

ESSAIS

POLITIQUES,

ÉCONOMIQUES ET PHILOSOPHIQUES;

Thompson
PAR BENJAMIN Comte RUMFORD.

X.^{eme} ESSAI,

Pt I.

ORNÉ DE SEPT PLANCHES

Sur la construction des cuisines publiques
et particulières, et la fabrication de leurs
ustensiles; avec diverses remarques et
observations indiquant la manière de
perfectionner la cuisson de quelques
alimens.

TRADUIT DE L'ANGLAIS,

PAR TANNEGUY de COURTIVRON.

and *Paul Leignette*

A PARIS,

CHEZ GOEURY, Libraire de l'École des Ponts et Chaussées,
quai des Augustins, n°. 41.

AN X. (1802).

Il est nécessaire, lorsqu'on s'occupe de la construction de quelques machines, de connaître parfaitement la nature des opérations mécaniques qu'on doit exécuter; et quoique les procédés en usage pour faire la cuisine

paroissent si simples et si faciles à saisir, qu'on croiroit qu'il est inutile ou superflu de les expliquer; cependant en examinant attentivement cet objet, on verra qu'il est très-important d'approfondir cette matière. J'ajoute même que cela est de la plus haute importance; car toutes les recherches qui peuvent conduire à des découvertes heureuses, sur la manière de se pourvoir d'alimens ou de les préparer, intéressent essentiellement la société et l'espèce humaine.

La méthode dont on prépare le plus communément les alimens destinés à nos repas, *l'ébullition* est si connue, et ses effets sont si uniformes et si simples, qu'on ne s'est pas donné la peine de rechercher *comment* et de *quelle manière* ces effets sont produits, et quel est le moyen de la perfectionner. Je ne crois pas me tromper en affirmant que sur plusieurs *millions* de personnes qui ont été employés journellement à faire cuire des alimens de cette manière, il n'y en a que très-peu qui se soient donné la peine d'examiner sérieusement cet objet.

Un cuisinier sait, par expérience, qu'en

laissant pendant un certain temps une pièce de viande plongée dans de l'eau bouillante, elle sera cuite. Mais si on lui demande comment, ou par quel intermède cela a été opéré? S'il entend la question, il est fort à présumer qu'il sera embarrassé d'y répondre: s'il ne l'entend pas, il répondra sans hésiter « *que l'ébullition de l'eau a rendu la viande tendre et mangeable.* » Demandez-lui si l'ébullition de l'eau est nécessaire pour remplir cet objet? Il répondra « *sans doute.* » Poussez plus loin vos questions, en lui demandant s'il ne seroit pas possible de faire cuire la viande tout aussi bien et aussi promptement dans de l'eau chaude maintenue à la même température, au terme juste de l'ébullition? Il y a à parier qu'il sera embarrassé, et qu'il commencera par faire le premier pas nécessaire pour acquérir des connoissances, en doutant de son intelligence.

Lorsque vous lui aurez appris à considérer cet objet sous son vrai point de vue, et à vous avouer que ce sujet est absolument nouveau pour lui, vous pourrez alors lui dire et lui prouver, le thermomètre à la main, que

l'eau en état d'ébullition, est portée au plus haut degré de chaleur qu'on puisse lui donner *dans un vase découvert* ; que tout le combustible qui se consume pour la faire bouillir avec violence est perdu , sans rien ajouter à la chaleur de l'eau , ni accélérer la cuisson de la viande ou des autres alimens d'un seul instant ; que c'est par *la chaleur et le temps de sa durée* , que les alimens sont cuits , et non par *l'ébullition ou le bouillonnement de l'eau* , qui n'a aucune part quelconque à la cuisson des alimens.

Je sais par expérience combien il est difficile de convaincre les cuisiniers de cette vérité ; mais elle est si importante , qu'on ne doit épargner aucune peine pour dissiper leurs préjugés et les éclairer. Cela peut se faire de la manière suivante , que j'ai éprouvée plusieurs fois avec succès. Prenez deux marmites égales , contenant la même quantité *d'eau bouillante* , et mettez dans ces marmites deux pièces de viande du même poids et du même animal , comme deux gigots de mouton , et faites les bouillir pendant le même temps , n'allumez qu'un très-petit feu sous l'une des

marmites , précisément ce qu'il en faut pour maintenir l'eau bouillante , ou plutôt commençant à bouillir , faites sous l'autre marmite *un très-grand feu*, et maintenez l'eau bouillante avec véhémence.

