

delta en transition

pour un delta Rhin-Meuse amphibien et résilient

Loan Laurent

Loan Laurent
Énoncé théorique de master

EPFL-ENAC-SAR ARCHITECTURE
Janvier 2023

Prof. Paola Viganò, professeure d'énoncé et directrice pédagogique
Prof. Sarah Nichols, professeure
Prof. Martina Voser, ancienne professeure
Sylvie Nguyen, maître EPFL

À Papy Jet,

*Le fleuve emportant tout, on dit qu'il est violent,
Mais nul ne taxe de violence
Les rives qui l'enserrent.*

Bertolt Brecht, De la violence, Poèmes. 5.
1934-1941, trad. Maurice Regnaut, p.111.

Sommaire

Préambule	11
1. Position critique	17
1.1. Du Delta	19
1.2. De la Transition socio-écologique	33
1.3. De la résilience	49
2. La fabrication du Delta	65
2.1. Eau comme prémices	67
2.2. Eau et sol	77
2.3. Eau et infrastructure	97
2.4. Eau et urbanisation	119
2.5. Eau et gouvernance	137
2.6. Eau et biodiversité	145
3. Un journal du Delta	159
3.1. Écriture automatique	161
3.2. Entretien avec Eric Caspers	177
3.3. Entretien avec Dick van Noord	187
3.4. Rétrospective photographique	193
4. Le futur du Delta	215
4.1. <i>Hypothèse</i> . Pour un Delta Rhin-Meuse amphibien	217
4.2. <i>Limites</i> . Des difficultés d'un Delta Rhin-Meuse amphibien	239
4.3. <i>Projection 1</i> . Cartographier les futures armatures amphibiennes	251
4.4. <i>Projection 2</i> . Aperçu d'un Delta Rhin-Meuse amphibien	263
Mot de la fin	273
Remerciements	279
Bibliographie	281

Préambule

Les Deltas ont quelque chose de fascinant. Leur dynamisme et leur impermanence recèlent pour moi des silences profonds autant que mystérieux. Cette figure territoriale fluide captive alors, car elle vient contrarier un imaginaire occidental contrôlé, rigide et rationnel. Deux ans après ma découverte de l'architecture du paysage et du projet de grande échelle, le Delta apparaît comme un lieu d'exploration idéal pour ma dernière année d'études universitaires.

Le survol des eaux du Rhin, depuis les Alpes suisses, jusqu'aux confins de la Ruhr allemande, révèle finalement à son embouchure un morceau de terre formé d'îles. Cet archipel, réceptacle d'un bassin-versant quatre fois et demi plus grand que la superficie de la Suisse, est cerné par les eaux de la Mer du Nord et les méandres du Rhin, de la Meuse et de l'Escaut. Les sols qui le constituent au relief plat, tapissés au motif des parcelles agricoles, ornés d'une constellation bâtie diffuse, deviennent mon objet d'étude : le Delta Rhin-Meuse.

Pourtant, au vu de ses caractères liquide et dynamique, les frontières du Delta Rhin-Meuse peuvent sembler floues et difficiles à définir. Dans le cadre de cet énoncé, nous choisissons de définir le Delta Rhin-Meuse plutôt au regard des critères géologiques et hydrographiques qui le composent. Autrement dit, il se limite aux plaines néerlandaises de faible altitude (dont le niveau est inférieur à +2m NAP) formées par les processus naturels de sédimentation fluviale et maritime. Par conséquent, le terme physique 'Delta' sera ici utilisé au lieu de la limitation administrative 'Pays-Bas' qui n'a été utilisée qu'au XIXème siècle, ou bien

celle des provinces néerlandaises (Zélande, Hollande-Méridionale, Brabant-Septentrional).

Le mystère de sa formation est fait d'une destinée singulière, qui s'explique en partie par la nature, en partie par l'industrie humaine. Avec une énergie et une patience incessantes, les Néerlandais se sont appliqués aux lourdes tâches consistant à repousser la mer, à drainer les lacs et les marais pour former des pâturages et des terres arables hautement productifs. Ils ont discipliné leurs rivières puissantes et imprévisibles pour en faire de grandes routes commerciales en les endiguant et en détournant leurs eaux excédentaires dans un système hydraulique complexe. Dans ces eaux boueuses, où la nature performatrice est devenue le cadre de la civilisation, ils ont construit des ports pour renforcer leur rôle d'intermédiaire dans les échanges européens. Leur courage et leur endurance face aux assauts de leur plus grand ennemi, la mer, ont entraîné un changement étonnant dans la géographie des régions basses de leur pays. Des tâches aussi importantes exigeaient un effort collectif, ce qui a permis de s'affranchir de plus en plus des liens féodaux et a donné naissance à un peuple imprégné d'un sentiment de liberté et de pouvoir inédit en Europe. Le pouvoir du gouvernement, bien que dévolu aux souverains, passa très tôt entre les mains de citoyens commerçants qui siègent aux conseils des fameux 'waterschappen'. Les habitants ont développé une extraordinaire capacité d'adaptation et de résistance pour se remettre des catastrophes et des revers que les forces de la nature leur infligeaient périodiquement en érigeant des murs de terres et en asséchant les tourbières qui peuplaient la région. L'art des polders a fait du Delta Rhin-Meuse une seconde nature. Ici se joue en effet une histoire environnementale qui se lie aux destinées sociales du peuple qui y a habité ; une histoire écrite par la géologie d'hier, par la géologie d'aujourd'hui, la géologie en action, et même à un certain point de vue, par la géologie politique. Le Delta n'est donc pas seulement une entité biologique et environnementale unique, c'est aussi et surtout une entité culturelle, dans laquelle on a vu émerger des patterns humains remarquables. L'innovation des peuples néerlandais pour apprivoiser l'eau est à l'origine de l'émergence de techniques révolutionnaires et d'un riche savoir-faire hydraulique aujourd'hui exemplaire à l'échelle planétaire.

Toutefois, le Delta s'est constitué une attitude hydrophobe, en résistant à l'eau, nourri par le paradigme de la modernité. Le caractère extrême des activités humaines et des infrastructures, combiné à la variation continue du climat, a déclenché un rythme d'altération environnemental sans précédent dans le Delta Rhin-Meuse. Les écosystèmes deltaïques, bouleversés par l'anthropisation des milieux humides, approchent en effet d'une létalité imminente, accélérée par l'apparition de nouvelles amplitudes. Considérant que le Delta Rhin-Meuse est l'un des paysages côtiers les plus urbanisés, nous pouvons aussi affirmer qu'il est l'un des territoires les plus sensibles face aux risques. Ces risques vont de l'inondation, à la dégradation de la qualité des eaux (augmentation de la température, acidification, eutrophisation, salinisation des eaux souterraines), la pression démographique et la croissance des ports.

Dans cette perspective, il est essentiel d'envisager un nouveau paradigme pour ce Delta, d'imaginer les grandes lignes d'une Transition territoriale. Au moment d'une révolution ontologique et à l'heure de la crise climatique, le territoire, longtemps considéré comme un objet, doit maintenant devenir sujet. Il s'agit alors de rompre avec la pensée moderne et cartésienne qui comprend la vie à partir de la mort (anatomie) pour appréhender la vie à partir de son milieu (écologie). La cohabitation entre humains et non-humains semble ainsi la piste privilégiée pour construire nos futurs territoires. Cette coexistence implique de réapprendre à vivre avec un ensemble d'acteurs, de risques, de structures oubliées par la modernité ; mais aussi d'apprendre peut-être à ménager l'existant plutôt que l'aménager.

Ce changement de paradigme peut donc se traduire dans le Delta Rhin-Meuse par l'écriture d'un nouveau récit amphibien. Il s'agit de régénérer un état de pluri-équilibres et de continuités entre les écosystèmes marins, estuariens, fluviaux et les processus sociaux. Cela implique la transformation progressive d'infrastructures rigides et obsolètes en systèmes hybrides et évolutifs constitués d'écosystèmes infrastructuraux. L'idée est d'utiliser un mélange d'infrastructures douces et dures qui acceptent le retour des dynamiques deltaïques afin qu'elles puissent être colonisées par des processus socio-écologiques. Ainsi, l'interaction entre les processus anthropiques et environnementaux soutiendrait la création d'habitats et de rencontres. Ces écosystèmes infrastructuraux, couplés au rythme des processus environnementaux, pourraient être en mesure d'accepter les risques climatiques, qui ne représentent plus un danger, mais sont les catalyseurs de leur transformation.

Pour proposer de tels changements territoriaux et paysagers, il était nécessaire de comprendre la richesse et la dynamique des différents écosystèmes qui composent historiquement le Delta Rhin-Meuse, aussi bien en termes de cycles temporels, de longévité que d'interdépendances. La prise en compte de cette dimension temporelle des éléments socio-écologiques dans la conception permet finalement de questionner le rôle de l'architecte, qui semble progressivement devenir un designer de systèmes, à la croisée des disciplines.

Cet énoncé est le fruit d'une recherche ambitieuse mais démesurément passionnante, riche de découvertes, de questionnements, de doutes. Afin d'explorer ce changement de paradigme à l'échelle territoriale dans le Delta néerlandais, terrain déjà longuement arpenté et étudié par de nombreux auteurs, mon propos se construit en quatre parties.

La première partie de cet énoncé répond à un besoin primaire : celui de faire sédimenter ma pensée. Il s'agit là pour moi d'un moment précieux pour discuter, préciser, voire récuser les notions-ciment de ce travail – 'delta' ; 'transition' ; 'résilience'. En somme, un moment pour m'enraciner théoriquement sur des termes qui me tiennent à cœur mais qui restent parfois brumeux ou flottants.

La seconde partie s'attache à dresser une éco-biographie du Delta Rhin-Meuse à travers le spectre de l'eau. La fabrication de ce territoire liquide, faite de processus naturels et anthropiques, révèle comment le génie civil néerlandais est responsable de la solidification de son régime hydraulique. L'évolution historique des sols, des infrastructures, des villes, de la gouvernance et de la biodiversité montrent ainsi une réaction saisissante face à l'évolution de la gestion de l'eau dans le Delta.

La troisième partie, sorte d'annexe, reprend le carnet de visite réalisé lors de mon voyage dans le Delta en mars 2022. Elle s'agrément de micro-histoires issues d'entretiens ou de rencontres fortuites, et d'une rétrospective photographique.

La dernière partie envisage un futur alternatif à l'actuel Delta Rhin-Meuse devenu hydrophobe. Elle dresse les pistes pour établir les conditions horizontales et isotropes d'un futur monde amphibien, mais aussi les limites d'une telle hypothèse qui ferait violence sur son actuel milieu et générerait des conflits. Elle se finit par la projection de nouveaux paysages inondables avec la présentation et la critique de mon projet de master réalisé au printemps 2022.

Posit

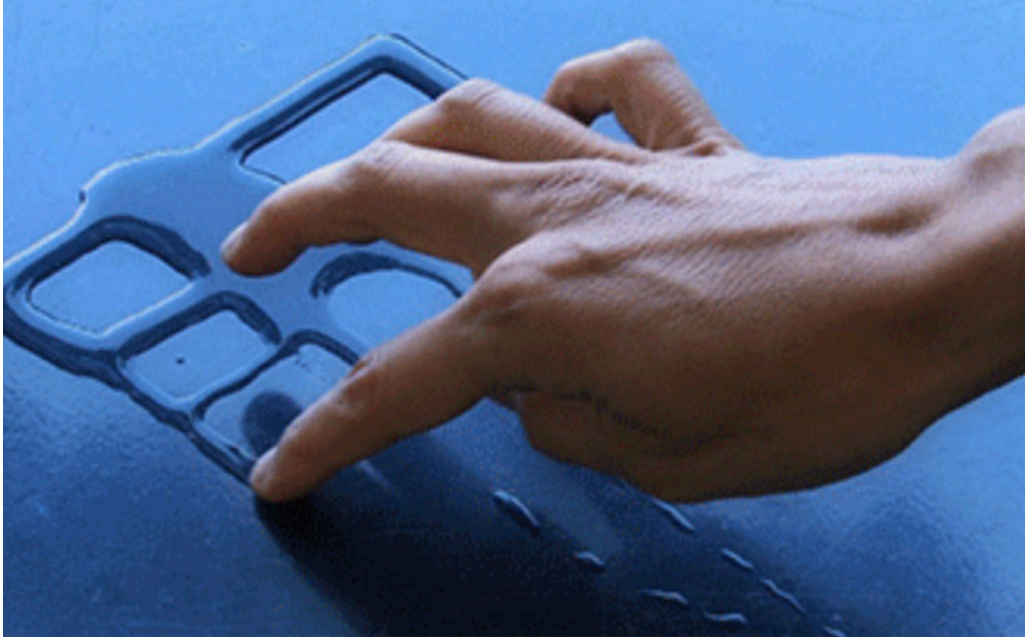
critiq

Cette première partie cherche à cadrer le titre et le sous-titre de cet énoncé. La plongée dans le Delta néerlandais nécessite d'abord une 'mise à l'eau' progressive afin d'appivoiser des termes complexes et parfois ambigus : le *delta*, la *transition* et la *résilience*.

Pensés comme des essais éditoriaux, autonomes et à la portée générique, ces prémices me permettent, pour la première fois, en tant que futur architecte, de prendre le temps me positionner d'un point de vue critique sur des thèmes qui façonnent nos imaginaires au quotidien.

ion

ue



↑ **Judith Albert, *Venedig*, 2012** © Judith Albert

Dans ce court-métrage d'environ deux minutes, l'artiste-vidéaste Judith Albert, avec de l'eau et un doigt, dessine une grille sur une surface plane et hydrophobe. Les lignes liquides et incolores se croisent, fusionnent parfois, et il semble difficile de maîtriser la construction du motif au gré des gouttes et leurs comportements.

Du Delta

1.1.

delta, subst. masc. /'deltə/¹

- quatrième lettre de l'alphabet grec ;
- différence entre deux grandeurs ;
- zone, généralement de forme triangulaire, constituée par les alluvions apportées par les branches (deux ou plusieurs) d'un fleuve à son embouchure dans la mer ou dans un lac.

Avant d'entreprendre cette longue odyssée aux côtés des bras du Rhin, de ceux de la Meuse et de l'Escaut, il convient dans un premier temps de cadrer théoriquement ce que l'on comprendra par la suite sous le terme de *Delta*. Saisir l'ampleur humaine et non-humaine, historique et géologique, du Delta Rhin-Meuse revient d'abord à mesurer l'ensemble des dynamiques naturelles qui sont perpétuellement à l'œuvre dans l'ensemble des Deltas côtiers et lacustres du monde. Eaux et sédiments sont ici les premiers chorégraphes de ces embouchures marécageuses avant même que l'humain n'y intervienne pour les rendre habitables. Nous tenterons donc ici de dresser un portrait succinct et générique du Delta – avec une majuscule – en tant que *territoire-sujet*, forgé de transitions, d'accumulations et de contingences toujours plus extrêmes.

Hérodote est certainement le premier auteur avec lequel l'histoire populaire du terme *delta*, employé dans son sens géographique, débute. Dans ses fameuses *Histoires*, datant de 430 av. J.-C., l'historien grec utilise quatorze occurrences du mot *delta*, pour faire allusion à l'embouchure du Nil.² En effet, vu depuis la Grèce, la forme triangulaire de l'embouchure du Nil semble prendre la forme de la lettre majuscule du même nom dans l'alphabet grec, Δ. Ce terme se répandit ensuite à travers le globe. L'usage grec pour le Delta du Nil resta en vigueur et ce mot sera, dès 1790, élargi en anglais à des régions deltaïques autres que le Nil.³ Le Delta,

en tant que figure personnifiée, est donc ce territoire élémentaire dont la forme physique est nommée d'après son caractère deltoïde.

Le Delta révèle aussi toute la puissance formatrice de l'eau, notamment grâce à ses flux. Qu'ils soient amorphes ou éphémères, ces dynamiques hydriques sont en effet essentielles aux systèmes deltaïques et à leurs diverses configurations matérielles. Parmi ces flux, trois sont fondamentaux : la sédimentation, l'érosion et la stagnation.⁴ Ces trois processus naturels créent – et créent toujours – des paysages de basses terres faits de différentes eaux, de différents sols et substrats dont les limites sont souvent floues et mouvantes. Le Delta est donc un lieu de transformations, un lieu de bouleversements agités et d'échanges silencieux. Tout apparaît sous le glas du mouvement, et rarement de la stase. En somme, un territoire de transitions sans cesse en transformation.

Un territoire de transitions

Afin d'appréhender le Delta, il est primordial de porter une attention particulière aux processus et de mettre en exergue les entre-deux qui le composent. Car ce sont d'abord dans ses transitions qu'il est possible de trouver les clés de lecture de ce paysage.

A la rencontre des eaux douces venues des rivières, et des eaux salées remuées par les mers, le Delta se dresse comme un territoire liminal principalement constitué d'eaux saumâtres. En effet, ce gradient de salinité est sûrement le premier facteur à l'origine des habitats humains et non-humains ainsi que des paysages deltaïques.⁵

Les répartitions géographiques de ces eaux douces ou salées sont toutefois différentes dans le temps. En premier lieu, dans le cycle journalier, les eaux salées progressent deux fois par jour loin dans les terres, au rythme des marées hautes, avant de se retirer à marée basse laissant une mixture saumâtre et boueuse reprendre sa place proche des littoraux. En second lieu, dans le cycle saisonnier, les régimes de décharges fluviaux gonflés par les pluies hivernales déversent davantage d'eau douce qu'en été. En troisième lieu, dans le cadre de l'évènement, une onde de tempête maritime, un raz-de-marée, ou une crue fluviale, entraînent une fluctuation majeure, et pourtant éphémère, des degrés de salinité deltaïques. Le Delta, en tant que territoire liquide, principalement constitué d'eaux saumâtres, semble donc refuser une vision binaire de la lecture de ses eaux.

Envisager le Delta comme un territoire de transitions revient également à fragiliser une seconde dichotomie communément acceptée : l'antinomie entre l'eau et la terre. Cette posture critique exige alors d'apprendre à lire entre les lignes, de mettre à bas le concept de frontière. Il n'est en effet pas absurde de dire que le monde connu est dessiné. Dessiné en lignes.⁶ Dilip Da Cunha et Anuradha Mathur, soutenant l'idée que les rivières et les cours d'eau sont en soi des produits de design,⁷ argumentent également que l'eau et la terre ont

subi un *acte de séparation* par leur dessin en lignes sur des cartes. Ces lignes, sujettes à des représentations d'artistes, d'ingénieurs, d'urbanistes, se sont par la suite solidifiées tant sur le sol que dans l'imaginaire, faisant alors parties du paysage ordinaire et quotidien.⁸ Eau et terre sont soit d'un côté ou de l'autre d'une ligne : d'un côté, il y a l'eau qui n'est pas la terre ; de l'autre, la terre qui n'est pas l'eau. Cette division binaire et violente du territoire n'est donc plus suffisante pour qualifier et analyser un paysage mouvant et forgé par les eaux comme l'est le Delta.

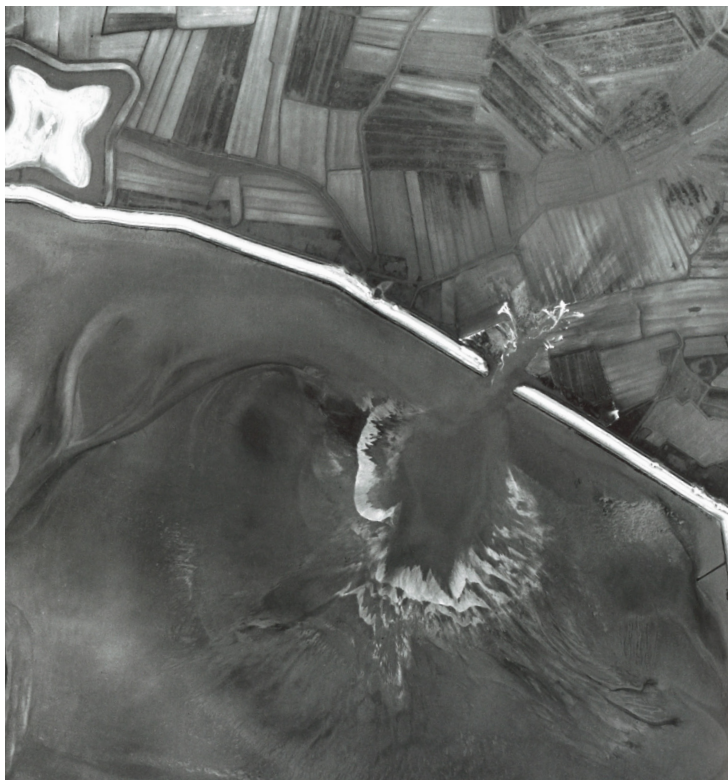
Un postulat salvateur pour envisager le Delta en tant que territoire de transitions se résume donc dans cette phrase de Mathur et Da Cunha : "*Water is everywhere before it is somewhere.*"⁹ Si le Delta est un terrain intrinsèquement humide, alors il est possible de mesurer tous les degrés aqueux qui le composent en allant au-delà des lignes de séparations dessinées sur une carte. De la même manière, l'idée d'inondation en tant qu'événement naturel devient obsolète, dans la mesure où il s'agit du simple moment où l'eau franchit une ligne mentalement et culturellement construite. Ainsi, dans un territoire de transitions, l'inondation pourrait être observée à la manière de Roland Barthes pour la crue de 1955 à Paris. La crue "[bouleverse] l'optique quotidienne", elle "[dépays] certains objets", "[participe] de la Fête, plus que de la catastrophe" et au final, semble ne pas avoir existé.¹⁰

Comment alors appréhender ces territoires de transitions en perpétuel mouvement sans jamais pouvoir user de la ligne ? La tâche semble complexe, voire impossible à réaliser. Peut-être finalement ne s'agit-il pas de dessiner le Delta à l'aide d'une ligne, qui séparerait des éléments toujours interdépendants, mais avec des lignes, qui se superposent, se chevauchent et disparaissent.

Une autre piste peut se trouver dans la notion de 'traversée', une méthode notamment employée par Mathur et Da Cunha pour arpenter leurs fameux '*terrains of wetness*'.¹¹ Ici, l'action de traverser n'est autre que l'action de marcher en appréciation de ce que le philosophe et naturaliste Henry David Thoreau appelle la 'wildness' – c'est-à-dire découvrir un terrain où les frontières deviennent floues et les fonctionnalités s'amenuisent. Dans ce monde quasi-amorphe, les choses émergent, se rassemblent, et s'étendent, peuvent être parcourues différemment à chaque fois. Traverser est donc ici un acte à la fois de transgression et de création qui devient l'opportunité d'explorer la liminarité deltaïque si exemplaire.

Un territoire d'accumulations

Le Delta, ce terrain entre les eaux, mû de fluctuations et de processus infatigables, est aussi un territoire d'accumulations. Accumulation de sédiments, accumulation de richesses, accumulation de transformations, toutes superposées. Finalement, un territoire comme palimpseste.¹²



↑ **Photo aérienne prise par KLM Aerocarto.**

© Koos Hage (Koos Hage, *Atlas van de watersnood 1953*, 2015, p.130).

17 février 1953. Brèche dans le Oudelandse Zeedijk du Polder Het Oudeland sur l'île du Goeree-Overflakkee. L'inondation se lit comme l'effacement de la ligne de séparation entre l'eau et la terre.

Les Deltas émergent là où les rivières se jettent dans les lacs ou les mers. Ils sont des lieux de transition, et de réciprocité, où terre et eau se donnent forme l'une à l'autre. Du fait de la géologie et de la topographie propre à chaque Delta, les rivières décélèrent, et commencent à déposer des matériaux récoltés durant leur transit. Ainsi, une lente sédimentation a lieu et construit des couches de sols horizontales. Dans le cadre de la sédimentation marine et côtière, les fleuves apportent principalement des alluvions très fins (argile, limon, boue) tandis que l'océan charrie des sédiments plus grossiers (sable).¹³ Cette puissante accrétion sédimentaire forme l'identité géologique de ces basses terres. Le Delta peut ainsi être largement considéré comme un système dynamique de fabrication de terres. Et la lecture de ces couches est donc une part analytique essentielle avant d'approcher un Delta, de comprendre et d'imaginer son passé, son présent, son futur.¹⁴

Si arpenter le Delta peut se faire par la 'traversée', il est sûrement tout aussi important de le dessiner en coupe, véritable tracé d'investigation. Car la coupe permet de renverser le regard et de révéler les invisibles accumulations deltaïques. Comme le souligne Françoise Fromonot dans son *Eloge de la coupe* dans le cadre d'une analyse transcalaire du port de Rotterdam dans le delta Rhin-Meuse, "*la section [met] en évidence les microtopographies qui animent ces terrains plats en apparence, les usages qu'elles soutiennent, les aménagements qui les recouvrent, insistant sur des particularités comme la végétation et même la flore.*"¹⁵ Une intention identique anima également Patrick Geddes et ses 'transects paysagers' lorsqu'il entreprit son manifeste, la Valley Section.

Outre l'accumulation sédimentaire, résultat de processus naturels formant la genèse du palimpseste deltaïque, il est important de noter que le Delta est également un territoire d'accumulations humaines. En effet, ces terres alluviales rassemblent un certain nombre de conditions favorables à notre habitabilité. Au cours des siècles, les sociétés ont appris à exploiter la puissance du delta et tirer parti de ses ressources naturelles. Tout d'abord, les sols et les eaux deltaïques sont extrêmement fertiles. La pêche et l'agriculture, activités économiques de subsistance, se sont donc historiquement développées à travers l'ensemble des Deltas.¹⁶ Ensuite, le Delta représente un emplacement stratégique de haute valeur, faisant office de lien, ou de porte, entre continents et océans. Des échanges commerciaux, stimulés par l'apparition d'une multitude de ports, de plus ou moins grandes envergures, ont vu jour dans les Deltas mondiaux.¹⁷ Il est donc possible de qualifier le Delta de 'hotspot' global, tant écologique qu'économique, devenu au fil des ans un catalyseur de développement humain, développement d'autant plus accéléré dès le XIX^{ème} siècle, à l'heure de la mondialisation et de l'industrialisation.

Le corollaire le plus flagrant de ce 'hotspot économique' global est certainement l'urbanisation. Aujourd'hui, les Deltas sont parmi les territoires les plus densément peuplés de la planète. Ils couvrent moins d'1% des terres émergées mondiales, mais ils accueillent près de 4% de la population mondiale, soit environ un demi-milliard d'habitants.¹⁸ De fait, les Deltas urbanisés sont sûrement les régions du monde les plus prometteuses. Han Meyer,

lors d'une conférence, au LUMA Arles en 2018, dressant les potentiels des modes d'habiter en zone inondable, recense ainsi une liste non exhaustive d'atouts économiques offerts par les territoires deltaïques. Quatorze des vingt plus grandes métropoles mondiales se situent dans les régions deltaïques. En 2050, 650 millions d'humains vivront dans des Deltas ou le long de littoraux. Les Deltas urbanisés procurent la majeure partie des PIB nationaux dû à leur fort développement économique.¹⁹ Le port de Rotterdam, vedette de la mondialisation, infrastructure autonome, dévorante, spine du Delta Rhin-Meuse, est enfin le premier port d'Europe, et avant cela du monde.

Cette accumulation d'opportunités économiques se traduit en revanche par une artificialisation des Deltas mondiaux. Canaux, barrages et digues ont peuplé les paysages deltaïques au fil des siècles, construits pour contrôler où et comment l'eau devait être distribuée à travers le Delta. La fabrication d'un Delta a ainsi pu faciliter l'exploitation des ressources naturelles et l'épanouissement des sociétés humaines depuis lors.

En somme, l'artificialisation du Delta a mené à un renversement complet de l'équilibre entre les trois processus naturels qui composent la formation dynamique de terres deltaïques : la sédimentation, l'érosion et la stagnation. Il est alors possible d'approcher désormais le Delta non plus en tant que système dynamique de création de terres mais en tant que machine ou d'infrastructure hydraulique, largement transformé par l'héroïsme technique des sociétés modernes. Ses cours d'eau se sont vu resserrés, endigués et dragués, pour permettre à de toujours plus larges et profonds bateaux de naviguer, pour permettre aux terres agricoles de s'étendre toujours au plus proche des plaines alluviales sur les anciens lits de rivières, pour améliorer toujours plus la décharge sédimentaire et utiliser la force de ses eaux afin de produire de l'énergie hydroélectrique.^{20, 21} Le Delta du Mississippi et celui du Rhin-Meuse sont notamment exemplaires dans cette graduelle et similaire artificialisation. Selon Han Meyer, une des conséquences de l'endiguement et de la canalisation des rivières deltaïques est la diminution drastique, voire la disparition, du 'pouvoir naturel formatif'²² du Delta. L'arrêt de l'accrétion sédimentaire se traduit notamment par une perte de terres émergées dû à une augmentation de l'érosion marine et fluviale. En quelque sorte, le savant équilibre des trois processus naturels deltaïques désormais révolu, l'érosion prend finalement le dessus sur la sédimentation, entraînant la disparition de zones marécageuses ou le retrait de cordon dunaire qui autrefois constituaient des écosystèmes infrastructuraux garantissant la résilience deltaïque. Le Delta, devenu territoire d'accumulations humaines au détriment d'accumulations sédimentaires, est aujourd'hui une machine naturelle performative à l'arrêt, en phase d'érosion, avec une intensité toujours plus dramatique.

A mesure que l'humain endurecit, fige les paysages deltaïques, interrompt les processus sédimentaires, étouffe les pouvoirs formateurs de l'eau, que ce soit à travers l'urbanisation et l'industrialisation, le Delta devient moins résilient aux changements environnementaux ou climatiques et devient de plus en plus vulnérable aux amplitudes extrêmes.



↑ **Photo aérienne du Delta Mississippi.** © USGS/ESA

3 octobre 2011. Sur cette image en fausses couleurs, la végétation terrestre apparaît en rose, tandis que les sédiments des eaux environnantes varient selon un gradient allant du bleu au vert vif. On aperçoit la perte remarquable des terres de la bouche du Delta Mississippi en phase actuelle d'érosion.

Un territoire d'extrêmes

Le Delta est pour finir un territoire soumis à des conditions extrêmes contre lesquelles l'humain a su se protéger. Néanmoins, avant la fin du XXI^{ème} siècle, la montée du niveau de la mer sera vraisemblablement responsable du redessin complet de la géographie physique des littoraux planétaires.²³ A ce jour, la compréhension de ce phénomène se traduit par une géographie du risque avec des auteurs comme Ulrich Beck²⁴ ou Magali Reghezza-Zitt²⁵, par une étude des futures 'extreme-cities' avec Lorenzo Fabian et Paola Viganò²⁶, où le mot extrême se réfère d'une part aux futures conditions climatiques et à leurs amplitudes extrêmes et d'autre part aux régions côtières – les extrémités – comme les terminaisons nerveuses de nos territoires à grande échelle. Dans cette optique, le Delta est donc l'archétype du territoire-extrême.

Outre l'affaissement des sols tourbeux et la salinisation des nappes phréatiques, la montée du niveau de la mer à l'échelle globale due au réchauffement climatique est certainement le premier des extrêmes à comprendre avant d'envisager le futur urbain ou paysager de n'importe quel Delta. En se focalisant plus particulièrement sur les impacts d'une montée du niveau de la mer dans le Delta Rhin-Meuse, il est possible de comprendre rapidement les conséquences dramatiques qui auraient lieu, alors que près d'un tiers de la surface des Pays-Bas se trouve déjà sous le niveau actuel de la mer. Ainsi, l'Institut météorologique royal des Pays-Bas (KMNI) conclut en 2021 que, au large des côtes néerlandaises, le niveau de la mer pourrait monter de 1,2 mètre d'ici 80 ans selon un scénario business-as-usual.²⁷ Les prévisions les plus pessimistes annoncent même une montée de 2 mètres si la fonte des calottes glaciaires venait à s'accélérer.²⁸ Par ailleurs, l'affaissement des sols du Delta Rhin-Meuse est un autre facteur prépondérant à prendre en compte dans le cadre de la montée des eaux. Ce phénomène de tassement des sols – d'environ 10 cm aux Pays-Bas dans le siècle dernier²⁹ – combiné à la fonte glaciaire consécutive au réchauffement climatique, pourrait mener à une montée relative du niveau de la mer ressentie aux Pays-Bas plus fortement qu'ailleurs. Ce phénomène de compaction et d'affaissement des sols deltaïques a des origines multiples. Il résulte à la fois d'un manque de sédimentation alluviale mais aussi de l'extraction sporadique de la tourbe, du pompage excessif des nappes souterraines, du poids des constructions et de la sécheresse.³⁰ Finalement, face à ces phénomènes et prédictions alarmantes, il devient plus pertinent et spécifique de parler de montée 'relative' du niveau de la mer lorsque l'on vient à traiter avec les Deltas et leurs extrêmes – plutôt que de montée 'absolue' du niveau de la mer s'affranchissant du contexte géographique.

Le réchauffement climatique aura aussi pour conséquence de bouleverser le régime pluvial saisonnier dans toutes les régions du monde. Dans les régions au climat océanique et tempéré, où se situent les Deltas les plus urbanisés de la planète, une des prédictions du dérèglement climatique sera l'augmentation des précipitations hivernales, responsable de l'augmentation des décharges fluviales, et donc de niveaux d'eau plus hauts dans les

rivières de nombreux Deltas. D'après ces nombreuses prévisions, Piet H. Nienhuis imagine les conséquences paysagères et hydrauliques de tels extrêmes dans le Delta Rhin-Meuse, et les possibles nouveaux équilibres qui se formeraient :

*“More dynamic changes in water levels might favour the origin of rare habitats, such as flood-plain forests, natural levees and river dunes. A scenario with considerably decreasing rainfall in summer results in lower discharge of the Large Rivers, causing problems for navigation. Low discharges combined with higher temperatures have a negative effect on water quality and the availability of cooling water for power plants. In combination with sea-level rise, lower discharges cause increase of salt intrusion in the South-West and Central Delta, the former tidal area.”*³¹

Nous l'avons compris, les Deltas sont fortement sensibles au renforcement des risques découlant de l'affaissement des sols, de la montée du niveau de la mer et des extrêmes climatiques à l'échelle globale, de la gestion régionale des eaux, mais aussi d'activités humaines néfastes à l'échelle locale. Toutefois, les Deltas, en tant que territoires d'extrêmes, ne sont pas tous égaux face aux futures amplitudes décrites précédemment. En effet, leur degré de vulnérabilités face aux risques diverge sensiblement selon leur niveau de développement économique et les investissements passés dans la construction d'infrastructures lourdes pour se protéger des crues fluviales et des ondes de tempêtes maritimes. Ainsi, il est possible de dresser un profil actuel de la vulnérabilité des Deltas mondiaux face aux risques actuels. Une étude réalisée en 2015 par Tessler et al. montre alors que les Deltas du Mississippi, du Rhin-Meuse, du Rhône ou du Parana sont aujourd'hui parmi les plus sûrs à l'échelle mondiale, alors que les deltas du Gange-Brahmapoutre, du Godavari, du Brahmani et du Krishna, tous en Inde, sont fortement sensibles à des événements dangereux sur le court-terme, et sont de plus en plus menacés en raison de la montée relative du niveau de la mer et d'une grande vulnérabilité socio-économique.³²

Pourtant, il est capital de rappeler que le maintien du haut niveau de sûreté des Deltas est extrêmement coûteux. Par exemple, les coûts de modernisation et d'amélioration des infrastructures hydrauliques de défenses aux Pays-Bas devraient coûter entre 1 et 2 milliards d'euros par an au cours du XXIème siècle.³³ Investissements extrêmes pour ne pas subir les extrêmes. Il est donc possible de se questionner sur la durabilité à long-terme de ces infrastructures et ces investissements souhaitant réduire le niveau de risques du fait de leur forte dépendance aux subventions financières et énergétiques.³⁴ Comme le rappelle justement Antonia Sebastian, *“short-term solutions aimed at combating flooding can lead to detrimental outcomes with long-term consequences, locking societies into a negative feedback loop in a fight against nature and time.”*³⁵ Le Delta en tant que territoire d'extrêmes requiert définitivement un soin particulier lorsqu'il s'agit d'y intervenir.



↑ **Inondation du 31 janvier 1953 aux Pays-Bas.**

© Archives nationales néerlandaises (Nationale uitgave, *De Ramp*, 1953, p.12).

Conclusion

Pour conclure, les Deltas, c'est-à-dire les terres de faible altitude faisant face à la mer, formées par le lent dépôt d'argile et de limon charrié par les fleuves, sont des territoires aux innombrables dynamiques et multiples enjeux. Ils sont en réalité de relativement jeunes paysages alluviaux, dont les limites du sec et de l'humide sont difficiles à établir. Des territoires de transitions forgés par la puissance formatrice de l'eau. Des territoires d'accumulations qui ont oublié leur genèse sédimentaire au profit d'échanges économiques et sociaux toujours plus nombreux et fluides nécessitant l'artificialisation moderne de leurs cours d'eau. Des machines naturelles performatives désormais à l'arrêt. Des territoires extrêmes, figés, pollués et vulnérables. Aujourd'hui, le changement climatique présente une menace existentielle contre la relation symbiotique qui lie l'évolution naturelle du Delta aux communautés qui en dépendent. Des précipitations extrêmes menant à des crues, ou bien des cyclones peuvent mener à des inondations aux dimensions bibliques qui seraient dévastatrices sur le plan social, économique et environnemental. Entrer en territoire deltaïque afin d'imaginer son futur oblige plus que jamais l'adoption d'une posture critique par rapport à son passé historique et géologique.

Notes

1. "Définition de delta", Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales, consulté le 25 déc. 2022, <https://www.cnrtl.fr/definition/delta>.
2. Maarten Jan Hoekstra, "Delta", *Journal of Delta Urbanism*, no.1 (2020): p.103.
3. Ibid.
4. Nijhuis, Steffen et Inge Bobbink, "The dynamics of the Dutch delta", dans *Delta Urbanism : the Netherlands*, ed. Meyer, Han, Inge Bobbink et Steffen Nijhuis (Chicago, IL: American Planning Association, 2010), p.3.
5. "2.2. Le régime hydraulique du Rhin", Encyclopédies B&S Editions, consulté le 25 déc. 2022, <http://www.encyclopedie.bseditions.fr/article.php?pArticleId=118&pChapitreId=361338&pSousChapitreId=36139>
6. Ahn, Susanne, Isabelle Fehlmann et Lara Mehling, "Between the Lines", dans *Delta Dialogues*, éd. Ahn, Susanne, Isabelle Fehlmann, Lara Mehling et Christophe Girod (Zürich: gra Verlag, 2017): p.10.
7. Harvard GSD, "Daniel Urban Kiley Lecture: Dilip Da Cunha, "The Invention of Rivers," 20 févr. 2019, vidéo, 10:05, <https://www.youtube.com/watch?v=39qj3DKnPk&t=655s>.
8. Mathur, Anuradha, "Terrains of wetness", dans *Delta Dialogues*, éd. Ahn, Susanne, Isabelle Fehlmann, Lara Mehling et Christophe Girod (Zürich: gra Verlag, 2017): p.61.
9. Mathur, Anuradha et Dilip de Cunha, *Design in the Terrain of Water* (Philadelphia, Pennsylvania: Applied Research + Design Publishing, 2014): p.1.
10. Barthes, Roland, "Paris n'a pas été inondé", dans *Mythologies* (Paris: Points, 2014): p.57-60.
11. Mathur, Anuradha, "Terrains of wetness", dans *Delta Dialogues*, éd. Ahn, Susanne, Isabelle Fehlmann, Lara Mehling et Christophe Girod (Zürich: gra Verlag, 2017): p.65-66.
12. Corboz, André, "The Land as Palimpsest", dans *Diogenes*, vol. 31, no. 121 (1983): p.12-34.
13. Dronkers, Job et Janrik van den Berg, "Coastal and marine sediments", *World Register of Marine Species*, consulté le 30 déc. 2022, https://www.marinespecies.org/traits/wiki/Coastal_and_marine_sediments
14. Ahn, Susanne, Isabelle Fehlmann et Lara Mehling, "Between the Lines", dans *Delta Dialogues*, éd. Ahn, Susanne, Isabelle Fehlmann, Lara Mehling et Christophe Girod (Zürich: gra Verlag, 2017): p.10.
15. Fromonot Françoise, "Éloge de la coupe, ou l'enseignement de Rotterdam", dans *criticat*, vol.20 (2018) : p.40-63.
16. LUMA Arles, "Habiter en zone inondable," mai 2018, vidéo, 19:16, <https://www.luma.org/fr/live/watch/Habiter-en-zone-inondable-5b9dd680-c021-4lfe-a75d-36f91838b9fb.html>.
17. Ibid, 19:44.
18. Antonia Sebastian, "Delta", *Journal of Delta Urbanism*, no.2 (2021): p.115.
19. LUMA Arles, "Habiter en zone inondable," mai 2018, vidéo, 21:17, <https://www.luma.org/fr/live/watch/Habiter-en-zone-inondable-5b9dd680-c021-4lfe-a75d-36f91838b9fb.html>.
20. Ibid, 20:50.
21. Bélanger, Pierre, *Landscape as Infrastructure* (New York, NY : Routledge, 2017) : p.255-293.
22. LUMA Arles, "Habiter en zone inondable," mai 2018, vidéo, 24:21, <https://www.luma.org/fr/live/watch/Habiter-en-zone-inondable-5b9dd680-c021-4lfe-a75d-36f91838b9fb.html>.
23. Grinstead, Aslak, John C. Moore, et Svetlana Jevrejeva, "Reconstructing sea level from paleo and projected temperatures 200 to 2100 AD", dans *Climate dynamics*, vol. 34, no. 4 (2010) : p.461-472.
24. Beck, Ulrich, *La société du risque : sur la voie d'une autre modernité* (Paris: Flammarion, 2001).
25. Reghezza-Zitt, Magali, "Territorialiser ou ne pas territorialiser le risque et l'incertitude. La gestion territorialisée à l'épreuve du risque d'inondation en Ile-de-France", dans *L'espace politique*, no. 26 (2015).
26. Fabian, Lorenzo et Paola Viganò, *Extreme City: Climate change and the transformation of the waterscape* (Venezia: IUAV, 2010).
27. Hugron, Jean-Philippe, "Les Pays-Bas à fleur d'eau", dans *Archiscopie*, no.28 (janvier 2022) : p.39.
28. Ibid, p.39.
29. Nienhuis, Piet H., *Environmental History of the Rhine-Meuse Delta : An ecological story on evolving human-environmental relations coping with climate change and sea-level rise* (Dordrecht: Springer Netherlands, 2008) : p.565.
30. Cui, Zhen-Dong, *Land Subsidence Induced by the Engineering-Environmental Effect* (Singapore: Springer Singapore, 2018).
31. Nienhuis, Piet H., *Environmental History of the Rhine-Meuse Delta : An ecological story on evolving human-environmental relations coping with climate change and sea-level rise* (Dordrecht: Springer Netherlands, 2008) : p.564.
32. Tessler, Z.D., et al., "Profiling Risk and Sustainability in Coastal Deltas of the World", dans *Science* (American Association for the Advancement of Science), vol.349, no.6248 (2015) : p.639.
33. Kabat P., et al., "Dutch coasts in transition", dans *Nature geoscience*, vol.2, no. 7 (2009) : p.450-452.
34. Tessler, Z.D., et al., "Profiling Risk and Sustainability in Coastal Deltas of the World", dans *Science* (American Association for the Advancement of Science), vol.349, no.6248 (2015) : p.641.
35. Antonia Sebastian, "Delta", *Journal of Delta Urbanism*, no.2 (2021): p.115.



