

L'opéra du rein – mise en scène, mise en fait*

*Mise en évidence expérimentale du processus de construction
de la réalité par l'application de méthodes socio-sémiotiques
aux textes scientifiques.*

Au cours des quinze dernières années, nos conceptions sur la nature de l'article scientifique ont fait des progrès décisifs, par suite de l'application de méthodes empruntées à l'histoire, à la critique littéraire, à la rhétorique, à la sémiotique et finalement à la microsociologie des sciences et des techniques. En quelques années le discours scientifique qu'on pourrait croire inaccessible au profane, ou rédigé « sans effets littéraires », se trouve entièrement intégré aux disciplines qui traitent de la littérature. Nous allons modifier expérimentalement des textes de façon à mettre en évidence aux yeux du lecteur les différents effets provoqués par ces modifications.

Effet n° 1

*Mise en évidence d'un processus d'échange d'eau par contre-courant
dans les régions profondes du rein de hamster.*

Par F.F. François ; R. Maxime et C. Claude

Service de biologie, Commissariat à l'énergie atomique.

Reçu le 22 mars 1960

* Cet article fut écrit en collaboration avec Françoise Bastide, quelques années avant sa mort. Françoise a rédigé beaucoup d'articles plus sérieux sur la sémiotique des textes et des images. Ses principaux articles, réunis en volume, paraîtront prochainement.

(1) Au cours des dernières années, nos conceptions sur les mécanismes de concentration de l'urine par le rein ont fait des progrès décisifs à la suite des observations expérimentales de Wirz, Hargitay et Kuhn (1951) et aux interprétations qu'ils en ont donné.

(2) En dépit des observations expérimentales de Wirz, Hargitay et Kuhn (1951), nos conceptions sur les mécanismes de concentration de l'urine par le rein ont peu évolué au cours des dernières années. C'est seulement tout récemment qu'une interprétation nouvelle de leurs résultats a entraîné un progrès décisif de nos connaissances en permettant enfin la mise en évidence du processus d'échange d'eau par contre-courant.

Dans le paragraphe (1), le temps est brusquement rompu par des « progrès décisifs » ; la cause de ces progrès est attribuée aux travaux de trois personnages « Wirz *et al.* » ; enfin une distance est établie entre les « observations » et les « interprétations », comme c'est l'habitude dans l'épistémologie courante. Dans le paragraphe (2), la même distance est maintenue, mais sert à nier que « Wirz *et al.* » soient responsables de « progrès décisifs » ; les « observations » sont sans valeur avant que l'interprétation nouvelle ne vienne les expliquer et les fonder. Le temps lui-même change de rythme ; c'est « récemment » qu'il s'est accéléré et sous l'impulsion non de Wirz mais des auteurs de l'article.

Ainsi, en trois lignes, un article scientifique doit déjà décider d'une histoire des sciences et d'une épistémologie ; il doit aussi distribuer les responsabilités de cette histoire. Passer de la forme (1) à la forme (2) requiert évidemment de longues discussions et de laborieuses négociations entre les auteurs puis entre ceux-ci et les comités de lecture. L'état des négociations se marque par les ratures, interpolations et ajouts des brouillons successifs.

Effet n° 2

(3) La procession avançait lentement à travers les rues tortueuses de la vieille ville. Du haut du beffroi je distinguais sans peine ces messieurs du conseil de fabrique portant le dais, les petits scouts et les musiciens des Fils de France. La foule massée le long des trottoirs et plutôt parpaillote écoutait en silence les filles de Marie qui priaient. Mais je remarquai qu'à chaque coin de rue les petits bonshommes en uniforme, pressés d'aller saucissonner chez l'aumônier, se faufilaient avec peine à travers les badauds, passaient d'une rue à l'autre, court-circuitaient la procession puis disparaissaient dans la fête foraine. De rues en ruelles la procession perdait ses enfants et se concentrait peu à peu en âmes pieuses d'un certain âge.

(4) Les résultats rapportés s'expliquent parfaitement si l'on admet l'hypothèse d'une perméabilité beaucoup plus grande pour l'eau que pour le sodium des parois des anses vasculaires et urinaires, qui entraîne un échange d'eau par contre-courant entre les branches ascendantes et descendantes. Si les parois de ces tubes possèdent une grande perméabilité à l'eau, une « diffusion transversale » doit provoquer, par échange à chaque niveau, le passage dans les anses ascendantes d'une fraction des molécules d'eau marquée circulant dans les anses descendantes.

