Alumine	10,81	11,65	10,38	10,00	11,50	Acide phosphorique .	traces
Oxyde de manganèse	0,40	»	0,23	00,10	00,05	Alumine soluble . .	00,52
Oxyde de plomb	0,26	»	0,20	»	»	Carbonate de chaux .	56,30
Oxyde de zinc	»	»	0,41	»	»	Carbonate de magnésie	00,41
Oxyde de chrome et ac. Vanad.	0,43	0,22	0,20	00,10	00,10	Argile et quartz . .	12,00
Acide sulfurique	»	»	0,22	»	»	Eau (par différence) .	06,17
Acide phosphorique	0,33	0,11	1,00	»	»		
Argile	2,40	3,68	3,10	»	»		
	99,58	100,00	99,94	101,70	103,65		100,00

(1) Nous devons à M. Quiquerez ce tableau, que nous publions en regard de nos propres analyses.

La moyenne richesse en fer entre les minerais de Cerneux et de Grossefin est de 42,54 %, devant donner au haut-fourneau de 43 à 44 % de fonte.

L'inspection du tableau montre la concordance de la composition des trois minerais, mais indique aussi quelques différences difficiles à expliquer.

Nous considérons la quantité d'acide phosphorique donnée par l'analyse du minerai de Grossefin comme trop forte, ce qui s'explique du reste dans un mélange aussi complexe, et où cet acide se trouve associé à des substances aussi diverses dont il est fort difficile à séparer. Nous n'avons pu découvrir sous quelle forme le zinc et le chrome se trouvent dans le minerai.

IV. Calcaire portlandien.

Le calcaire réduit en poudre fine et desséché à 200° fut analysé par les méthodes ordinaires que nous croyons superflu de détailler ici, cette analyse étant une des plus simples et ne présentant aucune difficulté particulière. Les résultats réunis nous donnèrent pour la composition du calcaire.

Carbonate de chaux	97,62 %	soit acide carbon.	43,24 %
» de magnésie	0,55 »	chaux	54,67 »
Silice combinée	0,70 »	magnésie	0,26 »
Sable	0,44 »	oxyde de fer	0,59 »
Oxyde de fer	0,59 »	silice et sable	1,14 »
	<u>99,90 %</u>		<u>99,90 %</u>
Soit matières volatiles dans le haut-fourneau		.	43,24 %
Et matières fixes et vitrifiables.		.	56,66 »
			<u>99,90 %</u>

Cette dernière distinction est importante quand on veut se rendre compte du rôle du calcaire comme fondant dans le haut-fourneau.

Comme le calcaire portlandien est employé dans la fonderie de Choindéz pour 1/8 du poids du minerai, nous avons été curieux de l'employer aussi et en même proportion comme fondant dans un essai de fer pour fonte, en suivant le procédé pratiqué par Berthier.

Essai des minerais de Cerneux et de Grossefin pour fonte.

Un creuset de Paris a été garni de brasque et pourvu d'une cavité suffisante pour recevoir le mélange intime de minerai et de calcaire. Après avoir introduit la matière d'essai dans la cavité de la brasque, on l'a recouverte de poussier de charbon, bouché le vide du creuset avec une rondelle de charbon effleurant à son bord et garni le creuset d'un couvercle luté avec de la terre de Lengnau ou Houpper. Le creuset luté sur un fromage en terre réfractaire fut ensuite introduit dans une forge d'essai recevant le vent par un ventilateur. Le creuset entouré et recouvert de charbon noir fut lentement porté au rouge en jetant une pelle de charbon allumé sur le charbon noir, sans donner d'autre vent que le tirage naturel de la forge. Au bout d'un quart d'heure, on donne du vent, d'abord modérément puis graduellement plus fort en remplaçant le charbon consumé par du coque. Au bout de 3/4 d'heure, le creuset est porté au blanc éclatant, et le combustible affaissé mettant à nu le creuset, on retire celui-ci au moyen d'une tenaille recourbée et on le laisse refroidir complètement.

En ouvrant le creuset et vidant le creux de la brasque on trouve un culot composé de fonte et de laitier. Voici les résultats obtenus dans un essai fait :

Minerai de Cerneux	5,0 gr ^m	correspondant à minerai calciné	4,35 gr ^m	
» de Grossefin	5,0 »	corresp. audit.	4,33 »	
Calcaire portlandien	1,25 »	» à chaux	0,71 »	
	11,25 gr ^m		9,39 gr ^m	
Ont donné	Fonte	4,38 gr ^m	}	Total
	Scorie	3,19 »			7,57 »
			1,82 gr ^m	Oxygène
	Chaux ajoutée	0,71 gr ^m		
Matières vitrifiables	2,48 gr ^m	silice, arg., alum.		
Matières insolubles	1,37 »	silice, argile.		
Matières solubles	1,11 gr ^m	alumine, oxyde de mang.		

Le culot de fonte était gris, aisé à limer, peu cassant, la scorie limpide, vitreuse, teinte en violet par de l'oxyde de manganèse. Le rendement en fonte était de 43,8 % pour le mélange de minerais de Cerneux et de Grossefin. En calculant la scorie d'après les éléments connus qui entrent dans l'essai de fer, elle doit être composée comme suit :

Silice	39,47 %
Alumine	38,22 »
Chaux et magnésie	22,24 »
	<hr/>
	99,93 %

Cet essai confirme le rendement en grand de la fonderie de Choindez, qui est aussi de 43 à 44 % de fonte.

V. Laitier du haut-fourneau de Choindez.

Le laitier est vitreux, d'une couleur noire violacée très foncée, transparent dans des éclats minces, et présentant une nuance violette très marquée, accusant la présence de l'oxyde de manganèse.

Divers échantillons de laitier furent porphyrisés et réduits en poudre impalpable puis analysés de la manière suivante :

Analyse A. Par l'acide chlorhydrique.

Digestion avec de l'acide chlorhydrique concentré qui eut lieu avec dégagement d'hydrogène sulfuré, accusant un sulfure dans le laitier. Evaporation à sec et reprise par de l'eau qui abandonne de la silice. La dissolution précipitée par de l'ammoniaque fournit de l'alumine. Celle-ci après pesée, est redissoute dans de l'acide chlorhydrique additionné d'acide tartrique et sursaturée d'ammoniaque, et donne avec le sulfhydrate ammoniacal des sulfures de fer et de manganèse qui sont séparés et dosés par les méthodes ordinaires. La dissolution précipitée par l'ammoniaque fournit par l'oxalate ammoniacal la chaux, et par le phosphate de soude de la magnésie.

Analyse B. Par l'acide fluorhydrique.

Digestion du laitier avec un excès d'acide fluorhydrique, puis évaporation à sec avec de l'acide sulfurique. La masse reprise

par de l'eau est digérée avec un excès de carbonate d'ammoniaque qui sépare la chaux, les oxydes de fer et de manganèse et l'alumine.

La liqueur filtrée est précipitée par un excès d'acétate de baryte et filtrée. La liqueur évaporée à sec et le résidu calciné au rouge, puis repris par de l'eau, saturé d'acide chlorhydrique et évaporé à sec fournit des chlorures alcalins qui sont séparés par le sel de platine, et fournissent les dosages de la soude et de la potasse, provenant sans doute des cendres du combustible employé dans le haut-fourneau.

Analyse C. Par l'acide chlorhydrique.

Décomposition et évaporation à sec, puis reprise par de l'eau pour recueillir et doser la silice. La liqueur saturée d'hydrogène sulfuré se troubla un peu par du soufre mis en liberté, mais ne donna point de sulfures, et prouva l'absence de métaux précipitables par ce réactif. La liqueur fut digérée à froid par du carbonate de baryte, puis après filtration on sépara le fer et le manganèse par le sulfhydrate ammonique. En les séparant par les méthodes ordinaires on y découvrit des traces de cobalt.

Analyse D.

Pour doser le soufre dans le laitier 2 gr^m furent fondus avec du carbonate de soude et du nitre et la masse fondue épuisée avec de l'eau, puis la dissolution mélangée avec un excès de carbonate d'ammoniaque et filtrée. La liqueur acidifiée avec de l'acide chlorhydrique fut précipitée avec du chlorure de baryum. Le sulfate de baryte filtré et pesé donna par calcul le soufre contenu dans la scorie sous forme de sulfure de calcium. Le résidu de la fusion ainsi que le précipité produit par le carbonate d'ammoniaque furent dissous dans de l'acide chlorhydrique et la masse évaporée à sec. En reprenant par de l'eau on eut un résidu de silice qui fut dosé. La dissolution fournit par le traitement ultérieur selon les méthodes ordinaires l'alumine et la chaux. En réunissant les résultats analytiques des 4 analyses, nous avons les nombres suivants :

	A.	B.	C.	D.
Silice	34,54 %	»	33,86 %	33,75 %
Alumine	38,83 »	36,54 %	»	38,35 »
Chaux	27,47 »	28,17 »	»	28,49 »
Magnésie	0,21 »	0,64 »	»	
Oxydule de fer	0,82 »	0,77 »	»	»
Oxyde de cobalt		0,21 »	»	»
Oxydule de mang. . . .	0,36 »	»	0,21	»
Potasse	»	0,13 »	»	»
Soude	»	0,37 »	»	»
Soufre	»	»	»	0,10 »

En réunissant les résultats des 4 analyses, et en prenant les moyennes des différents dosages du même élément, et en combinant le soufre trouvé avec une quantité correspondante de calcium, pris sur le chiffre donné pour la chaux, nous trouvons pour la composition du laitier du haut-fourneau de Choindéz les nombres suivants :

Silice	33,71 %
Alumine	37,90 »
Chaux	28,04 »
Sulfure de calcium	0,23 »
Magnésie	0,42 »
Oxydule de fer	0,68 »
» de mangan.	0,28 »
Oxyde de cobalt	0,21 »
Potasse	0,13 »
Soude	0,37 »

L'inspection de cette analyse fait voir que la fusion des minerais de fer dans le haut-fourneau s'est faite dans les meilleures conditions, puisque le laitier ne contient que 1/2 % environ d'oxydule de fer, et que le rendement théorique est donc pleinement atteint. La majeure partie des oxydes de cobalt et de manganèse du minerai se trouve de même entraînée dans la scorie, tandis que l'absence des oxydes de plomb et de zinc prouve que ces métaux, qui ne peuvent guère s'allier avec le fer, ont dû être volatilisés, ce

que la présence des cadmies dans le gueulard rend évident pour le zinc. Enfin, la nature très basique du laitier, qui retient le soufre du minerai et n'en laisse point entrer dans la fonte, montre la judicieuse composition des charges du haut-fourneau. Quant à la potasse et à la soude révélées par l'analyse, elles ne peuvent provenir que du combustible, le charbon de bois, dont les cendres contiennent ces deux alcalis en proportions fort variables selon le terrain sur lequel le bois a crû. Le laitier devrait être composé de la même manière que la scorie de l'essai de fer dont nous avons donné plus haut la composition théorique, mais cela n'a pas lieu. En ne considérant que les trois éléments essentiels du laitier et en les mettant en regard de la composition théorique déduite de l'essai de fer, nous avons les tableaux suivants :

	<i>Analyse</i>	<i>Essai de fer.</i>
Silice	33,71	39,47
Alumine	37,90	38,22
Chaux	28,04	22,24
	<u>99,65</u>	<u>99,93</u>

Nous voyons que dans les deux l'alumine est l'élément qui concorde seul, tandis que la silice et la chaux y sont en proportions inverses, ce qui s'explique le mieux par le fait que les matériaux sont dans le traitement en grand jetés par mesures dans le haut-fourneau, tandis que l'essai a été fait avec des matières sèches très exactement pesées.

La composition du laitier du haut-fourneau correspond à un double silicate de chaux et d'alumine de la formule :



où la silice est également partagée entre la chaux et l'alumine, — La présence du sulfure de calcium dans le laitier doit provenir du gypse qui accompagne souvent le fer en grain de Grossefin.

VI. Fonte ou gueuse de Choindez.

La fonte est grise, peu cassante, facile à limer et à forer, et la limaille ou tournure tache les doigts comme la plombagine,

Pour nous procurer la fonte à l'état de division propre à l'analyse, et exempte de fer ou d'acier provenus de l'usure des outils, nous nous sommes décidé au forage au tour et avons fait percer un trou cylindrique de 2 pouces de profondeur sur environ 1 de diamètre dans un morceau de gueuse de la grosseur d'un poing, en recevant sur une feuille de papier propre la tournure de la fonte. Celle-ci a été passée à travers un tamis très fin et a ainsi fourni deux grosseurs de grain : l'une comme de la farine, et la plus grosse comme de la semoule. La fine devait être plus riche en carbone que la grossière, car elle tachait fortement le tamis et les doigts. Le foret examiné avec soin après le forage s'est trouvé parfaitement tranchant et sans brèches et n'a donc rien cédé à la tournure de la fonte.

D'après la composition du laitier qui n'avait pas parmi ses éléments tous ceux des minerais, à l'exception du fer, il était naturel de rechercher dans la fonte ceux des éléments des minerais que le laitier ne contenait pas ; tels étaient le soufre, le phosphore, le silicium, le carbone, et les métaux manganèse, chrome et vanadium. Quant au zinc qui se volatilise en entier à la température du haut-fourneau et ne s'allie que difficilement avec le fer, on le savait contenu dans les fumées du gueulard. L'analyse de la fonte devait par conséquent être fractionnée, et avoir pour but principal l'élimination du fer dont le dosage se ferait par différence, toutes les erreurs de l'analyse devant retomber sur cet élément qui pouvait le mieux en supporter le poids sans compromettre l'exactitude exigible en pareille matière.

Analyse A. Recherche du soufre.

10 grammes de fonte *gro grain* furent mis dans un ballon contenant de l'eau muni d'un tube de dégagement, et dissous dans de l'acide chlorhydrique ajouté par petites doses, en sorte que le dégagement du gaz hydrogène, conduit à travers un appareil à boules contenant une solution ammoniacale de nitrate d'argent n'avait lieu que très lentement. La durée de toute l'opération fut d'une huitaine de jours. A la fin le ballon fut chauffé pour parachever la dissolution du fer. Tout l'hy-

drogène produit par la dissolution de 10 grammes de fonte, environ 4200 centimètres cubes, passa par le nitrate d'argent ammoniacal sans y produire le moindre trouble ou précipité, ce qui prouva l'absence totale du soufre dans la fonte.

Un second essai B. Conduit de la même manière avec de la fonte *grain fin* donna le même résultat négatif. Les dissolutions A et B, ainsi que les résidus A et B des deux opérations furent utilisés pour les analyses suivantes.

Dissolution chlorhydrique A. Saturée de gaz hydrogène sulfuré, il s'y forma un léger précipité de sulfure de cuivre qui servit à doser ce métal. La dissolution bouillie pour chasser le gaz fut oxydée avec de l'acide nitrique, exactement saturée avec du carbonate de soude et précipitée avec du succinate de soude. Après filtration la liqueur additionnée de sulfhydrate ammoniacal donna un précipité noir de sulfures de cobalt et de manganèse.

La dissolution hydrochlorique B donna, après avoir été traitée de la même manière, à l'exception du cuivre qui ne fut pas dosé, les mêmes résultats.

Résidu A. Ce résidu noir fut fondu dans un creuset de platine avec 10 parties de carbonate de soude et un peu de salpêtre. La masse traitée avec beaucoup d'eau abandonna un dépôt noir de graphite. La dissolution alcaline neutralisée avec de l'acide nitrique avait une forte teinte jaune due aux acides chromique et vanadique. Évaporée à sec la dissolution gélatina, et reprise par de l'eau, elle abandonna de la silice, provenant du silicium de la fonte; la silice fut recueillie et pesée. La dissolution précipitée par du nitrate basique d'oxydure de mercure donna un précipité rouge qui servit à doser le chrome et le vanadium.

Résidu B. Fusion du résidu avec du carbonate de soude et du nitre, traitement par l'eau et filtration. La dissolution neutralisée avec de l'acide nitrique fut évaporée à sec et après séparation de la silice, on ajouta du sulfate ammoniacal de magnésie qui donna un précipité légèrement jaunâtre de phos-

phate de magnésie qui, après calcination, conservait une teinte jaunâtre due à une trace d'acide vanadique.

La proportion de phosphore trouvé dans la fonte est ainsi un peu trop forte. Le filtré du précipité de phosphate de magnésie fut précipité avec du sous-nitrate mercureux et donna un dosage un peu trop faible de chrome et de vanadium.

Analyse C. Dosage du phosphore.

3 grammes de fonte furent dissous dans de l'acide nitrique et le tout évaporé à sec et la masse fondue avec du carbonate de soude et de potasse. La masse reprise par l'eau et neutralisée avec de l'acide nitrique fut évaporée à sec et traitée comme on vient de le dire pour les résidus A et B.

Analyse D. Dosage du phosphore.

Répétition de la même opération comme pour C.

Analyse E. Dosages du chrome et du vanadium.

23,75 grammes de fonte furent dissous dans de l'acide chlorhydrique et le résidu noir traité comme le résidu B, toutefois en omettant de peser le phosphate de magnésie. — En résumant toutes ces opérations nous avons obtenu les résultats suivants :

	Solution.		Résidu.		Phosphore Chrome et Vanad.		
	A.	B.	A.	B.	C.	D.	E.
Cuivre	0,0112	»	»	»	»	»	»
Manganèse	0,0127	0,0117	»	»	»	»	»
Cobalt	0,039	0,0114	»	»	»	»	»
Phosphore	»	»	»	0,1125	0,317	0,2938	»
Silicium	»	»	1,124	1,142	1,048	»	»
Chrome	»	»	0,034	0,152	»	0,460	0,0174
Vanadium	»	»	»	0,070	»	»	0,112

En réunissant tous les résultats de ces 7 analyses partielles nous trouvons dans la fonte les éléments suivants :

Cuivre	. . . . .	0,0117	%
Manganèse	. . . . .	0,0142	»
Cobalt	. . . . .	0,0252	»
Chrome	. . . . .	0,1650	»
Vanadium	. . . . .	0,0910	»
Phosphore	. . . . .	0,2077	»
Silicium	. . . . .	1,0712	»
		<hr/>	
		1,5860	%

Le métalloïde le plus important de la fonte, le carbone, ne figure point encore dans le tableau ci-dessus ; nous en avons fait l'objet d'une série de recherches dont nous allons rendre compte.

Dosage du carbone de la fonte.

Peu d'éléments ont donné lieu à autant de méthodes de dosage que le carbone renfermé dans la fonte sous deux formes : comme carbone chimiquement combiné au fer, et comme carbone libre appelé graphite, parce qu'il en partage la propriété de tacher en gris comme la plumbagine, qu'il est d'aussi difficile combustion que cette dernière, et qu'il a la même forme cristalline. Toutes les méthodes de dosage du carbone se réduisent à le brûler par l'oxygène, soit libre, soit combiné, et à mesurer ou peser l'acide carbonique produit par la combustion.

La dissolution de la fonte dans un acide non oxydant, tel que l'acide chlorhydrique, ou l'acide sulfurique étendu, fournit un dépôt ou résidu noir, contenant une partie du carbone de la fonte, tandis qu'une autre s'est dégagée, combinée à l'hydrogène naissant sous forme d'un carbure d'hydrogène volatil et huileux caractérisé par une odeur fétide. Si l'on traite la fonte avec un acide oxydant, par exemple l'acide nitrique, une partie du carbone s'oxyde en acide carbonique et échappe à la détermination, tandis que le résidu noir ne contient que le carbone graphite et une autre partie à l'état de matière brunnâtre soluble dans les alcalis. Pour isoler le carbone, sans qu'aucune partie ne puisse s'oxyder ni se dégager, combinée à de l'hydrogène, les chimistes ont proposé les méthodes suivantes :

1° *Berthier* : L'oxydation à l'air libre. La fonte réduite en poussière fine, humectée d'eau est étalée dans une large capsule et exposée à l'air. La fonte ne tarde pas à s'oxyder et à se couvrir d'une couche de rouille ; on l'agite souvent avec une baguette de verre en l'étalant en couche mince sur tout le fond de la capsule pour renouveler la surface. L'eau évaporée

est remplacée de temps en temps. La matière change d'aspect, elle devient toujours plus légère et plus jaune de couleur, les grains noirs pesants diminuent, et en remuant quelquefois avec un bâton aimanté bien poli, on remarque à la fin de l'opération la disparition de grains capables de s'attacher à l'aimant.

L'oxydation est achevée, le fer métallique a fait place à un mélange d'hydrate d'oxyde de fer, de silice et de carbone. En ajoutant suffisamment d'acide chlorhydrique on dissout l'oxyde de fer et le résidu est le carbone isolé recherché.

On le filtre sur un tampon d'amiante préparé par la calcination, ou sur un tampon d'éponge de platine comme Berzélius l'a proposé dans le temps.

L'oxydation de la fonte à l'air exige, selon la saison, de 5 à 8 jours.

2^o *Méthode de Berzélius* par le chlorure cuivrique ou par le mélange de sulfate cuivrique et de sel marin.

La méthode étant suffisamment connue, nous trouvons inutile de la décrire.

Pour oxyder le carbone et pouvoir le doser sous forme d'acide carbonique, nous nous sommes servi de la nouvelle méthode proposée par M. le professeur Brunner, de Berne, consistant à traiter la matière charbonneuse dans une cornue ou un matras avec un mélange d'acide sulfurique concentré ou peu dilué et de bichromate de potasse à une température voisine de celle de l'ébullition, et à recueillir l'acide carbonique dans des tubes d'absorption chargés d'un mélange de potasse et de chaux caustiques. Cette méthode présente l'avantage de permettre l'observation de la réaction ainsi que la fin de l'expérience. Elle a aussi l'avantage de pouvoir être appliquée, comme M. Brunner l'a fait, au dosage du carbone de la fonte, en employant celle-ci telle quelle, sans avoir besoin d'en isoler préalablement le carbone. Dans ce cas le carbone est dosé en deux opérations successives :

Dans la première, la fonte est dissoute, et son carbone chimiquement combiné au fer est oxydé et recueilli par la chaux potassée ; dans la seconde opération, le résidu de la première,

consistant en graphite, est oxydé par un mélange plus oxydant et plus concentré, et l'acide carbonique est de même absorbé dans des tubes récepteurs pesés d'avance. Cette méthode présente en outre l'avantage fort précieux de donner les proportions relatives du carbone combiné et du graphite dans la fonte ce qu'aucune des autres méthodes ne réalise. Le seul désavantage qu'elle a, est de prêter aisément à quelques pertes par les nombreuses opérations qu'elle nécessite, telles que filtrations, décantations etc. ; mais la différence n'atteint guère 1/2 % d'avec les autres méthodes. (Voyez *Ann. de Poggendorff*, XCV, pg. 379 à 396.)

Comme cette méthode est relativement nouvelle, nous donnerons le détail de nos analyses dans ce qui va suivre :

A. Procédé Brunner.

a) 2,0 gr ^m fonte gros grain 60 cent. cube eau 9 » » huile de vitriol 12 gr ^m bichromate de potasse.	Résultat : 0,051 gr ^m acide carbon. soit 0,0139 gr ^m carbone, soit 0,695 % carbone combiné au fer.
b) Résidu de l'opération a 2 Cc. eau 15 » huile de vitriol 5 gr ^m bichromate d. p.	Rés. 0,206 gr ^m acide carbonique, soit 0,056 gr ^m carbone, » 2,800 % graphite. Total du carbone 3,504 %.
c) 2,0 gr ^m fonte <i>grain fin</i> . 60 Cc. eau 9 » huile de vitriol 12 gr ^m bichromate d. p.	Rés. 0,0615 gr ^m acide carbonique, soit 0,0168 gr ^m carbone, » 0,840 % carbone.
d) Résidu de l'opération c 2 Cc. eau. 15 Cc. huile de vitriol 5 gr ^m bichromate d. p.	Rés. 0,202 gr ^m acide carbonique, soit 0,0551 gr ^m carbone, » 2,755 % graphite Total du carbone 3,595 %.
Moyenne des deux résultats 3,545 % carbone.	

B. Carbone isolé selon le procédé Berthier.

a) Résidu de 5 gr ^m fonte gros grain. 10 Cc. eau 24 Cc. huile de vitriol 12 gr ^m bichromate de p.	Rés. 0,701 gr ^m acide carbonique, soit 0,191 gr ^m carbone, soit 3,820 % »
b) Résidu de 5 gr ^m fonte grain fin. 8 Cc. eau 24 Cc. huile de vitriol 12 gr ^m bichromate d. p.	Rés. 0,7375 gr ^m acide carbonique, soit 0,201 gr ^m carbone, soit 4,020 % »

C. *Procédé Berzélius par le sulfate cuivrique*

a) Résidu de 3 gr^m fonte gros grain.

8 Cc. eau	| Rés. 0,424 gr ^m acide carbonique, soit 0,1156 gr ^m carbone, soit 3,853 % »
18 Cc. huile de vitriol	
9 gr ^m bichrômate d. p.	

b) Résidu de 5 gr^m fonte grain fin.

10 Cc. eau	| Rés. 0,740 gr ^m acide carbonique, soit 0,202 gr ^m carbone. soit 4,040 % »
24 Cc. huile de vitriol	
12 gr ^m bichrômate d. p.	

D. *Procédé Berzélius par le chlorure cuivrique.*

a) Résidu de 2 gr^m fonte gros grain.

5 Cc. eau	| Rés. 0,290 gr ^m acide carbonique, soit 0,079 gr ^m carbone, soit 3,950 % »
12 Cc. huile de vitriol	
6 gr ^m bichrômate d. p.	

b) Résidu de 5 gr^m fonte grain fin.