↑ **Bill Viola, *Reflecting Pool*, 1977-80** © Bill Viola

Bill Viola réalise ici l'une des œuvres les plus importantes de l'art-vidéo en mettant en scène l'apparition et la disparition du reflet d'un corps sur l'eau. Un homme sort d'une forêt, s'installe au bord d'une piscine. Son corps se reflète dans l'eau. Il saute. Son corps se fige, suspendu en l'air. Le reflet a disparu. Bill Viola, par un processus de "collages cinématographiques", nous offre ici une réflexion sur différentes transitions possibles dans le cadre de la représentation : du vécu à l'oubli, du mouvant au statique, du temporel à l'intemporel.

De la Transition socio-écologique 1.2.

La transition se définit comme l'état intermédiaire, comme la phase liminale entre deux choses. Son caractère est infiniment multiple. Elle peut être brusque, brutale, ou rapide, modérée, douce ou lente, accidentelle ou espérée. En ce sens, l'œuvre cinématographique de Bill Viola, intitulée *Reflecting Pool*, nous offre une réflexion poétique et profonde sur la notion de transition et ses nombreux visages.

Si la transition se définit comme le passage graduel d'un état à un autre¹, elle semble, de nos jours, davantage revêtir le poids passager d'une époque à une autre. Nous serions en effet, nous humains et occidentaux, en train d'assister à un changement durable de notre société moderne ayant vu le jour au XVIIIème siècle. La crise climatique, qui n'était pas prévue au programme de l'ère digitale et extractiviste, oblige désormais à repenser l'entièreté de nos modèles – question de survie.² Qu'il s'agisse de nos modes de production ou de consommation, de notre rapport ontologique au vivant, l'humain, devenu acteur géologique, doit se repositionner et abandonner le consensus moderne.³

Alors, dans cette période complexe, voire inédite, la transition se voit toujours plus qualifiée d'adjectifs. Certains la veulent verte, d'autres énergétique, ou numérique. Un terme à la mode. En France, par exemple, le Ministère de l'Ecologie s'est ainsi vu renommé "Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires" en 2022 sous la présidence d'Emmanuel Macron, thème pivot de son nouveau quinquennat actuellement en cours.⁴

Nous ferons ici le pari d'une Transition socio-écologique. Contrairement au concept de 'transition écologique', qui ne se concentre que sur les paramètres technologiques des problèmes environnementaux, et qui ne s'appesantit pas des conséquences d'une telle transition sur les rapports socio-économiques,⁵ la Transition socio-écologique tente d'articuler écologie, sociologie et économie, à des dimensions éthiques et politiques pour trouver des solutions aux problèmes environnementaux.⁶ Autrement dit, le concept de 'socio-écologie' souhaite comprendre comment la dégradation de l'environnement résulte d'un paradigme économique particulier – le capitalisme – qui affecte davantage des groupes plus vulnérables que d'autres. Dans le cadre d'une Transition socio-écologique, il s'agit donc de transformer nos rapports à l'environnement (inter-espèces), nos rapports sociaux (inter-humains), tous deux modelés actuellement par la surproduction, la surconsommation et la transnationalisation des chaînes d'approvisionnement responsables de la destruction de notre environnement. En somme, la Transition socio-écologique est un changement systémique et historique, un changement de nos modes de vie – et d'habiter – qui tendrait vers un partage des pouvoirs et des richesses plus équitables.⁷

Pourtant, la Transition, bien que théoriquement fournie, semble compliquée à réaliser dans la pratique. Ce véritable moment de crise et d'incertitude rend perplexe. En effet, nous, architectes, apparaissions bien mal équipés pour entreprendre de graves changements de paradigmes socio-écologiques. Une première raison est sûrement résultante de la ségrégation

entre l'ingénierie et les disciplines de l'aménagement du territoire qui nous laisse actuellement désarçonnés.⁸ Par ailleurs, il n'y a pas de mode d'emploi de la Transition et nous manquons cruellement d'une ligne directrice pour nous guider et agir collectivement.

Nous tenterons ici de dresser une généalogie de ce changement – climatique, ontologique et incertain – afin d'imaginer ensemble un delta en Transition.

Le changement climatique et l'impératif de la Transition

Situons-nous d'abord. Nous avons quitté l'Holocène pour entrer dans l'Anthropocène. Dans cette ère géologique nouvelle et que nous commençons seulement à découvrir, l'humanité est devenue une force géophysique. Dans les justes mots de Gala Vince, "*Earth is now a human planet.*"⁹ Près de la moitié des sols terrestres sont utilisés pour produire de la nourriture. La plupart des eaux douces sont humainement contrôlées – comme expliqué précédemment, les rivières sont détournées et endiguées pour des questions de sûreté, navigabilité et fluidité. Près de 75% des écologies terrestres ont été modifiées par l'humain tant est si bien qu'il n'existe quasiment plus de part de notre planète qui soit encore vierge ou ne soit pas impactée par l'influence humaine.¹⁰ Nous avons transcendé les cycles naturels, altéré et artificialisé les processus physiques, chimiques et biologiques, créé une géologie humaine faite de sols anthropisés, et finalement modifié notre atmosphère.

Selon le sixième rapport d'évaluation du Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC) publié en plusieurs volumes entre 2021 et 2022, la hausse de la température globale se serait encore accentuée, "à un rythme qui fera très probablement dépasser le seuil de 1,5 °C de réchauffement depuis l'ère préindustrielle entre 2021 et 2040".¹¹ Le constat est si alarmant que nous pouvons parler d'urgence climatique tant les externalités négatives d'un tel changement de température bouleverseraient drastiquement nos modes de vie et conduiraient potentiellement au désastre environnemental si nous ne décidions pas d'agir rapidement pour inverser la tendance.

L'urgence climatique sous-entend en effet que nous pouvons encore agir promptement pour faire face à ces problèmes tant locaux, planétaires que systémiques. Nous avons atteint un point critique où nous sommes encore capables de changer activement de trajectoire : choisir de souiller, de laisser-faire ou de soigner. Ces trois scénarios ressemblent finalement à ceux développés dans le célèbre rapport Meadows publié en 1972 qui alertait déjà sur les conséquences catastrophiques de la croissance économique, combiné à l'évolution démographique et l'épuisement des ressources naturelles.¹² Le scénario 0, celui du business-as-usual (cf. figure 35), part de l'hypothèse que les changements de modèles et de conscience ne parviendraient pas à atteindre les objectifs à temps. Les conséquences se traduisent par un déclin industriel d'envergure dans la première moitié du XXIème siècle, un épuisement des ressources menant à la famine et la chute démographique. Un second scénario de ce rapport,

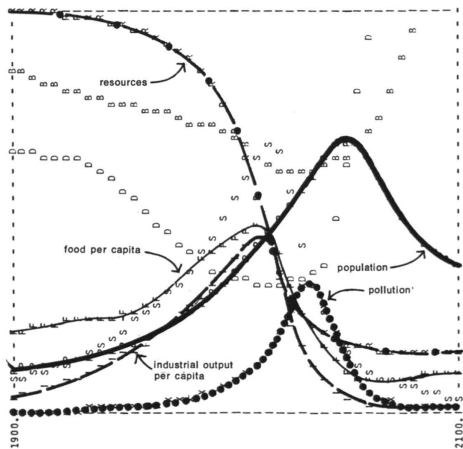
le 'comprehensive technology' (cf. figure 37), suppose qu'une série de solutions technologiques permettrait d'améliorer le rendement agricole sans nécessairement parvenir à réduire la pollution atmosphérique. Un troisième scénario, appelé 'stabilized world' (cf. figure 47), qui se rapproche d'une idée de 'décroissance', suppose quant à lui que les priorités humaines globales muteraient. Un changement de valeurs mais aussi de politiques qui se traduirait notamment par un désir de familles moins nombreuses, voire un contrôle des naissances, un choix délibéré de limiter la production industrielle et favoriser le développement global des services de santé et d'éducation.¹³

Nous avons les clés de lecture pour comprendre les différents scénarios à envisager, nous pouvons les visualiser – le rapport Meadows et ceux du GIEC sont des références à portée de main –, mais l'humanité n'a pas encore pris de décision collective sur le futur que nous souhaitons partager ensemble. Néanmoins, si nous ne le vivons pas déjà, nous sommes en approche d'un état d'urgence climatique. Il faut agir et vite. L'humanité aurait ainsi jusqu'à la moitié de ce siècle, date butoir communément acceptée, pour faire le choix de décélérer la machine. Passé ce point de non retour, le sort ne sera plus entre nos mains. Nous nous contenterons de subir une suite d'événements qui accélèrent les phénomènes actuels ou en entraînent de nouveaux.¹⁴ Cette suite d'événements – les 'boucles de rétroactions' – serait par ailleurs responsable de l'effondrement du modèle thermo-industriel dépendant des énergies fossiles.¹⁵ On parle alors de 'rétroaction' lorsque la réaction d'un système à un stimuli externe impacte le stimuli lui-même. Ainsi, dans le cadre de 'rétroaction positive', la réponse de ce système renforce sa propre cause.¹⁶ L'exemple typique pour illustrer cette rétroaction positive est la boucle de causalité suivante : l'augmentation de la concentration de CO₂ dans l'atmosphère entraîne un rehaussement global des températures atmosphériques, responsable du réchauffement des océans, véritable puits à carbone, dont la capacité d'absorption de CO₂ se verra réduit, conduisant à une augmentation de la concentration de CO₂ dans l'atmosphère...¹⁷ Répéter la boucle. Même si l'impact de ces processus sur le climat et le risque d'emballement des températures lié aux 'boucles de rétroaction' sont encore difficilement modélisables de manière exacte, le doute concernant le rôle des boucles de rétroaction dans le changement climatique est considéré comme faible dans le rapport de synthèse du GIEC de 2014.

Nous avons encore la possibilité de pouvoir agir et l'action principale pour interrompre les externalités négatives du réchauffement climatique serait de réduire les émissions de carbone, en limitant, l'utilisation des véhicules à moteur thermique, notamment les trajets biquotidiens domicile-travail, en évitant de prendre l'avion, mais également en limitant la consommation de produits importés et en modifiant complètement le cycle des matériaux de construction.

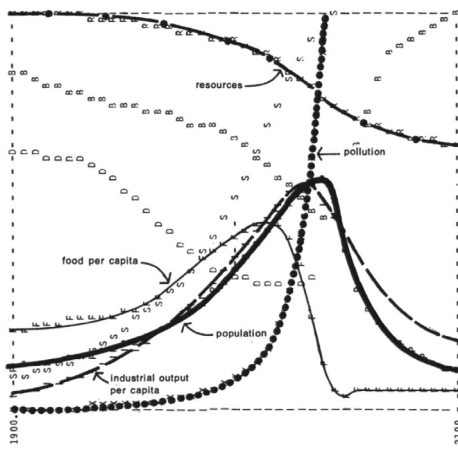
Ainsi, il est fondamental de mesurer le rôle de l'architecte dans cette Transition. Car nous avons la chance de pouvoir agir concrètement sur l'environnement bâti et de travailler

Figure 35 WORLD MODEL STANDARD RUN



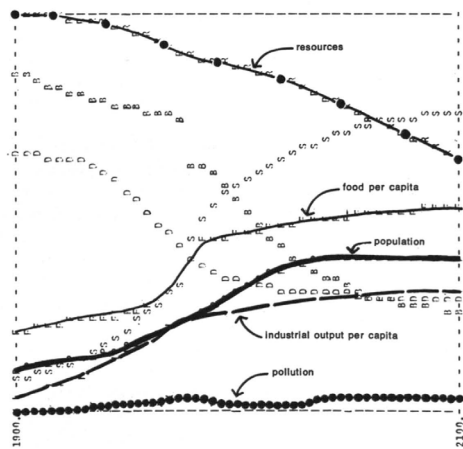
The "standard" world model run assumes no major change in the physical, economic, or social relationships that have historically governed the development of the world system. All variables plotted here follow historical values from 1900 to 1970. Food, industrial output, and population grow exponentially until the rapidly diminishing resource base forces a slowdown in industrial growth. Because of natural delays in the system, both population and pollution continue to increase for some time after the peak of industrialization. Population growth is finally halted by a rise in the death rate due to decreased food and medical services.

Figure 37 WORLD MODEL WITH "UNLIMITED" RESOURCES



The problem of resource depletion in the world model system is eliminated by two assumptions: first, that "unlimited" nuclear power will double the resource reserves that can be exploited and, second, that nuclear energy will make extensive programs of recycling and substitution possible. If these changes are the only ones introduced in the system, growth is stopped by rising pollution, as it was in figure 36.

Figure 47 STABILIZED WORLD MODEL II



If the strict restrictions on growth of the previous run are removed, and population and capital are regulated within the natural delays of the system, the equilibrium level of population is higher and the level of industrial output per capita is lower than in figure 46. Here it is assumed that perfectly effective birth control and an average desired family size of two children are achieved by 1975. The birth rate only slowly approaches the death rate because of delays inherent in the age structure of the population.

↑ Trois scénarii du système mondial réalisés par le Club de Rome

© Dennis L. Meadows (Donella H. Meadows et al., *The Limits to Growth*, 1972, p.124, p.132 et p.168).

à partir de l'existant. Réimaginer les villes en redéfinissant le rôle des infrastructures viaries, la dichotomie ville-campagne, et la place occupée par les non-humains sur nos territoires.¹⁸ Repenser également le cycle des matériaux afin de fermer la boucle et limiter la matière ultime.¹⁹ De la même manière que l'architecture moderne peut se lire comme une expression du capitalisme et du colonialisme, puisque cette ère transforma le sol en marchandise à la proie des investisseurs, et la nature en ressource à la proie des extractivistes,²⁰ l'architecture de la Transition peut s'enraciner dans des paradigmes qui rompent avec ces traditions modernes devenues obsolètes face aux enjeux environnementaux. Peut-être alors, le rôle de l'architecte dans la Transition n'est plus de dessiner des plans et masterplans rigides et inflexibles, mais plutôt d'organiser des systèmes complexes, dessiner des boucles de causalité durables, applicables à la ville et au bâti. Une autre manière de penser le vide.

Un changement ontologique : le rapport nature-société en crise

La crise climatique est donc un catalyseur de promesses inédit pour la Transition socio-écologique. Toutefois, cette crise planétaire de l'environnement, que l'on sait provoquée par la civilisation moderne, remet également en question la place ontologique occupée par l'homme depuis près de quatre siècles. Autrement dit, son rapport, au sens philosophique et en tant qu'être, avec la nature réelle de ce qui l'entoure.

A l'heure du changement climatique, la situation de l'homme moderne est donc en crise. En effet, le parti ontologique de la modernité, sur lequel repose la civilisation moderne occidentale, est instauré au XVIIIème siècle par des auteurs comme Descartes avec son cogito : *cogito ergo sum*, je pense, donc je suis.²¹ Ce postulat fondateur relève en réalité de la naissance du sujet, c'est-à-dire d'un être humain capable de s'affirmer comme libre, soi-même, parmi autrui, mais aussi libéré de son corps et de sa condition animale. Ce parti ontologique suppose qu'il existe une antithèse entre l'humain et le non-humain, mais aussi une opposition entre l'homme et un monde devenu objet, un monde dans lequel nous ne dépendons plus du milieu, mais duquel nous pouvons nous extraire.²² Ce parti ontologique, Augustin Berque, géographe et philosophe français, le nomme le TOM, pour '*topos ontologique moderne*'. Selon lui, le TOM est le mythe fondateur de la modernité.²³ Il s'est en effet construit en se coupant du milieu et en reposant sur l'ambivalence homme/animal ayant formé notre imaginaire collectif et conçu notre rapport à la nature.²⁴ Ce TOM est aujourd'hui désuet : comment ne pas s'apercevoir que l'humain, espèce animale en sursis, ne dépend pas de son milieu ? S'identifier au TOM au XXIème siècle semble donc irrationnel car nous ne pouvons plus continuer indéfiniment à surexploiter ce milieu réduit à un objet. La Transition nécessite plus que jamais une révolution de l'être et une considération du territoire comme sujet.

*"De quel long Moyen-Âge sortons-nous ? De la modernité."*²⁵

Une des tâches de la Transition est alors de quitter une bonne fois pour toute la modernité ou comme dirait Régis Debray, de quitter ce Moyen-Âge. Ce sursaut ne date pourtant pas d'aujourd'hui. En réalité, cette ère moderne semble se refermer le jour de 1969, où Neil Armstrong a mis le pied sur la Lune. Ce jour, l'humain réalise la finitude de son monde et sûrement qu'il est partie intégrante, et non surplombante, de la Nature. *“Il se croyait au-dessus, il se découvre en dedans.”*²⁶ Les années 1970 verront également émerger le mouvement écologiste, marqué par des protestations contre la destruction de l'environnement dans les pays industrialisés.²⁷ Finalement, la fin du XXème siècle marque le début d'une nouvelle ère qui n'a pas encore éclos. Elle caractérise parfaitement ce sentiment de Transition.

*“Pendant un millénaire, l'homme moral s'est demandé : ‘où en suis-je avec Dieu ?’ Puis à partir de la Renaissance : ‘où en suis-je avec mes congénères ?’ Et aujourd'hui : ‘où en suis-je avec les animaux ?’ L'Occidental se cherchait au Ciel ; il s'est cherché ensuite dans son semblable ; il se cherche à présent dans le chimpanzé – au risque de s'y retrouver.”*²⁸

En se retrouvant parmi le reste du monde, comment alors envisager cette rupture ontologique avec l'homme moderne ? Peut-être en se cherchant dans le chimpanzé, plutôt qu'auprès des Dieux, comme le suggère avec sarcasme Régis Debray ? Une réponse peut cependant se trouver à la lecture d'Augustin Berque. D'après lui, cet homme nouveau résiderait dans la ‘médiance’ de l'humain, c'est-à-dire dans l'aller-retour entre soi et son milieu.²⁹ Ou bien, dans la formulation de Tetsurō Watsuji, philosophe japonais, à partir du milieu (fūdo) en tant que ‘corps médial’ de l'humain, c'est-à-dire dans le corps par lequel les sociétés se voient elles-mêmes au sein de leur milieu.³⁰ Ainsi la médiance se définit comme une *“dualité structurelle qui allie nécessairement, dans l'être humain, une ‘moitié’ individuelle et une ‘moitié’ commune.”*³¹ Cette dualité, complexe à saisir au premier abord, implique en réalité une restructuration fondamentale, non seulement de notre être, mais de tout notre rapport à l'environnement. En d'autres termes, un changement ontologique.

Ainsi, ce nouveau parti ontologique ne serait plus constitué d'objets qui existaient en eux-mêmes, mais d'entités relationnelles ; lesquelles ne sont ni proprement objectives – puisqu'elles participent de notre existence individuelle –, ni proprement subjectives – puisqu'elle existe parmi toute la matérialité des choses. Berque propose alors de qualifier comme ‘trajectives’, ces choses relationnelles, ni proprement objectives, ni proprement subjectives.³²

Les néologismes de ‘médiance’ et de ‘trajectivité’, parfois obscurs admettons-le, sont en réalité des concepts essentiels à l'émergence d'une nouvelle éthique de la Transition. Une éthique anti-moderne, qui souhaite dépasser le TOM. Une éthique envers les humains et envers les non-humains, que l'on nomme philosophiquement ‘choses’.

Enfin, si l'être humain se voit redéfini par rapport à la nature, la nature, elle aussi, doit

être réévaluée par rapport à l'être humain. En effet, l'Anthropocène nous propulse dans une nouvelle compréhension de ce qu'est le vivant. Les milieux naturels terrestres sont largement anthropisés et la nature vierge n'existe pratiquement plus, transformée au fil des siècles par la main de l'homo faber. Comme Raymond Williams l'exprime brièvement : "*the idea of nature contains, though often unnoticed, an extraordinary amount of human history.*"³³ D'un côté, Philippe Descola, nous propose d'aller par-delà l'opposition nature/culture, en s'attachant à déconstruire cette prétendue ambivalence moderne, au profit de continuités nouvelles entre humains et non-humains.³⁴ De l'autre, Marilyn Strathern suggère que nous sommes entrés dans une époque qui se définit par le sens d' 'après-nature'.³⁵ Aussi, pour reprendre l'historien Jason Moore, "[...] *nature is not 'just there'. It is historical.*"³⁶ Il est en effet temps de considérer le caractère construit de la nature ('*constructedness of nature*') en cherchant à comprendre les liens qui se tissent entre culture et biologie, dont le régime naturel le plus artificiel serait certainement la 'techno-nature', définie par Arturo Escobar comme la nature résultant de laboratoire de recherche ou de vision entrepreneuriale.³⁸ Enfin, l'abolition de la vision anthropocentrique et moderne de la nature nous permet de dépasser le concept de bonnes ou de 'mauvaises herbes', pour préférer lire la nature terrestre à la manière du paysagiste Gilles Clément, comme un jardin planétaire où chaque élément est interdépendant de son voisin et fragment d'un seul et même système transcalaire que l'homme doit continuer à ménager.³⁹

De fait, l'étape incontournable à franchir pour bâtir ensemble la Transition socio-écologique est de situer dans un premier temps l'être humain en dehors du 'topos ontologique moderne'. Admettre que l'homme occupe une place intégrante de l'écosystème, qu'il est parti d'un système qu'il transforme et qui le transforme en retour. Notifier ensuite l'historicité de la nature, avant d'acter définitivement la 'médiance' de l'humain parmi les non-humains. En somme, il s'agit de construire une nouvelle ontologie qui se dirige vers une éthique écologique, l'être humain faisant partie d'un système qui le dépasse.

Un changement incertain : faire réforme ou faire révolution ?

Notre époque transitoire est une phase de doute qui se résume ainsi : dans la certitude de l'incertitude. En effet, même si nous souhaitons quitter ce Moyen-Âge qu'est la modernité, l'humanité est encore en quête de *comment faire*. Comment planifier cette Transition ? Est-il même possible d'élaborer un plan collectif pour la Transition ? Comment sortir ensemble, durablement et radicalement, du paradigme moderne tout en s'assurant de protéger nos valeurs démocratiques et la liberté individuelle ? Finalement, nous pouvons trouver dans l'Histoire, des pistes de réflexions qui nous indiquent des manières de faire changement collectivement. Particulièrement dans la réforme et dans la révolution.⁴⁰ Alors que la révolution s'entend comme un renversement brusque, rapide et radicale d'un régime politique, social ou économique, souvent marqué par la violence, la réforme se distingue de la révolution par le caractère limité mais surtout progressif du changement des structures existantes. Ainsi, la Transition socio-écologique que nous souhaitons parachever semble se situer sur une grille

à deux axes : un degré de rapidité face à un degré de force et d'autorité. Nous tenterons donc dans cette dernière réflexion de soulever certaines faiblesses de la Transition socio-écologique, liées notamment à notre incertitude.

Un premier point important à marquer est d'abord que nous atteignons un moment de notre Histoire où l'Occident semble arriver au consensus collectif de devoir changer. D'une part, à l'échelle supranationale, les Conférences des Parties (COP) s'attèlent à fixer des nouveaux objectifs internationaux visant à réduire les émissions de gaz à effet de serres dont les Accord de Paris sur le climat, ratifiés en 2015 par 55 pays pollueurs, et visant à maintenir l'augmentation de la température moyenne de la planète bien en dessous de 2 °C par rapport aux niveaux préindustriels, sont la clé de voûte. D'autre part, à l'échelle individuelle, les européens sont prêts à faire des 'sacrifices', à 'renoncer' à un certain confort moderne, à tenter la 'sobriété', énergétique notamment. Ainsi, une étude réalisée par Elabe en novembre 2022 pour BFMTV montre que trois-quarts des Français (74%) considèrent que nous sommes dans l'obligation de changer nos habitudes, et d'adopter un mode de vie plus sobre.⁴¹ Cela se traduit notamment par une réduction de la consommation d'énergie (gaz, électricité) des ménages (82% des Français se disent prêts à un tel changement), par l'achat de produits d'occasion ou la location, plutôt que les achats de produits neufs (72%), par la consommation de moins de viande (67%) ou la réduction de l'usage des véhicules personnels (65%) voire l'interdiction de la vente de voitures thermiques (seulement 26% des Français favorables à une telle mesure).⁴² Ces deux exemples sont toutefois des indicateurs très partiels. L'année 2022 marquait la 27ème édition de la COP sans qu'aucune mesure politique d'envergure ne soit prise en vue d'une neutralité carbone alors même que nous connaissons l'urgence de la situation.⁴³ Les Etats ne sont en réalité pas prêts à remettre en cause leur modèle économique, hérité du capitalisme moderne. Ensuite, l'optimisme d'un sursaut individuel pour changer nos modes de vie paraît lent et insuffisant alors qu'il n'y a encore aucun marqueur profond de cette révolution tranquille et aucune balise pour s'orienter. Aussi, ce sursaut individuel doit absolument être relativisé, dans la mesure où la Transition impliquerait également des conflits d'aménagements locaux (de 'réensauvagement, ou de 'dépoldérisation', par exemple dans le cadre du Delta Rhin-Meuse) qui raviverait des attitudes d'opposition nimbystes.⁴⁴ L'année 2022, qui s'annonçait comme étant charnière pour la Transition, s'achève de nouveau en demi-teinte, marquée par le doute et un désespoir latent.

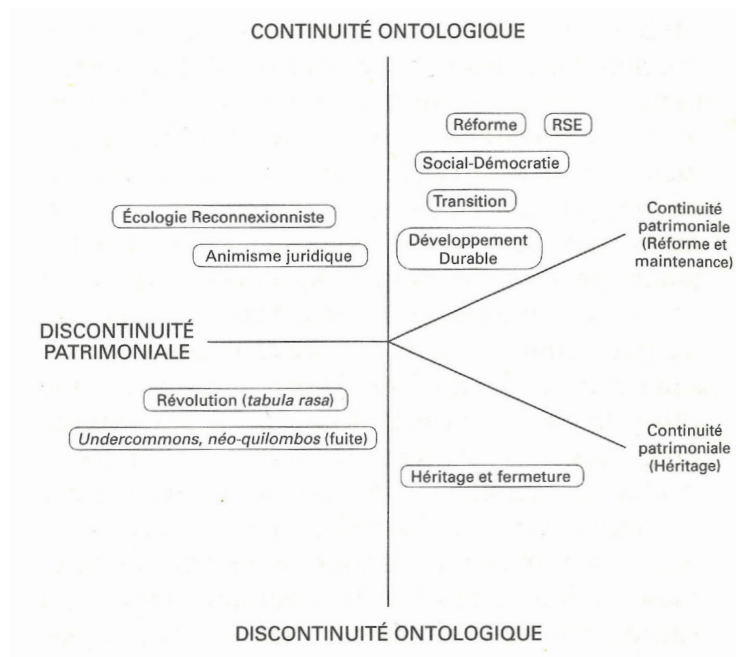
La Transition socio-écologique, à mesure qu'elle se matérialise, s'annonce de plus en plus incertaine. Si chacun s'entend maintenant pour faire deuil d'un passé thermo-industriel révolu, la question de l'héritage qui en découlerait pose davantage de questions. En effet, la cartographie des postures critiques durant l'Anthropocène sont extrêmement variées, se contredisent parfois, rendant très complexe la navigation dans les eaux d'une possible Transition. Ainsi, dans *Héritage et fermeture*, Emmanuel Bonnet, Diego Landivar et Alexandre Monnin proposent par exemple une 'écologie du démantèlement'. Leur attitude consiste à identifier dès à présent les infrastructures, les technologies et modèles issus du capitalisme de

l'époque moderne comme des 'communs négatifs' obsolètes et condamnés – voire des ruines – desquels l'humanité hérite. Ils nous invitent par la suite à apprendre à les fermer, à nous en déconnecter. Ces auteurs se situent donc clairement dans une position révolutionnaire socio-écologique. Pour eux, la réforme a déjà montré historiquement toute son incapacité à changer durablement un système ancré dans le capitalisme, "*à la fois dans ses tentatives de penser le monde sous l'angle de la conciliation, de l'objectivité, de l'optimisation ou encore de l'optimisme béat.*"⁴⁵ La réforme est donc pour eux un échec, et la révolution fera le triomphe d'un siècle de véritable Transition.

Bien qu'il soit possible de se perdre parmi une bibliographie foisonnante au sujet de la Transition socio-écologique, nous pouvons dès maintenant cartographier ces postures critiques afin de s'orienter. Que cette idée de Transition, soit frontale ou réformiste, Bonnet, Landivar et Monnin, propose de positionner ces hypothèses en prenant appui sur deux leviers : le levier patrimonial (choisir de conserver ou de démanteler les infrastructures héritées du monde d'avant) et le levier ontologique (choisir de maintenir ou de changer notre rapport aux non-humains).⁴⁶ Ainsi, dans cette dialectique de continuité ou de rupture patrimoniale et ontologique avec le monde moderne, la Transition prend de multiples visages, qui à la fois deviennent des guides précieux et nous perdent toujours plus.

Et si la Transition était en réalité une impasse, ou une révolution impossible, faite d'espoirs tout autant dérisoires ? C'est en effet l'hypothèse inéluctable et pessimiste développée par Pablo Servigne et Raphaël Stevens, célèbres 'collapsologues'. En partant du rapport Meadows et de l'Histoire des progrès techniques humains, Servigne et Stevens nous montrent comme la technologie, qui longtemps à repousser les limites de notre civilisation, est de moins en moins capable d'assurer l'accélération en cours, et verrouille une trajectoire non-durable empêchant l'innovation d'alternatives.⁴⁷ Par ailleurs, la psychologie sociale nous permet aussi de comprendre pourquoi la Transition ne pourrait jamais avoir lieu, non pas par manque de volonté mais par inaction. Le philosophe Jean-Louis Vullierme explique en effet que ce qui déclenche l'action d'un individu n'est pas son opinion ou sa volonté, mais son questionnement sur le fait qu'il agirait à condition qu'un assez grand nombre d'autres agissent aussi.⁴⁸ Les exemples abondent de telles situations, où, sur un territoire donné, une majorité d'individus croient sincèrement à un fait révoltant, mais où personne n'agit contre ce fait. Ainsi, si 74% des Français se disent 'prêts' à changer de mode de vie face à l'urgence climatique, combien agiront vraiment ? Et puis, comme le rappelle avec justesse Bruno Latour, avec son concept de dark ANT, l'humain est un acteur-réseau, pris dans un système d'interrelations dont il est difficile de s'extirper.⁴⁹ Les efforts individuels semblent vains et seule la destruction du système pourrait nous amener au changement et à un soubçon de Transition.

Tout combat, toute lutte, nécessite tristement un ennemi commun. Dans le cadre de la Transition, il est toutefois intéressant de remarquer que nous manquons d'un bouc émissaire. Comme l'explique Rémi Casanova, ce personnage est issu d'un processus inévitable, intemporel



↑ **Cartographie des postures critiques en Anthropocène**

© Diego Landivar (Emmanuel Bonnet et al., *Héritage et Fermeture. Une écologie du démantèlement*, 2021, p.86).

et universel.⁵⁰ Il est également un facteur de régulation et de réconciliation indispensable à l'adhérence d'individus dans une cause commune, la mise en place de protestations collectives, ou encore la poétique de l'enrôlement dans la guerre.⁵¹ Deçà, le plus se définit par le moins, le goût par le dégoût, le bien par le mal. Pour ce qui est de la Transition, il est toutefois primordial d'admettre collectivement que notre ennemi commun est en fait l'humain capitaliste et moderne.

Enfin, la conjugaison de Transition avec la démocratie est un défi d'envergure que l'on ne mesure pas encore bien. Les conséquences de la crise climatique, du choc énergétique et financier qui en résulterait, auraient des répercussions dramatiques sur nos systèmes politiques. Nos idées et nos institutions ne sont pas à la mesure des défis actuels : la preuve avec la COP 27 et les précédentes.

“La démocratie sera la première victime de l'altération des conditions universelles d'existence que nous sommes en train de programmer. [...] Lorsque l'effondrement de l'espèce apparaît comme une possibilité envisageable, l'urgence n'aura que faire de nos processus, lents et complexes, de délibération. Pris de panique, l'Occident transgressera ses valeurs de libertés et de justice.”⁵²

Comment alors éviter une possible 'dictature écologique' ? La question doit être prise au sérieux. Dans l'hypothèse où l'humanité n'arriverait pas à agir sereinement et méthodiquement pour changer de modes de vie, les décisions prises dans l'urgence seraient potentiellement catastrophiques pour la démocratie et le respect des libertés individuelles. La crise sanitaire liée à la pandémie de Covid-19 nous a déjà récemment offert un aperçu de nos manières d'agir dans l'urgence, avec le confinement comme seul outil pour gérer la masse. Comme on l'a vu, la politique est à la fois une partie du problème et de la solution.⁵³ Le problème, car ses institutions ne sont aujourd'hui pas suffisamment efficaces pour guider l'humanité toute entière. La solution, car aujourd'hui ni la morale ni la technique ne nous sauveront seules. La politique reste donc une des rares manières d'agir collectivement et de façon coordonnée.

Conclusion

Pour conclure, la Transition, ce moment critique que nous sommes actuellement en train de vivre, nous oblige à repenser le paradigme moderne, voire à en sortir. Le postulat ici développé est que la Transition doit donc être sociale (ne pas oublier les vulnérables), écologique (ne pas oublier les non-humains). Dans les mots de Landivar, la Transition, en tant que tournant ontologique, peut se résumer ainsi : *“La catastrophe écologique serait en effet due à une déchirure – moderne – dans le lien ontologique qui nous unit au vivant, lien qu'il faudrait donc ‘retricoter’, ‘retisser’, ‘raviver’, ‘recoudre’, ‘relier’, etc., face à l'Anthropocène.”⁵⁴* L'Anthropocène, en effet, vient ébranler les imaginaires expansionnistes capitalistes et modernes. Elle ne doit pas être vue comme un dérèglement à régler, mais comme une invitation à bifurquer ensemble.

Concevoir un projet de la Transition dans le Delta Rhin-Meuse est un exercice complexe dans lequel naviguer à l'aveugle, sans consensus sur ce que demain sera et sur l'attitude à adopter collectivement. Les projections scientifiques nous offrent de nombreux scénarios, plus ou moins précis, du fait d'un manque de certitude sur les paramètres retenus et la trajectoire à suivre. Le monde d'après sera-t-il un monde post-carbone, post-pétrole⁵⁵, post-moderne, post-industriel, post-Kyoto⁵⁶ ? Néanmoins, comme le rappelle Servigne, le concept de Transition est rassembleur et source d'espoir. La Transition est "*ni 'business-as-usual' ni fin du monde, juste un monde à inventer, ici et maintenant.*"⁵⁷ Les transitionneurs sont finalement ces acteurs qui n'attendent pas de gouvernement et inventent dès à présent des manières d'habiter autrement l'Anthropocène, de construire pour le meilleur. Nous, architectes, pouvons déjà être ces transitionneurs ! Car nous sommes plus que jamais un des chefs d'orchestre de cette Transition déjà en cours.

