

UMR ADEF

JOURNAL DU SEMINAIRE TAD/IDD

Théorie Anthropologique du Didactique & Ingénierie Didactique du Développement

Toda pregunta implica la pérdida de una intimidad o el extinguirse de una adoración. María Zambrano (1904-1991)

There is a phrase I learned in college called, "having a healthy disregard for the impossible." That is a really good phrase. Larry Page (1973-?)

Le séminaire TAD & IDD est animé par Yves Chevallard au sein de l'équipe 1 de l'UMR ADEF, dont le domaine général de recherche s'intitule « École et anthropologie didactique des savoirs ».

Ce séminaire a, solidairement, une double visée. D'une part, il vise à mettre en débat des recherches (achevées, en cours ou en projet) touchant à la TAD ou, dans ce cadre, à des problèmes d'ingénierie didactique du développement, quel qu'en soit le cadre institutionnel. D'autre part, il vise à faire émerger les problèmes de tous ordres touchant au développement didactique des institutions, et notamment de la profession de professeur de mathématiques.

Deux domaines de recherche sont au cœur du séminaire : un domaine en émergence, la didactique de l'enquête codisciplinaire ; un domaine en devenir, la didactique des savoirs mathématiques.

La conduite des séances et leur suivi se fixent notamment pour objectif d'aider les participants à étendre et à approfondir leur connaissance théorique et leur maîtrise pratique de la TAD et des outils de divers ordres que cette théorie apporte ou permet d'élaborer.

Sauf exception, les séances se déroulent le vendredi après-midi, de 15 h à 17 h puis de 17 h 30 à 19 h 30, cette seconde partie pouvant être suivie en visioconférence.

→ Séance 3 – Vendredi 14 décembre 2007

LA DIMENSION DIDACTIQUE DU RÉEL

1. Le didactique et son refoulement

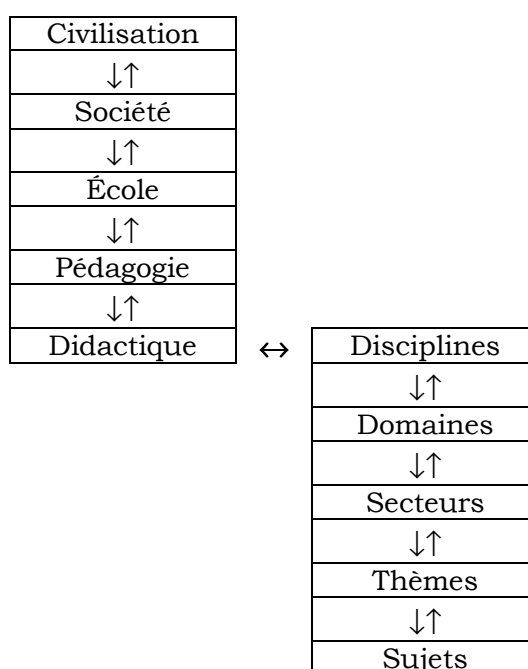
a) Dans le cadre d'un enseignement que j'assume en licence de sciences de l'éducation sous la dénomination (toute personnelle) de *didactique fondamentale*, j'ai été amené à organiser le déploiement d'un temps didactique (que l'infortune de la période est, il est vrai, venue suspendre) autour d'une définition fondamentale, reproduite dans le Journal de la séance 1 de ce séminaire.

D'une manière générale, une situation didactique est une situation sociale dans laquelle **quelqu'un** ou, plus généralement, **quelque instance** (personne ou institution) envisage de faire (ou fait) **quelque chose** afin de faire que **quelqu'un** ou **quelque instance** apprenne **quelque chose**.

b) Mise à l'épreuve du travail sur des matériaux divers réunis à l'occasion de l'enseignement mentionné, cette formule m'est apparue comme une pierre de

touche cruciale dans le repérage du destin du didactique dans les sociétés et les civilisations. Je rassemble ici, à la va-vite, quelques remarques clés de cette réflexion, qui va au-delà – un peu... – du simple constat de la *péjoration du didactique* comme fait de civilisation.

c) Aller au-delà, ici, signifie d'abord, paradoxalement, s'essayer à interroger une formule en apparence *plus faible*, qui énonce que la péjoration du didactique prend d'abord la forme de l'*évitement* du didactique. À cet égard, afin de mieux camper les « protagonistes » du drame didactique, j'ai récemment envisagé – je l'écris ici pour la première fois – de substituer à l'échelle des niveaux de détermination telle qu'on la connaît (et telle par exemple qu'on la trouve reproduite dans le Journal de la séance 1 de ce séminaire) une échelle « condensée », dont celle que l'on connaît serait un développement. La voici.



Je ne retiens donc, pour le moment, la structure simplifiée des conditions et contraintes pesant sur le didactique, telle que la donne à penser l'échelle suivante.

Civilisation
↓↑
Société
↓↑
École
↓↑
Pédagogie
↓↑
Didactique

d) Ce qui spécifie le didactique dans le réel, c'est, je crois, exactement ce qu'indique la formulation rappelée plus haut : ce sont les deux « quelque chose » qui y figurent en gras. Le didactique est « mal vécu » dans nos sociétés pour ce double motif : ce qui est de l'ordre du *savoir* – ce « quelque chose » que je représente par le symbole ♥ – s'y trouve mis en résidence surveillée ; ce qui est de l'ordre du *didactique* – ce quelque chose que l'on fait pour faire que quelqu'un « apprenne » ♥, *est plus encore suspect*, car cela désigne, malgré qu'on en ait, le savoir comment *manque*. Qu'est-ce que cela veut dire ?

