Controverse très importante dans l’histoire des sciences qui porte sur le gaz d’éclairage

Ingénieurs, politiques, citoyens

Controverse qui va nous permettre de parler des ≠ entre développement en France et en Angleterre. Inquiétude : soit disant retard sur l’Angleterre (machine à vapeur, gaz d’éclairage)

Gaz d’éclairage :

Histoire de spécialistes qui devient publique

Arguments divers, même esthétique

Argumentation : questions d’autorisation, car implique de stocker de gros bacs de stockage, alors que gaz explosif. Pour l’utiliser, besoin autorisation administrative : controverse : fait d’utiliser ou pas très gros gazomètres -> question intérêt public.

Consultation d’experts

Objectivité de ce travail

Chinois utilisaient déjà le gaz naturel pour s’éclairer, en Europe, chimie moderne (Lavoisier). Science surtout liée à la maitrise de la distillation en coque et la brulerie du charbon.

Pour que le gaz éclaire, il faut qu’il passe dans l’eau, pas trop longtemps. Reste assez simple, l’histoire de ce gaz d’éclairage est en Europe assez recente (utilisation charbon de terre) -> contient hydrogène, monoxyde de carbone, du H2S (souffre, pose pb de toxicité).

Invention presque française : 1er Philippe le Bon, essaie avec charbon de bois, peu de charbon de terre en France (≠ Anglais).

Gaz d’éclairage vient du dvpt de ≠ techniques (aussi utilisées pour montgolfière, moteur à hydrogène, ...).

Beaucoup d’accidents avec moteur hydrogène, abandon, aujourd’hui on le reprend. En France on développe des moteurs mixtes : batterie hydrogène. Débuts = production du gaz.

**Pourquoi étudier cette controverse aujourd’hui ?**

Controverse plus importante en ce début de 1e industrialisation (~machine à vapeur) ; 2e c’est l’électricité ; la 3e c’est le pétrole ; la 4e c’est l’avènement du numérique.

Au XIXe, machine à vapeur d’abord puis électrique

1816 : utilisation massive du gaz d’éclairage.

Controverse intéressante : opposition arg scientifiques, éco, sociaux, techniques, esthétiques, indus même moraux.

À l’époque, utilisation gaz éclairage est une innovation aussi importante que le sera l’électricité. À l’époque on utilise des lampes à l’huile.

Jusqu’à cette époque éclairage était **individuel**, on achète son huile

* on passe aux **réseaux**  = révolution

Pose pbs : un réseau ça se construit, ça s’entretient, ça se maintient, etc. De plus introduction du risque d’explosion (possible accidents, il y aura de nombreux dégâts, de nombreux morts.)

Discussion qui dépassait largement cadre discussion privée : apparition de caricatures, critiques, écrits dans les journaux.

Pyrolyse, gaz ensuite stocké

**Pourquoi cette histoire ?**

Quand on regarde histoire française, on trouve bcp d’´écrits qui présentent les débats comme critiques à cause de la peur face à cette innovation.

*Les Merveilles de la Science,* revue de vulgarisation ; parle des obstacles au dvpt à cette précieuse invention, critiques sont inconsidérées.

Or façon dont on raconte histoire innovation dit bcp de **façon dont on conçoit le progrès**, finalement les oppositions, le progrès est quelque chose de normal, on n’a pas d’autre choix que de les accepter, être intelligent à une époque donnée est d’accepter les innovations, de ne pas forcément les critiquer.

* **technophile** : toute opposition qui ne repose pas sur arg scient / tech n’est pas valide

Tremblay (inventeur machine à vapeur, à l’éther) : bien meilleur rendement (plus volatile), monte cette machine sur paquebot qui va exploser en 1854. Tremblay, pour faire promotion innovation : les dangers inhérents au développement de la machine à vapeur avec éther sont les mêmes que ceux du gaz à éclairage. Or le gaz a bcp de promoteurs.

Mais pour autant l’histoire lui donnera raison : éclairage très dangereux.

Vision de la science, du progrès technophobe ? technophile ? faux débat.

La façon dont une innovation se diffuse, vie, va bien au-delà du technique.

Permet de voir comment innovation se transforment, comment elles évoluent, comment on développe connaissance des techniques nécessaires à la mise en place des innovations ?

Ex : réseaux : on l’apprend parce qu’il y a pbs,

* développement de normes, de dispositifs de sécurité adapté ; tout cela ne survient pas de manière linéaire.