La viande placée dans la marmite dont l'eau aura été maintenue au degré d'eau bouillante , sera cuite tout aussitôt que dans l'autre , la viande aura conservé son jus , sera plus tendre et aura plus de goût , que celle qui aura été placée dans la marmite où l'eau aura bouilli avec violence , avec une si terrible déperdition de combustible ; souvent même la viande sera beaucoup mieux cuite , car comme il s'évapore beaucoup d'eau par l'effet du grand feu maintenu sous la marmite , on est obligé de la remplacer , et si cela se fait avec de l'eau froide , la cuisson de la viande sera nécessairement retardée.

Pour se former une idée précise de l'énorme dissipation de combustible qui a lieu lorsqu'on fait bouillir et évaporer inutilement de l'eau à l'usage de la cuisine , on n'a qu'à considérer combien il se perd de chaleur pour former de la vapeur. Il a été prouvé par des expériences

réitérées, faites par les plus habiles physiciens, que s'il étoit possible que la chaleur qui se combine avec l'eau pour former des vapeurs qui se dissipent dans l'atmosphère, pût exister dans l'eau, sans changer sa qualité de liquide dense en vapeur élastique rarefiée, cette eau seroit chauffée à la température du fer rouge.

En partant de cette donnée, il est facile de démontrer, par l'effet du calcul, que si une certaine quantité d'eau à la glace peut être portée à l'ébullition avec une quantité déterminée de combustible, il faudra plus de *cinq fois* la même quantité de combustible pour réduire cette même masse d'eau déjà bouillante en vapeurs.

Il paroît donc démontré qu'il se fait une grande et inévitable consommation de chaleur pour former de la vapeur; mais il ne paroît pas probable que la chaleur soit *consommée* ou *combinée* dans aucun des procédés nécessaires pour la préparation des alimens, excepté dans la cuisson au four; et comme la chaleur est *immortelle*, c'est-à-dire qu'elle ne cesse jamais d'exister; et comme sa dissipation peut être

prévenue ou *retardée* par des moyens très-simples ; il n'est pas surprenant , en considérant attentivement cet objet , que la plupart des procédés où il ne s'agit que de faire cuire des alimens , en les exposant pendant un temps déterminé à l'action d'un milieu maintien , à une certaine température , puissent s'exécuter avec une très-petite consommation de combustible.

Je suppose , par exemple , qu'on demandât combien il faut consommer de bois de pin sec dans un foyer fermé , construit avec soin , pour faire bouillir cent livres de bœuf ; je suppose en premier lieu que les pièces de viande sont assez fortes pour exiger un laps de trois heures , pour être parfaitement cuites et prêtes à être servies , et qu'il faut trois livres d'eau pour faire cuire chaque livre de bœuf , la viande et l'eau étant l'un et l'autre à la température de 55 ° thermomètre de Fahrenheit au commencement de l'expérience.

La première chose qu'on doit déterminer , est combien il faut de combustible pour élever l'eau et le bœuf à la température d'eau bouillante , et ensuite combien on doit en consu-

mer pour maintenir l'eau en état d'ébullition pendant trois heures.

J'ai prouvé dans mon sixième Essai , expérience n°. 20 , que la chaleur produite par une livre de bois de pin sec , peut chauffer 20 livr. $\frac{1}{10}$ d'eau à la température de 180° therm. de Fahrenheit.

Mais il ne s'agit que de chauffer l'eau jusqu'à 157° ; car sa température étant déjà de 55° , et celle de l'eau bouillante étant de 212° , c'est $212^{\circ} - 55^{\circ} = 157^{\circ}$; et si une livre de combustible suffit pour chauffer 20 livres $\frac{1}{10}$ d'eau à 180° , la même quantité chauffera 23 livres d'eau à 157° ; car $157^{\circ} : 180^{\circ} :: 20 \frac{1}{10} \text{ liv.} : 23 \text{ liv.}$

Mais si 23 livres d'eau , à la température de 55° exigent une livre de bois de pin sec pour être portées à l'ébullition , 300 livres d'eau , nécessaires pour le procédé en question , exigeroient 12 livr. $\frac{6}{13}$ de bois pour être portées au même degré de chaleur.