5 Cc. eau	| Rés. 0,747 gr ^m acide carbonique, soit 0,204 gr ^m carbone soit 4,080 % »
22 Cc. huile de vitriol	
11 gr ^m bichrômate d. p.	

En résumant toutes ces déterminations du carbone isolé par différents procédés, mais oxydés par le mélange oxydant du bichrômate de potasse et d'acide sulfurique concentré du commerce, que nous avons appelé simplement huile de vitriol, nous avons le tableau suivant :

	<i>Fonte gros grain.</i>	<i>Fonte grain fin.</i>
Procédé Brunner . . .	3,504 %	3,593 %
» Berthier . . .	3,820 »	4,020 »
» Berzélius C . . .	3,853 »	4,040 »
» Berzélius D . . .	3,950 »	4,080 »

En prenant les moyennes des deux tableaux, abstraction faite des résultats obtenus par le procédé Brunner, qui par les raisons indiquées plus haut en diffère trop notablement, nous avons pour carbone dans la fonte à gros grain 3,875 % et pour celle à grain fin 4,046 %.

Cette différence s'explique aisément par l'observation que la fonte à grain fin tache davantage les doigts que celle à gros grain; la première contient la poussière de graphite détachée de toute la fonte par le frottement et le tamisage. Mais comme

les volumes des deux numéros de fonte étaient sensiblement les mêmes, nous ne commettons pas une erreur appréciable en prenant la moyenne des deux chiffres ci-dessus pour le chiffre exact de la teneur en carbone de la fonte qui est de 3,960 %

Les chiffres donnés par le procédé Brunner sont importants, en ce qu'ils nous indiquent les proportions de carbone combiné chimiquement et de graphite, qui étant :

0,767 %	carbone, soit 21,6 %
2,777 »	graphite » 78,4 »
3,544 %	100,0 %

donnent pour la moyenne ci-dessus de 3,960 % :

0,855 %	carbone combiné,
3,105 »	graphite libre.

Nous avons maintenant les moyens de compléter par le carbone la composition de la fonte, que nous trouvons contenir les éléments suivants :

Cuivre	0,0117 %
Manganèse	0,0142 »
Cobalt	0,0252 »
Chrôme.	0,1650 »
Vanadium	0,0910 »
Phosphore	0,2077 »
Silicium	1,0712 »
Carbone { carbone	0,8550 »
3,960 % { graphite	3,1050 »
Fer, dosé par différence	94,4540 »

En comparant ce tableau à ceux des analyses des minerais dont il provient, nous remarquerons une diminution des proportions de la plupart des métaux ; pour le chrome et le vanadium à peu près les mêmes proportions tandis qu'ils auraient dû augmenter, vu leur absence dans le laitier et leur probable fixité dans le feu du haut-fourneau. Le soufre est resté en entier dans le laitier, et le phosphore a éprouvé une notable diminution.

C'est avec cette excellente fonte, propre à la sablerie aussi

bien qu'à l'affinage, qu'est produit le bon fer doux du Jura, qui a été apprécié à sa véritable valeur lors de la construction des deux ponts en fils de fer de Fribourg, dont le constructeur n'a pas voulu employer d'autre fer que celui des usines du Jura bernois. La fonte de Choindez, affinée à Gerlafingen près Soleure, produit un fer excellent que nous avons aussi analysé.

VII. Fer doux de Gerlafingen.

Pour menuiser le fer et le préparer ainsi à l'analyse on se sert d'ordinaire de la lime ; mais ce moyen ne donne aucune garantie que la limaille ne soit pas mélangée de l'usure de la lime ; nous avons préféré les copeaux obtenus par le tournage au moyen d'un burin de bonne trempe bien affilé, dont le tranchant et la pointe en biseau peuvent être contrôlés quant à l'usure ou aux brèches. Après avoir obtenu une trentaine de grammes de copeaux de tournure, enlevés à un barreau rond, le burin se trouvait à peine émoussé et n'avait pas la moindre brèche.

Comme le fer doux de Gerlafingen ne doit contenir que très peu de matières étrangères, nous résolûmes de borner l'analyse aux dosages du carbone, du silicium et de quelque autre matière qui se présenterait.

Dosage du carbone. 9,133 grammes de tournure de fer furent digérés selon le procédé de Berzélius avec un mélange dissous de 42 gr^m de sulfate cuivrique et 21 gr^m de sel marin, puis le résidu de cuivre avec du chlorure de cuivre additionné d'acide chlorhydrique. Le résidu charbonneux fut filtré sur un tampon d'asbeste et bien lavé. L'asbeste noircie fut traitée par

2 Cc. eau	|	Résultat 0,018 gr ^m ac. carbon.
6 Cc. huile de vitriol		soit 0,0049 gr ^m carbone,
3 gr ^m bichromate de pot.		soit 0,054 %

Dosage du silicium. 23 gr^m de tournure de fer furent dissous dans de l'acide chlorhydrique et à la fin de l'opération la dissolution portée à l'ébullition. Le léger résidu noirâtre fut filtré et lavé et après calcination du filtre fondu avec du

carbonate de soude et un peu de nitre. La masse fondue se dissolvit dans l'eau et fut sursaturée d'acide nitrique, puis évaporée à sec et reprise par de l'eau elle abandonna de la silice qui fut pesée. La dissolution légèrement teintée en jaune citron, accusant la présence du chrome ou du vanadium fut précipitée par du sous-nitrate mercurieux qui produisit un léger dépôt rouge qui fut filtré et calciné. L'oxyde de chrome contenait un peu d'acide vanadique qui pouvait être extrait par de l'ammoniaque, et après évaporation être reconnu comme tel. Les résultats de ces analyses furent les suivants :

Carbone	0,054 %
Silicium : : :	0,063 »
Chrome de Vanadium :	0,018 »
Fer par différence.	99,865 »

D'autres éléments ne furent point recherchés dans le fer doux, cette recherche paraissant infructueuse, vu la pureté de la fonte de laquelle le fer provenait.

Nous regrettons de n'avoir pu analyser les scories d'affinage de la forge de Gerlafingen ; mais pour qu'un pareil travail fût utile, il aurait aussi fallu analyser de concert la fonte livrée à l'affinage, le fer affiné et les scories résultant de ce travail, ce qui n'a pu se faire vu le départ de M. de Watteville des forges de Gerlafingen.

VIII. Fumées de Zinc de Choindez.

Le gueulard du haut-fourneau de Choindez se trouve, à la fin de chaque campagne de fusion, garni et souvent obstrué de croûtes volumineuses d'une matière pesante et dure ressemblant à du schiste, ayant une structure feuilletée, et présentant des couleurs très variées de gris noirâtre, vert foncé, ocre, jaune et blanc, qui changent continuellement dès que ces dépôts sont exposés à l'air. Ces matières sont essentiellement composées d'oxyde zinc, provenant du minerai de Grossefin, qui réduit dans le bas du haut-fourneau se volatilise comme métal et s'oxyde de nouveau dans l'atmosphère d'acide carbonique du gueulard et s'y dépose.

L'analyse de ces dépôts fut faite en décomposant la matière réduite en poussière fine par de l'acide sulfurique faible, et en dosant ensuite les différents éléments selon les méthodes ordinaires.

La composition, qui d'un endroit à l'autre doit varier, s'est trouvée sur un échantillon choisi comme suit :

Oxyde de zinc	94,65 %
Oxyde de plomb	3,01 »
Oxyde de fer.	1,53 »
Charbon	0,74 »
Soufre	0,02 »
Silice, comme poussière	0,90 »

Le charbon répandu dans toute la masse paraît être la véritable matière colorante de ces fumées ; car celles qui se présentent dans certaines fissures et anfractuosités des murs du haut-fourneau, sous forme de plaques cristallines translucides et même transparentes, sont teintées de jaune citron ou verdâtre, et ne diffèrent que peu de la composition des masses noirâtres. Les plaques cristallines, analysées avec soin, ont donné la composition suivante :

Oxyde de zinc	98,90 %
Oxydule de fer	0,72 »
Oxyde de plomb.	0,07 »
Silice	0,31 »

Parmi les débris sortis d'un haut-fourneau de Choindez éteint se trouvait aussi du plomb en gouttelettes et en plaques, recouvertes d'enduits blancs et jaunes. Ce plomb était remarquablement tendre et malléable, et confirmait par sa présence les indications des analyses des minerais de Grossefin ; comme il s'en trouvait aussi dans les fumées de zinc, on doit admettre que la majeure partie a été volatilisée. Un essai de coupellation de ce plomb au chalumeau a donné un bouton d'argent valant environ $\frac{1}{10000}$ du poids du plomb, et prouvant donc même la présence de ce métal dans le minerai de fer. Dans ce cas il est probable que le plomb se soit trouvé comme sulfure ou galène dans le minerai de fer, et que l'argent qui ne man-

que jamais dans les galènes ait par cette association trouvé son chemin dans les minières du Jura.

IX. Bols rouge foncé et clair.

Le bol rouge sanguin contient souvent des grains de fer qu'on en peut séparer par le débouillage, les grains de fer ayant une densité plus forte que le bol.

Le bol rouge clair et tacheté qui forme le toit des exploitations ne contient point de grains de minerai de fer. Le bol rouge foncé paraît contenir l'oxyde de fer en partie comme anhydre, tandis que les nuances jaunes ou brunes appartiennent à l'hydrate d'oxyde de fer. Le bol lui-même est blanc et seulement coloré par la présence en quantités variables de l'oxyde et de l'hydrate d'oxyde de fer. Comme il importe, sous le rapport technique, de connaître les quantités de fer contenues dans ces bols, nous les avons soumis à des essais de fer par la voie humide suivant le procédé de Fuchs, en traitant des quantités pesées de bol rouge et de bol clair avec de l'acide chlorhydrique concentré jusqu'à ce que les résidus fussent blancs, et en digérant les dissolutions filtrées avec des lames de cuivre pesées jusqu'à décoloration. Les résultats obtenus sont les suivants :

Bol rouge foncé. Bol rouge clair.

Oxyde de fer. . .	10,36 %	10,17 %
-------------------	---------	---------

Bien d'autres questions intéressantes auraient encore pu être traitées, pour mettre en lumière tout ce qui se rapporte à la métallurgie du fer du Jura; mais le temps ayant manqué, et d'autres travaux chimiques ayant depuis lors demandé nos soins et absorbé notre attention, nous terminons ce travail fort imparfait sans doute, par le vœu que d'autres mains plus habiles veuillent le reprendre et le mener à bonne fin.

Berne, le 1^{er} décembre 1863.



DISSERTATION SUR JUSTINIEN,

Evêque de Bâle,

communiquée par M. l'abbé KÆTSCHET.

Cette dissertation, que j'ai trouvée en examinant de vieux papiers, m'a semblé mériter quelque attention; elle est d'une écriture assez difficile à lire et sans nom d'auteur. L'auteur anonyme avait corrigé la première rédaction ou plutôt en avait fait plusieurs entre lesquelles il m'a fallu choisir ou que j'ai dû compléter l'une par l'autre. Elle a pour titre : *Dissertation sur le temps où a vécu Justinien, évêque de Bâle, et s'il doit être compté parmi les évêques.*

Tous les auteurs qui ont laissé une liste des évêques de Bâle comptent Justinien parmi les évêques de cette ville; mais comme la mention qu'ils en font est surtout fondée sur ce qu'il doit avoir assisté au concile de Cologne, tenu en 346, contre Euphrate, évêque de cette ville, lequel y fut condamné comme Arien, et que plusieurs historiens doutent de la tenue de ce concile, il importe de discuter les raisons qu'on apporte de part et d'autre pour en conclure ce qui paraîtra le plus vraisemblable.

Baronius, tome III, année 346 (quoiqu'il paraisse avoir quelque doute), le P. *Petau*, cité par le P. Richard, dans son *Traité des conciles*, la *Basilea sacra*, ou encore les *Actes de la collection des conciles* à Bellelay, sont du sentiment que ce concile de Cologne a eu lieu; au contraire le P. Richard et M. Dupin (1) soutiennent que les actes de ce concile sont supposés.

M. Dupin dit d'abord que les actes de ce concile ont été inconnus aux anciens, que le premier qui en fait mention est

(1) *Nova bibliotheca auctorum ecclesiasticorum*, tomi secundi parte secundâ, ubi de Concilio Agrippinensi.

l'auteur des actes de saint Servais , évêque de Tongres , actes qu'on reconnaît pour supposés. Il ajoute que Lupus Servatus en parle dans la vie de Maximin ; que vraiment Hatzheim et quelques autres auteurs modernes en font mention , mais que leur autorité n'est pas d'un grand poids dans cette circonstance.

M. Dupin examine les souscriptions des évêques , et fait observer qu'on y voit le nom de Desiderius , évêque de Langres , auquel il devait ajouter Simplicius , évêque d'Autun , qui n'ont vécu qu'au cinquième siècle , et le nom de Diosculus , évêque de Rheims , qu'on ne trouve pas dans le nombre des évêques de cette ville , et comme les mêmes noms se trouvent dans la souscription de la lettre que les Pères du concile de Sardique écrivirent en 347 aux évêques de l'église catholique pour la justification de St-Athanase et la condamnation d'Ursace et de Valens , coupables d'arianisme , M. Dupin prétend que l'auteur qui a supposé les actes du concile de Cologne , a emprunté ces noms à la souscription de la lettre de Sardique et qu'il leur a donné à son gré les évêchés qu'il a voulu.

Néanmoins cette conformité de noms qui se trouvent dans l'un et l'autre concile , fait pencher la balance en faveur du concile de Cologne.

En effet , ou l'auteur qui doit avoir inventé ledit concile a vécu avant le temps de ces mêmes évêques , savoir le cinquième siècle , ou après : si avant , comment a-t-il pu deviner que ces évêques du concile de Sardique seraient évêques des différentes églises qu'il leur a assignées ? s'il a vécu après , il s'y est mal pris pour faire croire qu'on avait tenu un concile à Cologne , l'année 346 , en se servant d'évêques postérieurs d'un siècle , pour en faire des acteurs du concile de Cologne ; il devait plutôt prendre des évêques de ce temps. Cette méprise serait une erreur grossière qu'on ne peut guère attribuer à un homme qui a voulu tromper.

D'ailleurs cette disposition n'a pas été arbitraire , puisque Desiderius et Simplicius , évêques des conciles de Sardique et de Cologne , se trouvent effectivement dans le catalogue des évêques de Langres et d'Autun. L'auteur du concile supposé

pouvait bien emprunter des noms du concile de Sardique, mais il n'était pas en son pouvoir d'en faire des évêques de Langres et d'Autun, et il faudrait qu'un heureux hasard eût mis les mêmes noms de différents évêques dans l'un et l'autre concile, ce qu'on ne doit pas supposer. J'aimerais donc mieux avancer le temps de Desiderius et de Simplicius (si effectivement on croit qu'ils ont vécu au cinquième siècle), que de reconnaître deux évêques de mêmes noms dans ces deux conciles. Pour ce qui est de Diosculus, que M. Dupin prétend n'être pas dans le catalogue des évêques de Rheims, il peut y avoir été omis.

Ce qu'il regarde comme peu vraisemblable au sujet de Sévérin qui, selon Sulpitius Severus, vivait encore en 402, tandis qu'il doit avoir été élu à la place d'Euphrate, au concile de Cologne, n'est cependant pas impossible, car Sévérin peut avoir été évêque de Cologne pendant 56 ans, on n'en peut donc rien conclure. Le grand Osius, qui vivait dans ce temps-là, parvint à l'âge de cent ans.

Ainsi ces arguments ne forment pas encore une certitude de la non tenue du concile de Cologne.

Il y a une autre conjecture, dit M. Dupin, qui nous fait voir que ce concile de Cologne est supposé. Dans ce concile, il est dit que saint Servais a disputé avec Euphrate en présence de saint Athanase; or, cela est faux, puisque saint Servais n'a pu voir saint Athanase que dans deux circonstances. La première lorsque saint Athanase était à Trèves, vers l'an 338; la seconde, lorsque saint Servais fut renvoyé en Orient par Magnence à l'empereur Constant, en 350; mais l'entrevue n'a pas eu lieu lorsque saint Athanase était à Trèves, parce qu'alors Euphrate n'était pas encore Arien, ne l'ayant pas été avant le concile de Sardique, tenu en 347 où il fut envoyé en Orient, parce que Maximin, évêque de Trèves, qui présidait au concile de Cologne, était déjà mort; et comme la dispute de Servais et d'Euphrate doit avoir précédé le concile, ils ne peuvent avoir eu cette entrevue après le concile, époque du voyage de Servais en Orient et de la mort de Maximin; c'est-à-dire qu'en

346, temps du concile de Cologne, saint Servais ne pouvait pas dire qu'en 348, temps de la mort de Maximin, il avait disputé avec Euphrate. Pour la vérité du fait, il faudrait que Servais eût pu voir saint Athanase en Orient, lorsqu'il y fut envoyé par Magnence et que ce voyage se fit avant le concile de Cologne; or, ce concile fut tenu avant qu'il fit ce voyage, puisque Maximin, qui présidait au concile, mourut d'abord après celui de Sardique, en 348, donc Servais n'a pas pu dire au concile de Cologne qu'il avait eu une dispute avec Euphrate en présence de saint Athanase.

Tout cela ne dépasse pas la conjecture, mais voici quelque chose de plus certain.

Le concile de Cologne a été présidé par Maximin, évêque de Trèves, qui était déjà mort en 349, puisque saint Athanase, dans son épître aux solitaires, dit que Paulin, évêque de Trèves et successeur de Maximin, occupait le siège de cette ville, lorsqu'Ursace et Valens rétractèrent leur sentiment en 349, et Euphrate fut en Orient depuis 347 jusqu'en 349, où il avait été envoyé par le concile de Sardique, comme je le dirai ci-après.

Ainsi, le concile de Cologne a été tenu avant celui de Sardique, une autre époque serait contraire aux actes de ce concile; or, on ne peut comprendre comment le concile de Cologne a été tenu avant celui de Sardique auquel assistait Euphrate avec les autres évêques catholiques, et que loin d'être soupçonné d'arianisme il fut du nombre des légats qui furent envoyés en Orient à l'empereur Constance, comme il conste par le témoignage de saint Athanase; que même il fut persécuté par les Ariens qui, pour le diffamer, introduisirent une courtisane dans sa chambre. Comment est-il possible qu'Euphrate, accusé d'arianisme et déposé en 346, dans le concile de Cologne, paraisse en 347, au concile de Sardique, avec tout l'éclat de la probité et de l'orthodoxie? Comment se fait-il, demande le P. Richard, qu'Euphrate soit traité avec tant de distinction par les évêques mêmes qui l'avaient condamné comme hérétique?

Ce que nous venons de dire paraît décisif contre le concile

de Cologne, mais ce qui décide contre ce concile décide en même temps que Justinien était évêque de Bâle ou des Rauragues dès l'année 347 ; car on ne peut douter qu'il n'y ait eu un Justinien au concile de Sardique, son nom se trouve parmi ceux des 34 évêques des Gaules qui assistèrent à ce concile ou du moins qui signèrent les lettres que les Pères de ce concile envoyèrent aux autres évêques catholiques pour y apposer leur autorité. Or, qui sera ce Justinien, si ce n'est l'évêque des Rauragues, mentionné au concile de Cologne supposé ou non ? (1)

La plupart des noms qui se trouvent au concile de Sardique figurent aussi au concile de Cologne, et tous les évêques signés à ce concile de Cologne ont été réellement évêques des sièges qu'ils sont dits occuper, comme il en conste par le catalogue des évêchés et qu'on ne les trouve pas en d'autres. Ainsi ce Justinien sera évêque des Rauragues, comme Amontus de Strasbourg, Desiderius de Langres, Simplicius d'Autun, et Maximin de Trèves.

Si ces évêques n'étaient pas de ces sièges, il faudrait ou que l'auteur du concile supposé eût pris les noms de la liste des évêchés, ou que les évêchés eussent emprunté à cet auteur; le premier est plus probable, le second n'est pas présumable et la vérité du premier emporte la vérité de Justinien. Ou bien encore, il faudrait que tous ceux qui ont recueilli la liste des évêques de ces diocèses eussent tous été trompés par l'auteur qui a supposé le concile de Cologne et qui aurait pris les évêques de Sardique pour forger son concile de Cologne, ce que l'on ne peut pas dire.

Il est donc constant que le Justinien de Sardique est le Justinien des Rauragues.

Delémont, le 30 septembre 1863.

(1) Vide Opera sancti Athanasii, fol. 407.



LETTRE DE L'ABBÉ A. MONNIN

au P. Pacifique Migy,

Communiquée par M. MANDELERT.

De Wyhlen, le 23 janvier 1802.

Mon révérend père et très cher confrère,

J'aurais bien voulu accompagner ma dernière lettre de quelques réflexions analogues à notre dessein, mais ayant rencontré une occasion sûre et favorable pour envoyer les papiers que vous me demandiez, à peine pus-je avoir le temps de vous écrire quelques mots. Le petit paquet doit avoir été remis au bureau des postes de Basle, le 7 ou 8 du courant, par M. Moéche, de Porrentruy, commis chez MM. Veuve et fils Bourcard, négociants sur le marché des poissons, à Basle. Je serai bien aise d'apprendre s'il vous est parvenu.

Je viens de recevoir un billet de P. Marcel, m'apprenant qu'il a récupéré sa liberté par le moyen du passeport que vous lui avez procuré; je vous en remercie bien sincèrement. J'ai déjà tenté inutilement toute sorte de moyens pour en obtenir un; ne pourriez-vous pas me rendre ce service important? Je vous le demande instamment, parce que par ci par là il se rencontre des cas qui exigeraient de ma part une apparition ou petite tournée dans le pays; comme vous pouvez bien le supposer, nous avons encore mille affaires à arranger qui chôment parce que personne ne veut s'en charger. Il me semble qu'on ne doit pas me refuser ce passeport à Soleure, puisque je suis (*solus nominative, cæteri in globo*) reçu et reconnu bourgeois de Soleure dans la dernière lettre de bourgeoisie de 1785; puisque d'ailleurs vous m'assurez que M. Aman Glutz, préfet actuel de Soleure, est favorablement disposé à notre égard,

je ne doute pas qu'on ne m'accorde un passeport, mais il faut le faire viser par le ministre plénipotentiaire de France en Suisse; sans cela il ne me servirait de rien. S'il faut y insérer mon signalement, vous me connaissez assez pour le donner: mon âge est de 64 ans, ma taille de 5 pieds 3 pouces, mes cheveux châtain gris sur les tempes; je ne sais pas s'il est nécessaire d'y énoncer mon état de religieux et abbé de Bellelay; je crains que cela ne soit plus dangereux qu'utile. Vous ferez comme bon vous semblera.

Voici quelques réflexions que j'ai faites sur nos liaisons avec la Suisse: 1° Il me semble que notre sort est intimement lié avec celui de la Prévôté de Moutier-Grandval, car il est hors de doute que le territoire de Bellelay au tems de sa fondation par le Prévôt Siginand ou Sigismond, en 1136, faisait certainement partie de ladite Prévôté, sans cela ce Prévôt n'aurait pu fonder l'abbaye de Bellelay sur un fonds qui ne lui appartenait pas. Ceux qui ont prétendu, d'après un vieux *livre* manuscrit, évidemment *apocryphe*, que l'abbaye de Bellelay avait été fondée par l'Evêque de Basle *Ortlieb*, sont évidemment dans l'erreur, puisque l'abbaye de Bellelay existait déjà longtemps avant qu'*Ortlieb* fût Evêque de Basle; nous en avons une preuve péremptoire et irréfragable dans la bulle d'Innocent II de l'année 1141, adressée à Gérolde, abbé de Bellelay, qui est une confirmation de la fondation de cette abbaye. Or, il est certain qu'*Ortlieb* n'était pas encore Evêque de Basle en 1141, il faudrait donc s'aveugler volontairement pour le regarder comme premier fondateur de l'abbaye de Bellelay. — L'original de la bulle d'Innocent II repose dans les archives de Bellelay.

Il est vrai cependant que l'Evêque *Ortlieb* donna à l'abbaye déjà fondée avant lui *sylvas nemora pascuaque circum circa*, ce qui fait le reste du territoire de Bellelay, dit la Courtine, et vraisemblablement comprend les bans des communautés de la Joux et Genevez. Les chartes de fondation de Bellelay par le Prévôt Siginand et de sa dotation par l'Evêque *Ortlieb* n'existent plus, du moins dans les archives de Bellelay, et, ce

qui est surprenant, pas même en copie. A quoi attribuer cela ? Bellelay a été trois fois réduit en cendres par des incendies ; deux fois ses archives ont été pillées : une fois sous l'abbé Henry Ner, l'autre fois, sous l'abbé David Juillerat, par le chancelier du Prince-Evêque Piegeisen. Celui-ci enleva même l'original du diplôme de l'Empereur Sigismond, qui mettait l'abbaye de Bellelay sous la protection des villes de Berne et de Soleure en 1414, sans même faire mention de l'Evêque de Basle. C'est dès ce diplôme que datent nos lettres de combourgeoisie avec la ville de Soleure et notre droit de combourgeoisie. Nous avons le même droit avec la ville de Berne ; le diplôme de l'empereur Sigismond se trouve inscrit dans le *Bundsbuch*, tome 5 ou 7, de la ville de Berne. Quand j'étais secrétaire, un secrétaire de Berne eut la bonté de m'en envoyer une belle copie extraite de ce *Bundsbuch*, qui doit encore se trouver dans nos archives. Je ne doute pas que le même diplôme ne soit également transcrit dans les *Bundsbuch* de Soleure, puisqu'on le rappelle toujours dans nos lettres de combourgeoisie.

Voilà donc notre second titre d'alliance avec la Suisse antérieur même à la lettre de bourgeoisie de la Prévôté avec la ville de Berne, établi par le chef même de l'Empire, affermi par une possession et prescription de quatre siècles ; en peut-on désirer un plus solide ?

