

# « EAUTARCIE



## ou la gestion durable de l'eau »

Résumé du livre en titre de Joseph Országh à paraître prochainement

### La naissance de ce livre

Grâce à l'encouragement de mes amis, dès la fin des années 1990, j'ai envisagé d'écrire un livre qui relate mon acheminement scientifique dans le domaine de la gestion durable de l'eau. À la fin de ma carrière académique en 2002, j'ai même rédigé une introduction. Seulement, en faisant l'inventaire des sujets à aborder, j'ai découvert que l'œuvre que je comptais présenter était inachevée. Ma tête bouillonnait d'idées nouvelles. Étais-je seulement au début de l'essentiel que je pouvais offrir au lecteur ? Tout ce que je pouvais faire à l'époque était de donner une image instantanée d'un travail inachevé, en pleine évolution. Je dois dire que même à présent (2020), ce travail n'est toujours pas achevé. Or, à l'âge de 83 ans, il est plus prudent de passer un message d'espoir pour **esquisser un chemin qui pourrait conduire l'humanité hors de tous ses problèmes d'eau, en moins de temps qu'il faut pour deux générations** ( $\pm 50$  ans). Faut-il espérer que les changements climatiques et la bombe démographique en accélération nous en donneront le temps !

Il y a un autre élément qui m'avait découragé à publier un livre à cette époque. La gestion durable de l'eau que je souhaitais traiter n'était en fait que le point de départ vers une refonte complète de la vision actuelle et dominante de nombreux problèmes environnementaux. L'identification des interdépendances dans la biosphère est devenue la préoccupation centrale de ma démarche. Dans ce domaine, mes années de retraite ont sans doute apporté un « plus » à mes travaux faits pendant ma carrière académique.

Dans les milieux scientifiques la tendance dominante est la reconnaissance des travaux de pointe des spécialistes. Un scientifique qui refuse d'entrer dans ce carcan risque d'amener sa carrière sur une voie de garage, un peu en marge de la pensée scientifique des collègues. Il n'en est pas moins vrai que cette position d'isolement a aussi des avantages. Elle permet d'échapper aux préoccupations centrées sur une seule spécialité, en ouvrant l'esprit à d'autres domaines de connaissances. Pendant ma carrière académique, une telle attitude était plutôt mal appréciée, car elle ne laissait pas suffisamment d'énergie pour les recherches dites de pointe et à la rédaction de publications en série, seules récompensées dans une carrière. D'un autre côté, cette approche m'a permis de développer une nouvelle méthodologie de recherche : **la vision des problèmes environnementaux par les yeux d'une personne non spécialisée, débarrassée des entraves portées par des vérités admises par tous.**

Cette approche était particulièrement fructueuse dans le domaine de l'assainissement. Une vision extérieure sur ces problèmes permettait de ne pas être entravé par une routine, qui engageait finalement mes collègues spécialistes sur des sentiers où « ils ne voyaient pas la forêt à cause des arbres ». Cette vision extérieure m'a très vite placé en désaccord avec les spécialistes qui, de toute évidence avaient du mal à comprendre les idées originales que je défendais. J'ai été d'abord surpris, mais au fil des années, j'ai réalisé le fait que l'incompréhension venait surtout de l'ignorance des spécialistes dans les domaines connexes à l'assainissement, comme la pédologie, la climatologie, la thermodynamique, l'électrochimie, l'agriculture ou la biologie, voire la médecine <sup>1</sup>.