*"Nous sommes chargés de l'héritage du monde mais il prendra la forme que nous lui donnerons."*⁵⁸

- André Malraux

Notes

1. "Définition de transition", Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales, consulté le 27 déc. 2022, <https://www.cnrtl.fr/definition/TRANSITION>.
2. Servigne, Pablo, Raphaël Stevens, et Yves Cochet, *Comment tout peut s'effondrer : petit manuel de collapsologie à l'usage des générations présentes* (Paris: Points, 2021).
3. Berque, Augustin, "Des fondements ontologiques de la crise, et de l'être qui pourrait la dépasser", *VertigO : la revue électronique en sciences de l'environnement*, vol. 10, no. 1 (2010).
4. Coulaud, Aurore, "Pourquoi le ministère de l'Environnement a-t-il tant changé de nom ?", *Libération*, 21 décembre 2018, https://www.liberation.fr/france/2018/12/21/pourquoi-le-ministere-de-l-environnement-a-t-il-tant-change-de-nom_1698339/
5. L'Allier, Marie-Soleil, *Les entreprises de la transition écologique au Québec: caractéristiques et trajectoires*, Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Montréal, Département de stratégie, responsabilité sociale et environnementale, 2016 : p.30.
6. Guay, Charles, "Transition socioécologique", *Passerelles Québec*, consulté le 28 déc. 2022, <https://www.passerelles.quebec/lexique/terme/transition-socioecologique>.
7. Ibid.
8. Bacchin, Taneha K, Fransje Hooimeijer, et Baukje Bee Kothuis, "Editorial", *Journal of Delta Urbanism*, no.1 (2020): p.7-8.
9. Vince, Gala, "Anthropocene" dans *connectedness: An Incomplete Encyclopedia of the Anthropocene* (Kopenhagen: Strandberg Publishing, 2020) : p.48.
10. Ibid, p.49.
11. Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires et Ministère de la Transition énergétique, "La hausse de la température globale s'est encore accentuée, selon le dernier rapport du GIEC", 17 mai 2022, consulté le 29 décembre 2022, <https://www.ecologie.gouv.fr/hausse-temperature-globale-s'est-encore-accentuee-selon-dernier-rapport-du-giec>
12. Meadows, Donella H., et al., *The Limits to Growth*, (London: Earth Island Ltd, 1972).
13. Curry, Andrew, "Revisiting The Limits to Growth", *Resilience*, 16 août 2021, consulté le 29 décembre 2022, <https://www.resilience.org/stories/2021-08-16/revisiting-the-limits-to-growth/>
14. Etatdurgence.ch, "Boucles de rétroaction", modifié le 28 juillet 2022, consulté le 29 décembre 2022, <https://etatdurgence.ch/climat/boucles-de-retroaction/>
15. Servigne, Pablo, Raphaël Stevens, et Yves Cochet, *Comment tout peut s'effondrer : petit manuel de collapsologie à l'usage des générations présentes* (Paris: Points, 2021).
16. Etatdurgence.ch, "Boucles de rétroaction", modifié le 28 juillet 2022, consulté le 29 décembre 2022, <https://etatdurgence.ch/climat/boucles-de-retroaction/>
17. Ibid.
18. voir les projets réalisés par les participants du Master of Advanced Studies in Urban and Territorial Design au semestre d'automne 2022 pour l'agglomération Lausanne-Morges (studio Paola Viganò, EPFL), disponible à l'adresse : <https://www.mas-urd.arch.ethz.ch>
19. Archizoom, "Matière Ultime", *EPFL*, consulté le 5 janvier 2023, <https://www.epfl.ch/campus/art-culture/museum-exhibitions/archizoom/fr/matiere-ultime/>
20. Krasny, Elke, "Architecture" dans *connectedness: An Incomplete Encyclopedia of the Anthropocene* (Kopenhagen: Strandberg Publishing, 2020) : p.52.
21. Descartes, René, *Discours de la méthode* (Paris: Flammarion, 2016).
22. Berque, Augustin, "Des fondements ontologiques de la crise, et de l'être qui pourrait la dépasser", *VertigO : la revue électronique en sciences de l'environnement*, vol. 10, no. 1 (2010) : p.1.
23. Ibid, p.3.
24. Ibid, p.1.
25. Debray, Régis, *Le Siècle vert. Un changement de civilisation* (Paris : Gallimard, 2020) : p.5.
26. Ibid, p.11.
27. Union communiste internationaliste (UCI), "Le mouvement écologiste des années 1970", 13 décembre 1996, consulté le 29 décembre 2022, <https://www.union-communiste.org/de/1996-12/le-mouvement-ecologiste-des-annees-1970-248>
28. Debray, Régis, *Le Siècle vert. Un changement de civilisation* (Paris : Gallimard, 2020) : p.26.
29. Berque, Augustin, "Des fondements ontologiques de la crise, et de l'être qui pourrait la dépasser", *VertigO : la revue électronique en sciences de l'environnement*, vol. 10, no. 1: p.7.
30. Watsuji, Tetsuro, "Extraits de Fūdo", dans *Laval théologique et philosophique*, vol. 64, no. 2 (2008) : p.327-344.
31. Berque, Augustin, "Des fondements ontologiques de la crise, et de l'être qui pourrait la dépasser", *VertigO : la revue électronique en sciences de l'environnement*, vol. 10, no. 1 (2010) : p.2.
32. Ibid, p.3.
33. Williams, Raymond, "Ideas of Nature", *Problems in Materialism and Culture* (London: Verso, 2020) : p.68.
34. Descola, Philippe, *Par-delà nature et culture* (Paris: Gallimard, 2015).
35. Strathern, Marilyn, *After Nature : English Kinship in the Late Twentieth Century* (Cambridge: Cambridge University Press, 1999).
36. Moore, J., *Capitalism in the Web of Life: Ecology and the Accumulation of Capital* (London: Verso, 2015) : p.12.
37. Escobar, Arturo, "After Nature: Steps to an Antiessentialist Political Ecology", dans *Current Anthropology*, vol. 40, no. 1 (1999) : p.3.
38. Ibid, p.5.
39. Clément, Gilles, *Le jardin en mouvement: de la vallée au jardin planétaire* (Paris: Sens & Tonka, 2001).
40. Luxemburg, Rosa, *Réforme sociale ou révolution?: et autres textes politiques* (Paris: Spartacus, 1997).
41. Guez, Ariel, "Consommer moins d'énergie, manger moins de viande... Les efforts que les Français sont prêts à faire pour le climat", *BFMTV*, 14 novembre 2022, consulté le 29 décembre 2022, https://www.bfmtv.com/environnement/climat/consommer-moins-d-energie-manger-moins-de-viande-les-efforts-que-les-francais-sont-prets-a-faire-pour-le-climat_AN-202211140040.html

42. Ibid.
43. Le Monde, "La COP 27, entre espoirs et désespoir", 21 novembre 2022, consulté le 29 novembre 2022, https://www.lemonde.fr/idees/article/2022/11/21/la-cop27-entre-espoirs-et-desespoir_6150863_3232.html
44. Le terme NIMBY, acronyme de l'expression anglaise 'Not In My BackYard', qui signifie littéralement 'pas dans mon arrière-cour' désigne le phénomène d'opposition de résidents à l'aménagement nuisible et local d'infrastructures servant l'intérêt général : usine chimique, parc industriel, base militaire, prison, décharge, stade, lotissement, autoroutes, chemins de fer, ligne à haute-tension, antenne-relais, à titre d'exemple.
45. Landivar, Diego, "Écologie du démantèlement", dans *Héritage et fermeture. Une écologie du démantèlement* (Paris: éditions divergences, 2021) : p.96.
46. Ibid, pp.84-89.
47. Servigne, Pablo, et al., *Comment tout peut s'effondrer : petit manuel de collapsologie à l'usage des générations présentes* (Paris: Points, 2021) : p.113.
48. Cochet, Yves, "Postface" dans *Comment tout peut s'effondrer : petit manuel de collapsologie à l'usage des générations présentes* (Paris: Points, 2021) : p.222.
49. Bonnet, Emmanuel, et al., *Héritage et fermeture. Une écologie du démantèlement* (Paris: éditions divergences, 2021) : p.9.
50. Noguès, Françoise-Marie, Pierre Delion, et Rémi Casanova, *Bouc émissaire : le concept en contextes* (Villeneuve-d'Ascq: Presses Universitaires du Septentrion, 2018).
51. Junod, Samuel, "La poétique de l'enrôlement au temps des guerres de religion", *MLN* vol. 120, no. 1 (2005): S44-S59.
52. Rocard, Michel, et al., "Le genre humain, menacé", *Le Monde*, 2 avril 2011, consulté le 29 décembre 2022, https://www.lemonde.fr/idees/article/2011/04/02/le-genre-humain-menace_1502134_3232.html.
53. Audier, Serge, *La cité écologique : Pour un éco-républicanisme* (Paris: La Découverte, 2020).
54. Landivar, Diego, "Écologie du démantèlement", dans *Héritage et fermeture. Une écologie du démantèlement* (Paris: éditions divergences, 2021) : p.89.
55. Servigne, Pablo, Raphaël Stevens, et Yves Cochet, *Comment tout peut s'effondrer : petit manuel de collapsologie à l'usage des générations présentes* (Paris: Points, 2021).
56. Secchi, Bernardo et Paola Viganò, *La ville poreuse : un projet pour le Grand Paris et la métropole de l'après-Kyoto* (Genève: MétisPresses, 2011).
57. Servigne, Pablo, et al., *Comment tout peut s'effondrer : petit manuel de collapsologie à l'usage des générations présentes* (Paris: Points, 2021) : p.201.
58. Prononcé par André Malraux lors de son "discours de Niamey" pour la première conférence des pays francophones, le 17 mars 1969.



↑ **Urs Fischer, *Untitled*, 2011** © Urs Fischer. Photo: Florent Michel.

Comme une bougie géante, cette réplique en cire grandeur nature de l'*Enlèvement des Sabines* (1574-1580) de Giambologna, vient à se consumer lentement, fondant jusqu'au sol minute après minute. En capturant cette déformation spectaculaire, Fischer nous fait réfléchir à l'inévitable passage du temps : même les créations humaines les plus résistantes et les mieux préservées finissent aussi par disparaître, accompagnant avec elles l'histoire de l'humanité sur Terre. La destruction devient ici créatrice.

De la résilience 1.3.

Le mot *résilience* est formé d'après le latin *resilire*, qui signifie 'sauter en arrière, revenir en sautant, rebondir'.¹ Il sera ensuite utilisé, à partir du XIX^{ème} siècle, dans le domaine scientifique, et plus précisément en sciences physiques, avec l'essai de résilience de Charpy, où il désigne la résistance à la rupture d'une barre de métal, c'est-à-dire la force nécessaire pour produire cette rupture de matériau.² Aujourd'hui, la résilience est un concept polysémique répandue à travers la physique des matériaux, la psychologie,³ l'écologie,⁴ la géographie,⁵ la pédologie,⁶ l'économie,⁷ l'art,⁸ et l'urbanisme.⁹ Dans la politique et les stratégies de communication, il est devenu un 'buzzword' au même titre que *environnement*, *développement durable*, *tolérance*, ou *bio* par exemple. Il apparaît donc primordial de cadrer théoriquement ce mot avant de pouvoir l'employer au cours de cet énoncé.

Nous proposons ici de définir la résilience à la manière de l'archéogéographe Sandrine Robert, comme "*la capacité pour un système socio-écologique de maintenir sa structure, sa fonction et la persistance des relations en son sein, en absorbant voire en utilisant les changements qui l'atteignent.*"¹⁰

Si ce terme est fondamental ici, c'est car "*la question de la résilience fait partie de ce renversement du paradigme de la rationalité moderne occidentale*", comme le rappelle Paola Viganò.¹¹ En partant de l'hypothèse 'viganiste' que la modernité s'est fondée sur des rationalités territoriales fortes à la base de la ville-diffuse – comme la voiture individuelle et son autoroute, le chauffage domestique et ses gazoducs – la résilience territoriale et urbaine, dans le cadre de la Transition, ne passe plus par les mêmes structures de développement. En effet, la résilience est associée dans le langage commun à la faiblesse ou la facilité d'adaptation. Cette idée de faiblesse, anti-moderne par essence, est ici porteuse de promesses puisqu'elle permet de réfléchir à de nouvelles structures spatiales urbaines et territoriales. Pour reprendre Paola Viganò : "*on peut être faible et avoir l'ambition de structurer, mais d'une façon opposée à celle que nous avons imaginée par le passé. Les structures faibles essayent de convoquer des rationalités un peu différentes, qui ont été détruites, souvent marginales dans les villes.*"¹² Citons l'eau par exemple. Ruisseaux, rivières, estuaires se sont vu mettre à distance par la modernité, séparer, fragmenter et s'autonomiser parfois pour ne finalement plus participer au cycle hydraulique pré-industriel. Dans le cadre du Delta Rhin-Meuse, la construction des barrages anti-tempêtes d'anciens bras de mer – l'Haringvliet, le Grevelingen, l'Oosterschelde, et le Volkerak – ont ainsi transformé d'anciennes régions estuariennes dynamiques en lacs figés et aujourd'hui quasi-morts.¹³ Remettre ces rationalités oubliées par la modernité au cœur du territoire et de la ville serait donc une révolution.

La résilience semble alors devenir, pour l'architecte et l'urbaniste, un mot-clé, un repère pour se diriger dans la Transition, pour transformer la ville, le paysage et le territoire du XXI^{ème} siècle. A l'heure de la crise climatique, la résilience, en opposition à la résistance, apparaît comme la solution pour adapter nos sociétés face au changement et absorber au mieux les chocs à venir. Elle est devenue, avec le temps, une injonction proposée pour vivre

avec les risques et sortir de la vulnérabilité. Être résilient, c'est coexister avec le risque d'être faible pour ne plus être vulnérable.

Dans cette partie, nous verrons d'abord pourquoi il est important de spécifier la résilience avec laquelle engager la Transition, avant de saisir le caractère disruptif de la résilience avec la lecture de l'écologue Crawford. S. Holling, pour enfin tenter de voir comment dépasser les notions de persistance et de stabilité dans un Delta Rhin-Meuse plus résilient qu'il ne l'est maintenant.

Spécifier la 'résilience'

La résilience est un concept large et générique comme vu plus haut. Afin de remédier en partie aux limites de l'utilisation de ce mot, il est important que la résilience soit spécifique. Résilience de qui, pour qui, comment, résilience par rapport à quoi, envers quoi ?¹⁴ L'Anthropocène exige a minima de telles clarifications.

La résilience est ensuite un terme à manipuler avec une extrême précaution car il masque des enjeux éthiques, idéologiques et politiques, qui remettent en cause nos sociétés à l'échelle nationale et à l'échelle mondiale. Comme le souligne Magali Reghezza-Zitt, géographe, la résilience est un concept extrêmement normatif puisqu'il désigne une adaptation – sensée être méliorative – de nos sociétés.¹⁵ Des questions indispensables¹⁶ doivent dès lors être posées : '*Qui définit cette normale ?*' ; '*Qui dit pour une société ou pour un individu quel est l'état vers lequel il doit tendre ?*' ; '*À qui s'adressent les politiques qui visent à construire la résilience de nos sociétés ?*'. D'un côté, la résilience touche à un problème d'ordre politique et démocratique de par son discours normatif. De l'autre, elle pose un problème d'ordre politique et éthique, qui touche à la question de justice environnementale. En effet, la résilience peut être utilisée injustement par certains acteurs pour faire peser, transférer sur les vulnérables, les coûts parfois extrêmement lourds de l'adaptation ou de la gestion des risques.¹⁷ Ce que Reghezza-Zitt nomme '*transfert des coûts et des responsabilités vers les vulnérables*' est particulièrement problématique dans le cadre des inégalités de développement parce que ce sont précisément les plus faibles, les plus démunis, ayant le moins d'accès au pouvoir, qui subissent par conséquent les politiques dites 'résilientes'. Dans cette perspective, les projets de 'renaturation' et de réaffectation des sols, à l'occasion de politique territoriale de gestion de risques, sont exemplaires. Dans le lit majeur de la Meuse, la transformation du polder d'Overdiep en plaines inondables ont ainsi contribué à une gestion résiliente des crues en rendant partiellement des terres cultivées à l'eau, grâce à l'expropriation d'agriculteurs.¹⁸ Dans de nombreux cas, l'agriculteur devient l'unique capteur de risques au profit d'urbains protégés et de territoires plus résilients. Spécifier la résilience est donc fondamental car elle peut prendre, comme on vient de le voir, plusieurs sens selon les acteurs concernés. Elle peut signifier pour certains un retour à l'état initial, à l'état antérieur, et pour d'autres une détérioration drastique de leur situation.

Outre ce flou sémantique et le développement d'un discours normatif associé à la résilience, il existe encore à ce jour un débat sur ce terme. Son appropriation croissante par les pouvoirs publics ne repose que peu sur le cadre conceptuel de l'*ecological resilience*.¹⁹ Au contraire, elle favorise plutôt un concept défini comme *engineering resilience* par Crawford S. Holling.²⁰ En effet, la 'résilience de l'ingénierie', très mécanique, est utilisée dans une gestion des risques à court terme. Elle est apparentée à la résistance, se focalise sur l'endommagement matériel et repose sur la résolution des catastrophes grâce à une technicité croissante.²¹ De l'autre, la 'résilience écologique' s'intéresse davantage à l'adaptation systémique des milieux en réponse à un choc. En effet, dans ce type de résilience, les perturbations jouent un rôle dynamique et conduisent le système à s'adapter lui-même. Les perturbations, loin de mener à la destruction des systèmes, peuvent alors contribuer à leur maintien, voire à leur renforcement.²² Le point de vue soutenu par la 'résilience écologique' est donc radicalement différent de celui de la 'résilience de l'ingénierie', car on mesure la capacité pour un système, non pas à revenir à son état initial mais à absorber des changements tout en persistant.²³ La 'résilience de l'ingénierie', plus proche de la résistance, repose donc sur une idée de stabilité permanente, tandis que la 'résilience écologique' repose sur une idée de grande fluctuation, et donc d'une stabilité potentiellement faible. Dans les mots de Holling :

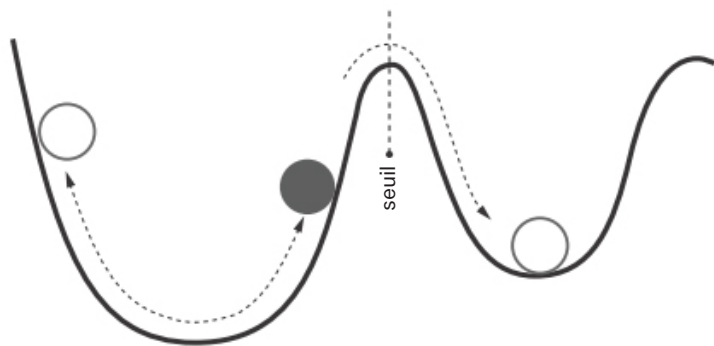
*"One can be termed stability, which represents the ability of a system to return to an equilibrium state after a temporary disturbance; the more rapidly it returns and the less it fluctuates, the more stable it would be. But there is another property, termed resilience, that is a measure of the persistence of systems and of their ability to absorb change and disturbance and still maintain the same relationships between populations or state variables."*²⁴

Cette opposition de paradigmes entre résilience écologique et ingénieristique s'illustre bien par l'analogie du mouvement d'une bille dans une coupe.²⁵ La coupe représente le 'bassin d'attraction', dans lequel un système tend à rester ; tandis que la bille représente l'état de ce système à un moment donné. Alors que la 'résilience de l'ingénierie' ne repose que sur un seul régime, c'est-à-dire un seul 'bassin d'attraction', dont le fond du bassin représente son état de stabilité optimal ; la 'résilience écologique' suppose la présence de plusieurs régimes, c'est-à-dire plusieurs 'bassins d'attraction'. Dans cette seconde optique, la bille, représentant un système, peut passer un seuil critique pour s'établir dans un nouveau 'bassin d'attraction'. Ainsi, alors que la notion de 'résilience de l'ingénierie' se préoccupe de savoir si le système peut rester en fond du bassin, la 'résilience écologique' se focalise sur la capacité d'un système à demeurer ou pas dans un même bassin.²⁶

Appliquée au Delta Rhin-Meuse, cette dialectique prend sens. En effet, nous pouvons affirmer qu'à ce jour le Delta néerlandais se situe dans un paradigme proche de la 'résilience de l'ingénierie'. Les immenses barrages anti-tempêtes construits dans le cadre du Plan Delta²⁷, de même que l'entièreté des digues érigées pour poldériser (gagner des terres sur l'eau), sont pensés pour résister. Le 'bassin d'attraction' de ces infrastructures lourdes est unique, établi en fonction de perturbations précises et d'intensités maximales statistiquement déterminées



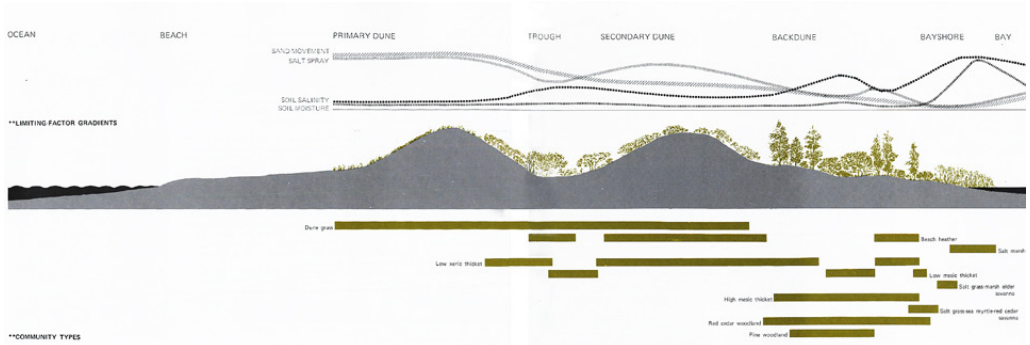
modèle de l'*engineering resilience*



modèle de l'*ecological resilience*

↑ **Différentes approches des systèmes résilients**

Illustrations d'après le diagramme 'ball-and-cup', adapté de Walker et al., 2004.



54

↑ **Oke Petersen, *Untitled*** © Oke Petersen.

Scène impressionnante d'une digue résistant au déferlement des vagues lors d'une tempête.

↓ **Ian L. McHarg, *Dune section, 1969*** © Ian L. McHarg, *Design with Nature, 1995*, p.10 - d'après William E. Martin, "The Vegetation of Island Beach State Park, New Jersey." *Ecological Monographs*, vol. 29 (1959) : p. 43.

Dessin en coupe des principes régissant la formation d'un écosystème dunaire, en fonction du mouvement du sable, des embruns salés, de la salinité et de l'humidité du sol.

et standardisées.²⁸ Le système se doit de rester stable, de garder un comportement constant, refusant l'avènement de perturbations imprévues ou d'intensité supérieure à celles préalablement établies par l'ingénieur. Au-delà de ces extremums, le système rompt, incapable de persister et de maintenir ses relations. La bille est expulsée en dehors de son bassin, la digue se brise, c'est l'inondation et le système est incapable de retourner par lui-même à son état initial. Toutefois, la résilience actuelle des paysages côtiers néerlandais ne relève pas uniquement de l'œuvre de l'ingénieur. Les paysages côtiers sont en effet 'écologiquement résilients' notamment si l'on pense au cordon dunaire qui protège l'hinterland néerlandais depuis des siècles. Les dunes s'étendent et se rétrécissent en réponse à la montée et la baisse du niveau de la mer.²⁹ Comme le confirme le fameux 'transect paysager' de McHarg, les écosystèmes dunaires sont donc autonomes et résilients, capables de s'étendre ou se contracter au gré des vagues et à la force du vent. Cette propriété interne des écosystèmes naturels dunaires à persister dans le temps malgré les perturbations externes permanentes qu'ils subissent représente bien ce que nous devons comprendre par 'résilience écologique'.

L'utilisation du terme résilience nécessite d'être spécifiée, car son utilisation peut être confondue avec la notion de stabilité qui la place du côté de la résistance au changement. Dès lors, nous décidons d'employer le mot résilience dans le cadre de l'*ecological resilience*, qui nous permet au contraire de concilier le changement avec la persistance des principes structuraux au sein des systèmes.³⁰

Entre adaptation, disruption et instabilité

Dans le cadre de cet énoncé, qui nous projette dans un Delta Rhin-Meuse cultivé par la résistance, la résilience doit donc se comprendre dans son sens écologique et par ses propriétés instables. Adaptation, disruption et instabilité deviennent alors des mots-clés pour imaginer un Delta néerlandais plus résilient.

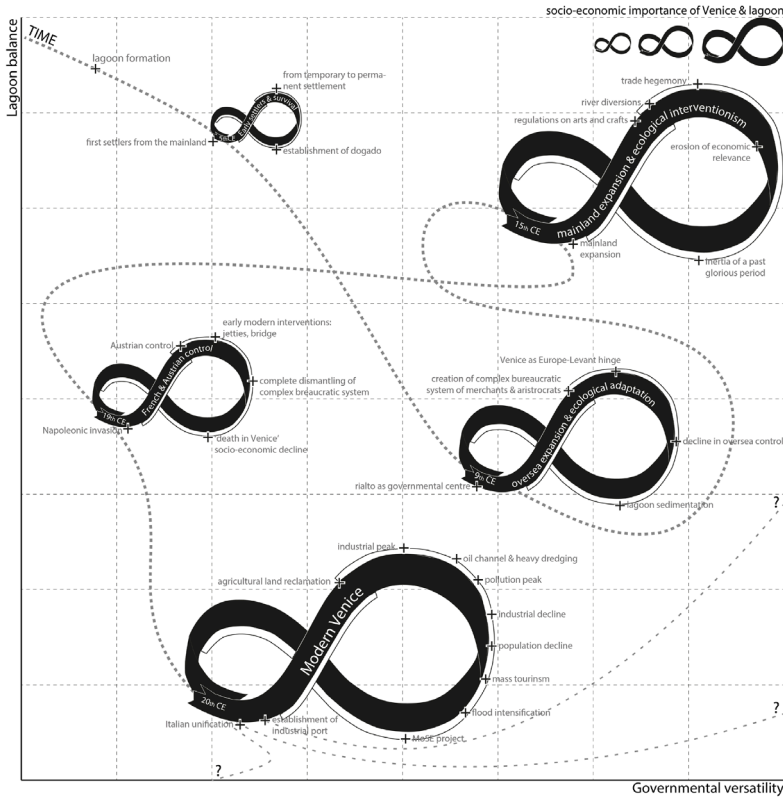
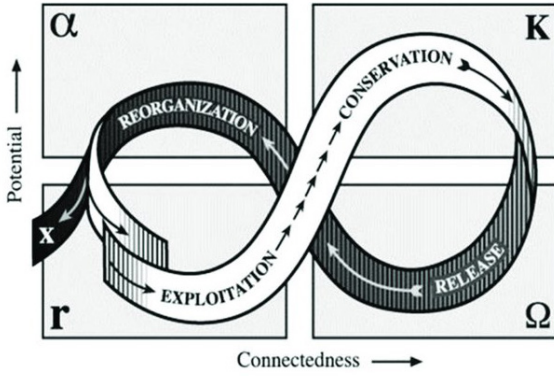
Afin de mieux envisager comment un système est résilient, c'est-à-dire comment ce système peut persister dans le temps tout en étant instable, tournons-nous vers Crawford S. Holling. Ce dernier innove en proposant d'organiser les différentes étapes fonctionnelles des écosystèmes résilients sous la forme d'un 'cycle adaptatif', prenant l'apparence d'un 8.³¹ Ce cycle est composé de la succession de quatre phases, chacune ayant sa propre fonction, illustrant le caractère instable des écosystèmes résilients. La première phase, dite 'r', 'exploitation' ou encore 'growth', est marquée par la croissance rapide d'espèces pionnières au sein d'un écosystème permettant progressivement l'entrée d'espèces robustes plus compétitives.³² Elle est suivie par la deuxième phase, dite 'K' ou 'conservation' marquée par l'accumulation d'énergie et de matière, qui conduirait selon Crawford S. Holling, à une homogénéisation spatiale et à la perte de diversité, élément nécessaire à la résilience d'un écosystème.³³ Devenu trop rigide, ce système s'effondrerait menant à la troisième phase, celle de la 'destruction créative'. Dans cette phase de libération, appelée 'Ω' ou 'release', "la

destruction est associée à celle de création car, à travers les processus de décomposition, le capital engrangé réintroduit de l'énergie (dans les sols par exemple, suite à un incendie).³⁴ Enfin, la quatrième et dernière phase, appelée 'α', 'renewal' ou 'reorganization', est marquée soit par le renouvellement du système en phase d'exploitation 'r', soit par la mutation du système dans un cycle totalement différent, soit par son extinction. Le 'cycle adaptatif' de C. S. Holling est donc surtout à comprendre comme un cycle disruptif. Un système pris dans un tel cycle peut se déformer, ou même temporairement disparaître, mais toujours persister sur le long terme.

Cette figure du 'cycle adaptatif' est un outil remarquable pour nous permettre d'envisager la résilience de territoire aqueux. Lance. H. Gunderson, Crawford S. Holling et Gary D. Peterson proposent d'interpréter les politiques de la gestion de l'eau menées dans le marais des Everglades, en Floride, au cours du XX^{ème} siècle, en une série de 'cycles adaptatifs'.³⁵ Ainsi, chaque nouveau cycle adaptatif émerge après d'importantes perturbations, c'est-à-dire des crues ou des sécheresses, qui obligent les pouvoirs publics à adapter leurs politiques d'aménagement et de gestion de l'eau. Cette adaptation stratégique passe par exemple par la construction de digues ou bien la restauration du marais, modifiant ainsi le cycle précédemment en place. Les crises environnementales peuvent donc être interprétées comme les phases de destruction créatrice (phase oméga) tandis que les nouvelles structures et formes de gestion mises en place correspondent aux phases de renouvellement (phase alpha). L'exemple des Everglades montre, en pratique, à quel point la phase de destruction apparaît essentielle en tant que moteur d'innovations techniques ou stratégiques.³⁶ De la même manière, Nathan Fredrick, Flore Guichot et Francesco Lombardi, s'attèlent à un exercice similaire pour le lagon de Venise. La lecture de l'histoire de Venise sous la notion de résilience aide à comprendre comment la gouvernance, l'urbanisation et l'économie ont évolué sous la forme d'une série de 'cycles adaptatifs', toujours fortement liés avec la survie écologique du lagon.³⁷

Nous pouvons également appliquer cette série de 'cycles adaptatifs' au Delta Rhin-Meuse, en se basant notamment sur les travaux de Willem van der Ham, qui construit un phasage analytique du paysage néerlandais sur la base des critères historiques de la gestion de l'eau.³⁸ Il décrit donc un état des eaux deltaïques néerlandaises en quatre phases :

- un état naturel jusqu'au XI^{ème} siècle (jeunes dunes, rivières libres, sols vierges, faible développement humain) ;
- un état défensif entre 1000 et 1500 (exploitation du territoire, développement de moyens de protection contre les eaux, construction de digues, de monts artificiels, de barrages, de canaux, de voies navigables, d'écluses) ;
- un état offensif entre 1500 et 1800 (récupération de terres sur les eaux par la poldérisation et un endiguement offensif, pompage à l'aide de moulin, exploitation du territoire à grande échelle) ;
- un état manipulateur de 1800 à aujourd'hui (normalisation des rivières, endiguement de grandes étendues d'eau, niveau d'eau artificiels, disparition des structures archaïques issues des états antérieurs).³⁹



↑ **Le 'cycle adaptatif'**

© Lance H. Gunderson et C. S. Holling, *Panarchy*, 2002, p.34.

↓ **La résilience vénitienne à travers l'histoire** © Nathan Frederick, Flore Guichot et Francesco Lombardi, *Amphibia, a Utopia for Venice*, 2021, p.31.

Ce dessin représente les cinq cycles adaptatifs qui caractérisent l'occupation de la lagune vénitienne. Ces cycles n'incarnent pas seulement différents moments de l'écologie lagunaire, mais aussi sa complexe intrication avec les paradigmes politiques, gouvernementaux, sociaux.

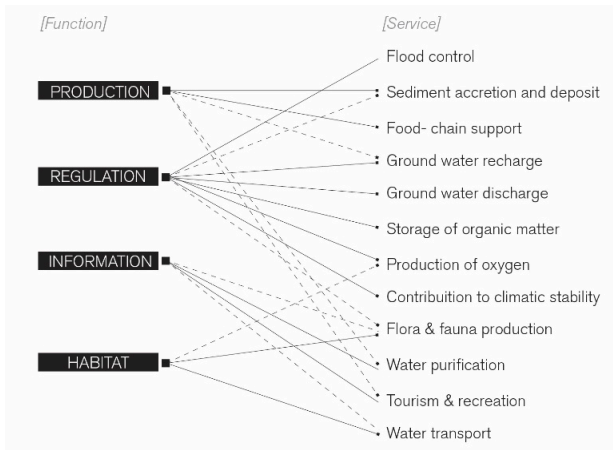
Chacune de ces phases est marquée par une attitude et une avancée technologique particulière, qui, tout comme aux Everglades ou dans le lagon vénitien, ont produit ruptures et adaptations de cycles, menant aujourd'hui à des systèmes largement fomentés par la main de l'ingénieur et de moins en moins résilients du point de vue de l'*ecological resilience*.

Des (éco)systèmes résilients pour le Delta Rhin-Meuse ?

Bien que le Delta Rhin-Meuse soit actuellement dans une situation de résistance accrue, l'incertitude liée aux risques climatiques nécessite une adaptation censée accroître la 'résilience écologique' des territoires néerlandais. En ce sens, l'adaptation des territoires doit avoir lieu sous la forme d'une transformation progressive des systèmes deltaïques. Cette adaptation progressive est, selon Davoudi et sa théorie de la 'résilience évolutive',⁴⁰ la clé pour ajuster un système complexe tout en continuant à faire face aux risques.⁴¹ Dans ce contexte, nous choisissons de poursuivre notre Transition du Delta Rhin-Meuse en se basant sur des solutions écosystémiques (*ecosystem-based solutions*) qui portent sur la notion de 'paysage comme infrastructure'⁴² (*landscape as infrastructure*). En effet, la manière habituelle de construire l'environnement – particulièrement dans les régions sensibles à des fluctuations climatiques comme les Deltas et les littoraux – est dominée par une infrastructure lourde dite 'dure' (*hard infrastructure*), allant du barrage au canal. Cette attitude n'implique pas seulement la destruction des écosystèmes et la fragmentation des habitats. Elle nécessite aussi des investissements élevés et continus en vue de leur maintenance et de leur perfectionnement.⁴³ Par ailleurs, la crise climatique vient défier le développement de ces 'infrastructures dures', puisque leur caractéristique inflexible et statique s'oppose à l'incertitude de leurs effets sur le territoire.⁴⁴

Dès lors, imaginer un Delta en Transition, nécessite d'en finir avec les 'infrastructures dures' pour privilégier le développement d'infrastructures 'douces', 'souples' ou 'molles' (*soft infrastructure*) comme une invitation à la flexibilité du territoire. Dans le domaine de l'architecture du paysage, les 'infrastructures douces' trouvent leur origine dans la conception de paysages mous comme infrastructures empiriques.⁴⁵ Ces 'infrastructures douces' peuvent s'apparenter, dans le cadre du contrôle des inondations, aux dunes du sud-ouest des Pays-Bas, mais aussi aux marais salants dont un de leur rôle est de prévenir l'érosion du littoral.⁴⁶ Puisque "*climate works as a conditioner rather than a constraint*"⁴⁷ comme le précise Pierre Bélanger, les 'infrastructures douces', par opposition aux 'infrastructures dures', peuvent absorber avec flexibilité un certain nombre de perturbations externes, se dégrader et se régénérer elles-mêmes. En tant que paysages mous, les 'infrastructures douces' fonctionnent par ailleurs avec le métabolisme deltaïque – la dynamique des courants, des vents, des marées, des sédiments par exemple. Ces écosystèmes infrastructuraux sont donc l'archétype de ce que C. S. Holling définissait par 'résilience écologique'.

Aux Pays-Bas, l'omnipotence de la *hard infrastructure* devient progressivement passéiste. Le pays qui s'est construit contre et sur les eaux, à l'aide de digues, de barrages



↑ **Dunes Hondsbossche** © Ecoshape.org, 2023.

Suivant les principes du *Building with Nature*, ce projet pilote de rechargement de sable à grande échelle, consiste à créer un estran doux et peu profond (la plage) participant au renforcement de la dune. Le futur écosystème dunaire contribue à la protection contre les inondations tout en fournissant de nouvelles qualités spatiales et environnementales.

↓ **Classification des services écosystémiques des habitats côtiers néerlandais**

© Nicole Garcia Vogt, *Synchronizing habitat: Risk adaption by co-evolution of environment and society*, 2020, p.45

et de moulins, fait aujourd'hui un pas de côté. Des programmes gouvernementaux tels que *Ruimte voor de Rivier* ('de la place pour la rivière') ou *Building with Nature* proposent désormais une approche de design inédite qui souhaite travailler avec la nature, non plus contre, afin de restaurer des écosystèmes et améliorer la 'résilience écologique' des régions deltaïques. Tout d'abord, le projet monumental néerlandais *Ruimte voor de Rivier*, actif de 2006 à 2015, visait à assurer la protection contre les inondations des régions fluviales, ainsi que l'amélioration de leurs conditions environnementales. Les mesures réalisées par ce plan comprennent : le retrait ou le déplacement de digues, la dépoldérisation, la création et l'augmentation de la profondeur des canaux de crue, la réduction de la hauteur des épis, la suppression des obstacles et la construction d'une «rivière verte» qui servirait de dérivation aux crues.⁴⁸ Cette attitude révolutionnaire, concernant la planification territoriale et la gestion des eaux aux Pays-Bas, est aujourd'hui reprise par les principes de la philosophie de design *Building with Nature*. Cette approche se base sur des réponses écosystémiques (ecosystem-based solutions), c'est-à-dire une vision métabolique des systèmes environnementaux et l'inclusion des processus naturels comme part de la solution. Deux projets pilotes de soft infrastructures le long du littoral néerlandais, développées d'après les principes de *Building with Nature*, sont exemplaires. Le projet pionnier 'Sand Motor'⁴⁹ au sud de La Haye, et le projet des dunes de Hondsbosche⁵⁰ à l'ouest d'Alkmaar sont ainsi deux modèles qui illustrent comment il est possible de maintenir les écosystèmes infrastructuraux côtiers à la force du vent et des vagues. Tout en encourageant la formation de nouvelles dunes, ainsi que le développement de la flore et de la faune qui leur sont associées, ces projets participent au renforcement de la protection de la côte néerlandaise.

Finalement, l'émergence d'écosystèmes infrastructuraux pour améliorer la résilience des territoires deltaïques, repose sur un changement de perspective : d'une vision anthropocentrique marquée par la gestion de la nature à une vision écocentrique réclamant un partenariat avec la nature.⁵¹ Ian McHarg, architecte-paysagiste de renom, prônait déjà cette attitude à la fin des années 1960. La vision écocentrique se résumerait dans ses mots par l'analogie de la ville comme un zoo.⁵² Aussi, les écosystèmes sont des infrastructures faites de processus naturels ayant de fortes valeurs sociales.⁵³ Pour lui, il est, en d'autres termes, fondamental de comprendre que la nature, au sens large, est un processus formé de multiples écosystèmes, qui représentent des opportunités pour l'usage humain sous certaines limitations.⁵⁴ Ne pas comprendre ces processus naturels à l'œuvre reviendrait, au long terme, à oblitérer les valeurs sociales des écosystèmes, à les anéantir. La construction de maisons privées sur les dunes du New Jersey aux États-Unis suivi de leur destruction lors d'une tempête en 1962 illustre bien ce phénomène d'incompréhension des écosystèmes en tant qu'infrastructure par les sociétés de l'époque moderne. La mise en place de politiques publiques visant à restaurer la 'résilience écologique' des territoires se résume peut-être d'abord par comprendre les processus naturels et les valeurs sociales que nous offrent les écosystèmes déjà en place, en interdisant les interventions humaines et en les protégeant – autrement dit, ne rien faire.

Conclusion

Pour conclure, la résilience est un concept clé permettant de renverser le paradigme moderne, lui-même ancré dans l'idée de force, de robustesse et de résistance. En opposition à la résilience, la résistance désigne, pour un système écologique, sa capacité à rester à un état d'équilibre, et ce sans jamais ou peu fluctuer sous la pression. Si cette pression venait à croître, un écosystème résistant accablé par les coups s'écroulerait. Ainsi, la résilience repose davantage sur des notions d'adaptation, de variabilité, d'instabilité, et de persistance d'un système dans le temps. De par son analogie à un sursaut de vie éclos d'une cassure, la résilience fait par ailleurs écho au deuil et à la faiblesse, notions connotées ici méliorativement. Dès lors, les processus naturels, auparavant considérés par l'ingénieur comme des menaces externes à contrôler pour limiter les fluctuations d'un système, doivent maintenant faire partie de la solution. Car ils offrent, dans les régions deltaïques notamment, un certain nombre de bénéfices dans la gestion d'inondation et l'érosion du littoral.

Cependant, il est important de souligner que les systèmes résistants, issus des *hard infrastructures* du génie civil, sont encore indispensables au fonctionnement des économies et des services à l'échelle territoriale. Changer de paradigme au profit d'écosystèmes résilients ne peut donc se faire au dépend des infrastructures existantes, quelles qu'elles soient. Les politiques publiques chargées de la gestion des risques devront trouver le juste équilibre entre l'introduction de *soft infrastructures* et le maintien de quelques *hard infrastructures* afin de concilier acteurs et défis à différentes échelles et sur différentes temporalités. En somme, un modèle à inventer, situé entre résistance et résilience.

