

Avant-propos

*« Le sage n'aspire pas au plaisir,
mais à l'absence de souffrance. »*

Aristote

Cet ouvrage est destiné aux acteurs économiques et académiques, soucieux de mettre en place et/ou de diffuser des solutions techniques s'inscrivant dans le cadre d'un développement respectueux des ressources limitées de notre planète. H.T. Odum a posé les bases d'un concept autant théorique que pratique reposant sur la mobilisation des ressources terrestres (tant énergétiques que minérales). Par exemple, les hydrocarbures sont la résultante de la décomposition d'une biomasse luxuriante, à des ères géologiques telles que le crétacé, et d'un apport de chaleur au cœur de la lithosphère, pendant des millions d'années. Dans une approche énergétique classique, ces hydrocarbures sont caractérisés par leur pouvoir calorifique spécifique et cette propriété est ensuite utilisée dans le calcul de l'efficacité énergétique d'une installation (ou d'un rendement). Par exemple, le rendement d'un moteur diesel peut atteindre 42 %, sur la base de l'approche traditionnelle enseignée. De la même manière, le rendement de cellule photovoltaïque est de l'ordre de 15-20 % du rayonnement direct. Or, ce calcul de rendement ne prend pas en compte l'énergie amont qui a été mobilisée pour la création des hydrocarbures. Pour H.T. Odum, l'énergie des hydrocarbures doit être transformée en énergie primaire mobilisée (provenant pour sa très grande part du soleil), le rendement du moteur diesel est alors divisé par approximativement $2.00^E + 05$, tandis que celui de la cellule photovoltaïque ne doit pas être corrigé. En outre, les biens et services peuvent aussi être intégrés à ce type d'analyse sur la base de facteurs de transformation.

La théorie de H.T. Odum peut être comprise comme une extension des bilans carbone, encore désignés par empreinte CO₂, ou s'apparente à l'analyse du cycle vie. En étudiant l'historique des ressources mobilisées dans un système ou un procédé, l'empreinte énergétique dudit système est analysée, donnant le néologisme « éMergie ».

L'analyse émergétique permet des comparaisons remarquables entre les ressources énergétiques, et en ce sens est un outil prometteur et pertinent particulièrement après la conférence de Paris, sur le climat COP21. De nombreux chercheurs de pays émergents comme la Chine, le Brésil ou la Nouvelle-Zélande développent des stratégies de choix à différentes échelles (de l'unité de production, à la région, voire aux pays). L'université de Floride, soutenue par le Département d'Etat à l'énergie, est extrêmement active. Des chercheurs en Europe (Italie, Luxembourg, France, etc.) contribuent tant aux concepts théoriques qu'aux applications.

Cet ouvrage présente les paradigmes de l'émergie et propose des exemples d'applications. Cette approche est novatrice et des améliorations/précisions sont constamment abordées dans la littérature. Après une dizaine d'années de recherche, l'auteur a choisi de partir de la formulation historique et les extensions afférentes.

L'auteur est membre de ISAER (International Society for Advancement of Emergy Research). Docteur de l'Ecole des mines de Paris, il a co-publié douze publications de rang A sur l'émergie et dirigé deux thèses dans le domaine.

Remerciements

Cet ouvrage n'aurait probablement jamais vu le jour sans le soutien avant tout amical de L. Truffet, maître assistant à l'Ecole des mines de Nantes. Ses contributions scientifiques effectives dans le domaine de l'émergie, en déployant des outils des langages formels, des mathématiques appliquées et de l'automatique, demeurent extrêmement fécondes.

L'encadrement de doctorants ou de stagiaires oblige à la fois à l'exactitude, mais aussi à la concision, l'auteur est donc redevable pour toutes les discussions, amenant à une connaissance commune plutôt que la propriété de quelques-uns. L'auteur adresse une reconnaissance particulière à N. Jamali-Zghal.

Pour finir, l'auteur exprime toute sa reconnaissance à M. Feidt. Initiateur de la conférence COFRET, son activité, sa rigueur scientifique, son ouverture et sa curiosité scientifique demeurent exemplaires.