Ce que dit M. le ministre de Tavannes, que la Prévôté faisait partie du royaume de la Bourgogne transjurane, est très vrai ; il comprenait même presque toute la Suisse et sûrement toute la *Rauracie*, puisqu'il s'étendait jusqu'à Basle, et de Basle jusqu'à Constance ; mais s'en suit-il de là que la Prévôté faisait partie de la Suisse, dont la liberté commença en 1308 ? La confédération des cantons suisses se forma successivement dans les 14^e, 15^e et 16^e siècles.

La Prévôté n'a jamais fait partie d'aucun des cantons confédérés ; il ne paraît donc pas qu'elle puisse prétendre à faire partie de la Suisse que par son droit de bourgeoisie avec la ville de Berne. L'alliance perpétuelle de l'Evêché de Basle avec les 7 cantons catholiques devrait être un titre d'union avec la

Suisse encore plus respectable, si on respectait encore quelques titres, que des combourgeoisies particulières : Genève, Neuchâtel, la Neuveville n'y étaient réputées Suisses que par des combourgeoisies avec quelques villes de la Suisse et le Valais à cause de son alliance avec les 7 cantons catholiques. Mais outre ces motifs de justice et d'équité, ce qui devrait engager les Suisses à tenter tous les moyens possibles pour réunir l'Evêché de Basle à la Suisse, c'est que depuis le canton de Basle et de Soleure jusqu'à Neuchâtel, l'Evêché de Basle occupe tout le Mont Jura avec ses gorges et ses défilés, qui sont des barrières, des forteresses naturelles et nécessaires à la Suisse pour la défendre et préserver de toute invasion ennemie.

Quiconque les connaît avouera cette vérité, sans cela une armée ennemie pénétrera toujours sans résistance dans les plaines de la Suisse, qui serait ainsi toujours à la merci et à la discrétion de leurs voisins, comme il est arrivé en 97 et en 98. La France trouverait aussi son avantage dans la cession de tout l'Evêché de Basle, situé dans le Mont Jura, à la Suisse, en s'assurant par là une frontière, qui ne serait jamais violée par ses ennemis, mais fidèlement gardée par les Suisses, qui vraisemblablement reprendront leur ancien et sage système de neutralité dans toutes les guerres de leurs voisins.

Ce sacrifice serait bien petit de la part de la France, vu la pauvreté du pays, et l'avantage qu'elle percevrait de la sûreté de cette frontière. Gobel et Rengger pensaient autrement, mais ils cherchaient plutôt la perte de l'Evêché que l'utilité de la France. Leur système est une vraie chimère; jamais les Autrichiens n'ont attaqué et n'attaqueront la France par les gorges de l'Evêché de Basle. Il n'y a que des Jacobins, les acquéreurs et possesseurs des biens soi-disant nationaux, qui pourraient s'opposer à la réunion du Mont Jura à la Suisse.

Dans le cas que Bienne, la Neuveville, l'Erguel fussent réunis à la Suisse, je suis persuadé que nous rencontrerions de très-grandes difficultés pour récupérer nos dîmes, nos vignes, nos propriétés de la part de la Neuveville, qui tentera l'impossible pour se les approprier, ou se les faire adjuger : 1° Pour

salarier trois ministres ; 2^o pour son hôpital ; 3^o pour salarier ses maîtres d'écoles ; ils avaient déjà formé ce projet au commencement de la révolution. Cette ville était fort riche ; en revenus , en vins , en capitaux , en métairies. Ces fous, en devenant français, ont fait la sottise de partager tous ces biens communs entre les bourgeois ; ainsi s'ils sont de nouveau réunis à la Suisse, ils tâcheront par tous moyens de s'approprier nos revenus. Je n'en doute aucunement. C'est de quoi il faudrait prévenir M. le sénateur Glutz pour prévenir et éviter ce malheur.

Les Biennois tâcheront aussi de faire valoir une convention faite entre leur ville et le prince Philippe, évêque de Basle, au temps de la réforme, par laquelle ils avaient stipulé, que si l'abbaye de Bellelay tombait et était dissoute (sans doute en embrassant la réforme, car c'est de quoi il s'agissait alors) tous les biens et revenus de Bellelay, en delà de Pierre-Perthus, seraient partagés entre le prince-évêque, qui en percevrait les deux tiers, et la ville de Bienne un tiers. Cet acte infâme est resté secret, mais il y en a un double dans les archives de Bienne, dont j'ai vu et lu une copie. Sans doute les jacobins de Bienne travailleront aussi de leur côté à le faire valoir, en prétendant que notre abbaye est dissoute. Je suis cependant bien sûr que tous les Biennois ne penseront pas comme cela, puisqu'un des chefs m'a déjà écrit de réclamer la protection de M. le sénateur et ministre Glutz pour recouvrer nos biens et revenus à Bienne, en Erguel, à la Neuveville. Toutes ces circonstances doivent nous exciter à agir, travailler à prévenir et éviter les obstacles et oppositions que nous rencontrerons dans le recouvrement de nos biens et revenus, dans les districts de pays qu'il est question de rendre à la Suisse. Il est vrai qu'on nous a chassé de Bellelay par violence, qu'on nous a enlevé nos biens, mais nous ne sommes pas dissous pour cela, nous avons toujours ici un point de réunion, nous y vivons en communauté, nous y observons la régularité, nous existons encore. Quand les Français s'emparèrent de Bellelay, on fit par écrit en qualité de bourgeois suisses une

protestation contre l'usurpation de nos biens par un écrit qui fut communiqué au commissaire français. Voilà, mon cher P. Pacifique, quelques réflexions que j'ai cru devoir vous communiquer; vous y trouverez peut-être des anachronismes et d'autres fautes que vous corrigerez. *Rogo ut omnes conatus meos æqui bonique consulus?* On dit que le 1^{er} landamann Rending est déjà de retour à Berne.

Les Baslois sont de nouveau dans de grandes inquiétudes et craignent que les jacobins ne reprennent le dessus.

Vale et amantem redama,

(Sig.) AMBROSIUM.)

LES PREMIERS PAS

dans l'étude de la Haute Antiquité,

soit des temps antéhistoriques,

par A. MORLOT.

On sait que l'on trouve dans la plupart des pays de l'Europe, des haches et coins, des marteaux, des espèces de couteaux, des pointes de flèche, etc., le tout en pierre. Les haches et les coins en pierre passent assez ordinairement chez le peuple pour des pierres de foudre (comme certains fossiles, tels que les belemnites) et il est curieux de retrouver cette notion non seulement au Brésil, où elle a sans doute été importée par les Portugais, mais même chez les Malais (1) et chez les Javanais, tandis qu'au Japon et en Chine l'on révère ces objets comme des reliques des ancêtres. (2)

(1) *George Windsor Earl. The native races of the Indian Archipelago. Vol. V. p. 84.*

(2) *Von Siebold. Archief voor Beschrijving van Japan. Cité par Earl.*

En Europe, on a été un peu en retard des Chinois et des Japonais. Ainsi, lorsqu'en 1734 l'antiquaire et numismate Mahudel lut à l'Académie de Paris un mémoire sur les *prétendues pierres de foudre*, montrant que c'étaient les premiers instruments dont les hommes s'étaient servis, — on paraît lui avoir reproché de ne « point exposer les raisons qui prouvent l'impossibilité que ces pierres se forment dans les nues ! » — En 1758 parut enfin un ouvrage sur l'origine des lois, des arts et des sciences, dans lequel l'auteur, Goguet, traita le sujet d'une manière remarquablement supérieure. (3) Il posa dans la préface un principe qui mérite d'être rapporté ici textuellement : « Lorsque je me suis trouvé presque entièrement dénué de faits et de monuments historiques, pour les premiers âges particulièrement, j'ai consulté ce que les écrivains nous apprennent sur les mœurs des peuples sauvages. J'ai cru que la conduite de ces nations pouvait nous fournir des lumières très sûres et très justes sur l'état dans lequel se seront trouvées les premières peuplades. »

Plus loin (chap. IV, livre II), Goguet, signalant les haches en pierre et autres objets du même genre qu'on rencontre en Europe, reconnaît que ce sont des instruments comme ceux des sauvages, et qui servaient à nos ancêtres, lorsque ceux-ci ne connaissaient pas les métaux. Il parle ensuite des armes, instruments et ornements en cuivre (bronze), tirés de certains tombeaux anciens en Angleterre, en Suisse, en Allemagne et surtout dans les pays du Nord, et il en conclut « que le cuivre a tenu lieu de fer, » ce que les traditions historiques les plus anciennes lui confirment. Il signale enfin que le fer n'a pu être connu et employé que plus tard, parce que son minerai ordinaire ne se distingue pas d'une manière particulière et parce que ce métal est bien plus difficile à produire que le cuivre.

Mais Goguet devançait son siècle, et ses importantes remar-

(3) A. Y. Goguet. De l'origine des lois, des arts et des sciences. VI^me édition. Paris 1820.

ques archéologiques furent perdues pour ses contemporains.

Plus tard, M. de Caumont traitait la question en savant de premier ordre. Il entrevoyait ainsi l'usage primitif de la pierre et l'antériorité du cuivre et du bronze sur le fer, et, empruntant, selon ses propres termes, à la langue de la géologie, il introduisait l'heureuse expression des *horizons chronologiques*, pour désigner « les époques dans l'histoire de l'art, remarquables par des révolutions ou des changements notables dans les formes et le caractère des monuments. » — Sans prétendre énoncer une loi générale et sans exception, et tout en reconnaissant qu'il tenait l'idée de Sir Richard Hoare, M. de Caumont indiqua aussi la succession suivante dans le mode d'inhumation : Dans les tombeaux les plus anciens le corps du défunt a été reployé sur lui-même, avec les genoux ramenés au menton (comme pour occuper le moins de place possible). Plus tard (pendant l'âge du bronze) le corps a ordinairement été brûlé (ce qui laisse supposer le culte du feu). Enfin le mort a souvent été couché de tout son long dans la tombe. — Mais absorbé par ses vastes recherches sur l'époque romaine, M. de Caumont ne consacra aux temps antérieurs que le premier volume de son cours d'antiquités monumentales, ouvrage qui est lui-même un monument de gloire pour son auteur. (4)

Il était réservé aux savants du Nord scandinave de mettre définitivement sur la bonne voie.

Le midi de la Suède et le Danemark abondent en antiquités semées dans le sol et en tombeaux anciens sous forme de monticules plus ou moins grands. L'attention devait s'y porter d'autant plus facilement, que la civilisation romaine n'avait pas pénétré jusque dans ces latitudes et n'y avait pas laissé ces vestiges qui ont absorbé si longtemps la recherche, dans les parages plus méridionaux de l'Europe.

A Copenhague, l'Athènes du Nord scandinave, on a com-

(4) *De Caumont. Cours d'antiquités monumentales, professé à Caen. 6 vol. avec atlas. Tome I. Paris 1830.*

mencé, dès le siècle passé, à recueillir et à rassembler ces ha-ches et coins en silex (pierre à feu), rendus d'ailleurs agréables à la vue par leur conservation si parfaite et par leur éclat naturel. — L'idée en faveur sur leur compte chez les hommes d'étude, c'était d'y voir des objets symboliques ou des instruments du culte en général des temps payens. Ce n'était pas mal imaginé. Mais l'imagination ne remplace pas l'induction. — Aussi fut-ce un événement, quand un simple négociant et numismate-amateur, doué d'un sens pratique rare et d'un coup-d'œil remarquable, M. Thomsen, publia en 1832, sur les antiquités en pierre du Nord une notice (5) dans laquelle il est montré que ces objets sont les instruments et les armes de populations ressemblant aux tribus sauvages des temps modernes, chez lesquelles les métaux ne sont pas encore en usage.

L'activité de M. Thomsen se concentra sur le développement du musée (*Altnordisk Museum*), qu'on lui confia. Grâce à lui, cet établissement est devenu ce que les Danois peuvent, à juste titre, appeler une gloire nationale. En vue des intérêts de ce musée, M. Thomsen fit en 1836, mais sans y mettre son nom, sa seconde et dernière publication, un petit guide très-pratique, pour l'étude et pour la conservation des antiquités du Nord (6).

Ce guide est surtout remarquable, en ce qu'on y trouve, dans un chapitre sur les différentes époques auxquelles peuvent être rapportées les antiquités payennes, pour la première fois nettement formulée et appliquée, la classification chronologique, déjà reconnue par Goguet, et même pressentie par le poète latin Lucrèce (*De rerum natura*, lib. v). M. Thomsen, parlant d'abord des instruments et armes en pierre, dont il avait traité dans sa première notice, signale maintenant aussi

(5) *Nordisk Tidsskrift for Oldkyndighed*. Vol. I. Copenhague 1852. page 421. 18 pages in-8°, avec 3 planches. Anonyme.

(6) *Ledetraad til nordisk Oldkyndighed*. Kjøbenhavn 1836. Edition allemande : *Leitfaden zur nordischen Alterthumskunde*. Kopenhagen 1837. Edition anglaise : *A guide to northern antiquities*. London 1848.

que certaines chambres sépulcrales, formées de gros blocs et dans lesquelles on a placé les morts sans les brûler, ne contiennent que ces objets en pierre, sans trace de métal. Cela lui donne sa première période ou ce qu'il appelle *l'âge de la pierre*. L'auteur montre ensuite, comme Goguet l'avait déjà fait, que le cuivre et le bronze ont dû être employés avant le fer, et il signale que les instruments tranchants et les armes en bronze se rencontrent, à l'exclusion du fer, dans des tombeaux qui diffèrent de ceux de la période précédente, par leur mode de construction et parce qu'ils révèlent l'usage de brûler les morts. Il en conclut à une seconde période qu'il appelle *l'âge du bronze*. Vient enfin la troisième période, *l'âge du fer*, caractérisé aussi par un nouveau mode de sépulture et par l'apparition de l'argent qui faisait défaut pendant l'âge du bronze, lequel possédait cependant l'or. — Donc, ce que le fer est aujourd'hui, et déjà depuis longtemps, pour l'industrie, pour la civilisation en général, le bronze l'a été antérieurement, et la pierre l'a été plus anciennement encore. M. Thomsen signale en outre que l'on ne remarque pas trace d'inscriptions alphabétiques avant l'arrivée du fer, et que chacune des trois périodes se distingue par son style d'ornementation particulier.

Tandis que ces travaux se poursuivaient en Danemark, il s'en exécutait de non moins importants en Suède. M. S. Nilsson, professeur de zoologie à l'université florissante de Lund, en Scanie, entreprenait la publication d'un grand ouvrage sur la faune de la Scandinavie. Considérant son sujet du point de vue le plus élevé, M. Nilsson y faisait rentrer l'homme lui-même avec son passé. Cela l'amena à recueillir les instruments et les armes en silex, et à former une collection qui est maintenant le principal ornement du musée de Lund. Il publia le résultat de ses recherches archéologiques d'abord sous la forme d'un chapitre sur l'histoire de la chasse et de la pêche en Scandinavie, dans le premier tome de sa Faune (Lund 1835), et il reproduisit ensuite le même sujet, mais avec de plus amples développements, dans un volume in-4° intitulé : « Les aborigènes du Nord scandinave, un essai d'ethnographie com-

parée, pour contribuer à l'histoire du développement du genre humain. » Cet ouvrage, illustré de 280 figures, parut à Lund en quatre parties, de 1838 à 1843. L'auteur aborde et traite son sujet avec toute la supériorité du vrai génie, exprimant les pensées les plus belles et les plus profondes dans un langage d'une noble simplicité et qui s'élève souvent jusqu'au sublime. L'illustre Suédois commence par montrer que, pour les temps antéhistoriques, il faut appliquer la méthode comparative du naturaliste, comme le géologue l'a fait pour les créations anciennes de notre globe, en les comparant au règne organique actuel. Il applique ensuite lui-même cette méthode, non pas d'une manière générale, comme on l'avait essayé avant lui, mais en entrant dans tous les détails que nécessite une étude scientifique sérieuse. Il compare un à un les instruments en silex du Nord avec ceux des sauvages. Il signale aussi l'analogie frappante qui existe entre les tombeaux les plus anciens de la Suède et les habitations modernes des Groenlandais, afin de prouver que la demeure des morts était calquée sur la forme de celle des vivants, dont le type primitif se serait conservé dans le Groenland.— Reconnaissant qu'on ne peut pas déterminer un peuple ancien d'après la forme de ses armes et de ses instruments, ni même par le genre de ses sépultures, mais seulement au moyen de ses caractères ostéologiques, M. Nilsson passe la revue des crânes, et il montre que le type des aborigènes est reproduit encore de nos jours par le Lapon, dont les ancêtres auraient jadis occupé tout le Nord. Il confirme enfin ceci par un examen extrêmement curieux des traditions et des mythes du Nord, appliquant ici aussi le principe comparatif et montrant entr'autres, comment l'arrivée des Européens avait donné lieu, chez les Esquimaux, à des contes, analogues.

Ainsi que son titre l'indique, l'ouvrage en question s'attache aux temps primitifs, caractérisés par l'absence complète de métal dans l'industrie humaine, et il ne contient que quelques allusions faites en passant aux périodes postérieures.

En 1844, M. Nilsson fit paraître à Lund un mémoire sur les

époques successives du développement humain, pendant les temps antéhistoriques en Scandinavie. Dans cette publication, aussi remarquable que la première, quoique beaucoup moins étendue, les trois âges, de la pierre, du bronze et du fer, sont d'emblée reconnus comme établis, et l'auteur entre, pour chacun d'eux, dans des développements constituant à peu près le corps de doctrine depuis lors en vogue chez les savants du Nord. Ainsi, en parlant de l'âge du bronze, l'auteur signale l'uniformité si frappante des armes de ce métal dans la plupart des pays de l'Europe, et il en induit que la civilisation de cette époque devait s'être répandue, à partir d'un seul et même centre, situé vraisemblablement sur les bords de la Méditerranée. L'auteur signale aussi que l'apparition du bronze, comme plus tard celle du fer, coïncidant chaque fois dans le Nord avec un changement essentiel dans le mode de sépulture, cela trahit une modification profonde dans le genre de la religion. Il en résulterait, pour chacune de ces époques, l'arrivée d'une nouvelle race, ou, selon les propres termes de l'auteur, d'un « nouveau flot de population. » Car on ne saurait admettre qu'un peuple soit amené à changer de religion, simplement parce qu'il se serait approprié un nouveau métal.

Les travaux considérables que nécessitait la publication de sa faune scandinave forcèrent alors le professeur Nilsson à abandonner le champ des recherches archéologiques. (7) Mais il avait jeté les bases larges et solides de cette combinaison d'études sur le passé et le présent de l'humanité, qui mérite d'être reconnue comme corps de science, sous le nom qu'il a lui-même proposé, d'*ethnographie comparée*. Nilsson a fait ici ce que Cuvier a accompli pour la paléontologie, en appliquant ses principes d'anatomie comparée à l'étude des ossements fossiles. Ces deux grands hommes ont l'un et l'autre développé et appliqué la vraie méthode, et c'est plus important encore

(7) Retiré du professorat, M. Nilsson a repris l'archéologie, et il publie actuellement une nouvelle édition suédoise de ses *Aborigènes de la Scandinavie*, dont il paraît en même temps, chez Otto Meissner, à Hambourg, une traduction allemande.

que la plus brillante découverte, puisqu'une bonne méthode est le plus puissant moyen de découverte.

Grâce au suédois Nilsson et au danois Thomsen, que le monde des vivants compte encore tous les deux au nombre des siens, on obtint ainsi, et en même temps, une bonne méthode, faisant rentrer les études archéologiques dans le corps des sciences naturelles, et une classification pratique, partant de circonstances techniques et industrielles. Cette classification en trois âges, de la pierre, du bronze et du fer, rappelle celle que Werner et ses contemporains firent des terrains géologiques, en primaires, secondaires et tertiaires. Elle a aussi rendu les mêmes services; car c'est à dater de son introduction que l'ordre a commencé à s'établir dans le chaos des antiquités de tous les âges, accumulées pêle-mêle dans les musées, de façon à donner à ceux-ci le caractère de magasins de curiosités plutôt que celui d'établissements scientifiques.



NOTICE SUR LE CHAPITRE DE MOUTIER-GRANDVAL

établi à Delémont depuis 1534,

par A. QUIQUEREZ.

La Société jurassienne d'émulation étant réunie à Delémont, il ne sera peut-être pas sans intérêt de dire quelques mots d'une corporation, jadis très renommée, qui a existé dans cette ville, mais dont le souvenir s'efface de plus en plus.

Nous avons commencé et fort avancé l'histoire de Moutier-Grandval, de ce monastère du septième siècle, dont la célébrité rivalisait avec celle de St-Gall. Comme celui-ci, il fut

un de ces foyers de lumière et de civilisation qui exercèrent l'influence la plus grande sur une partie de la Suisse.

Les disciples de Colomban, qui s'était établi à Grandval vers le milieu du VII^e siècle, n'avaient pas tardé à accepter la règle de St-Benoît, plus douce ou moins acerbe que celle du moine irlandais. Leur monastère avait reçu de vastes domaines en grande partie incultes; sa juridiction territoriale et ecclésiastique s'étendait dans la vallée de la Suze, sur tout le Sor-negau, embrassant alors tout le district de Moutier et en grande partie celui de Delémont. L'école de Grandval était l'émule de celle de St-Gall, et elle était fréquentée par des hommes venus de la Bourgondie et surtout du Jura.

Cette abbaye, riche en dons du ciel et des hommes, après avoir éprouvé bien des revers, s'était cependant toujours relevée et maintenue, lorsque dans la seconde moitié du XI^e siècle, une querelle du sacerdoce et de l'empire amena sa sécularisation. Les Bénédictins de Grandval avaient pris le parti du pape Grégoire VII, ce pontife sévère et ambitieux, qui tout en réformant la discipline de l'Eglise, entendait disposer des trônes des souverains temporels. Dans ces conflits on avait vu l'Evêque de Bâle et celui de Lausanne, deux cousins, du nom de Bourcard, issus des comtes d'Oltigen, prendre les armes en faveur de leur souverain naturel, l'empereur Henri IV, contre la cour de Rome qui leur ordonnait de répudier leurs femmes légitimes. Disons-le en passant, Bourcard de Lausanne ne put se résoudre à renvoyer une épouse chérie qu'il avait prise lorsque l'église plus indulgente ne repoussait pas les prêtres engagés dans les liens du mariage (1). Bourcard de Bâle se soumit ensuite aux nouvelles prescriptions de la cour de Rome. On a présumé qu'il avait eu un fils auquel il donna sa terre de Cerlier ou d'Erlach et que c'est de lui que descend la famille de ce nom. Mais selon l'opinion plus pro-

(1) Les fabliaux des 12 et 13^{me} siècles font voir qu'un grand nombre d'évêques, de chanoines, de curés étaient mariés. Le roman du Renard, édité par Willems, p. 162, cite en note une pierre tombale sur laquelle on gratifiait la femme d'un chanoine d'*uxor legitima*.

bable d'un savant généalogiste, ce fait ne serait pas exact et le domaine d'Erlach fut simplement confié à la garde d'un châtelain qui prit le titre de « castellanus de Erliaco. »

Mais pendant ces démêlés, les Bénédictins de Grandval s'étant trouvés parmi les partisans de Grégoire VII, ennemis de l'Empereur et de l'Evêque de Bâle, ceux-ci les expulsèrent et organisèrent à leur place un chapitre de chanoines. On ignore la date exacte de cet événement que nous avons placé entre les années 1075 et 1079, et il est certain que depuis vers cette époque on vit Grandval occupé par des chanoines, sous la direction d'un Prévôt exerçant à peu près la même juridiction que l'abbé, son prédécesseur. Cependant, dans l'intervalle, entre la suppression de l'abbaye et l'érection du chapitre, il était survenu un événement important qui contribua ensuite à la réduction successive des prérogatives du prévôt : le dernier roi de la Bourgogne transjurane, se voyant sans enfants, sans héritiers nécessaires, avait fait don, en 999 et 1000, à l'Evêque de Bâle des droits qu'il pouvait posséder sur l'abbaye de Grandval et ses dépendances, droits de souveraineté sans doute, mais mal définis et d'une interprétation qui donna lieu ensuite à toutes sortes de difficultés.

Pendant longtemps le nouveau souverain territorial de la Prévôté, l'Evêque de Bâle, ne fit point sentir son autorité sur cette contrée. Le chapitre de Grandval, héritier de la majeure partie des domaines et des droits des Bénédictins, continua d'en jouir sans obstacle. Propriétaire de vastes domaines, il exerça sur ceux-ci tous les droits que la féodalité accordait alors aux possesseurs du sol. Mais à mesure que le pouvoir féodal fut diminué par les libertés qu'acquiescent les peuples et en même temps par l'accroissement de l'autorité centrale, les droits et les prérogatives du chapitre de Grandval passèrent dans les mains de l'Evêque de Bâle, dont les officiers peu scrupuleux sur les moyens, ne respectèrent guère les prétentions des chanoines. Les affaires du chapitre étaient d'autant plus connues des Evêques de Bâle que plusieurs de ceux-ci avaient été chanoines ou Prévôts de Grandval, avant d'occuper

le siège de Bâle. L'un d'eux, et en particulier Jean de Fleckenstein, exerça une influence funeste sur l'avenir du chapitre en plaçant à la tête de celui-ci son propre fils naturel, portant le même nom que lui.

Plus tard, en 1486, une double élection de Prévôt causa une guerre dans laquelle la ville de Berne eut le dessus, s'empara injustement de la Prévôté et ne la restitua à l'Evêque de Bâle qu'à des conditions très onéreuses, conservant sur cette contrée une autorité très grande sous le titre de combourgeoisie. Depuis lors, et en toute occasion, elle tendit à restreindre les droits de souveraineté de l'Evêque de Bâle.