Notes

1. Gaffiot, Félix, et Pierre Flobert. *Le grand Gaffiot : dictionnaire latin-français* (Paris: Hachette, 2017. 1981) : p.1351.
2. Charpy, G., *Note sur l'essai des métaux à la flexion par choc de barreaux entaillés*, Mémoire et comptes rendus de la Société des ingénieurs civils de France, 1901: p.873.
3. voir les travaux du psychologue Boris Cyrulnik, notamment *Les âmes blessées* (Paris: Odile Jacob, 2014).
4. voir les travaux des écologues C.S. Holling et James Lovelock.
5. voir les travaux de Magali Reghezza-Zitt.
6. voir la science des sols dont les travaux de C.J. Barrow, notamment, *Land Degradation: Development and Breakdown of Terrestrial Environments* (Cambridge: Cambridge University Press, 1991).
7. Duval, Romain, et Lukas Vogel, "Résilience économique aux chocs : Le rôle des politiques structurelles." *Revue économique de l'OCDE* vol. 44, no. 1 (2008): p.211-251.
8. voir les travaux d'Arthur Danto, notamment *Après la fin de l'art* (Paris: Seuil, 1996).
9. Viganò, Paola, "La notion de résilience doit nous amener à changer de paradigme", dans *Espazium*, 29 mai 2020, consulté le 5 déc. 2022, <https://www.espazium.ch/fr/actualites/la-notion-de-resilience-doit-nous-amener-changer-de-paradigme>.
10. Robert, Sandrine, "Résilience, changement et persistance" dans *Le temps long du peuplement : concepts et mots-clés* (Tours: Presses Universitaires François Rabelais, 2020) : p.1.
11. Viganò, Paola, "La notion de résilience doit nous amener à changer de paradigme", dans *Espazium*, 29 mai 2020, consulté le 5 déc. 2022, <https://www.espazium.ch/fr/actualites/la-notion-de-resilience-doit-nous-amener-changer-de-paradigme>
12. Ibid.
13. Steenhuis, Marinke et Lara Voerman, *De Deltawerken* (Rotterdam: nai 010 publishers, 2016).
14. Robert, Sandrine, "Résilience, changement et persistance" dans *Le temps long du peuplement : concepts et mots-clés* (Tours: Presses Universitaires François Rabelais, 2020) : p.4.
15. Reghezza-Zitt, Magali, "Résilience, adaptation et vulnérabilité aux changements globaux", 26 sept. 2018, vidéo, 03:10, https://www.youtube.com/watch?v=SglX-fOtw_E.
16. Ibid, 03:10.
17. Ibid, 04:23.
18. Rossano, Frédéric, *La part de l'eau : vivre avec les crues en temps de changement climatique* (Paris: Éditions de la Villette, 2021) : p.209-214.
19. Robert, Sandrine, "Résilience, changement et persistance" dans *Le temps long du peuplement : concepts et mots-clés* (Tours: Presses Universitaires François Rabelais, 2020) : p.3.
20. Holling, C.S., "Engineering Resilience versus Ecological Resilience", dans Schulze, P.E., *Engineering within Ecological Constraints* (Washington DC: National Academy Press, 1996) : p.31-43.
21. Robert, Sandrine, "Résilience, changement et persistance" dans *Le temps long du peuplement : concepts et mots-clés* (Tours: Presses Universitaires François Rabelais, 2020) : p.3.
22. Holling, C.S., *Adaptive environmental assessment and management* (Caldwell, NJ: The Blackburn Press, 1978) : p.10.
23. Holling, C.S., "Resilience and Stability of Ecological Systems." *Annual review of ecology and systematics*, vol. 4, no. 1, (1973) : p.1 et p.17.
24. Ibid, pp.14-15.
25. voir le graphique 'ball-and-cup' issu de Walker, B., C. S. Holling, S. R. Carpenter, et A. Kinzig, "Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems", *Ecology and Society* vol. 9, no. 2 (2004).
26. Holling, C.S., "Engineering Resilience versus Ecological Resilience", dans Schulze, P.E., *Engineering within Ecological Constraints* (Washington DC: National Academy Press, 1996) : pp.31-43.
27. Steenhuis, Marinke et Lara Voerman, *De Deltawerken* (Rotterdam: nai 010 publishers, 2016).
28. Pleijster, Eric-Jan, et al., *Dutch Dikes* (Rotterdam: nai010 publishers, 2014) : p.56.
29. Antonia Sebastian, "Delta", *Journal of Delta Urbanism*, no.2 (2021): p.115.
30. Robert, Sandrine, "Résilience, changement et persistance" dans *Le temps long du peuplement : concepts et mots-clés* (Tours: Presses Universitaires François Rabelais, 2020) : p.1.
31. Holling, C. S., "Resilience of ecosystems; local surprise and global change", dans *Sustainable Development of the Biosphere* (Cambridge University Press, Cambridge, 1986) : pp. 292-317.
32. Holling, C. S., L. Gunderson, et al., *Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems* (Washington, D.C.: Island Press, 2002) : pp.33-35.
33. Ibid, p.95.
34. Robert, Sandrine, "Résilience, changement et persistance" dans *Le temps long du peuplement : concepts et mots-clés* (Tours: Presses Universitaires François Rabelais, 2020) : p.6.
35. Holling, C. S., L. Gunderson, et al., "Cycles of renewal in the Everglades", *Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems* (Washington, D.C.: Island Press, 2002) : pp.315-332.
36. Ibid, p.74 et p.316.
37. Fredrick, Nathan, et al., *AMPHIBLA, a Utopia for Venice* (IUAV, 2021) : p.30.
38. Hooimeijer, Fransje, *The Tradition of Making Polder Cities*. (TU Delft, 2011) : p.11-12.
39. Ibid.
40. Davoudi, et al., "Evolutionary Resilience and Strategies for Climate Adaptation", dans *Planning, practice & research* vol. 28, no. 3 (2013) : pp.307-322.
41. Garcia Vogt, Nicole, Synchronizing Habitat. Risk adaption by co-evolution of environment and society. (TU Delft, 2020) : p.42.
42. Bélanger, Pierre, *Landscape as Infrastructure: A Base Primer* (New York, NY : Routledge, 2017).
43. Ibid.
44. Garcia Vogt, Nicole, Synchronizing Habitat. Risk adaption by co-evolution of environment and society. (TU Delft, 2020) : p.44.
45. Waldheim, Charles, *Landscape as Urbanism : a General Theory* (Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 2016).
46. Van Loon-Steensma, et al., "Does vegetation in restored salt marshes equal naturally developed vegetation?", *Applied Vegetation Science*, vol. 18 (2015) : pp.674-682.

47. Bélanger, Pierre, *Landscape as Infrastructure: A Base Primer* (New York, NY : Routledge, 2017) : p.449.
48. Rijkswaterstaat, "Ruimte voor de rivieren", consulté le 30 décembre 2022, <https://www.rijkswaterstaat.nl/water/waterbeheer/bescherming-tegen-het-water/maatregelen-om-overstromingen-te-voorkomen/ruimte-voor-de-rivieren>
49. EcoShape, "Sand Motor Delfland Coast", consulté le 30 décembre 2022, <https://www.ecoshape.org/en/pilots/the-delfland-sand-engine-4/>
50. EcoShape, "Hondsbosche Dunes", consulté le 30 décembre 2022, <https://www.ecoshape.org/en/pilots/hondsbosche-and-petteimer-sea-defence/>
51. De Groot, R., Brander, L., van der Ploeg, S., et al., "Global Estimates of the Value of Ecosystems and Their Services in Monetary Units", *Ecosystem Services*, vol. 1, (2012) : p.51.
52. McHarg, Ian L., *Design with Nature* (New York: John Wiley & Sons, 1995) : p.103.
53. Ibid, p.105.
54. Ibid, p.7.

La fabrik
du Delt

Comment appréhender la complexité historique d'un Delta urbanisé ?

Nous proposons dans cette seconde partie de déconstruire l'histoire du Delta Rhin-Meuse couche après couche, en commençant par les strates physiques à l'origine du paysage néerlandais (eau et sol), en poursuivant notre analyse avec les strates anthropiques (infrastructure, urbanisation et gouvernance), puis en finissant avec la strate non-humaine (biodiversité) dont l'histoire résulte des éléments précédemment cités. Cette fabrication du Delta révèle alors des réciprocitys entre le design, l'ingénierie, la science et la gouvernance dans la façon dont les formes et les performances naturelles deltaïques ont été historiquement transformés.

Replacer l'eau au cœur de la fabrication du Delta est également une méthode holistique qui nous permet de dévoiler la 'longue durée' braudélienne du territoire et de visualiser les changements paradigmatiques qui eurent lieu

ication

pour chacune de ces strates. Il est alors possible d'apprendre comment les couches naturelles, économiques et sociales sont co-déterminées par les conditions humides d'un territoire liquide.

Pour transposer la méthodologie de Roland Barthes issue de ses Fragments d'un discours amoureux aux fragments d'un territoire, tout est parti de ce principe : qu'il ne fallait pas réduire le territoire à un simple sujet symptomal, mais plutôt faire entendre ce qu'il y a dans sa voix d'inactuel, c'est-à-dire d'intemporel. On essaie donc de rendre à ce discours territorial, au nom du Delta Rhin-Meuse, sa personne fondamentale, qui est l'eau, de façon à mettre en scène un portrait, et pas seulement une analyse.

a

En résumé, nous dresserons ci-après la biographie d'un territoire liquide solidifié par le génie civil.

Eau comme prémices

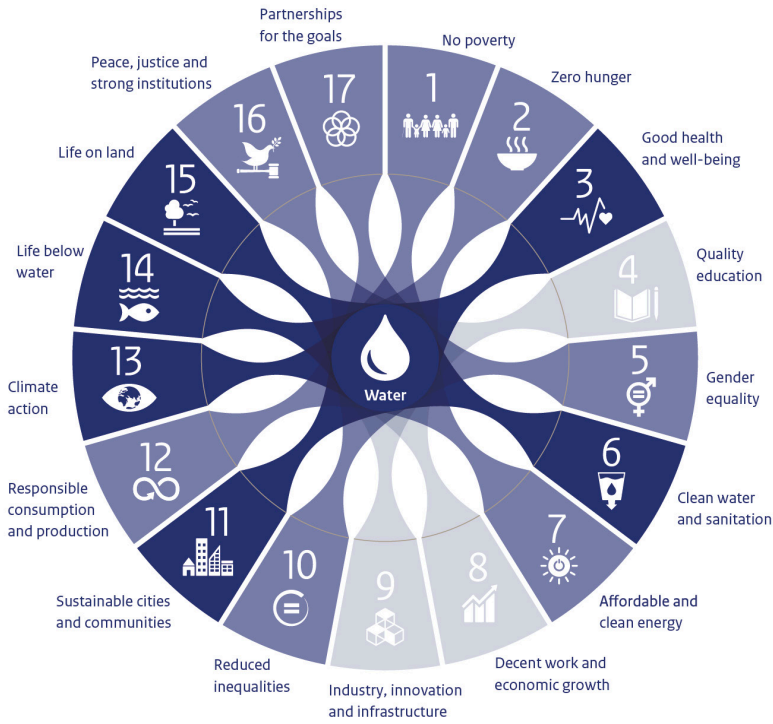
2.1.

Dans le Delta Rhin-Meuse, l'eau doit être perçue comme le fondement de ce territoire liquide. Les basses terres néerlandaises ont effectivement été successivement formées par les eaux et manufacturées contre les eaux. Qu'il s'agisse d'infrastructures, d'architectures, d'économies ou de gouvernances, l'intégralité des activités humaines se sont calquées sur les dynamiques de l'eau – réagissant aux cycles hydriques, les influençant en retour. Ces territoires deltaïques offrent un spectacle singulier et intemporel relatif à l'eau. Dans les mots d'Alphonse Esquiros : “[...] ces golfes, ces lacs, ces groupes d'îles, ces terrains d'alluvions qui constituent des provinces entières, l'homme les a vus naître ; il a vu depuis les temps historiques la bouche des fleuves se fermer sous le dépôt toujours croissant des sables ; il a vu la terre se convertir en eau et les mers intérieures se dessécher.”¹ En mobilisant des auteurs comme Fernand Braudel, Aldo Léopold, ou André Corboz, nous verrons ainsi comment la notion d'eau dans le Delta néerlandais nous permet théoriquement d'approcher ce territoire de manière holistique, en révélant l'ensemble des systèmes parfois invisibles mais pourtant à l'œuvre dans le cycle de l'eau.

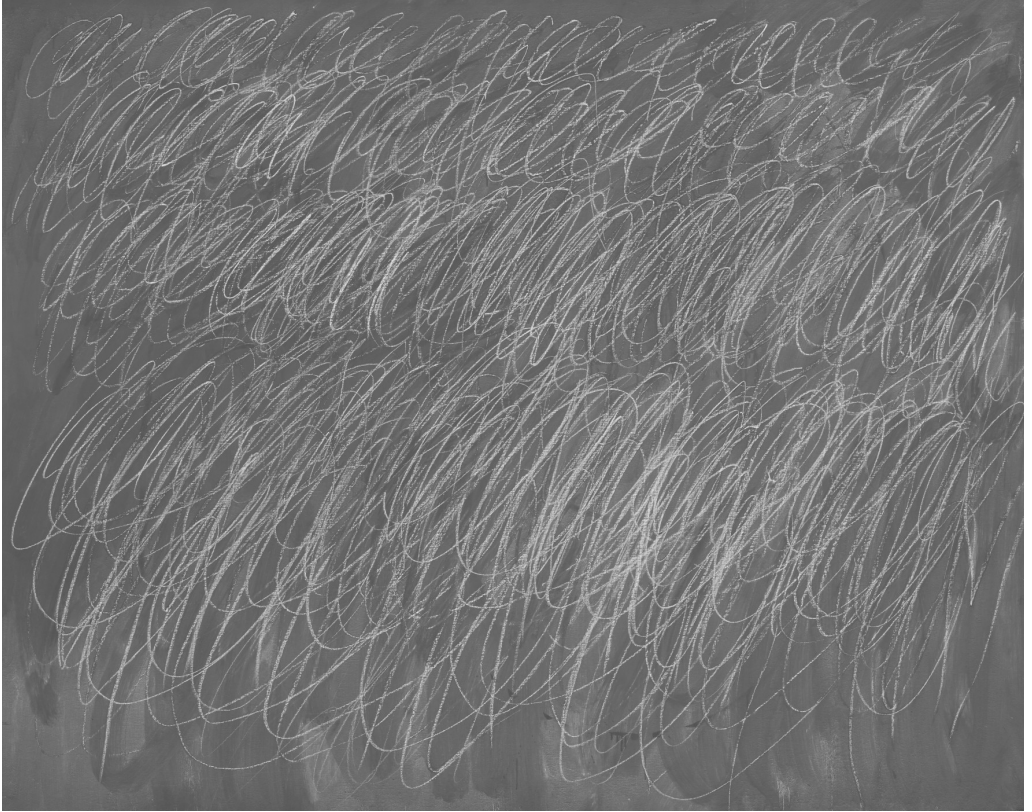
La perspective holistique de l'eau

Dans un monde à risque, où les territoires seront soumis à des amplitudes extrêmes et inédites, l'eau, de par son interaction avec une infinité de systèmes socio-écologiques, devient le catalyseur de développements se voulant durables et résilients. En effet, l'eau se retrouve au cœur de nombreux défis futurs et il semble que la crise du climat soit avant tout une crise de l'eau. Neuf désastres naturels sur dix sont ainsi en lien avec l'eau.² Citons par exemple les périodes de sécheresse, les risques d'inondation, les phénomènes d'eutrophisation, l'acidification des océans, la contamination et la pollution ayant chacun des impacts à différents degrés sur la vie aquatique, la production alimentaire, et l'accès à l'eau potable. Une mauvaise gestion de l'eau peut donc être responsable de l'augmentation d'inégalités économiques et sociales en lien avec la famine, la pauvreté et les problèmes de santé publique dans les communautés locales concernées. De par ses promesses holistiques, miser sur l'eau pour changer nos territoires est donc notre meilleur pari si l'on veut engager une Transition socio-écologique juste, démocratique et équitable. Comme le souligne Henk Ovink, premier ambassadeur de l'eau des Pays-Bas aux Nations-Unies : “*Water and water narratives can unite people around the world – politicians and scientists, city dwellers and country dwellers.*”³ Investir politiquement dans l'eau est certainement une des meilleures façons de se préparer à l'incertitude en sauvant des vies, réduisant des coûts et ajoutant de la valeur à travers nos territoires (cf. 4.1.).

L'eau, en tant que catalyseur de promesses socio-écologiques à de multiples échelles, est plus qu'un argument politique pour des aménagements futurs, elle est aussi un élément dévoilant la 'longue durée' du territoire. Le concept de 'longue durée' est introduit par Fernand Braudel dans *La Méditerranée et le monde méditerranéen à l'époque de Philippe II*, en 1949. Dans cet ouvrage devenu référence, cet historien offre une vision panoptique d'un espace



↑ **L'eau et ses interdépendances à travers tous les objectifs du développement durable**
 © PBL, 2018. Issu de "The Geography of Future Water Challenges" par l'Agence néerlandaise d'évaluation environnementale.



↑ **Cy Twombly, *Untitled (Rome)*, 1970.** © Cy Twombly

Cette peinture à l'huile prend des allures de palimpseste à mesure que le crayon de cire griffonne la toile, construisant progressivement des couches quasi-archéologiques.

historique en s'inspirant de travaux venant d'autres sciences sociales, comme la géologie, la sociologie ou l'économie. Il est également le premier à décomposer l'histoire en trois plans étagés afin d'analyser les cycles historiques à l'œuvre dans une région géographique donnée. Il distingue ainsi dans le temps de l'histoire, un temps géographique, d'un temps social et d'un temps individuel.⁴ La 'longue durée' est donc le premier niveau temporel braudélien. Elle met en exergue une histoire quasi-immobile, faite de changements lents, presque imperceptibles, de répétitions et *"de retours insistants, de cycles sans cesse recommencés."*⁵ Le second niveau temporel comprend l'histoire sociale et culturelle, lentement rythmée et faite de *"vagues de fond"*⁶, comme les guerres ou les régimes politiques. La troisième temporalité est celle de l'histoire événementielle, *"à oscillations brèves, rapides, nerveuses"*⁷ ; celle du journaliste. La 'longue durée' est donc un concept puissant permettant à l'architecte de saisir la complexité géohistorique de l'eau sur un territoire donné tout en introduisant une transversalité entre différentes disciplines jusqu'alors dissociées.

*"En tout cas, c'est par rapport à ces nappes d'histoire lente que la totalité de l'histoire peut se repenser comme à partir d'une infrastructure. Tous les étages, tous les milliers d'étages, tous les milliers d'éclatements du temps de l'histoire se comprennent à partir de cette profondeur, de cette semi-immobilité ; tout gravite autour d'elle."*⁸

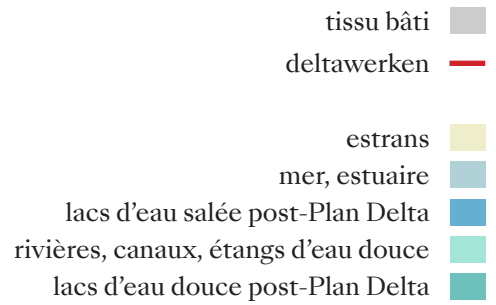
Par conséquent, l'eau dans le Delta Rhin-Meuse, de par sa puissance formatrice de sols et son caractère isotrope dans la structure territoriale actuelle, est définitivement l'élément allégorique de la 'longue durée' braudélienne. Une compréhension des rationalités sur la 'longue durée' peut permettre de révéler des réalités qui se cachent derrière le palimpseste de l'urbanisation, de l'infrastructure et des strates naturelles du passé au présent. Elle peut aussi guider toute intervention spatiale qui recherche un nouvel équilibre entre la nature et la société.⁹

La vision holistique de l'eau se matérialise finalement dans la pensée d'Aldo Léopold et son concept de rivière circulaire. Dans son ouvrage *Round River*, pensé comme un journal intime, Aldo Léopold tente de penser comme un cours d'eau. L'eau devient alors un sujet pris dans un cycle écosystémique d'interconnexions sociales et environnementales. La rivière circulaire peut donc s'apparenter à une biorégion dans laquelle l'eau catalyse des flux circulaires de matière et d'énergie. Avec ce concept, qui développe par ailleurs une éthique territoriale puissante, l'eau révèle toute sa dimension globale et cyclique, formant le début et la fin des systèmes résilients.

L'eau, première couche du Delta

L'eau, empreinte d'un caractère holistique, nous permet d'aborder le territoire sous un angle systémique sortant des schémas préconçus par la modernité (cf. 1.2.). Cette approche prend bien évidemment tout son sens dans le cadre du Delta façonné couche après couche

Répartition des eaux du Delta Rhin-Meuse



Source : carte par l'auteur
Datas : Nationaal GeoRegister



par cette force. Les eaux peuvent alors être entendues comme la couche fondamentale du Delta sur laquelle toutes les autres épaisseurs se sont construites.

D'abord considérons le Delta néerlandais comme un palimpseste en nous aidant de la lecture d'André Corboz :

“Le territoire, tout surchargé qu’il est de traces et de lectures passées en force, ressemble plutôt à un palimpseste. Pour mettre en place de nouveaux équipements, pour exploiter plus rationnellement certaines terres, il est souvent indispensable d’en modifier la substance de façon irréversible. Mais le territoire n’est pas un emballage perdu ni un produit de consommation qui se remplace. Chacun est unique, d’où la nécessité de « recycler », de gratter une fois encore (mais si possible avec le plus grand soin) le vieux texte que les hommes ont inscrit sur l’irremplaçable matériau des sols, afin d’en déposer un nouveau, qui réponde aux nécessités d’aujourd’hui avant d’être abrogé à son tour. Certaines régions, traitées trop brutalement et de façon impropre, présentent aussi des trous, comme un parchemin trop raturé: dans le langage du territoire, ces trous se nomment des déserts.”¹⁰

Certainement, le Delta Rhin-Meuse est un palimpseste dont l'eau serait la première des couches territoriales, parfois grattée, corrigée, voire effacée, par de nouvelles infrastructures, de nouvelles activités changeantes et cumulatives à travers l'Histoire.

Cette vision du Delta néerlandais en tant que territoire-palimpseste est également reprise par une approche utilisée aux Pays-Bas pour la planification territoriale : la *Dutch Layers Approach*.¹¹ L'approche par couches a été en effet développée par un groupe d'urbanistes et d'architectes paysagistes pour servir de cadre conceptuel afin d'orienter la politique spatiale néerlandaise. L'approche originale distingue trois types de couches connectées. La couche la plus basse et la plus lente est représentée par la couche surfacique (sol, eau, nature, paysage) qui se compose de structures anciennes difficiles à modifier. La couche intermédiaire correspond à celle du réseau (infrastructure) qui représente les structures civiles à grande échelle pouvant être modifiées, mais toujours à un rythme lent et impliquant souvent des coûts élevés. La couche supérieure et la plus rapide est la couche d'occupation (vie et travail) qui représente l'utilisation des bâtiments avec un taux de changement relativement élevé.¹² De fait, la 'longue durée' braudélienne peut ici trouver une méthodologie pour être opérationnaliser.

Cette approche néerlandaise en strates représente un potentiel intéressant pour comprendre comment l'ensemble des reconfigurations territoriales se sont ainsi calquées sur une connaissance précise des dynamiques de l'eau. Une approche par couche pour analyser le Delta est donc fondamentale, tant afin de comprendre l'autonomie relative de certaines régions deltaïques que de saisir les relations complexes qui les animent entre elles.¹³ L'eau devient alors le liant, le dénominateur commun évident pour déconstruire le Delta de manière thématique.

Conclusion

La perspective holistique qu'offre l'eau est donc une opportunité inouïe pour appréhender la complexité des Deltas urbanisés. L'eau est en effet un élément qui manifeste de la 'longue durée' régissant le territoire. Ce concept braudélien est ainsi important afin d'étudier la nature hydrogéologique et géotechnique de systèmes territoriaux complexes, car il nous permet d'éclairer la façon dont le paysage a été altéré par les activités humaines. Les nouvelles approches visant à combiner la protection contre les inondations, la régénération des sols et la gestion de l'eau avec le design urbain, l'architecture du paysage et l'aménagement du territoire dans les régions deltaïques nécessitent effectivement une connaissance de la relation nature-culture au fil du temps.¹⁴ La fabrication du Delta néerlandais sera donc analysée au cours de cette seconde partie selon une approche thématique dans laquelle l'eau occupera une place centrale.

Notes

1. Esquiros, Alphonse, "La Néerlande et la vie hollandaise: I. Formation du territoire. Inondations anciennes et récentes. Dessèchement du lac de Harlem", *Revue des deux mondes*, vol. 11, no. 1 (1855) : p.83.
2. Ovink, Henk, "Water as catalyst for sustainable development", *Journal of Delta Urbanism*, no.1 (2020): p.64.
3. Ibid, p.65.
4. Braudel, Fernand, *La Méditerranée et le monde méditerranéen à l'époque de Philippe II* (Paris: Armand Colin, 1979) : pp.13-14.
5. Ibid.
6. Ibid.
7. Ibid.
8. Braudel, Fernand, "Histoire et Sciences sociales : La longue durée", *Annales : histoires, sciences sociales*, vol. 13, no. 4 (1958) : p.734.
9. Bacchin, Taneha K, Fransje Hooimeijer, et Baukje Bee Kothuis, "Editorial", *Journal of Delta Urbanism*, no.2 (2021): p.5.
10. Corboz, André, *Le territoire comme palimpseste et autres essais* (Paris: Les éditions de l'Imprimeur, 2001).
11. Hooimeijer, Fransje et Linda Maring, "The significance of the subsurface in urban renewal", *Journal of Urbanism International Research on Placemaking and Urban Sustainability* (2018).
12. Bacchin, Taneha K, Fransje Hooimeijer, et Baukje Bee Kothuis, "Editorial", *Journal of Delta Urbanism*, no.2 (2021): p.6.
13. Meyer, Han, et al., "How to deal with the complexity of the urbanized delta", *Delta Urbanism : the Netherlands* (Chicago, IL: American Planning Association, 2010) : p.viii.
14. Bacchin, Taneha K, Fransje Hooimeijer, et Baukje Bee Kothuis, "Editorial", *Journal of Delta Urbanism*, no.2 (2021): p.5.

Eau et sol

2.2.

Le sol est la première couche que nous analysons dans sa relation avec les eaux du Delta. Il constitue la fondation sur laquelle infrastructures, villes et milieux se forment par la suite. Le sol est de fait une notion que l'on ne peut réduire ici à une question de surface. La dimension temporelle doit également être placée au cœur de son investigation, en définissant le sol comme une 'poche à temps', un système 'anti-hazard', dont l'épaisseur est un milieu vivant jouant un rôle d'interface écosystémique.¹ Pour reprendre Claude Raffestin : "*Ce qui nous intéresse c'est le sol en tant qu'objet de relations, en tant que nœud de relations.*"² Aux Pays-Bas, le sol doit donc avant tout s'envisager en relation avec l'eau, puisque les plaines basses du Delta sont principalement constituées de dépôts sédimentaires et alluviaux. Notre analyse s'adresse également sous une approche géohistorique, d'après laquelle le concept de 'longue durée' défini par Braudel permet d'envisager le sol actuel comme un élément pris dans un cycle historique de temps long (cf. 2.1.). La formation et la fabrication des sols, dans le Delta Rhin-Meuse, se sont alors déroulées dans un rapport changeant avec l'eau. Sur des temps géologiques, la formation des sols se caractérise par une codépendance inaltérable avec les processus naturels deltaïques, tandis que sur des temps historiques, les sols ont fait l'objet d'une construction humaine, sous la forme d'une lutte coloniale repoussant toujours plus loin les frontières de l'eau afin de créer des surfaces terrestres productives et sûres.

La formation géologique du Delta Rhin-Meuse

Sur la 'longue durée', le Delta Rhin-Meuse s'est vu former par des forces et des processus naturels intemporels. En effet, depuis le Pléistocène, ce sont toujours ces mêmes forces et processus qui sont encore aujourd'hui en train de transformer ce Delta. Les paysages de basses terres néerlandais ont ainsi été façonnés par le dynamisme de l'eau, la force la plus importante se cachant derrière les motifs de sable, d'argile et de tourbe qui composent désormais ces territoires deltaïques.

La puissance formatrice de l'eau a modelé les sols des Pays-Bas de diverses manières. Les deux acteurs principaux ayant joué ce rôle décisif sont la mer et les fleuves. La mer, le plus grand des réservoirs d'eau, fut, de par sa masse, le sculpteur le plus vif du littoral néerlandais. La montée du niveau de la mer durant l'Holocène et l'énergie des vagues, combinée à l'effet des marées et des courants marins, ont rassemblé les matériaux du plancher océanique et les sédiments des rivières pour créer le paysage côtier que nous connaissons aujourd'hui.³ Une seconde force majeure fut le ruissellement des eaux de pluie et de fonte glaciaire transportées de l'arrière-pays vers le Delta par des rivières. En amont de ce système fluvial, de nombreux cours d'eau se rejoignaient pour former de plus larges canaux sinueux qui érodaient lentement les terres et transportent des sédiments. En aval, là où se trouve l'actuel Delta Rhin-Meuse, les rivières étaient des zones de sédimentation qui s'écoulaient dans la mer, participant lentement à l'élévation des sols. Ici, le niveau de sédimentation était donc plus rapide et puissant que le niveau d'érosion.⁴ La mer et les fleuves ont donc largement participé à la création des basses terres néerlandaises. Toutefois, nous devons également présenter un processus plus

subtil à l'origine des sols du Delta Rhin-Meuse : la stagnation de l'eau. En effet, l'infiltration et le drainage progressif de l'eau de pluie a créé des conditions favorables au développement d'un paysage de tourbières. Les marais tourbeux sont donc des paysages remarquables du Delta Rhin-Meuse qu'il est important de caractériser. Pour reprendre le lyrisme d'Alphonse Esquiros, député et sénateur français qui visita la 'Néerlande' au XIXème siècle et fit de ses carnets de voyage une série d'articles dressant un portrait prodigieux des Pays-Bas de l'époque, la tourbe se définit alors comme une "terre noire et bitumeuse", une "terre élastique et gonflée d'eau [qui] cède sous le pied qui la presse, puis se relève aussitôt", une "terre [qui] tressaille", "une terre qui croît".⁵ En effet, les sols tourbeux ne sont pas constitués d'une accumulation d'alluvions ou de sédiments mais de la croissance de matière organique décomposée. Ces marais tourbeux se sont ainsi formés dans des criques coupées de la mer par des bouchons de sable le long de la côte. Progressivement, l'eau salée et riche en nutriments (eutrophique) s'est transformée en une eau douce et pauvre en nutriments (oligotrophique) entraînant un processus de décomposition de végétaux, qu'un excès d'humidité empêche de se convertir en humus. Alphonse Esquiros décrit ainsi la formation romantique des tourbières néerlandaise sur une forêt en pleine métamorphose :

*"Avec le temps, les bruyères et les mousses dévorent la forêt; le hêtre est vaincu par le brin d'herbe. La formation naturelle de la tourbe est liée à ce développement continu des bruyères et des mousses. Ces plantes meurent chaque année; mais en mourant elles déposent, s'il est permis de s'exprimer ainsi, leur vengeance sur le sol. [...] Cette couche, formée de détritux végétaux, s'élève lentement, tandis que la mousse continue de croître par la tête. Le temps développe peu à peu ces inépuisables fécondités de la vie et la mort. Les générations végétales s'entassent ainsi sur les générations, les dépouilles sur les dépouilles. La forêt, moitié bois, moitié tourbière, présente alors l'image de ces hypogées d'Égypte, dans lesquelles les vivants croissaient sur les morts. Les grands arbres enfoncent leurs racines dans ces sombres galeries où dorment les ancêtres de la végétation accumulée par couches. Cette période de croissance de la tourbe marque de plus en plus la période de décroissance du bois. [...] Étouffés par les bruyères et les mousses qui pullulent à leurs pieds, minés par la tourbe qu'ils enrichissent chaque jour de leurs ruines, les grands arbres tombent. Quand les arbres ont disparu, ces bruyères et ces mousses continuent à la surface des tourbières le travail lent et silencieux de décomposition qui doit accroître sans cesse la masse du combustible. Au milieu de ces champs vides, arva vacua, d'où les habitants primitifs, c'est-à-dire les chênes, les hêtres, les pins, se sont successivement effacés, on éprouve un sentiment indéfinissable [...] tout jusqu'au tressaillement du brin d'herbe que le vent détache de la tige et qui tombe précieusement dans les ténèbres de la tourbière."*⁶

Ce processus, d'une infinie poésie, a donc fini par produire un bassin versant d'eaux immobiles composé de larges sols tourbeux qui traversaient alors l'ensemble de la plaine néerlandaise.⁷

Bien que les sols sédimentaires des basses plaines néerlandaises trouvent leurs origines durant l'Holocène, nous devons remonter à l'ère Pléistocène afin de comprendre l'apparition de la Mer du Nord, partenaire principale du Delta Rhin-Meuse. Durant la dernière période



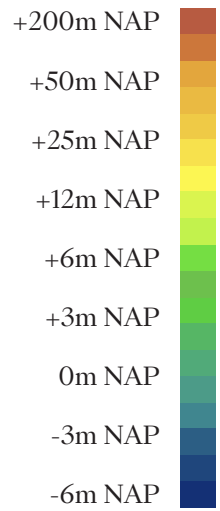
↑ Anton Mauve, *Het moeras*, 1885-1888. © Rijksmuseum Amsterdam

Ce tableau dépeint une étendue marécageuse ('het moeras') typique du paysage originel des tourbières néerlandaise. Avant la poldérisation massive des zones humides durant le Moyen-Âge, ces scènes prédominaient dans le Delta Rhin-Meuse.

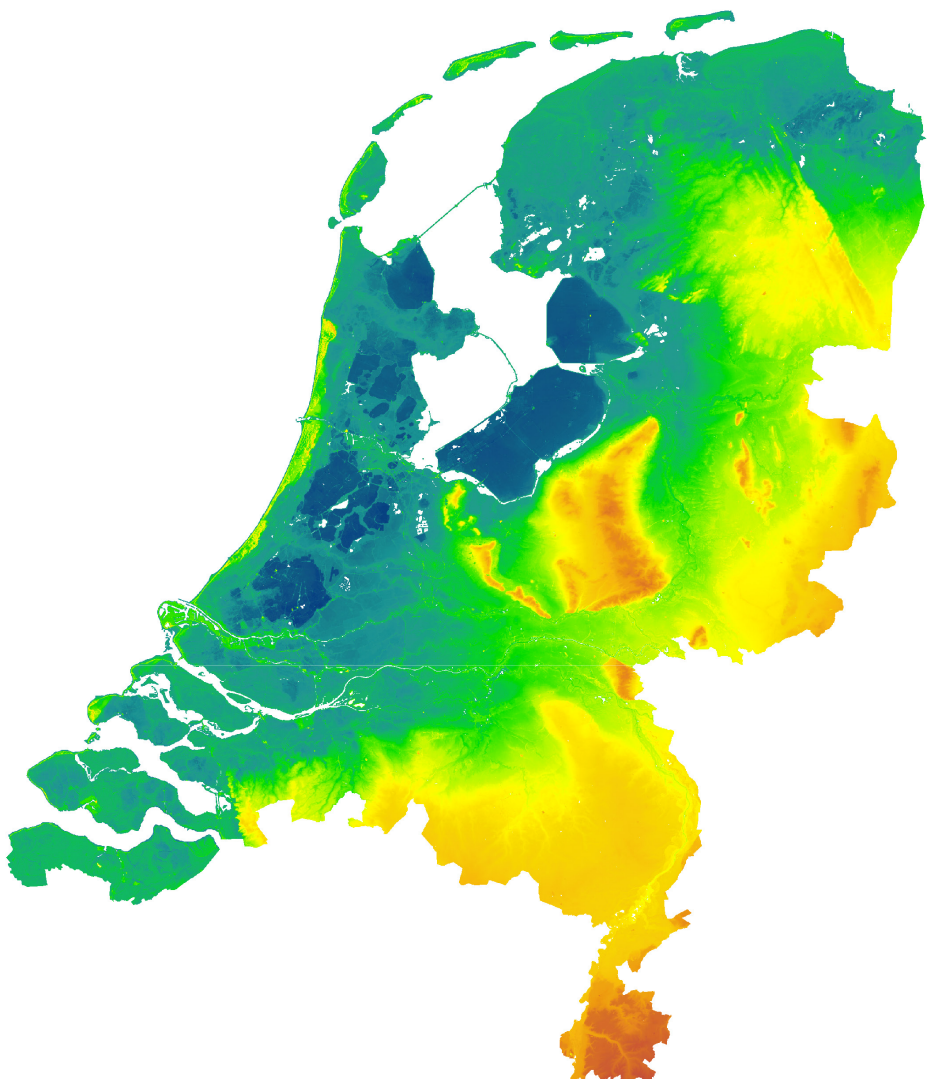
glaciaire, le niveau de la mer se situait au moins 100 mètres plus bas qu'il ne l'est aujourd'hui.⁸ Ainsi, une grande part de la Mer du Nord se composait de régions sèches, et le Royaume-Uni appartenait au continent européen. Une énorme quantité d'eau était alors emprisonnée dans les grands glaciers du Canada et de la Scandinavie. Cependant, à mesure que le climat s'adoucit, il y a environ 20 000 ans, les glaciers relâchèrent d'immenses quantités d'eau et les actuels fleuves de la Meuse, du Rhin et de la Tamise se remplirent, leurs eaux s'écoulant vers le sud par le détroit de Douvres, où elles se déversaient dans un étroit estuaire.⁹ Avec le temps, le niveau de la mer monta et les plaines situées entre l'Angleterre et le Danemark furent submergées. Vers 5000 avant J.-C., les eaux de l'Océan Atlantique forcèrent leur passage entre Douvres et Calais pour rejoindre la Mer du Nord. Par la même occasion, ces eaux océaniques raclèrent le sable des fonds marins, le dispersant ensuite pour former un banc de sable continu, sur lequel les vents dominants venants du sud et de l'ouest ont construit les dunes qui constituent à peu près le littoral moderne des Pays-Bas.¹⁰ Derrière ces dunes, un vaste lagon se forma, nourri par les eaux du Rhin et de la Meuse, désormais obligées de chercher de nouvelles sorties vers la mer. En se frayant un passage entre ces montagnes de sable, les fleuves déposèrent leurs dépôts de limon et construisirent progressivement une large ceinture de plaines alluviales entre les terrains plus élevés des plateaux belges au sud et des moraines de la Veluwe au nord.