Les deux paragraphes construisent un observateur, le premier dans son beffroi, le second dans son laboratoire. Tous deux sont supposés voir un phénomène de même forme :

rein de hamster
anses à contre-courant
parois des anses

vieille ville
ruelles tortueuses
foules massées

Dans ce décor général circule un ensemble mêlé : d'une part, de l'eau et du sodium marqués et non marqués, de l'autre une procession. Dans les deux cas, la foule d'agents finit par être

différenciée et concentrée soit en sodium au bout des anses, soit en âmes pieuses d'âge mûr. Dans les deux cas, le sodium et les filles de Marie font tout le parcours, pendant que l'eau et les petits garçons passent à travers les foules/parois et filent.

Aucun des deux paragraphes n'est plus concret, plus technique ou plus simple que l'autre. « Fils de France » est un terme local connu des seuls Beaunois. Quant à « conseil de fabrique » il est sûrement moins connu que « sodium ». Peu de gens il est vrai ont disséqué les anses d'un rein ou observé comment fonctionne en usine un système de concentration par contre-courant, mais combien de petits Français ont vu du haut d'un beffroi une procession de la Fête-Dieu ? Quant à la séparation entre la ferveur et l'envie d'aller saucissonner, elle est à peine plus parlante que cette paroi qui laisse passer l'eau et confine le sodium.

Dans les deux paragraphes, il faut faire voir à l'observateur, puis au lecteur, une concentration. Le premier observateur monte dans le beffroi et nous dit ce qu'il voit, le second descend dans le rein et nous dit ce qu'il a vu.

Mais, arrivé en ce point, les deux observateurs divergent tout à fait. Pour voir l'organisation de la vieille ville et ses parcours, le premier observateur profite de la Fête-Dieu. Du haut de son beffroi, il voit en continu la procession se dérouler dans l'espace et le temps. Le second observateur ne voit rien. Le rein est trop obscur. Il doit créer l'événement, constituer l'espace et le temps et restituer des parcours continus à partir d'observations discontinues.

Pour créer un événement, l'expérimentateur doit faire processionner de l'eau et du sodium radioactifs là où le sodium et l'eau non marqués se promenaient habituellement sans faire d'histoires. Le rein ne fera pas la différence, mais l'observateur oui. Comme les culottes brunes des scouts et l'uniforme bleu des filles de Marie, l'eau et le sodium radioactifs vont *marquer* des différences. La concentration relative des acteurs peut devenir visible. Certes, on ne voit rien encore, mais du moins va-t-on pouvoir soustraire un chiffre d'un autre.

Cela ne suffit pas pour raconter une histoire. Celui qui veut observer quelque chose dans le rein doit créer le défilement de son invisible procession par une superposition de photo-finish : comme les responsables d'un rallye automobile qui placent des

contrôleurs en des endroits choisis, il découpe par étapes chaque rein en huit tranches, du cortex à la papille. Mais comme il est impossible de suivre le passage d'une procession d'eau marquée dans un rein découpé en tranches, il faut que l'observateur répète le départ de la procession dans des reins différents puis l'interrompe à des temps chaque fois plus longs. L'histoire immobile de ce déplacement va se trouver narrée dans un tableau.

Effet n° 3

L'observateur dans le beffroi du paragraphe (3) voyait des petites taches brunes passer à travers la foule, mais son lecteur ne voyait qu'un texte disant qu'il les voyait. L'observateur du paragraphe (4), contrairement au premier, renvoie son lecteur à la figure 1 de l'article, laquelle est expliquée par une légende qui renvoie au tableau 1, lequel inscrit, sous la forme d'un tableau à double entrée, ce qui s'est passé au laboratoire (cf. ci-après fig. 7.2 et 7.3). Pour *mettre en évidence* le contre-courant, il faut évidemment se donner un peu de mal. Que voit-on en effet dans la fig. 7.2 ? Au sens propre une bande dessinée dans laquelle le temps passe de la gauche à la droite de la figure – convention admise et aussi facile à mettre en œuvre qu'en lisant *Tintin en Amérique*. L'événement dont il s'agit dans cette bande dessinée se reconnaît par une diminution de la surface hachurée que limite une courbe ; « tout le monde » est capable de voir que la surface est moindre à droite qu'à gauche. Mais chaque image de cette bande dessinée se trouve aussi codée selon l'abscisse et l'ordonnée, ce que tout le monde sait discerner depuis la huitième ; en abscisse, la profondeur et la surface du rein, ou, pour les anatomistes la papille et le cortex ; en ordonnée, une échelle de 0 à 120, ce qui, là non plus, ne pose pas de problème puisque tout le monde sait au moins lire une échelle de chiffres aussi simple qu'un thermomètre.