On en parle dans des journaux, dans des revues de vulgarisation

Gaz d’éclairage concerne des lieux de vie sociale (cafés, théâtres, rues,...) -> gaz d’éclairage permet d’éclairer donc rassurer espace public.

Associé à odeurs nauséabondes.

Conditions d’évacuation des salles ≠ celles d’aujourd’hui, morts par piétinement -> très peur de l’interruption des lumières.

Jusqu’à 1823, controverse limitée cercles admin et instit :

* Conseil de salubrité de Paris : conseil qui s’occupe de tout ce qui concerne les installations dangereuses (usines – quai de javel), les égouts, les mauvaises odeurs, l’hygiène
* Ministère int
* Préfecture police
* Académie des sciences

1816 : débat sur le plan éco : en France on utilise essentiellement de l’huile de colza pour s’éclairer or on prélève des impôts ; qu’est-ce que ça va changer ?

Angleterre : passage au gaz d’éclairage : on utilise de la graisse de baleine, question se place au niveau de la marine ; prestige réside dans chasse baleine, domination mondiale sur ce champ là.

Question éco posée autour de la question des ressources énergétiques à long terme. Principale ressource gaz à éclairage : bois – forêts : si on passe à ça, besoin de bcp de bois : abattre bois des forêts.

Pour les promoteurs du gaz d’éclairage, faire ce choix permet de dvper réseau fluvial, très peu de possibilité de transporter mat en gde qté.

Ce choix va obliger la France à dvper ses mines de charbon, ça lui permettrait de rattraper son retard sur l’Angleterre qui elle l’a déjà dvpé.

Le jour où cette question est débattue à l’Académie des Sciences, 2e question sur la déforestation : les forêts françaises souffrent beaucoup de déforestation, on parle de refroidissement climatique, on pense que c’est lié à déforestation, le roi consulte l’Académie des Sciences là dessus.

AdS : ça serait bien de dvper charbon afin de protéger nos forêts.

Jeune ingénieur Powels, jeune homme de 27 ans, propose de construire un énorme gazomètre (200000 pieds cube) -> autorisé : gvnt de Bonaparte, gvnt libéral. Qd revient introduit au plus haut niveau, trouve soutien auprès indus.

1821 : Bonaparte n’est plus loi, ultraroyaliste, très conservateur, anti-libéral, cette autorisation obtenue grâce à individus peu recommandables doit être cassée. Arg donné par conseil d’État : très explosif.

Presse crie au scandale : décision repose sur politique

C’est grâce à des opposants que cette controverse devient publique

Arguments/réponses

(conservation gros gazomètre vs détracteurs)

A1 : Éclairage au gaz : lumière douce et intense -> ok pour travailler, lire

R1 : artifice infernal employé par le démon pour enlaidir les femmes

*(on est en plein romantisme, valorisation des ombres, il ne faut pas tout montrer, gde critique modernité : dissolution des liens sociaux, désenchantement du monde)* on trouve lumière bcp trop crue.

Au-delà de lumière crue qui rend les femmes moins jolies à regarder, on déambule dans les rues pour se faire admirer, ce gaz amène avec lui des odeurs nauséabondes, très toxique. Ce vapeur contient de la matière organique qui s’est accumulé.

Plusieurs observations : la santé des mineurs (maladies pulmonaires) ; dans les cours d’eau, au niveau des bouches d’égouts, on observe que les poissons meurent -> gaz toxique et dangereux.

A2 : on peut améliorer processus distillation et purification du gaz, afin d’avoir moins d’impuretés.

R2 : la composition de gaz dépend de facteurs difficiles à maîtriser :

* température de distillation (difficile à contrôler)
* qualité du charbon
* l’eau : le gaz doit passer mais ne pas y rester trop lgtps, très difficile à maîtriser, or installations non thermiquement isolées.

Il est très difficile de maîtriser cette technique.

A3 : permettre meilleure sécurité dans la rue et chez soi. Dans XIXe siècle, février 1820, duc de Berry assassiné en sortant de l’opéra, dans le noir -> mal éclairage permet assassinat.

R3 : sur question sécurité rien contre, mais 2 autres arg : lumière sécurisante mais si panne, l’interruption peut durer longtemps (on ne connait pas origine), on est complètement dans le noir.

Rebelle en provenance d’Angleterre pourrait venir faire exploser gazomètre, danger. Analyse de risques.

Arguments certains très précis, opposition va être nourrie et fonctionner grâce à un expert polytechnicien, maître des requêtes du Conseil d’État. C’est lui qui va déposer les requêtes au conseil d’État.