Cette influence de Berne se fit surtout sentir à l'époque de la Réformation, lorsque les peuples agités par un esprit de liberté et d'indépendance politique et religieuse, confondant la discipline et le dogme de l'Eglise, les abus avec le droit, voulurent s'affranchir de toutes charges envers le clergé et abolir le catholicisme parce que la puissance temporelle de l'Eglise avait fini par devenir onéreuse et abusive et que la cour de Rome, au lieu de remédier elle-même à ces abus, se laissa devancer par l'opinion publique. Dans la Prévôté en particulier, le peuple, en voulant abolir des servitudes encore exercées par le clergé, crut en trouver les moyens en supprimant le catholicisme même pour faire disparaître les prêtres. C'est alors qu'après de longs conflits, les chanoines de Grandval, menacés dans leurs biens et leurs personnes, abandonnèrent leur demeure séculaire pour chercher dans la ville de Delémont, en 1534, un refuge qu'ils ne croyaient que momentané.

Là aussi fermentaient des idées de réforme excitées par une combourgeoisie avec Bâle. Ainsi que dans la Prévôté, la combourgeoisie avec Berne avait été la cause directe de la réformation, de même celle de Bâle menaçait d'exercer la même influence sur Delémont.

Il tint alors à fort peu de chose que cette ville n'embrassât la Réforme, comme l'avait fait sa voisine de Laufon par la même influence. Aussi, à leur arrivée, les chanoines de Grandval furent accueillis fort diversement. Les uns ne voulaient pas de

ces étrangers dans la crainte qu'ils n'empiétassent sur leurs jouissances personnelles de certains avantages communaux. Le clergé même de la ville avait peur d'être mis au second rang par ces prélats issus pour la plupart de familles nobles ou riches, et accoutumés à une vie facile et parfois luxueuse. (1)

Ils entendaient en effet conserver à Delémont toutes les immunités dont ils avaient joui à Moutier et s'affranchir de toute charge publique et locale. Il fallut plus d'un traité pour régler leur admission dans la ville et dans l'église paroissiale. On dut fixer leur part contributive dans l'entretien de celle-ci, leur faire place au chœur, en en délogeant les enfants. On calcula le poids des cierges qu'ils brûlaient, le loyer d'une sacristie particulière ; tout fut pesé, mesuré, supputé, non sans contestations souvent renaissantes.

Mais s'il y eut de temps à autre des difficultés mesquines entre les bourgeois et les chanoines, ceux-ci se montrèrent plus d'une fois comme de bons citoyens. Les actes nous apprennent qu'ils veillaient à la défense des murailles de la ville en temps de guerre, ne dédaignant nullement de partager les fatigues et les périls des temps critiques. Lorsqu'en 1762, on commença à abolir la nouvelle église, le chapitre donna 2,526 liv. de Bâle, pour aider à construire la sacristie, la toiture, les autels, les portes, les fenêtres, les stalles du chœur, etc. tandis que la bourgeoisie fournissait le bois et d'autres dépenses. Quand l'église fut achevée, le chapitre lui fit don de 6 grands chandeliers et d'un crucifix d'argent, pesant ensemble 260 marcs, et qui avaient coûté 1168 livres tournois chez M. Imlin, argentier à Strasbourg. Quelques années après (1787), il acheta et fit don à cette même église de vêtements sacerdotaux en drap d'or pour 6,000 fr. (2) Enfin, quand en 1790, les grains furent arrivés à un prix si élevé que les pau-

(1) Statuts du Chapitre, § I et suivants. *De honestate morum.*

(2) Déjà en 1755, l'église menaçait ruine et personne ne voulait payer les frais de reconstruction. Le magistrat et le chapitre se rejetèrent le fardeau et personne ne voulait céder. Mais le premier s'étant avisé de lire sa vieille lettre de franchises de 1289, s'aperçut qu'elle se terminait par le don

vres gens manquaient de pain, les chanoines donnèrent au magistrat de la ville deux cents louis pour acheter du blé. Moins de deux ans après, quelques individus qui avaient le plus profité de la générosité des chanoines furent ceux qui se montrèrent le plus acharnés pour les expulser et s'emparer de leurs biens. Mais retournons à des temps plus anciens et moins féconds en ingratitude.

Comme depuis longtemps les chanoines ne vivaient plus en communauté, mais que chacun d'eux, ayant sa prébende ou ses revenus à part, tenait un ménage particulier, chacun d'eux encore dut chercher en ville une demeure ou un appartement. Ils finirent bien par avoir une maison commune, non pour l'habiter ensemble, mais pour y tenir leurs assemblées capitulaires. C'était en même temps un point de réunion, un cercle où les chanoines pouvaient trinquer honnêtement avec leurs chapelains et des personnes honorables et éviter par là les auberges. *Sed etiam ut ad illam domum moderatæ potationis (ob scandalum in diversoriis vitandum) ac honestæ cum sacellanis et aliis honestis civibus recreationis causa accedere valeant.* (Protocole de 1608).

La maison du chapitre de Moutier-Grandval à Delémont était en dernier lieu celle appartenant actuellement à M. Verdat, et il possédait aussi celle Helg-Bourquin, près de l'église. Lorsqu'en 1844 on démolit la porte extérieure de la cave de la maison Verdat, on trouva une pierre longue de 3'. 7'' et large de 13 pouces, sur laquelle on voyait gravée l'inscription suivante en 5 lignes, et la 6^e seulement avec lettres peintes en noir.

MATRE DEI SIC CUM GEMINIS PRÆSTANTE PATRONIS
PRINCIPE PHILLIPPO TANDEM HIC ECCLESIA SEDEM.

de biens communaux à la condition d'entretenir les édifices publics et l'église, et n'osa plus soutenir son procès contre les chanoines. La première pierre fut posée par le Prince-Evêque en 1762 et ce fut le célèbre Gobel, évêque de Lydda, qui en fit la consécration et prononça à ce sujet un sermon dont nous avons encore la minute écrite de sa main.

GRANDIS-VALLENSIS FIXIT, PERPESSA LABORES.
QUAMVIS INNUMEROS, QUEIS HUC TAMEN USQUE SUPERSTES,
QUÆ SERVAVIT ADHUC, SACRA TECTO HOC IURA TUETUR.
RENOVATUM ANNO DOMINI MDCCLXXII.

Nous avons sauvé cette pierre du marteau des maçons, et elle est conservée au musée de Delémont.

Cette maison, avant l'arrivée des chanoines de Moutier, appartenait aux nobles du Vorbourg, soit à Siegfrid qui avait épousé Elisabeth d'Altorf, veuve de Urs Marchalck de Delsberg. Ses armoiries et celles de sa femme sont encore sculptées sur la porte de l'escalier en spirale de cette maison. Elles datent des premières années du XVI^e siècle. (1)

Dans le principe, lorsque les biens de l'église de Grandval étaient encore considérables, le nombre des capitulaires paraît avoir été porté à près de trente. Plus tard, et à mesure que les revenus allaient en diminuant par suite des guerres, d'une mauvaise administration, de la dépréciation du numéraire ou d'autres causes, le nombre des chanoines varia et alla en diminuant. Il était de 12, sans le Prévôt, en 1563. Il remonta à 20 en 1603, mais on le réduisit à 12, sans le Prévôt, en 1619. Comme tous les capitulaires ne résidaient point au siège du chapitre et que le titre de chanoine de Moutier-Grandval donnait un certain relief à celui qui le portait, on laissa ascender le chiffre à 22 en 1608, pour retomber ensuite à 5 dans les années 1663, 1700, 1703, variant ainsi selon les temps et les circonstances.

Le droit d'élection de tous les membres du chapitre appartenait à ceux-ci mêmes, qui élisaient leurs confrères, leur Prévôt, l'archidiacre, le custode et autrefois quelques autres dignitaires, lorsqu'ils vivaient en communauté dans l'ancien cloître de Grandval. Par la suite, chaque nouvel Empereur élu pouvait nommer au canonat vacant. Le même droit fut reven-

(1) A l'époque où le chapitre fit l'acquisition de cette maison, celle-ci appartenait à M. le comte de Wicquat, qui la céda pour la somme de 1700 L. de Bâle. — *Hist. m. du chap. de Grandval, R. de documents.* p. 191, vol. in-4^o.

diqué par l'Évêque de Bâle, qui l'exerça parfois au profit de quelque favori habitant sa cour et ne remplissant aucune des charges du chapitre auquel il appartenait, quoiqu'il revendiquât fort bien les revenus de sa prébende.

Selon un abus autrefois très commun, on postulait des canonicats à venir pour des fils de famille, qu'on voulait mettre dans les ordres. Nous avons lu des actes par lesquels on demandait un canonicat pour un enfant à naître. Les chapitres s'engageaient à nommer ces futurs collègues lorsqu'il y aurait une place vacante et il arrivait que le canonicat pouvait ainsi échoir à un enfant. C'est pourquoi l'article 3 des statuts de Grandval, confirmé le 14 octobre 1765, porte qu'à l'avenir les postulants devaient être âgés au moins de 14 ans et avoir reçu la tonsure avant d'être élus chanoines.

On établit également la règle que pour avoir droit à une prébende entière ou aux revenus attachés à un canonicat, il fallait résider au siège du chapitre pendant neuf mois sans interruption. Les chanoines non résidents, et en quelque sorte seulement honoraires, ne percevaient qu'une partie de leur prébende. Comme ensuite dans toutes les institutions il se glisse des abus et que le principal devoir des chanoines, qui consistait à assister ou à célébrer certains offices, n'était pas toujours rempli exactement, on stimula le zèle des capitulaires résidents en leur accordant de petites rétributions pour l'accomplissement même de ces devoirs, et quand cette rémunération devint insuffisante, on ajouta une peine, une amende pour punir les négligents. On voit par les protocoles du chapitre, par les visites pastorales des délégués de l'autorité ecclésiastique supérieure, que souvent ces chanoines se permettaient des absences plus ou moins longues, feignaient même d'être malades pour ne pas assister aux offices, tout en conservant leurs droits de présence. Leurs livres disent qu'il était fort malséant et contre la justice communicative que ces messieurs se dispensassent d'assister aux offices qu'on célébrait pour les défunts des abbayes de Bellelay et de Lucelle et

du chapitre de St-Ursanne, avec lesquels il y avait des traités de confraternité.

Pour aider le chapitre dans ses fonctions et desservir certains autels et chapelles, il y avait quatre ou cinq chapelains dépendants du chapitre (1) et touchant des revenus spécialement affectés à leurs fonctions. Cependant, malgré le nombre des chanoines et des chapelains, on manquait parfois de personnes pour chanter les offices de la semaine sainte, en sorte que la fatigue retombait sur quelques-uns des plus zélés. D'autres fois, les chanoines se dispensaient d'assister à certains offices solennels de la paroisse de Delémont, en sorte que l'officiant qui devait encenser les chanoines rangés dans les stalles, était réduit à n'encenser que des bancs vides. On abrégait les chants de la messe et des autres offices pour aller plus vite en besogne, et enfin l'on se permettait bien d'autres libertés à l'église et ailleurs qui faisaient murmurer les bourgeois pieux et même d'autres encore, en sorte que sous certain rapport on avait raison de se plaindre du séjour de ces personnages trop mondains et trop riches pour une petite ville. Nous ne faisons point ici une critique hasardée des abus d'une institution fort bonne dans le principe, mais nous citons seulement quelques passages de ses propres livres, devant ajouter que s'il y avait des négligents dans cette corporation, elle fournissait aussi bon nombre de personnes pieuses et recommandables.

Du reste, plusieurs choses qui nous paraissent actuellement singulières, étaient autrefois acceptées de bonne foi et sans arrière-pensée. C'est ainsi qu'on lit dans une histoire chronologique du chapitre de Grandval, page 90, qu'en l'année 1597 Delémont fut attaqué de la peste, ce qui obligea beaucoup de personnes à s'éloigner de cette ville. Le curé, plus courageux, continua de remplir ses fonctions et d'administrer les secours de la religion aux pestiférés. Il fut atteint de la maladie vers

(1) Quatre dans le principe et un cinquième établi plus tard, selon le § 1 des statuts du chapitre : chapelains de St-Michel, St-Imier, Ste-Croix, de l'Immaculée Conception de la V. M. et de SS. Germain et Randoald.

la fin d'octobre, et comme il ne put célébrer l'office le jour de la Toussaint, ni recevoir l'offrande obligatoire de 2 bons deniers que devait chaque chef de ménage, on suspendit à la porte de la cure une petite bourse, et ses bons paroissiens allèrent y déposer leur modeste redevance.

Pendant ce temps, quelques chanoines de Grandval avaient déserté leur poste pour se réfugier à Recolaine, laissant mourir de la peste trois de leurs confrères et leur Prévôt.

Autrefois les chanoines de Moutier-Grandval, comme le portait l'ancienne règle, vivaient en communauté, à l'imitation des religieux cloîtrés. (1) Leurs repas étaient fort sobres, et chaque chanoine veillait à tour de rôle au détail de la cuisine. Plus tard ils vécurent chacun séparément, et on leur donnait les provisions nécessaires pour l'entretien de leur ménage. Les jours de fêtes solennelles, et ces jours étaient nombreux en y comprenant leurs octaves, on ajoutait à la table ordinaire des vivres de la saison, et sous ce rapport l'abbé Grandidier nous fournit des détails curieux sur le menu des dîners des chanoines de l'Eglise de Strasbourg vivant encore en communauté. Les jours de grand service, le chanoine cuisinier recevait deux muids de froment, trois cochons de lait, un porc gras, quarante-quatre poulets, douze fromages, cent dix-neuf œufs, une pièce de lard, une demi-livre de poivre, du miel en suffisance et six seaux de vin. Dans la règle, ce liquide était fixé à 5 livres ou 2 litres 1/2 par jour. Nous ne détaillerons pas le menu des dîners de chaque fête, laissant le soin de s'en informer à la page 180 de Grandidier, mais nous dirons seulement que ces sortes de distributions supplémentaires les jours fériés se conservèrent longtemps au chapitre de Grandval, comme à celui de Strasbourg. C'est ainsi qu'on ne supprima qu'en 1541 l'usage de faire distribuer par le Prévôt, à chaque chanoine, le jour de Pâques, dans le chœur même de l'église, 2 flacons de vin et 2 gâteaux (*chavons*) pendant que les capi-

(1) Guizot, *Histoire de la civilisation en France*, t. II, 262 suiv. — Grandidier, *Histoire de l'Eglise de Strasbourg*, t. I, 174.

tulaires entonnaient un cantique sur la résurrection. — Comme la cantilène et la distribution n'étaient plus dans les mœurs du temps, on remplaça cet usage par un don de 2 livres de Bâle à chaque chanoine. (Archives du chapitre. Recueil de chartes, in-4^e, p. 168.)

Sous le rapport de la richesse, voici quelques données concernant les revenus dont jouissaient les chanoines de Grandval. Avant 1470, sans que nous puissions fixer une date précise, il fut un temps où les revenus du chapitre permettaient d'avoir un Prévôt et 20 chanoines; la prébende du premier s'élevait alors à 700 florins d'or du Rhin, et celle de chaque chanoine à 200 florins. Un de ces florins valait 25 sols de Bâle, la livre de Bâle étant de 12 batz de chacune 3 sols de notre monnaie, le florin valait ainsi 2 fr. 25 c. Mais en n'estimant la valeur du numéraire que pour ce qu'elle était dans la seconde moitié du XV^e siècle, on trouve les données suivantes : alors on ne payait que 2 sols de Bâle ou 18 centimes pour un boisseau de pois ou de blé de la contenance de 18 litres, ce qui réduit le litre à un centime, tandis qu'actuellement son prix moyen est de 20 centimes. Ainsi, en 1470, un florin valait 20 fois plus qu'à présent, et au lieu d'équivaloir à 2 fr. 25 c., il représentait 45 francs. Par conséquent, la prébende du Prévôt était de 31,500 fr., et celle de chaque chanoine de 9,000 francs. Les revenus du chapitre affectés à acquitter seulement les prébendes, ascendaient donc à 211,000 fr. de notre monnaie actuelle, non compris ceux employés pour l'administration générale du chapitre et de ses vastes domaines.

Cette grande fortune fut énormément réduite par suite des guerres et d'autres causes trop longues à détailler pour le moment, puisque dès l'année 1487, chacun des 20 chanoines ne touchait plus que 20 florins équivalant précisément alors à 900 fr., et ensuite seulement 8 florins ou 360 fr., en prenant encore la valeur du blé pour point de comparaison.

Vers 1780, il se trouvait encore 13 chanoines, dont 12 résidents et un nommé par l'Evêque, et il y avait deux prébendes données, l'une au curé de Delémont, et l'autre au collège de

Porrentruy, et précédemment aux Jésuites, en suite de traités. (1)

Chaque chanoine résident percevait alors les revenus suivants : nous réduisons les anciennes mesures en nouvelles pour pouvoir apprécier plus facilement la valeur de chaque chose :

En grains, en blé 27 hectolitres 72 litres, évalués au prix actuel de 24 fr. l'hectolitre	Fr. 665 28
Environ 387 litres de vin, à 50 centimes	» 193 28
En argent, 384 liv. de Bâle et 11 sols, faisant 854 fr. 19 cent. Mais alors le prix moyen du blé étant à 18 fr. 70 cent. l'hectolitre, on aurait acheté avec cette même somme 45 hectolitres 67 litres, qui actuellement à 24 fr., feraient	» 1,096 08
Cent quarante livres de beurre à 1 fr.	» 140 » »
Total.	Fr. 2,094 64

Les chanoines jouissaient encore de divers avantages et privilèges, tels que la chasse et la pêche dans tout le territoire de la Prévôté et même jusqu'au-dessous du village de Soyhières. Ils louaient la pêche à certaines conditions dont une consistait à faire apporter chez eux, chaque jour maigre, de la truite encore en vie à 8 centimes la pièce, et si elle était tuée, on la payait au poids à raison de 18 centimes la livre. (2)

Il n'est pas aussi facile d'établir quels étaient les revenus effectifs du chapitre en dehors de ceux affectés au paiement des prébendes. Il y avait divers comptes particuliers ayant

(1) Statuts du chapitre de Moutier-Grandval, sanctionnés le 14 octobre 1765, art. 1^{er}. Traité du 3 décembre 1595. Lorsque le Prince-Evêque bâtit le collège de Porrentruy pour y établir les Jésuites, il y fit contribuer les corporations religieuses de ses états en les obligeant de doter le nouvel établissement d'une certaine partie de leurs revenus. Grandval donna primitivement 125 livres de Bâle et 10 bichots d'épeautre, puis les revenus d'une prébende entière.

(2) Une note du chanoine Bajol évalue de 80 à 100 louis la valeur d'une prébende à la dissolution du chapitre en 1793. R. in-4^o, p. 195.

chacun des recettes et des dépenses spéciales dont le résultat serait peu intéressant. Nous remarquerons seulement que les dîmes d'Ajoie lui rapportaient 100 bichots de grains, et celles du val de Delémont et de la Prévôté 390 bichots. Le bichot était de 24 boisseaux et chacun de ceux-ci de 18 litres, en sorte que ces 490 bichots équivalaient à 2,116 hectolitres 80 litres.

Les rentes en vin provenaient en général de la Neuveville, d'où le chapitre tirait chaque année en moyenne 250 mesures de vin, estimé alors à 6 liv. de Bâle la mesure. (1)

Autrefois l'abbaye, puis le chapitre de Grandval, avait possédé des revenus assez importants en Alsace, mais ils s'étaient successivement perdus au point qu'à la fin du XVIII^e siècle il ne restait plus qu'une seule localité, à Hunsbach, où il se croyait en droit de revendiquer un restant de dîme. Cette grande fortune avait eu plusieurs sources, dont la principale provenait de dons faits par les souverains et quelque peu aussi par des fondations d'anniversaires pour lesquels on assignait certaine somme ou une rente assise sur des terres et dont le montant était proportionné à la taxe courante des anniversaires et à l'importance qu'on attachait à ceux-ci selon la volonté des fondateurs. Il y en avait qui consistaient uniquement à faire célébrer certains offices du rite catholique en mémoire du donateur, mais d'autres ajoutaient à ces prières une distribution de vivres, de vin ou d'argent à faire aux Bénédictins et plus tard aux chanoines de Grandval, comme du reste cela se pratiquait partout également. Il est assez remarquable que du-

(1) En 1457, Grandval fit un accord avec l'abbé de St-Jean de l'Isle, par lequel le chapitre abandonna toutes les dîmes sur les vignes qu'il prétendait avoir dans le district du Landeron, excepté 62 1/4 journaux de vignes. En compensation, l'abbé de St-Jean devait livrer annuellement au receveur des chanoines à la Neuveville 1,200 mesures de vin blanc (*mesuras vini albi*). L'état de Berne s'étant emparé des biens de St-Jean, à la Réformation, continua d'acquitter cette rente. Bellelay, selon une sentence de 1458, devait annuellement au chapitre de Grandval 1000 mesures de vin blanc. Ce que l'on nomme alors *mesura* n'était autre chose que le pot ou 2 bouteilles. *Annales de Moutier-Grandval* par le prévôt Chariatte, p. 33.

rant les derniers siècles la majeure partie des anniversaires provenaient des chanoines mêmes de Grandval, qui donnaient à leur église peut-être toutes les économies qu'ils avaient pu faire sur les revenus de leur canonicat. Mais à raison de la dépréciation progressive du numéraire et de l'accroissement du tarif des anniversaires, il arrivait de temps à autre que les fondations devenaient insuffisantes et qu'il fallait former une masse des revenus assignés pour l'ensemble des anniversaires et la diviser par la valeur du nouveau tarif. Une de ces réductions eut lieu en 1770 et alors on arrêta le chiffre des anniversaires à 38 rapportant encore 1,250 fr. de notre monnaie. A cette époque on allouait 2 fr. 25 pour la célébration d'un de ces anniversaires ordinaires, mais d'autres étaient plus coûteux. Ces sortes de fondations avaient donné lieu à diverses difficultés à l'époque de la Réformation ; non seulement alors les habitants de la Prévôté avaient cru pouvoir s'affranchir des cens et des dîmes qu'ils payaient au chapitre et aux curés, mais ils s'étaient encore emparés en certains lieux, comme à Moutier, des terres appartenant aux églises, et les Prévôtois s'adressèrent au gouvernement de Berne afin de revendiquer la restitution des donations faites pour cause d'anniversaires. Tous eurent beaucoup de peine à comprendre qu'il fallait pourvoir à l'entretien des ministres ou prédicants, comme ils l'avaient fait précédemment pour les curés. Quelques-uns s'imaginaient que leurs nouveaux pasteurs devaient vivre de la parole de Dieu et que le pain de vie suffisait à la nourriture du corps et de l'âme. Il y eut alors de curieuses déceptions que nous ne pouvons rapporter pour le moment.

Les biens du chapitre étaient du reste fort mal administrés. Les chanoines se déchargeaient de l'administration de la fortune de leur église sur le Prévôt et sur le custode ou gardien. Ceux-ci avaient des maires, des receveurs et autres officiers dans les principaux domaines. Le maire de Sales à la Neuveville occupait un certain rang, quoique dans le principe il n'eût été qu'un régisseur avec certaine juridiction de police et de basse justice sur les hommes dépendants du chapitre ou plutôt

des terres que celui-ci possédait en ce lieu. Le chapitre faisait vendre les dîmes à l'avance et quelquefois pour plusieurs années; on vendait également les rentes en grains et en vin, et le prix en était alors distribué aux chanoines qui subissaient toutes les variations des prix et les négligences des comptables, qu'ils accusaient de vendre à trop bas prix.

Dans le principe, toutes les forêts de la Prévôté appartenaient au chapitre. Ils permettaient seulement aux habitants des villages et des fermes de disposer du bois de service et d'affouage dont ils avaient besoin pour leur usage. Ces forêts ne rapportaient rien ou fort peu de chose, quoiqu'on eût construit quelques scieries à leur proximité pour fabriquer des planches qu'on vendait ensuite dans le pays. Ne sachant tirer aucun parti de ces immenses domaines, les chanoines s'avisèrent, en 1326, de les donner en jouissance à leur Prévôt avec les scieries pour la cense minime de 8 livres de Bâle par an. Ce bail fut renouvelé en faveur de chaque nouveau Prévôt; le chapitre ne réserva que les droits usagers des villages, ceux du chapitre même, et la faculté de retirer la moitié du produit des fiefs qu'on formerait en laissant défricher quelques parties de ces hautes joux. Quoique les Prévôts ne fussent qu'usufruitiers de ces domaines, l'un d'eux, Jean Setterich, vendit cet usufruit à l'Evêque de Bâle, en 1588, avec tous ses droits de juridiction temporelle, pour une rente annuelle de 250 livres de Bâle. (1)

Quand à la fin de ce même siècle, l'Evêque établit une forge à Courrendelin, compris dans la Prévôté, il fit un accord avec le chapitre de Grandval pour prendre dans les forêts de la Prévôté tout le bois dont il pourrait avoir besoin pour les forges pendant qu'elles tireraient leur minerai de la Prévôté, pour la rente annuelle de 200 livres de Bâle. Il faut lire les actes des XVII^e et XVIII^e siècles, pour avoir une idée des supercheres qu'employèrent les officiers du Prince-Evêque pour s'emparer

(1) Cet étrange abus de pouvoir fut sanctionné quelques années après par les chanoines, qui d'abord avaient protesté avec énergie.

non seulement de la dépouille de ces forêts, mais encore du fonds même.