Ajoutons à cette quantité de combustible , celle qui seroit nécessaire pour porter 100 livr. de viande à la température d'eau bouillante. Feu le docteur ~~Ramford~~ a prouvé , dans son

Crawford

Traité sur la chaleur animale (seconde édition , page 490) , que de la chair de bœuf exige moins de chaleur que l'eau pour être portée à la température d'eau bouillante , dans la proportion de 74 à 100 : conséquemment les 100 livres de bœuf en question n'exigeroient que la même quantité de combustible nécessaire pour porter 74 livres d'eau à l'état d'ébullition , c'est-à-dire , d'après le calcul ci-dessus , 3 liv. $\frac{1}{4}$ de bois.

Ces 3 liv. $\frac{1}{4}$ ajoutées aux 23 livres nécessaires pour porter l'eau à l'état d'ébullition , font 26 livres $\frac{1}{4}$ de bois de pin sec pour élever à la température d'eau bouillante 300 livres d'eau et 100 livres de bœuf , prises l'un et l'autre à la température primitive de 55 °.

Pour estimer la quantité de combustible nécessaire pour maintenir le bœuf et l'eau à la température d'eau bouillante pendant trois heures , on peut recourir au résultat de mes expériences. Dans l'expérience n.º 25, (Voyez *Essai VI*) 508 livres d'eau ont été maintenues bouillantes (plus même qu'en état d'ébullition) , par la chaleur produite par 4 liv. $\frac{1}{2}$ de bois de pin sec , ce qui fait 332 liv. $\frac{2}{3}$ d'eau

bouillante maintenue dans cet état avec *une* livre de combustible. Partant de cette donnée, et supposant encore qu'une livre de bœuf requiert autant de chaleur qu'une livre d'eau en tout temps, pour la porter à la température de l'ébullition ; il paroît que 3 liv. $\frac{1}{2}$ de bois de pin, suffiroient pour maintenir pendant trois heures, au degré de l'ébullition, les 300 livres d'eau et les 100 livres de bœuf. Cette quantité de combustible (3 livres et demie), ajoutée à celle qui est nécessaire pour porter à l'état d'ébullition l'eau et la viande (26 livres un quart), fait en tout 29 livres trois quarts de bois de pin, combustible nécessaire pour cuire 100 livres de bœuf.

Cette quantité de combustible, qui produit précisément le même effet que 16 livres de charbon de terre, n'est certainement pas trop considérable pour faire cuire 100 liv. de bœuf; mais dans le fait elle est plus considérable qu'il ne faudroit pour remplir cet objet, si toute la chaleur produite par la combustion du bois ou du charbon, pouvoit être appliquée *immédiatement* à la cuisson de la viande, et à *cette opération seule*. La plus grande partie de la chaleur

est employée à chauffer l'eau nécessaire pour faire cuire la viande , et comme elle reste dans l'eau après la coction , elle doit être regardée comme perdue.

On peut cependant prévenir en grande partie cette déperdition , et si on se sert de ce procédé , la dépense de combustible pour cuire de la viande sera presque nulle. Nous avons vu que 100 livres de viande à 55 ° , température moyenne de l'Angleterre , peut être portée à la chaleur d'eau bouillante , avec la chaleur produite par la combustion de 3 liv. $\frac{1}{4}$ de bois de pin , et il n'y a pas de doute qu'en employant les moyens nécessaires pour confiner la chaleur , cette viande pourroit être maintenue au même degré de chaleur , en ajoutant $\frac{3}{4}$ de livre de combustible , ce qui feroit en tout 4 livres de bois de pin , ou dans la même proportion 2 liv. $\frac{1}{4}$ de charbon de terre , ce qui , suivant cette estimation , seroit tout le combustible *absolument nécessaire* pour faire cuire ces 100 de bœuf.

Cette quantité de combustible coûteroit à Londres , moins d'un *farthing* et demi (trois liards de France) , en supposant que le chal-

dron (1.), pesant 28 quintaux , coûtât 40 shelling : il faut convenir cependant que cette économie de combustible est poussée au *plus haut point*, et qu'il est impossible de l'excéder. Dans la pratique même elle ne pourroit avoir lieu avec cette précision ; car il faut que le vase soit chauffé et maintenu chaud , ainsi que la viande ; mais je démontrerai par la suite qu'il est possible d'approcher de ce terme.