<sup>1</sup> À l'Université de Mons-Hainaut (aujourd'hui l'Université de Mons) en Belgique pendant 20 ans, en plus de mes travaux à la Faculté des Sciences, j'ai aussi assuré les travaux pratiques et les exercices de chimie générale et d'électrochimie à la Faculté de Médecine. Les applications médicales de l'électrochimie sont devenues un de mes centres d'intérêt. C'est ce que le lecteur découvrira en lisant le Chapitre III. Résultat inattendu de ces recherches est la reconnaissance des implications importantes de la médecine bio-électronique sur la gestion de l'eau. Les applications médicales de l'électrochimie ouvrent aussi la voie vers des recherches prometteuses pour la maîtrise éventuelle des épidémies causées par des virus en mutation continue. La médecine bio-électronique (électrochimique) offre cette possibilité pour autant qu'on ait le courage de revoir la méthodologie des recherches médicales actuelles. Au lieu de vouloir tuer les germes pathogènes, en réparant le terrain biologique du sang par voie électrochimique, la multiplication de tous les virus, quelle qu'en soit la mutation, pourrait y devenir tout simplement impossible. Faute de pouvoir se multiplier, les virus pourraient y disparaître en peu de temps. Dans ce livre, nous donnons des indications pour entreprendre cette recherche – techniquement simple et relativement bon marché.



À la fin de ma carrière universitaire, cette nouvelle méthodologie interdisciplinaire a pris un élan nouveau, grâce à l'énergie et au temps disponibles suite à l'abandon de mes obligations académiques. Les solutions techniques élaborées pendant ma carrière pour les traitements des eaux usées ont alors évolué vers une simplification. C'était comme le bon vin qui clarifie spontanément pour évoluer vers la qualité « grand cru » – que jusqu'à présent, on n'a pas encore « classé ». Cette clarification n'exigeait même pas un équipement coûteux de laboratoire. Les nouvelles solutions conçues et proposées ont été testées par mes correspondants (des familles sur le chemin de l'autonomie d'eau ou « l'eautarcie ») et ont conduit à des solutions plus simples, moins chères, plus fiables et surtout plus efficaces pour la protection de l'environnement. Moi-même, j'ai été surpris de constater que les nouveaux traitements testés sur le terrain pour gérer les eaux usées (**en évitant soigneusement l'épuration**), au lieu de seulement « protéger » l'environnement, peuvent le restaurer, l'édifier et le rendre plus vivant. Même si cette affirmation pourrait paraître prétentieuse, c'est ainsi que j'ai fini par réaliser que les nouvelles solutions qui ont émergées de mes recherches pour traiter les eaux usées urbaines sont en même temps des techniques **incontournables** sur le chemin de **l'atténuation locale et efficace des effets des changements climatiques** qui semblent de plus en plus échapper à notre contrôle. D'un autre côté, il apparaissait clairement que les traitements actuels (épuration) des eaux usées urbaines renforçaient aussi les effets des changements climatiques – sans parler des nuisances environnementales qui, au fil des analyses officielles, deviennent de plus en plus inquiétantes.

## L'essentiel du message de ce livre

Si je devais résumer en peu de mots l'essentiel du message de ce livre, je ferais référence à **un des éléments de l'arrière-plan scientifique qui est à la base du changement de vision proposé dans ce livre. Il s'agit** d'une notion peu- et mal connue du public : celle de **l'entropie**. Même beaucoup de scientifiques se limitent aux aspects macroscopiques de cette notion-clef qui peut dès lors aboutir à des erreurs d'appréciation. En fait l'entropie introduite par le troisième principe de la thermodynamique est une notion (théorique et abstraite) qui relève d'une branche à part des connaissances : celle de *la thermodynamique statistique*.

A début du Chapitre V., nous avons relevé le défi pédagogique de rendre compréhensible à tout un chacun cette notion abstraite, sans avoir recours à des formules mathématiques. En résumé, **l'entropie donne la mesure quantitative précise du degré de désordre d'un système matériel à l'échelle moléculaire**. Plus ce désordre est grand, plus l'entropie est élevée et inversement. D'un autre côté tout système matériel abandonné à lui-même, tend spontanément vers l'état le plus désordonné aussi bien à l'échelle macroscopique qu'à l'échelle moléculaire. Par contre le phénomène que nous appelons **la vie n'est** autre chose qu'**une lutte éternelle contre le désordre**. Les êtres vivants réalisent des systèmes moléculaires ordonnés : ils diminuent l'entropie, au prix d'une dépense d'énergie fournie par leur alimentation. C'est ce qu'on appelle « négentropie » ou négative entropie. Même au point de vue étymologique, la vie fonctionne avec des *organes* qui sont *organisées* à l'échelle moléculaire.

