Résumé de thèse

Vers une gestion renouvelée du littoral nord-ouest européen :

des ingénieurs néerlandais, anglais et français de plus en plus « verts » ?

Photos : S. Gueben-Veniere, 2011-2013

Servane GUEBEN-VENIERE
Docteur en géographie
Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne
Rattachée à l'UMR 8586
Laboratoire PRODIG
2, rue Valette, 75 005 PARIS
servaneveniere@yahoo.fr
+ 33 6 63 29 37 26

Membres du jury de soutenance

Lydie Goeldner-Gianella (Directrice de thèse)
Professeur des Universités
Université Paris 1

Philippe Deboudt (Rapporteur)
Professeur des Universités
Université de Lille 1

Luc Hamm (Examinateur)
Ingénieur - HDR,
Directeur Technique
Artelia Eau & Environnement

Catherine Meur-Férec (Rapporteur)
Professeur des Universités
Université de Bretagne Occidentale

Alain Miossec (Président)
Professeur émérite
Université de Nantes

Pierre Pech (Examinateur)
Professeur des Universités
Université de Paris 1

RÉSUMÉ

Qu'ils soient néerlandais, anglais ou français, les ingénieurs du génie civil ont toujours fait autorité en matière d'aménagement du littoral. À travers la recherche constante d'innovations techniques, ils ont contribué à modeler le littoral - voire à le créer de toute pièce aux Pays-Bas - et imposé une vision techniciste de ce territoire entre terre et mer. Le tournant écologique et social qui a caractérisé les années 1970 a remis en question cette vision imposée par les ingénieurs, créant un véritable bouleversement pour la profession. Cette étude comparée tente d'expliquer comment les ingénieurs se représentent aujourd'hui le littoral qu'ils aménagent et comment, en concertation avec d'autres scientifiques, ils élaborent désormais des solutions innovantes en adéquation avec une gestion intégrée du littoral. Il ressort que l'opposition entre vision linéaire et statique du littoral, longtemps imputée aux ingénieurs, et celle, plus large et systémique, généralement attribuée aux autres scientifiques, s'estompe. Des différences culturelles entre les trois pays semblent plus pertinentes pour expliquer les avancées observées. Par ailleurs, les ingénieurs semblent être en train de dépasser et de s'approprier le mouvement « vert » des dernières décennies pour saisir de nouvelles opportunités, tant professionnelles que territoriales.

Mots-clefs

Littoral, ingénieurs, gestion, représentations, Europe du nord-ouest, Pays-Bas, France, Angleterre, technique, géographie de l'environnement, génie civil, génie en environnement.

1. Pourquoi s'intéresser aujourd'hui aux ingénieurs en géographie du littoral ? (Introduction de thèse)

Les ingénieurs du génie civil ont montré une présence continue depuis près d'un millénaire dans le façonnage des littoraux nord-ouest européens. Or depuis quelques décennies, le contexte environnemental et social dans lequel ces ingénieurs opèrent désormais a fortement évolué. Les années 1980 ont soulevé les premières questions sur les conséquences du réchauffement climatique tandis que la réglementation environnementale s'est progressivement consolidée tant aux niveaux nationaux qu'européen. Plus récemment, la Gestion Intégrée des Zones Côtières a rendu incontournable l'interdisciplinarité et élargi le panel d'acteurs désormais impliqués dans la gestion du littoral. L'ensemble de ces éléments a ainsi nourri une critique de plus en plus incisive à l'égard de certaines pratiques prônées par les ingénieurs, remettant profondément en cause leur autorité jusqu'alors incontestée. Pourtant, il semblerait qu'un questionnement persiste sur les contours de la figure de l'ingénieur, malgré un travail des sociologues pour le définir par le biais de la réglementation, d'un « code professionnel » ou d'un rôle social. L'ensemble de ces constats a donc incité à poser 3 grandes questions :