2. Les savoirs, ces indésirables

a) Pour répondre à la question précédente, j'avancerai ici un petit modèle très simplifié sans doute, mais que je crois, pour l'essentiel, véridique. Nos sociétés ont créé pour les savoirs des lieux spécifiques, des « maisons de tolérance » – pardonnez l'irrespect ! – où l'on peut en principe les évoquer librement et même les pratiquer – ou, même, officiellement, nous sommes incités, encouragés à les pratiquer. Ainsi y a-t-il des lieux pour les mathématiques, des lieux pour la géographie, ou pour la grammaire, ou pour la philosophie, etc. À l'école, c'est désigner là la *classe* de mathématiques, celle de géographie, etc. Dans le monde extrascolaire, ce sera l'institut de mathématiques, la société de géographie, etc. Hors de ces lieux, tout à l'inverse, l'invocation d'un savoir quelconque dérange les lignes : elle y est mal venue, et cela d'autant plus que, insistons-y, *il y a des lieux pour ça !* Les savoirs sont indésirables hors des lieux où ils sont ainsi assignés à résidence.

b) Pendant longtemps, je suis resté enfermé dans le petit monde des mathématiques, en ce sens exactement que les enseignements que j'étais conduit à donner se nourrissaient presque exclusivement de mathématiques et n'évoquaient que par exception, ou marginalement, ou allusivement, d'autres savoirs. Semblable posture permet certes d'apercevoir la situation spécifique qui est faite à d'un complexe de savoirs déterminé – les mathématiques, en l'espèce – au sein d'une civilisation, d'une société, d'une école. Pour reprendre une antique et vénérable distinction, cette posture conduit à saisir la *différence spécifique* de ce savoir dans le concert des savoirs. Mais elle laisse dans l'ignorance du *genre prochain*. Et elle peut donc masquer ceci, qui est fondamental : par delà leurs spécificités, les savoirs pâtiennent d'une *commune exclusion des affaires courantes de la Cité*, parce que leur évocation/invocation est vécue – hors de ces lieux d'assignation dont j'ai parlé – comme au moins un manque de tact, et, plus souvent encore sans doute, comme une manœuvre presque violente contre l'adultisme régnant, qu'il touche en son point le plus faible, qui est en même temps la source jamais tarie de l'adultisme : le *fait* ultra-majoritaire de notre ignorance quasi totale à propos de la quasi-totalité des questions qui agitent notre monde sublunaire.

c) Je mentionnerai ici une conséquence scolairement cruciale de cette ghettoïsation des savoirs. C'est à l'état « libre », en situation extrascolaire, et

non en situation « scolairement liée », que les savoirs sont faits pour être *utilisés*, utiles qu'ils sont (ou devraient être) par le pouvoir qui est le leur de nous permettre de comprendre, de penser et d'agir de façon sensée. Or ce mode d'intervention sociale tend, je l'ai dit, à être banni dans une certaine culture adultiste de la connaissance, qui est au vrai une lourde *inculture de l'inconnaissance*. Par suite, les savoirs ne peuvent guère vivre, hors de leurs lieux de production *stricto sensu*, que dans des « réserves » auxquelles on voudrait les cantonner. Or ces lieux de tolérance, et notamment ces refuges pour savoirs que l'école offre au pauvre monde sont généralement *pauvres en situations* aptes à mobiliser de façon authentique les savoirs qu'on y a remisés. Ainsi a-t-on le choix entre une authenticité épistémologique quasi *interdite* et une liberté d'entretenir à grands frais un commerce *tout formel* avec la connaissance.

d) Je pense aujourd'hui qu'aucun savoir *ne saurait se sauver seul*, parce que le mal frappe tout savoir en tant qu'il est savoir, et donc symptôme d'ignorance possible, ou même vraisemblable ; parce qu'un savoir qui ne serait même présent qu'*in absentia* est regardé à coup sûr, de façon dominante, comme dénonciation de l'ignorance *in praesentia*, elle, ordinairement silencieuse. Qu'aucun savoir ne saurait se sauver seul, cela signifie en particulier que les tentatives pour susciter un intérêt particulier autour des mathématiques, ou de la grammaire, ou de la philosophie, etc., *ne peuvent que prolonger le mal* – et peut-être l'accroître. Elles consistent toutes, vous le remarquerez, à tenter de faire exister des réserves spécialisées, nouvelles ou renouvelées, minuscules et bruyantes, refuges de passionnés à qui la vie sociale raisonnable et utile des savoirs élus importe moins que le fait de cultiver un rapport personnel plus ou moins partagé, souvent stérilement hédoniste, à ces savoirs. Que l'on songe ici – pour laisser de côté un tant soit peu les zéloteurs des « mathématiques avant toute chose » – aux fous d'orthographe qui ont participé aux concours de dictée des « championnats de France d'orthographe » et autres « Dicos d'or » (1985-2005) auxquels les médias ont complaisamment donné tant d'audience. De tels emballements collectifs ne résolvent pas plus le « problème de l'orthographe » dans la société prise dans sa diversité de besoins que d'autres initiatives sans doute moins spectaculaires ne résolvent le « problème des mathématiques » dans notre société, c'est-à-dire, dans l'un et l'autre cas, le problème de la disponibilité effective de certains savoirs utiles aux affaires des hommes – pour reprendre ici une formule connue.

3. Un exemple : la mayonnaise

a) Le titre de cette section suffit à poser le problème : si l'on veut bien entendre parler de mayonnaise dans la vie « courante », c'est, au restaurant, pour en commander un peu plus au garçon qui vous sert (par exemple), ou, dans la quiétude d'une famille cette fois, pour envisager de « faire une mayonnaise » pour le dîner de ce soir. Que le garçon de restaurant puisse vous apporter la mayonnaise requise, que l'on puisse au sein du groupe familial assurer la confection d'une mayonnaise, tout cela va de soi : rien, ici, qui soit problématique ! Y aurait-il place – je veux dire au restaurant, ou

dans la famille – pour la reconnaissance d’une ignorance coupable et donc, en puissance, *pour l’utilité de certains savoirs* – existants ou peut-être à créer ? Avec l’hypothèse d’une ignorance possible, et de la recherche subséquente éventuelle de savoirs idoines, s’ouvre tout à coup le gouffre du didactique : il faut identifier des savoirs « à apprendre » ; il faut les transposer, et intégrer ces organisations transposées dans l’équipement praxéologique de certains acteurs d’une situation sociale vécue à l’origine, axiomatiquement, comme intégralement *non didactique*.

b) Voici alors la question, toute simple, sur laquelle je me suis arrêté concernant la mayonnaise : *que faut-il faire pour confectionner une mayonnaise, et pourquoi ?* C’est poser là une question *Q* double, *technique* et *technologique*. Bien entendu, je me contenterai d’évoquer un petit nombre d’éléments issus d’une petite enquête – *a priori* codisciplinaire – visant à apporter réponse à la question *Q*. Mais bien entendu aussi, je n’aurai pas, dans ce qui suit, le bon goût de ne parler de mayonnaise qu’en n’en pas parlant, contrevenant ainsi à la clause d’évitement des savoirs qui commande l’ordinaire de notre rapport social à l’ignorance. Vous allez donc entendre parler de mayonnaise (et d’un certain nombre d’autres choses de cette sorte).

c) Voici d’abord une recette extraite d’un ouvrage intitulé *Le premier livre de cuisine*, dû à Léone Bérard, dont la première édition (chez Robert Laffont) date de 1971.

