

ÉCONOMIE CIRCULAIRE ET INNOVATION

Ce document contient la transcription textuelle d'une vidéo du MOOC UVED «Économie circulaire et innovation». Ce n'est donc pas un cours écrit au sens propre du terme ; le choix des mots, l'articulation des idées et l'absence de chapitrage sont propres aux interventions orales des auteurs.

Symbioses industrielles et parcs éco-industriels : la symbiose de Kalundborg

Frédérique Vincent

Professeure, Mines ParisTech

Lorsque l'on réfléchit à l'écologie industrielle et par analogie à l'écologie scientifique, l'un des premiers concepts qui vient à l'esprit est celui de chaîne alimentaire ou de réseaux trophiques. Ce mécanisme appliqué aux activités économiques consiste à relayer entre eux les différents agents économiques et en premier lieu les entreprises, de sorte que les rejets des uns soient les ressources des autres. Comme pour l'écologie industrielle on utilise donc l'analogie avec la biosphère et on parle alors de symbiose industrielle.

La ville portuaire de Kalundborg fut l'une des toutes premières tentatives d'écologie industrielle. Elle est aujourd'hui devenue une référence mondiale et l'écologie industrielle n'aurait pas connu son essor et ne serait pas ce qu'elle est aujourd'hui si l'on n'avait découvert cette application exemplaire de ces principes. Le concept repose donc sur la gestion raisonnée des matières premières et des déchets entre industries voisines appartenant à même territoire permettant ainsi la création d'un véritable écosystème industriel où chaque entreprise se nourrit des rejets des autres.

Kalundborg est une petite ville portuaire du Danemark, elle compte à peu près 20 000 habitants et est l'un des rares ports accessibles toute l'année à cette latitude. À Kalundborg, la plus grande centrale électrique du Danemark vend de la vapeur à la raffinerie de pétrole Statoil, laquelle lui vend en retour ses eaux usées qu'elle utilise comme eau de refroidissement. La centrale fournit également de la vapeur à trois sociétés, la société de biotechnologie Novo Nordisk qui est l'un des premiers producteurs mondiaux d'enzymes industrielles et d'insuline, à la société Gyproc qui fabrique des panneaux de construction en

plâtre et à la municipalité de Kalundborg qui l'utilise pour son système de chauffage urbain. L'eau tiède rejetée par la centrale est quant à elle utilisée par une ferme piscicole qui se trouve à proximité. Enfin, il y a une unité de désulfuration des gaz qui permet de fournir du gypse à Gyproc qui du coup n'a plus à acheter ce gypse en Espagne. Enfin, les cendres sont également réutilisées par une entreprise de production de ciment de vanadium et de nickel.

La zone industrielle de Kalundborg est donc passée d'un mode de production linéaire avec un flux de matières premières en entrée et un flux de déchets en sortie à une production circulaire où toutes les unités de production sont interconnectées.

Mais cette symbiose de Kalundborg ne s'est pas faite en un jour, tout a commencé lorsque la raffinerie Statoil s'est installée à Kalundborg au début des années 60. Elle a passé un accord avec la municipalité pour son approvisionnement en eau car c'était vraiment, elle avait véritablement un problème de ressources en eau. L'entreprise ensuite s'est tournée vers d'autres fournisseurs à mesure qu'elle se développait en concluant des partenariats avec d'autres sites de production industrielle à proximité. D'autres projets sont apparus et peu à peu les coopérations se sont développées, fourniture de vapeur, utilisation d'excès de gaz, excès d'eau etc. Aujourd'hui, ce sont 26 entreprises qui coopèrent avec la municipalité en incluant des exploitations agricoles, des pêcheries qui sont approvisionnées en fertilisants, en chaleur, en eau.