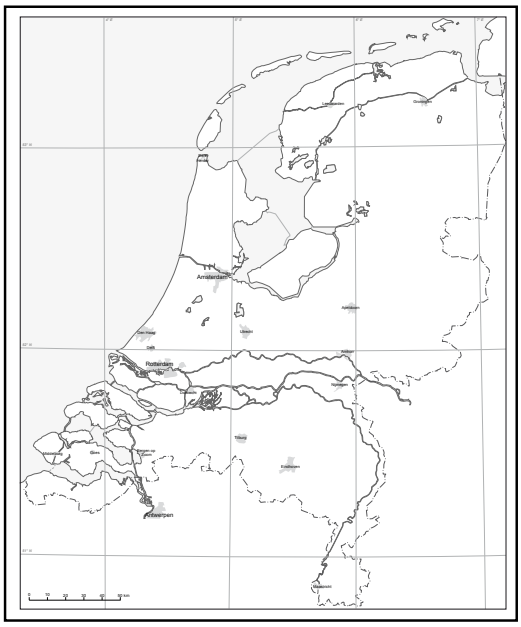
- Comment les ingénieurs se représentent-ils le littoral qu'ils aménagent ?
- Quel est leur pouvoir de décision dans les politiques actuelles et à venir d'adaptation au changement climatique ?
- Comment se positionnent-ils face à l'élargissement du panel d'acteurs désormais impliqués dans la gestion du littoral ?

2. Objectifs et méthodes de recherche (Ch. 3)

Au-delà de la comparaison géographique (Pays-Bas, France et Angleterre) et sociale (réponses formulées par les ingénieurs et les non ingénieurs) qui a été effectuée, les méthodes mises en oeuvre devaient satisfaire 3 objectifs :

- **analyser les pratiques des ingénieurs**
  - 13 projets de gestion ont été retenus et 3 milieux principaux ont été comparés (cordons de galets ou dunaires, côtes endiguées, estuaires).
  - un travail de terrain complété par de l'observation participante pour mieux comprendre le rôle des ingénieurs tout au long d'un projet de faisabilité de dépoldérisation à Sainte-Marie-du-Mont piloté par ARTELIA Eau & Environnement pour le Conservatoire du littoral.

Source : d'après googlemap.com


Gueben-Venière S., Decroix G., 2011

- **analyser les discours des ingénieurs**
  - réalisation de 102 entretiens semi-directifs, dont 46 ingénieurs interviewés, complétés par quelques récits de vie.
  - utilisation de techniques graphiques : les graphes associatifs ont permis de faire ressortir les noeuds de réflexion plutôt que leur articulation par ailleurs développée en entretiens, tandis que les cartes mentales ont permis de spatialiser les représentations recueillies.

← exemple de fond de carte proposé aux acteurs néerlandais pour la réalisation des cartes mentales. Pour plus d'informations sur la façon dont ont été analysées les cartes mentales, se référer à l'article disponible en ligne : http://echogeo.revues.org/12573

- **analyser les formations des ingénieurs**
  - consultation d'archives des programmes de formation depuis les années 1960 auprès des écoles ou universités ayant formé les ingénieurs rencontrés : Université Technologique de Delft, Université de Wageningen aux Pays-Bas, ENTPE, ENPC en France, *Institution of Civil Engineers* en Angleterre.
  - entretiens menés avec des ingénieurs responsables de formation en France et aux Pays-Bas.

3. Résultats

Trois résultats principaux se dégagent de cette étude : un renouvellement des pratiques de gestion, une forte homogénéité des discours consacrés au littoral et sa gestion entre ingénieurs et autres acteurs de la gestion du littoral, faisant ressortir néanmoins quelques nuances principalement liées à des discours nationaux marqués.