La reconnaissance de ce fait simple conduit à un résultat surprenant. Les substances synthétisées par la chimie organique sont aussi *organisées, toujours avec une forte diminution de l'entropie*. En un certain sens elles sont proche du vivant. C'est ainsi que les composés organiques de synthèse les plus toxiques (comme les dioxines, ou les produits de conservation du bois, les composés organochlorés, etc.) introduits (bien dosés) en milieu vivant, comme la terre vivante arable ou un tas de compost, y sont intégralement déconstruits par des cultures spontanées de bactéries et reconduites dans la biosphère. C'est la méthode, pratiquement gratuite, de loin la plus simple et aussi la plus efficace pour la dépollution de notre environnement.

**L'entropie** est une sorte de « thermomètre » qui indique la direction des transformations faites par l'homme. Elle **nous fournit donc un critère objectif et absolu pour évaluer le degré d'insertion d'une technique** donnée dans les processus de la vie, **dans la biosphère. Celles qui augmentent l'entropie** (donc le désordre) **travaillent contre la vie** et inversement. Heureusement, même sans connaissances scientifiques, avec une certaine pratique, après la lecture de ce livre, tout un chacun arrivera à distinguer les solutions techniques qui diminuent, des autres qui augmentent l'entropie.

Moyennant des réserves d'usage, la notion d'entropie est aussi transposable aux sociétés humaines placées entre deux tendances, je dirais même entre deux forces opposées : l'une crée le désordre, l'autre lutte contre ce celui-ci. Dans le Chapitre V. nous allons voir que même lors de la conception et l'élaboration des techniques de gestion de l'eau et celle de la biomasse, ces deux tendances sont omniprésentes.



Connaissant la notion de l'entropie, on peut aisément distinguer les processus et des techniques qui édifient l'environnement de ceux qui le détruisent. Le système EAUTARCIE, en tenant précisément compte de cette notion, propose des techniques qui créent de l'ordre aussi bien à l'échelle macroscopique (social, économique, environnemental) qu'à l'échelle moléculaire. Le lecteur réalisera alors le fait que **toutes les techniques actuellement imposées par les lois en vigueur pour la gestion de l'eau et de la biomasse augmentent fortement l'entropie, créent le désordre**. Créer de l'ordre c'est mettre les choses à leur place. Dès lors, même la notion du déchet disparaît. Tout est déchet et rien n'est déchet : le sable à la plage n'est pas un déchet, sur le tapis du salon il le devient. Quand nous affirmons que **les eaux usées produites par la population et l'industrie agro-alimentaire ne sont pas des déchets, mais une ressource indispensable au bon fonctionnement de la biosphère**, nous appliquons la loi de l'entropie. Par ailleurs tout mélange crée aussi de l'entropie. Les eaux usées ne deviennent déchet que dès lors qu'on mélange les eaux fécales avec les eaux savonneuses. C'est l'épuration qui en fait des déchets dangereux pour l'environnement. Donc **la pire des choses qu'on puisse faire avec ces eaux usées est l'épuration qui augmente d'une manière spectaculaire l'entropie**.

L'autre message essentiel de ce livre est **la nécessité d'un changement de vision** dans quelques domaines, notamment celui de la santé, sur l'eau et son usage. Afin de faciliter la démarche pour trouver la voie **vers un changement de vision, une modification de la méthodologie adoptée s'impose aussi**. Ceci est particulièrement valable pour les savants, les chercheurs, les techniciens et à toute personne appelée à prendre des décisions dans l'intérêt de la société et de l'environnement. Ici aussi, il y a deux attitudes (en fait méthodologie ou stratégie) : celle du chêne, et celle du roseau face à la tempête. Le premier (comme nos techniciens et nos savants) défie le problème, fait face et souvent finit par se briser, le seconde est souple, s'incline, laisse passer la tempête et... survit. L'approche actuelle des scientifiques est unidimensionnelle, linéaire et exige à tout point de vue beaucoup d'énergie. Notre approche multidimensionnelle contourne les problèmes et conduit à des solutions simples, peu coûteuses, mais toujours les plus efficaces<sup>2</sup>.