Pourtant à force d'utiliser de simples conventions de lecture, l'image devient assez difficile à comprendre. « Tout le monde » peut lire chaque élément, mais la superposition de ces conventions ordinaires finit par ne plus être lisible aisément que par dix

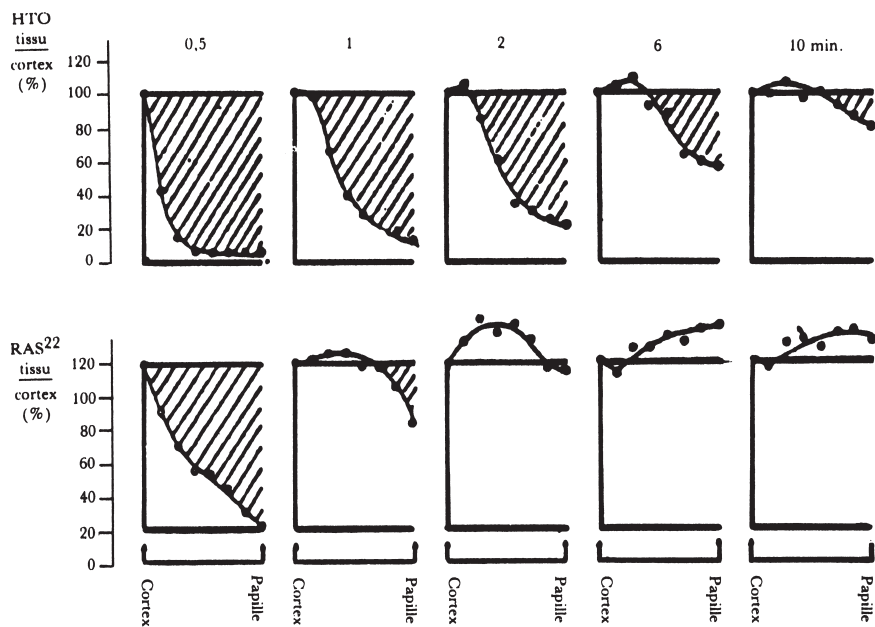


Fig. 1. Renouvellement, en fonction du temps, de l'eau et du sodium dans les différentes régions du rein. — En abscisse : les différentes régions des reins définies dans le tableau I. En ordonnée : en haut : la radioactivité de l'eau tissulaire (i.p.m./mg) exprimée en % de celle du cortex; en bas : la radioactivité spécifique du sodium (i.p.m./ μg Na) exprimée en % de celle du cortex. Les chiffres indiqués à la partie supérieure de la figure indiquent, pour chaque courbe, l'intervalle de temps (min) entre l'injection des isotopes et le prélèvement des reins.

FIGURE 7.2.

TABLEAU 1

Expérience du 17 juillet 1959 Hamster (96 g) Temps écoulé 0,5 min	HTO i.p.m./mg tissu frais $\times 10^{-2}$	31,5	13,2	4,5	2,2	1,8	2,0	2,0	1,9
	^{23}Na $\mu\text{g}/\text{mg}$ tissu frais	1,4	2,6	3,4	4,4	5,4	8,3	7,4	8,9
	^{22}Na i.p.m./mg tissu frais $\times 10^{-2}$	3,9	5,1	4,9	4,5	5,2	6,1	2,4	0,7
Expérience du 31 juillet 1959 Hamster (108 g) Temps écoulé 1 min	HTO i.p.m./mg tissu frais $\times 10^{-2}$	17,1	16,9	11,3	6,8	4,8	2,5	3,1	2,2
	^{23}Na $\mu\text{g}/\text{mg}$ tissu frais	1,7	2,3	3,1	3,8	4,3	5,6	6,2	7,8
	^{22}Na i.p.m./mg tissu frais $\times 10^{-2}$	2,7	4,2	5,9	7,1	7,5	9,6	9,6	8,9
Expérience du 10 juillet 1959 Hamster (110 g) Temps écoulé 2 min	HTO i.p.m./mg tissu frais $\times 10^{-2}$	15,8	16,2	13,1	9,4	5,4	4,7	3,9	3,3
	^{23}Na $\mu\text{g}/\text{mg}$ tissu frais	1,7	2,7	3,4	4,6	5,7	7,9	8,1	3,7
	^{22}Na i.p.m./mg tissu frais $\times 10^{-2}$	2,1	3,6	5,0	6,3	8,4	10,5	10,7	11,5
Expérience du 16 juillet 1959 Hamster (96 g) Temps écoulé 6 min	HTO i.p.m./mg tissu frais $\times 10^{-2}$	6,8	7,0	7,3	6,3	5,9	4,4	4,2	3,9
	^{23}Na $\mu\text{g}/\text{mg}$ tissu frais	1,4	2,8	3,1	4,1	4,8	5,9	6,7	7,0
	^{22}Na i.p.m./mg tissu frais $\times 10^{-2}$	1,3	2,3	3,2	4,2	5,3	6,2	7,6	8,2
Expérience du 31 juillet 1959 Hamster (120 g) Temps écoulé 10 min	HTO i.p.m./mg tissu frais $\times 10^{-2}$	7,1	7,1	7,7	6,9	7,2	6,5	6,1	5,7
	^{23}Na $\mu\text{g}/\text{mg}$ tissu frais	1,7	2,7	3,3	4,1	5,4	5,3	6,0	7,7
	^{22}Na i.p.m./mg tissu frais $\times 10^{-2}$	1,1	1,6	2,3	2,9	3,6	3,9	4,4	5,4