Ainsi, le Delta Rhin-Meuse, confronté aux forces de la Mer du Nord, prit progressivement sa forme actuelle. Il dut néanmoins faire face à de nombreux bouleversements géographiques, parfois violents, avant que la ligne de séparation entre terre et eau ne se stabilise. Nous pensons par exemple aux inondations historiques, mais surtout aux transgressions marines. Ce phénomène qui se traduit par l'avancée du trait de côte sur le continent peut être provoqué par une montée du niveau de la mer ou par des événements climatiques exceptionnels.¹¹ En conséquence, dès la fin du Vème siècle, les sols tourbeux, dont les limites avaient commencé à être consolidées, voyaient leur niveau progressivement s'abaisser. Une succession de violentes tempêtes frappèrent les côtes entraînant la rupture ponctuelle de dunes, qui ne pouvaient plus résister à la pression des vagues. Ces premières transgressions marines de l'Holocène sont alors fortement déterminées par la morphologie de terrains favorisant la pénétration des plaines côtières.¹² Dès l'époque romaine, il est possible de localiser ces transgressions dans l'actuelle Mer des Wadden au nord, et en Zélande au sud-ouest. Elles se traduisent alors par un changement dramatique des paysages résultant du recouvrement progressif de la tourbe par des couches successives de dépôts de sables et de limons marins. Ces transgressions précoces ne feront que s'amplifier à mesure que l'eau envahira ces sols affaiblis. Durant le XIIIème siècle, une série de tempêtes historiques en 1214, 1219, et 1248 donna la forme actuelle aux Pays-Bas.¹³ Au nord, les anses profondes joignant la mer des Wadden à l'ancien Lac Flevo s'agrandirent à tel point que la mer s'introduisit à l'intérieur des terres créant le Zuiderzee et séparant les tourbières des Pays-Bas occidentaux et orientaux.¹⁴ On donna d'ailleurs à ces invasions ennemies successives le nom de 'waterwolf' (en français, le loup de mer).¹⁵ Au sud-ouest, la terre fut séparée en une multitude d'îles formant l'archipel zélandais et l'estuaire de

Topographie des Pays-Bas









Source : carte par l'auteur
Datas : AHN3, Nationaal GeoRegister






Géologie des basses terres néerlandaises

géologie des hauts plateaux néerlandais 









Paysages tourbeux

- tourbe côtière 
- dépôts d'argile marine sur tourbe côtière 
- dépôts de chenaux de marée sur sable et argile de rivière 
- tourbe formée sur des sols sableux plus élevés 
- tourbe côtière sur des dépôts plus anciens de chenaux de marée 
- tourbe côtière sur des dépôts de marée plus anciens 

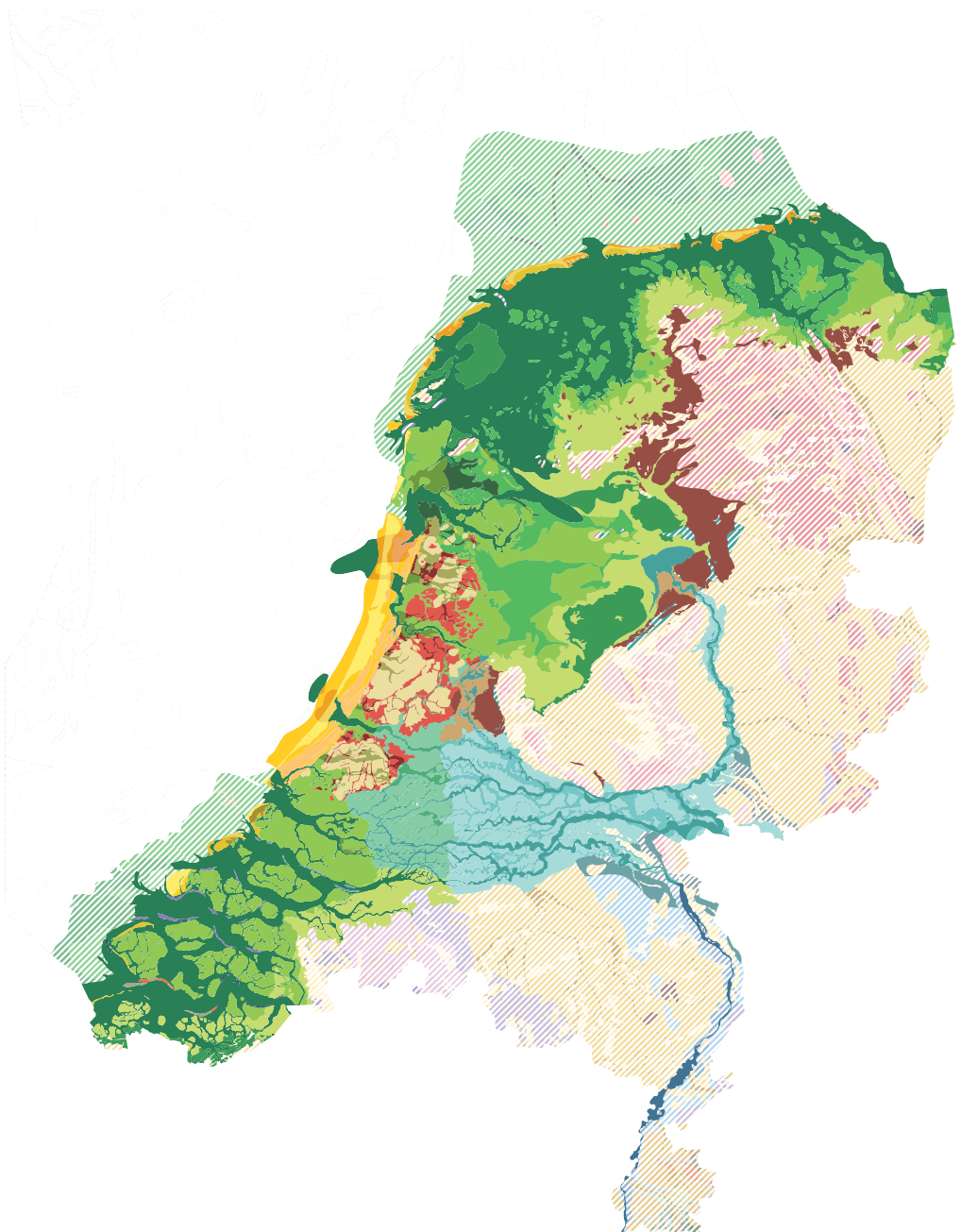
Paysages fluviaux

- dépôts sableux de ceinture fluviale 
- dépôts de sédiments à grain fin sur tourbe 
- dépôts sableux sur des dépôts plus anciens de ceinture fluviale 

Paysages côtiers

- sable de dune côtière sur les dépôts de plage et d'estran 
- sable de dune côtière sur des dépôts de chenaux de marée 
- dépôts de plages de sable et d'estrans 
- dépôts de plages de sable et d'estrans sur des dépôts de chenaux de marée 
- dépôts de marée sur la tourbe côtière 
- dépôts de marée sur tourbe côtière sur dépôts de marée plus anciens 
- dépôts de marée sur tourbe côtière sur des dépôts plus anciens de chenaux de marée 
- dépôts de chenaux de marée, localement recouverts par d'autres dépôts de marée 

Source : carte par l'auteur
 Datas : GK Nederland Geol Vlak

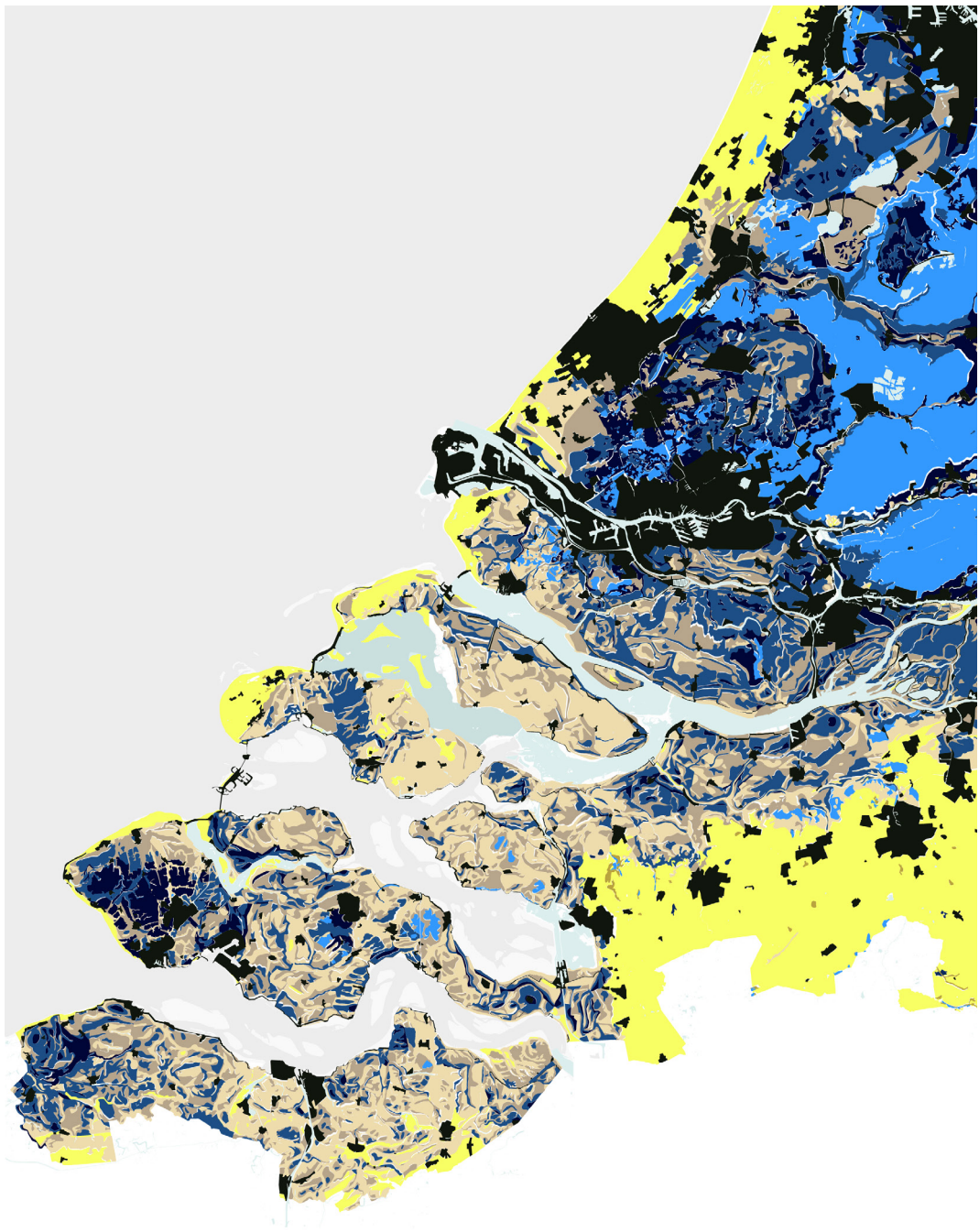


Types de sols du Delta Rhin-Meuse

- sable 
- limon clair 
- limon sablonneux 
- boues épaisses 
- tourbe 
- argile légère 
- argile 
- argile lourde 

- mer du Nord 
- rivières, lacs 
- eau salée stagnante 

Source : carte par l'auteur
Datas : Nationaal GeoRegister



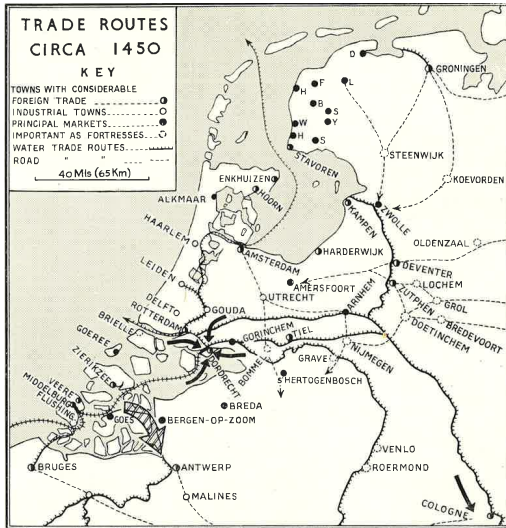
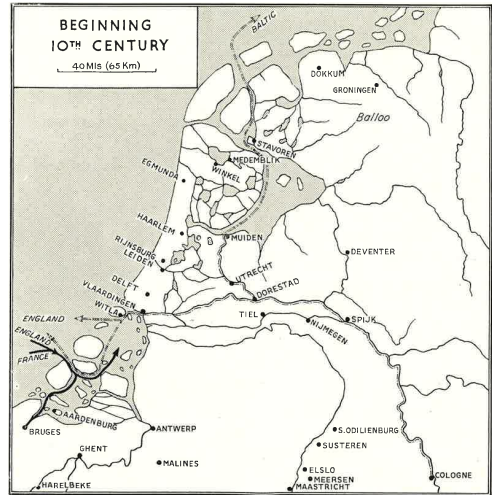
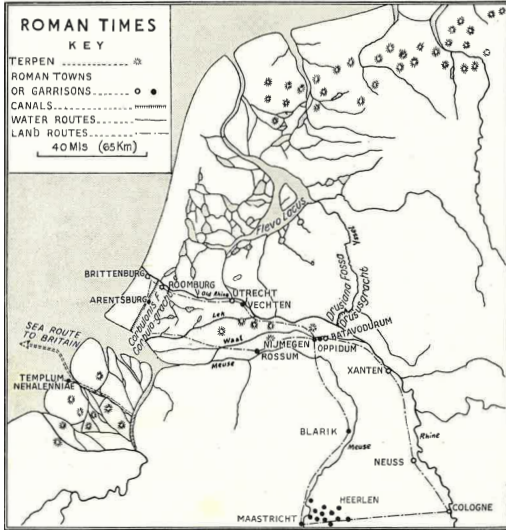
l'Escaut. Par conséquent, les fluctuations du niveau de la mer, causées par le changement climatique, ont défini la forme, la taille et le développement des sols deltaïques pendant plus d'un millénaire.¹⁶

Le dynamisme de l'eau est donc à l'origine des sols deltaïques permettant de diviser le Delta Rhin-Meuse en trois grands types : le paysage côtier, le paysage fluvial et le paysage tourbeux. Les basses terres néerlandaises se caractérisent alors par les régions de tourbières du nord-ouest, les régions d'argile marine et les dunes du nord, de l'ouest et du sud-ouest, et les régions des rivières, au centre des Pays-Bas. Cette division de paysages physico-géographiques proposée par Steffen Nijhuis pour le Delta Rhin-Meuse devient le point de départ de la discussion sur le pouvoir formateur de l'eau sur les sols.

La fabrication humaine des sols du Delta Rhin-Meuse

La forme actuelle du Delta néerlandais est donc le fruit de processus géologiques immémoriaux, de bouleversements climatiques et géographiques violents. Toutefois, ces basses terres n'auraient pas leur aspect actuel sans intervention humaine. En effet, la division entre terre et eau, jusqu'alors floue et mouvante, s'est progressivement solidifiée jusqu'à atteindre un point de cristallisation stable au cours de l'Histoire. L'ingéniosité et la persistance des efforts humains ont également joué un rôle essentiel dans la préservation de l'équilibre entre ces deux éléments – un équilibre encore aujourd'hui quelque peu précaire face à la montée du niveau de la mer. A ce jour, près d'un tiers des sols néerlandais se situent sous le niveau de la mer.

Au fil des siècles, les peuples occupants le Delta ont appris à vivre sur ses sols humides en repoussant toujours plus loin les limites de l'eau, élément de mieux en mieux dompté à l'aide de nouvelles technologies. Le système employé pour parvenir à protéger ces sols de l'intrusion de l'eau, voire à les assécher, s'appelle la poldérisation. Un polder est donc une parcelle de terres de faible altitude qui forme une entité hydrologique artificielle, enclos de remblais surélevés, connus aussi sous le nom de digue. Autrement dit : *"An area becomes a polder when it is separated from the surrounding hydrological regime in such a way that its water level can be controlled independently of its surrounding regime."*¹⁷ Ainsi, avant leur poldérisation, les zones de polders étaient soit gorgées d'eau, soit sous l'eau de façon temporaire ou permanente. Nous pouvons par exemple penser aux estrans vaseux semi-immergés de la Zélande à l'époque romaine, ou bien aux vastes étendues de marécages tourbeux situés dans un quadrilatère dont les extrémités seraient les villes de Dordrecht, Rotterdam, Amsterdam et Utrecht. De fait, les polders du sud-ouest des Pays-Bas, du nord-ouest et des régions centrales du Delta, sont constituées de sols récupérés à l'eau, comme des lacs ou la mer, et sont par conséquent situés sous le niveau de l'eau environnante.¹⁸ Dès lors, une distinction doit être faite entre les zones poldérisées par endiguement de pré-salés (particulièrement en Zélande), de terres gagnées sur les eaux (comme pour la province du Flevoland) et de zones récupérées

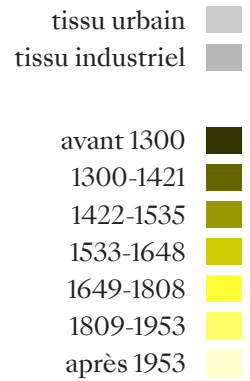


↑ **Evolution historique du littoral et de l'occupation humaine aux Pays-Bas**

© Gerald L. Burke, *The Making of Dutch Towns*, 1956, p.14, p.20, p.24 et p.26.

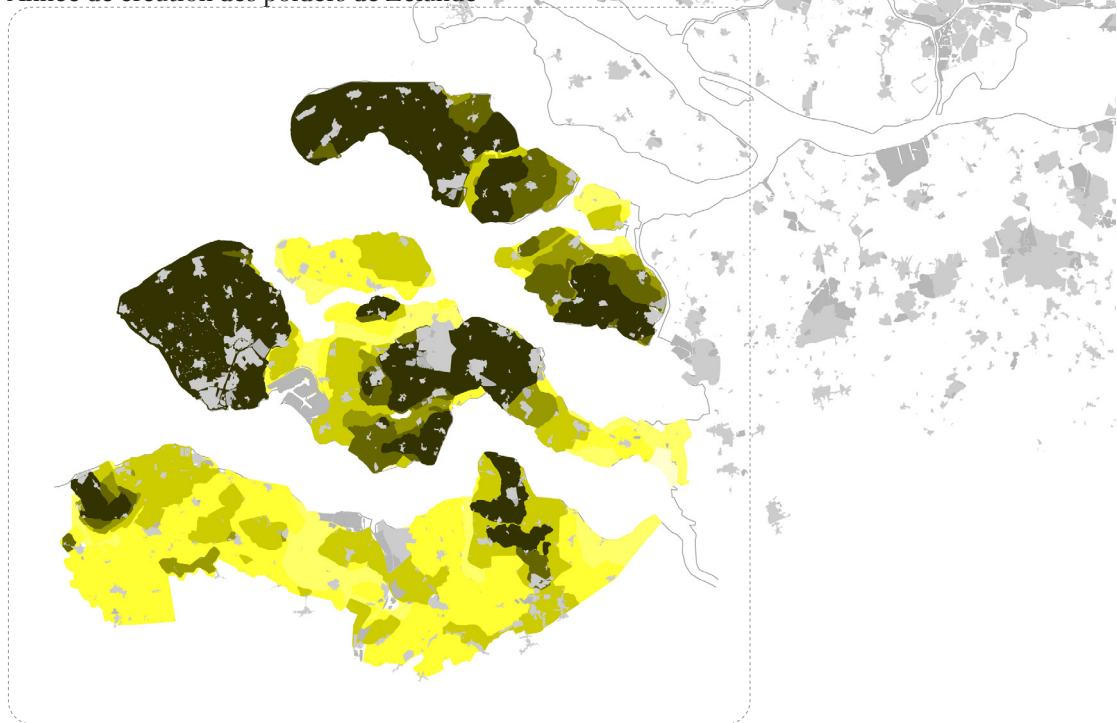
Cette série de cartes expose l'évolution dramatique du rapport entre sol et eau au cours de l'histoire du Delta Rhin-Meuse. On peut apercevoir les formation progressives du Zuiderzee au nord-ouest des Pays-Bas, et de l'archipel zélandais au sud-ouest, résultant de la transgression marine, ainsi que l'expansion rapide des terres sèches en Zélande et en Hollande après la période médiévale du fait de la poldérisation.

Âge des sols du Delta Rhin-Meuse



Source : carte par l'auteur
Dats : opengeodata.zeeland.nl

Année de création des polders de Zélande





↑ **Jan Caspar Philips, *Gezicht op de veengronden bij Amstelveen*, 1741 - 1742.**

© Rijksmuseum Amsterdam

Aperçu de l'exploitation des tourbières près d'Amsterveen à travers les différentes étapes de productions : l'extraction de la tourbe par saignées, le déplacement des exploitants à l'aide de spatules en bois, les *bredden*, la dissection de la matière extraite puis empilée en forme pyramidale.

par le pompage de lacs asséchés (comme le polder du Haarlemmermeer). L'ensemble de ces sols manufacturés ont chacun une riche histoire marquée par la lutte contre les eaux. A l'aide d'une documentation suffisamment fournie, il est donc aujourd'hui possible de dater l'année de naissance de ces terres sèches dans l'entièreté du Delta Rhin-Meuse.

Si ces sols ont été coupés de leur relation millénaire à l'eau, ils ont également subi une forte altération résultant de leur exploitation accrue. Cette forte pression exercée sur les terres découle d'une vision du sol en tant que ressource. Elle est particulièrement endémique à la tourbe, dont les habitants se servaient pour faire du feu. Comme le souligne Alphonse Esquiros, on peut particulièrement admirer : *“l'industrie de ces peuples qui, dépourvu de bois, prenaient de la terre dans leurs mains, et, avec cette terre séchée au vent encore plus qu'au soleil, préparaient leurs aliments, réchauffaient leurs entrailles engourdis par les glaces du Nord.”*¹⁹ L'extraction de la tourbe est alors devenue un savoir-faire néerlandais d'envergure. Un propriétaire de lande tourbeuse pouvait alors se résoudre à convertir son champ en atelier d'exploitation agricole ou industriel. Une fois la terre, comme une éponge, délivrée des eaux qui l'imprègnent à l'aide de tranchées, l'exploitant pouvait alors décider d'extraire cette matière molle pour en faire un combustible après dessiccation, ou bien mêler la croûte supérieure à du sable pour devenir la base d'une terre labourable.²⁰ De surcroît, la tourbe servit au Moyen-Âge à produire du sel en la brûlant. Cette pratique appelée 'selbernen' (faire du sel en brûlant de la tourbe) soutint largement l'exportation régionale de sel en parallèle du développement de marais salants le long des côtes de la Mer du Nord.²¹ Dans le Delta Rhin-Meuse, les sols tourbeux ont donc systématiquement été le théâtre d'immenses travaux depuis l'époque romaine.

Toutefois, le drainage, l'exploitation et la cultivation des tourbières a conduit à l'abaissement du niveau du sol, dû à l'oxydation de la matière organique et la compaction des terres. En effet, l'amélioration du drainage afin d'exploiter les tourbières a vu la fin de leur extension et ces sols à l'origine surélevés, ont commencé à s'effondrer.²² Bien que, sur le plan économique, le commerce ait été très lucratif, sur le plan écologique, l'extraction de la tourbe a ainsi causé de grands dommages à l'environnement.²³ L'extraction massive de la tourbe et l'abaissement du niveau du sol qui en a résulté ont donc rendu les terres plus vulnérables aux attaques de la mer.²⁴ Les tourbières autrefois élevées sont alors devenues si basses que l'eau pénétrait dans ces zones lors de percées maritimes. Cela a initié des 'boucles de rétroaction' marquées par une accélération de l'érosion, de l'affaissement, de l'augmentation des flux de marée, entraînant à leur tour l'érosion du littoral et des terres qu'il fallait à nouveau endiguer.²⁵ Ainsi, en un laps de temps relativement court, la mer a inondé des tourbières asséchées et les a transformées en de nouveaux bassins de marée. A l'époque médiévale, la perte de certains sols du Delta Rhin-Meuse est donc la conséquence d'aléas climatiques mais surtout de l'activité humaine. Dans d'autres régions, la poldérisation humaine a mené à l'accélération des processus de sédimentation. En effet, les digues, véritables enceintes contre les eaux, ont également provoqué l'élévation de sols en bloquant l'avancée de sédiments portés par les marées. Dans les espaces concaves et calmes moins soumis aux caprices de la mer, le sable

et le limon, légères particules portées au gré des vagues, voyaient leur transport ralenti en se heurtant aux digues. Ils se déposaient davantage sur les estrans existants participant à une accréation sédimentaire accélérée. On peut ainsi lire dans la micro-topographie actuelle de Zélande l'histoire de la fabrication des sols humains : les plus vieux polders étant les régions les plus basses, et les plus jeunes polders étant les régions plus hautes ayant été soumis à un plus long processus de sédimentation.²⁶

Conclusion

La géohistoire des sols du Delta Rhin-Meuse révèle des dynamiques complexes dépendantes de processus naturels et de transformations humaines. Les sols ont d'abord été formés par l'action de l'eau. Sédimentation, érosion et stagnation ont ainsi dans le développement de trois types de paysages deltaïques : le paysage côtier, le paysage fluvial et le paysage tourbeux. Les conditions naturelles du Delta offraient alors une multitude de paysages mouvementés et humides, tout comme un accès privilégié aux rivières et aux ressources naturelles comme la tourbe. Le pouvoir formateur de l'eau était aussi une menace pour les habitants de ces basses terres qui durent apprendre à s'en protéger. Au cours des siècles, les peuples néerlandais ont donc asséché des tourbières et repoussé l'eau toujours plus loin, modifiant par endroit les dynamiques deltaïques à leur désavantage. Ce prodige néerlandais, appelé poldérisation, résulte donc d'une attitude coloniale et de résistance visant à toujours étendre les frontières sèches sur le Delta en transformant des marais, considérés comme des terres désolées, en sols productifs de grande valeur économique. En raison de son avidité pour le sel et la chaleur, l'espèce humaine est devenue, pour la première, une force dans l'évolution du Delta Rhin-Meuse. Ces nouveaux sols, manufacturés par l'Homme, à qui on donne aussi un âge, témoignent certainement du passage de l'Holocène à l'Anthropocène, ère dans laquelle l'humain devient un acteur géologique d'ampleur planétaire. Aujourd'hui, cette riche géologie du Delta néerlandais est difficile à appréhender à l'œil nu, cachée sous l'urbanisation diffuse et l'agriculture intensive. En effet, l'introduction de l'engrais synthétique vers 1900, véritable révolution agricole, a conduit à une homogénéisation des paysages des basses terres du Delta Rhin-Meuse : les différents substrats de cette histoire géologique, dont les niveaux d'humidité et d'acidité variaient fortement, ont été annihilés, en faveur de champs uniformes surenrichis en nutriments.²⁷

Notes

1. Viganò, Paola, et al., "Le sol de la ville-territoire : Projet et production de connaissances", *Revue d'anthropologie des connaissances*, vol. 14, no. 4 (2020).
2. Raffestin, Claude, "Éléments pour une théorie du sol", *Construction sous contrôle ? : faut-il renforcer ou alléger l'aménagement pour mieux gérer les zones à bâtir ?* (Lausanne: Presses polytechniques romandes, 1989) : pp. 185-186.
3. Nijhuis, Steffen, et Inge Bobbink, "The dynamics of the Dutch delta", *Delta Urbanism : the Netherlands* (Chicago, IL: American Planning Association, 2010) : p.4.
4. Ibid, p.5.
5. Esquiros, Alphonse, "La Néerlande et la vie hollandaise : IV. La tourbe et les tourbières de Hollande", *Revue des deux mondes*, vol. 12, no. 6 (1855) : pp.1217-1218.
6. Ibid, p.1234.
7. Nijhuis, Steffen, et Inge Bobbink, "The dynamics of the Dutch delta", *Delta Urbanism : the Netherlands* (Chicago, IL: American Planning Association, 2010) : p.5.
8. Ibid.
9. Burke, Gerald L., *The Making of Dutch Towns : a Study in Urban Development from the Tenth to the Seventeenth Centuries* (London: Cleaver-Hume Press, 1956) : p.15.
10. Ibid.
11. Cazaux, Yves, "Annexe I - Les grandes transgressions historiques et leurs effets", *Naissance des Pays-Bas* (Paris: Albin Michel, 1983) : pp.305-306.
12. Nijhuis, Steffen, et Inge Bobbink, "The dynamics of the Dutch delta", *Delta Urbanism : the Netherlands* (Chicago, IL: American Planning Association, 2010) : p.6.
13. Stive, Marcel, et Han Vrijling, "Draining, Dredging, Reclaiming. The technology of making a dry, sage and sustainable Delta Landscape", *Delta Urbanism : the Netherlands* (Chicago, IL: American Planning Association, 2010) : p.23.
14. Burke, Gerald L., *The Making of Dutch Towns : a Study in Urban Development from the Tenth to the Seventeenth Centuries* (London: Cleaver-Hume Press, 1956) : p.17.
15. Esquiros, Alphonse, "La Néerlande et la vie hollandaise : I. Formation du territoire. Inondations anciennes et récentes. Dessèchement du lac de Harlem", *Revue des deux mondes*, vol. 11, no. 1 (1855) : p.101.
16. Stive, Marcel, et Han Vrijling, "Draining, Dredging, Reclaiming. The technology of making a dry, sage and sustainable Delta Landscape", *Delta Urbanism : the Netherlands* (Chicago, IL: American Planning Association, 2010) : p.21.
17. Luijendijk J., et al., "Polders", *Developments in Hydraulic Engineering*, Vol. 5 (1988) : pp. 195-228.
18. Nienhuis, Piet H., *Environmental History of the Rhine-Meuse Delta : An ecological story on evolving human-environmental relations coping with climate change and sea-level rise* (Dordrecht: Springer Netherlands, 2008) : p.9.
19. Esquiros, Alphonse, "La Néerlande et la vie hollandaise : IV. La tourbe et les tourbières de Hollande", *Revue des deux mondes*, vol. 12, no. 6 (1855) : p.1219.
20. Ibid, pp.1221-1222.
21. Nienhuis, Piet H., *Environmental History of the Rhine-Meuse Delta : An ecological story on evolving human-environmental relations coping with climate change and sea-level rise* (Dordrecht: Springer Netherlands, 2008) : p.42 et p.76.
22. Nijhuis, Steffen, et Inge Bobbink, "The dynamics of the Dutch delta", *Delta Urbanism : the Netherlands* (Chicago, IL: American Planning Association, 2010) : p.15.
23. Nienhuis, Piet H., *Environmental History of the Rhine-Meuse Delta : An ecological story on evolving human-environmental relations coping with climate change and sea-level rise* (Dordrecht: Springer Netherlands, 2008) : p.77.
24. Ibid, p.42.
25. Nijhuis, Steffen, et Inge Bobbink, "The dynamics of the Dutch delta", *Delta Urbanism : the Netherlands* (Chicago, IL: American Planning Association, 2010) : p.15.
26. Bobbink, Inge et Steffen Nijhuis, "The Making of Dutch Delta Landscapes", *Delta Urbanism : the Netherlands* (Chicago, IL: American Planning Association, 2010) : p.49.
27. Nienhuis, Piet H., *Environmental History of the Rhine-Meuse Delta : An ecological story on evolving human-environmental relations coping with climate change and sea-level rise* (Dordrecht: Springer Netherlands, 2008) : p.551.

Eau et infrastructure

2.3.

L'analyse de l'évolution des infrastructures et leur relation avec l'eau est primordiale afin de comprendre la fabrication historique du Delta Rhin-Meuse jusqu'à sa forme actuelle. Nous choisissons ici de définir l'infrastructure d'après Pierre Bélanger comme "*the visible systems, invisible processes, and indivisible scales [...] supporting contemporary urban life.*"¹ Il ajoute : "*[the] infrastructure only becomes visible at the precise moment that it fails.*"² L'infrastructure (venant du préfixe latin 'infra', dessous) est en effet la structure sous-jacente du développement territorial moderne, quasi-imperceptible tant elle appartient au quotidien, ou pour reprendre Georges Perec, à 'l'infra-ordinaire'³. Elle est désignée par une multitude d'ouvrages et d'installations interdépendants qui supportent des réseaux complexes comme l'électricité, la mobilité, la télé-communication. Toutefois, dans le contexte du Delta Rhin-Meuse, territoire liquide hautement anthropisé, nous analyserons la notion d'infrastructure dans sa relation à la gestion de l'eau. Plus particulièrement, nous nous intéresserons aux infrastructures du Delta utilisées comme dispositif de protection contre les inondations, les digues notamment. Sans les digues, les Pays-Bas tels qu'on les connaît seraient unimaginables : la superficie du pays serait un tiers plus petite, la ville de La Haye serait située sur une longue île étroite de dunes, et personne n'aurait jamais entendu parler d'Amsterdam ou de Rotterdam.⁴ Les digues sont ainsi le squelette du Delta Rhin-Meuse permettant de maintenir des terres au sec et de faire prospérer des échanges commerciaux toujours croissants. Leur omniprésence est si évidente que les Néerlandais finissent même souvent par oublier que les digues existent alors qu'une large part de leur pays gît sous le niveau de la mer et que nombreuses de leurs rivières sont plus hautes que les régions qu'elles sillonnent.⁵ Pour le Delta Rhin-Meuse, les digues sont donc l'archétype de l'infrastructure, comme une seconde-nature, seulement visibles lorsqu'elles cèdent à l'eau. Retracer l'occupation et le développement des basses terres néerlandaises doit s'appréhender sous le prisme des prouesses des ingénieurs hydrauliques pour la poldérisation de terres humides et la protection contre l'inondation.

Ainsi nous analyserons la fabrication du Delta au regard de l'évolution de la relation que les infrastructures entretiennent avec et contre les eaux. En s'inspirant du phasage historique élaboré par le géographe Willem van der Ham pour comprendre les paysages liquides du Delta Rhin-Meuse, nous construirons notre propos en quatre sous-parties chrono-thématiques :

- un état naturel de l'eau jusqu'à la fin du premier millénaire ;
- un état défensif contre les eaux entre 1000 et 1500 ;
- un état offensif contre les eaux entre 1500 et 1800 ;
- un état manipulateur des eaux entre 1800 et aujourd'hui.

Ces quatre phases historiques, basées sur des critères de la gestion des eaux, sont chacune marquée par une attitude et une technologie infrastructurelle spécifiques utilisées pour affronter les conditions humides du territoire néerlandais.⁶ Les fossés pour drainer la terre afin de la rendre productive, les premiers ponceaux et les tertres artificiels sont utilisés dans la première phase ; les digues marquent la phase défensive ; le moulin et la machine à vapeur, la phase offensive ; et finalement l'électricité, la phase manipulative.⁷

Les infrastructures hydrauliques et la gestion des eaux jusqu'à l'an 1000

L'occupation humaine au cours de l'Histoire ancienne du Delta Rhin-Meuse a impliqué la construction d'infrastructures afin de survivre dans ces régions nourricières mais hostiles. Le risque majeur était l'inondation, les sols marécageux à perte de vue étant soumis aux crues saisonnières des rivières et aux intrusions marines dues aux tempêtes.

Durant l'Antiquité, l'apparition d'infrastructures dans le Delta résulte dans un premier temps de la sédentarisation progressive de peuples barbares souhaitant rendre ces régions sûres et fertiles : les Frisons et les Bataves. En effet, la période courant de 300 à 800 après J.-C. se caractérise par une accélération de la montée du niveau de la mer, rendant une grande partie du Delta inhabitable par les premiers peuples.⁸ Cette menace continue des eaux force ainsi les fermiers à surélever sporadiquement les sols des plaines inondables en utilisant des déchets ou bien l'argile et la tourbe des marais environnants.⁹ Les prairies fertiles de marais salés et saumâtres, qui cernaient alors ces monts artificiels, étaient bien adaptées au pâturage du bétail.¹⁰ Dans les provinces de Frise et de Zélande, des centaines de 'terpen' (terres artificielles) sont encore aujourd'hui éparpillés sur une superficie de centaines de kilomètres carrés. Ces abris construits par les premiers peuples du Delta Rhin-Meuse sont donc de véritables infrastructures antiques, conçues pour se défendre des eaux et vivre avec les forces naturelles environnantes. Au premier siècle de notre ère, Pline l'Ancien (23-79 après J.-C.) décrit, dans ses *Historia Naturalis*, l'état du Delta comme suit : "*The ocean plunges twice a day with enormous waves over the land, and observing this eternal struggle of nature, one wonders whether this piece of land belongs to the sea or to the dry land. Miserable people live on hills, or better, on living places elevated by man.*"¹¹

La présence romaine au sud du Rhin accélèra également le développement de la région jusqu'au Vème siècle. Cette occupation coloniale inclut notamment la cultivation et l'exploitation des paysages fluviaux du Delta, alors pratiquement vierges, à l'aide d'ouvrages hydrauliques remarquables. Afin de répondre à une demande croissante en nourriture, il fallut envisager de cultiver en dehors des régions de plateaux élevés, c'est-à-dire, apprendre à cultiver dans les plaines inondables.¹² Les tourbières furent ainsi réclamées à l'eau en creusant des tranchées parallèles permettant le drainage des eaux en excès. Ce drainage n'étant pas suffisant pour se protéger des risques de transgressions marines, les fermiers battirent des remblais autour de leurs terres drainées. Ces digues, hautes de 70 cm tout au plus, étaient composées de mottes de tourbe soigneusement empilées et renforcées par l'ajout d'un mur extérieur avec une pente plus douce.¹³ Afin de permettre l'écoulement des eaux de pluies à l'extérieur des digues, un tronc d'arbre creux était placé dans un des talus, avec un clapet qui se refermait à marée haute.¹⁴ Ce dispositif ingénieux, appelé ponceau, combiné à une enceinte de digue est donc à l'origine des premiers polders dans le Delta Rhin-Meuse.



↑ Topographie de Frise révélant des vestiges de 'terpen'

© par l'auteur, source : AHN3, dérivé de Frédéric L. Rossano, *La part de l'eau*, p.43.

Traces de 'terpen' dans la topographie actuelle des plaines du fleuve Rietdiep, dans le nord des Pays-Bas.

↓ Ponceaux en bois excavés près de Schiedam

© Eric-Jan Pleijster et Cees van der Veeke, *Dutch Dikes*, 2014, p.108.

Ponceaux composés de troncs d'arbres évidés, d'une longueur de 6 mètres, datant d'avant l'inondation de la Sainte-Élisabeth de 1421. À marée haute, un volet à clapet sur le ponceau était automatiquement fermé, tandis qu'à marée basse le surplus d'eau de pluie s'écoulait en poussant le clapet à s'ouvrir. Le ponceau à clapet fonctionnait donc comme une écluse autorégulatrice primitive.

Durant le début du développement de l'économie de marché dans le Delta, les Romains créèrent un réseau d'infrastructures extensif, constitué de petites digues, mais aussi d'un système de canaux, de routes, et de ports.¹⁵ Outre la multiplication des digues dans le Delta sous leur occupation, un certain nombre de cours d'eau ont ainsi été progressivement canalisés à proximité des estuaires du Rhin et de la Meuse afin de les rendre navigables. Les principales routes de transports de biens et des marchandises sur ces terres humides étaient alors les voies navigables, comme en atteste la répartition des vestiges de poteries importées.¹⁶ Les travaux d'aménagement hydraulique de plus grande ampleur réalisés dans le delta Rhin-Meuse ont donc été réalisés sous l'occupation romaine dont le barrage de Drusus serait le plus significatif. L'objectif de ce barrage était de modifier l'écoulement des eaux de la rivière Waal vers la rivière Nederrijn afin de créer une ligne naturelle défensive contre les attaques des peuples germaniques venus de l'est et du nord, tout en améliorant les conditions de navigation des routes commerciales.¹⁷

Pourtant, si les Romains donnèrent l'impulsion au développement d'infrastructures hydrauliques dans le Delta Rhin-Meuse, les premières traces documentées de gestion des eaux aux Pays-Bas remontent à la Préhistoire, et plus particulièrement à l'âge de Bronze.¹⁸ 3500 ans avant J.-C. des systèmes de tranchées, afin de drainer des terres arables, étaient ainsi déjà pratiquées. De récentes excavations archéologiques montrent par ailleurs que la plus vieille digue construite par l'Homme dans ces régions date de 200 ans avant J.-C., soit bien avant l'occupation romaine dans le Delta. Si ces infrastructures n'ont pas été inventées par les Romains, elles sont vraisemblablement le fruit d'un savoir-faire ancestral et vernaculaire transmis par les premiers peuples du Delta.

Les infrastructures hydrauliques et la gestion des eaux entre 1000 et 1500

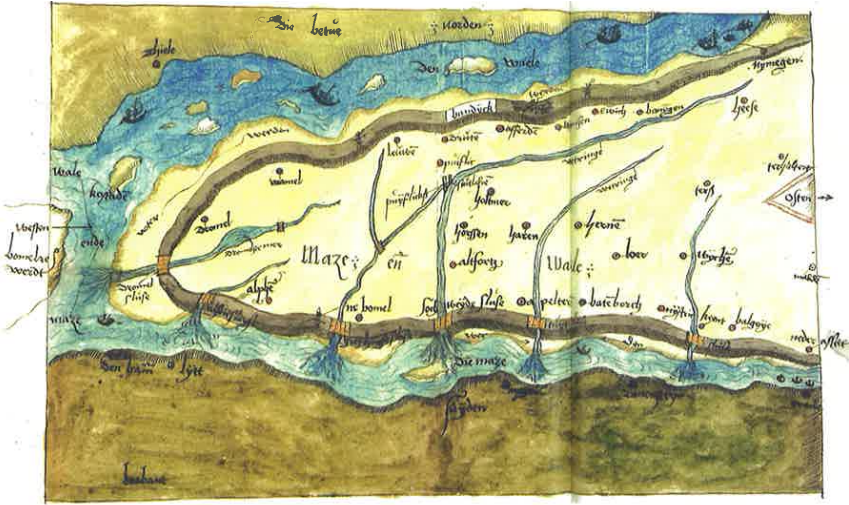
La période allant de 1000 à 1500 voit la poursuite des aménagements d'infrastructures entrepris par les Romains, les Frisons et les Bataves. Néanmoins, l'attitude dans la gestion des eaux devient davantage défensive. En effet, les habitants du Delta parviennent à étendre les forteresses contre les eaux à la quasi-totalité des basses plaines néerlandaises à l'aide d'un réseau de digues plus sophistiqué.

La digue, définie comme une masse de terre artificiellement surélevée retenant une masse d'eau, devient l'infrastructure archétypale du Delta médiéval. Même si ses origines sont préhistoriques le long des embouchures du Rhin et de la Meuse, sa présence y est décuplée durant la première moitié du second millénaire. Les régions côtières et les paysages fluviaux voient en effet une solidification croissante de la division entre terre et eau à mesure que les digues s'y sont multipliées. L'endiguement était d'ailleurs si avancé à cette période que le contour approximatif actuel des fleuves du Rhin, de la Meuse et de l'Escaut, ainsi que leurs estuaires, ont été dessinés.¹⁹

Dans les régions fluviales, les digues construites avant le X^{ème} siècle se sont ensuite étendues le long de tous les bras de rivières du Delta sous la forme de digue en anneau, ou en ceinture ('ring-dike'), constituant une série de polders connectés. Cela ne fut pas sans conséquences sur la gestion de l'eau et l'état des sols. D'une part, les fleuves étriqués entre des murs avaient de moins en moins d'espace. Ainsi, à marée haute, les eaux battaient les digues dont il fallait sans cesse relever le niveau. Les digues situées en aval étaient donc les premières à être fermées plutôt qu'en amont.²⁰ D'autre part, la solidification des rives fluviales eut également pour conséquences la perte de larges plaines inondables, amplifiant l'amplitude des crues hivernales. Une fois toutes les digues connectées, les brèches devenaient donc plus fréquentes.²¹ De surcroît, les rivières ne pouvaient plus répandre leurs sédiments sur les grandes surfaces maintenant derrière les digues. Des dépôts se sont donc accumulés dans le lit des rivières, élevant progressivement leur niveau dès la fin du XIII^{ème} siècle.²² Enfin, la poldérisation monumentale des régions fluviales à l'aide de 'ring-dike' aggrava les problèmes liés au drainage. Jusqu'alors sans entrave, les eaux drainées ne pouvaient plus être évacuées à l'extérieur des digues naturellement, dû à l'endiguement de toutes les branches du Rhin et de la Meuse, causant l'accumulation d'eaux superflues à l'intérieur même des polders.²³ Cette fermeture excessive des digues fluviales a ainsi rendu indispensable la construction de barrages, sorte d'écluses ou de ponceaux améliorés, afin de régulariser le drainage des zones situées derrière la digue.²⁴

Dans les régions côtières – de Zélande notamment – la poldérisation d'estrans vaseux à l'aide de 'ring-dike' s'intensifia, à tel point que, vers le XI^{ème} siècle, les côtes nord de la Frise formaient un réseau continu de digues le long du littoral.²⁵ Ce processus d'endiguement commençait ainsi depuis les sols immergés les plus élevés du Delta, formant de petites enceintes d'îlots éparses, puis se poursuivait sur les accrétions sédimentaires alentour, comme les couches d'un oignon que l'on venait reconstituer. C'est ainsi que le Zuid-Beveland, ancienne île zélandaise, vit sa superficie s'agrandir de quelque 5500 hectares entre 1350 et 1450.²⁶ La construction à grande échelle de ces nouvelles infrastructures défensives était de plus soutenue par l'ordre monastique de ces régions qui possédait la structure organisationnelle nécessaire, une main d'œuvre et un savoir-faire technique croissant.²⁷ En outre, les zones côtières et marécageuses, auparavant peuplées de 'terpen', virent progressivement ces anciens refuges perdre leur importance avec la multiplication des polders, comme c'est le cas pour la ville de Dreischor construite autour d'un ancien tertre (cf. 2.4).²⁸

La construction à grande échelle de digues au XIV^{ème} siècle à travers le Delta permit ainsi de compenser l'affaissement des sols et la montée du niveau de la mer, mais aussi de mettre en place les conditions d'épanouissement d'une économie florissante. Si à cette période la population diminuait à travers l'Europe, causée par la récession économique et une succession d'épidémies, les Pays-Bas vivaient au contraire une trajectoire démographique plutôt stable, soutenue par un réseau d'infrastructures impressionnant pour cette époque.²⁹ Toutefois, avant 1500, les peuples néerlandais ne pouvaient pas encore faire face aux forces




↑ **Drainage du pays de la Meuse et du Waal** © Anonyme, 1544, tiré de Eric-Jan Pleijster et Cees van der Veeken, *Dutch Dikes*, 2014, p.122.