3a. Des pratiques de plus en plus « vertes » (3 exemples extraits du Ch. 4)

Source : Rijkswaterstaat, 2012

Le rechargement massif en sable aux Pays-Bas

En 1990, le gouvernement néerlandais inscrit dans la loi l'obligation de maintenir le trait de côte tel qu'il est alors positionné et n'accepte plus aucun recul possible.
Une politique de rechargements en sable, quasi annuels, se met alors en place. En 2008 naît l'idée d'utiliser la force de la dérive littorale pour disperser le sable sur plusieurs années et sur une large portion de côte. En 2011, le projet ZandMotor est mis en oeuvre et un peu plus de 22 millions de m^3 de sable sont déposés en moins de deux mois.
Ce projet a donc envisagé le problème récurrent d'érosion non plus à l'échelle ultra-locale mais régionale, en tenant compte du temps long puisque les bénéfices défensifs sont attendus jusqu'en 2030. Ils permettent également de satisfaire plusieurs objectifs socio-économiques et environnementaux.

La recréation de vasières en France...

... dont la première expérience date de 1990 pour l'estuaire de la Seine, lors de la construction du pont de Normandie. Ce projet constituait alors une mesure compensatoire à la détérioration de vasières, engendrée, entre autre, par la construction de la pile nord du pont.
Entre 2003 et 2005, lors de la réalisation du projet Port 2000, d'autres vasières, plus larges, ont été recréées.
Il s'agissait pour les ingénieurs de creuser un chenal, non plus de navigation comme ils en avaient l'habitude, mais un chenal environnemental (en bleu sur la photo satellite), accompagné de filandres (en vert).
Cet exemple met en valeur une nouvelle forme de compétence des ingénieurs dans la mise en oeuvre d'un projet de gestion dite intégrée du littoral.

Poissonnier, 2006 — etoilium.fr, 2009

Environment Agency, 2014

Le *managed realignment* en Angleterre

Sur la côte sud de l'Angleterre, la pointe de Selsey était protégée par un cordon de galets, rechargé chaque année, et néanmoins submergé à chaque grosse tempête. Durant l'hiver 2013/2014, une opération de *managed realignment* a été réalisée, c'est-à-dire une forme de dépoldérisation consistant à laisser la mer pénétrer les terres par le biais d'une brèche ouverte dans une digue ou un cordon de galets. Dans le cas présent, le travail des ingénieurs rencontrés a consisté, entre autres, à dimensionner de façon très précise la brèche ainsi que le seuil créés de façon à maîtriser les entrées et sorties d'eau, ainsi qu'à recréer une véritable zone intertidale. Les côtes sud et est de l'Angleterre comptent aujourd'hui 25 dépoldérisations de la sorte, réalisées dès les années 1990.

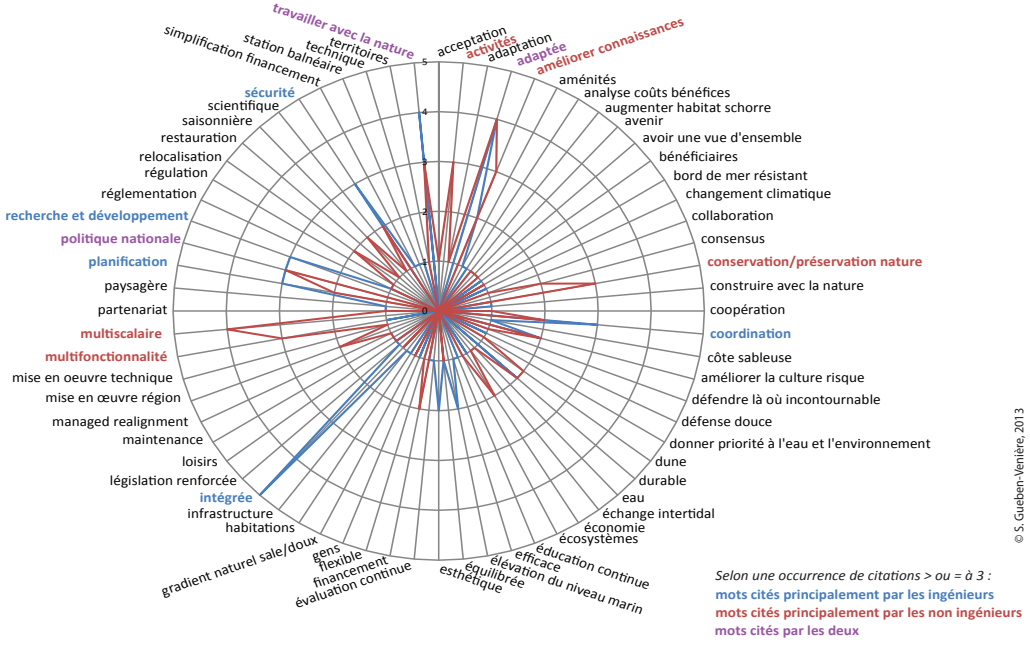
3b. Une forte homogénéité des discours consacrés au littoral ... offrant quelques nuances toutefois (Ch. 5)