C'est ainsi qu'insensiblement le chapitre, par des négligences incroyables, se laissa enlever ses droits, ses revenus, ses prérogatives, ayant déjà perdu sa juridiction religieuse par suite de la Réformation et tous ses droits de justice haute, moyenne et basse qu'il avait exercés autrefois, en sa qualité de possesseur du territoire et des principes féodaux. Tout fleuron qui tombait de sa couronne, allait presque constamment orner celle du Prince-Evêque de Bâle.

Les fiefs que le chapitre de Grandval avait formés en donnant des portions de ses forêts à cultiver, moyennant une petite cense annuelle, étaient devenus d'un rapport peu important, parce que d'une part il les avait le plus souvent convertis en fiefs mâles et femelles et qu'il n'y avait plus que rarement des droits de mutation, et que d'autre part le canon fixé, lors de la formation des fiefs, n'était plus en rapport avec la valeur du numéraire qui était de plus en plus réduite. C'est ce que nous apprend un des mémoires du chapitre qui dit qu'en 1780 les espèces monétaires devenaient tous les jours plus communes à cause de la quantité d'or et d'argent qu'on tirait des Indes.

Le chapitre avait ainsi plus de 326 fiefs créés par lui avant que le Prince-Evêque de Bâle ne se fût emparé d'une partie de la propriété des forêts, et plus de 60 fiefs depuis un traité fait au sujet du partage de ces forêts en 1661.

Cette dépréciation de monnaie ressort d'une manière extrêmement curieuse dans un tableau indiquant le prix des grains de trente années comprises entre 1641 et 1795. Ces prix ne sont pas précisément ceux des mercuriales, mais ils représentent les ventes faites par le chapitre, en général un peu au-dessous de la valeur courante des grains. On peut remarquer que les prix ont éprouvé des variations très brusques et très considérables qui dénotent de mauvaises récoltes et le peu de relations commerciales qu'il y avait alors, puisqu'il fallait subir la conséquence de chaque pénurie locale des récoltes. C'est ainsi que le tableau commence par l'année 1641 avec les

prix de 22 fr. 50 cent. l'hectolitre de blé et 6 fr. 75 cent. celui de l'avoine, tandis que durant les 30 années suivantes il varie entre 4 fr. 50 c. et 6 fr. pour le blé et 1 fr. 35 et 2 fr. 13 c. pour l'avoine. Les années 1691 à 93 ont de nouveau été mauvaises et ont reporté le blé au prix de 1641, tandis que durant le restant du siècle il a varié entre 4 fr. 37 et 16 f. 86.

Pendant les 19 premières années du XVIII^e siècle, le blé s'est maintenu entre 8 fr. 25 c. et 18 fr. 70 c.; il n'a varié que de 11 fr. 25 à 18 fr., entre 1704 et 1711, nonobstant la grêle et le froid qui causèrent de grands maux en 1708 et qui détruisirent presque toutes les vignes de la Neuveville. Arrivé en 1770, le prix des blés a ascené à 22 fr. 50, puis l'année suivante et en 1772, il est retombé à 18 fr. 70 c. pour arriver à 24 fr. 36 c. en 1792 et 30 fr. en 1795.

Il est ensuite assez remarquable que le prix des grains variait d'une commune à l'autre et que huit villages fournissaient des grains de première qualité : c'étaient Moutier, Béprouhon, Roche, Perrefite, Monible, Grandval, Corcelle et Crémine.

Neuf étaient rangés dans la qualité médiocre : Eschert, Bévillard, Malleray, Loveresse, Saules, Saicourt, Champez, Souboz et Sornetan.

Cinq enfin ne donnaient que des qualités inférieures : Court, Reconvillier, Chindon, Tavannes et Sorvillier. Ces indications ne correspondent pas complètement avec des données statistiques de la même époque, 1766, où l'on voit que les champs des villages fournissant les grains du premier choix, n'étaient pas pour autant les plus productifs. En général alors, la culture des terres était fort négligée et d'un petit rapport, puisqu'au village de Pontenet, réputé le plus fertile et le mieux cultivé de toute la Prévôté, les champs ne donnaient que 1 1/2 à 5 1/2 hectolitres par journal (30,000' □). Dans les autres villages, le produit variait de 2.16 à 3.60 litres. D'après des données exactes d'une culture passable, la moyenne de 10 ans est arrivée à 7 1/2 hectolitres, mais ce n'était pas dans la Prévôté, où l'on ne compte actuellement que 3 à 4 hectolitres.

Ces mêmes données statistiques de 1766 fournissent des chiffres très importants sur la population de cette contrée, où il y avait alors 1,039 ménages bourgeois ou chefs de ménage dirigés par un homme, 189 ménages bourgeois tenus par des veuves ou filles, et 119 de résidents ou de citoyens du pays n'habitant pas dans leur lieu de bourgeoisie. En estimant chaque ménage à 5 personnes, on trouve une population totale de 6,735 individus.

En ajoutant aux 32 communes constituant en 1766 toute la Prévôté, les deux communes qui lui ont été annexées plus tard, soit Lajoux et les Genevez, on trouve matière à former le tableau statistique suivant :

**Recensements divers du district de Moutier, comprenant
34 communes.**

	Population.	Bétail et répartition par personne.			
		RACES			
		Chevaine.	Bovine,	Ovine et caprine.	Porcine.
Recensement de 1766 . . .		1217	5535	2924	?
Population id.	7372	$\frac{16}{100}$	$\frac{75}{100}$	$\frac{39}{100}$?
En divisant la population par ménage de 5 personnes on a 1454 ménages et pour un.		$\frac{83}{100}$	$3\frac{8}{10}$	2	?
Recensement du bétail 1859		1386	6133	3334	1995
Population en 1860	12413	$\frac{41}{100}$	$\frac{49}{100}$	$\frac{26}{100}$	$\frac{46}{100}$
Par ménage de 5 person- nes 2482.		$\frac{55}{100}$	$2\frac{47}{100}$	$1\frac{34}{100}$	$\frac{8}{10}$
Si le bétail avait augmenté dans la proportion de 1766, il y aurait eu en 1859.		2049	9319	4223	
Il y a donc en moins		663	3186	889	
En comparant ces recense- ments avec celui opéré en 1859 dans le district de Por- rentruy		3430	7030	11310	6539
Population.	20758	$\frac{46}{100}$	$\frac{53}{100}$	$\frac{40}{100}$	$\frac{54}{100}$
Par ménage de 5 person- nes 4151.		$\frac{82}{100}$	$1\frac{69}{100}$	$2\frac{7}{10}$	$1\frac{57}{100}$
En ce qui concerne le dis- trict de Moutier la diminution du bétail a été de près de . . .		1/3	1/3	1/5	

Notre sujet ne nous permet pas de développer toutes les conséquences qui résultent de ces chiffres, et nous allons seulement en poser encore quelques autres.

En 1766, on cultivait à peine dans la Prévôté 9,400 journaux de champs divisés en trois cultures, dont un tiers en blé, une en céréales de printemps et légumes, et la troisième presque entièrement laissée en friche ou en jachères. Aussi, il n'y croissait pas à beaucoup près assez de grains pour nourrir sa population. Car en prenant la moyenne du produit des champs par journal, soit 3 1/2 hectolitres et en multipliant par ce chiffre le tiers des champs cultivés en blé, on n'obtient que 10,605 hectolitres, ou par personne 1 hect. 57 litres.

Un quarteron de blé du pays de Moutier, contenant 15 litres, pèse de 20 à 24 livres (10 à 12 kilogr.). Il donne au moulin 15 à 17 livres de farine tout d'un trait. Il faut environ 3/4 de livre de cette farine pour fournir une livre de pain, en sorte que le produit de 157 litres de blé par personne ne donnera guère que 200 livres de pain, soit moins de 9 onces par jour (0.76). Cette contrée était donc loin de fournir du blé en suffisance; aussi, les mêmes données statistiques indiquent que presque toutes les communes en achetaient.

Depuis lors, la surface des terres cultivées s'est étendue aux dépens des pâturages communaux qu'on a partagés, mais plus pour la culture des plantes destinées à l'alimentation des hommes qu'à celle des animaux; de là diminution forcée du nombre des bestiaux, et par là même des engrais avec toutes les conséquences qui s'en suivent. Il faut nécessairement que l'agriculture fasse des progrès prompts et rapides pour faire produire aux mêmes surfaces de terrain des récoltes plus abondantes et pour les hommes et pour les animaux.

	Fr. Ct.
Vers 1780, le blé et les pois valaient par hectolitre	15 » »
L'avoine	4 60
L'épautre	10 20
Une livre de cire	1 80
Un litre de vin de 24 à 57 centimes	

	Fr.	Ct.
Une livre de fromage	»	18
Une livre de chandelles	»	54
Une livre de poix blanche	»	27
Un bon chapon, qui ne figure dans les comptes ou les rentes du chapitre que pour 5 sols de Bâle équivalant à 45 cent., se payait le double	»	90
On achetait le drap du manteau du maire de Dam- phreux pour	18	» »
Les honoraires et les salaires des officiers du cha- pitre étaient peu considérables à la même époque.		
Le syndic avait 2 hectolitres 16 litres de blé, et en argent	90	» »
Le receveur de Moutier 5 hectolitres 40 litres de blé, et en argent	243	» »
Le concierge de Moutier 2 hectolitres 16 litres de blé, et en argent	36	» »
Le marguiller 4 hectolitres 32 litres de blé, et en argent	126	» »
Les forestiers, selon l'importance de leur triage de 3 fr. 60 à	54	» »
On amodiait la cueillette de la poix, pour un cir- cuit de forêt renfermant une centaine d'épicéas in- cisés	5	40
Lorsqu'alors on déléguaient à Moutier quelques cha- noines pour y passer les comptes dans leur château, il était d'usage d'inviter à dîner le receveur, le maire de Moutier et le ministre de Court, et l'on payait un florin ou 25 sols de Bâle par convive	2	25

Il ne fallait que la moitié de cette somme pour le dîner des domestiques. La table des maîtres devait être à 2 services, chacun de 3 bons plats, sans dessert, mais avec du vin en suffisance.

Les députés du chapitre, logeant dans une abbaye ou quelque grande maison, donnaient un florin au valet de chambre du Prélat ou de leur hôte et autant à la cuisinière.

Ces détails statistiques nous ont mené bien loin de notre point de départ, et cependant nous touchons à la fin de notre sujet, car au moment où le chapitre de Moutier-Grandval dressait ses comptes et avisait aux moyens d'améliorer son administration, le souffle de la Révolution de 1789 atteignait l'Evêché de Bâle. Alors aussi celui-ci était en lutte ouverte avec les chanoines de Grandval, ayant repris un procès interminable au sujet de la jouissance des forêts de la Prévôté.

Le Procureur fiscal, dans le but de faire le bon serviteur, et de favoriser les prétentions du Prince-Evêque de Bâle, n'avait pas reculé devant l'altération des actes, oubliant que la probité doit guider avant tout un bon fonctionnaire. Ce procès, qui menaçait de dépouiller le chapitre de la majeure partie du revenu qu'il tirait de ses hautes-joux, avait déjà fait écrire de gros volumes de mémoires, exhumer des actes précieux qui, sans cela, seraient encore dans l'oubli ou perdus, et il aurait fini par aller s'engouffrer dans les cartons de la cour impériale de Wetzlar, lorsque l'arrivée des Français dans l'Evêché de Bâle mit fin à toute contestation. L'huître fut mangée par le juge étranger qui s'empara des biens en litige et, pendant qu'il était en bonne veine, de toute la fortune des deux plaideurs.

Les chanoines qui s'étaient réfugiés à Delémont au moment de la Réformation, croyant qu'il ne s'agissait alors que d'un séjour temporaire, repassèrent par Grandval pour se retirer en Suisse, espérant de nouveau que l'orage n'aurait que peu de durée et que le soleil redorerait bientôt leurs prébendes; mais il n'en fut pas ainsi : la République française s'empara de tous leurs biens et se contenta d'assurer à chacun d'eux une petite pension viagère n'ayant plus aucun rapport avec la riche prébende.

Dans leur émigration précipitée, les seigneurs chanoines, comme ils se faisaient appeler, oublièrent d'emporter bien des objets précieux qui appartenaient à leur église. On put soustraire à temps les corps de saint Germain et de saint Randoald, qui avaient déjà échappé aux iconoclastes du XVI^e siècle; quelques vases et ornements précieux purent être soustraits à

temps ; une cloche même qui avait été pendue à Grandval en 1396, échappa aux fonderies de canons de 1793 et elle existe encore dans la tour de l'Eglise de Delémont. (1) Mais les chanoines oublièrent ce qu'ils avaient de plus précieux et probablement alors aucun d'eux n'en connaissait tout le prix. Il s'agissait cependant d'une des plus anciennes bibles connues, sur la première page de laquelle leurs prédécesseurs avaient fait la promesse suivante : « *Sanctus Germanus et Randoaldus* » *veri hujus libri possessores et abbas venerandum Collegium et* » *Ecclesia (prædictum librum), nunquam alienandum neque* » *aliis transportandum statuerunt unanimi. Johannes Henri-* » *cus Mellifer, præpositus, Paulus Des Bois archidiaconus.* »

Ces deux dignitaires du chapitre vivaient, l'un comme Prévôt, de 1589 à 1607, et l'autre était déjà mort en 1597. Ils considéraient alors cette bible comme un monument précieux du premier abbé de Grandval, au milieu du VII^e siècle ; mais leur opinion sur l'âge de ce livre est sujette à controverse, ainsi qu'on le verra bientôt. Nonobstant la promesse ci-dessus, ce monument précieux avait été abandonné par les chanoines et relégué dans un galetas. Plus tard, dans les dix premières années de notre siècle, de vieilles demoiselles voulant débarrasser leur grenier d'une telle vieilleries le vendirent à M. Bennot, autrefois maire de Delémont, pour 25 batz ou 3 fr. 75 c. Le curé de la paroisse, M. Hennet, lui en offrit ensuite 12 louis d'or pour la placer dans le trésor de son église, où l'on était déjà parvenu à réunir quelques objets précieux, mais il éprouva un refus, tandis qu'à la fin de l'année 1821, M. Bennot, tenté par l'appât de l'argent, la vendit à M. de Speyer-Passavant, de Bâle, pour une somme double de celle offerte par le curé. Une fois entre les mains de cet antiquaire, celui-ci crut avoir découvert un mont d'or. Il analysa et commenta chaque page, chaque vignette, croyant apercevoir un sens mystique à cha-

(1) Les 4 cloches que le chapitre possédait dans la tour de l'église de Delémont furent considérées comme propriété helvétique, à raison de ce que le chapitre était combourgeois de Soleure, et c'est ce qui les fit échapper à la fonte.

que figure. Il fit graver plusieurs *fac simile* des plus belles pages, parcourut les capitales de l'Europe pour tâcher de vendre cette bible à un haut prix. A cet effet, il la fit voir à un grand nombre de savants et d'hommes influents et nous avons lu plus de 60 certificats portant les dates de 1829 à 1830, attestant que cette bible latine était une des plus anciennes et peut-être la plus ancienne connue. La cour de France en avait fort envie, mais à cette époque ses finances ne lui permettaient pas de faire une dépense de cent mille francs pour un livre. C'est du moins le sens des réponses de trois des ministres de Charles X.

Repoussé par la France et après avoir encore dépensé beaucoup d'argent, M. de Speyer finit par vendre cette bible en Angleterre pour 1,500 livres sterling (37,500 fr.), ce qui était encore un fort beau denier comparativement aux 25 batz de la première vente et aux 25 louis de la seconde; aussi, dit-on, il y eut d'amers et tardifs regrets de la part des vendeurs delémontains.

M. de Speyer estimait que cette bible avait été écrite par Albinus Alcuin, ce savant disciple de Bède, que Charlemagne avait appelé à sa cour pour soigner la révision et la copie des anciennes bibles latines et les répandre dans ses états. Il ajoute que celle-ci fut offerte à ce prince le jour de son couronnement à Rome, en 800, et que plus tard son petit-fils Lothaire, lorsqu'il prit l'habit monastique au couvent de Prum, en Lorraine, fit don de ce livre à sa nouvelle demeure. Il était alors d'autant plus précieux que sa couverture était d'argent et d'or massif. Mais les bénédictins de Prum, pendant le X^{me} siècle, vendirent ces lames de métal, pour les remplacer par du bois. Ce ne fut que vers la fin du XVI^e siècle que cette bible fut enfin reliée comme elle l'est encore, avec des planchettes de bois recouvertes de peau de porc et ornées de coins et de lames de cuivre doré représentant la croix, l'agneau et les symboles des quatre évangélistes. C'est dans cet état et dans une bonne conservation qu'elle se trouvait dans le galetas des demoiselles Verdat de Delémont, où des enfants,

pour retrouver facilement les images, avaient mis des signets en paille et en cosses de pois ou de haricots qui se trouvaient sous leur main.

Ce livre forme un in-folio d'environ 30 centimètres de haut sur 23 de large, en beau vélin, écrit sur 2 colonnes, en lettres onciales mixtes ou semi-onciales. Il contient 449 feuillets et il est orné d'un frontispice en or et en couleur et de 4 miniatures représentant des sujets bibliques ou allégoriques. On y voit de plus 34 grandes lettres initiales décorées de figures emblématiques et d'arabesques, qui, selon M. Gaullieur, ont une grande analogie avec les ornements d'une bible vulgate de la bibliothèque de Genève, qu'on croit du IX^e siècle. (1)

M. Alexandre Lenoir, créateur et conservateur du Musée des monuments français, dit au sujet de cette bible, que tout y décèle l'époque du règne de Charlemagne. Plusieurs autres certificats délivrés à M. de Speyer s'accordent avec la déclaration précédente; cependant quelques connaisseurs allemands ne sont pas aussi précis et varient entre le VIII^e et le X^e siècle.

Indépendamment de ces indications calligraphiques, le principal motif qui a fait attribuer cette bible à Alcuin consiste dans une pièce de poésie inscrite en tête de ce volume; nous citerons les vers 33 à 44 :

Codicis istius quot sint in corpore sancto
Depictæ formis litterulæ variis
Mercedes habeat Christo donante per ævum.
Is Carolus qui *jam scribere* jussit eum.
Hæc dator æternus cunctorum Christo bonorum
Munera de donis accipe sancta tuis
Quæ pater Albinus devoto pectore supplex
Nominis ad laudam obtulit ecce tui
Quem tua perpetuis conservet dextra diebus
Ut felix tecum vivat in arcepoli.
Pro me quisque legas versus orare memento
Alchuine dicor ego tu sine fine vale.

(1) Mémoires de l'Institut national genevois, t. I, année 1853, et t. II, 1854.

A la vérité, quelques-uns de ces vers, mais non pas tous et plusieurs dans un ordre différent, se trouvent inscrits dans une bible conservée à Rome sous le nom de Valliscollana, attribuée à Juvianus, d'où M. Gaullieur pense que ces sortes de vers ont pu exister sur plusieurs copies de bibles faites sur une des originales d'Alcuin ou de celles écrites à cette époque par les ordres de Charlemagne, sous la direction du savant anglais. Il estime également que celle dont nous parlons pouvait bien être un travail fait à Grandval même, où l'art de la calligraphie était porté à un haut degré de perfection, comme on peut le voir par quelques actes des X^e et XI^e siècles. Il a sans doute voulu parler d'un document de l'année 907, qui paraît avoir été recopié dans le siècle suivant avec la belle écriture des manuscrits de cette époque. Nous avons fait le *fac simile* d'un acte de Grandval de l'an 878 offrant également une fort belle écriture. C'est la plus ancienne charte que nous ayons vue dans les débris des archives de cette célèbre abbaye. (1)

De plus, rien ne prouve l'assertion de M. de Speyer, faisant provenir cette bible du monastère de Prum sécularisé en 1576. Il ne dit point pourquoi elle a été envoyée à Grandval, ou plutôt à Delémont, où le chapitre était établi depuis 30 ans. Or, la décision prise par les chanoines précisément de cette époque prouve qu'alors le Prévôt et l'archidiacre, qui auraient dû parfaitement connaître le don du monastère de Prum, regardent au contraire cette bible comme une ancienne provenance de Grandval, qui aurait déjà existé au temps de saint Germain, vers le milieu du VII^e siècle. Là seulement il y a une erreur de date, mais cette déclaration précise du chapitre dément formellement la version de M. Speyer et nous fait accepter celle de M. Gaullieur attribuant la confection de cet ouvrage précieux aux Bénédictins de Grandval, même à l'époque où Alcuin faisait copier des bibles par les ordres de Charle-

(1) Nous avons également fait le *fac simile* sur parchemin de deux pages de la bible de Grandval, afin d'en conserver au moins un souvenir dans le pays d'où elle provient.

magne qui lui-même est regardé comme un des bienfaiteurs de cette abbaye. Mais nous ne pouvons retarder le temps où ce livre fut écrit jusqu'au X^e siècle, le croyant certainement d'une époque antérieure.

Un fait assez curieux, c'est que ce livre précieux n'est pas mentionné d'une manière précise dans l'inventaire du trésor de Grandval apporté à Delémont et dont on confia la garde au custode du chapitre en 1596, vers le temps même où bien certainement cette bible existait entre les mains des chanoines. Cet inventaire, après avoir indiqué divers objets précieux, ajoute deux *plenaria* ornés de figures et garnis d'argent et de pierres de cristal. Un *plenarius* ou *plenarium*, selon Ducange, était un livre renfermant les épîtres et les évangiles au complet : *Missale plenarium, liber ecclesiasticus in quo Evangelia et Epistolæ pleniter continentur*. Mais ce mot de *plenarius* est aussi employé pour indiquer d'autres livres d'église, comme le Nouveau Testament, selon les actes de Mouri, et que l'on a pu en faire usage en dressant cet inventaire pour désigner la bible qui renfermait l'ancien et le nouveau testament. Il n'en est pas davantage fait mention dans un autre inventaire de 1650 et dans ceux suivants qui tous sont différents les uns des autres et omettent tantôt un, tantôt plusieurs objets précieux qui cependant existaient alors et dont quelques-uns sont encore conservés précieusement.

Cependant nous devons ajouter qu'un autre inventaire sans date, mais qui doit être aussi du XII^e siècle, en énumérant les reliques précieuses qui appartenaient au chapitre, renferme la désignation d'un livre d'évangile : *Liber evangeliorum*. Il est placé dans le détail des objets ayant appartenu à saint Germain. Cette désignation constante d'un livre d'évangile plutôt que d'une bible, se rapporterait-elle en effet à un simple évangélaire qu'aurait également possédé le chapitre? Ou bien les rédacteurs de ces inventaires ne savaient-ils faire la distinction entre le nouveau et l'ancien testament? Nous penchons pour cette seconde alternative, car ils n'étaient pas fort versés dans la connaissance des choses, puisque dans ces mêmes catalo-

gues ils nomment *Ungula immanissimi gryphi*, ongle d'un immense griffon, ce qui n'était autre chose qu'une grande corne de bœuf ayant sans doute servi de coupe, et ensuite de boîte pour des reliques. On l'attribuait à saint Imier et on la regardait comme l'ongle d'un griffon qu'aurait tué ce vénérable personnage dans un voyage en Orient. Pour nous, il est indubitable que la bible dite d'Alcuin était bien un recueil de l'ancien et du nouveau testament, comme le prouve son inspection. — Nous aurons à revenir une autre fois sur les reliques de saint Germain dont il est fait mention dans ces catalogues, et elles méritent autant de vénération par leur origine que par leur authenticité et antiquité.

Cette dissertation au sujet de la bible de Grandval nous a de nouveau un peu écarté de notre sujet laissé au moment où les chanoines abandonnaient Delémont pour toujours.

Nous trouvons une note écrite par un des chanoines de Moutier-Grandval, qui a longtemps survécu à la suppression de son chapitre et qui nous fournit les renseignements suivants sur le nombre et la dispersion de ces prélats à l'arrivée des Français en 1793. Le Prévôt était J.-B. de Buchenberg, l'archidiaque, J.-J. Gobel, frère de l'évêque de Lydda, le custode P. de Rosé. Il y avait ensuite les chanoines de Verger, Billieux, Huginfeld, de Maler, Kœnig, Bajol et Mandel.

Les chapelains, au nombre de 5, étaient MM. Comte, Charriatte, Vœgelin, Broglia et Berberat. Une partie de ces messieurs se réfugièrent pendant quelque temps à Courrendlin, où ils avaient transporté les reliques de saints Germain et Randoald et leurs ornements les plus précieux. Le Prévôt et trois chanoines se retirèrent dans leur château de Moutier et les autres cherchèrent un refuge à St-Urbain. Mais ceux qui avaient cru échapper au torrent révolutionnaire sous la protection de la neutralité suisse, dont la Prévôté faisait encore partie, furent obligés de fuir plus loin en novembre 1797, lorsque les Français entrèrent en Suisse. Toutefois leurs reliques et leurs objets précieux purent trouver un abri dans la sacristie de l'église collégiale de Saint-Urs de Soleure.

Pendant plusieurs années, les chanoines éprouvèrent de grands embarras pécuniaires, parce que leurs prébendes et toute leur fortune avaient été saisies, et ce ne fut qu'après l'avènement de Napoléon que le gouvernement français leur alloua à chacun une pension de 800 fr., peu après réduite à 300 fr. au lieu de 2,000 à 2,400 livres que valait alors une prébende. Le concordat du 15 juillet 1802 confirma la suppression du chapitre de Grandval.

Les annales du chapitre comptent 35 Prévôts depuis Siginand, qui est le premier connu et que les actes nomment de 1120 à 1160, mais il a dû avoir au moins un prédécesseur, puisque l'érection du chapitre date depuis vers 1075. Ces annales commettent encore d'autres erreurs au sujet de la liste et des noms de leurs Prévôts, en sorte que M. de Mulinen, après avoir rectifié les faits, trouve, comme nous, 41 Prévôts, dont plusieurs devinrent évêques de Bâle ou étaient proches parents de ces souverains ecclésiastiques.