En supposant que la viande soit cuite de la manière ordinaire , et que 300 livres d'eau soient chauffées expressément pour cet objet ; dans ce cas , le combustible requis à cet effet , 16 livres de charbon , coûteroit à Londres , au prix déterminé ci-dessus (deux pences et un farthing trois quarts), environ (quatre sous neuf deniers de France) ; mais toute cette dépense ne doit pas être comptée seulement pour la cuisson de la viande ; en ajoutant à cette eau quelques livres de farine d'orge , des herbes ,

(1) Le chaldron , mesure dont on se sert à Londres pour le débit du charbon , se divise en 36 *bushels* ou boisseaux. Il pèse ordinairement 28 quintaux , à 112 liv. avoir de poids le quintal. (*N. du T.*)

racines et autres assaisonnemens, on peut en faire une soupe très-nourrissante, en même temps qu'on fait cuire la viande; et la dépense du combustible (deux pences un farthing trois quarts) doit être divisé entre 100 livres de viande bouillie, et 37 gallons et demi de soupe (ou 150 pintes de Paris).

Je sais qu'il est peut-être dangereux de présenter au public un résultat d'expériences et de calculs, qui, quoique parfaitement vérifiés, sont d'un genre si nouveau et si extraordinaire, que des physiciens ou mathématiciens seuls seront convaincus de leur justesse, tandis que la majorité des lecteurs les passera sans examen : mais je suis si profondément pénétré de l'importance de l'objet que je traite, que je continue à tout événement mes observations (1).

(1) Depuis que le comte de Rumford a publié ce traité, le citoyen *Lebon*, inventeur des thermolampes, a poussé l'économie du combustible beaucoup plus loin. Suivant les expériences de Rumford; il faut plus de *cinq livres* de bois pour réduire en vapeurs 23 livres d'eau. Lebon a obtenu le même résultat avec deux livres de bois, dont le résidu produit encore de l'excellent charbon. (N. du Trad.).

Mon dessein en publiant ces calculs est d'exciter la curiosité des lecteurs, et de la fixer sur un objet qui, quoique considéré jusqu'alors comme trivial et vulgaire, est dans le fait très-intéressant, et mérite la plus sérieuse attention. Je désire que mes recherches inspirent aux cuisiniers une juste idée de l'importance de leur art, et du rapport intime qu'il y a entre plusieurs de leurs manipulations journalières, et les plus belles découvertes que les physiciens éclairés ont faites dans ce siècle.

L'avantage qui résulteroit de l'application des découvertes récentes qu'on a faites tant en chimie, qu'en mécanique ou d'autres parties de physique expérimentale, au succès de l'art de faire la cuisine, sont trop importants, pour que je n'ose pas me flatter qu'un cuisinier habile, également éclairé et bienfaisant, ne s'occupe sérieusement de cet objet pour le développer théoriquement.

Qu'on calcule quel est l'art ou la science dont la perfection pourroit procurer à l'homme plus d'agrément et de jouissances ?

On ne doit pas imaginer que ce n'est que l'économie du combustible qui seroit l'objet

le plus important de ces recherches , d'autres sujets bien plus vastes sur la manière de préparer les alimens destinés à être servis sur nos tables se présenteroient à nos yeux.

La chaleur de l'eau bouillante, continuée pendant plus ou moins de temps , ayant été indiquée par expérience comme suffisante pour cuire toute espèce de subsistances animales et végétales ; et ce *degré de chaleur* pouvant être procuré et conservé facilement dans tous les lieux et dans toutes les saisons ; tous les ustensiles de cuisine étant fabriqués pour supporter ce degré de chaleur ; on a fait peu d'expériences pour déterminer les effets de l'application d'autres degrés de chaleur , ou pour trouver d'autres milieux qui puissent les transmettre aux substances soumises aux opérations usitées dans les cuisines. Cependant les effets des différens degrés de chaleur sur le même corps sont si frappans , et le goût de la même espèce d'aliment peut être tellement changé par la manière de l'apprêter , que souvent on ne reconnoîtroit plus le même mets. Quelle différence étonnante ne fait pas , par exemple , le degré de coction et la manière de

cuire dans de l'eau la pomme de terre, dans le goût de cet excellent végétal ! Ceux qui n'ont jamais mangé de pommes de terre en Irlande, ou apprêtées à la manière irlandaise, n'ont aucune idée de la perfection de ce mets. Mais ce n'est pas seulement le *goût* de l'aliment qui est conservé par la manière de le cuire, ses qualités nutritives et sa salubrité, propriétés encore plus essentielles que le bon goût, dépendent aussi du soin avec lequel on l'apprête.