C : Cortex. J : Jonction cortico-médullaire. MR1, MR2, MR3 : médulla rouge (externe). M.B.1, MB2 : médulla blanche (interne) BP : Base papille. PI : Plasma.

FIGURE 7.3.

personnes au monde. Les deux bandes superposées ne sont pas à lire en continu, comme dans une bande dessinée, mais en contraste : la bande du haut décrit le passage de l'eau marquée, et celle du bas la procession du sodium marqué. Pour s'habituer à lire cette figure, il faut donc faire, comme en gymnastique, un enchaînement de mouvements simples : lire chaque image comme une courbe selon l'abscisse et l'ordonnée ; lire chaque série de cinq images selon le temps (vers la droite) ; puis lire chaque bande en la comparant à l'autre (du haut en bas et du bas en haut), enfin traduire chaque point de la courbe en position des éléments qui processionnent dans le rein de hamster. Cette image n'est ni simple, ni compliquée, ni facile, ni difficile à lire. Selon la légende que l'on accepte de lire, elle « crève les yeux » ou « ne veut rien dire du tout ». La légende, comme son nom l'indique, dit ce qu'il *faut lire* dans cette histoire de sacrifice et de procession :

(a) les aires diminuent de gauche à droite et diminuent plus rapidement en bas qu'en haut ;

(b) l'eau se renouvelle moins vite que le sodium dans la profondeur du rein ;

(c) on a donc vu un retard ; l'eau a, pour ainsi dire, pris un raccourci ;

(d) on a mis en évidence un contre-courant.

On peut douter de deux manières de ce que l'auteur prétend avoir montré. On peut accepter la figure et refuser de remonter « plus haut » vers le sens de la légende, ou l'on peut refuser l'image et descendre « plus bas » dans l'expérience. Le lecteur râleur peut dire qu'il voit des aires diminuer, mais qu'il ne voit pas un « retard » et encore moins un « contre-courant » ; il peut dire que cette figure ne « prouve rien ». Il conteste alors la chaîne de transformations qui permet de passer de façon univoque de la bande dessinée au processus d'échange d'eau par contre-courant.

Mais le lecteur peut aussi contester la figure par en bas, et nier que les points de chaque image correspondent à quelque chose. C'est pourquoi les auteurs renvoient ce lecteur (potentiel) au tableau 1 (fig. 7.3).

Le tableau utilise les mêmes oppositions visuelles que la figure mais à l'envers. Le haut et le bas correspondent maintenant à un reclassement des expériences selon le temps écoulé entre l'injection et le prélèvement ; la gauche et la droite correspondent à un

reclassement des tranches de rein selon des repères fournis par l'anatomie. Le sens du tableau vient des multiples soustractions qu'il faut y faire. Le tableau contient beaucoup plus de détails, mais montre moins que la figure. Pourtant, la figure s'appuie entièrement sur le tableau dont elle retranche une colonne et dont elle diminue la quantité de chiffres. Grâce à une série de transformations, elle établit des rapports aboutissant à des pourcentages. Ainsi, l'auteur parvient à transformer les soustractions discontinues en une lecture continue des surfaces. Le lecteur voit donc dans la figure ce qu'il ne voyait pas dans le tableau. Pourtant, s'il doute de la figure, c'est au tableau qu'il lui faudra se fier. Celui-ci comporte des indications qui renvoient toutes à un monde extérieur, celui du laboratoire, où des choses bien réelles semblent s'être passées : « Expérience du 17 juillet 1959 Hamster 96 gr. Temps écoulé : 0,5 mn. » Par ses colonnes vides ou mutilées, le tableau témoigne d'erreurs et de tâtonnements. Le tableau est rempli de ces petits détails dont on dit qu'ils « font vrai ». Contrairement à toutes les illustrations des récits habituels de fiction, la figure ne tire son sérieux d'aucune source « extérieure » mais seulement d'un tableau chiffré qui pointe de façon précise vers le monde du laboratoire. Parvenu à ce point, toutefois, le lecteur n'en voit pas plus qu'en lisant le récit de l'observateur dans son beffroi. Il doit faire confiance à l'auteur qu'il lit.