Nous aurions encore beaucoup de choses à dire sur le chapitre de Grandval, mais nous les réservons pour l'histoire de cette église et alors nous citerons consciencieusement toutes les sources où nous avons puisé les faits que nous avançons dans la notice actuelle, qui n'a d'autre but que de faire connaître quelques détails se rapportant au séjour des chanoines de Moutier-Grandval à Delémont.



Analyse abrégée des travaux
DU CONGRÈS INTERNATIONAL DE BIENFAISANCE
réuni à Londres, en juin 1862.

(Extraits du compte-rendu.)

Monsieur le Président et Messieurs,

Vous avez bien voulu charger le soussigné de représenter la Société jurassienne d'émulation au Congrès international de bienfaisance réuni à Londres en juin 1862, à l'époque de l'exposition universelle de l'industrie et des beaux-arts. L'année dernière, à Porrentruy, je n'ai pu vous présenter qu'un aperçu très sommaire et tout-à-fait incomplet du résultat de ma mission ; les documents nécessaires me manquaient, et ce n'est même qu'au mois d'août de cette année que j'ai enfin reçu le compte-rendu de la session du Congrès. Le peu de temps qui m'a été donné pour parcourir avec toute l'attention voulue les deux volumes in-8° de ce compte-rendu, ne m'a pas permis de coordonner les matières d'après leur ordre logique ; j'ai cherché à analyser les mémoires que renferment ces deux volumes aussi succinctement que possible, en suivant l'ordre dans lequel ils ont été lus, et en conservant même en grande partie le texte de leur rédaction. J'ose espérer, Messieurs, que vous voudrez bien recevoir avec indulgence cette notice, que je regrette de n'avoir pu rédiger avec tout le soin que mériterait l'importance des matières qu'elle renferme.

Neuveville, en septembre 1863.

Cyp. REVEL.

Le congrès international de bienfaisance a, comme on le sait, pour objet l'amélioration réfléchie et progressive de la condition physique, morale et intellectuelle des classes laborieuses et indigentes. Il recueille les renseignements authentiques sur leur état présent et les moyens qui ont été employés avec le plus de succès pour l'améliorer; il réunit les résultats de l'expérience de chaque pays pour l'avantage commun de tous. Etranger aux luttes de parti ou de secte, il considère la bienfaisance comme un terrain neutre, où toutes les opinions et toutes les croyances peuvent se donner la main et travailler de concert.

Le besoin de faciliter l'échange des idées et des renseignements utiles entre les philanthropes de tous les pays, a été le but de la première réunion à Francfort (1846), suivie de celles de 1847, 48, 51, 52 et 1853 à Bruxelles, lesquelles traitèrent des questions pénitentiaires, agricoles, d'hygiène publique et de statistique. Puis vint en 1855 la réunion internationale de charité de Paris; l'année suivante, à Bruxelles, on s'occupa plus spécialement des subsistances dans leurs rapports avec l'agriculture et l'économie politique, les procédés scientifiques et industriels, les inventions propres à perfectionner le travail manuel, à prévenir les accidents, à améliorer enfin les habitations, l'ameublement et l'habillement des classes ouvrières. — En 1857, une seconde réunion eut lieu à Francfort s/M, laquelle s'occupa en outre de la position des enfants abandonnés et vicieux, des moyens d'encourager et d'étendre l'instruction et l'éducation populaires, des crèches, salles d'asile, jardins d'enfants, enfin de la réforme pénitentiaire, au point de vue tout spécialement des jeunes délinquants, etc., etc.

Le congrès de Londres (1862), dont nous nous proposons d'analyser succinctement les travaux, avait posé les questions suivantes : « 1^o Convient-il d'accorder à l'Etat la faculté de » séparer de leurs parents les enfants moralement négligés en » se chargeant de leur éducation ? et 2^o Convient-il que la fréquentation des écoles communales soit obligatoire ? »

Dans son discours d'ouverture, le 9 juin, dans la grande

salle de Burlingtonhouse, le président de l'assemblée, lord Shaftesbury, rappela en termes éloquentes à son auditoire, composé d'environ 300 personnes, le but de la réunion. Selon lui, il est un grand principe d'action qui doit nous servir de guide, principe qui se résumerait dans cet axiôme : « Aider ceux qui ont la volonté de s'aider eux-mêmes. » Exercer sa bienveillance sur des individus qui se boruent à accepter cette charité et d'exploiter cette bienveillance sans se donner d'autre peine, c'est faire un mal presque irréparable, l'indigent réclame comme un droit ce qu'il devrait accepter comme un bienfait, on n'a fait en définitive qu'encourager la paresse et annihiler le sentiment du respect de soi-même. Il y a sans doute des cas exceptionnels, mais le principe énoncé doit être envisagé comme la règle. Il faut améliorer les habitations de la classe ouvrière et faciliter au travailleur le libre exercice de ses facultés et de son énergie physique et morale. Le mode d'occupation des femmes doit aussi attirer l'attention des philanthropes ; aussi longtemps que les grandes puissances ont sur pied une armée de 2 1/2 millions d'hommes, un grand nombre de femmes sont vouées au célibat et inoccupées, il faut parer à cette véritable calamité. Le travail préviendra bien des misères. En Angleterre, par exemple, le nombre des femmes excède de 600,000 celui des hommes, cette disproportion peut produire de graves complications. Passant ensuite en revue la question des mariages prématurés des classes indigentes, le noble lord établit un parallèle entre la classe ouvrière et les classés soit-disant éclairées qui de nos jours éprouvent une répugnance toujours croissante pour l'état matrimonial ; leurs goûts sont tellement blasés, leur besoin de luxe si exorbitant que nos jeunes gens d'aujourd'hui ne veulent entendre parler de mariage qu'autant qu'ils sont assurés de conserver toutes les jouissances auxquelles ils étaient accoutumés dans leur vie de célibataires.

Quelques mots enfin sur deux institutions propres à l'Angleterre : les *Ecoles déguenillées* (Raggedschooles), au nombre de 200, dans la métropole seule et fréquentées par plus de

200,000 garçons ; et la *brigade des décrotteurs*, formée d'élèves de ces établissements, — les jeunes garçons, habillés de rouge, de jaune et de bleu, que l'on voit au coin des rues — constitue un corps de 500 membres, dont quelques-uns gagnent jusqu'à une guinée par semaine. Ils rapportent le soir au logis leur gain journalier, lequel se divise en 3 parts : l'une est affectée aux dépenses de l'établissement, l'autre est placée à la caisse d'épargne pour le compte du jeune garçon et la troisième lui est remise comme argent de poche. — Quelque bons que soient les plans de réforme, leur succès dépend essentiellement des personnes chargées de les mettre en pratique. Il est indispensable d'apporter le plus grand soin dans le choix des agents préposés aux œuvres charitables, afin de triompher de l'ignorance, des préjugés, des erreurs et des passions de ceux-là mêmes qui sont appelés à profiter de leurs bienfaits. Il faut enfin éviter de froisser les convictions religieuses et de transformer la charité en un instrument de secte et de parti.

Après que le noble lord eut ainsi exposé le but de la réunion, M. Ducpetiaux, de Bruxelles, donna lecture d'un rapport sur l'institution du congrès international, lequel se relie naturellement à l'exposition de l'industrie ; car, en passant en revue, dit-il, les produits variés qui attestent le progrès des sciences et des arts, on se demande quelle est la condition des agents les plus nombreux de la production ? Sont-ils devenus plus instruits, plus moraux, plus heureux ? Tel est l'objet principal des investigations du congrès ; tel est le noble but des hommes de cœur qui comprennent l'étendue de leurs devoirs et sont animés du véritable esprit de charité. — C'est un signe du temps que cet intérêt toujours croissant que l'on prend de nos jours à l'amélioration de la condition des classes ouvrières et intelligentes et la nécessité généralement reconnue de travailler à leur soulagement. La sympathie pour ceux qui souffrent élève l'âme de ceux qui leur tendent une main secourable et rapproche les deux extrémités de la chaîne sociale. La charité active, intelligente et vraiment chrétienne est le palladium

qui protège la société et fait cesser l'antagonisme qui ne se manifeste que trop souvent entre les heureux de ce monde et les déshérités de la fortune. — N'oublions pas, dit M. Ducpetiaux en terminant, de rendre hommage au zèle et à l'initiative de M. Twining, qui a organisé dans son habitation de Twickenham un Musée d'économie domestique présentant un grand intérêt pratique et aux soins duquel le Musée Kensington, et le palais de l'Exposition universelle, sont redevables des admirables collections d'objets rentrant dans le cadre de la bienfaisance, de l'éducation et de l'instruction des classes indigentes, etc., etc.

Afin de mettre de l'ordre dans la lecture des mémoires admis par le comité d'organisation du congrès et de perdre le moins de temps possible, un règlement fut présenté et adopté par l'assemblée. Le nombre de ces mémoires était si grand que les délibérations durent considérablement en souffrir; la durée de chaque discours ne pouvait dépasser dix minutes et la lecture des mémoires fut circonscrite dans de certaines limites fort restreintes.

Le président donna successivement la parole aux membres inscrits pour la lecture de leurs mémoires, lecture qui ne put être faite que d'une manière tronquée, ce qui fut cause du peu d'intérêt qu'elle présenta aux personnes présentes; il arriva même plus d'une fois que le président, la montre à la main, interrompit impitoyablement la lecture de tel ou tel mémoire, sans même laisser à son auteur le temps d'en communiquer les conclusions à l'auditoire. — Ce n'est qu'au mois d'août 1863 que le délégué soussigné de la Société jurassienne d'émulation reçut le compte-rendu de la session du congrès de Londres. Les langues anglaise et française étant seules admises par le règlement, le premier volume comprend les notices et les mémoires écrits en français; l'autre se compose des mémoires, notices et documents anglais, imprimés dans leur langue originale. L'abondance des matériaux imposa au comité

L'obligation d'éliminer certains documents qui se rapportaient moins directement à l'objet principal des délibérations de l'assemblée. Les mémoires les plus intéressants avaient même dû être considérablement abrégés pour la lecture au congrès. « A « *peine pourrai-je vous dire les choses les plus nécessaires*, s'empessa d'ajouter, en commençant, le baron de Triqueti et cette remarque peut s'appliquer à un grand nombre d'autres mémoires, lesquels ne sont eux-mêmes que des extraits d'ouvrages souvent très volumineux. Notre tâche est donc difficile à accomplir, et nous devons réclamer d'avance toute l'indulgence de nos bons collègues de la Société jurassienne d'émulation. Les préoccupations du moment actuel et le peu de temps qui nous reste avant la réunion annuelle de notre Société, à laquelle nous aimerions cependant à présenter ce travail, excuseront, nous l'espérons, les grandes lacunes qu'il doit nécessairement renfermer. Nous nous bornerons donc à la nomenclature des ouvrages mentionnés au compte-rendu du congrès en l'accompagnant de citations textuelles aussi nombreuses que possible.

Le premier mémoire *sur la condition des ouvriers français* par M. Augustin Cochin, examine les questions suivantes : « Dans quelle situation le régime protecteur a-t-il trouvé les » populations ouvrières et dans quelles proportions en a-t-il » augmenté le nombre ; enfin à quel degré de bien-être, d'in- » struction et de moralité les a-t-il élevés ? »

Quel est le nombre des hommes qui mangent leur pain à la sueur de leur front ? se demande M. Cochin.

Sur 36,012,669 Français (recensement de 1851,)

L'agriculture en occupait.	19,064,071
L'industrie	10,469,961
Le commerce	1,632,331
Des professions diverses	1,100,099
Les professions libérales	1,362,045
Le clergé et les associations religieuses de	

A reporter... 33,628,507

	<i>Report...</i>	33,628,507
tous les culles		142,705
Individus dont la profession n'est pas constatée		3,241,457
		36,012,669

donc 5 % seulement exerce des professions libérales. — Depuis 1851, le nombre des individus qui se vouent à l'industrie a augmenté de 2 millions et nous trouvons une diminution proportionnelle des populations agricoles. — En Angleterre, l'agriculture qui occupait en 1801 les 2/3 de la population n'en employait plus que le tiers en 1851.

M. Cochin passe en revue la condition des ouvriers depuis la conquête de Jules César jusqu'à la révolution de 1789 ; nous regrettons de ne pas pouvoir le suivre dans ses savantes recherches ; il faudrait le copier textuellement. Ce qui manquait à l'époque romaine, c'était la liberté ! Rome apporta à la Gaule la lèpre de l'esclavage et un mépris du travail et des arts qui dura longtemps. Sénèque s'indignait qu'on attribuât l'invention des arts aux philosophes et non aux plus vils esclaves ! La foule des malheureux s'est accrue par des distributions de secours publics ; la population est avilie malgré le christianisme. — Au V^e siècle, l'invasion des peuplades d'outre Rhin n'apporta ni la civilisation, ni la paix ; l'industrie se réfugia dans les corporations religieuses ; les monastères ont des architectes avec des cordonniers, des peintres, des tisserands et des copistes. Aux X^e et XI^e siècles domine la féodalité ; les chartes d'affranchissement des serfs deviennent communes et Louis le Hutin ordonne en 1315 que « chacun doit naître franc selon le droit de nature. » Les villes s'érigent en communes. Au XIII^e siècle la bourgeoisie comprenait les gens de métiers ; les nobles avaient la propriété, le clergé la science, etc. Le XIV^e siècle avec ses famines, ses révoltes, ses massacres, etc. est une époque de décadence et d'appauvrissement ; les orfèvres et les armuriers seuls sont en progrès. Le XVI^e siècle est tellement l'âge du luxe qu'il faut en 33 ans

(1543-1576), huit ordonnances somptuaires pour le réprimer. Louis XII dit de l'imprimerie « que cette invention semble être plus divine qu'humaine. » Faire de la France un pays manufacturier fut le plan de Colbert (1666 à 1683) ; 149 règlements sur le travail furent rédigés par lui. Le règne de Louis XIV fut désastreux pour le pays ; il manquait l'essentiel, le crédit ! — Turgot releva les finances, le commerce et l'industrie ; enfin 1789 abolit toutes les erreurs de plusieurs siècles en proclamant le grand principe de la liberté. L'Empereur inaugura en 1860 le régime de la liberté commerciale et mit fin aux droits protecteurs.

M. Cochin passe en revue toutes les merveilles de l'industrie moderne, il en énumère le bon et le mauvais côté ; il démontre le vrai mal de la grande industrie, la destruction de la famille. Le travail de la femme devient de jour en jour plus nécessaire, dit-il, pour subvenir aux besoins de la famille ; mais il n'y a plus de foyer domestique parce que la femme n'y reste pas. La vertu devient un tour de force quand toutes les conditions matérielles poussent au vice ! La vraie manière d'améliorer le sort des classes inférieures, c'est de réformer l'esprit des classes supérieures. Le christianisme est le principal événement de l'histoire des ouvriers ; il a introduit une nouvelle industrie, la charité ! c'est la plus immense révolution accomplie dans l'histoire du genre humain et surtout dans celle des pauvres, des petits, des travailleurs !

Il était réservé à notre époque d'accomplir encore deux transformations considérables par *l'alliance de la science et du crédit* et par *la liberté du travail*. Le crédit, c'est la confiance des hommes les uns pour les autres, garantie par la confiance de tous dans l'application de la loi commune. — La théorie des corporations était attrayante, c'était l'association entre gens du même métier ; mais elle dégénéra bientôt en abus et fit place à *la liberté du travail*, laquelle a aussi ses inconvénients, car les ouvriers sont isolés et en même temps agglomérés. C'est la cause du malaise qui travaille les classes ouvrières, lesquelles sont devenues les esclaves, en quelque

sorte, des grands capitaux, des sociétés anonymes. L'ouvrier a quitté le village pour s'établir dans les villes. Il y est mieux instruit, mieux nourri, mieux vêtu; mais ses dépenses ont augmenté dans une plus forte progression; il veut imiter le riche, sans en avoir les facultés; de là, la gêne, qu'il ne tarde pas à éprouver. Dans les grandes villes, les mauvais logements et le travail forcé des femmes détruisent la famille; la religion s'en va, faute de dimanche; la morale succombe au cabaret.

Le sort des ouvriers ne peut s'améliorer que par les victoires de la paix, de l'instruction, de la liberté, de la science, de la justice, de la richesse et de la religion. — La religion veut que les hommes soient parfaits, l'humanité souhaite qu'ils deviennent heureux, la politique s'efforce de les maintenir tranquilles.

2^o M. le Dr de Stubenrauch donne lecture d'un *rapport sur l'assistance publique et les établissements de bienfaisance en Autriche*. En voici les principaux passages : La nature, le travail et le capital, dit le savant professeur viennois, sont les éléments de toute production matérielle. Chez les peuples les moins civilisés, le travail est considéré comme déshonorant et l'oisiveté comme le suprême bonheur. Il faut empêcher que l'ouvrier ne descende dans la classe des prolétaires, ceux-ci dans celle des mendiants et que le mendiant n'entre dans la voie du crime. Le gouvernement autrichien s'efforce d'écarter toutes les entraves au libre exercice de l'industrie. Le morcellement des terres est cependant encore soumis à certaines limites. Les anciens corps de métiers ont été abolis en 1859 et le libre exercice des forces intellectuelles est garanti à tous ceux qui veulent en faire usage. — Abordant ensuite son sujet, l'auteur nous fait connaître que l'assistance publique est municipale en Autriche; les orphelins tombent à la charge de la commune du domicile des parents. Si les revenus communaux ne suffisent pas, on s'impose. Le curé, secondé de deux ou plusieurs notables, est préposé à l'assistance publique. Les ressources consistent dans les collectes et le tiers de la fortune des ecclésiastiques morts *ab intestat*. Les secours sont, sui-

vant les circonstances, temporaires ou permanents. Les pensions sont insaisissables et distribuées chaque semaine par un des membres de la commission. Dans presque toutes les communes il y a des hospices pour les infirmes ; ils y reçoivent le logement, le chauffage, l'éclairage, les vêtements nécessaires et une petite allocation en argent. L'école est ouverte gratuitement aux enfants pauvres. Dans les établissements secondaires il existe un grand nombre de cours pour les écoliers peu aisés, qui par leurs bonnes mœurs et leurs progrès sont jugés dignes de cette faveur. Nous ne parlerons pas des hôpitaux pour tous les genres de maladie ; ils sont nombreux en Autriche. La mendicité y est punie avec sévérité. — En 1857, il y avait 6,390 établissements de bienfaisance paroissiaux, assistant 252,490 individus par 2,296,782 florins. Les hospices pour vieillards et infirmes étaient au nombre de 1,080, habités par 9,218 hommes et 13,633 femmes. 489 hôpitaux, 31 asiles d'aliénés, 62 orphelinats, 31 asiles d'accouchement, 23 asiles pour enfants trouvés, 6 établissements pour des aveugles et 6 pour sourds-muets complètent le tableau des établissements de bienfaisance publique. Enfin 151 écoles gardiennes soignaient près de 12,000 enfants.

Le *Kreuzerverein*, de Vienne (petite banque de crédit), avait avancé en 1860 à 372 personnes 400,000 florins sans intérêt. Les *Vorschussvereine* sont nombreuses ; chaque membre admis paie d'avance une prime et une modique contribution mensuelle rapportant le 4 % et lui donnant le droit de demander un prêt proportionné à ses versements et garanti par la totalité des participants.

3^o *Rapport sur l'état social et économique de la Belgique*, présenté par M. Visschers.

Ce rapport est le résumé de dix-huit mémoires spéciaux. L'esprit d'association, l'action individuelle s'exercent librement en Belgique ; la commune y forme la base d'un système dont l'Etat n'est que le couronnement. En Belgique la propriété est morcelée ; malgré cela les progrès de l'agriculture sont très marqués depuis quelques années dans toutes les provinces.

Les sociétés de secours mutuels et les caisses de prévoyance sont nombreuses. Les ateliers d'apprentissage ont ranimé dans les Flandres l'amour du travail; on y a réuni l'instruction élémentaire et l'apprentissage manuel; la réduction du temps du travail a eu des effets salutaires pour la santé de l'enfant, le développement de ses forces et l'avancement de son apprentissage manuel. — A Gand se distribuent des prix d'*ordre* et de *propreté*; c'est une institution entièrement belge; les prix consistent en vêtements et objets d'ameublement. Enfin, l'instruction primaire fait de grands progrès en Belgique, l'ignorance décroît et l'instruction se répand généralement.

4^o *Sur la condition des classes indigentes en Norwége*, par W. Eilert Sundt.

Ce rapport n'est qu'une nomenclature de diverses brochures publiées par l'auteur sur la position des ouvriers et des paysans de son pays. Nous apprenons toutefois de lui que ce pays est l'un de ceux où l'instruction est le plus répandue, et un fait dont il importerait de rechercher les causes, savoir que la durée moyenne de la vie paraît être de 41 à 50 ans pour les hommes, et de 44 à 48 ans pour les femmes. La Norwége serait donc une des contrées les plus salubres de l'Europe, si les recherches de M. Sundt sont exactes.

5^o *Mémoire sur les institutions de bienfaisance en Espagne*, par le comte d'Alfaro.

Le gouvernement consacre chaque année 80 millions de réaux (le réal vaut 26 centimes) pour les établissements de bienfaisance et de correction; 1 million pour le soulagement des calamités publiques, et 80,000 réaux pour secours à l'étranger. Le royaume compte 1,028 asiles ouverts à la souffrance et à la misère; 500,000 individus y sont secourus. Le système de l'assistance à domicile date, en Espagne, d'une époque fort reculée. L'assistance médicale à domicile, à Madrid, a entraîné moins de dépenses qu'elle n'en aurait occasionné dans un hôpital. Les secours à domicile soulagent l'indigent, tout en respectant les liens de la famille. L'instruction publique est obligatoire; elle est gratuite pour les pauvres.

6° *La charité en France*, par le vicomte de Melun, président de la société d'économie charitable, à Paris.

L'auteur passe en revue successivement les institutions françaises d'éducation, de prévoyance, d'assistance et de réforme.

a) *Education*. Trois institutions s'en occupent, la crèche, l'asile et l'école. On compte 90 *crèches* en France, dont 20 à Paris seulement. Ces établissements reçoivent, depuis leur naissance jusqu'à l'âge de 3 ans, les enfants dont les mères sont obligées de travailler au dehors. Les mères doivent payer une petite rétribution, venir plusieurs fois le jour soigner et allaiter leurs enfants, et les garder chez elles la nuit et les jours fériés. — Les *salles d'asile* reçoivent l'enfant au moment où il n'a plus autant besoin de sa mère; il y en a en France 2,203, recevant 217,156 enfants de 2 à 6 ans. — Les *écoles primaires* doivent être établies dans toutes les communes; l'instruction y est gratuite pour les pauvres. Dans les communes de plus de 800 habitants, les sexes sont séparés. Il existe en France 67,883 écoles primaires et 69 écoles normales. La fréquentation de l'école *n'est pas obligatoire*; 34 *colonies agricoles* préparent leurs élèves à la vie des champs et cherchent à combattre le mouvement qui entraîne les paysans vers les villes.

Depuis quelques années, le système *du patronage* des jeunes ouvriers produit les meilleurs fruits; par leur bon exemple, des familles entières sont ramenées à l'ordre et à des habitudes régulières.

b) *Prévoyance*. Trois grandes institutions facilitent les moyens de lutter contre la misère; ce sont les *caisses d'épargne*, au nombre de 649, et dont le minimum des sommes reçues est de 1 franc, le maximum de 300 francs; les *sociétés de secours mutuels*, lesquelles ont spécialement pour but les secours médicaux, une indemnité pendant la maladie, et les frais funéraires. A ces conditions, elles possèdent les droits de personnes civiles et ont leur part d'une dotation de 10 millions, fondée en 1852. C'est le sentiment de la fraternité qui

les inspire. — Les *caisses de retraite* assurent une pension pour la vieillesse; l'entrée en jouissance est de 50 à 65 ans. Elles sont ouvertes depuis 10 ans et présentent beaucoup de garanties. — Nous nous bornons à mentionner ici les *monts-de-piété*, institutions dont l'utilité peut être contestée, pour rendre hommage aux principes qui ont dicté la loi de 1850 sur la construction d'*habitations ouvrières*; elles n'ont toutefois réussi que dans quelques contrées manufacturières. La cité ouvrière de Mulhouse compte maintenant 616 maisons, de la valeur moyenne de 2,600 fr. chacune; le loyer et l'amortissement sont de 20 à 25 francs par mois, et le locataire arrive en 16 années à la propriété. A Paris, l'on a construit avec trop de luxe, et pour n'être plus exposé à être mal logé, l'ouvrier y court la chance de n'être plus logé du tout.

c) *Assistance*. Elle comprend l'adoption des orphelins et des enfants abandonnés, les hôpitaux et les hospices, les asiles d'aliénés, d'aveugles et de sourds-muets, enfin, les bureaux de bienfaisance. L'assistance publique dépense annuellement 115,441,232 francs. 129,000 enfants sont à la charge de l'assistance publique, et 22,000, soit 2 1/2 % des naissances, appartiennent aux abandons; chaque enfant coûte à l'administration 94 francs; les illégitimes sont dans la proportion de 1 sur 13 naissances. La France possède 1,324 hôpitaux et hospices, avec 116,482 lits; la journée revient, dans les hôpitaux, à 1 fr. 09 c., et dans les hospices, à 97 c. Les bureaux de bienfaisance sont au nombre de 11,691 et disposent de 18,314,117 fr.; ils secourent annuellement environ 1 million d'individus; la moyenne des secours est par an de 11 fr. 50 c. — Les congrégations religieuses qui s'occupent de la charité publique sont très nombreuses; 40,000 religieuses se dévouent à l'instruction des enfants et aux soins des pauvres.