Cette symbiose de Kalundborg est une initiative qui est née de la volonté des entreprises mais avec le soutien constant des autorités locales et elle repose sur une coopération constructive basée sur la transparence, la communication permanente entre les participants qui sont installés à proximité les uns des autres. Elle permet à chacun de ses membres d'échanger matières, eau, énergie mais de manière lucrative pour chacun d'entre eux. La dimension écosystémique de ce système, de ces échanges, de ces synergies n'a été remarquée cependant qu'assez tardivement vers la fin des années 80, en 1989 - 1990 et donc après une vingtaine d'années de fonctionnement de cette symbiose. Vis Kristensens qui est un ancien directeur du site de Novo Nordisk considère que la symbiose de Kalundborg est un non projet réalisé par une non organisation. Des synergies externes d'entités se sont également développées avec ce groupe. Au-delà donc des bénéfices économiques impliquant le transfert des déchets, les partenaires entrevoient désormais des perspectives communes de développement. Elles développent non seulement des synergies de substitution de matière mais aussi des synergies de mutualisation pour produire certains composants comme l'air comprimé par exemple ou pour collecter et valoriser certains déchets tous ensemble. Elles envisagent par exemple collectivement maintenant de passer à l'énergie renouvelable pour l'ensemble du parc industriel.

Si le potentiel de substitution est important comme l'illustre ce schéma qui est relativement illisible du fait effectivement des grands nombres de transferts et d'échanges qui sont possibles entre différents types d'industrie, il reste néanmoins un grand nombre de freins au fonctionnement des symbioses industrielles.

Celles-ci par exemple sont sans redondance, c'est-à-dire qu'un écosystème industriel n'a pas de redondance contrairement à son analogue l'écosystème véritable, écosystème dans l'écologie scientifique. En effet, dans les écosystèmes, les groupes fonctionnels sont en général composés d'un grand nombre d'espèces qui n'utilisent pas exactement les mêmes ressources et servent de ressources à de très nombreuses espèces qui appartiennent à d'autres groupes fonctionnels. Dans le modèle de l'écologie industrielle par compte chaque groupe fonctionnel est composé d'un petit nombre d'entreprises et parfois même une seule entreprise. Il existe donc une forme de rigidité dans les échanges qui est due au nombre restreint d'entreprises qui peuvent être à proximité et également à la nature des infrastructures qui peuvent assurer le transport d'une industrie à une autre industrie.

Deuxièmement, deuxième facteur, deuxième frein, les perturbations du système en cas de défaillance d'un partenaire. En effet, si un partenaire est absent ou ferme ou est en grève, à ce moment-là c'est tout le dispositif d'échanges qui peut être perturbé.

Enfin, on voit bien que la symbiose est plus facile s'il y a la proximité entre les partenaires.

Dernier problème, la relation marchande entre les partenaires, il est très difficile de s'échanger des matières, des ressources si ces ressources et matières n'ont pas une certaine valeur pour les uns et les autres.

La mise en place de l'écologie industrielle ne va donc pas de soi. Peut-être même est-elle utopique parce que le système mature que l'on a vu précédemment de type trois n'existe pas vraiment dans la nature sinon on n'aurait pas eu de charbon ou de pétrole qui sont dans la biomasse qui s'est accumulée au cours des années. Dans le cas de Kalundborg, c'est rarissime c'est-à-dire qu'il y a un grand nombre de facteurs, de conditions historiques et géographiques qui ont favorisé le développement de cette symbiose. Pourtant la mise en place de parcs éco-industriels connaît un certain dynamisme et en particulier en Asie et en Chine. Au-delà des convictions techniques et économiques qui peuvent-être favorables, il faut également un contexte incitatif tant sur les plans législatif, managérial, organisationnel, social et politique pour véritablement faire émerger des réseaux industriels qui fonctionnent.

En tout cas, l'analogie avec l'écologie et le bio mimétisme permet de s'interroger sur les mécanismes perturbateurs à mettre en place dans nos sociétés industrielles pour véritablement faire bouger les choses. Peut-être faut-il maintenant aller vers une dimension plus dynamique de l'écologie afin de faire rimer efficacité technologique avec efficacité économique.