Effet n° 4

(7) La figure 7.2 met en évidence la différence de comportement de l'eau tritiée et du radio-sodium dans les régions profondes : la surface de la zone hachurée, pour chaque temps, est proportionnelle aux quantités d'eau et de sodium qui restent à renouveler pour atteindre l'équilibre avec le cortex. Cette surface diminue en fonction du temps mais selon des modalités toutes différentes pour l'eau et pour le sodium. En effet, 10 mn après l'injection des indicateurs la concentration de l'eau tritiée dans les régions les plus profondes est encore inférieure à celle du cortex. Cela

indique que le renouvellement de l'eau des régions profondes du rein est beaucoup plus lent que celui du sodium.

Le texte en prose de l'article commente la figure avec des mots, comme la figure 7.2 commente le tableau 7.3 par des oppositions visuelles et des conventions de lecture. Après avoir vu le tableau, après avoir lu la légende, on doit pouvoir maintenant comprendre l'explication en prose. Le paragraphe (7) aligne une suite d'équivalences pour permettre d'aller des simples images au rein de hamster, de façon à ce que, en ayant vu la figure 7.2, ce soit *comme si* on avait vu fonctionner le rein d'un hamster. D'après le texte en prose, « la zone hachurée » est/représente/figure/vaut pour/tient lieu de « quantités d'eau ». Les « modalités toutes différentes » sont/représentent/figurent/valent pour « le retard », lequel à son tour « met en évidence » le contre-courant.

Le texte de l'article ne dit rien qu'il ne montre. Il ne montre rien qui ne s'appuie, comme on dit, sur les données. Pourtant il ne montre rien, il dresse une chaîne de transformations, permettant de lier la mise en évidence d'un contre-courant aux hamsters en oligurie (c'est-à-dire mourants de soif) qui furent sacrifiés, à l'autre bout de la chaîne, le 17 juillet 1959 au service biologie du Commissariat à l'énergie atomique. Le texte montre *tout* ; le texte ne montre *rien*. Que montre-t-il donc ? Des traces, des inscriptions, des empreintes sur lesquelles on dit en prose beaucoup de choses résumées d'une phrase dans le titre. Le texte scientifique raconte donc une histoire comme toutes les autres ? Non, puisqu'il empile des traces dont chacune est dite la transformation terme à terme de la précédente. Il se répète donc constamment, puisqu'il parle des mêmes hamsters dix fois de suite ? Non, puisqu'il *ajoute* à chaque fois quelque chose, qui n'est pas vraiment montré, mais qui n'est pas non plus sans fondement. Le texte avance ses éléments comme des pierres d'une voûte grossière ; chacune s'appuie sur la précédente mais penche sur le vide. Oui, c'est une construction. Fragile ? Solide ? Cela dépend des maçons, des poussées qu'on prétend lui faire subir, de l'appareillage, et surtout de la négociation par laquelle chaque pierre se trouve balancée sur la précédente : trop de timidité et l'article n'en finit pas ; trop d'audaces, et il s'effondre.

Effet n° 5

(8) Objecteur de science n° 1 : « Si les reins ne sont pas congelés tout de suite, ils se transforment, les concentrations d'isotopes continuent à évoluer et les chiffres ne veulent rien dire... »

– *Matériel et Méthodes*, ligne 9 : « Les reins excisés sont aussitôt plongés dans l'azote liquide »...

– Objecteur de science n° 2 : « Mais vous savez bien que ça n'est pas suffisant ! Il suffit que la lame de rasoir en tranchant le rein congelé soit chaude et de nouveau, vous perturbez les résultats ! »

– *Matériel et Méthodes*, ligne 12 : « Chaque rein est ensuite découpé à la chambre froide (-5°), en évitant toute décongélation. Avec une lame de rasoir *refroidie*, on prépare une tranche de rein comprenant la totalité de la papille et s'étendant jusqu'au cortex. »

– Objecteur de science n° 3 : « Mais de toute façon, vous êtes bien obligé de les décongeler à un moment ou à un autre pour préparer vos échantillons, et là, la vapeur radioactive fichera le camp... »

– *Matériel et Méthodes*, ligne 19 : « Ces fragments congelés sont placés dans des tubes de verre Pyrex, aussitôt bouchés par un capuchon *étanche* de papier aluminium. »

– Objecteur de science n° 4 : « Ah, ah, mais il faudra bien les déboucher pour y ajouter un solvant quelconque »...