7° *Rapport sur les œuvres de bienfaisance des églises protestantes de France*, par le baron de Triqueti.

Ce rapport est le résultat d'une visite faite par l'auteur à toutes les églises protestantes de France. Dans l'administration publique, des règles uniformes tendent toujours à absorber

l'individu dans l'ensemble ; l'église protestante respecte la responsabilité personnelle. On ne peut améliorer le peuple qu'en resserrant les liens trop relâchés de la famille. Les systèmes basés sur l'intérêt humain disparaissent, ne laissant que le souvenir de l'erreur et de la variation. Persécutés pendant trois siècles, les protestants de France ont été conduits par la foi et accoutumés par la souffrance à compâtrir aux maux de leurs frères. — Les églises protestantes entretiennent 1750 écoles qui toutes prospèrent. *La société pour l'encouragement de l'instruction primaire*, fondée il y a 30 ans, rend les plus grands services. Les collectes lui procurent chaque année une centaine de mille francs ; elle a à Paris 2 écoles normales et subventionne 170 écoles les plus pauvres. Dans les Hautes-Alpes, par exemple, quelques instituteurs n'ont qu'un traitement annuel de 200, de 100 et même de 85 fr. A Nîmes plus d'un quart des enfants reçoit une instruction souvent imparfaite ; les parents les retirent de l'école à 10 et même à 9 ans, dès qu'ils ont assez de force pour lancer la navette. Il en est de même à Lyon, où un enfant de cet âge peut gagner 50 centimes par jour. L'instruction luttant contre le besoin est inévitablement vaincue. La question de la gratuité des écoles a souvent été agitée, et les meilleurs esprits se sont rangés du côté de l'école payante ; la rétribution excite et stimule le zèle des parents ; le peuple estime peu ce qu'on lui donne pour rien.

Les protestants ont en France plus de 500 écoles du dimanche et quelques bibliothèques (du dimanche), lesquelles répandent à très bas prix d'excellents petits livres.

Abordant la question posée au Congrès, de savoir *s'il convient de séparer des parents les enfants négligés*, M. Triqueti part du principe qu'il y a faute et danger de scinder la famille et de décharger les parents du soin d'élever leurs enfants. Il faut résister autant que possible à l'entraînement assez général que l'on éprouve de recueillir les enfants de parents pauvres dans les villes, et se borner, dans la règle, à n'y admettre que les orphelins ; il vaut mieux assister les familles à domicile

que de les séparer de leurs enfants. On ne devrait en excepter que les cas de mort, d'abandon volontaire ou d'indignité.

La description que donne M. Triqueti des excellents résultats obtenus dans l'asile agricole de Saverdun (Ariège), nous fait regretter que les bornes de cette analyse ne nous permettent pas de transcrire ici le passage tout entier du rapport. On y réalise entièrement la vie de famille. Chaque enfant a son compte courant; il paie son entretien, ses vêtements, et trouve encore moyen d'avoir en sortant un pécule souvent de 100 francs. En quittant l'école, les enfants sont encore soutenus et encouragés par les *comités de patronage* dans les villes manufacturières. Cette institution rend les plus éminents services à une époque où tout tend à la démoralisation de l'ouvrier : l'éducation manquée, le demi-savoir, le manque absolu de croyances religieuses, l'activité fébrile et inintelligente, et cette fermentation des passions mauvaises excitées par la vanité, nourries par la débauche et l'intempérance. Si l'on ne cherche à faire connaître à l'ouvrier la vie de famille et le sentiment du devoir, c'en est fait de lui.

M. Triqueti termine son rapport en concluant qu'il considère les œuvres de l'assistance comme des moyens de propager l'indigence en la soulageant, les œuvres d'instruction comme des moyens de diminuer l'indigence en la prévenant. Il voit un grand avantage à avoir des établissements d'une étendue modérée, attendu que l'esprit de famille s'y maintient.

8° *Mémoire sur le système actuel des secours publics pour les pauvres en Angleterre*, par M. Golden Lumlet.

Ce mémoire est écrit en anglais; en voici le résumé :

D'après la loi anglaise, tout indigent a droit à être secouru, quels que soient son pays, son sexe, son âge et sa conduite. Les fonds affectés aux secours sont le produit d'une taxe locale; la loi remonte à l'an 1601 (règne d'Elisabeth); les maisons de refuge pour les pauvres ont été fondées en 1782. La législation a été révisée en 1834 et a remédié aux abus en introduisant de notables économies. Une commission centrale contrôle l'application de la loi, exercée par 634 unions ou

paroisses. Chaque union possède une maison de refuge (Workhouse), que dirige un *master* sous le contrôle du comité local des *gardiens*. Une *matrone* surveille les femmes et la lingerie, la cuisine, etc. Le nombre des personnes secourues est de 850,000, soit 4 1/2 % de la population, dont 140,000 occupent les Workhouses. Le montant des secours peut être évalué à 15,000 liv. st. par jour. Quelques-uns de ces refuges sont beaucoup trop peuplés pour que le but moral puisse être atteint, par exemple, celui de Liverpool, qui ne compte pas moins de 3,500 individus.

9° *Note sur l'application de la loi des pauvres en Ecosse et en Irlande*, par M. Fr. Purdy.

Le système actuel diffère de celui de l'Angleterre et date de 1845; l'assistance est confiée aux conseils paroissiaux. L'emploi du Workhouse en Ecosse est très limité; 700 paroisses n'en ont pas, et 188 n'en ont en commun que 39. C'est le contraire en Irlande; 40 à 50,000 indigents y sont entretenus dans les maisons de travail, et la somme dépensée s'élève à 520,000 liv. st. Presque tous les pauvres se trouvent dans ces maisons. — Pour les trois royaumes, on évaluait en 1855 le nombre des indigents à 1,029,076, et la somme employée à 9,228,596 liv. st.

Chaque indigent a coûté annuellement :

En Angleterre	6 liv. 2 s. 8 d.
En Ecosse	4 » 18 »
En Irlande	6 » 18 » 10 »

10° *Mémoire sur quelques institutions philanthropiques de la Suisse*, par M. Gustave Moynier, de Genève.

Ce mémoire traite : 1° de l'assistance des convalescents; 2° de l'instruction populaire; 3° du patronage des détenus libérés et 4° de l'organisation des sociétés d'utilité publique en Suisse.

M. Moynier s'occupe tout spécialement du canton de Genève, lequel possède aux environs de la ville plusieurs refuges, pour des convalescents, entr'autres les 3 de Miolan.

Le *patronage* des détenus libérés est encore peu développé

dans la Suisse française, tandis que St-Gall, Thurgovie, Schaffhouse et Zurich possèdent des sociétés très actives. Chaque sociétaire y paie une contribution annuelle de 1 fr. au moins. A Zurich, dans les 5 dernières années 184 personnes ont été patronées. Doit-on attribuer aux succès de la société la circonstance qu'en 1854, il y avait dans les prisons de Zurich 538 détenus, en 1857, 435 et en 1858 seulement 386 ? En partie peut-être, dit le rapport. Les sociétés d'*utilité publique* sont très nombreuses en Suisse ; il y en a dans la plupart des cantons. — La société fédérale a célébré, en 1860, le 50^e anniversaire de sa fondation ; elle tend chaque année à élargir le cercle de sa sphère d'activité.

11^o *Institutions de bienfaisance dans le canton de Neuchâtel*, par M. Perregaux-Montmollin.

Elles ont pour objet : 1^o la bienfaisance proprement dite ou l'exercice de la charité, 2^o l'éducation de l'enfance et 3^o l'utilité publique. Chaque commune a une *chambre de charité* donnant des secours en vivres, médicaments, linge et argent ; chaque sociétaire reçoit en échange de sa souscription des bons sur le *bureau de charité* ; un bon donne droit à une ration de soupe et à un pain de demi-livre. Quel que soit le nombre des bons recueillis par un mendiant de maison en maison, il ne reçoit qu'une seule ration ; aussi le vagabondage a-t-il presque disparu. — L'*instruction publique* est soutenue par les gouvernements ; l'ignorance est presque un délit en Suisse ; aussi la bienfaisance publique a-t-elle peu à s'en occuper. *Les caisses d'épargne* sont nombreuses ; les *cahiers de prévoyance* procurent à des familles plus ou moins gênées les moyens de payer leurs loyers ou d'acheter des provisions de ménage. Chaque dimanche, les épargnes de la semaine sont déposées entre les mains des collecteurs qui les placent à intérêt. Les familles qui y ont pris part ont déclaré que jamais elles n'avaient eu autant d'argent à leur disposition dans un moment donné ; on a même vu des hommes renoncer au cabaret pour pouvoir remettre quelque chose au collecteur.

12° *Etablissements de bienfaisance dans les Pays-Bas*, par M. de Baumhauer.

Dans ce pays, le caractère de la bienfaisance est essentiellement religieux et individuel. Environ 5,000 institutions soulagent les différents genres de misère; les 6/10 sont des institutions religieuses. Les pauvres sont secourus autant que possible à domicile; 526,000 individus reçoivent des secours, dont 200,000 constamment, les autres temporairement. La bienfaisance respecte le foyer domestique et y apporte le soulagement et les consolations. L'assistance publique coûte annuellement 8,500 florins et les dépôts de mendicité près de 2 millions de florins. Peu de pays ont autant d'institutions destinées à prévenir la misère que la Hollande.

13° *L'Union de St-Jean en Bavière*, (par M. V. Hermann), réunit en 1854 les différentes sociétés de bienfaisance. Son action s'étend à tout le royaume, et les différentes sociétés s'entr'aident, ce qui a produit les plus heureux résultats. L'Union de Saint-Jean est ouverte à toutes les confessions et à tous les genres d'assistance. Elle est administrée par une commission de 34 membre sous la présidence du ministre de l'intérieur.

14° *L'association charitable des dames badoises* (Société Louise, par le Dr Dietz), fondée en 1859, a pour but de soulager toutes les infortunes sans distinction; elle s'étend à tout le pays et s'occupe principalement des malades et des pauvres; elle forme des gardes-malades, lesquelles rendent de grands services, principalement dans les campagnes, où l'on n'a souvent pas de médecins.

15. *Institutions charitables de Rome* (par sir d'Albert-Acton). Ce sont les plus anciennes de l'Europe, car dès l'année 236, Rome fut partagée en 4 régions, dont 2 étaient confiées aux 7 diacres ordonnés par St Fabien, dans le but de s'enquérir des besoins des Romains chrétiens. L'an 400 fut fondé le premier hôpital. Les hôpitaux et hospices tant publics que particuliers sont très nombreux. Celui de Santo-Spirito a mérité par sa grandeur et sa richesse d'être surnommé « le plus grand sei-

gneur de Rome ; » il contient 2,000 malades. On y reçoit annuellement environ 900 enfants trouvés, ce qui ne prouverait pas en faveur de la moralité de la ville éternelle ! Ajoutons toutefois que les infanticides, qui sont si nombreux dans les classes inférieures en Angleterre, sont presque inconnus dans les Etats Romains. Nous ne nous arrêterons pas à l'énumération des autres établissements de refuge pour les misères du corps et de l'esprit ; le système y subit maintenant une réforme complète. Pie IX les visite lui-même souvent et cherche à y introduire tous les perfectionnements modernes. Les sociétés pour la distribution de nourriture, de vêtements et de combustible sont si nombreuses et si actives à Rome que c'est un dicton passé en proverbe « *qu'il est impossible que qui que ce soit y meure de faim.* » La ville est partagée en 12 districts, représentés par un curé et deux députés, un laïque et une dame de charité, nommés pour 3 ans. Ces districts sont sous la direction d'une commission centrale. Les fonctions sont toutes gratuites. Les aumônes sont divisées en ordinaires, extraordinaires et urgentes.

Les monts-de-piété, prêtant sur gages, sans usure, datent du XVI^e siècle ; ils rendent d'éminents services et l'auteur de ce rapport, citoyen anglais, voudrait les voir introduits à Londres au lieu, dit-il, de ces abominables boutiques de prêts sur gages, cavernes d'usuriers surnommées avec raison « *Banques du diable* (The Devil Bank), » par ceux-là même qui sont contraints d'y avoir recours ; on y prélève un intérêt calculé à 120 et 150 % ! A Rome, au bout de 6 mois, les gages sont vendus, s'ils ne sont pas retirés, moyennant un intérêt de 5 %.

Passant à l'*Education*, M. Acton nous apprend que depuis fort longtemps les écoles populaires sont gratuites à Rome. Elles sont dirigées en majeure partie par des Pères de la doctrine chrétienne. Depuis 1819, il y a des écoles du soir très fréquentées par les enfants d'ouvriers fournissant un certificat qui attestent qu'ils ne peuvent assister aux écoles du jour. Le luminaire, les livres, etc., leur sont donnés gratuitement.

Dans ce foyer des beaux-arts, les écoles de dessin et de sculpture devaient occuper un rang distingué.

Une *Ecole déguenillée* (Roggedi school), fondée sur la colline Esquiline par saint Charles Borromée, a probablement servi de modèle à celles qui existent depuis quelques années dans les grands centres de population de l'Angleterre.

Les *prisons* et les *pénitenciers* laissent beaucoup à désirer et devraient subir de profondes réformes. Cependant une exception honorable doit être faite pour le *Carcere Nuovo*, dirigé par M^{sr} Merode et dont Rome peut s'enorgueillir à juste titre.

16. *Notice sur la maison de travail* (Pia casa di lavoro) à Florence, par le chevalier Berti.

Elle a été installée en 1812, dans 2 monastères supprimés, et a revêtu le caractère d'un établissement charitable, donnant asile à d'honnêtes indigents. On y a aussi établi une salle de réforme morale (*di emenda*) pour les jeunes filles dont la conduite est mauvaise et où on les soumet à une discipline qui dispense de les envoyer à la prison correctionnelle. Cette maison entretient 1,231 individus, lesquels ont coûté en 1861 319,684 fr. 38 cent., soit $80 \frac{858}{1000}$ cent. par tête et par jour.

17. *Note sur la question des paysans en Pologne*, par M. Misoslas Henri Nakwaski.

Cette communication a un mérite d'actualité ; l'auteur traite en premier lieu des paysans soumis à la *corvée*, c'est-à-dire de certaines redevances personnelles à la charge d'une famille jouissant d'un certain terrain. Les journées de corvées étaient de 3 à 7, ce qui a fait dire que quelquefois le paysan travaillait toute la semaine pour le noble. C'est toutefois inexact, car il s'agit de 3 à 7 journées personnelles par famille, de façon que le père, la mère et un de leurs enfants travaillaient un ou deux jours pour leur seigneur, recevant en échange avec la terre une maison d'habitation avec les bâtiments d'exploitation rurale. Ces paysans sont donc plutôt des colons que des serfs. Cet état de chose a duré jusqu'en 1795. Lors de l'introduction du code Napoléon dans le duché de Varsovie (1807), les

paysans abandonnèrent volontairement les terres qu'ils cultivaient sans réclamer aucune indemnité. Une association de propriétaires se forma depuis lors, sous le nom de *Société d'agriculture*. Cette société eut beaucoup d'entraves à subir de la part des autorités russes; elle était composée en 1856 de 4,600 membres et a rendu d'immenses services au pays, en y introduisant un système d'amortissement des dettes hypothécaires au moyen d'annuités de 2 % outre l'intérêt, fixé au 4 %. Depuis 1858, environ 300,000 familles sont devenues propriétaires, et à dater de 1861, le gouvernement russe, plus libéral en cela que plus d'un grand seigneur polonais, a fait cesser toutes les redevances en corvées.

18° *Mémoire sur les institutions de bienfaisance de Londres et sur le registre de charité*, par M. Samuel Gurney.

L'auteur, dans cet important travail, passe en revue les principales institutions charitables de la métropole britannique. Cette ville est le centre de toutes les institutions de bienfaisance du royaume. Un comité central, dont les fonctions sont gratuites, en a la direction. Les personnes chargées de recueillir les dons à domicile et d'en soigner la répartition, ont seules une modique rétribution. On ne fait à cet égard attention ni à la nationalité, ni à la croyance religieuse de l'assisté. Nous devons nous borner malgré nous à énumérer ici sommairement les diverses institutions de Londres; cette statistique suffira pour en donner une juste idée. Londres possède plusieurs sociétés pour les missions et pour la propagation des livres religieux; des sociétés d'éducation, des sociétés pour la formation d'instituteurs; d'autres sociétés se chargent du soin d'enfants nés de parents qui, autrefois dans l'aisance, sont tombés dans l'infortune. Les loges de francs-maçons soutiennent les écoles gratuites pour les pauvres; celles appelées *Rogged Schooles* y possèdent 176 bâtiments; 151 écoles du jour reçoivent 15,000 écoliers, et 215 écoles du soir sont fréquentées par 10,000 enfants; enfin, 207 écoles du dimanche comptent plus de 15,000 élèves. A ces établissements se rattachent 58 clubs d'habillement et 84 Penny Banks pour leur

fournir le nécessaire. Il faut observer ici que des adultes sont aussi admis dans les rogged-schools, dont l'établissement a une vingtaine d'années d'existence ; 331 cireurs de bottes ont gagné, pence par pence, plus de 4,600 fr. l'année dernière et 14 refuges abritent les écoliers sans asiles. Des Workhouses ont pour but l'amélioration morale et religieuse des indigents à l'aide de visites faites principalement par des dames. Cinq établissements, qui comptent 1,400 enfants orphelins nécessiteux admis par les souscripteurs, soignent leur éducation. Nous ne parlons pas des nombreux orphelinats ayant une destination spéciale et recevant les orphelins du clergé, des militaires, des marins, etc., etc. Les asiles pour les aveugles, les sourds-muets, les infirmes, les idiots, les malheureux atteints de maladies incurables, les paralytiques, les épileptiques sont très nombreux et soutenus la plupart par des souscriptions volontaires. Onze hôpitaux soignent annuellement 17,000 malades internes et 300,000 malades externes. — Puis viennent les sociétés contre la mendicité, les sociétés de tempérance, les maisons modèles pour ouvriers, les refuges pour la nuit ; l'établissement de fontaines auxquelles plus de 200,000 familles viennent chaque jour puiser gratuitement l'eau qui leur est nécessaire ; les sociétés pour procurer du travail aux femmes ; celles qui s'occupent du placement des domestiques ; les refuges pour la réforme des filles de mauvaise vie, pouvant contenir 1,400 personnes ; les maisons de correction pour la jeunesse ; les sociétés de patronage, les institutions (*charités register*), pour fournir aux personnes charitables des renseignements sur la meilleure manière de faire la charité, etc. Terminons cette nomenclature qui peut se passer de commentaires, tout aride qu'elle est, par mentionner la *Société de la paix*, association qui mérite la reconnaissance de tous les hommes qui se dévouent à l'amélioration du sort de l'humanité souffrante. Combien d'infortunes ne pourrait-on pas soulager en effet avec les sommes énormes absorbées en pure perte de nos jours par nos armées permanentes !

19° Après le mémoire que nous venons d'analyser, la *Notice*

du révérend vicaire Bacher sur la charité dans les paroisses embrasse un ordre plus modeste. L'auteur s'occupe de la différence entre la *théorie abstraite* du système et sa *pratique actuelle*; tout en rendant hommage à la première il fait ressortir combien l'application en est difficile dans les paroisses rurales, où manquent les établissements et les ressources nécessaires pour obtenir les résultats désirables. Il traite de la tâche importante réservée aux ministres du culte dans leurs rapports avec l'habitant des campagnes, influence bien moins grande dans les villes, dont l'immigration augmente chaque jour la population flottante et le nombre des prolétaires. C'est un immense avantage pour le curé d'un village que celui de connaître *personnellement* tous les paroissiens, de pouvoir s'introduire dans *toutes* les familles et d'apprécier ainsi leurs besoins. Il cite enfin plusieurs institutions qui rendent de bons services, par exemple, « *the Lying of charity*, » qui consiste à *prêter* aux mères durant le mois de leur accouchement une layette pour leur enfant; « *the infant Narrery* » où les enfants en bas âge sont placés pendant le jour: ce sont les crèches françaises; — le club des souliers, — le club de l'habillement, — le club du charbon, — les prêts de couvertures, — la servante du samedi, — la cuisine industrielle et d'autres encore. Le club des souliers et celui de l'habillement paient au cordonnier ou au fripier le dernier quart du prix des souliers et des vêtements, dont les parents ont avancé les $\frac{3}{4}$ de la valeur pour les enfants pauvres qui fréquentent les écoles régulièrement; quant aux couvertures, elles sont *prêtées* aux indigents pendant l'hiver et soignées dans un magasin pendant la bonne saison. — Le club de la servante du samedi envoie les jeunes filles de 14 à 15 ans, qui se destinent à l'état de domestiques pendant deux années consécutives, chaque samedi dans une honnête maison bourgeoise, où elles apprennent, sans autre rétribution que leur entretien, tout ce qu'il faut savoir pour soigner convenablement un ménage.

20° De la misère et de l'assistance à Gand, en temps ordinaire et en temps de crise par M. Rolin-Jacquemyns. Cette

monographie peut s'appliquer à plus d'un centre industriel, Gand étant, comme on le sait, une ville de fabrique d'environ 120,000 habitants. L'existence de beaucoup de familles qui ne gagnent par an que 7 à 800 fr., est un véritable mystère et on ignore les amères privations qu'elles s'imposent dans le secret de leur intérieur. A Gand, les 60/100^{es} de la population forment la classe ouvrière et comprennent une infinité de nuances, depuis le contre-maître qui gagne 6, 8 ou même 10 francs par jour jusqu'à la dentelière qui ne gagne que 20 et quelquefois seulement 18 centimes.

Un membre de l'administration, ayant fait pendant la crise de 1856 la visite de toutes les familles indigentes, a trouvé que sur 4,936 ménages, il n'y en avait que TROIS qui pussent se passer de secours. Le chiffre de 10,000 assistés est considéré à Gand comme un résultat *très satisfaisant*, attendu que ces individus doivent leur misère à des causes invariables, même en temps ordinaire. Au sommet de l'échelle sociale on compte à Gand 3,000 familles, au plus, en état de donner et 16 à 1,700 indigents qui ont besoin de recevoir ; telle est la position de cette ville *quand l'industrie y marche bien !!*

Le plus strict nécessaire exige pour l'entretien d'un enfant de 5 à 10 ans, 113 fr. par an et pour celui d'un jeune homme de 10 à 20 ans 148 fr., lesquels se décomposent comme suit : nourriture 106 fr. 98 c., habitation 13 fr., habillements 16 fr. 10 c., coucher, chauffage, blanchissage 12 fr. — la nourriture est calculée à 2 kilog. 1/2 de pain par semaine, 3 kilog. 1/2 de pommes-de-terre à 9 centimes, 1/6 kilog. de beurre à 2 fr. 10 c. le kilog. et pour le reste 10 fr. ; quant à la viande, *ils s'en passent !!* Pour l'habillement, on compte par année 2 chemises à 1 fr. 20 c. chacune, 1 pantalon à 3 fr., 2 paires sabots 90 c., une casquette 1 fr., un gilet en tricot 2 fr. 50 c., une blouse 3 fr., une cravatte 50 c., enfin bas et chaussons 2 fr. de 80 c. ; pour un indigent de 20 à 60 ans, la dépense annuelle est de 151 fr. 98 c., le déclin commençant de bonne heure dans la classe pauvre industrielle. Au-delà de 60 ans, la dé-

pense annuelle est de 145 fr. 36 c. pour un homme, et de 133 fr. 15 c. pour une femme.

Ces dépenses ne comprennent que le strict nécessaire et sont calculées sur une moyenne de 500 familles dont les besoins annuels atteignent 2 millions de fr. ; or, comme leurs gains ne couvrent que la moitié de cette somme et que le bureau de charité ne dispose que de 200,000 fr., il en résulte un déficit annuel de 800,000 fr., lequel doit être couvert par la charité privée ou par des privations que s'imposent les indigents.

Ce que nous venons de dire ne s'applique qu'aux temps ordinaires ; nous renonçons à tracer le tableau de la misère qui doit régner dans cette ville en temps de crise, où la partie de la population (environ 1,700 individus) qui s'occupe de l'industrie cotonnière, en est la plus imprévoyante ; l'ouvrier de fabrique dépensant en général chaque jour ce qu'il gagne, il est moins porté à l'épargne que celui qui travaille chez lui, comme si la régularité des machines qui lui donnent le travail ne lui permettait pas de supposer qu'elles pussent s'arrêter un jour ! Ses épargnes ne résistent point aux séductions du lundi ou du carnaval ou de la kermesse.

21° A cette notice se rattache tout naturellement celle de M. de Grave *sur les ateliers d'apprentissage dans les Flandres*, pays qui a joui pendant des siècles d'une prospérité proverbiale provenant de la combinaison de l'agriculture avec l'antique industrie linière, dont le métier séculaire était placé dans la demeure même du tisserand. Une perturbation profonde fut jetée dans la situation économique des Flandres, lorsque le métier mécanique remplaça l'industrie à domicile. Pour remédier au mal on introduisit pour les femmes la fabrication des dentelles et d'autres industries manuelles analogues. On établit à cet effet des ateliers d'apprentissage dans lesquels les ouvriers des deux sexes obtiennent cette aptitude qui seule peut leur permettre de fabriquer à bon marché et par conséquent de soutenir la concurrence de l'étranger et principalement de l'Angleterre.

22° *L'école industrielle* de Gand repose sur les mêmes principes, l'enseignement y comprend les sciences théoriques et la pratique; les cours, dont la durée est de 4 ans, se donnent en français et en flamand. Les mémoires 23 et 24 ont pour motif *l'agence de subsistances* à Bruxelles et un *projet sur l'assistance de la vieillesse* à Liège. Ils ne présentent aucun fait nouveau au point de vue pratique.