Cette carte ancienne illustre la première phase de poldérisation des régions fluviales qui se résumait alors à un 'ring-dike' traversé par de multiples ruisseaux déconnectés des eaux libres et au cours encore plus ou moins intacte.

Corrélation entre la géographie des digues et des sols sédimentaires de faible altitude

digues (primaires, dormantes, barrages anti-tempête, disparues) —

plateaux sablonneux 

plateaux argileux 

bâti 

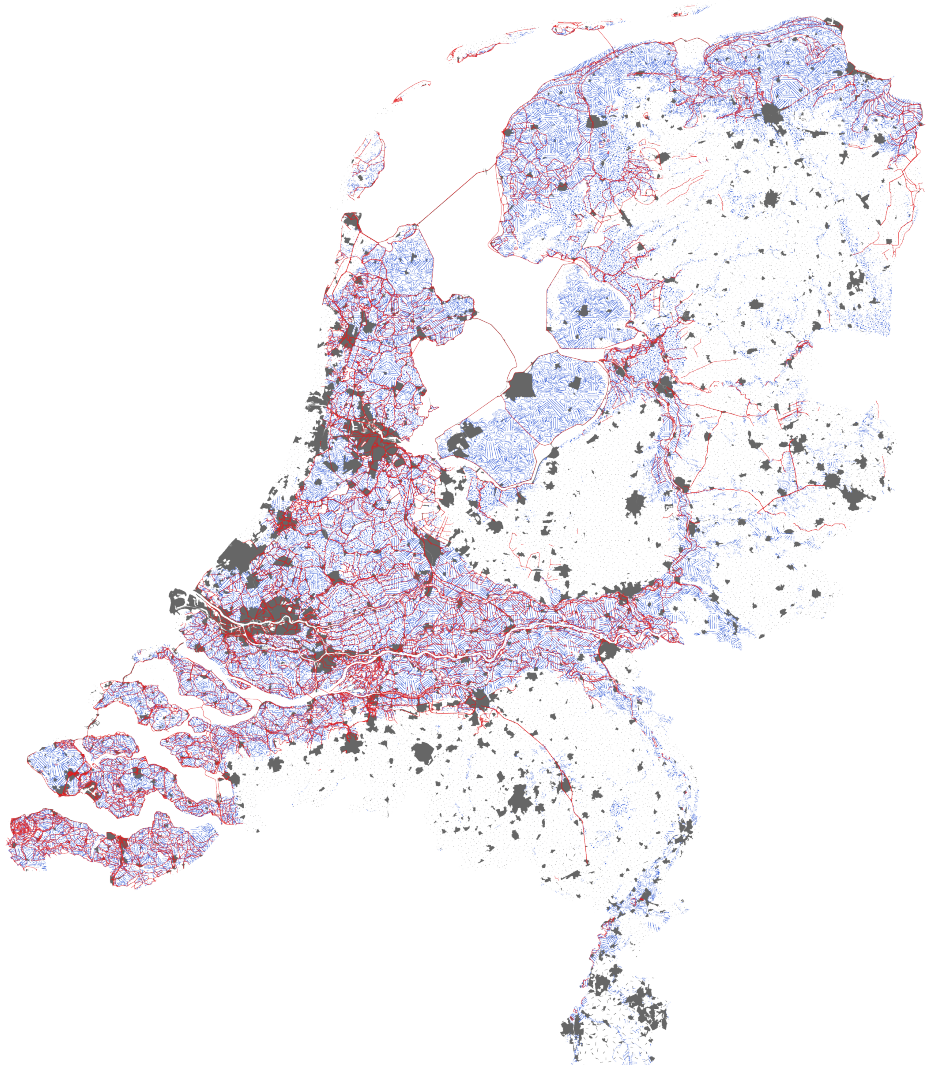
Sols de faible altitude formés par processus deltaïques

argile 

limon 

tourbe 

Source : carte par l'auteur
Datas : Nationaal GeoRegister [types de sol ; digues]



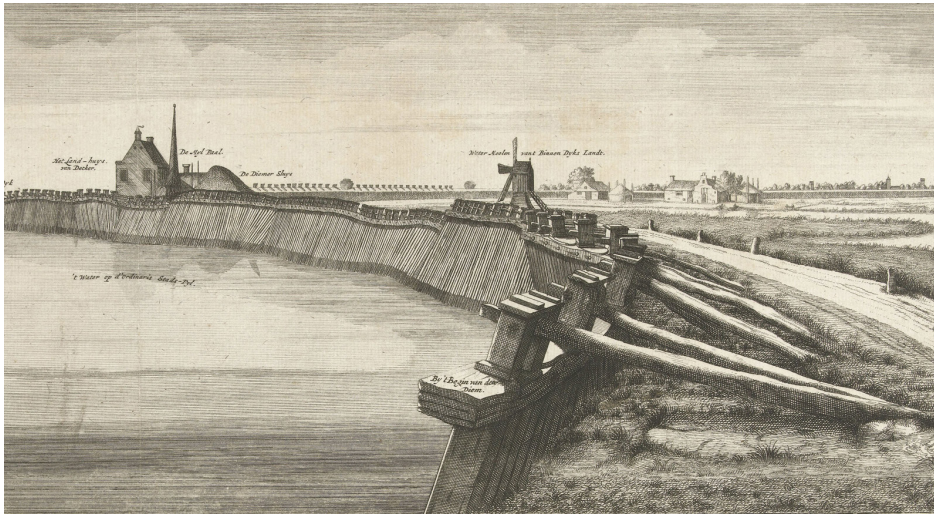
de la nature dans un paysage changeant et aux dynamiques incessantes, dû notamment à un manque de connaissance et l'absence d'un savoir-faire technique.³⁰ Bien que modifiant à certains endroits les processus de sédimentation et d'érosion du Delta, les infrastructures hydrauliques avaient surtout le visage de forteresses passives et leur construction résultait essentiellement d'un apprentissage essai-erreur. L'invention de nouvelles technologies, dont le moulin à vent au début du XV^{ème} siècle, a ouvert une nouvelle ère de récupération des terres bien plus agressive.

Les infrastructures hydrauliques et la gestion des eaux entre 1500 et 1800

La période courant de 1500 à 1800 se caractérise par des exploits techniques et par l'intensification des projets relatifs à l'eau dans le Delta Rhin-Meuse. Elle est aussi marquée au XVII^{ème} siècle par une importante expansion économique, une croissance démographique et un essor culturel des Provinces-Unies, riches de leurs produits coloniaux, connus sous le nom d'âge d'or néerlandais ('de Gouden Eeuw'). Cette ère prospère voit également une réévaluation offensive dans sa lutte contre les eaux. Les infrastructures liées à la gestion des eaux se diversifient et pullulent à travers l'ensemble des basses terres du Delta faisant l'objet de chantiers d'ingénierie à grande échelle.

La généralisation de l'usage du moulin à vent est certainement la plus grande révolution pour la gestion des eaux de cette période. Placés sur d'anciens ponceaux, transformés en barrage ou en écluse, les moulins étaient construits afin de drainer continuellement les eaux qui s'accumulaient à l'intérieur des 'ring-dikes'. De cette manière, leur édification visait à prévenir la transformation de régions pastorales en marais saturés d'eau en raison de l'affaissement des sols.³¹ Si le moulin devint un point de repère dans les paysages fluviaux du Delta, son usage transforma également les régions tourbeuses de la Hollande. Au XVI^{ème} siècle, l'avènement de cette nouvelle technologie hydraulique permit le drainage de lacs dont le nombre ne cessait d'augmenter en raison de l'extraction industrielle et systématique de la tourbe, autant en surface que sous l'eau, à l'aide de filets de dragage.³² Dans le cadre de ces lacs tourbeux, les moulins étaient utilisés pour pomper l'eau vers des canaux situés derrière les 'ring-dikes', transformant ainsi le lac en polder.

Par ailleurs, le savoir-faire technique et hydrologique néerlandais se perfectionna. Les digues, dont la hauteur avoisinait les 2 mètres, virent ainsi une diversification de leur typologie à cette époque. Dans les régions fluviales, menacées par les barrages de glace, le développement d'un système de 'leidijken' (digues de plomb) permit de guider les eaux bloquées en aval de l'obstruction à travers des bassins en évitant d'inonder les polders alentour.³³ De fait, les barrages naturels, formés en hiver et au printemps par l'accumulation de glaçons à la dérive dans les parties étroites des rivières désormais emmurées, encouragèrent la diversification du système de digues le long des bras du Rhin et de la Meuse. La compartimentalisation



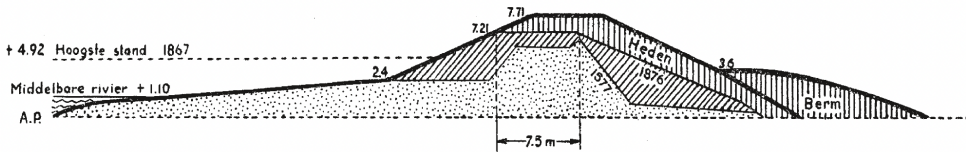
- ↑ **Carte postale du village inondé de Koudekerke** © ansichtkaartenbeurs.nl
Aperçu du clocher de l'église du village de Koudekerke, disparu au XIV^{ème} siècle sous la furie de l'Oosterschelde. L'ancien village se situerait sur la partie droite de l'image, sous les eaux.
- ↓ **Le mauvais état de la Zeedijk de Diemen** © Jaap Hannes, 1705, tiré de Eric-Jan Pleijster et Cees van der Veeken, *Dutch Dikes*, 2014, p.120.
À partir de cette gravure, nous pouvons nous faire une idée de ces digues sur pilotis ayant survécu à l'invasion du 'shipworm' comme cette digue maritime de Diemer.

des polders dans les régions fluviales se généralisa également, en construisant des digues transversales dormantes à l'intérieur des polders, dont l'objectif était de prévenir l'inondation complète de plaines endiguées dans le cas d'un bris.³⁴ Dans les régions côtières, éprouvées par une bataille continue de gain et de perte de terres, l'infrastructure de défense contre les eaux a dû s'adapter. Les innombrables brèches dans les digues côtières, ayant mené à la disparition complète de villages, comme dans le Schouwen-Duiveland, ont ainsi permis de mieux comprendre le fonctionnement hydraulique de ces structures et les réponses induites aux processus de sédimentation. Les bâtisseurs apprirent à accélérer l'envasement maritime à l'aide de 'kadijk', ou de 'zomerdijk' (digue d'été), dans les zones situées à l'extérieur des digues. À marée haute, la zone extradigue était alors inondée, mais l'eau s'écoulant plus lentement augmentait la vitesse de sédimentation. Une fois que la zone située entre la digue primaire et le 'kadijk' s'était envasée à un niveau suffisamment élevé, elle pouvait être transformée en polder.³⁵

Si le système de digues se complexifia grâce à une connaissance hydraulique accrue, les matériaux utilisés dans leur construction, ainsi que leurs profils, se diversifièrent. Certaines digues étaient construites en bois comme les 'pile dikes' (digue de pieux ou de pilotis). Presque inconcevable de nos jours, la majorité des digues maritimes étaient constituée d'un noyau argileux renforcé par une structure de pieux en bois sur l'extérieur.³⁶ La prolifération du taret (ou 'shipworm') dans les eaux du Delta mit un terme à l'usage de ces digues en bois dont la structure était attaquée par ces vers entraînant l'effondrement de nombreux brise-lames à travers l'ensemble des Pays-Bas.³⁷

D'autres digues, construites à partir de tourbe et d'argile étaient renforcées d'algues empilées. Ces 'seaweed dikes' (digue d'algues) constituaient une barrière élastique contre l'assaut des vagues le long des rives du Zuiderzee, grâce à un processus de fermentation de la matière organique qui la composait.³⁸ En Zélande, le profil des digues, jusqu'alors assez raide, s'adoucit à l'aide des longues pentes affaiblissant la force des vagues, appelé 'zeebek'. Cette construction est connue sous le nom de "digue zélandaise".³⁹

Ce système infrastructurel beaucoup plus robuste, résultant d'accomplissements techniques majeurs, modifia la totalité de la structure hydraulique du Delta. La construction de nouveaux barrages, nouveaux moulins, nouvelles écluses, transforma les polders individuels en système de polders qui devinrent le modèle hydraulique des Pays-Bas au XVIII^e siècle. Le réseau d'eau artificiel qui en résultat prend en néerlandais le nom de 'boezem'.⁴⁰ Le 'boezem' se définit alors comme un réseau de cours d'eau ou de lacs, qui, à l'échelle régionale, sert comme bassin de stockage des eaux drainées depuis les polders. Il représente donc un réseau hydraulique d'évacuation compartimenté et autonome, dont le niveau est plus élevé que celui des polders, et inférieur au niveau d'eau des fleuves dans lequel il se jette en passant par un barrage.⁴¹ Il constitue par ailleurs un réseau intérieur de navigation longtemps privilégié pour se déplacer entre les différents polders hollandais.⁴² Même si son niveau varie en fonction de la quantité d'eau à expulser des polders et des intempéries, ce réseau de canaux est un réseau de



↑ **Développement d'une digue de la rivière Lek à Vreeswijk du XVIème au XXème siècle**
 © Cools, 1948, tiré de Piet H. Nienhuis, *Environmental History of the Rhine–Meuse Delta*, 2008, p.258.

Cette coupe montre l'évolution du profil d'une digue de la rivière Lek au sud d'Utrecht. On peut apercevoir les couches historiques de sol liées aux surélévations successives de la digue pour faire face à différents niveaux de crue.

↓ **Cary Markerink, *A7 Afsluitdijk*, 1996** © Cary Markerink

Vue de l'autoroute A7 en passant sur le barrage anti-tempête de l'Afsluitdijk qui ferme le Zuiderzee depuis 1933.



↑ **Construction du Grevelingendam en 1964**
© Nationaal Archief. Photo: Eric Koch.

↓ **Utilisation d'un téléphérique pour le déversement de pierres**
© Aart Klein, collectie Nederlands Fotomuseum. Photo: Aart Klein.
Ballet incessant des nacelles chargées de tonnes de blocs de pierres ou de béton entre Bruinisse et Oude-Tonge. Elles lâchaient leur filets remplis pour déverser jusqu'à 300 000 kilogrammes de matériaux dans l'eau chaque jour afin de fermer le Grevelingen. Ces ouvrages encore vétustes présentent la phase initiale dans la construction du Grevelingendam.

fleuves arrêtés, de piscines immobiles. Le système 'polder-boezem' s'est ainsi développé pour contrôler l'évacuation des eaux à une échelle de plus en plus grande, nécessitant l'émergence d'administration de gestion des eaux connus sous le nom de 'waterschap' (office des eaux). Dans les basses terres néerlandaises, la fabrication du Delta moderne fut donc soutenue par la floraison d'infrastructures, elles-mêmes supportées par une expertise scientifique, technique et administrative.

Les infrastructures hydrauliques et la gestion des eaux de 1800 à aujourd'hui

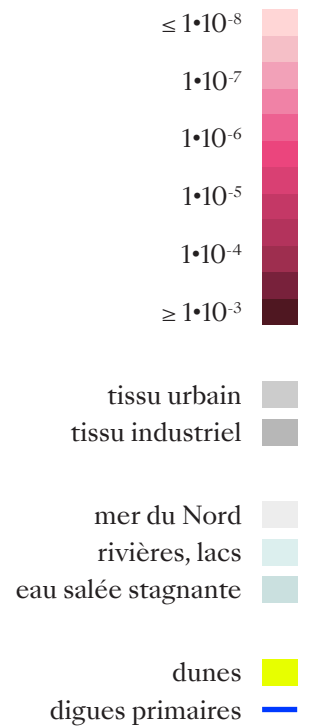
Cette dernière phase qui court du XIXème au XXIème siècle est témoin d'une accélération de la poldérisation aux Pays-Bas et une artificialisation du Delta devenu machine. L'avènement de la vapeur déclenche une phase manipulative dans un contexte d'industrialisation limité d'abord aux ports avant de s'étendre à tout le territoire deltaïque. Les technologies à énergies fossiles permirent d'intervenir directement sur le système hydraulique du Delta, la masse d'eau pouvant être déplacée avec une plus grande puissance et une plus grande précision.⁴³

Tout d'abord, l'invention de la machine à vapeur bouleversa le paysage infrastructurel du Delta Rhin-Meuse. Cette nouvelle puissance motrice offre alors l'occasion de dépasser les instruments hydrologiques jusqu'alors disponibles, comme le moulin, les barrages et les écluses. Projet avorté à de nombreuses reprises, le pompage du Haarlemmermeer (lac de Haarlem), au sud d'Amsterdam et désormais situé au milieu d'anciennes tourbières asséchées, put alors se concrétiser à la force de la vapeur plutôt qu'à celle du vent. Entre 1849 et 1852, ce lac d'une superficie d'environ 200 km² sera complètement asséché par trois pompes à vapeur, considérées à l'époque comme une merveille de l'ingénierie moderne à l'échelle internationale.⁴⁴ Aujourd'hui, le polder du Haarlemmermeer, situé à l'ancien niveau des fonds lacustres, compte parmi les sols les plus bas des Pays-Bas. L'usage de la pompe à vapeur sera finalement généralisé à l'intégralité des polders du Delta Rhin-Meuse au cours du XIXème avant la diffusion de l'électricité.

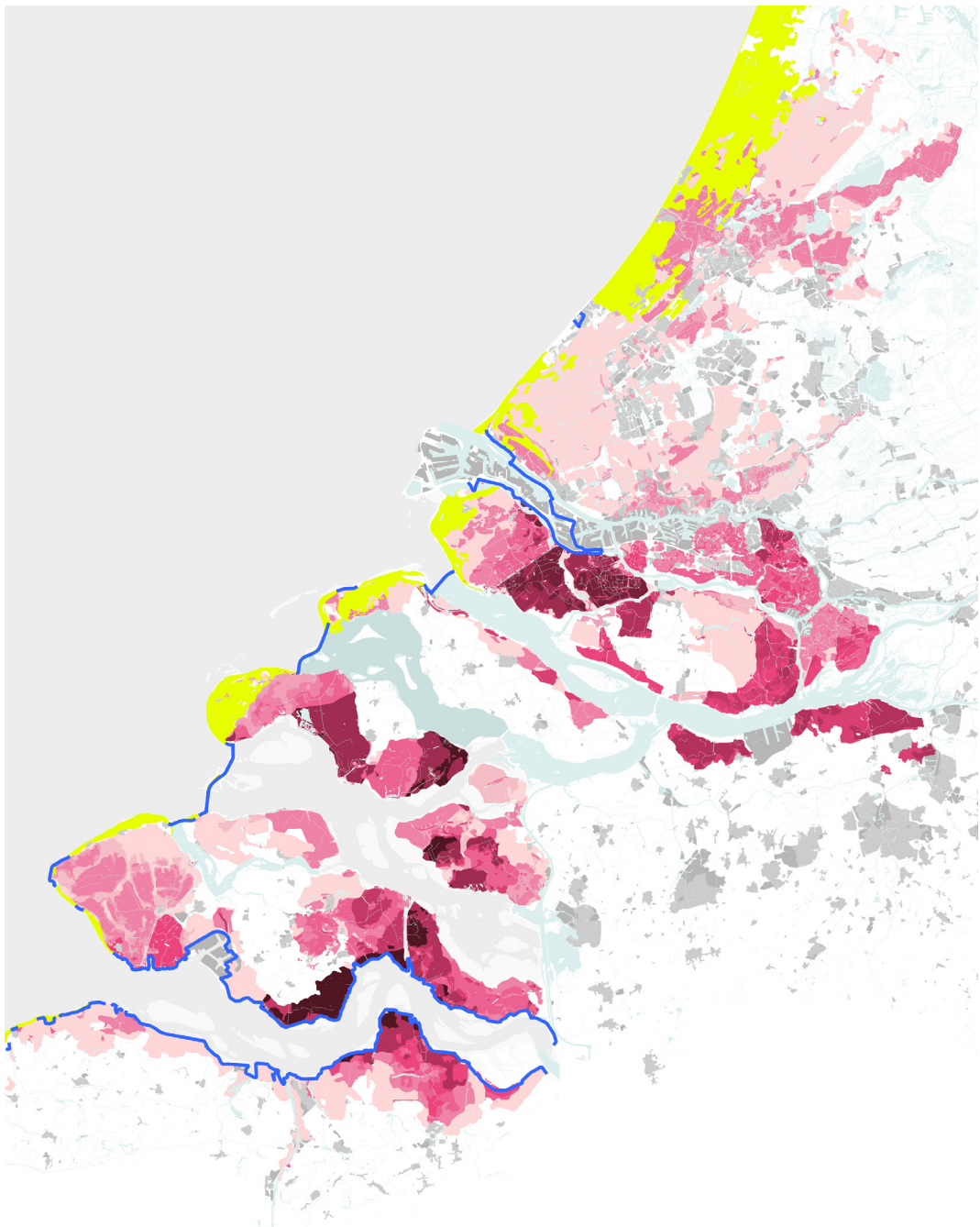
A la force de ces nouveaux moteurs, les digues de défense primaire purent être rehaussées, atteignant progressivement leur hauteur actuelle, entre 5 et 7 mètres. La construction des digues s'est progressivement dirigée vers des profils avec des pentes extérieures à faible degré. Pour les renforcer, des matériaux solides et lourds, comme de la pierre, importée depuis d'autres régions au sol granitique bordant la Mer du Nord, ont été ajoutés au revêtement de la digue.⁴⁵ Dès 1900, les blocs de béton, produits localement et à la chaîne, recouvrirent largement les digues néerlandaises, avant d'être masqués parfois par une couche bitumineuse d'asphalte empêchant le développement de plantes à racines qui affaibliraient la robustesse des infrastructures.⁴⁶

Répartition du risque d'inondation en 2016

Risques d'inondation (annuel)



Source : carte par l'auteur
 Datas : Rijkswaterstaat VNK, The National Flood Risk
 Analysis for the Netherlands [risques] ;
 Nationaal GeoRegister [types de sol ; digues]



En raison de siècles d'abus et de négligence des rivières, les bras du Rhin et de la Meuse s'envasaient continuellement jusqu'au début du XIX^{ème} siècle, rendant la navigation laborieuse et imprévisible.⁴⁷ Puisque le dragage local ne pouvait pas résoudre complètement ce problème de régulation des rivières, des mesures rigoureuses ont été entreprises au cours du XIX^{ème} et du XX^{ème} siècle afin de 'normaliser' les lits du Rhin et de la Meuse, c'est -à-dire les réguler et les canaliser.⁴⁸ Dans le Delta, la normalisation systématique des rivières les transforma en des ruisseaux apprivoisés et régularisés, de véritables infrastructures modernes en quelque sorte. Elle fut motivée par l'optique d'améliorer l'usage et la maintenance des cours d'eau en tant qu'artères économiques pour le transport d'humains et de biens.⁴⁹ Cela se traduit par l'amputation des bancs de sable et des plaines inondables, la suppression des forêts riveraines et la coupure des bras secondaires des rivières.⁵⁰ En somme, les rivières auparavant larges et sinueuses sont devenues des cours d'eau droits, étroits et profonds.

Cette période manipulateur s'achève avec la construction d'infrastructures hydrauliques d'échelles herculéennes : la fermeture du Zuiderzee en 1931 et des bras de mer zélandais dans le cadre du Plan Delta mis en œuvre entre 1958 et 1997 (cf. 2.6.). Ces infrastructures de nouvelle envergure ne s'apparentent plus à de simples digues, on parle alors de barrages anti-tempête. Un barrage anti-tempête est un type spécifique de barrage qui empêche de grandes quantités d'eau de pénétrer dans l'estuaire d'une rivière et ainsi de provoquer des inondations en amont lors d'une tempête ou de marées de vives-eaux. Au total, on compte 128 kilomètres de barrages anti-tempête à travers l'ensemble des Pays-Bas, tous construits au XX^{ème} siècle.⁵¹ Parmi eux, nous pouvons citer le Afsluitdijk, long de 32 kilomètres, qui ferme définitivement le Zuiderzee de la Mer du Nord en 1932 et le transforma progressivement en lac d'eau douce, désormais appelé le IJsselmeer. La fermeture du Zuiderzee résulta dans la création de quatre polders entre 1927 et 1968 qui dépassa toutes les précédentes poldérisations aux Pays-Bas en termes de superficie : 250 000 hectares d'eau furent asséchés pour accueillir de nouvelles fermes. Du côté de la Zélande, quatorze barrages anti-tempêtes fermèrent complètement ou partiellement (concernant l'Oosterschelde) l'archipel zélandais à la Mer du Nord. Seuls les accès aux ports de Rotterdam et d'Anvers furent épargnés par ces chantiers titanesques. Ces ouvrages modifièrent incommensurablement les régimes hydriques du Delta, impactant considérablement la faune et la flore des régions estuariennes. Enfin, ils réduisirent de près de 300 kilomètres le trait de côte néerlandais et formèrent de larges réservoirs d'eau douce.⁵²

Au cours de cette période manipulateur, on assiste donc à un changement fondamental dans la manière dont on conçoit les infrastructures hydrauliques : une méthode basée sur un niveau de sécurité prédéterminé remplace la méthode séculaire d'essai-erreur. Cette nouvelle façon de concevoir les infrastructures hydrauliques, surtout depuis le début du XX^{ème} siècle, résulte d'une approche récente face au risque, maintenant évalué en fonction de calculs de probabilité.⁵³ De fait, le niveau de résistance des digues, déterminé par leur structure ou leur hauteur, est établi pour faire face à un risque d'inondation d'une probabilité variant d'1/1 000 à d'1/4 000 de se produire en une année, ce afin de garantir la sûreté territoriale.

Conclusion

Même si ce découpage chronologique en quatre phases distinctes peut paraître trivial, il permet néanmoins de cadrer la progression historique de l'infrastructure et sa relation à l'eau dans le Delta Rhin-Meuse. Le réseau actuel d'infrastructures de protection contre les eaux aux Pays-Bas se compose finalement d'une accumulation d'avancées techniques et hydrologiques qui forma le territoire, couche après couche, au cours de l'Histoire: le 'terpen', le ponceau, les digues en argile, en bois et en bitume, l'écluse, le canal, le moulin à vent, le barrage et le barrage anti-tempête. En effet, la fabrication du Delta nécessita le renforcement perpétuel des digues, toujours plus hautes, plus robustes, à l'aide de technologies de drainage nouvelles toujours plus efficaces. Si lors de la phase défensive, la présence de digues reste claire sur le territoire néerlandais, la phase offensive voit au contraire ce territoire unifié par le déploiement d'un réseau complexe d'infrastructures hydrauliques. Le sursaut environnementalistes des années 1970 semble toutefois laisser entrevoir la brèche d'une phase adaptative : les barrages anti-tempête issus du Plan Delta hermétiques aux continuités écologiques pourraient devenir davantage poreux.⁵⁴

Cette histoire de la relation entre les eaux et les infrastructures dans le Delta Rhin-Meuse permet de souligner une interdépendance évidente entre les digues et les sols : le sol étant la fondation et la matière composant les digues, les digues influençant à leur tour la formation des sols.⁵⁵ En raison de cette accumulation de connaissances technique, hydrologique et géologique, résultant de la construction de canaux, de barrages et de digues, le savoir-faire néerlandais en matière d'infrastructure est aujourd'hui réputé internationalement, et utilisé dans la majorité des Deltas urbanisés de la planète. Le savoir-faire infrastructurel du peuple néerlandais ne s'est par ailleurs pas arrêté aux ouvrages construits mais s'est aussi étendu aux processus naturels. Notons ainsi que les dunes des côtes néerlandaises ont toujours été considérées par les habitants du Delta Rhin-Meuse comme des infrastructures au même titre que les digues.⁵⁶ On peut finalement affirmer sans prétention que le paysage du Delta Rhin-Meuse est une infrastructure.

Notes

1. Bélanger, Pierre, *Landscape as Infrastructure* (New York, NY : Routledge, 2017) : p.10.
2. Ibid, p.58.
3. “Ce qui se passe vraiment, ce que nous vivons, le reste, tout le reste, où est il? Ce qui se passe chaque jour et qui revient chaque jour, le banal, le quotidien, l'évident, le commun, l'ordinaire, l'infra-ordinaire, le bruit de fond, l'habituel, comment en rendre compte, comment l'interroger, comment le décrire ? [...] Interroger ce qui semble tellement aller de soi que nous en avons oublié l'origine.” Dans Perec, Georges, *L'infra-ordinaire* (Paris: Le Seuil, 1989).
4. Schultz van Haegen, Melanie, “Foreword”, *Dutch Dikes* (Rotterdam: nai010 publishers, 2014) : p.18.
5. Pleijster, Eric-Jan, et al., *Dutch Dikes* (Rotterdam: nai010 publishers, 2014) : p.19.
6. Hooimeijer, Fransje, *The Tradition of Making Polder Cities*. (TU Delft, 2011) : p.11-12.
7. Ibid.
8. Nienhuis, Piet H., *Environmental History of the Rhine–Meuse Delta : An ecological story on evolving human–environmental relations coping with climate change and sea-level rise* (Dordrecht: Springer Netherlands, 2008) : p.46.
9. Ibid, p.28.
10. Burke, Gerald L., *The Making of Dutch Towns : a Study in Urban Development from the Tenth to the Seventeenth Centuries* (London: Cleaver-Hume Press, 1956) : p.17.
11. Nienhuis, Piet H., *Environmental History of the Rhine–Meuse Delta : An ecological story on evolving human–environmental relations coping with climate change and sea-level rise* (Dordrecht: Springer Netherlands, 2008) : p.31.
12. Ibid, p.37
13. Pleijster, Eric-Jan, et al., *Dutch Dikes* (Rotterdam: nai010 publishers, 2014) : p.107.
14. Ibid.
15. Nienhuis, Piet H., *Environmental History of the Rhine–Meuse Delta : An ecological story on evolving human–environmental relations coping with climate change and sea-level rise* (Dordrecht: Springer Netherlands, 2008) : p.34.
16. Ibid.
17. Ibid, p.35.
18. Ibid, p.28.
19. Ibid, p.78.
20. Pleijster, Eric-Jan, et al., *Dutch Dikes* (Rotterdam: nai010 publishers, 2014) : p.110.
21. Ibid.
22. Ibid.
23. Nienhuis, Piet H., *Environmental History of the Rhine–Meuse Delta : An ecological story on evolving human–environmental relations coping with climate change and sea-level rise* (Dordrecht: Springer Netherlands, 2008) : p.78.
24. Pleijster, Eric-Jan, et al., *Dutch Dikes* (Rotterdam: nai010 publishers, 2014) : p.115.
25. Ibid, p.110.
26. Ibid, p.114.
27. Ibid.
28. Ibid.
29. Ibid.
30. Nienhuis, Piet H., *Environmental History of the Rhine–Meuse Delta : An ecological story on evolving human–environmental relations coping with climate change and sea-level rise* (Dordrecht: Springer Netherlands, 2008) : p.79.
31. Stive, Marcel, et Han Vrijling, “Draining, Dredging, Reclaiming. The technology of making a dry, sage and sustainable Delta Landscape”, *Delta Urbanism : the Netherlands* (Chicago, IL: American Planning Association, 2010) : p.27.
32. Pleijster, Eric-Jan, et al., *Dutch Dikes* (Rotterdam: nai010 publishers, 2014) : p.121.
33. Ibid, p.120.
34. Ibid.
35. Ibid, p.119.
36. Ibid, p.120.
37. Ibid, p.119.
38. Ibid, p.122.
39. Ibid, p.119.
40. Nijhuis, Steffen, et Inge Bobbink, “The dynamics of the Dutch delta”, *Delta Urbanism : the Netherlands* (Chicago, IL: American Planning Association, 2010) : p.17.
41. Hooimeijer, Fransje, *The Tradition of Making Polder Cities*. (TU Delft, 2011) : p.9.
42. Esquiros, Alphonse, “La Néerlande et la vie hollandaise : II. Caractère, institutions et mœurs de la Hollande”, *Revue des deux mondes*, vol. II, no.4 (1855) : pp.782-784.
43. Hooimeijer, Fransje, *The Tradition of Making Polder Cities*. (TU Delft, 2011) : p.349.
44. Pleijster, Eric-Jan, et al., *Dutch Dikes* (Rotterdam: nai010 publishers, 2014) : p.125.
45. Ibid.
46. Ibid, p.187.
47. Nienhuis, Piet H., *Environmental History of the Rhine–Meuse Delta : An ecological story on evolving human–environmental relations coping with climate change and sea-level rise* (Dordrecht: Springer Netherlands, 2008) : p.110.\$
48. Ibid, p.138.
49. Ibid.
50. Ibid.
51. Pleijster, Eric-Jan, et al., *Dutch Dikes* (Rotterdam: nai010 publishers, 2014) : p.34.
52. Nienhuis, Piet H., *Environmental History of the Rhine–Meuse Delta : An ecological story on evolving human–environmental relations coping with climate change and sea-level rise* (Dordrecht: Springer Netherlands, 2008) : p.139.
53. Ibid, p.267.
54. Hooimeijer, Fransje, *The Tradition of Making Polder Cities* (PhD diss., TU Delft, 2011) : p.352.
55. Pleijster, Eric-Jan, et al., *Dutch Dikes* (Rotterdam: nai010 publishers, 2014) : p.60.
56. McHarg, Ian L., “Sea and Survival”, *Design with Nature* (New York: John Wiley & Sons, 1995) : pp.7-9.

Eau et urbanisation

2.4.

La construction et l'extension des villes dans le Delta Rhin-Meuse sont largement corrélées à l'histoire néerlandaise de la gestion des eaux par l'infrastructure. Les facteurs qui ont déterminés l'emplacement, la taille et la prospérité des villes à travers le monde sont, dans la plupart des cas : les particularités physiques des sols (leur nature, leur substrat, leur topographie), des eaux (le cours et la profondeur des rivières, les passages à gué), des paysages (configuration des vallées, des abris côtiers) ou la présence de ressources (des gisements minéraux à profondeur exploitable, des sources aux bienfaits médicaux). Mais, si une majorité de villes européennes se sont développées par hasard, au gré de circonstances historiques et de situations géographiques, aux Pays-Bas, les villes sont au contraire principalement le fruit de planifications.¹ L'urbanisation dans le Delta néerlandais doit en effet s'appréhender de concert avec l'histoire des infrastructures, particulièrement celles liées à la gestion de l'eau, puisqu'elles participèrent à créer des conditions habitables sur des sols humides extrêmement pauvres et marécageux. Pour désigner cette vaste corrélation qui existe entre les systèmes hydrologiques, les conditions de sols et la construction des villes aux Pays-Bas, Fransje Hooimeijer parle de 'Fine Dutch Tradition'. Cette noble tradition se serait dans un premier temps développée jusqu'à la révolution industrielle avec la communion entre l'urbanisme et le génie civil, à la suite de quoi la ségrégation entre ces deux disciplines aurait conduit à la séparation de l'urbain avec l'eau.²

Par ailleurs, la 'longue durée' braudélienne prend ici tout son sens. Ce concept permet, pour la ville de La Haye par exemple, de révéler l'origine de ses structures urbaines en fonction de la géologie et de la géomorphologie des sols, située entre dunes, criques marines et sols tourbeux (cf. 2.1.). Même si au cours des siècles le développement urbain aux Pays-Bas a été dominé par une économie portuaire, l'hinterland néerlandais voit lui aussi émerger des typologies urbaines remarquables. Au XVII^e siècle, le Delta Rhin-Meuse était ainsi le territoire le plus urbanisé au monde, comptant un réseau dense de villes et une population urbaine plus importante que rurale.³ Ces villes offraient alors le milieu idéal à l'éclosion de la première économie moderne et devinrent les centres d'expérimentations politique, scientifique, philosophique et artistique durant ce que l'on surnomme le Siècle d'or néerlandais. La révolution industrielle enclencha une rapide augmentation démographique : entre 1800 et 1900, la population passa de 2 à 5 millions d'habitants. Puis le XX^e siècle fut le théâtre d'une explosion démographique : entre 1900 et 2000, la population passa de 5 à 16 millions d'habitants aux Pays-Bas.⁴

Nous analyserons l'urbanisation dans les basses terres néerlandaises en fonction de l'évolution de sa condition humide. La première section, en condition humide, se caractérise par l'apparition de typologies urbaines typiques du Delta, chacune relevant de conditions géologiques, hydrologiques et infrastructurelles particulières. La seconde section, en condition plus sèche, se caractérise par une gestion des eaux rodée permettant une extension urbaine diffuse sur des polders toujours plus nombreux mais marquée par une compétition entre ces jeunes noyaux commerciaux.



- Empreinte du bâti existant
- Jeunes dunes et plages de sable
- Vieilles dunes et plages de sable
- Sédimentation de Duinkerke
- Tourbe hollandaise

↑ **‘Longue durée’ de la ville de La Haye**

© Han Meyer, 2005, tiré de Taneha K. Bacchin et al., *Journal of Delta Urbanism*, no. 2, 2021, couverture.

Ici, on trouve le sous-sol géomorphologique original du territoire côtier. Ce paysage se composait alors de dunes de sable interrompues par des couches de tourbe et par un système de ruisseaux de déversement. À La Haye, ces structures ont constitué un facteur déterminant pour la composition de la ville qui s’y superpose. Cette ville a en effet émergé bénéficiant de l’abri des dunes et d’un sol sec. Au pied des dunes, côté terre, les sols argileux étaient recouverts d’une fine couche de sable, propice à l’agriculture, tandis que sur leurs crêtes se développait un réseau viarie dont la configuration domine encore dans la ville.

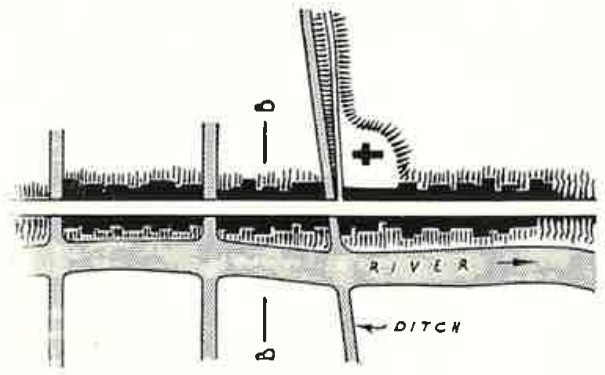
L'émergence de typologies urbaines en conditions humides

Jusqu'à la fin de l'Antiquité, le Delta Rhin-Meuse demeure une région relativement peu peuplée, dont les plaines de basses altitudes sont en proie aux déchaînements des mers, des fleuves et des vents. Les Romains avaient montré relativement peu d'intérêt pour autre chose que ses voies navigables et rien ne présageait ce Delta marécageux à devenir un avant-poste économique en Europe. Vers la fin du premier millénaire, les activités commerciales, qui se développent le long des routes du Rhin et en Mer du Nord, apportent la promesse d'une grande prospérité pour la Hollande et la Zélande. Le Delta se situe alors à la croisée des routes commerciales européennes. En conséquence, les villes se développent et s'étendent sur des sites physiquement inappropriés mais stratégiquement avantageux.⁵ Ces villes médiévales, construites sur des sols complètement ou partiellement humides, portent les stigmates évidents d'une morphologie urbaine préméditée, résultant d'une volonté de contrôler strictement les dynamiques de l'eau. Situées sur les basses terres néerlandaises, ces villes, conçues avec une appréciation intense de l'eau, s'opposent ainsi aux villes des hauts plateaux néerlandais, jamais sous le joug des inondations, qui montrent un certain degré d'informalité dans leur développement, comme Eindhoven par exemple. Nous nous intéresserons donc ici à l'émergence d'une typologie de villes propres au Delta Rhin-Meuse ayant intégré l'eau en tant que paramètre essentiel à leur formation.