– *Matériel et Méthodes*, ligne 21 : « Les tubes sont pesés puis 1 ml d'eau distillée est injectée dans chaque tube avec une seringue de précision à *travers* le papier aluminium. Cette précaution évite de déboucher les tubes et de perdre ainsi la vapeur d'eau de haute radioactivité spécifique provenant de l'eau marquée contenue dans les tissus prélevés. »

– Objecteur de science n° 5 : « Vous ne connaissez pas votre métier ! Vous ne broyez même pas le tissu ! Comment pouvez-vous être sûr que le sodium et l'eau marquée vont s'équilibrer intégralement dans le solvant ? Hein ? »

– *Matériel et Méthodes*, ligne 25 : « La *petite taille* des fragments (2-10 mg) permet à l'eau marquée et aux électrolytes tissulaires de diffuser assez rapidement dans le surnageant où ils seront dosés. »

Le paragraphe (8) recrée un dialogue imaginaire que l'auteur peut avoir avec de « chers collègues », avec ses co-auteurs, ou avec son surmoi. On passe ainsi du texte à la discussion. Le tableau 7.2 renvoyait à des événements qui semblaient s'être déroulés au laboratoire. Même s'il ne réfère qu'à lui-même, le texte doit pointer, à un moment ou à un autre, vers un autre univers. C'est là le point faible, le talon d'Achille de tout article scientifique. Ce colosse a peut-être des pieds d'argile ; ce contre-courant ne parcourt peut-être qu'un rein de papier. Aussi le tableau s'appuie-t-il à son tour sur une autre partie, écrite en prose et imprimée en petits caractères, qu'on appelle depuis longtemps « Matériels et Méthodes ». C'est la partie la plus polémique de tout l'article, mais une polémique si serrée qu'elle a toutes les apparences de la plus rébarbative des proses.

Imaginons, pour nous en convaincre, que ces auteurs donnent seulement les chiffres du tableau 7.3. Après tout, ces chiffres pourraient suffire. Les auteurs ont l'air honnêtes, ils se sont donné du mal, on peut bien leur faire confiance. Pourtant, se confier aussi légèrement à la bonne mine des auteurs susciterait aussitôt un tollé de protestations. « D'où viennent vos chiffres ? Quelle est leur généalogie ? Comment avez-vous prélevé vos reins ? A quelle température était le rasoir ? Les capuchons d'aluminium étaient-ils étanches ? D'où parlez-vous ? » Chacune de ces questions possibles d'un cher collègue désigne un geste à faire, une précaution à prendre, un instrument à acheter, une habitude à établir, qui sont tous nécessaires pour *conduire* le rein du hamster jusqu'à la mise en évidence de son fonctionnement. C'est comme un très long tuyau d'arrosage qui serait fait de dizaines de tuyaux aboutés. Un seul nœud, un seul joint défectueux, une seule fuite,

et plus une goutte d'eau ne parvient à la buse. Le fonctionnement du rein ne se met en évidence que le long de toutes ces transformations. Qu'une seule vienne à flancher et rien ne viendra convaincre le collègue (voir le cas du sol amazonien p. 171).

Alors, on dit tout à ses collègues ? On ne leur dit rien ? Ma foi, négocions. Tout ce qui est routine, on n'en parlera pas. Tout ce qui est trop intime non plus. Qu'il faille porter des gants de coton blancs lorsqu'on pèse les fragments de rein afin que le poids de la sueur au bout des doigts ne vienne pas troubler la tare, il est inutile de le raconter. Voilà de ces petits riens qu'on apprend dans les bons laboratoires comme chez les grands maîtres queux. Mais chaque fois que l'absence d'une précaution a mis les reins de hamsters en bouillie et entraîné, à l'autre bout du tuyau, un nuage de chiffres, la section « Matériel et Méthodes » indiquera que la précaution a été prise. Le style de cette section semble austère, mais derrière chaque adjectif, chaque nom, le lecteur attentif peut dessiner en creux la silhouette d'un critique aux aguets, pour qui c'est le mot de passe. Rassuré, le spécialiste soupçonneux laisse passer l'auteur jusqu'à la prochaine précaution, comme les gardes d'une forteresse à plusieurs enceintes laisseraient passer une caravane. Si l'héroïque auteur parvient jusqu'à la dernière passe, le chiffre inscrit sur le tableau sera cru et le lecteur commencera à discuter le sens de l'article « vers le haut ». La volonté de ne pas tromper est la même que la volonté de ne pas se tromper, nous le savons depuis Nietzsche. C'est à lui-même que l'auteur-lecteur impose les plus dures pénitences. Qui pourrait douter d'auteurs et de résultats ainsi surprotégés ?

Si quelqu'un doutait encore, il ne serait pas renvoyé pour autant des textes à la pratique de laboratoire. Car le texte s'appuie sur d'autres écrits qui ne sont montrés qu'aux intimes ou qui ne sont rouverts que dans les rares cas de fraude. Les carnets de laboratoire, les livres d'expérience gardent trace de toutes les précautions prises, de tous les échecs, de tous les montages ratés. Si l'on doutait encore des chiffres et des expériences, on pourrait descendre encore dans cette comptabilité et trouver d'autres écrits prouvant que telle expérience a été faite, tel appareil bien acheté, tel laborantin bien présent ce jour-là, ou que l'animalier a bien enlevé les biberons d'eau des hamsters pour les mettre en oligurie.