SAUCE MAYONNAISE

Travail personnel : 15 minutes

Matériel : 1 récipient assez grand à fond rond (bol, saladier, cuve de mixer, etc.) — 1 bol — et, pour battre, 1 cuiller en bois, 1 fouet à œufs ou tout système de batteur ou mixer.

A noter. La recette ci-dessous concerne la préparation classique de la mayonnaise avec une cuiller en bois ou un fouet. Si vous utilisez mixer, batteur ou robot, reportez-vous au mode d’emploi indiqué pour votre appareil. De toute façon, les proportions et grands principes de base restent les mêmes.

Essentiel : tous les composants doivent être à la même température. Sortir les œufs du réfrigérateur au moins une heure à l’avance. Ne pas utiliser d’huile figée.

Denrées pour 4 à 6 personnes du blanc

(1 tasse de mayonnaise)

Huile : 1/4 l

Œuf : 1 jaune

Vinaigre : 1 cuill. à café

Moutarde (suivant le goût) : 1/2 cuill. à café

Sel

Poivre

Au-dessus du bol, séparer le jaune d’œuf. Mettre le jaune dans le fond du plus grand récipient.

Ajouter la moutarde, un peu de sel et la moitié du vinaigre.

Commencer à verser l'huile goutte à goutte (une cuillerée à café pour commencer) tout en remuant vivement le contenu du récipient. Lorsque toute l'huile est absorbée, en ajouter encore un peu, toujours goutte à goutte et sans cesser de remuer. La sauce doit commencer à épaissir.

Continuer la préparation de la sauce en versant l'huile par filet, toujours par petites quantités à la fois et en remuant constamment. Plus la sauce est avancée, plus on peut y ajouter d'un seul coup une quantité d'huile importante. Ne pas dépasser cependant une cuillerée à soupe à la fois.

Quand la moitié de l'huile est utilisée, verser le vinaigre restant. Puis continuer la sauce.

Lorsque toute l'huile est utilisée, si la mayonnaise semble un peu trop compacte, on peut lui ajouter une cuillerée à soupe d'eau bouillante en remuant vivement.

En cas de malheur : si la mayonnaise « tourne », c'est que :

– tous les ingrédients n'étaient pas à la même température ; ou que la quantité d'huile était trop importante pour un seul jaune d'œuf (1/4 de litre d'huile par jaune) ;

– ou que l'huile a été versée trop vite au début.

Quoi qu'il en soit, le malheur est réparable. Il suffit de disposer d'un second jaune d'œuf : le mettre dans le fond d'un saladier ou de n'importe quel récipient à fond rond ; y verser peu à peu, selon la méthode donnée ci-dessus pour l'huile, la mayonnaise tournée, sans cesser de remuer vivement.

Pour conserver de la mayonnaise non utilisée, ne pas la mettre au réfrigérateur. Verser sur le dessus une très mince couche d'huile (cela évitera la formation d'une croûte). Couvrir le récipient et le conserver au frais, mais surtout pas en réfrigérateur. Utiliser rapidement.

La mayonnaise accompagne des aliments froids : viandes et volailles rôties, poissons au court-bouillon, œufs durs, riz, pommes de terre, légumes verts cuits à l'eau.

→ Le premier point à noter est sans doute qu'il y aurait à respecter certaines « proportions » et quelques « grands principes de base », qui supportent au reste un certain nombre de variations techniques inessentiels.

→ L'un des quelques principes de base est celui-ci : « tous les composants doivent être à la même température ». On peut penser qu'il s'agit de la température ambiante de la cuisine par exemple, puisqu'il convient de « sortir les œufs du réfrigérateur au moins une heure à l'avance ». On notera l'interdit sur « l'huile figée ».

→ Autres principes : éviter qu'il n'y ait *trop* d'huile versée, ou de l'huile versée *trop* rapidement, surtout *au début*.

→ On notera le jaune d'œuf, la moutarde, le vinaigre, et surtout le versement de « l'huile goutte à goutte (...) tout en remuant vivement le contenu du récipient », de façon très progressive, mais qui peut s'accélérer au fur et à mesure de l'avancement du processus.

→ On notera encore la structure temporelle

moitié du vinaigre + moitié de l'huile + moitié du vinaigre + moitié de l'huile.

→ On notera enfin l'addition possible d'une cuillerée à soupe d'eau « *bouillante* » si la « sauce » obtenue – la mayonnaise – est trop « compacte ».

→ On soulignera les rapports difficiles avec le froid *du réfrigérateur* (même si la mayonnaise accompagne des aliments « froids ») : la mayonnaise ne doit pas être mise au réfrigérateur ; il convient de la « conserver au frais, mais surtout pas en réfrigérateur ».

→ En tout cela, l'univers des objets reste limité : il y a le froid (et le frais) et le chaud (et même le bouillant) ; il y a l'huile (non figée), le jaune d'œuf, le vinaigre, qui forment un univers clos (à quelques ingrédients secondaires près : moutarde, sel, poivre). Rien, en somme, qui ne soit familier sous nos latitudes, et depuis longtemps.

d) Voici maintenant une recette prélevée sur un site Web, *Fruits de la mer.com*. Elle est due à Alain Diverrès, qui propose là ses recettes personnelles (<http://www.fruitsdelamer.com/sauces-ingredients/sauces/mayonnaise.php3>).

La mayonnaise

La mayonnaise a toujours été la hantise des ménagères (du moins dans ma famille). Pourtant c'est une préparation d'une facilité déconcertante, voyez plutôt...

