

Jones, C. G., Dajoz, I. and Abbadie, L. 2008.  
L'ingénierie écologique et l'impératif  
de durabilité.  
Pp. 138-139. In: Garnier, L. (ed.).  
Entre l'Homme et la nature,  
une démarche pour des relations durables.  
Réserves de biosphère - Notes techniques  
3 - 2008, UNESCO, Paris, 142 pp.

## L'ingénierie écologique et l'impératif de durabilité

La mise au point de nouvelles pratiques de gestion pour le développement durable est l'un des défis scientifiques et d'ingénierie du XXI<sup>e</sup> siècle. Si nous souhaitons maintenir le bien-être humain avec une population mondiale à la fois en croissance et en demande d'une élévation du niveau de vie moyen, nous nous devons d'accorder plus de valeur à la nature qui nous entoure et dont nos vies dépendent. En pratique, cela suppose une nouvelle conception

*L'ingénierie écologique  
utilise la capacité des écosystèmes  
à surmonter les perturbations  
comme les tempêtes.  
(Vosges du Nord  
après la tempête de 1999,  
France)*



© Syceparic

des industries, des villes, de l'agriculture, de la sylviculture, des transports et de l'utilisation de l'énergie mais aussi une meilleure façon de restaurer et de conserver les espaces naturels qui subsistent.

L'objectif stratégique de l'ingénierie écologique est de maintenir, voire d'accroître les processus naturels, et par conséquent les biens et les services qu'ils fournissent aux hommes et aux autres espèces, tout en minimisant les interventions humaines et les effets collatéraux entre l'homme et la nature. Son précurseur, Howard Odum, écrivait en 1962, que l'ingénierie écologique se retrouvait dans « toutes les situations où l'énergie fournie par les hommes est réduite par rapport aux sources naturelles d'énergie, mais cependant suffisante pour avoir des impacts forts sur les organisations et les processus qui dépendent de cette énergie ». L'originalité de l'ingénierie écologique réside ainsi dans sa capacité à combiner des disciplines différentes : l'écologie, avec sa compréhension des mécanismes du fonctionnement de la nature et l'ingénierie classique, qui mobilise les mathématiques, la physique et la chimie. Alors que l'ingénierie traditionnelle travaille sur la résolution de problèmes précis sans prendre en compte leurs conséquences environnementales et que l'écologie s'efforce à pointer du doigt les problèmes engendrés par nos sociétés humaines, l'ingénierie écologique couple les deux conceptions. Elle répond à des problèmes socio-économiques humains avec des contraintes écologiques pour bâtir un système basé sur l'homme et la nature.

Aussi utilise-t-elle plusieurs caractéristiques naturelles des écosystèmes : l'auto-organisation, la résistance aux contraintes externes et la capacité à surmonter les perturbations, l'adaptation au changement, la multifonctionnalité et enfin l'autosuffisance. Une autosuffisance énergétique, puisque la fourniture d'énergie se fait via l'énergie solaire, considérée comme inépuisable, et une autosuffisance matérielle puisque toute la matière sur terre est recyclée.

Par le passé, l'ingénierie écologique a été utilisée dans divers domaines sans qu'elle ne soit nommée comme telle. Elle l'est d'ailleurs encore aujourd'hui dans notre civilisation occidentale mais aussi chez de nombreuses populations indigènes. On l'emploie ainsi dans la restauration d'écosystèmes. Des haies sont replantées, des zones humides recrées après l'exploitation de carrières d'extraction, par exemple. On l'utilise aussi dans la substitution de technologies particulièrement consommatrices en combustibles fossiles et non renouvelables. C'est le cas des toits végétaux qui permettent de mieux isoler les bâtiments, d'épurer les eaux de pluies mais aussi de procurer un habitat pour de nombreuses espèces inféodées aux espèces végétales indigènes composant les toits. La ville de New York aux États-Unis a préféré maintenir ses forêts péri-urbaines que d'investir dans la construction d'un vaste ensemble de purification de l'eau. En véritable « centrale d'épuration naturelle », la forêt – tout en assurant d'autres biens et services – filtre l'eau, qui approvisionne ensuite l'ensemble de la ville. Le choix s'est révélé judicieux parce que bien moins cher.

Mais bien que certaines des techniques d'écoingénierie soient employées, elles ne sont pas encore comprises scientifiquement et c'est tout l'enjeu de ces prochaines années : comprendre comment des techniques humaines parfois utilisées depuis des millénaires – et qui ont tendance à être culturellement perdues – utilisent à profit les caractéristiques des processus naturels. A l'inverse, avec nos connaissances dans le domaine de l'écologie, le challenge est de les mettre en application et d'inventer de nouvelles techniques adaptées au monde d'aujourd'hui.

Particulièrement bien développée aux États-Unis – notons la présence de l'International Ecological Engineering Society et de l'American Ecological Engineering Society – la discipline s'étend un peu partout dans le monde. En France, la discipline est enseignée à l'Institut Supérieur d'Ingénierie et de Gestion de l'Environnement depuis 2005, et un nouveau programme interdisciplinaire vient d'être signé au sein du CNRS. Notre Groupe d'Applications de l'Ingénierie des

Isolation du bâtiment, épuration des eaux et conservation des espèces sont les principales qualités des toits végétaux.



© Lisa Garnier

Ecosystèmes (GAIE) a quant à lui été créée en 2006. Comme l'écrit Peter Vitousek, pour avoir une chance d'atteindre les objectifs du développement durable « nous ne pouvons pas échapper à notre responsabilité de gestionnaire de la planète... » et « devons mettre en place une gestion active de l'avenir prévisible ». L'ingénierie écologique doit y participer.

CLIVE G. JONES, ISABELLE DAJOZ ET LUC ABBADIE

### Pour en savoir plus :

- Millennium Assessment, Statement of the Board. 2005. *Living beyond our means. Natural assets and human well-being*. [www.maweb.org/documents/document.429.aspx.pdf](http://www.maweb.org/documents/document.429.aspx.pdf).
- Vitousek, P. M., Mooney, H. A., Lubchenco, J., Melillo, J. M., 1997. Human Domination of Earth's Ecosystems. *Science*, 277 : 494-499.
- Odum, H. T., 1962. Ecological tools and their use, Man and the ecosystem, Proceedings of the Lockwood conference on the suburban forest and ecology. *The Connecticut Agricultural Experiment Station, Bulletin*, 652 : 57-75.
- [www.ecological-engineering.com](http://www.ecological-engineering.com)
- [www.bioengineering.com](http://www.bioengineering.com)
- [www.ecoeng.com.au/](http://www.ecoeng.com.au/)
- [www.iees.ch/business.html](http://www.iees.ch/business.html) (entreprises basées sur le concept)

Les forêts sont les « centrales d'épuration naturelle » de l'eau. (Mont Ventoux, France)



© SWANEY