Le doute s'épuisera avant que ne s'épuise l'empilement des inscriptions.

Plus les collègues se multiplient, plus les traces prolifèrent et s'étagent. Le fraudeur, s'il veut durer quelque temps, devra falsifier, toujours plus habilement, jusqu'à ses livres de protocole. A la limite, le fraudeur devra se montrer si habile qu'il deviendra, mais oui, un chercheur honnête comme les autres, empêché de frauder par l'extrême méfiance de ses collègues...

Effet n° 6

(9) André – Voilà, c'était vraiment les choses les plus importantes que nous avions à dire, c'est vraiment du béton, parce que je pense que les gens qui ont lu les deux articles vont se demander lequel des deux est correct, le nôtre ou le leur. Comme ils ont été publiés côte à côte dans *Nature*, la contradiction saute aux yeux (...).

Pierre – Oui, mais si nous écrivons à *Nature* un commentaire technique, ils auront le droit de répondre et parleront donc les derniers, tandis que si nous écrivons un vrai article, c'est eux qui devront répliquer par un commentaire technique et c'est nous du coup qui parlerions les derniers... (*rires*)

Jean – OK, c'est très adroit !

André – D'accord, très bon compromis, je marche ; il y a pourtant une chose que je me sens obligé de faire, c'est de faire quelques essais selon la voie PAG.

Pierre – Oui, si l'on essaie de refaire ce qu'ils ont fait, c'est exact.

André – Oui, oui, parce que sans cela ils pourraient toujours argumenter, dire qu'on n'a pas fait la même chose qu'eux. Je pense que ce que je pourrais faire, au lieu de faire une grande étude, c'est d'aller PAG avec juste quelques animaux (...).

[*Suit une longue conversation sur l'impossibilité d'imiter les auteurs*

de l'autre article, faute de connaître leurs méthodes et faute d'avoir confiance dans leurs désirs d'en communiquer les détails.]

André – J'aime bien cette suggestion, je crois que ce que je vais faire, c'est simplement quelque chose avec l'haloperidol, me concentrer simplement là-dessus, et peut-être aussi parler de nos résultats avec la naloxone, qui font une très jolie comparaison.

Le paragraphe (9) n'est plus extrait d'un texte scientifique ; c'est un dialogue, transcrit par l'observateur entre plusieurs écrivains d'un futur texte scientifique. Au cours de leurs discussions, les auteurs décident de l'attente des lecteurs potentiels en affirmant qu'ils ont été choqués par une contradiction énorme, entre l'un de leurs articles et ceux d'un autre groupe. Cette contradiction est montrée de façon assez flagrante pour que les éditeurs de *Nature* soient obligés d'y mettre fin. Il serait possible, bien sûr, d'imaginer d'autres lecteurs qui ne verraient entre les deux articles aucune espèce de contradiction.

Les auteurs se mettent d'accord entre eux sur la forme littéraire de leur futur article, du journal où ils vont le passer, et du moment où ils vont le soumettre. Cet article n'est pas encore écrit, mais ses lecteurs et son genre littéraire sont déjà définis. Ils décident aussi de ce qu'ils vont mettre dans l'article, des ressources qu'il va falloir se procurer pour obtenir les chiffres nécessaires pour empêcher les lecteurs de soulever des objections. Enfin, ils dessinent les objections possibles de leurs lecteurs, y répondent par avance et construisent un protocole expérimental pour appuyer leur réponse. Puis, comme ils s'aperçoivent au cours de la discussion qu'il faudrait trop de temps pour parer aux objections des lecteurs qu'ils se sont inventés, ils s'en donnent aussitôt de nouveaux et se décident pour un autre article. Un certain nombre de faits et d'effets sont alors choisis pour le composer, et la « jolie comparaison » remplacera utilement la « contradiction flagrante ».

Les auteurs discutent de leurs lecteurs, de leurs éditeurs, du genre littéraire, des effets, des expériences à décider, de l'alignement des arguments et accrochent ainsi les histoires qu'ils racontent aux gens qu'ils veulent convaincre et aux données qu'ils peuvent se procurer au meilleur prix.

Effet n° 7

(10) Mise en évidence d'un processus d'échange d'eau par contre-courant dans les régions profondes du rein de hamster.