Ingrédients :

- Un œuf,
- Une pincée de sel,
- Un tour de moulin à poivre,
- Une demi-cuillerée à café de moutarde,
- De l'huile (arachide, noix, olive, soja ou de ce que vous voulez)

Matériel :

- Un bol, un cul-de-poule ou un saladier (si possible à paroi sans rebord),
- Une cuiller en bois, en métal, en céramique, en plastique, en téflon, en carbone, enfin une cuiller quoi !

Déposer dans le fond du récipient, une demi-cuillerée à café de moutarde (dite de Dijon) par jaune d'œuf, le sel, le poivre.

Casser un œuf, ôter le blanc, et déposer le jaune dans le bol. Tourner l'ensemble ainsi composé pour l'homogénéiser, tourner à votre manière dans le sens que vous voudrez, vite ou pas vite n'a aucune importance (disons, puisqu'il vous faut des repères 30 secondes).

Faire couler la valeur de deux ou trois cuillerées à soupe d'huile en une fois et tourner de nouveau sans excès de vitesse. Une fois l'huile ressuyée ajouter de l'huile à la demande. Un jaune d'œuf vous permet d'émulsionner environ 1/4 de litre d'huile. L'opération demande environ 3 minutes. Qu'importe que votre œuf sorte ou non du frigo, que votre huile soit à 20 degrés ou à 10 (cependant une huile figée veut dire qu'elle est naturelle, l'huile infigeable ne l'est pas).

Une constante néanmoins : les œufs provenant d'élevage au grain permettent d'émulsionner plus d'huile que les autres. Si parmi vos convives certains préfèrent une mayonnaise blanche, rien de plus simple. Chauffer légèrement le contenu d'une cuillerée à soupe de vinaigre, et l'incorporer à la mayonnaise, l'effet est immédiat.

Voilà c'est tout, un mythe qui tombe, encore un ! Il ne doit rien à mai 68, lui !

Manger de la mayonnaise, ce n'est pas mauvais pour la santé mais, comme le reste, si nous n'en abusons pas. Un dernier détail cependant, tout ce qui nous est vendu sous le nom de mayonnaise, en tube, en pot de la Comtesse machin, au Chef de truc, n'a rien à voir avec la mayonnaise, sauf peut-être le nom. Sachons être des consommateurs vigilants, exigeants, mangeons bon, naturel, refusons les faux-semblants. Bien manger c'est avant tout manger vrai, cela demande de la réflexion, un peu de temps, beaucoup de passion. La cuisine n'est pas « féminine » pour rien :-)

→ On notera surtout, ici, la prise de distance parfois caustique avec les « principes » et les paramètres (vitesse de battage, etc.) de l'univers « ordinaire » rencontré précédemment, notamment à propos de la température, du froid et même (de façon ambiguë) de... l'huile figée !

→ On soulignera aussi l'emploi de termes plus « évolués ». Ainsi le jaune d'œuf permet-il d'*émulsionner* l'huile – de fabriquer une émulsion. (Le verbe « ressuyer » en revanche est simplement traditionnel – pour « sécher ».)

→ On observera que, cependant, les proportions, elles, restent inchangées : un jaune d'œuf est toujours supposé permettre « d'émulsionner » environ 1/4 litre d'huile, même si « les œufs provenant d'élevage au grain permettent d'émulsionner plus d'huile que les autres ». À la place d'un rapport difficile à la modernité du froid artificiel du réfrigérateur, on a ici un rapport « écolo » à l'authentique : le négatif s'est changé en positif.

e) La rencontre de ces univers technologiques avec les technologies scientifiques est un phénomène révélateur. On sait peut-être que c'est à cela que s'est consacré depuis plusieurs années le chercheur Hervé This, auteur de nombreux ouvrages sur le sujet. Voici en guise d'introduction un extrait d'un entretien intitulé « La gastronomie moléculaire, c'est la science de la cuisine », que l'on trouvera en ligne sur le site *L'Internaute Magazine* (http://www.linternaute.com/femmes/cuisine/magazine/itvw/it_this.shtml).

Hervé This Physico-chimiste de l'INRA

« La gastronomie moléculaire c'est la science de la cuisine »

Hervé This travaille pour l'Institut national de recherche agronomique (INRA) sur la gastronomie moléculaire. Cette science au nom énigmatique a pour objet d'étude une de nos pratiques quotidiennes : la cuisine. Explication et démonstration avec le spécialiste. (Octobre 2005)

Quand est apparue cette science ?

Au début des années 80, j'ai commencé à noter les vieilles croyances culinaires (la mayonnaise ne prend pas quand la femme a ses règles, les œufs en neige montent mieux si on les bat toujours dans le même sens, les haricots sont plus verts si on les cuit avec un couvercle...) et j'en ai aujourd'hui plus de 25 000 ! Avec mon ami Nicholas Kurti, qui était alors président de la Royal Society (l'équivalent de notre Académie des Sciences en Angleterre), nous nous sommes amusés à vérifier ces dictons, autrement dit à comprendre comment la cuisine marchait. Puis nous avons voulu donner un nom à cette activité et c'est devenu la « gastronomie moléculaire ». En 1992, nous avons organisé le premier colloque international sur la gastronomie moléculaire en Sicile, où se trouve un grand centre sur la physique des particules.

Maintenant, ce colloque a lieu tous les deux ans. Et cette nouvelle science ne cesse de se développer dans tous les pays.

Pouvez-vous nous donner un exemple concret d'une de vos découvertes ?

Oui, par exemple il n'est pas nécessaire d'avoir des œufs pour faire de la mousse au chocolat. Pour faire une émulsion, il suffit d'avoir de l'eau, de l'air et du gras. Ainsi, il suffit de faire fondre du chocolat avec de l'eau dans une casserole (comptez 220 g de chocolat pour 20 cl d'eau), puis de mettre cette casserole dans des glaçons et de fouetter. On obtient ce que j'ai appelé du « chocolat chantilly ». Et on peut appliquer ce procédé à bien d'autres ingrédients.