L'analyse des discours montre une tendance générale des ingénieurs à accorder une place de plus en plus importante aux enjeux environnementaux. Par environnement, doit être comprise une acception géographique, c'est-à-dire un construit social relevant d'interactions complexes entre le milieu littoral et les usages qui en sont faits. Or ingénieurs comme non ingénieurs semblent partager désormais une vision commune du littoral, le décrivant comme un territoire complexe et un système dynamique. Ainsi, l'opposition classiquement établie entre une vision linéaire et statique du littoral, longtemps imputée aux ingénieurs, et celle, plus large et systémique, généralement attribuée aux autres scientifiques, s'estompe.

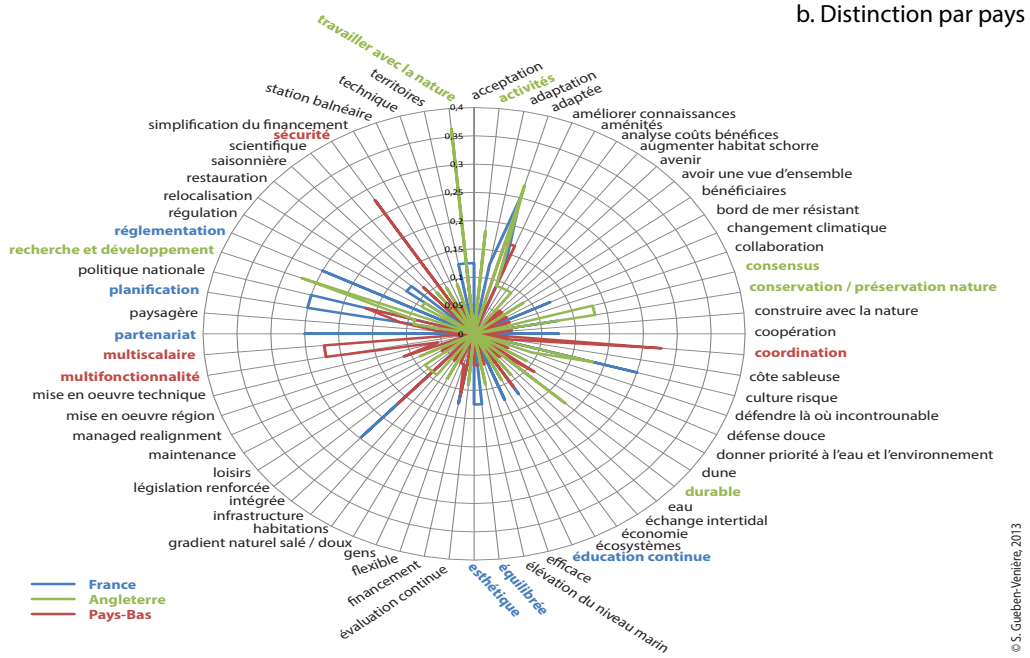
Une seconde analyse laisse toutefois percevoir plusieurs nuances. Des nuances par exemple liées à l'année d'obtention des diplômes : les ingénieurs diplômés récemment considèrent plus facilement l'intégration d'enjeux environnementaux comme une opportunité de gestion et de développement à saisir, tandis que les ingénieurs diplômés avant les années 2000, peuvent encore envisager l'intégration de ces enjeux comme une contrainte supplémentaire. Des nuances également liées à des discours nationaux forts. Le littoral est par exemple décrit avant tout comme un territoire où l'on est en sécurité par les Néerlandais, alors que la notion de risque est beaucoup plus présente dans les discours français. Ces nuances nationales s'accentuent encore plus lorsqu'il s'agit de décrire ce que pourrait être une gestion optimisée du littoral de demain : les discours décrivent une pratique actuelle de la gestion du littoral proche de l'idéal aux Pays-Bas, en bonne voie pour le devenir en Angleterre et une gestion encore imparfaite en France.