(11) « Si F.F. François *et al.* ont mis en évidence un processus d'échange d'eau par contre-courant, ils n'ont pas fourni d'explication physiologique pour la dissipation du gradient de pression osmotique chez les animaux en diurèse. Le but de cet article est de mesurer la vitesse de renouvellement de l'eau dans des conditions de diurèse osmotique au mannitol. »

(12) « François *et al.* disent avoir mis en évidence un processus d'échange d'eau par contre-courant, mais leurs expériences ne portent que sur le rein de hamster dont les papilles sont justement très longues. Il ne semble pas qu'on puisse généraliser leurs résultats aux reins des mammifères... »

(13) – « Mise en évidence ? Mise en évidence ? C'est vite dit ! Ils ont découpé du rein, ça oui. Ils ont dispersé de la radioactivité à s'en faire peler les mains, d'accord, mais qu'est-ce que ça prouve, je vous le demande ? Vous avez lu leurs articles ? Il y a une différence entre deux courbes, c'est tout. Le reste, si vous voulez mon avis, c'est de la littérature. Quant aux hamsters, ils n'ont pas grand-chose à voir là-dedans ! »

(14) « Le rein de mammifère est doté d'un processus d'échange d'eau par contre-courant qui évite la dissipation du gradient de sodium grâce auquel l'urine primitive se concentre. »

L'article scientifique est lu par d'autres qui écrivent, le citent, le discutent, l'ignorent, le taisent ou le croient. Le paragraphe (10) témoigne de ce que l'auteur prétend avoir accompli. Mais sera-t-il cru ? L'histoire des sciences n'est pas plus prévisible que l'autre, la grande. Elle dépend elle aussi du pullulement des

autres auteurs-lecteurs et de ce qu'ils trouveront à y *redire*. L'auteur du paragraphe (11), quant à lui, croit ce que nos physiologistes ont dit, mais c'est pour passer aussitôt à un problème nouveau : comment se dissipe le gradient de pression osmotique. Plus un article est crédible, plus on peut rapidement s'appuyer sur lui pour s'attaquer à un problème qu'il n'a pas encore traité. De même qu'au paragraphe (2), l'auteur s'attribuait les « progrès décisifs », de même le paragraphe (11) conteste que François *et al.* aient trouvé tous les éléments de la solution.

Le paragraphe (12) est plus cruel. L'article n'est pas contesté, mais l'extension à laquelle il aurait pu prétendre s'il n'y avait eu, en face de lui, aucun autre « cher collègue » lui est refusée. Le problème de l'induction n'est fondamental qu'en apparence. Sans l'article (12), rien n'empêcherait François *et al.* de passer sans autre effort du hamster aux mammifères. Inversement, si les compétiteurs étaient plus féroces et nos physiologistes moins bien armés, ils pourraient réduire l'article à *cinq reins* de hamster ! Il n'y a pas de degrés permis d'induction, parce que ce degré dépend non du droit mais des relations entre chercheurs.

L'interviewé du paragraphe (13) est un mauvais coucheur qui nie tout rapport entre l'article de François et les reins de hamster. On voit bien, par cet extrait, que le relativisme, pas plus que l'induction, n'est une question philosophique, mais qu'il s'agit pour les chercheurs d'un problème pratique à résoudre sur le tas, tous les jours, et qui mesure les rapports de force, de raison ou de confiance entre collègues. Si (13) est vrai alors (10) est un artefact. Si (10) est vrai, alors (13) n'est que la vaine récrimination d'un *minus habens*. En revanche le paragraphe (14), tiré d'un manuel accorde tant de réalité à la phrase (10) qu'il ne signale même plus qu'on pourrait, ou la discuter, ou l'avoir même découverte. Le réel et l'irréel dépendent donc de chaque auteur, ou plutôt de ce que chaque auteur dit de tous les autres articles qui le précèdent et des effets qui finissent par établir collectivement la conviction.

A chaque texte, la réalité de tous ceux qui sont cités ou ignorés avance ou recule, s'amplifie ou se réduit. Il est inutile de parler d'une « représentation exacte » du fonctionnement d'un rein. Celle-ci n'apparaît qu'en fin de parcours, lorsque tout est joué. L'« exacte représentation » est l'effet littéraire particulier produit par les manuels. Dans la littérature scientifique, la « mise en

évidence » est un rare alignement de procédures, de gestes, d'inscriptions et de paragraphes qui permet à cette fameuse « représentation » d'avancer lentement, comme les images pieuses lors des processions de la Fête-Dieu, depuis les fragments de cinq reins de hamster au « fonctionnement du rein de mammifère » puis de retourner aux reins de hamsters susnommés et sussacrifiés.

La représentation de la réalité est un résultat parmi d'autres que construisent phrase à phrase les laboratoires et les articles scientifiques, et que peuvent déconstruire, phrase à phrase, les « chers collègues » ainsi que les oiseaux rares qui lisent les articles scientifiques en amateurs.

Ce qu'il fallait démontrer expérimentalement.