Comment se passe l’opposition à partir du moment où Valconer intervient ?

Entre 1829 – 1833 explosion à Londres et deux à Paris (petites usines) : morts et maisons rasées.

Les partisans du gaz abordent question en termes scientifiques ; ils ramènent les explosions à des lois de physique.

Peu probable : il faut que la proportion gaz-air soient très précises, improbable qu’elles soient atteinte dans un gazomètre -> probabilité très faible. Explosion équivalente à celle de la poudrerie de Grenelle (1000 morts)

Détracteurs : **principe de précaution** : dans la mesure où on n’a pas toutes les connaissances scientifiques nécessaires et très grand risque, ne rien faire.

Assurer gazomètre : assurer maisons autour ; ils veulent que l’État prenne responsabilité : ce sera à lui de dédommager.

Conseil d’État donne raison aux détracteurs.

Doit-on déplacer ce gazomètre à l’extérieur de Paris ? Ne pas le construire du tout ?

AdS doit trancher.

Il ne s’agit pas de trancher sur utilisation gaz d’éclairage mais sur gazomètre.

Comment l’Académie des Sciences travaille sur cette question, objectivité dont elle fait preuve ?

AdS doit clore controverse, l’État français n’a pas intention de détruire gazomètre -> il est hors de question de le détruire puisqu’il permettrait de rattraper l’Angleterre.

Académie : rapport apporte la certitude que la science permet de connaître.

1. présente raisonnement comme **rationnel**, part du gazomètre et modélise phénomènes qui se passent : lois physiques assez simples, certaines, on les connaît, on les maitrise. Grâce à la maîtrise de ces lois, on va pouvoir imaginer plusieurs scénarios d’explosion. Dans gazomètre, pour qu’explosion se produise il faut combinaison éléments très peu probables (ouverture cloche, dépressurisation, mélange air et gaz dans les proportions explosives, amener une flamme) -> **extrêmement improbable.** **EXPÉRIENCES DE PENSÉE**. Le danger dépend de la température du gaz.
2. Démarche d’expertise qui concerne un objet devient un débat autour d’une expérience physique.

**Comment raisonnent les britanniques sur la même question ?**

Britanniques plus **pragmatiques**,

Conseil de la chambre des Lords se réunit, ils vont commencer par convoquer experts et opposant puis regarder accidents. Leur façon de voir les choses est de dire : il est très difficile de répondre à ces questions si on n’a pas fait d’expérience, eux ont en tête les problèmes d’échelle. Modèle en laboratoire possible mais ça ne dit rien de ce qui se passerait en réalité -> une installation comme gazomètre utilisée par ouvriers, dans conditions atmosphériques variables. Configurations installation ≠

Explosion de Westminster : cornue distillation bcp trop près du gazomètre -> inflammation conduite

Simulations à partir de maquettes, cela ne réagit pas tout à fait pareil

Études et pratiques ouvriers : pbs froid -> les oblige ; eau gèle (utilisée pour le gaz et la cloche) à chauffer avec du feu (du charbon) -> flamme -> explosions certaines conduites

Pb au niveau de la conduite qui rempli le gaz

-> bcp plus pragmatique

Débats dans traditions juridiques très ≠

Objectivités :

* français : scientifique
* anglais : juridique

France :

Académie des sciences écrit rapport pour membre de l’État, inquisitoire

Présente une voix de la science non contradictoire et certaine qui va légitimer la décision politique

Angleterre :

Auditions : procédure orale, les experts peuvent être interpelés par membres chambre ou opposants. Un expert est un témoin, n’a pas plus de valeur que les autres.

On auditionne ingénieurs, scientifiques, industriels du gaz, opposants.

On ne rédige pas un rapport final qui est une synthèse mais qqn reprend tout ce qui a été dit.

Académiciens français : pourquoi rapport lissé ?

Gay-Lussac : intérêt éco

Intérêt scientifique : gazomètre est l’occasion inouïe d’étudier un phénomène qui était inconnu à l’époque : Girard, Navier (élasticité des ponts) -> travailler pour la science française, aboutir à connaissance finie.

Connaissances théoriques sur phénomènes gazeux ne peuvent être produites que parce qu’on a ce dvpt technique.

Aider la France à rattraper retard savoir par rapport à l’Angleterre. Brit ne vont pas au bout car pas de formalisme mathématique. Utilisation des séries de Fourier, mathématisation outil de dvpt extrêmement important.