Comment mettre en oeuvre une gestion optimisée du « littoral de demain » ?

a. Distinction selon formation initiale



b. Distinction par pays



L'analyse des graphes associatifs confirme ces résultats. Les deux graphiques radars suivants regroupent les mots les plus importants cités par les personnes interviewées pour décrire ce que pourrait être une gestion optimisée du « littoral de demain ».

Sur le graphe du haut, on a distingué les réponses formulées par les ingénieurs et les non ingénieurs. Or on constate une certaine superposition des courbes, ce qui signifie une vision proche entre ingénieurs et non ingénieurs de l'orientation à donner pour obtenir une gestion optimisée du littoral.

Sur le graphe du bas, une distinction a été effectuée, non plus selon la formation initiale des interviewés, mais par pays. Il ressort alors un éclatement des courbes. Ainsi, la vision sécuritaire qui était dominante tous acteurs confondus se révèle par exemple être une spécificité néerlandaise, ce qui confirme les discours recueillis.

4. Entre peur des tempêtes et amélioration des connaissances scientifiques : un éventail de facteurs explicatifs

Plusieurs facteurs explicatifs ont été analysés pour expliquer ces résultats montrant une tendance générale, c'est-à-dire des pratiques de plus en plus « vertes » et des discours accordant une large place aux enjeux environnementaux, mais aussi des particularités relevant principalement de différences culturelles et politiques. En voici quelques exemples.

4a. Facteurs généraux d'explication

L'amélioration et le partage des connaissances scientifiques (Ch. 7)

À partir des années 1950-1960, les connaissances générales sur le fonctionnement du littoral s'améliorent : les ingénieurs jouent alors un rôle fondamental dans les avancées technologiques et notamment la modélisation numérique du comportement des vagues, tandis que les géomorphologues exercent un autre rôle fondamental dans la compréhension dynamique du système littoral en travaillant à des échelles de temps très long. Ce n'est qu'à partir des années 1990 que se met en place un travail interdisciplinaire, encouragé entre autre par l'Europe.

L'évolution de la formation des ingénieurs (Ch. 7)

Qu'il s'agisse de la TUDelft, de l'ENPC ou de l'ENTPE, à partir de la fin des années 1980, et de façon renforcée dans les années 2000, ces formations d'ingénieur ont accordé une place croissante aux problématiques environnementales, donnant alors aux futurs ingénieurs les moyens de partager un vocabulaire commun avec d'autres scientifiques tels les environnementalistes, les géographes ou les écologues.