→ On aura noté l'insistance d'une notion qu'on a vu émerger plus haut : celle d'*émulsion*. « Faites-vous la cuisine ? Alors vous savez sûrement ce qu'est une émulsion ? Non ? Ah !... » Voici une petite définition empruntée à l'encyclopédie Wikipedia (<http://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89mulsion>) :

Une émulsion est un mélange hétérogène de deux substances liquides non miscibles (qui ne se mélangent normalement pas), comme l'eau et l'huile. Une substance est dispersée dans la seconde substance sous forme de petites gouttelettes. Le mélange reste stable grâce à un troisième ingrédient appelé émulsifiant.

Quelle substance est dispersée dans quelle substance ? La formulation précédente ne le dit pas fermement. Cela restera à voir, donc...

→ On gardera en tête la volonté d'étudier les technologies traditionnelles de la cuisine, et par exemple les interdits sexués qu'elles charrient, dont la mayonnaise offre un exemple fameux (plus largement, voir par exemple <http://www.anthropologieenligne.com/pages/McClintockA.html>).

f) Quelle rencontre, s'agissant de la mayonnaise, entre les traditions technologiques retouchées et l'apport technologique des théories scientifiques ? Le document ci-après laisse entrevoir des rudiments de réponse. Il est proposé sur le site du « chef Simon », par ailleurs partenaire du site *Fruits de la mer.com*, et qui travaille aussi depuis des années en dialogue avec Hervé This (<http://www.chefsimon.com/mayo.htm>).

La mayonnaise en 7 démonstrations

La mayonnaise n'est plus ce qu'elle était !

On a tant lu et tant dit sur elle que je voulais sur cette déclinaison un peu spéciale poser et défaire quelques idées reçues.

Un seul précepte :

Choisir la bonne technique selon la finalité souhaitée et respecter les protocoles dictés par le bon sens...

Choisir des produits de première qualité dans le respect de la sécurité alimentaire

Tordons le cou aux idées fausses ! :

- 1) Les personnes du sexe féminin montent les mayonnaises aussi bien que les hommes. En dehors, pendant ou après les périodes de menstruations.
- 2) On peut mélanger une mayonnaise dans n'importe quel sens.
- 3) On réussit une mayonnaise même avec des éléments à T° différente.

4) Une mayonnaise ne tourne pas si elle est conservée au frais.

5) Il ne faut pas conserver de la mayonnaise plusieurs jours car les salmonelles et autres bactéries sont dans un terrain favorable à la multiplication.

En revanche et on ne le précisera jamais assez, les notions élémentaires de propreté du cuisinier et de son matériels doivent être irréprochables.

EXTRAIT DU GUIDE CULINAIRE D'AUGUSTE ESCOFFIER

La plupart des sauces froides composées dérivent de la Mayonnaise qui, pour cette raison, est considérée comme une sauce Mère, au même titre que l'Espagnole et le Velouté.

Sa préparation est des plus simples ; mais, encore, doit-on tenir compte de certaines considérations que nous exposons plus bas.

Proportions de la sauce Mayonnaise :

- 6 jaunes d'œufs dont le germe doit être retiré ;
- Un litre d'huile ;
- 10 g de sel fin ;
- 1 g de poivre blanc ;
- une cuillerée et demie de vinaigre, ou l'équivalent en jus de citron si on veut l'obtenir très blanche.

(Notons que 1 jaune suffit à monter dix litres de mayonnaise en suivant un protocole décrit dans les expériences de gastronomie moléculaire.)

Procédé :

1. Broyer au fouet les jaunes (crus), additionnés de sel, poivre, un filet de vinaigre ou quelques gouttes de jus de citron.
2. Ajouter l'huile goutte à goutte pour commencer, et la laisser tomber ensuite en petit filet dans la sauce, quand celle-ci commence à se lier.
3. Rompre le corps de la sauce de temps en temps par addition de vinaigre ou de jus de citron.
4. Additionner finalement la sauce de 3 cuillerées d'eau bouillante ; ce qui a pour but d'en assurer la cohésion et de prévenir sa décomposition, si elle doit être tenue en réserve.

NOTES PERSO

1. Le préjugé que l'assaisonnement ajouté aux jaunes d'œufs est une cause de dissociation des éléments de la Mayonnaise ne peut être admis par des praticiens. Il est au contraire démontré scientifiquement que le sel liquéfié augmente la force assimilatrice des jaunes d'œufs. (Lire le grain de sel de Hervé This à ce sujet.)

2. C'est une erreur absolue de croire que l'apprêt d'une mayonnaise doit se faire sur glace, c'est le contraire de la vérité, puisque le froid est la cause la plus fréquente de sa désorganisation. Dans la saison froide, *l'huile doit même être légèrement tiédie, ou tout au moins tenue à la température de la cuisine.* **L'expérimentation prouve que les éléments peuvent être incorporés même à des températures différentes ; bien sûr, l'huile ne doit pas être figée !**

3. Les causes de dissociation de la Mayonnaise résultent :

1. De l'addition trop vive de l'huile au début ;
2. De l'emploi de l'huile trop froide ;

3. D'une trop grande addition d'huile par rapport au nombre de jaunes d'œufs employés, la puissance d'assimilation d'un jaune étant limitée à un décilitre trois quarts, si elle doit attendre et à deux décilitres si elle doit être employée de suite.

LE GRAIN DE SEL DE HERVE THIS

J'ai demandé à Hervé This de bien vouloir me donner son point de vue sur ces explications:

« C'est vrai que la moutarde, le jus de citron, le sel et le poivre ne changent pas grand chose aux mayonnaises. Quoique l'eau contenue dans la moutarde ou dans le vinaigre ou dans le jus de citron évite aux mayonnaises de tourner, car s'il y a plus d'eau, on peut y mettre tranquillement plus d'huile.

Le "sel liquéfié", en revanche, je ne sais pas ce que cela veut dire. Qui a vu se liquéfier du sel en cuisine ?

Si l'on veut seulement dire que l'on a dissout du sel, c'est autre chose.

Quant à la "force assimilatrice" des jaunes d'œufs, c'est également incompréhensible. »

Hervé This (10.07.2001)

L'HUILE PROTEGE-T-ELLE LA MAYONNAISE ?