On retrouve idée de la perfection/perfectibilité mathématique -> trouver meilleure solution ; s’éloigne de défaillances ; façon de modéliser, ramener à physique.

Académiciens, certes rendent abstrait problème technique très concret, on peut les accuser d’Être passé à côté de choses importantes, mais ça va permettre de construire sécurité gazomètre et réseau conduits.

Académiciens reprennent préconisations qui avaient été faites par la chambre des Lords.

Un tuyau de sécurité en cas d’incendie

Cuves de gazomètres enterrées

On évite que la cloche du gazomètre puisse se balancer

* les français les intègrent et les rendent obligatoires.

Craintes d’accidents :

Ceux qui avaient été anticipés

Ce qui se produit après n’avait pas été prévu, cpdt explosions assez rares, pas événements les plus dévastateurs.

Les conséquences les plus graves :

* toxicité du gaz : nombreux cas d’empoisonnement volontaire et involontaire : un des moyens de ce suicider le plus courant (monoxyde de carbone), fuites des tuyères
* coupures de lumière : contexte politique + provoque mouvements de foule très importants : Nice : feu théâtre, affolement, 200 personnes meurent écrasées ; Vienne : idem mais 600 morts

Accidents les plus importants dus à effets 2es.

On construisait conduites en cuivre -> réactions -> explosions

12 juillet 1882 : série d’explosions à Paris : canalisations d’eau rompent (défaillance dans le réseau d’eau), l’eau vient provoquer ruptures réseau de gaz -> fuites de gaz, il va dans le sous-sol, se retrouve dans caves, égouts => explosions

Controverse qui a des risques d’accidents réels, ce qui s’est produit c’est des événements qui n’avaient rien à voir avec controverse.

**À quoi a servi controverse ?**

Sécurisation

Powels : étudie position des opposants, continue à travailler : gazo-compensateur qui permet de mieux gérer la pression, réduit erreurs + stabilise approvisionnement. Brevet 1846. Arrête de fabriquer en brique réfractaire, passe au métal ; conçoit des usines de façon à ce qu’on puisse mieux circuler donc détecter les problèmes, usines = petites unités à contrôler mais surtout à isoler en cas de problème.

Façon dont risque technologique va être géré

Controverse fondatrice, bases sont toujours en place aujourd’hui.

D’une certaine façon France prend ascendance Angleterre.

L’État réglemente et légifère : tout événement de cette envergure est une affaire d’État (ex : pétrole, nucléaire -> technologie d’État). À partir expertise scientifique, technique, en prenant en compte ce que d’autres pays disent.

État produit des règles pour les industriels, produit des règles de production mais aussi pour les installations.

Structure qui règlemente conception industrielle, développement, l’entretien des réseaux et le contrôle.

En Angleterre très différent, on fait marcher ensemble : progrès techno, développement éco et la sécurité.

En France très différent, il y a un arbitre qui est l’État qui légifère entre ≠ exigences.

En Angleterre interdiction tuyères impensable -> interdictions à des compagnies ; il y a des recommandations : industriels invités à les suivre mais non obligés.

Réservoirs non enterrés, recyclage des matériaux, nettoyage (en France règles/normes très précises), on trouve du goudron déposé sur conduites. On trouve aussi des usines construites de façon artisanale (≠ petites unités facile à contrôler).

Développement cette technologie mais avec bcp moins d’efficacité.

**CONCLUSION :**

Les technologies suivent des trajectoires.

Pour qu’une technologie devienne sure, trajectoire complexe, met en jeu des spécialistes, des enjeux spéciaux, des controverses, qui peut dépasser le territoire national.

Procédures publiques, procès, règlements, accidents, invention de dispositifs techniques.

Va aussi avec développement de la science du point de vue théorique.

Comparaison pratiques expertise : on peut pour penser trajectoire techno, il faut prendre en compte ces oppositions et le fait que technologies très concrètes, utilisées par techniciens. Il y a aussi tous les gens qui vont s’occuper du réseau.

Opposition très classique :

On a tendance à dire que société du XIXe était un société du progrès où on se préoccupait peu des conséquences et à partir crise pétrole, société devient consciente, société de risque.

Ce cas là montre que c’est faux, on a déjà à cette époque des préoccupations liées à l’environnement, au climat, aux ressources naturelles.

On pense aussi aux riverains, aux usagers de ces technologies.

Controverse en elle-même s’est développée avant qu’on ait bcp d’accidents.