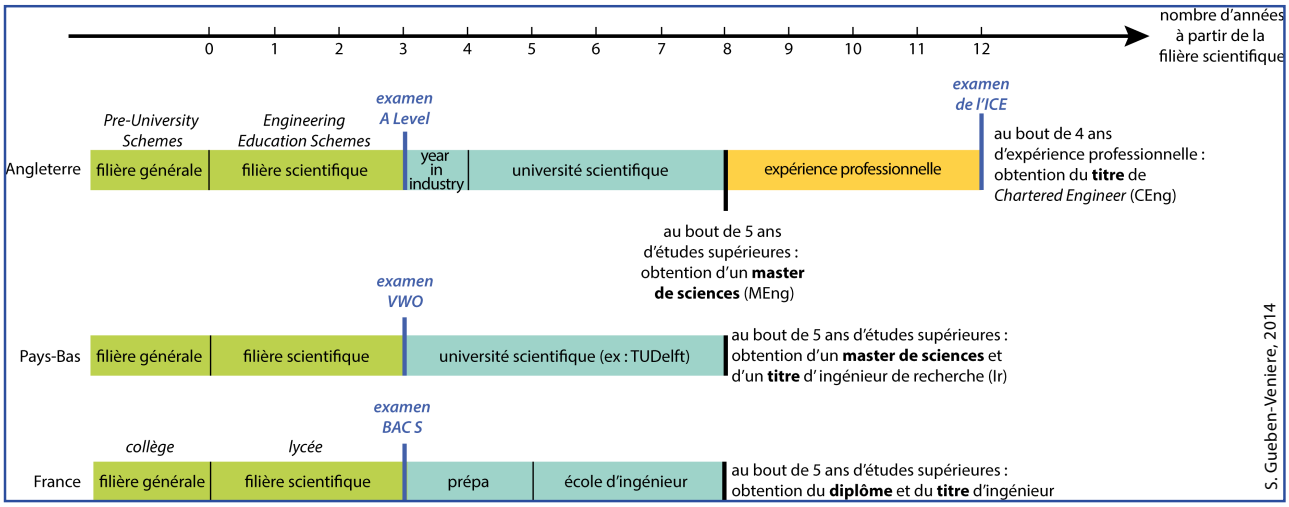
4b. Facteurs explicatifs spécifiques

Le tournant écologique et social des années 1970 vécu différemment dans les 3 pays (Ch. 6)

La façon dont le tournant écologique et social a été vécu par les ingénieurs dans les trois pays explique une large part des différences observées dans les pays. En 1973, c'est un véritable *turning point* qui a bouleversé l'autorité des ingénieurs néerlandais du *Rijkswaterstaat*, au point de les faire abandonner la construction du dernier barrage du Plan Delta. Cet événement a eu pour conséquence majeure l'embauche de biologistes et écologues, et l'attribution de postes de direction dès 1981 à des non ingénieurs. Ainsi, bien qu'imposée au départ, la collaboration entre ingénieurs du génie civil et autres scientifiques peut expliquer la relative «aisance» avec les ingénieur néerlandias associent enjeux environnementaux et opportunités de gestion. En Angleterre, cette transition s'est matérialisée en ce qui concerne la gestion côtière dès la fin des années 1980 par la constitution de *coastal groups* - groupes de réflexion pluridisciplinaires, et de plans de gestion - *Shoreline Management Plans* - calqués non plus sur une échelle administrative mais sur l'échelle des cellules sédimentaires. Les ingénieurs anglais, dont la reconnaissance sociale est par ailleurs moindre qu'outre Manche, se sont spontanément intégrés à ces nouveaux groupes de travail devenus incontournables selon eux. En France, ce mouvement montre un essor plus complexe et des contours plus flous : une institutionnalisation très précoce du mouvement vert avec la création d'un ministère de l'environnement dès 1971, mais une adaptation difficile des ingénieurs qui conservaient une vision fragmentée de la notion d'environnement.

Des modèles de formation bien différenciés (Ch. 2)

La formation anglaise des ingénieurs a toujours mis en avant la pratique. Il faut par exemple obligatoirement compléter sa formation de 4 années d'expérience professionnelle avant d'obtenir le titre de *Chartered Engineer*. Ainsi un ingénieur anglais lorsqu'il obtient son titre, a déjà travaillé en équipes pluridisciplinaires et cotoyé d'autres spécialistes aux formations non uniquement techniques. Aux Pays-Bas, l'accent de la formation a toujours été mis sur la recherche et l'innovation, tandis que le modèle français nourrit une excellence par les mathématiques et les sciences dures, très sélectives dans les classes préparatoires. Ces modèles différenciés peuvent expliquer en partie les avancées observées, notamment aux Pays-Bas et en Angleterre.