## Quelques conseils pour le lecteur

Bien que je relaterai quelques éléments autobiographiques, ce livre n'est pas un roman, ni un traité scientifique qu'on lit du début jusqu'à la fin. Il s'agit plutôt d'un recueil de mes écrits sur des sujets différents – mais interdépendants – dont la compréhension ne demande pas la lecture des pages qui précèdent l'exposé du sujet choisi. Chaque chapitre peut être compris sans la lecture des autres. De ce fait, afin d'accéder à l'information recherchée, le lecteur a intérêt de consulter d'abord les tables des matières placées devant chaque chapitre.

Le livre s'adresse à un public large et diversifié. Certains y chercheront des solutions familiales pour la récupération de l'eau de pluie, pour la gestion des eaux usées<sup>3</sup> tandis que d'autres s'intéresseront aux relations qui existent entre la consommation de l'eau, sa qualité et la santé. Les futurs professeurs de chimie, de biologie et de physique y trouveront aussi matières à réflexions, des nouvelles connaissances et des ouvertures [Cf. Chapitres III. et IV.] Celles et ceux qui s'intéressent à la valorisation énergétique de la biomasse [Cf. Chapitre V. 2.a)] sans destruction par le feu y trouveront aussi des idées pour entamer des nouvelles voies de recherches. Les différentes techniques du compostage et une vision scientifique nouvelle sur la puissance de cette technique pour la dépollution [Cf. Chapitre V. 2.e)] intéressera sans doute plus d'un. D'autres y puiseront des idées simples, conduisant à des techniques

<sup>2</sup> Un **exemple type** pour illustrer ces deux stratégies **est** offert par **l'approvisionnement en eau de la population**. L'état de nos réserves hydriques souterraines est une donnée que dans l'immédiat et même à l'échelle d'une vie nous ne pouvons pas modifier suffisamment. Nos scientifiques et techniciens font face à ce problème comme les bon soldats au front. « Nos réserves sont pollués, qu'à cela ne tienne, nous allons enlever cette pollution coûte que coûte et faire de l'eau pure ». La stratégie du roseau contourne le problème. « Nos ressources sont ce qu'elles sont, dans l'immédiat nous n'y pouvons rien changer. Pour contourner le problème, nous adapterons la qualité de l'eau consommée aux exigences de chaque usage. » On découvre dès lors que chaque personne n'a besoin de l'eau rigoureusement « potable », donc répondant aux normes, qu'au maximum 5 litres par jour – en fait l'eau qu'on avale en quantités. Pour tous les autres usages, de l'eau de qualité inoffensive [Cf. Chapitre II. 2.a)] – donc non potable – convient parfaitement. Cette solution réduit d'une manière drastique le coût de l'approvisionnement en eau de la population mais, ce qui est encore plus important : offre une protection bien plus efficace de la santé publique que le système actuel.

<sup>3</sup> C'est d'ailleurs la préoccupation principale de notre petite équipe internationale de volontaires, regroupée autour du site [www.eautarcie.org](http://www.eautarcie.org). Force est de constater qu'une partie plus éclairée du public est déjà le fer de lance des idées exposés dans ce livre. Un autre constat moins plaisant, est le fait que les techniques de gestion durable des eaux décrites ici ne sont pas connues par le législateur, ni par les fonctionnaires chargées à appliquer les lois. Les familles soucieuses d'annuler chez eux leur trace sur l'environnement hydrique et ont le courage d'expérimenter nos techniques, sont systématiquement confrontées à des tracasseries administratives, voire à des amendes à payer.