Plusieurs espèces de mets conservent toute leur délicatesse et leur succulence lorsqu'ils sont cuits à un degré fort inférieur à celui d'eau bouillante, et il est probable qu'il y en a d'autres qui acqueriroient des qualités, en étant exposés à un degré de chaleur au-dessus de celui de l'eau bouillante.

Dans les villes maritimes de l'Amérique septentrionale, les personnes aisées ont l'usage, de temps immémorial, de dîner un jour de la semaine (ordinairement le samedi) avec du poisson salé, et une longue expérience a, sans doute perfectionné la manière de cuire cet aliment. Des étrangers que j'ai vu assister à ces dîners, ont avoué qu'ils n'avoient ja-
mais

mais mangé d'aussi bon poisson ; et je me souviens très-bien que tout l'art de le faire cuire est de le laisser pendant plusieurs heures dans de l'eau chaude , *précisément au-dessous du degré de l'ébullition* , et sans permettre que l'eau bouille jamais.

Il y a long-temps que je soupçonnois que la température exacte de 212 degrés , thermomètre de Fahrenheit (celle de l'eau bouillante), n'étoit pas précisément celle qui étoit requise pour faire cuire toute espèce d'alimens , lorsque le résultat d'une expérience que j'avois faite dans un tout autre but , fixa particulièrement mon attention sur cet objet. Désirant savoir s'il ne seroit pas possible de faire cuire de la viande dans une étuve , que j'avois fait construire dans la cuisine de la maison d'industrie de Munich , pour y sécher les pommes de terre destinées à la nourriture des pauvres , j'y fis placer un gigot de mouton , et voyant qu'il n'y avoit aucune apparence qui indiquât qu'il fût cuit , je conclus que le degré de chaleur n'étoit pas assez considérable ; et désespérant de réussir , je me retirai d'assez mauvaise humeur chez moi au bout de trois heures , et abandonnai le gigot aux filles de

cuisine (1). Comme il étoit tard, ces servantes pensèrent que la viande seroit aussi bien dans l'étuve qu'ailleurs, et l'y laissèrent pendant toute la nuit. Lorsqu'elles vinrent le matin retirer ce gigot, désirant l'apprêter pour leur dîner, elles furent surprises de le trouver *parfaitement cuit*, non-seulement mangeable, mais singulièrement tendre : cela leur parut d'autant plus étonnant, que le feu allumé sous l'étuve étoit absolument éteint lorsqu'elles quittèrent la cuisine le soir ; et que personne n'avoit pu en rallumer, puisqu'elles en avoient emporté la clef.

On m'apporta avec empressement ce gigot, et quoique je ne fusse pas embarrassé de me rendre compte de ce qui étoit arrivé, j'en fus néanmoins surpris ; et ayant goûté la viande, je la trouvai bien meilleure au goût et à l'odorat qu'aucun des mets semblables que j'avois mangés précédemment. La viande étoit tendre ;

(1) Il étoit difficile que ce gigot fût cuit au bout de trois heures. On sait que dans les cuisines bourgeoises il en faut sept pour faire cuire un gigot dans une braisière environnée constamment de cendres chaudes et de braise. (N. du Trad.)

mais quoique parfaitement cuite, elle n'étoit ni flasque ni insipide; mais, au contraire, très-succulente. Son goût indiquoit la manière dont elle avoit été cuite; la douce chaleur qui l'avoit pénétré, avait relâché par degré la cohésion de ses fibres, et rassemblé son jus, sans en laisser évaporer les parties délicates et volatiles, sans en enlever ou brûler la graisse, ou lui donner un goût rance ou empyreumatique.

Ceux qui feront attention à ce petit événement, apercevront la vaste carrière qu'il ouvre à de nouvelles recherches et expériences. Les détails que je viens de tracer, quelque minutieux et peu intéressans qu'ils puissent paroître à de certaines personnes, me rappelleront puissamment des faits de pareille nature, qui étoient presque sortis de ma mémoire. Je me souvins alors de la manière dont on faisoit cuire le poisson salé en Amérique, ainsi que le *Samp*, dont on y fait usage. (Voy. mon Essai sur les alimens.) Ce mets qui est très-agréable et nourrissant lorsqu'il est bien apprêté, *n'est pas mangeable* lorsqu'il n'est que bouilli. Combien n'y a-t-il pas de substances peu chères dont on pourroit tirer une excellente nourriture, si on connoissoit mieux l'art de les préparer ?