5. Une double conséquence pour les ingénieurs

5a. Des ingénieurs en perte de vitesse ? (Ch. 9)

Malgré une évolution démontrée de leur vision plus large et systémique du littoral et une vision intégrée de sa gestion, les ingénieurs semblent être quelque peu en retrait dans les différents projets de gestion analysés. L' évolution de gestion de l'Escaut occidental de même que l'étude de faisabilité de dépoldérisation à Sainte-Marie-du-Mont montrent que ces derniers n'occupent plus systématiquement la position de premier rang qu'ils détenaient auparavant. Par exemple, alors que les ingénieurs avaient été les seuls acteurs consultés pour la construction du polder de Sainte-Marie-du-Mont en 1968, leur présence était beaucoup moins forte lors de l'étude de faisabilité de dépoldérisation de 2011 à 2013. Dans cette étude, en effet, les ingénieurs n'ont jamais directement rencontré leurs interlocuteurs et n'ont pas participé au comité technique. Ces derniers sont intervenus dans la seconde phase du projet pour effectuer les calculs de modélisation nécessaires à l'élaboration des trois scénarios de dépoldérisation envisagés.

De même, en ouvrant des postes clés de gestion côtière à d'autres scientifiques, les autorités centrales (Rijkswaterstaat, Environment Agency, Ministère de l'environnement) ont ainsi autorisé ces derniers à diriger des ingénieurs : principalement des biologistes et écologues dès le début des années 1980 aux Pays-Bas, des géomorphologues au début des années 1990 en Angleterre et des juristes dans la seconde moitié des années 2000 en France.

5b. De nouvelles perspectives se dessinent (Ch. 10)

Des ingénieurs du génie civil aussi au service des écosystèmes

Toutefois, cette perte de vitesse s'accompagne aussi de nouvelles perspectives pour le corps des ingénieurs. Sans jamais délaisser leur rôle premier de garants de la sécurité des populations face aux risques littoraux, les ingénieurs du génie civil semblent être en train de surmonter et de s'approprier les nouveaux contours d'un contexte environnemental et social en constante évolution. En effet, la recréation de vasières dans l'estuaire de la Loire comme le remodelage complet de Wallasea Island en Angleterre, montrent un nouveau rôle des ingénieurs du génie civil dans le travail de dimensionnement à visée aussi écologique et environnementale. De même, l'analyse des discours formulés par les ingénieurs sur la gestion du littoral, corrélée à celle de plusieurs études de cas, tel le projet ZandMotor aux Pays-Bas, ou Port 2000 - extention du port du Havre en France, montrent une prise en compte croissante de la notion de complexité, ce qui revient à admettre mais aussi à utiliser l'incertitude, les multiples interactions et rétroactions d'un phénomène, les contradictions qu'il met en exergue, l'articulation des connaissances en sciences « dures » comme en sciences humaines, acquises et à venir.

D'une réflexion sur la complexité à la construction de maisons flottantes

Une autre forme de mise en oeuvre de la démarche complexe a incité certains ingénieurs néerlandais à travailler de concert avec des architectes pour réfléchir à un type d'architecture adapté au territoire littoral, partant du constat que les habitations classiques, c'est-à-dire statiques, ne pouvaient offrir de réponse satisfaisante dans un milieu dynamique par essence. À Ijburg, dans la banlieue d'Amsterdam, des maisons puis des immeubles flottants existent depuis une dizaine d'années. Dans le cas présent, les dalles des maisons et immeubles coulissent le long de deux piliers ancrés dans le sol et peuvent ainsi s'adapter à une élévation progressive du niveau du plan d'eau. D'autres techniques ont depuis lors vu le jour : le Pavillon flottant de Rotterdam, par exemple, fait appel à une dalle entièrement flottante grâce à une alternance de couches de béton et de polystyrène expansé.
La pertinence de la réponse des habitations flottantes à l'élévation du niveau marin, engagée et à venir, ainsi qu'aux incertitudes scientifiques non levées sur son ampleur, ouvre une piste de réflexion très intéressante et invite à s'interroger sur le rôle d' un autre groupe d'acteurs de la gestion du littoral : les architectes.

S. Gueben-Veniere, 2013