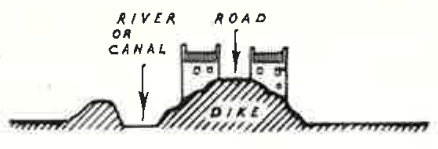
En effet, l'apparition de technologies et d'infrastructures relatives au drainage et à la construction de digues crée de nouvelles possibilités pour l'essor urbain dans ces régions deltaïques. A partir du XIII^e siècle, de nouveaux types de ville vont se dessiner à proximité des ports et des villes de hautes rives. Parmi les plus courantes décrites par Gerald L. Burke, Fransje Hooimeijer et Han Meyer : la *ville-digue* ; la *ville-barrage* ; la *ville-polder*.⁶ Ces nouvelles typologies urbaines vont donc progressivement se substituer à la logique du refuge contre les eaux, incarnée par les 'terpen' dans le Delta, ou aux villes-dunes, où l'eau ne fait pas partie du tissu urbain médiéval, comme La Haye.⁷

La ville-digue.

L'apparition de ce type de villes doit, comme son nom l'indique, être analysée en parallèle du développement des digues à travers le paysage du Delta Rhin-Meuse. Les premières digues furent construites pour prévenir l'inondation des terres en train de s'affaisser en raison du drainage de la tourbe (cf. 2.3.). Ces infrastructures offraient alors des lieux stratégiques et sûrs pour l'installation humaine. Les digues étaient en principe suffisamment larges pour accueillir une route sur leur crête et devinrent donc des structures privilégiées pour les échanges commerciaux et les communications. L'endroit où une digue rencontrait l'eau présentait donc les caractéristiques idéales pour le développement urbain. Cette figure linéaire de la digue détermine ainsi la structure de ces villes-digue. Aujourd'hui, les bâtiments construits sur la partie élevée de la digue courent alors parallèlement à la structure longitudinale de l'infrastructure. En revanche, les grands bâtiments, comme les églises, se trouvent par manque

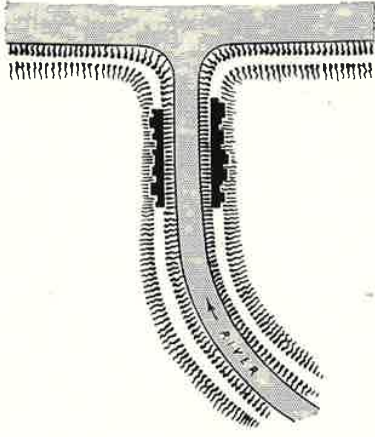


P L A N

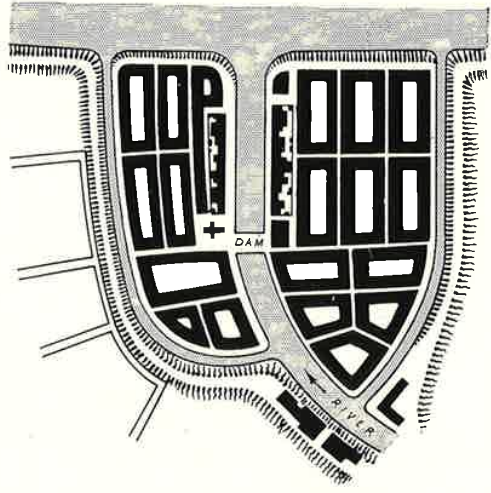


SECTION B-B (enlarged)

↑ Plan et coupe d'une ville-digue
© Gerald L. Burke, dans Gerald L. Burke, *The Making of Dutch Towns*, 1956, p.36.



(a)



(b)

↑ **Formation d'une ville-barrage**

© Gerald L. Burke, dans Gerald L. Burke, *The Making of Dutch Towns*, 1956, p.42.

de place à côté de la digue, sur des tertres artificiels surélevés. Cette morphologie urbaine rudimentaire peut encore s'apercevoir dans les villes historiques de Middelharnis, De Rijk ou Cillaarshoek. L'axe urbain principal est donc au sommet d'une digue, tandis que les arrières-cours et les rues latérales occupent les terrains inférieurs, conférant ainsi un caractère linéaire et multi-niveaux à ces villes-digue.^{8, 9, 10}

La ville-barrage.

Ce type de ville très caractéristique du Delta Rhin-Meuse s'établit là où une digue rencontrait un ruisseau se jetant dans une plus grande rivière. Un barrage était alors construit afin de permettre l'écoulement de la rivière dans les eaux libres du Delta tout en garantissant une fonction défensive contre les eaux. Ce verrou constituait en soi un lieu sûr pour la création de villes dans les paysages de polders, où les sols étaient sujets à un affaissement qui les rendait vulnérables aux inondations. Le barrage représentait aussi un lieu de passage privilégié de la circulation terrestre pour enjamber le ruisseau qu'il fermait, et devint ainsi un espace central précieux pour l'essor de villes dans le Delta. Cet ouvrage se transforma progressivement en marché, véritable cœur de la ville. L'embouchure du ruisseau à l'extérieur de la digue était utilisée comme port. Une écluse dans le barrage permettait également de manipuler le niveau d'eau à l'intérieur du polder, de débarrasser le port des sédiments accumulés en faisant jaillir un fort débit d'eau lors des ouvertures ponctuelles du barrage, et d'évacuer les eaux usées urbaines. La ville-barrage et le polder étaient donc étroitement liés, non seulement sur le plan hydrologique mais aussi sur le plan économique. Le contrôle du barrage était donc source de nombreux conflits entre les communautés rurales et urbaines. En effet, une fermeture étendue du barrage pouvait avoir des conséquences néfastes sur le niveau d'eau du polder entraînant l'inondation récurrente des terres agricoles. Ces barrages ont pourtant offert les meilleures conditions pour le développement urbain dans le Delta Rhin-Meuse faisant de cette typologie urbaine, l'une des plus performantes des Pays-Bas. En effet, ces villes-barrages combinaient la présence d'un port avec un accès direct à la mer et aux fleuves, la protection contre les inondations, un système d'eaux urbaines fréquemment renouvelées offrant des conditions relativement saines pour les habitants et de l'eau propre pour de nombreuses industries. Les villes néerlandaises les plus importantes ont ainsi été construites autour de barrages. Leur origine se reflète d'ailleurs bien à travers leur toponymie : Amsterdam, Rotterdam, Schiedam ou Edam. Plus généralement, aux Pays-Bas, le suffixe *-dam* est l'indicateur d'une ville-barrage.^{11, 12, 13}

La ville-polder.

La prolifération du moulin à vent au XVII^e siècle dans le Delta permit d'augmenter la superficie de terres pouvant être asséchées et transformées en polders (cf. 2.3.). De nouvelles villes furent construites de manière éparse afin de cultiver ces jeunes sols anciennement marécageux : les villes-polder. Situées derrière les 'ring-dikes' et sur des surfaces planes, ces villes représentaient alors des noyaux secs alternatifs aux villes-barrage ou aux villes-digue. Elles devinrent ainsi des places de marchés centrales pour la vente de denrées agricoles

orthophoto

topographie

Cillaarshoek
ville-digue



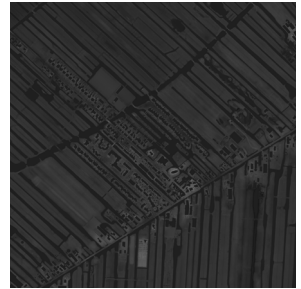
Maasdam
ville-barrage



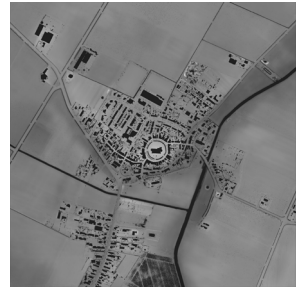
Rilland
ville-polder



Berkenwoude
ville-canal



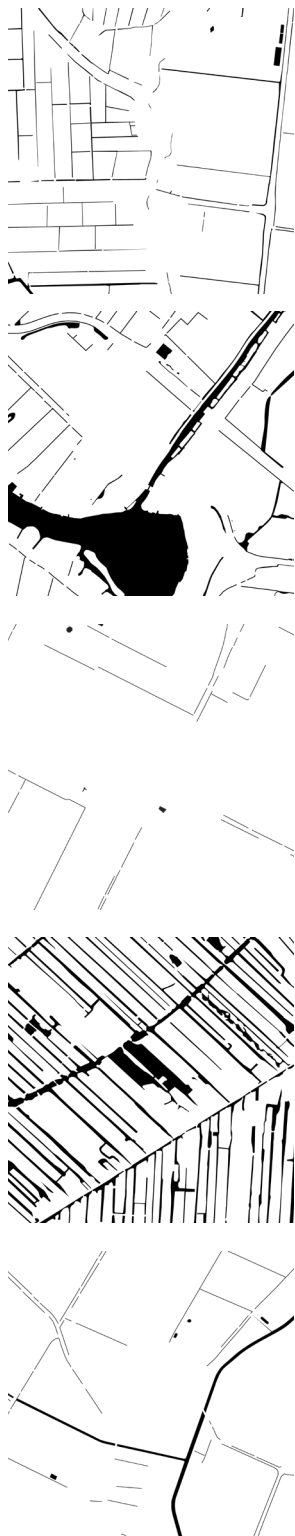
Dreischor
ville-anneau



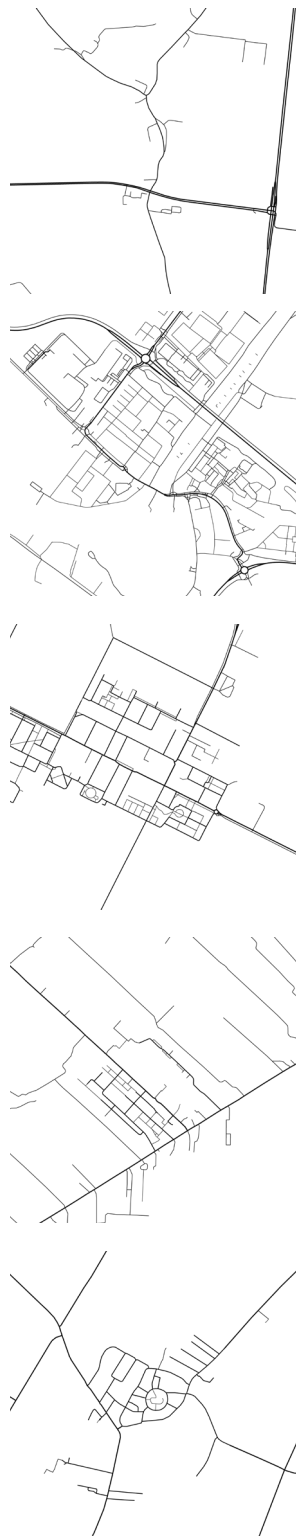
bâti



eau



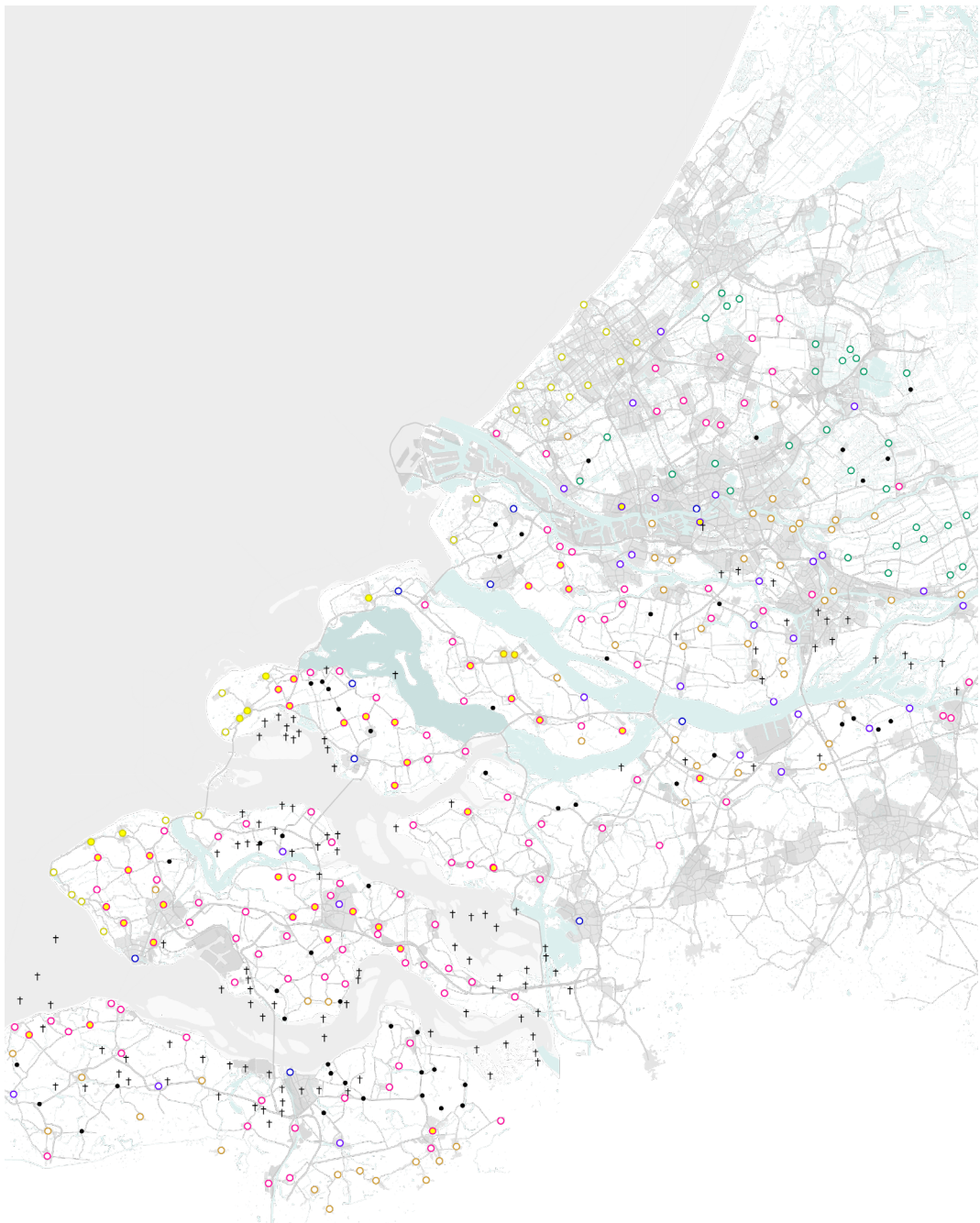
route



Répartition géographique des typologies urbaines

ville-dune	○
ville-digue	○
ville-barrage	○
ville-polder	○
ville-anneau	●
ville-canal	○
hameaux	●
villages inondés	†
mer du Nord	■
rivières, lacs	■
eau salée stagnante	■

Source : carte par l'auteur
Datas: Jan J.B. Kuipers, *Sluimerend in slik*, 2004 [villages inondés] ;
Google Earth [typologies urbaines].



notamment. Parmi ces villes-polder, nous pouvons citer Beemster, Colijnsplaat ou Rilland. Chacune d'elles se caractérise par une morphologie urbaine compacte et en grille résultant du système de drainage et du découpage parcellaire dans le polder.^{14, 15}

En guise de clarification, il est toutefois important d'évoquer l'existence de deux sous-catégories supplémentaires parmi cette typologie de ville-polder : la *ville-anneau* ('ringdorp') et la *ville-canal*. Tout d'abord, la ville-canal présente une morphologie spatiale compacte et en grille identique à la ville-polder. Néanmoins, la part occupée par l'eau y est bien plus importante : les canaux et les larges fossés en sont les principales structures urbaines. A la différence des villes-polder situées sur des sols argileux plus secs et denses, les villes-canal ont donc la particularité de se situer sur des sols gorgés d'eau qui ont tendance à s'affaisser, c'est-à-dire sur des sols tourbeux. Nous pouvons par exemple citer les villes de Molenaarsgraaf ou de Berkenwoude dans cette sous-catégorie. En outre, les polders de Zélande et de Hollande-Méridionale sont marqués par la présence de villes-anneau, dont la morphologie urbaine diffère de celle de la grille. Ce type de villes apparaît dès le XII^{ème} siècle et se développe dans les régions côtières du Delta à partir des anciens vestiges de 'terpen' ayant perdu leur rôle suite à la poldérisation. Ces villes-anneau se composent ainsi d'un édifice religieux central, bâti dans un premier temps sur l'ancien tertre, et d'une rue circulaire flanquée de maisons privées de laquelle la ville s'étendra de manière organique sur le polder. Nous pouvons par exemple citer les villes-anneau du Schouwen-Duiveland : Ouwkerk, Nieuwerkerk et Dreischor.¹⁶

Cartographier l'ensemble de ces typologies urbaines à travers le Delta Rhin-Meuse permet ainsi de révéler des leitmotivs concernant leur implantation. Il existe en effet de fortes corrélations entre ces typologies de villes, les types de sols et l'histoire infrastructurelle des Pays-Bas.

L'expansion et la compétition urbaines hors conditions humides

Durant la Renaissance, un nouvel enjeu va toucher les villes néerlandaises dans leur globalité : l'expansion urbaine, rendue possible par le développement des moulins à vent dans l'ensemble du Delta et l'assèchement progressif des sols tourbeux. Ainsi, le perfectionnement des technologies hydrauliques changea les schémas d'urbanisation en gérant toujours mieux les dynamiques de l'eau. Toutefois, ce développement urbain ne toucha pas tout de suite l'ensemble des villes dans le Delta de manière équitable. Il faut attendre le XX^{ème} siècle et les projets d'infrastructures à grande échelle pour assister à une urbanisation diffuse à travers les Pays-Bas.

L'extension urbaine fut tout d'abord très disparate, influencée par la compétition entre les villes. En effet, l'envasement de certains ports, ou l'emplacement stratégique de certaines villes jouèrent un rôle important dans la fluctuation démographique régionale jusqu'à la fin du XVII^{ème} siècle. L'attention s'était tournée vers les estuaires du Delta Rhin-Meuse, qui

étaient extrêmement attractifs et problématiques pour l'urbanisation. Problématiques du fait des conditions marécageuses et le risque d'inondation élevés. Attractifs du fait de leur environnement poissonneux et des conditions favorables aux développements portuaire et commercial. La compétition concernant le centre de gravité économique qui se jouait fut finalement avantageuse à la Hollande plutôt qu'à la Zélande.¹⁷ Dotée de nombreux ports d'envergure comme Vlissingen, Zierikzee, ou Veere, la croissance des villes zélandaises était toutefois menacée par la sédimentation qui entraînait l'envasement d'autres ports non canalisés ou de faible profondeur comme Goedereede ou Sluis. Outre cette bataille contre le limon, la Zélande subit une cinquantaine d'inondations dues à des ondes de tempêtes maritimes entre le XII^{ème} et le XVI^{ème} siècle engloutissant des milliers d'habitants et détruisant des vingtaines de villes et de villages sur les îles du Schouwen-Duiveland ou du Zuid-Beveland.¹⁸ Ainsi, l'urbanisation de la Zélande subit une fluctuation frappante d'irrégularité jusqu'à la fin du XVII^{ème} siècle face à la puissance de l'eau. Les villes-barrage hollandaises d'Amsterdam et Rotterdam connurent au contraire une relative prospérité et une extension urbaine constante remarquable. Au cours du prospère Siècle d'or néerlandais, la plupart des rues furent pavées et élargies pour rendre possible le passage de cochers. Les ports hollandais furent agrandis pour accueillir de plus grands navires et les canaux principaux reliant les villes-polder furent élargis, approfondis et renforcés pour les rendre navigables.¹⁹

Au XIX^{ème} siècle, l'invention de la machine à vapeur met en scène le début de l'industrialisation du Delta. Les villes vont se transformer en lieux dans lesquels les ouvriers vont se concentrer. Mues par les processus industriels, et la cadence élevé des machines, les villes vont progressivement introduire des infrastructures comme les rails et les égouts.²⁰ Alors qu'auparavant, l'urbanisme néerlandais obéissait à la géographie physique et hydrologique des lieux, une approche urbaine influencée par le pompage artificiel de l'eau des polders va éclore. La puissance de la vapeur va ainsi engendrer l'introduction de nouvelles urbanités et nouvelles typologies de bâtiments, inexistantes jusqu'alors dans le Delta, et déconnectées de leur milieu d'origine.²¹ Dès la fin du XIX^{ème} siècle, l'urbanisation galopante et le progrès technique seront à l'origine d'une pression immobilière sur les villes-polder. Par ailleurs, la mise en place d'un réseau d'infrastructures d'eau potable et d'eaux usées causera la ségrégation des eaux urbaines avec le niveau d'eau contrôlé de la nappe phréatique des polders. Pour cette raison, la structure hydraulique du territoire ne sera plus considérée comme un élément primordial dans la planification d'extension des villes-polder.

Sil'apparition de nouvelles technologies transforma la conception des villes, l'instauration croissante d'un État-nation centralisé (cf. 2.5.) aura également des conséquences radicales sur l'évolution morphologique et hiérarchique des villes du Delta Rhin-Meuse. En effet, dans la seconde moitié du XIX^{ème} siècle, la politique nationale était axée sur la construction d'un système national de protection contre les inondations, de réseaux ferroviaires, routiers, fluviaux, maritimes et de réseaux de communication. Ainsi la construction d'un réseau ferroviaire – et plus tardivement d'autoroutes – pointant sur Amsterdam et Rotterdam aura raison des villes



i.



ii.



iii.

↑ **Evolution historique du Polder Prins Alexander entre 1815 et 2000** © Topotijdreis.

i. 1815 : quatorze lacs de tourbe sont compartimentés par un réseau de routes qui organisera le drainage de la zone entre 1865 et 1874.

ii. 1915 : le parcellaire agricole du jeune polder révèle un tracé rationnel de nouvelles voies provinciales.

iii. 2000 : plus de 100 000 personnes habitent sur ce polder désormais aux franges péri-urbaines de Rotterdam et traversé par deux des plus importantes autoroutes des Pays-Bas.

portuaires de Zélande. En conséquence, les estuaires perdirent progressivement leur rôle de porte d'entrée du Delta et les villes zélandaises tombèrent dans une extrême pauvreté, souffrant de leur marginalisation dans le système national.²² Parallèlement, la conurbation du Randstad prend forme, constituée d'un étalement urbain dense et diffus sur d'anciens lacs tourbeux asséchés. Au milieu du XX^{ème} siècle, les deux aéroports d'Amsterdam et de Rotterdam consolidèrent la position centrale du Randstad en tant que moteur économique de la nation néerlandaise.²³ Afin de compenser cette urbanisation déséquilibrée et la hiérarchisation entre centre et périphérie à l'échelle du Delta, l'ambition nationale à partir des années 1950 fut de combiner urbanisme, démographie, économie, industrie, agriculture, mobilité et génie hydraulique en un plan global. Cette volonté nationale culmina avec la fermeture du Zuiderzee et la construction des Deltawerken transformant les anciens estuaires du Rhin et de la Meuse en lacs d'eau douce ou salée et reconnectant l'archipel zélandais au reste des Pays-Bas (cf. 2.6.). Ces interventions d'envergure nationale causèrent la transformation radicale de l'économie et de la configuration spatiale dans le Delta souhaitant développer de nouvelles centralités et rompre avec la verticalité du système territorial. En Zélande, les vieilles villes portuaires qui vivaient de la pêche et du commerce tournèrent leurs activités économiques vers le tertiaire, le tourisme et la récréation (plongée, pêche sportive, plaisance, activités nautiques).²⁴

L'eau ne joue définitivement plus de rôle dans la configuration urbaine et territoriale du Delta Rhin-Meuse, les infrastructures modernes comme l'autoroute, les rails, les égouts ou l'électricité devenant les nouvelles fondations de la ville moderne. En somme, ce changement de paradigme apporté par le progrès technique et les nouvelles technologies est à l'origine de la constante augmentation d'échelle dans la gestion de l'eau et dans l'urbanisation, de la réduction du sentiment de vulnérabilité face à l'eau, et de la division entre le paysage deltaïque et l'urbanisation.²⁵

Conclusion

Sans l'art néerlandais de bâtir des villes au milieu de sols humides, une telle région n'aurait jamais vu le jour. Si la naissance des villes dans le Delta Rhin-Meuse est un miracle du génie humain, leur conservation – puis leur extension – relèvent alors du prodige. Cet adage prend ici tout son sens : *“Dieu créa le monde, mais les Hollandais créèrent la Hollande.”* L'expertise et la connaissance de l'hydrologie et des technologies liées à l'eau ont permis de creuser des terres productives à partir de marécages et d'eau, créant ainsi ce que l'on appelle le polder. Les Néerlandais ont ainsi développé une tradition riche et reconnue dans le monde entier, qui implique une relation indissoluble entre le développement urbain et le génie civil. Les toponymes néerlandais démontrent d'ailleurs le caractère infrastructural de ces villes médiévales alors en construction. Toutes les villes avec le suffixe *-dam* (par exemple, Rotterdam, 'le barrage sur la Rotte'), *-sluis* (par exemple, Oudesluis, 'la vieille écluse'), ou *-dijk* (par exemple, Sommelsdijk, 'la digue au sud de la mer') datent de cette période et sont une preuve supplémentaire du succès de cette stratégie de protection.

Toutefois, les villes construites en condition humide ont perdu symboliquement leur lien avec l'eau dû à l'apparition d'un ordre moderne durant la Renaissance. Le contrôle strict et systématique de l'eau dans le Delta à l'aide de la vapeur et de l'électricité renforcera progressivement le développement d'un paradigme technocratique aux Pays-Bas qui aura une influence irréversible sur les villes et les systèmes hydrauliques. Ce paradigme contribuera également à la fabrication d'un paysage manufacturé et à la négligence de l'eau en tant qu'élément urbain à part entière.

Notes

1. Burke, Gerald L., *The Making of Dutch Towns : a Study in Urban Development from the Tenth to the Seventeenth Centuries* (London: Cleaver-Hume Press, 1956) : p.33.
2. Hooimeijer, Fransje, *The Tradition of Making Polder Cities* (PhD diss., TU Delft, 2011) : p.346.
3. Meyer, Han, "Urban Patterns in the Dutch Delta. A Land of Cities", *Delta Urbanism : the Netherlands* (Chicago, IL: American Planning Association, 2010) : p.81.
4. Nienhuis, Piet H., *Environmental History of the Rhine-Meuse Delta : An ecological story on evolving human-environmental relations coping with climate change and sea-level rise* (Dordrecht: Springer Netherlands, 2008) : p.10.
5. Burke, Gerald L., *The Making of Dutch Towns : a Study in Urban Development from the Tenth to the Seventeenth Centuries* (London: Cleaver-Hume Press, 1956) : p.31.
6. Meyer, Han, "Urban Patterns in the Dutch Delta. A Land of Cities", *Delta Urbanism : the Netherlands* (Chicago, IL: American Planning Association, 2010) : pp.67-68.
7. Hooimeijer, Fransje, *The Tradition of Making Polder Cities* (PhD diss., TU Delft, 2011) : p.24.
8. Burke, Gerald L., *The Making of Dutch Towns : a Study in Urban Development from the Tenth to the Seventeenth Centuries* (London: Cleaver-Hume Press, 1956) : pp.36-37.
9. Hooimeijer, Fransje, *The Tradition of Making Polder Cities* (PhD diss., TU Delft, 2011) : p.28 et p.348.
10. Meyer, Han, "Urban Patterns in the Dutch Delta. A Land of Cities", *Delta Urbanism : the Netherlands* (Chicago, IL: American Planning Association, 2010) : p.67.
11. Burke, Gerald L., *The Making of Dutch Towns : a Study in Urban Development from the Tenth to the Seventeenth Centuries* (London: Cleaver-Hume Press, 1956) : pp.41-45.
12. Hooimeijer, Fransje, *The Tradition of Making Polder Cities* (PhD diss., TU Delft, 2011) : pp.30-31 et p.348.
13. Meyer, Han, "Urban Patterns in the Dutch Delta. A Land of Cities", *Delta Urbanism : the Netherlands* (Chicago, IL: American Planning Association, 2010) : pp.67-69.
14. Hooimeijer, Fransje, *The Tradition of Making Polder Cities* (PhD diss., TU Delft, 2011) : p.349.
15. Meyer, Han, "Urban Patterns in the Dutch Delta. A Land of Cities", *Delta Urbanism : the Netherlands* (Chicago, IL: American Planning Association, 2010) : pp.64-66.
16. Zeeuwse Ankers, "Ringdorpen", consulté le 12 janvier 2023, <https://www.zeeuwseankers.nl/verhaal/ringdorpen>
17. Meyer, Han, "Urban Patterns in the Dutch Delta. A Land of Cities", *Delta Urbanism : the Netherlands* (Chicago, IL: American Planning Association, 2010) : pp.70-71.
18. Ibid.
19. Burke, Gerald L., *The Making of Dutch Towns : a Study in Urban Development from the Tenth to the Seventeenth Centuries* (London: Cleaver-Hume Press, 1956) : pp.131.
20. Hooimeijer, Fransje, *The Tradition of Making Polder Cities* (PhD diss., TU Delft, 2011) : pp.113-114.
21. Ibid.
22. Meyer, Han, "Urban Patterns in the Dutch Delta. A Land of Cities", *Delta Urbanism : the Netherlands* (Chicago, IL: American Planning Association, 2010) : p.76.
23. Ibid, p.83.
24. Ibid, p.81.
25. Hooimeijer, Fransje, *The Tradition of Making Polder Cities* (PhD diss., TU Delft, 2011) : p.353.

Eau et gouvernance

2.5.

L'Etat unitaire et décentralisé, que sont les Pays-Bas aujourd'hui, est le fruit d'une riche histoire entre eau et gouvernance. Le Delta Rhin-Meuse n'a en effet jamais été sujet à une forme de gouvernement centralisé, comme on peut le trouver en France ou au Royaume-Uni par exemple. Les basses terres néerlandaises ont ainsi été dominées par une gouvernance fragmentée et des provinces puissantes ayant largement contribué à la production d'une structure territoriale diffuse, jamais monocentrique.¹ Cet Etat unitaire et décentralisé implique en effet une co-gouvernance dont les principes résident dans le fait que l'unité ne puisse être imposée depuis le haut mais découle plutôt d'un accord venant d'une pluralité de forces.² Ce modèle de gouvernance néerlandais est ainsi né de la recherche perpétuelle du consensus, une activité connue autrement sous le nom de 'poldérisation'. Récupérer des terres à l'eau et ériger des défenses pour protéger des zones de la mer fut possible seulement grâce à la coopération et l'équilibre entre des intérêts parfois divergents à l'échelle d'un polder. Ces bassins-versants artificiels, nés de la gestion collaborative et locale des eaux, se sont donc transformés à la fois en paysages culturels et aquatiques. En d'autres termes, l'origine de la poldérisation ne résulte pas de schémas de planification descendants (*top-down*) mais de schémas de planification ascendants (*bottom-up*).³ Bien que l'on puisse reconnaître la part active et séculaire des gouvernements locaux dans l'art de faire les villes et les polders aux Pays-Bas, les pouvoirs publics nationaux joueront un rôle croissant dans la planification territoriale dans le Delta du XXème siècle.

La gestion de l'eau à l'origine des premières instances démocratiques néerlandaises

Au Moyen-Âge, la menace de l'inondation était une menace pour la communauté. Seule une communauté pouvait transformer des marais en terres agricoles ; seul un agrégat de communautés pouvait endiguer les rives du Zuiderzee soumises au 'waterwolf' sur près de 300 kilomètres. La poldérisation fut en effet un processus initié et accompli par la population locale.⁴ A terme, la construction de polders engendra la naissance des 'waterschappen', les Conseils ou Offices des Eaux à l'échelle locale. Cette institution politique, née il y a près de 750 ans, existe toujours dans le Delta Rhin-Meuse et est l'une des plus vieilles institutions démocratiques au Monde.⁵ Un 'waterschap' est un organisme gouvernemental responsable de la protection contre l'inondation et la gestion de l'eau pour un polder ou un système de polders. Propriétaires fonciers, maîtres de digues, résidents, responsables des eaux siègent équitablement au 'waterschap' et prennent des décisions de planification à l'échelle du polder. Le 'waterschap' était donc le résultat de la balance entre intérêts individuel et collectif : les propriétaires ne pouvaient pas entretenir eux-mêmes les infrastructures et les collectivités locales ne pouvaient pas effectuer les inspections.⁶ Par ailleurs, si, au Moyen-Âge, le 'waterschap' se chargeait de l'organisation pour la construction et la maintenance des digues et des eaux, ce conseil pouvait aussi infliger des amendes pour des délits tels que la vidange de déchets dans les eaux du canal, voire la peine de mort, dans des cas extrêmes de délits menaçant la sécurité des digues ou la qualité de l'eau pour la communauté.⁷

Pourtant, il est intéressant de noter que le système féodal qui régnait dans le Delta Rhin-Meuse, comme dans une majeure partie de l'Europe médiévale, interféra peu avec l'émergence d'institutions démocratiques. Les souverains devaient en effet approuver avant tout les mesures de poldérisation sur leur terre, qui, dans de nombreux cas, étaient heureux d'accorder leur autorisation puisque l'expansion territoriale augmentait leurs bases d'imposition.⁸ Ainsi, en 1277, Floris V, comte de Hollande et de Zélande, réalisa l'importance capitale de la maîtrise de l'eau dans ses campagnes très humides et initia même la poldérisation de l'Alblasserwaard, région humide alors peuplée de villages de pêcheurs soumis régulièrement aux inondations. Pour ce faire, il rassembla la noblesse de l'Alblasserwaard, poussa les habitants à collaborer pour assécher durablement la région, et ordonna la création des trois plus anciens 'waterschappen' des Pays-Bas. Les digues furent renforcées, de nouvelles furent construites et un ensemble de canaux et de fossés fut mis en place afin de faciliter l'écoulement des eaux vers le point d'élévation le plus bas alors fermé par une écluse.⁹ Ces réalisations donnèrent naissance à une noblesse nouvelle, d'origine plébéienne, parfois plus puissante que la noblesse féodale traditionnelle. Comme le révèle Alphonse Esquiros : *"Les comtes des digues, comme on appelait les inspecteurs chargés de la surveillance des fleuves, jouissaient de pouvoirs très étendus, qui surpassaient même, dans les temps de crise, l'autorité des comtes proprement dits."*¹⁰

Aidés par ce modèle de gouvernance, les 'waterschappen' devinrent avec le temps des communautés politiques et culturelles cruciales dans la fabrication du Delta Rhin-Meuse. Cette tradition néerlandaise prend son origine avec des individus qui se sont identifiés à des lieux réels, en trouvant des façons positives pour interagir collectivement avec la toile du vivant autour d'eux. Ici, l'implication coopérative entre voisins d'un même bassin-versant ('watershed') créa un bassin social ('socialshed'). Les 'waterschappen' s'apparentent en quelque sorte à des instances politiques qu'on pourrait aujourd'hui qualifier de biorégionales.¹¹

La nationalisation de la gestion de l'eau

Après avoir plongé dans ces eaux démocratiques, nous verrons que l'eau devient progressivement une affaire d'Etat aux Pays-Bas. En effet, le rôle séculaire des communautés locales dans la gestion de l'eau sera supplanté par des institutions politiques régionales et nationales.

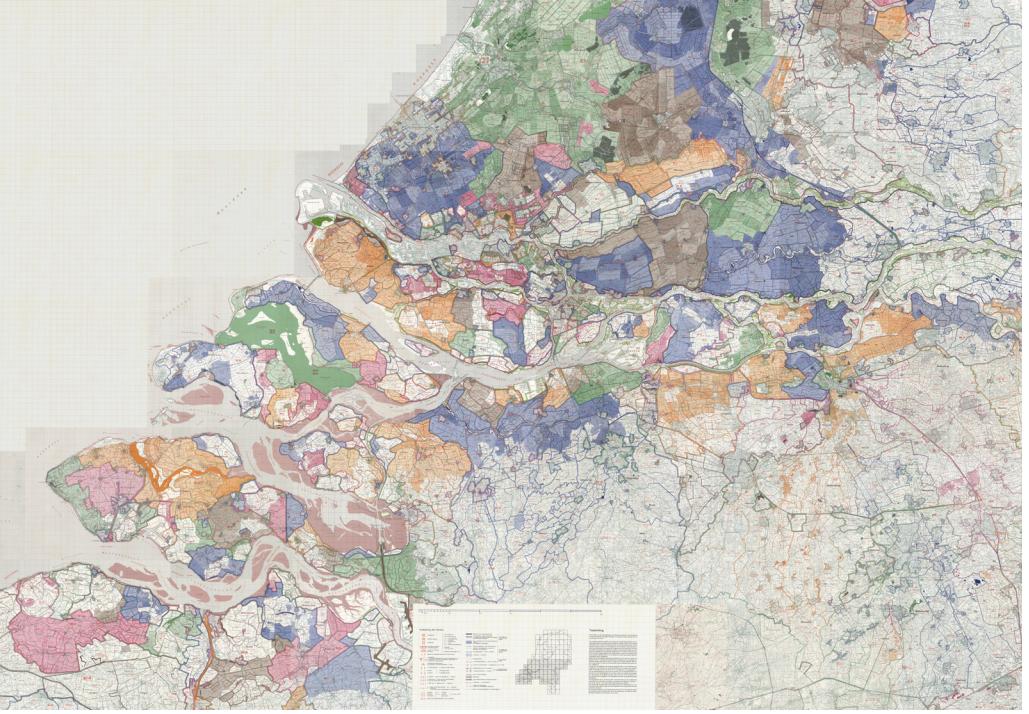
L'invasion des Provinces-Unies menée par la France de Napoléon Bonaparte en 1795 bouleversa drastiquement la politique de la gestion de l'eau dans le Delta Rhin-Meuse. Durant cette occupation, la modèle gouvernemental français, bureaucratique et centralisé, s'est superposé à l'administration néerlandaise encore relativement fragmentée. L'Ecole des Ponts et Chaussées devint ainsi un canon exemplaire pour l'organisation et la formation d'ingénieurs hydrauliques aux Pays-Bas. Il est intéressant de noter que ces experts hydrauliques occupaient alors des positions de dirigeants à l'échelle nationale.¹² Par conséquent, au début

du XIX^{ème} siècle, les élus locaux des ‘waterschappen’ perdirent progressivement leur rôle hégémonique du fait de l’introduction de la bureaucratie française dans le Delta. Au lendemain de l’occupation française, c’est-à-dire après 1813, la gestion de l’eau devint d’importance nationale et les ‘waterschappen’ furent placés au niveau gouvernemental des provinces.¹³ La Constitution nationale du Royaume des Pays-Bas de 1848 mentionne à l’article 192 :

“Les États provinciaux ont dans leurs provinces la surveillance de toutes les eaux, ponts, chaussées, ouvrages et administrations locales (‘waterschappen’); ils peuvent, sous l’approbation du Roi, modifier l’organisation et les règlements actuels de ces administrations et en établir de nouveaux, sauf les dispositions des deux articles précédents. Les directions de ces administrations peuvent soumettre aux États des propositions à cet effet.”

Le rôle de la Rijkswaterstaat, fondée en 1798, joua un rôle inédit dans la planification territoriale des Pays-Bas et des projets d’infrastructures hydrauliques à l’échelle nationale. A la fin du XVIII^{ème} siècle, le parlement néerlandais décida de créer une organisation centrale forte afin de remédier aux problèmes d’invasion du taret (‘shipworm’) qui attaquait les digues en bois, d’envasement des ports et de barrages de glaces qui causaient des inondations dans les régions fluviales.¹⁴ La Rijkswaterstaat prit donc en main la gestion de l’eau à un niveau national face aux externalités négatives produites par la généralisation du système ‘polderboezem’ et l’incapacité des ‘waterschappen’ à résoudre collectivement ces questions. Cette institution gouvernementale chargée de la planification, de la conception et de l’entretien des infrastructures publiques majeures, notamment les autoroutes et installations fluviales, participera ainsi à la transformation radicale des schémas d’urbanisation des communautés néerlandaises.