élémentaires efficaces sur la régénération des sols dégradés ou gravement pollués. Les adeptes des toilettes sèches découvriront les limites des techniques actuellement utilisées, mais aussi la transposition de leur principe de fonctionnement dans les centres urbains. Certains environnementalistes seront sans doute étonnés d'apprendre que la phytoépuration [Cf. Chapitre VI. 1f)] est loin d'être une technique aussi respectueuse de l'environnement qu'on croit. Par la même occasion, ils découvriront que l'écobilan des toilettes dites « scandinaves » est, pour le moins, discutable. Finalement le lecteur découvrira des solutions simples pour la mise en place des techniques familiales ou collectives peu coûteuses (pratiquement gratuites) pour atténuer efficacement les changements climatiques. C'est particulièrement utile dans les régions arides, pour stopper le processus de désertification causée par les changements climatiques. Les solutions techniques élémentaires pour la prévention très efficace des incendies des forêts mérite également l'attention. Cette technique renforce la biosphère et produit aussi de l'énergie, sans détruire la biomasse.

Les chimistes y trouveront également une nouvelle théorie ([La théorie unitaire des réactions acide-base et oxydo-réduction](#)) [Cf. Annexe I.] qui complétera leurs connaissances de base. Ils y trouveront des ouvertures vers le renouvellement et des précisions supplémentaires sur quelques notions fondamentales que (en principe) tout chimiste et biologiste connaît, comme la mesure juste du caractère oxydant ou antioxydant d'une solution aqueuse, les notions d'aérobiose et anaérobiose, une définition plus précise de l'électrode standard d'hydrogène, ainsi qu'une approche nouvelle de la notion du « terrain biologique » en milieu vivant.

Ces notions nous conduiront à des propositions pour modifier notre vision sur l'hygiène, la propreté, nos relations avec les germes pathogènes et dans une certaine mesure sur la santé aussi. La modification de notre vision s'étendra aussi à l'approvisionnement en eau de la population et à la gestion des eaux usées. Nous parlons ici de « gestion » et non pas « d'épuration ». Cette nouvelle vision s'étend aussi à une toilette sèche, la toilette à litière biomaitrisée ou TLB dont le principe de fonctionnement sera aussi d'application dans les appartements des villes gigantesques où une proportion croissante de la population mondiale habite et habitera.

Comme je l'ai signalé ci-dessus, il y aura quelques éléments autobiographiques, bien que je n'ai pas l'intention de raconter ma vie et ma longue carrière scientifique. Le but est d'évoquer quelques souvenirs qui ont façonné ma vision scientifique et m'ont amené à placer l'approche multidisciplinaire au centre de mes préoccupations.

Aux problèmes actuels concernant l'eau, considérées comme « insolubles », il y a des solutions simples, très bon marché et efficaces, pour autant que les décideurs et le public puissent accepter un changement de vision sur une série de problèmes. La population d'une ville équipée du système de gestion des eaux usées que nous préconisons, le système SAINECO (asSAINissement ECOlogique), ne rejettera plus un seul gramme de pollution, ni dans la rivière la plus proche, ni dans nos réserves souterraines d'eau potable. Ce nouveau système est basé sur la reconnaissance des interdépendances intimes entre la gestion de l'eau et celle de la biomasse. Les grandes villes équipées du système SAINECO deviendront les cordons ombilicaux de la production alimentaire locale. Cette agriculture utilisera un amendement organique de haute valeur obtenu au départ des eaux-vannes et la fraction cellulosique des déchets urbains. L'irrigation sera assurée avec les eaux grises sélectivement collectées et clarifiées (quatre cinquième des eaux usées actuelles). En périodes pluvieuses et en hiver, cette eau alimentera des réserves humides naturelles sans écoulement vers la rivière, aménagées pour les oiseaux migrateurs. Cette nouvelle agriculture se passera progressivement d'engrais chimiques et de produits phytosanitaires. Elle deviendra « bio » sans la moindre réglementation.

**Ces eaux usées** peuvent et aussi **doivent être valorisées intégralement**, jusqu'au dernier litre. Grâce à la valorisation intégrale, le traitement de ces eaux usées produira des bénéfices monétaires aux communes (municipalités) gestionnaires au lieu de coûter à la communauté. La valorisation et la rétention de la totalité des eaux usées contribueront d'une manière efficace à l'atténuation des effets locaux des changements climatiques.

Joseph Országh

Mons (Belgique), le 28 juillet 2020