A propos de : « les molécules de l'huile enrobent les molécules du jaune d'œufs qui de toute façon est aussi de la graisse ».

C'est tout faux : dans une émulsion, il y a d'abord des gouttes d'huile dispersées dans l'eau du jaune et du vinaigre (le jaune : 50 % d'eau).

Mais les gouttes d'huile ne sont pas stables dans l'eau, habituellement (sauf dans certaines huiles, c'est d'ailleurs très intéressant), et la mayonnaise a ceci de miraculeux qu'elle tient longtemps.

On la longtemps cru que les gouttes étaient enrobées de lécithines et d'autres phospholipides, qui sont des molécules présentes à hauteur de 35 pour cent dans le jaune.

Ces molécules appartiennent, si l'on veut, à la famille des graisses, parce qu'elles ont effectivement une partie lipide. Mais elles ont aussi la partie "phospho", qui fait qu'elles se placent à la limite des graisses et de l'eau.

Et puis, surtout, on découvre que les protéines sont sans doute plus importantes pour stabiliser les mayonnaises.

Ces molécules font quand même 15 pour cent du jaune, en masse, et elles sont remarquables à des tas de points de vue.

Une expérience pour montrer que les phospholipides ne sont pas tout, dans les mayonnaise :

S'ils étaient si essentiels, l'ajout de sel suffirait à déstabiliser les émulsions que sont les mayonnaises. Or j'ai été jusqu'à autant de sel que de sauce, et ça ne tourne pas !

Pour ce qui concerne le risque microbiologique qui serait limité par l'idée que les molécules du jaunes sont protégés par l'huile qui les entoureraient, enfin, je n'ai aucune idée, mais l'explication donnée est fausse.

H. THIS le 25 Avril 2002

➔ On notera, chez le « chef Simon », la volonté un rien arrogante de prendre ses distances vis-à-vis des technologies traditionnelles et de leurs « idées reçues » : au lieu de « principes de base » multipliés, « un seul précepte » !

→ On aura observé, notamment, que le principe d'user d'ingrédients à la même température est ici *vivement rejeté*, de même que la suspicion à l'encontre de la conservation au réfrigérateur, même si l'on trouve en ce texte confirmation que *trop de froid nuit* – croire le contraire étant décrété « erreur absolue » !

→ On aura noté les variations sur « les proportions » : si l'on pensait qu'un jaune d'œuf permet d'émulsionner 1/4 de litre d'huile, pour Escoffier on ne doit compter que 1/6 de litre, tandis que, pour l'auteur lui-même, cette « puissance d'assimilation » varierait entre « un décilitre trois quarts » et « deux décilitres ». Je note ici que, bon gré mal gré, on a affaire à des mathématiques certes élémentaires, mais déjà *au-delà de ce dont le commun des mortels conserve la maîtrise opératoire*. « Un décilitre trois quarts », c'est 1,75 dl, soit 0,175 l ; « deux décilitres », c'est 0,2 l : ces deux valeurs sont inférieures à 1/4 l = 0,25 l mais supérieures à 1/6 l puisque $1/6 = 0,166...$ (Le résultat attribué à la gastronomie moléculaire – « 1 jaune suffit à monter dix litres de mayonnaise » – suppose un autre procédé de fabrication de la mayonnaise.)

→ L'intervention d'Hervé This met en avant un facteur *largement occulté* dans les technologies traditionnelles ou rénovées de la mayonnaise : *l'eau*. Cet occultation – au profit de réalités plus « riches » : jaune d'œuf, vinaigre – fait que le chef Simon aurait « tout faux » : le démontage de la croyance que « les molécules de l'huile enrobent les molécules du jaune d'œuf » est à cet égard spectaculaire : on ne le commentera pas davantage ici.

g) On a vu ci-dessus émerger un certain nombre d'objets du savoir chimique. On retrouvera ces objets et d'autres dans la synthèse qu'Hervé This propose (avec Marie-Odile Monchicourt) dans un livre récemment paru (en février 2007) chez Odile Jacob, *Construisons un repas* (pp. 60-63). Mais pour résumer, dans le cas examiné, le problème des savoirs *utiles* – dont la place est parfois indéfiniment occupée par des technologies traditionnelles à forte inertie mais à faible pouvoir explicatif –, voici un extrait de l'article « Sauce mayonnaise » de l'encyclopédie en ligne Wikipédia, dans sa version en français (<http://fr.wikipedia.org/wiki/Mayonnaise>), suivi d'un complément tiré d'un autre article de la même encyclopédie ().

Sauce mayonnaise

La mayonnaise doit monter, c'est-à-dire s'émulsifier ; le tout se transforme en une masse onctueuse et homogène. Le principe est le suivant : le jaune d'œuf est un élément tensioactif qui permet de réaliser une émulsion avec l'huile et l'eau. La moutarde peut donc être remplacée par tout élément comprenant de l'eau, par exemple du vinaigre. L'ajout d'huile épaissit la mayonnaise tandis que l'ajout d'eau provoque l'effet inverse.

La sauce mayonnaise est l'exemple le plus courant des fluides antithixotropes. Ces fluides ont la propriété de devenir de plus en plus visqueux lorsqu'ils sont soumis à un effort. Il s'agit d'une propriété réversible, c'est pourquoi la mayonnaise peut « retomber ».

Antithixotropie

L'antithixotropie ou rhéopexie est le phénomène inverse de la thixotropie. Elle caractérise la propriété qu'ont certains fluides de voir leur viscosité augmenter lorsqu'ils sont soumis à des actions mécaniques ; la viscosité revenant à son état normal après un temps variable (réversibilité de la propriété).

Cette propriété très étonnante peut être expérimentée avec un mélange de farine de maïs et d'eau qui au repos sera très fluide et deviendra de plus en plus visqueux si on le sollicite avec vigueur. Mais l'exemple le plus commun reste la mayonnaise.

→ On est là sur une piste qui nous conduirait jusqu'à un sous-continent de la connaissance, celui de la rhéologie (« partie de la mécanique qui étudie la plasticité, l'élasticité, la viscosité et la fluidité caractéristiques des corps déformables »), celui des fluides non newtoniens, dont voici une très courte définition (http://fr.wikipedia.org/wiki/Fluide_non-Newtonien#Fluide_non_newtonien).