25° *Notice sur les résultats de l'inspection des fabriques* en Angleterre par M. Redgrave. La limitation de la durée du travail des enfants dans les fabriques a été d'un excellent effet pour leur développement physique. En 1838, 4217 manufactures employaient 354,684 personnes; en 1860, 6378 manufactures occupent 775,534 ouvriers, dont le travail est limité à 60 heures par semaine; les manufacturiers sont devenus les fondateurs d'établissements de bienfaisance pour les ouvriers de fabrique (écoles, bains, lavoirs, etc.). 5400 enfants manufacturiers fréquentent l'école 3 heures par jour; aussi remarque-t-on des progrès sensibles dans la moralité publique et dans la fréquentation des écoles du soir par les adultes. La diminution des heures de travail a eu pour résultat une augmentation de salaire et les enfants mêmes dont le travail a été diminué de moitié, ont vu leur salaire plus élevé que lorsqu'ils travaillaient une journée entière. Le libre commerce des grains a puissamment contribué à améliorer la position des classes indigentes.

26, 27, 28 et 29° Ces quatre mémoires traitent d'institutions locales dont nous avons déjà parlé; le dernier s'occupe des arrangements pris par le gouvernement pour la protection des émigrants. On y voit que de 1848 à 1861, les sommes envoyées par les émigrants à leurs parents dans la mère-patrie ont été de 12,178,976 livres.

30° Ce mémoire de sir Joshua Jebb est consacré *au patronage des prisonniers libérés*. A la sortie de prison de ces derniers, on doit leur tendre une main secourable et faciliter leur rentrée dans la société civile. La loi anglaise remet à chaque détenu libéré 2 livres pour pourvoir à ses premiers besoins; sur

2000 libérés annuellement, 3 à 400 seulement ont besoin de secours.

31° Miss Carpenter lit un mémoire *sur l'éducation des enfants négligés*, qu'elle divise en orphelins et en enfants abandonnés, lesquels ont des parents, mais dont la condition est pire en réalité que s'ils étaient orphelins; aussi les appelle-t-elle « *orphelins moraux*. » D'après un acte récent du Parlement, tout enfant en état de vagabondage est placé dans une école industrielle, d'où il sort sans porter le stigmate de la prison.

32° *L'Orphelinat de Narwood* (Surrey) par le comte d'Osseville, est un établissement catholique, à peu de distance du Palais de cristal, fondé il y a 14 ans par miss d'Osseville, et destiné à recevoir 200 orphelins, confiés à des religieuses. Le coût de chaque enfant est d'environ 1 schelling par jour.

33° M. Faivre, aumônier de la prison de Besançon, émet quelques *vœux pour la réforme des prisons*, lesquelles, dit-il, ne sont souvent en France qu'une école de démoralisation. M. Faivre est partisan du système cellulaire, en le subordonnant toutefois à des conditions difficiles, qui exigent le triple concours de l'intelligence, du zèle et de la persévérance. Il propose la création de pénitenciers agricoles pour les détenus; le travail des champs, dit-il, est productif, moral, économique et humain; le désœuvrement les tue au physique et au moral. A la libération leurs bras exercés trouvent facilement de l'ouvrage. Il y a lieu d'appliquer aux détenus, dans une certaine proportion, *le régime de la séparation*; enfin la plus grande prudence doit présider au choix des employés dans les prisons.

34° Cette notice *sur la littérature populaire en Angleterre* est étrangère à notre étude; ce n'est qu'une nomenclature des traités religieux distribués chaque année par diverses sociétés.

35° Puis vint le tour de miss Florence Nightingale, de lire un fort long mémoire *sur les réformes sanitaires accomplies dans l'armée anglaise* sous feu lord Herbert.

Cette digression sort trop du cadre que nous nous sommes tracé pour nous y arrêter. La noble miss part du principe que dans les guerres de longue durée, le véritable arbitre des na-

tions est beaucoup moins l'épée que la peste (la maladie), laquelle est l'ange destructeur qui suit les armées dans leur marche. En 1857, une commission fut chargée d'examiner les moyens d'améliorer l'état sanitaire de l'armée anglaise ainsi que son état moral et intellectuel.

36° M. Fison entretient ensuite le Congrès *de la coopération des femmes à la réforme sanitaire et sociale*.

Il fait ressortir l'importance de la visite des dames dans les quartiers populeux des grandes villes et la nécessité d'étendre leur éducation pratique, afin de les mettre à la hauteur de la mission qu'elles ont à remplir dans la société. M. Fison énumère ensuite les diverses et nombreuses associations de dames qui, en Angleterre, se dévouent avec tant de sollicitude au soulagement de l'humanité souffrante. C'est à elles que l'on doit dans beaucoup de cas l'amélioration morale et matérielle de la classe ouvrière.

Le 37° mémoire traite *de la mortalité comparée des hôpitaux à Londres et dans d'autres villes*, par le Dr Guy.

38 à 46° Plusieurs mémoires traitent la question des aveugles, des sourds-muets et des aliénés en Angleterre, de l'asile des épileptiques fondé par le comte de Larnage à Tain (Drôme).

Des données statistiques portent à 150,000 le nombre des épileptiques en France, soit 20 sur 1000 habitants. Depuis 20 ans le nombre de ces malheureux s'est accru d'une manière effrayante ; une des principales causes de cette progression croissante réside dans les unions avec des épileptiques, dont on ne calcule pas assez les conséquences pour les enfants qui doivent recueillir cet affreux héritage. L'asile de Tain peut recevoir 150 malades.

La 5^e séance du Congrès, du 13 juin, fut consacrée à la lecture de plusieurs mémoires sur les caisses d'épargne instituées par l'administration des postes anglaises. En gardant son argent chez soi, on est tous les jours tenté de le dépenser, et quand l'argent est parti, il ne revient plus. Maintenant chacun a la facilité de mettre en sécurité chaque schelling épargné et de retirer un petit pécule en cas de besoin. On compte en

Angleterre 2,532 banques postales recevant des dépôts de ce genre.

47° *Les sociétés de secours mutuels* par le révérend Owen, fondées en 1847 possèdent un fonds de 60,000 liv. st. après avoir payé à leurs membres 40,000 liv. st. et ont un encaisse de 17,000 liv. st. Elles ont 160 agences dont le siège est à Londres et comptent environ 20,000 membres qui s'intitulent « friendly societies ».

48° M. *Lombardo-Scullica* lit un rapport sur les *Sociétés de secours mutuels en Italie*, lesquelles sont très nombreuses et ont depuis 1853 des congrès annuels de délégués de tout le royaume. Une question importante est soumise chaque fois à leurs délibérations. Malheureusement, depuis quelques années, des questions politiques ont remplacé les questions économiques, ce qui les détourne du but primitif de l'association et a eu pour résultat immédiat un grand nombre d'absentions.

49° Le même sujet a été traité pour la Belgique par M. T'Kint-de-Naeyer.

La réunion des ouvriers mineurs compte à elle seule au-delà de 80,000 membres et 2 millions de recettes annuelles. En général on compte en Belgique 1 sociétaire sur 64 habitants. Les Sociétés reconnues ont la faculté de tester en justice et peuvent obtenir exemption des frais de procédure.

50, 51, 52° traitent de l'amélioration des habitations d'ouvriers et principalement de la cité ouvrière de Mulhouse. Cette dernière est trop connue des membres de la Société jurassienne d'émulation pour qu'il soit nécessaire d'entrer dans des détails sur son organisation, décrite avec soin par M. Jean Dollfuss; nous en avons déjà parlé, page 10 ci-dessus.

Nous avons suivi dans notre courte analyse l'ordre des lectures faites dans les cinq premières séances du Congrès de bienfaisance et non l'ordre plus logique des matières, le temps nécessaire nous ayant manqué pour cela. Nous arrivons enfin à parler de la discussion des deux questions soumises à l'examen du congrès et qu'une commission spéciale avait été

chargée d'étudier. La première de ces questions est ainsi conçue : « *Convient-il d'accorder à l'Etat la faculté de séparer de leurs parents les enfants moralement négligés, en se chargeant de leur éducation et, au besoin, de leur entretien?* »

Pour donner ouverture à l'exercice de l'autorité, il faut en premier lieu, dit M. Visschers, rapporteur de la commission, que l'on ait posé des actes en contravention à une loi antérieure ; en second lieu, que l'application de la loi au fait répréhensible soit ordonnée par l'autorité judiciaire. — Si la société a besoin de sécurité, on ne peut méconnaître le droit des individus de ne voir restreindre leurs libertés que dans les cas prévus par la loi, par exemple, le vol, la mendicité, le vagabondage, la prostitution des filles mineures, etc., etc. Lorsque la faute provient des enfants, il faut leur épargner, autant que possible, la honte et les formalités d'un débat et d'un jugement publics, en vue de ménager leur avenir et de rendre leur réhabilitation plus facile. La commission proposa les 5 articles suivants qui furent adoptés sans opposition, savoir :

1° Il y a lieu d'accorder à l'autorité publique, dans les cas prévus par la loi et moyennant l'accomplissement des garanties que cette loi prescrira, la faculté de séparer de leurs parents les enfants vicieux et moralement négligés.

2° Cette faculté ne pourra être exercée que pour des faits atteints et réprimés en vertu d'une loi, comme vol, mendicité, etc., etc.

3° Lorsqu'il s'agira de faits relatifs à l'enfant, on lui épargnera la honte et les formalités d'un débat et d'un jugement publics en vue de ménager son avenir et de lui rendre plus facile sa réhabilitation.

4° Dans les mesures prises par l'autorité en vue de l'éducation de l'enfant, elle tiendra soigneusement compte du culte professé par les parents, ou, dans les mariages mixtes, des stipulations consacrées par contrat ou par les usages du pays.
Enfin

5° Les frais d'éducation, d'entretien et d'apprentissage de

l'enfant seront à la charge des parents, ou, en cas d'insuffisance, de la commune du domicile de secours.

La seconde question posée au programme était ainsi conçue :
« *Convient-il que la fréquentation des écoles communales soit*
» *obligatoire, et, en ce cas, sous quelle forme et dans quelles*
» *limites convient-il d'établir cette obligation ?* »

A la votation l'assemblée s'est partagée en deux camps et la solution négative a prévalu, après deux jours de débats assez embrouillés, la commission n'ayant pu s'entendre sur un principe essentiel et la majorité seule ayant formulé le texte de la solution adopté en ces termes :

1° Le devoir du père de famille de procurer à ses enfants, avec les bienfaits de l'éducation, l'instruction nécessaire pour leur conduite et leur avancement dans la vie, a sa source dans les principes de la religion, de la morale et de l'ordre social.

2° Sans trahir ses devoirs les plus sacrés, le père ou le tuteur ne peut s'abstenir de faire participer son enfant ou son pupille aux bienfaits de l'éducation et de l'instruction, en conservant toutefois la pleine et entière liberté de choisir tel mode d'enseignement, telle école, tel instituteur qu'il jugera convenable.

3° L'Etat, représentant des intérêts sociaux, a une mission de tutelle à remplir. A défaut de suffisance des moyens d'instruction, son rôle est de veiller à l'érection d'écoles primaires en nombre approprié dans toutes les communes ; d'en ouvrir gratuitement l'accès à tous les enfants dont les parents sont hors d'état de payer les frais d'école ; de multiplier les moyens d'encouragement par des subventions, s'il y a lieu, par des concours, par la délivrance de diplômes et par la fondation d'écoles normales ; enfin, surveiller l'exécution de la loi en établissant des inspecteurs spéciaux.

Au congrès de Francfort, on avait adopté, le 17 septembre 1857, les résolutions suivantes :

1° L'instruction doit être libre ; elle ne peut être soumise à aucune entrave qui porte atteinte au droit des citoyens et des

pères de famille, sous réserve des conditions commandées par l'intérêt social.

2° L'instruction élémentaire, celle qui est indispensable à tous, doit être *gratuite* pour tous ceux qui ne peuvent pas la payer.

Elle doit être donnée, autant que possible, dans les écoles communes, sans distinction d'élèves payants et non payants.

3° Elle doit être *obligatoire*, en ce sens que nul parent ou tuteur ne peut s'abstenir de faire participer son enfant ou son pupille au bienfait qu'elle procure, en conservant toutefois la pleine et entière liberté de choisir tel mode d'enseignement, telle école, tel instituteur qu'il juge convenable.

4° Comme corollaire, l'Etat représentant les intérêts de tous, protecteur des faibles et des mineurs, a le droit et le devoir de veiller à la stricte observation des conditions et des garanties prescrites par les lois et les règlements, de s'enquérir des résultats de l'enseignement, d'intervenir, au besoin, pour remédier d'office à la négligence ou au mauvais vouloir dont les enfants ou les jeunes gens seraient victimes.

Ainsi qu'on le voit, la question posée à Londres n'était point neuve ; elle a occupé plusieurs fois les législateurs, et l'instruction *obligatoire* a été repoussée en France, en Angleterre, en Hollande, en Belgique, etc., etc., où l'on envisage que le système de la contrainte ne peut pas s'allier avec la liberté des consciences et la responsabilité des parents et des tuteurs. — Il y a, fit observer lord Brougham, deux espèces d'enseignement obligatoire : dans une première hypothèse, l'Etat oblige les parents à envoyer leurs enfants dans les écoles qu'il a fondées ; dans la seconde, il contraint seulement les parents à envoyer leurs enfants dans des écoles où ils puisent les éléments de l'instruction primaire. Une pensée politique domine dans le premier système ; on y fait du prosélytisme politique ou religieux ; on n'a point d'idée arrêtée dans le second système. Louis XIV voulait catéchiser les protestants, pour les ramener au catholicisme. Frédéric II, à un point de vue opposé, introduisit en Prusse la contrainte en matière d'ins-

truction. La première révolution française voulait faire triompher le principe de la contrainte. Robespierre disait à la Convention nationale (13 juillet 1793) « qu'il y avait ici intérêt » public du premier ordre, et, de la part des parents, devoir » civique ; il voulait l'instruction *commune, obligatoire et gratuite*. » — En Allemagne et en Suisse, où domine le système de l'instruction obligatoire, il faut une certaine entente entre le pouvoir politique et l'autorité religieuse. Les provinces rhénanes ont le même système, lequel est sanctionné par une pénalité plus ou moins sévère. Dans quelques parties de l'Allemagne et en Suisse, une organisation civile perfectionnée est venue en aide à l'exécution de la loi et dans ces pays l'on s'applaudit des résultats du système de contrainte. Aux Etats-Unis, dans cette société d'individualistes, on a repoussé les pénalités prussiennes et l'on est parvenu au même résultat par un moyen plus digne du but que l'on voulait atteindre. Chaque enfant y reçoit une instruction complète qui le conduit même à l'université sans qu'il ait un centime à payer, même pour les cahiers et les plumes. L'enfant du riche dix fois millionnaire est assis à New-York à côté du fils du manœuvre irlandais, parce que l'on ne trouve nulle part des maîtres aussi distingués que dans les écoles publiques. En France, la loi du 28 juin 1833, qui y régit encore l'instruction primaire, est fondée sur le principe de la liberté ; or, cette loi est l'œuvre de M. Guizot, lequel disait dans ses *Mémoires pour servir à l'histoire de son temps* (tom. III, p. 61) : « C'est le caractère » et l'honneur des peuples libres d'être à la fois confiants et » patients, de compter sur l'emploi de la raison éclairée, de » l'intérêt bien entendu et de savoir en attendre les effets. Je » fais peu de cas des règles qui portent l'empreinte du cou- » vent ou de la caserne ; j'écartai donc la contrainte de mon » projet de loi sur l'instruction primaire. » Dans les républiques comme dans les monarchies, le principe de l'instruction obligatoire, dit M. Visschers, conduit au monopole et devient un instrument de domination entre les mains de l'Etat ou d'une faction toute puissante. — A Francfort on se mit d'accord, il

est vrai, sur le principe de la contrainte, au point de vue purement moral, mais on raya du programme toute sanction pénale. Entendue dans ce sens, la décision de Francfort, dit le rapporteur, est irréprochable; il termine en émettant pour principe que ce n'est que par le concours de toutes les forces sociales, par le zèle actif des particuliers et des associations, que le problème de la propagation de l'instruction primaire et de la participation du plus grand nombre à ses bienfaits peut être résolu.

Nous pourrions terminer ici notre analyse; cependant, nous croyons qu'il ne sera pas sans intérêt de faire connaître à nos collègues de la Société jurassienne d'émulation quelques-uns des arguments avancés au Congrès de Londres *pour* ou *contre* l'instruction *obligatoire*. L'opinion de la majorité, c'est-à-dire les principes admis ont été appuyés par MM. Antonin Rondelet, Chaudé et le comte Foucher de Careil (français), Jacquemyns et Ducpetiaux (belges) Cievzkowski, de Posen, et le comte d'Alfaro, espagnol; l'instruction obligatoire, dans le sens du Congrès de Francfort, eut pour défenseurs MM. de Perrégaux (Neuchâtel), Ch^s Stoncher, Pascal Duprat, Wolowski (France) et de Carvalho (Portugal).

C'est au nom de la puissance paternelle que M. *Foucher de Careil* repousse l'instruction obligatoire; ce sont les droits du père, cette colonne inébranlable de la famille, que nous voulons respecter. Il croit fort peu à l'efficacité de la contrainte par voie administrative; le christianisme a posé, dit-il, le principe de la liberté de la famille et le principal but de la puissance paternelle, c'est l'éducation de l'enfant; l'antiquité formait des citoyens, le christianisme forme des hommes; il ne faut pas introduire l'Etat au foyer domestique. La législation a le droit de réprimer les infractions à la loi, mais en matière d'instruction il n'est pas de la liberté humaine de faire d'une obligation morale une contrainte pénale.

M. *Chaudé* (France) combat l'obligation de la fréquentation de l'école au point de vue confessionnel. Dans la plupart des communes, dit-il, il n'existe qu'une école; rendre dans ce cas

l'instruction obligatoire, c'est forcer le père de confier son enfant à une institution dont souvent il répudie les principes religieux. L'Etat n'a pas d'autre devoir que celui de mettre le plus possible l'instruction à la portée de tous.

Les idées étranges de M. *Rondelet*, professeur de philosophie à Clermont-Ferrand, provoquent quelques murmures de désapprobation. Ce *philosophe* demande ce que l'on fera des enfants des riches, si l'on oblige les pauvres à recevoir l'instruction primaire ? Il n'est pas sage, selon lui, de vouloir porter remède à un état de choses qui va tous les jours en s'améliorant. Il faut *laisser faire*, comme dans l'industrie.

M. *Rolin-Jacquemyns* convient que dans les pays où la *contrainte* existe, la statistique nous montre l'instruction presque universellement répandue ; il ne croit toutefois pas que l'on puisse vulgariser l'instruction par ce moyen exceptionnel qu'il envisage comme un délit nouveau ; la liberté a produit les mêmes résultats à Gand, par exemple, où plus l'on ouvre d'écoles et plus il se présente d'écoliers.

M. *Ducpetiaux* fait observer qu'aux Etats-Unis le Massachusetts seul a une loi sur l'instruction obligatoire, laquelle date de 1642, mais est tombée en désuétude. Dans tous les autres Etats, on suit le système de liberté. Il a constaté en Belgique que partout où il existe des écoles, le nombre des élèves n'y faisait pas défaut ; le nombre des demandes d'admission est même supérieur à celui de places disponibles. L'Etat n'a donc qu'à faire son devoir.

M. le comte *Cieszkowski* parle dans le même sens. Selon lui, l'*obligation* ne serait que le propre du despotisme, de l'esprit de police et de la bureaucratie. La concurrence absolue, c'est la liberté.

D'après la manière de voir du *comte d'Alfaro*, il ne faut pas confondre l'éducation avec l'instruction, la première exerce plus d'influence *morale* que la seconde. On ne saurait les réunir sous la forme d'instruction obligatoire sans s'exposer à l'arbitraire de la part de l'Etat et à la déchéance plus ou moins

prononcée de la puissance paternelle, déjà si affaiblié par nos mœurs modernes.

Si nous passons maintenant dans le camp opposé, le premier défenseur de l'*instruction obligatoire* est *M. Perrégaux*, de Neuchâtel. Il cherche à démontrer que l'instruction primaire est un devoir. En Suisse, chacun comprend que là où le peuple est appelé à se gouverner lui-même, il est indispensable qu'il possède un certain degré d'instruction et personne ne s'imagine que l'*obligation* soit une atteinte portée aux droits de l'individu et à l'inviolabilité de la famille. En Suisse, la question soumise au Congrès n'en est plus une depuis longtemps.

M. Charles Robert se demande si l'instruction primaire n'est pas un besoin social assez grand pour comporter certains sacrifices de la liberté individuelle. Loin de comprimer la liberté, l'instruction obligatoire est le moyen de lui donner l'essor, en substituant aux passions et à l'instinct la liberté et la capacité de connaître le bien et le mal. L'État, en rendant obligatoire l'instruction, n'agirait que comme une bonne mère qui force son enfant malade à prendre le remède qui doit lui rendre la santé.

M. Pascal Duprat part du principe que toutes les fois qu'un intérêt social de premier ordre n'est pas satisfait, il appartient à l'État d'intervenir ; or, l'enseignement est un de ces intérêts de premier ordre. On a cité Genève où l'instruction est universellement répandue et où cependant l'enseignement n'est pas obligatoire. — Genève n'est qu'une espèce de jardin dans un coin de la Suisse. Voltaire disait à l'époque où il habitait cette ville : « Quand je secoue ma perruque, je poudre toute la république. » La population de Genève n'est qu'une grande famille et l'instruction s'y est généralisée.

La liberté du père de famille n'a rien à craindre de l'instruction obligatoire. Ce que nous voulons, dit *M. Duprat* en terminant, c'est que l'enfant ne soit pas condamné à l'ignorance par le caprice du père.

M. Wolowski veut donner à chaque enfant les premières

connaissances nécessaires à tout homme civilisé ; il faut, dit-il, détruire cette grande fabrique de mendiants, de vagabonds, de criminels, dont l'ignorance tient la porte ouverte. La première obligation du père est de donner à son enfant les notions sans lesquelles il ne peut remplir ses devoirs d'homme. Au lieu de s'inquiéter du père, il faut s'inquiéter de la liberté de l'enfant destiné à devenir un homme. La famille doit conserver le droit de choisir le mode d'instruction des enfants ; l'État est simplement un corps de réserve, il répare les oublis, il aide la faiblesse ; il intervient quand le devoir de la famille est négligé, mais sans user de coercition indiscrete et en faisant apercevoir la loi le moins possible. Aux yeux de M. Wolowski, il ne doit y avoir d'*obligation* que pour la preuve des connaissances premières d'écriture, de lecture et de calcul, c'est-à-dire des premiers éléments d'instruction, sans lesquels on n'est pas un homme. Nous voulons, dit-il, toute liberté, excepté celle d'être ignorant. A mesure que les rapports de l'homme se développent et se compliquent, la tâche du gouvernement devient plus considérable. Celui-ci doit veiller à ce que l'enseignement primaire soit donné à tous les enfants ; il faut laisser les parents libres de leur donner l'instruction qu'ils veulent : il faut *laisser faire*, mais à la condition *qu'on fasse ! Si l'on ne fait rien, la Société doit agir* pour empêcher l'ignorance, qui est la source de tous les maux.

Le dernier orateur inscrit, M. de Carvatho (Portugal) fait connaître au Congrès que le gouvernement portugais a inscrit dans la loi le principe de l'instruction obligatoire. Selon lui, le devoir de l'État est d'empêcher qu'il y ait des enfants sans instruction, mais le père doit pouvoir les envoyer recevoir cette instruction où bon lui semble. Si la France avait admis ce principe, elle serait encore plus avancée qu'elle ne l'est et ne se trouverait pas inférieure dans la statistique criminelle à la Bavière, où sur 1000 miliciens, il ne s'en trouva que 4 qui ne sussent ni lire ni écrire et où le nombre des criminels décroît chaque année.

Nous voici parvenu à la fin de notre tâche ; nous avons

cherché à faire ressortir les passages les plus saillants des nombreux mémoires présentés au Congrès de bienfaisance ; nous avons donné une courte analyse des discussions provoquées par les deux questions posées comme but des délibérations de cette session. Devons-nous encore appeler l'attention de la Société jurassienne d'émulation sur la contradiction manifeste qui existe au sein *de la même* association de bienfaisance entre la votation du Congrès de Francfort de 1857 et celle qui eut lieu à Londres sur les mêmes questions, en 1862 ? Vous avez vu, Messieurs, que deux systèmes différents sont en présence, systèmes dont le Rhin semblerait être, à peu d'exceptions près, la limite, la frontière naturelle. A Londres, l'élément anglo-franco-belge se trouvait en majorité, la liberté absolue en matière d'instruction devait l'emporter ; — à Francfort la majorité était acquise d'avance à l'instruction obligatoire. Le Congrès a l'intention, dit-on, de choisir la Suisse, probablement Lausanne, pour une de ses prochaines réunions. Espérons que nos concitoyens s'y rencontreront en grand nombre et que sur ce terrain de la vraie liberté, de cette liberté qui ne dégénère pas en laisser-aller, en laisser-faire, de cette liberté qui veut que tous les membres de la société civile aient le degré d'instruction nécessaire pour en apprécier les bienfaits, espérons, dis-je, que les hommes sérieux, les amis de l'humanité et du progrès finiront par s'entendre sur la solution d'une question dont chacun reconnaît la haute importance et que pour atteindre le but on ne se laissera pas entraîner par de vaines et souvent même par de subtiles théories.