Un fluide est dit non newtonien lorsque le tenseur des contraintes visqueuses n'est pas une fonction linéaire du tenseur des déformations. Autrement dit, lorsque sa déformation n'est pas directement proportionnelle à la force qu'on lui applique. Le meilleur exemple est celui du sable mouillé en bord de mer : quand on frappe le sable, il a la viscosité élevée d'un solide, alors que lorsqu'on appuie doucement dessus, il se comporte comme une pâte.

→ Bien entendu, la question Q n'a pas encore, après cela, de réponse bien élaborée. On notera par exemple que, une fois écartée l'action prétendue de tel ou tel facteur traditionnellement invoqué, il resterait à étudier comment ce facteur a pu être utilisé pour façonner la technique traditionnelle (en l'une ou l'autre de ses variantes). Pourquoi par exemple l'exigence ancienne, longtemps maintenue, d'user de produits à *la même température* s'il est vrai que ce réquisit peut aujourd'hui être démontré sans fondement ? Pourquoi la mise en relation usuelle avec la physiologie féminine ? On peut penser que, en l'un et l'autre cas, des analyses anthropologiques – incluant les savoirs physico-chimiques, mais ne s'y réduisant pas – seraient nécessaires. Mais je laisserai là cette question.

4. PageRank, suite

a) Je reprends maintenant l'étude de l'algorithme PageRank, à l'origine du moteur de recherche Google. Je rappelle d'abord le cadre du problème que nous avons commencé à examiner.

→ L'idée est de résoudre un certain système d'équations à n inconnues $r(P_i)$, où $i \in W$, avec n est le cardinal de l'ensemble W . Ce système d'équations s'écrit

$$r(P_i) = \sum_{P_j \in B_i} \frac{r(P_j)}{|P_j|} \quad (1 \leq i \leq n)$$

où B_i est l'ensemble des pages P_j qui pointent vers P_i (qui ont un lien vers P_i) et où $|P_j|$ désigne le nombre de liens qui *partent* de P_j .

➔ Pour y voir plus clair, nous avons considéré, avec les auteurs dont nous suivons l'exposé, un « Web » qui ne contiendrait que... 6 pages, avec un certain système de liens ; cela conduisait à considérer le système d'équations que l'on découvrira ci-après.

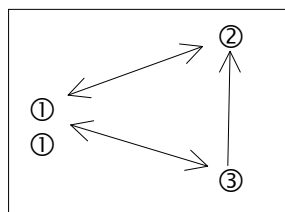
$$\left\{ \begin{array}{l} r(P_1) = \frac{r(P_3)}{3} \\ r(P_2) = \frac{r(P_1)}{2} + \frac{r(P_3)}{3} \\ r(P_3) = \frac{r(P_1)}{2} \\ r(P_4) = \frac{r(P_5)}{2} + r(P_6) \\ r(P_5) = \frac{r(P_3)}{3} + \frac{r(P_4)}{2} \\ r(P_6) = \frac{r(P_4)}{2} + \frac{r(P_5)}{2} \end{array} \right.$$

On peut donner à ces écritures une allure plus familière en remplaçant la notation $r(P_i)$ par x_i ($1 \leq i \leq 6$) ; cela donne alors le système que voici.

$$\left\{ \begin{array}{l} x_1 = \frac{1}{3} x_3 \\ x_2 = \frac{1}{2} x_1 + \frac{1}{3} x_3 \\ x_3 = \frac{1}{2} x_1 \\ x_4 = \frac{1}{2} x_5 + x_6 \\ x_5 = \frac{1}{3} x_3 + \frac{1}{2} x_4 \\ x_6 = \frac{1}{2} x_4 + \frac{1}{2} x_5 \end{array} \right.$$

C'est ce système qu'il s'agirait de résoudre pour attribuer à chacune des pages de notre « Web » un rang déterminé – à condition que le système possède une solution, et une solution unique (à un facteur multiplicatif près – on aura noté que le système est homogène).

b) Pour avancer un peu, simplifions encore la situation. Au lieu d'un Web contenant 6 pages, considérons le cas d'un réseau de 3 pages, ayant la structure de liens ci-après.



→ Comment s'écrit ici le système des 3 équations aux 3 inconnues $x_1 = r(P_1)$, $x_2 = r(P_2)$, $x_3 = r(P_3)$? L'expression générale rappelée plus haut se décline ainsi.

$$\begin{cases} x_1 = \frac{1}{|P_2|} x_2 + \frac{1}{|P_3|} x_3 \\ x_2 = \frac{1}{|P_1|} x_1 + \frac{1}{|P_3|} x_3 \\ x_3 = \frac{1}{|P_1|} x_1 \end{cases}$$

Comme on a respectivement $|P_1| = 2$, $|P_2| = 2$, $|P_3| = 1$, le système étudié s'écrit donc finalement comme suit.

$$\begin{cases} x_1 = \frac{1}{2} x_2 + x_3 \\ x_2 = \frac{1}{2} x_1 + x_3 \\ x_3 = \frac{1}{2} x_1 \end{cases}$$

→ Il se trouve que ce système se résout très facilement : la dernière équation fournit x_3 en fonction de x_1 : on a $x_3 = \frac{1}{2} x_1$. En reportant cette expression dans l'équation du milieu, on obtient alors $x_2 = x_1$. On voit en outre que la première équation est alors vérifiée : $\frac{1}{2} x_2 + x_3 = \frac{1}{2} x_1 + \frac{1}{2} x_1 = x_1$, CQFD. Le système a une solution. Les solutions de l'équation sont alors tous les triplets de la forme $(x_1, x_1, 0,5 x_1)$. Les pages 1 et 2 ont donc le même rang (qu'on peut arbitrairement fixer égal à 10), tandis que la page 3 a un rang moitié, égal alors à 5.

c) Bien évidemment, le problème, c'est que, dans la réalité du Web actuel, le nombre de pages indexées ne permet pas une résolution simple du système qui modélise le rang : la taille du système est en effet de plusieurs milliards. De là que S. Brin et L. Page ait songé à employer une technique itérative – sur laquelle nous reviendrons.

L'ÉCOLE, LA SOCIÉTÉ, LE DIDACTIQUE

1. Une idée de livre

a) Gérard Sensevy et Patrick Rayou dirigent aux PUR une collection intitulée *Paideia*. Deux volumes y ont déjà paru. Gérard Sensevy m'a invité à écrire un ouvrage pour cette collection. L'idée est d'y expliciter de façon plus systématique que je ne l'ai fait jusqu'ici un certain nombre d'analyses et de points de vue actuellement peu diffusés sur l'école et la société et que l'on trouve de façon erratique dans mes « écrits ». Je prendrai ici un simple et unique exemple.

b) On entend fréquemment dire, dans les noosphères disciplinaires, qu'il faut « *faire aimer* les mathématiques aux élèves », qu'il faut « *faire aimer* l'histoire aux élèves », etc. (Bien entendu, la première ambition est mise à la charge des professeurs de mathématiques, la deuxième est assignée aux professeurs d'histoire et de géographie, etc.) Or une conception même modérément *condorcetienne* de l'école, une conception *intégralement laïque* de l'école ne peut accepter de telles menées, attentatoires à la liberté de conscience des individus.

➔ Ce qui me paraît, hélas ! peu contestable, c'est que le rejet que je viens de formuler, le refus de « vouloir faire aimer » la matière que l'on enseigne est actuellement à peu près incompréhensible au noosphérien lambda. Encore heureux si l'on ne me fait pas dire qu'il faudrait au contraire faire « détester » les mathématiques, ou l'histoire, etc. – ce qui tomberait, au reste, sous la même condamnation pour manquement grave à la *laïcité intégrale*.

➔ La clé de l'affaire tient en un mot : il ne faut pas chercher à « faire aimer » ou à « faire détester » (sentiments qui n'appartiennent qu'à la personne de l'élève ou du citoyen), mais s'efforcer de *faire connaître* les savoirs à enseigner saisis du point de vue de la vie sociale de la connaissance, et donc, notamment, du point de vue de leur utilité sociale – que l'élève a d'ailleurs parfaitement le droit de nier.

➔ Il m'importe peu que vous aimiez les équations (surtout si vous les aimez, ainsi que cela peut arriver, d'un amour pathologique et pathogène). Il m'importera seulement que vous sachiez résoudre, lorsque l'utilité sans fera sentir (par exemple pour comprendre mieux un certain problème, bien plus vaste) le système homogène de trois équations à trois inconnues

$$\begin{cases} x_1 = \frac{1}{2} x_2 + x_3 \\ x_2 = \frac{1}{2} x_1 + x_3 \\ x_3 = \frac{1}{2} x_1 \end{cases} .$$

Ne me dites pas si vous aimez cela ou non, car cela n'est pas mon affaire. Je ne demande pas au plombier s'il aime réparer les robinets qui fuient ; je lui demande seulement de s'y connaître et d'agir adéquatement. Si je le lui demandais, ou si d'aventure il se mettait lui-même à m'en entretenir, je cesserais *ipso facto* d'avoir avec lui une relation d'artisan à client, pour entrer dans une intimité de sentiments qui peut, certes, exister entre deux personnes mais qui suppose un accord de chacune, et ne saurait valablement procéder d'un rapport d'*emprise* d'une personne sur l'autre. En tout cas la chose est-elle exclue par principe d'une école qui se proclame laïque – la laïcité se définissant comme le renoncement à exercer sur autrui quelque emprise que ce soit par laquelle on chercherait à restreindre sa liberté de conscience et de sentiments.

➔ Cette position, traditionnelle mais largement occultée, est *libératoire*. Si je dois étudier le système de telle religion établie, par exemple, je m'engage à acquérir des connaissances à son sujet, non à « croire » en ceci, ou à « aimer » cela – non plus d'ailleurs qu'à détester telle ou telle réalité désignée comme détestable par ladite religion ! Si j'étudie le système de la presse quotidienne nationale, je m'engage à acquérir des connaissances peut-être approfondies au sujet (par exemple) des quotidiens *Le Monde*, *Libération*, *Le Figaro*, sans que cela m'oblige en rien à croire en quoi que ce soit, ou à éprouver tel ou tel sentiment à l'endroit de l'un ou l'autre de ces journaux. Je pourrai, dans la même veine, étudier *Le Nouveau Détective* ou *Pif Gadget*, toujours avec la même *exigence de connaissance*, toujours avec le même *refus* des sollicitations éventuelles de mes sentiments ou de mes croyances.

➔ Inversement, l'empressement à solliciter les sentiments nuit en général à l'usage raisonné, effectif des savoirs enseignés, et à la connaissance de leur utilité sociale : nous retrouverions ici les analyses que j'ai présentées au début de cette séance.

2. Didactique & politique de l'école

a) La problématique d'ensemble de l'ouvrage à écrire consiste à faire reconnaître l'école comme *réalité didactique*, ou plutôt à proposer une *politique de l'école* – d'une école à venir – comme réalité foncièrement didactique : *une vision politique de l'école est pour moi une vision didactique de l'école*, qui y rétablisse le didactique « dans ses droits ». C'est cela qu'il conviendrait donc de déployer dans l'ouvrage à venir.

b) Ai-je besoin, ici, d'insister sur l'existence d'obstacles vigoureux à l'assomption collective de la didacticité de l'école ? À tous les niveaux, de tels obstacles existent. J'ai noté plus haut l'obstacle du refus sociétal (voire civilisationnel) du didactique. Je noterai ici, à nouveau, l'existence même du niveau *pédagogique*, regardé tantôt comme réalité *sui generis* autonome, tantôt comme réalité englobante, et qui permet en cela de parler du bout des lèvres du didactique sans le nommer, comme il en va dans ce passage d'un article récent (daté du 5 décembre 2007) du journal *Le Monde* à propos des écoles de commerce françaises : « L'un de leurs grands atouts est de proposer une pédagogie alliant savoirs académiques et formation professionnelle. » On est bien là, pourtant, au cœur du didactique...

Mais je m'arrêterai en ce point, pour laisser place à un échange.

DÉBAT

Le contenu des échanges sera mis par écrit ultérieurement.