Après la régionalisation de la gestion des eaux impulsée sous le règne des Bonaparte, le XX^{ème} siècle fut le spectacle de la nationalisation de la gestion des eaux à un niveau sans précédent. Nous pensons par exemple aux constructions de l’Afsluitdijk ou des ‘Deltawerken’ qui matérialisèrent un désir de modernisation et de rationalisation du territoire néerlandais par le gouvernement national.¹⁵ Le nombre de ‘waterschappen’ dans le Delta Rhin-Meuse s’effondra durant le XX^{ème} siècle, et particulièrement après l’inondation catastrophique de 1953 qui causa la disparition de 1835 personnes aux Pays-Bas. Ce drame renforça la posture selon laquelle le système de ‘waterschappen’ n’était plus en mesure d’assumer ses responsabilités et devait par conséquent être réorganisé. Au nombre de 3500 en 1850, puis de 2500 en 1955, les ‘waterschappen’ chutèrent à 26 en 1969.¹⁶ Cette diminution drastique du nombre de ‘waterschappen’ peut également s’expliquer par la croissance démographique et l’expansion urbaine dans les polders résultant dans la multiplication des participants et des conflits d’intérêts locaux et régionaux. La diversité des points de vue concernant la gestion de l’eau aux Pays-Bas se résume parfaitement dans l’opposition entre gestionnaires de réserves naturelles souhaitant voir le niveau des nappes phréatiques élevé et agriculteurs le souhaitant bas afin de pouvoir utiliser des machines lourdes et commencer les semences dès l’arrivée du printemps.¹⁷



↑ Carte des 'waterschappen' du sud-ouest des Pays-Bas
© Enzo Yap, 'Transitional territories studio', TU Delft, 2022.

Enfin, la maintenance des digues, qui faisait auparavant l'objet d'inspections et de travaux organisés à l'échelle locale, a été retirée des mains des 'waterschappen' et est devenue une tâche gouvernementale à part entière. L'intégralité des digues du Delta Rhin-Meuse sont ainsi soumises à des inspections nationales récurrentes de la part de l'Inspectie Verkeer en Waterstaat : la première entre 1996 et 2001, la seconde entre 2001 et 2006, la troisième entre 2006 et 2011.¹⁸ L'objectif de ce programme national est de réparer les maillons faibles identifiés lors des inspections. Par ailleurs, les digues, dont le profil variait selon les traditions et les matériaux locaux, ont subi une uniformisation de leurs caractéristiques selon des normes de conformités appliquées à l'ensemble du Delta, appelées 'Deltahoogte'. Dans le cadre de ce programme, le gouvernement central et les 'waterschappen' régionales collaborent maintenant pour protéger les Pays-Bas contre les risques d'inondation.

Conclusion

Eau et gouvernance sont pour conclure intrinsèquement liées à la fabrication du Delta Rhin-Meuse. Le chantier médiéval engagé collectivement pour assécher les régions humides et protéger les premiers centres urbains des inondations, aussi connu sous le nom de poldérisation, est ainsi à l'origine des premières instances démocratiques aux Pays-Bas. Pour ainsi dire, cette intense collaboration émergea de la communauté du danger, dans le but de construire un paradis parmi les enfers.¹⁹ Les polders doivent alors être considérés aussi bien comme des 'watershed' que des 'socialshed' dans lesquels un réel sens de la coopération a façonné les modèles de gouvernance néerlandais à l'échelle locale. Bien que le règne des Bonaparte ait réussi à se débarrasser de l'autonomie provinciale, il ne parviendra pas à transformer les milliers de polders et de 'waterschappen' en grandes autorités publiques. Le redimensionnement de la gouvernance de l'eau au regard des enjeux nationaux de rationalisation et de modernisation du territoire au XXème siècle ont finalement eu raison de l'hégémonie des 'waterschappen' déjà entamée au XIXème siècle. Toutefois, retrouver l'écologie-politique millénaire de ces bassins-versants artificiels est peut-être source de promesses afin de retrouver les manières néerlandaises de 'faire pays'. En effet, les aménagements territoriaux à venir, dans un contexte de crise climatique, devront probablement favoriser des modèles de gouvernances bottom-up, où les 'waterschappen' pourraient de nouveau trouver un rôle fort dans le paysage politique du Delta Rhin-Meuse.

Notes

1. Zonneveld, Wil, "Governing a Complex Delta", *Delta Urbanism : The Netherlands* (Chicago, IL: American Planning Association, 2010) : p.101.
2. Ibid, p.102.
3. Ibid.
4. Ibid, p.106.
5. Boelens, Luuk, *The Urban Connection: An Actor-relational Approach to Urban Planning* (Rotterdam: 010 Publishers, 2009) : p.154.
6. Zonneveld, Wil, "Governing a Complex Delta", *Delta Urbanism : The Netherlands* (Chicago, IL: American Planning Association, 2010) : p.106.
7. Ayar, B., "Hoogheemraden van Rijnland waren streng maar rechtvaardig : de doodstraf 'ter horreur en afschrikken van anderen", *Het waterschap : veertiendaags tijdschrift voor waterschapsbestuur en waterschapsbebeer*, vol. 90, no. 17 (2015).
8. Burke, Gerald L., *The Making of Dutch Towns : a Study in Urban Development from the Tenth to the Seventeenth Centuries* (London: Cleaver-Hume Press, 1956) : p.27.
9. Kinderdijk, "Geschiedenis Kinderdijk. Van molens, stoomgemalen én de mens in Nederland", consulté le 11 janv. 2023, <https://www.kinderdijk.nl/ontdek/het-verhaal/geschiedenis/>
10. Esquiros, Alphonse, "La Néerlande et la vie hollandaise: I. Formation du territoire. Inondations anciennes et récentes. Dessèchement du lac de Harlem", *Revue des deux mondes*, vol. 11, no. 1 (1855) : p.106.
11. Berg, Peter, "Cultiver une politique des lieux de vie", dans *Les veines de la terre : une anthologie des bassins-versants*, ed. Schaffner, Marin, Matthias Rollot, et François Guerroué (Marseille: Wildproject, 2021): p.110.
12. Van der Brugge et al., "The Transition in Dutch Water Management", *Regional Environmental Change* vol. 5 (2005) : pp.164-176.
13. Hooimeijer, Fransje L. et Dennis Lambert, "Building with Nature: A Nineteenth Century Concept", *Journal of Delta Urbanism*, no.2 (2021) : p.33.
14. Pleijster, Eric-Jan, et al., *Dutch Dikes* (Rotterdam: nai010 publishers, 2014) : p.201.
15. Meyer, Han, "Urban Patterns in the Dutch Delta. A Land of Cities", *Delta Urbanism : the Netherlands* (Chicago, IL: American Planning Association, 2010) : p.81.
16. Zonneveld, Wil, "Governing a Complex Delta", *Delta Urbanism : The Netherlands* (Chicago, IL: American Planning Association, 2010) : p.108.
17. Ibid.
18. Pleijster, Eric-Jan, et al., *Dutch Dikes* (Rotterdam: nai010 publishers, 2014) : p.56.
19. voir notamment Solnit, Rebecca, *A Paradise Built in Hell : the Extraordinary Communities That Arise in Disasters* (New York: Viking, 2009).

Eau et biodiversité

2.6.

La problématique de la biodiversité dans son rapport aux eaux du Delta Rhin-Meuse est ici traitée dans un dernier temps, non qu'elle soit insignifiante, mais plutôt parce qu'elle résulte de transformations territoriales issues des couches précédentes. Au regard des nombreuses transitions écologiques qui les caractérisent – de l'eau douce à l'eau salée, du sol à l'eau –, les Deltas mondiaux sont des hotspots de biodiversité. Ils sont le théâtre de la migration de nombreuses espèces venues du ciel et des lointains océans, des sites privilégiés de nidification pour les oiseaux, des points de passage incontournables pour les poissons remontant les rivières à contre-courant. La salinité, la turbidité, la vitesse, les rythmes et les cycles de l'eau sont autant de variables façonnant la biodiversité dans les régions deltaïques. Ainsi, jouer avec ces variables revient à influencer les habitats naturels et travestir la biodiversité de ces lieux. Aux Pays-Bas, la fabrication du Delta, initiée par l'usage musclé de la technique et de l'ingénierie hydraulique, est donc aussi l'histoire d'une perte dramatique d'habitats naturels humides. La destruction des gradients estuariens et la séparation complète entre les plaines inondables intérieures et les canaux sont en partie responsables de la diminution quantitative et qualitative des espaces de vie non-humains. Ces changements de biodiversité, apparus lentement dans le passé, se sont accélérés drastiquement au XX^{ème} siècle, motivés par la cristallisation d'une société moderne industrialisée dans le Delta. Mettre en exergue l'histoire environnementale du Delta Rhin-Meuse est ici une tâche complexe car les sources sont manquantes. Cette analyse choisit volontairement d'omettre l'histoire ornithologique du Delta et sera donc principalement guidée par l'histoire de l'hydrobiologie néerlandaise, dont la pratique remonte au XIX^{ème} siècle,¹ et culmine avec les anthologies de Heinrich C. Redeke² et Piet H. Nienhuis.

Milieux humides et ressources halieutiques dans le jeune Delta Rhin-Meuse

La mesure de la destruction des habitats naturels le long du Rhin, de la Meuse et de l'Escaut, ne peut se faire que d'après comparaison avec la description historiographique des milieux humides présents dans les premiers siècles de l'occupation du Delta.

L'histoire de la pêche aux Pays-Bas est donc dans un premier temps un excellent indicateur de cette biodiversité aquatique. En effet, depuis les temps les plus anciens, le poisson a toujours représenté une part importante du régime alimentaire humain dans le Delta Rhin-Meuse.³ En tant que source de protéines, il est vraisemblable que la consommation relative de poisson était, au Moyen-Âge, bien plus élevée qu'elle ne l'est de nos jours.⁴ A cette époque, la pêche suivait les cycles saisonniers des poissons migrateurs, ainsi que le rythme des marées.⁵ Les prises de poissons qui sont relatées dans l'histoire de la pêcherie fluviale à travers le Delta nous permettent donc de dresser le portrait de la biodiversité aquatique à l'époque médiévale. La pêche consistait alors dans la prise de saumon, d'esturgeon, d'alose, complétée d'anguille, de tacaud, de lamproie, de flet et d'éperlan, toutes des espèces de poissons très populaires.⁶ Les plus grands centres urbains et commerciaux se situaient ainsi le long des bras du Rhin et



↑ Bassins ostréicoles ('oesterputten') près du port de Bruinisse

© inconnu, issu de S. A. Jumelet, *Bruinisse in de loop der eeuwen 1467-1984*, 1985, p.149.

de la Meuse et possédaient chacun un marché aux poissons, démontrant ainsi que la pêche occupait une part non négligeable de l'économie néerlandais avant le XX^{ème} siècle.⁷

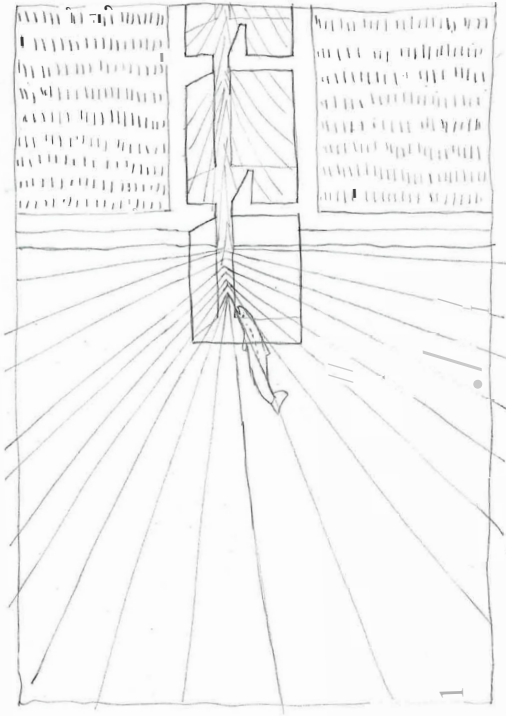
Dans les régions côtières, les poissons n'étaient pas les seuls habitants des eaux saumâtres. L'histoire économique de Zélande révèle ainsi que la chasse aux phoques et la pêche intensive de crustacés et de coquillages avec divers engins et filets étaient d'usage courant. Les moules sauvages et les bigorneaux étaient par ailleurs prélevés pour en faire des essaims, la salicorne et les feuilles d'aster de mer étaient coupées comme légumes, les grandes algues et autres débris organiques rejetés sur le rivage étaient utilisés comme engrais dans les champs.⁸ Sur les rives du Grevelingen, la ville portuaire de Bruinisse révèle ainsi une histoire sociale tournée vers l'estuaire avant le XX^{ème} siècle.⁹ La mytiliculture et l'ostréiculture étaient la principale source de revenu pour ces habitants des régions insulaires.

Malgré tout, il est important de noter que la flore et la faune des paysages fluviaux et côtiers ont été exploitées de manières intensives avant le XX^{ème} siècle provoquant déjà une diminution notable de leur population. Depuis le Moyen-Âge, les zones de pré-salés avait largement été reprises à l'eau dans la province actuelle de Zélande afin de les transformer en terres agricoles.¹⁰ La destruction des habitats pour les poissons et les espèces benthiques d'eau douces débuta également avec la poldérisation des tourbières dans l'ouest du Delta dès 1200, à l'aide de l'irrigation des sols et de la construction de ponceaux et de barrages notamment.¹¹ L'assèchement progressif des lacs de tourbe diminua ainsi largement la taille des habitats humides d'eau douce au cours des siècles.

L'ère de la 'techno-nature' néerlandaise

La disparition de l'état de nature initiale du Delta, par une série de modifications d'origines anthropiques, marque l'avènement d'un régime de nature nouveau. Pour reprendre Arturo Escobar, nous pouvons définir ce régime de 'techno-nature' (cf. 1.2.). Il marque une nouvelle ère du Delta qui émerge d'un enchevêtrement complexe entre nature et culture à travers les paysages néerlandais.¹² Les conséquences de ce nouveau régime seront à l'origine de grands bouleversements écologiques irréversibles dans le Delta Rhin-Meuse. Selon Jason W. Moore, la révolution des paysages deltaïques aux Pays-Bas trouve son origine dans la vision d'une nature comme une marchandise sur laquelle on capitalise pour améliorer productivité et rentabilité à l'échelle régionale. Elle est ainsi marquée par le sacre d'un système 'polder-boezem', système composé d'un complexe d'infrastructures allant de la digues, au canal.¹³

Cette ère de 'techno-nature' culmine dans le Delta au XX^{ème} siècle avec l'artificialisation des rivières et des estuaires néerlandais. Les travaux de normalisation des rivières, la construction de nombreux barrages pour protéger les régions urbanisées, la construction d'écluses pour améliorer la navigation sur les rivières, sont à compter parmi les causes à l'origine du déclin des espèces aquatiques. En effet, le dragage du sable, résultant de la normalisation



Returning salmon 2-3 years

↑ **Johanna Just, Returning salmon 2-3 years, 2021**

© Johanna Just, vu dans L'Atelier Magazine, *Impact*, no. 20, 2022, p.103.

Ce dessin met en crise la perspective anthropocentrique de la nature en se plongeant dans les yeux d'un saumon Atlantique remontant les rivières à travers le passage étroit de passe-à-poissons.



↑ **Eutrophication du Volkerak-Zoommeer visible depuis l'espace**
© Maps Apple Inc., screenshots par l'auteur en novembre 2021.

des rivières, détruira ainsi de nombreuses frayères, lieux de reproduction privilégiés dans les rivières, et aura un impact monumental sur la démographie des populations benthiques.¹⁴

La destruction des habitats estuariens doit surtout être mise en relation avec la construction des 'Deltawerken', immenses barrages anti-tempêtes construits majoritairement dans la seconde moitié du XXème siècle. A la suite de l'inondation de 1953, surnommée le Désastre aux Pays-Bas ('de Ramp'),¹⁵ qui causa la mort de 1835 personnes et eut d'innombrables dommages sur les biens humains et le bétail, il fut décidé de fermer définitivement les estuaires zélandais à l'aide de murs marins titanesques. Sous la devise de 'plus jamais ça', les embouchures du Rhin et de la Meuse furent donc coupées des vagues et courants de la Mer du Nord, une par une, dans les années 1960 et 1970, dans le cadre du Plan Delta.¹⁶ Quarante ans après la fermeture du Zuiderzee, au nord-ouest des Pays-Bas, le Haringvliet, le Hollands Diep, le Volkerak-Zoommeer devinrent des lacs d'eaux douces, tandis que le Grevelingen devint après quelques hésitations un lac d'eau salé. Ces ouvrages de génie civil révèlent néanmoins des paradoxes fondamentaux. D'un côté, les Deltawerken améliorèrent l'accessibilité à l'archipel d'îles zélandais auparavant isolées du reste du territoire national, les transformant en zones récréatives pour les citadins. Ils participèrent également à la formation d'immenses réservoirs d'eau douce permettant d'approvisionner facilement les villes alentour et plus lointaines. En somme, ce projet était pensé pour adapter l'urbanisation, l'agriculture et la mobilité à une échelle permettant de répondre à la croissance économique attendue pour la deuxième moitié du XXème siècle.¹⁷ D'autre part, l'unique gradient de salinité estuarien et la distribution des milieux humides furent anéantis, transformés en compartiments d'eau non résilients, fermés par de grandes digues et des écluses.¹⁸ Au profit d'un littoral sécurisé et du développement économique, la fermeture des estuaires eut une influence catastrophique sur les processus écologiques et hydrologiques.

Grâce à de nombreuses observations par les hydrobiologues, il est ainsi possible de retracer, de manière assez précise, l'évolution des populations de la faune et de la flore des estuaires néerlandais soumis aux bouleversements hydriques du XXème siècle. Dans ces nouveaux lacs d'eau douce, la faune et la flore adaptées aux milieux aquatiques salés disparurent mais elles furent supplantées par des espèces d'eau douce. Après la fermeture du Zuiderzee 1932, la population d'anchois et de hareng s'éteignit complètement, mais la pêche à l'anguille augmenta considérablement.¹⁹ Un phénomène similaire fut observé dans le Volkerak où le lac fut colonisé de poissons d'eau douce, comme la carpe, le gardon, la perche, le sandre et la brème, dont les populations augmentèrent rigoureusement.²⁰ Les poissons migrateurs se volatilisèrent rapidement du Delta Rhin-Meuse bloquées par les barrages mettant un terme à leur processus de reproduction. La population d'anguille diminua ainsi dramatiquement (à hauteur de 90%) entre 1980 et 2000.²¹

Si ces opérations d'ingénierie hydraulique dévastèrent le paysage du Delta et ses processus écologiques, en fragmentant les eaux deltaïques en une série de lacs,



↑ **Action des pêcheurs contre la fermeture de l'Oosterschelde en 1972**

© ZB, Image Bank Zeeland. Photo: C. Kotvis.

Inscrit sur la coque du bateau, on peut lire : "*Waterstaat, reconnaissez votre erreur, laissez l'Oosterschelde salé*".

↓ **Aperçu du barrage ouvert de l'Oosterscheldekering**

© Vincent Samuel Mentzel, 1986.

l'industrialisation de la région joua également un rôle fondamental dans l'extinction de masse qui toucha les milieux aquatiques. Un des effets qu'eurent les industries et l'agriculture intensive sur l'environnement aquatique est la pollution de l'eau. En effet, l'énergie hydroélectrique, les carburants à base de pétrole et la fission nucléaire ont permis à l'industrie chimique d'envahir les espaces fluviaux jusqu'au début des années 1970, époque à laquelle la pollution due aux eaux usées domestiques et industrielles a augmenté de façon spectaculaire.²² Les phoques, les cormorans ainsi que d'autres oiseaux reproducteurs disparurent du Haringvliet, très probablement dû à cette pollution de l'eau.²³ Par ailleurs, le rejet des eaux usées agricoles, chargées en nutriments, tel que le nitrate ou le phosphate, contribue à l'eutrophisation chronique des eaux de surface du Delta. Ainsi, cette accumulation de nutriments se traduit par la prolifération impressionnante d'algues comme régulièrement dans le Volkerak-Zoommeer.²⁴ Outre cette pollution d'origine industrielle et agricole qui accéléra la chute démographique de créatures aquatiques et la prolifération d'algues, il est important de noter que les eaux du Delta sont aussi soumises à un manque d'oxygénation et à des variations de températures. La multiplication de ces facteurs est aujourd'hui responsable de l'extinction complète de la vie aquatique sous les 3 mètres de profondeur dans le Grevelingenmeer.²⁵




Ce siècle de 'techno-nature' vit toutefois l'annihilation progressive de la vie aquatique non sans colère de la part d'activistes écologistes. La fermeture de l'Oosterschelde se heurte en 1974 à une vive résistance venue d'ostréiculteurs, de militants écologistes, et d'habitants concernés, inquiets face au triste spectacle de la fermeture du Grevelingen qui annonçait la fin des activités économiques liées à la pêche dans la région et le désastre écologique à venir. À Bruinisse, alors premier port de production d'huîtres et de moules aux Pays-Bas, trois cent parcelles mytilicoles furent perdues définitivement dans le Grevelingen, forçant la reconversion professionnelle de générations de pêcheurs qui ne connaissaient que trop mal l'exploitation de la terre.²⁶ La lutte engagée par les environnementalistes et les pêcheurs provoqua alors un éveil des consciences quant au besoin de protéger les ressources naturelles de cette région unique, tout comme ses habitats intertidaux et les seules exploitations conchylicoles du Delta néerlandais. Après de nombreuses années de débats, le Parlement des Pays-Bas accepta en 1976 un compromis : l'Oosterschelde ne serait pas fermé complètement aux marées et garantirait des continuités écologiques et hydrologiques avec la Mer du Nord.²⁷ Ce barrage d'un genre nouveau, l'Oosterscheldekering, considéré comme la huitième merveille du monde, marque un tournant dans l'attitude de gestion des eaux dans le Delta, mais aussi dans le processus politique des prises de décision en regard avec l'environnement naturel et la biodiversité. De ce sursaut environnementaliste et conservacionniste dans le Delta Rhin-Meuse résultera par la création de réserves naturelles visant à protéger le peu de biodiversité restant. Etant donné que les habitats 'naturels' d'origine ont aujourd'hui disparu, ces réserves cherchent ironiquement à sauvegarder des habitats manufacturés, artificiels et pollués. L'exemple de la zone Natura 2000 pour le Grevelingen souligne toute l'ambiguïté de ces mesures de protection : protéger la biodiversité unique d'un des plus grands lacs d'eau salé d'Europe, alors même qu'il fut fabriqué par la main de l'Homme sur les ruines du plus grand Delta européen.

Réserves naturelles dans le Delta Rhin-Meuse

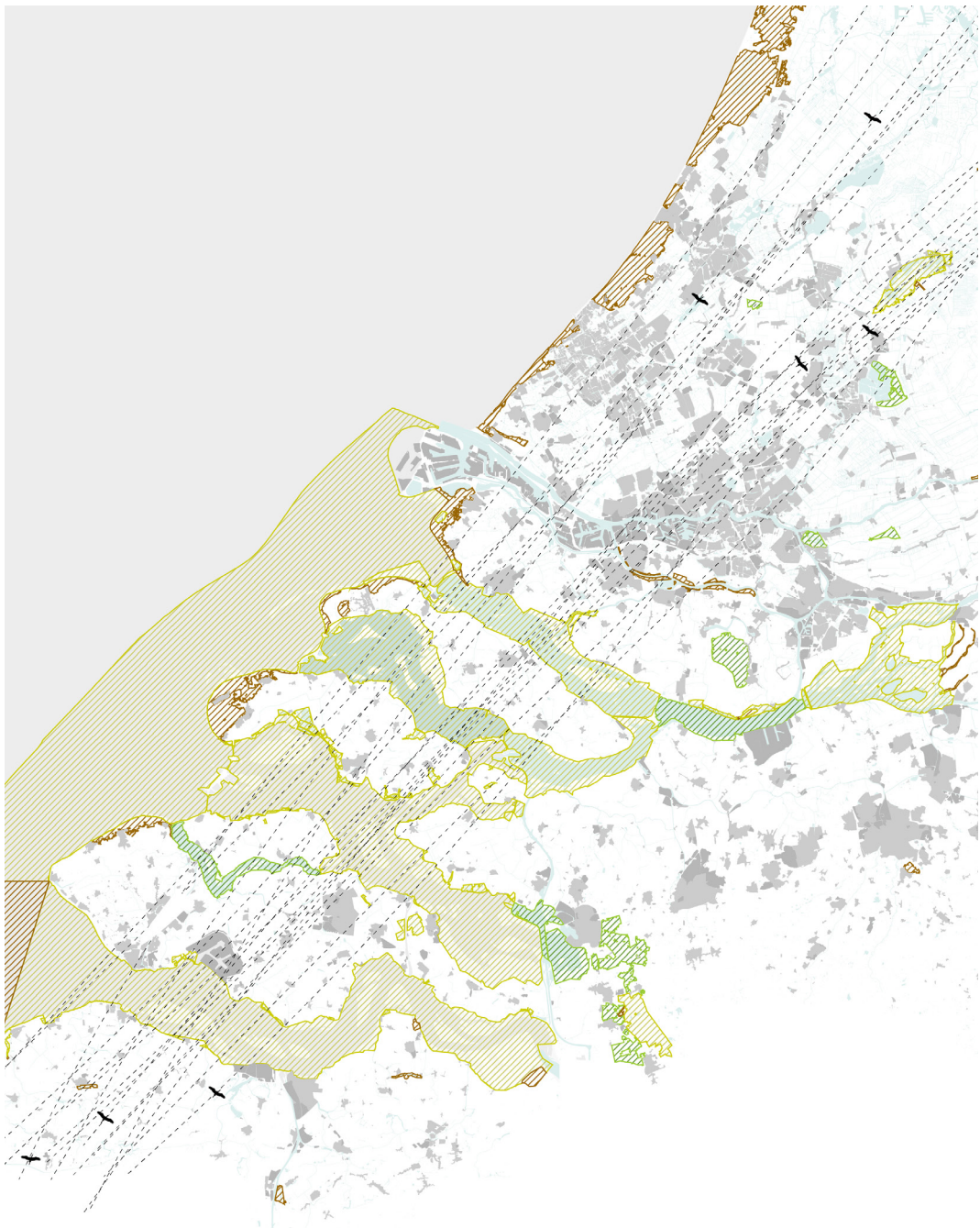
direction migratoire des oiseaux ---

Zones Natura 2000

- Birds Directive sites (SPA) 
- Habitats Directive sites (pSCI, SCI, SAC) 
- Sites proposés ou aménagés sous les deux directives 

- mer du Nord 
- rivières, lacs 
- eau salée stagnante 

Source : carte par l'auteur
Datas : National GeoRegister [Natura 2000] ; IABR, <https://www.iabr.nl/en/projectatelier/stofstroom-animities> [migrations animales]



Conclusion

Le Delta Rhin-Meuse, à l'origine hotspot de biodiversité, est donc aujourd'hui le témoin d'une extinction de masse d'espèces subaquatiques. L'histoire économique de la pêche des régions fluviales et côtières nous permet de dresser un portrait approximatif mais prégnant de l'histoire biologique du Delta avant le XXème siècle. La chute drastique de la biodiversité aquatique qui s'en suit est ainsi largement corrélée avec l'anthropisation du Delta Rhin-Meuse : la poldérisation s'est déroulée au détriment de la faune et la flore d'eau douce dans les régions tourbeuses ; la construction d'infrastructures de protections contre les eaux à contribuer à la fragmentation des écosystèmes ; la pollution des eaux d'origines industrielle et agricole à accélérer l'extinction d'espèces animales et végétales présentes dans le Delta Rhin-Meuse au cours des siècles. Durant le XXème siècle, il semble exister un conflit hostile entre environnement et économie alors que les Pays-Bas cristallisent leur désir moderne d'un territoire national sûr, rationnel, productif et ancré dans la mondialisation. L'émergence d'une attitude nouvelle, marquée par la volonté de protéger les habitats naturels et de créer des infrastructures adaptatives respectueuses de l'environnement, apparaît dans les années 1970. Au XXIème siècle, l'objectif est de redonner un nouvel élan aux dynamiques écologiques perdues ou endormies. Notons par exemple le projet gouvernemental de revitalisation du Grevelingen ou celui de passe-à-poissons dans l'Afsluitdijk au nord de l'IJsselmeer afin de rendre les barrages poreux et restaurer des continuités écologiques disparues.

Notes

1. Wolff, W. J., "The development of aquatic ecology in the Netherlands", *Netherlands Journal of Aquatic Ecology*, vol. 30 (1997) : pp.241-253.
2. Redeke, H. C., *Hydrobiologie van Nederland. De zoete wateren*. (Goed: Backhuys en Meesters, 1948).
3. Nienhuis, Piet H., *Environmental History of the Rhine-Meuse Delta : An ecological story on evolving human-environmental relations coping with climate change and sea-level rise* (Dordrecht: Springer Netherlands, 2008) : p.203.
4. Ibid, p.205.
5. Ibid, p.206.
6. Ibid.
7. Ibid.
8. Ibid, p.270.
9. Jumelet, S. A., "De visserij", *Bruinisse. In de loop der eeuwen 1467-1984* (Zierikzee: Culturele Stichting Bruinisse, 1985) : pp.124-128.
10. Nienhuis, Piet H., *Environmental History of the Rhine-Meuse Delta : An ecological story on evolving human-environmental relations coping with climate change and sea-level rise* (Dordrecht: Springer Netherlands, 2008) : p.270.
11. Ibid, p.204.
12. Escobar, Arturo, "After Nature: Steps to an Antiessentialist Political Ecology", dans *Current Anthropology*, vol. 40, no. 1 (1999) : p.3.
13. Moore, Jason W., "The Rise of Cheap Nature", *Sociology Faculty Scholarship*, vol.2 (2016) : p.16.
14. Nienhuis, Piet H., *Environmental History of the Rhine-Meuse Delta : An ecological story on evolving human-environmental relations coping with climate change and sea-level rise* (Dordrecht: Springer Netherlands, 2008) : p.228.
15. Nationale uitgave, *De Ramp* (Amsterdam: Vereniging ter Bevordering van de Belangen des Boekhandels, 1953).
16. Nienhuis, Piet H., *Environmental History of the Rhine-Meuse Delta : An ecological story on evolving human-environmental relations coping with climate change and sea-level rise* (Dordrecht: Springer Netherlands, 2008) : p.269.
17. Schrijnen, Joost et Jandrick Hoekstra, "The Southwest Delta: Toward a New Synergy", dans Meyer, Han (éd.), *Delta Urbanism : The Netherlands* (Chicago, IL: American Planning Association, 2010) : p.141.
18. Nienhuis, Piet H., *Environmental History of the Rhine-Meuse Delta : An ecological story on evolving human-environmental relations coping with climate change and sea-level rise* (Dordrecht: Springer Netherlands, 2008) : p.269.
19. Ibid, p.228.
20. Ibid, p.225.
21. Ibid, p.229.
22. Ibid, p.556.
23. Ibid, p.287.
24. Ibid, p.558.
25. Seitaj, Dorina, "Sedimentary oxygen dynamics in a seasonally hypoxic basin", *Association for the Sciences of Limnology and Oceanography*, vol. 62, no.2 (2017) : pp.452-473.
26. Jumelet, S. A., "De visserij", *Bruinisse. In de loop der eeuwen 1467-1984* (Zierikzee: Culturele Stichting Bruinisse, 1985) : pp.124-128.
27. Nienhuis, Piet H., *Environmental History of the Rhine-Meuse Delta : An ecological story on evolving human-environmental relations coping with climate change and sea-level rise* (Dordrecht: Springer Netherlands, 2008) : p.283.

Un jour
du Del

Cette partie rassemble une collection de mes investigations, de mes rencontres et de mes étonnements, un cadavre exquis inachevé réalisé au cours de ma visite de Bruinisse et ses environs, du 20 mars au 4 avril 2022, dans le cadre de mon projet de diplôme. A travers cet être de papier, j'espère offrir une visite littéraire et photographique du Schouwen-Duiveland.

rnal

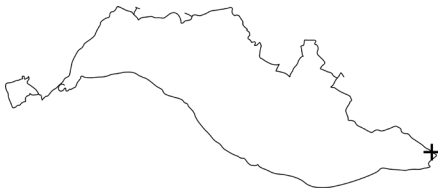
ta



Mardi 22 mars



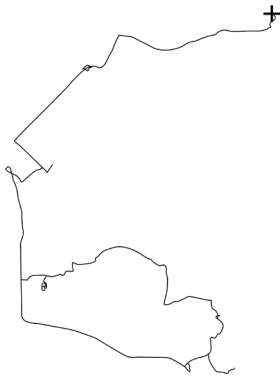
Mercredi 23 mars



Vendredi 25 mars



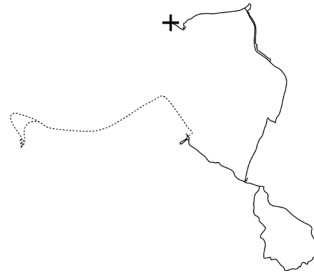
Dimanche 27 mars



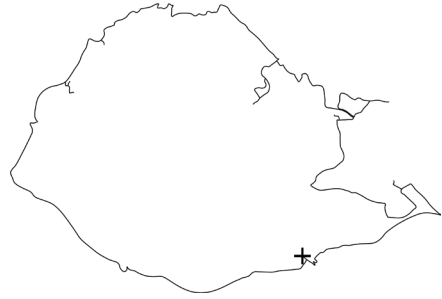
Lundi 28 mars



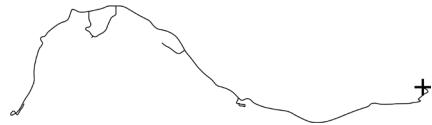
Mardi 29 mars



Jeudi 24 mars



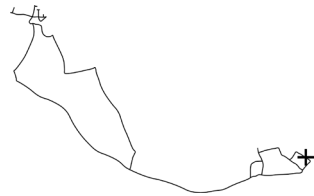
Samedi 26 mars



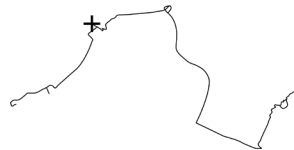
Mercredi 30 mars



Jeudi 31 mars



Samedi 2 avril



Dimanche 3 avril

Écriture automatique

3.1.

Lundi 21 mars

Arrivée sur l'île de Schouwen-Duiveland :
Bruinisse

Arrivée à Bruinisse depuis Rotterdam en voiture vers 17h. Lumière assez incroyable avec le soleil bas d'hiver. Vue d'éoliennes en contre-jour, omniprésentes qui surplombent tout à l'horizon. Des rangées d'arbres rythment ça et là la monotonie du paysage. Des lignes de labourage donnent de la texture au sol dont la couleur est assez claire voire blanche par endroit. On a du mal à savoir où on est. L'eau est tantôt à gauche, tantôt à droite. Sommes-nous sur une île ? sur un barrage ? au milieu de l'eau ? sur un rivage ? Je me rappelle voir un troupeau de bovins paître près d'une zone inondée. En voyant ces régions marécageuses, on se demande d'ailleurs si des inondations ont récemment eu lieu. En réalité, il s'agit d'une zone humide plus ou moins 'sauvage' dans le Volkerak. Au loin, au-delà des eaux, un clocher et une silhouette de ville très compacte. Tout se confond, les éoliennes semblent être dans l'eau. On reconnaît le paysage plat deltaïque, sans repère. En arrivant dans notre résidence, quelques toits de maison dépassent derrière des talus de pelouse, haut comme deux étages. Parfois ce sont des mâts de bateaux qui sont coupés par la ligne d'horizon des digues. Il faut être au troisième étage d'un immeuble pour apercevoir, par-dessus ces talus, le Grevelingenmeer. Une fois en bas, on semblerait être dans la campagne, très loin de toute mer ou étendue d'eau.

Mardi 22 mars

Bruinisse - Watersnoodmuseum

Balade à pied en direction de Bruinisse depuis la résidence. On monte sur la digue par des escaliers pour rejoindre le sentier piéton situé à son sommet. De l'autre côté de la digue, une plage, une marina, une entreprise produisant des moules, le calme pourtant.

Arrivant à Bruinisse, la sculpture d'une moule nous accueille, comme pour rappeler le passé emblématique de la ville. Je me place dedans comme une perle nacrée. Nous sommes sur la digue et l'on aperçoit tous les toits de Bruinisse. Au loin, des éoliennes. Encore un champ. Peu de gens dans les rues de Bruinisse encore calmes. Propreté. Briques, au sol et aux murs. Sur la place centrale, des parterres de fleurs ont la silhouette de moules. Elles sont représentées partout : dans les assiettes et dans les rues. Un vrai symbole. Le chant des oiseaux est ici l'acoustique urbaine. Rien d'autre, pas même des pas d'habitants. Quelques voitures tout de même, électriques bien sûr. La commerçante de Koekeloere fait la causette. Très chaleureuse et bavarde. Elle nous apprend que Bruinisse est un lieu très vivant en été. La place, aujourd'hui calme et parsemée de quelques voitures, est, durant la période estivale, remplie de touristes, de tables en terrasse, de rires d'enfants. Elle nous présente des spécialités locales : des pâtisseries à base de crème de beurre salée (*bolussen*), des bonbons caramélisés proche de nos spécialités culinaires bretonnes (*babbelaars*), et des boutons de manches avec le blason de la Zélande (*zeeuwse knoop*). Comme beaucoup d'autres gens dans la région, elle nous confie aussi que le grand-père de son mari est mort durant 'le désastre' (c'est-à-dire l'inondation de 1953). "Maintenant on est protégés" dit-elle. Des hommes ont travaillé à reconstruire les digues, et à ériger de nouveaux barrages fermant les estuaires. Un événement ancré dans la mémoire collective.

Après-midi, direction le Watersnoodmuseum. Nous roulons derrière les digues, sans même apercevoir la mer, cachée derrière des murs de pelouse. Le

regard est attiré par l'omniprésence des plaines agricoles. Quelques canaux ça et là. Une station de pompage pour évacuer le surplus d'eau des terres vers l'Oosterschelde. Quelques 'marais' derrière les digues qui semblent aménagés pour la faune. Le Watersnoodmuseum est en fait situé dans des caissons, espèces de grands bunkers, à moitié affaissés dans le sol, comme déchaussés par la marée. Je réalise que ces 'caissons' sont en réalité les vestiges de la réparation du bris de la digue qui a inondé Ouwerkerk pendant toute l'année de 1953. La fermeture totale de ce bris se réalisera 8 mois (jusqu'en en novembre) après l'inondation de 1953 (en février). Ces caissons flottants amenés d'Angleterre (si je ne me trompe pas) ont été stratégiquement placés par des bateaux alors qu'ils flottaient, avant d'être remplis de sable et de roche pour ensuite les plonger et ainsi définitivement clore le bris et empêcher l'eau d'entrer. Je réalise aussi la gravité de la catastrophe par les images d'archives, les terres inondées à l'horizon, les villes comme Zierikzee qui surgissent des étendues d'eau comme des orteils d'un bain, mais aussi par la multitude des bris dans la région. La quasi-totalité des digues des îles de Schouwen, du Duiveland, du Goeree, en Overflakkee ont été brisées par l'assaut des vagues en 1953. Les dégâts sont bien plus importants que la soudaineté de l'événement, les cadavres de bovins s'empilent dans les fermes, dans les rues aussi. La reconstruction prendra des années, des populations seront délogées pendant plusieurs mois comme pendant la Seconde Guerre mondiale. Les terres agricoles et les rues recouvertes d'une épaisse couche de boue, de débris charriés par les eaux, de sable aussi... On quitte le Watersnoodmuseum en longeant l'Oosterschelde... Un paysage de lignes : les digues, les routes, les stries du labourage des sols, les rangées d'arbres le long des chemins comme unique repère dans le paysage à part quelques alignements d'éoliennes, et quelques fermes parsemées... Il n'existe quasiment pas de bosquets. S'il en existe, ils sont marqués par des limites linéaires et franches, par des arbres parfois coupés net comme la frange de cheveux sur un front. La faune est aussi bien présente : lièvres qui

se fondent dans les teintes ocres et les textures caillouteuses des champs encore vierges ; des faisans ; des poules d'eau ; des couples de canards qui se baladent dans les jardins et les parcs ; des hérons ; des vaches et des moutons bien sûr... Tout est extrêmement plat, les maisons sont toujours très basses ce qui accentue aussi cette impression d'horizontalité surmontée d'arbres et d'éoliennes dans le paysage.

Mercredi 23 mars

Bruinisse - Dreischor - Zierikzee

Je décide de marcher dans les champs. Les sols sont friables sous le pied, assez sablonneux. Les plantes séchées par l'hiver croustillent au rythme des pas. Des mâts et des toits coupés par les digues surgissent au-dessus de la ligne d'horizon. A Bruinisse, on dénombre aujourd'hui trois ports... Mais quelles sont leurs histoires ? Je suis époustouffé par ces paysages : tout est plat, même la mer. Les Zélandais sont reconnaissables par leur froide politesse. Tous se saluent dans la rue, par un mouvement de tête discret, une main levée en signe de paix, ou un "hoi" grave et insipide, quasi mécanique. On entend la route nationale située sur le barrage du Grevelingendam depuis l'extrémité du port nautique de Bruinisse, à près de 2 kms. Aucun obstacle ne parvient à arrêter le son. Platitude. Je remarque au cours de ma balade que le Grevelingenmeer est globalement peu accessible. Les digues sont de véritables murs. Les seuls points d'accès sont les ports, les sites de plongée ou alors les plages aménagées. Le flanc est des rives des lacs s'érodent plus vite, comme si le vent venu de la mer du Nord gonflait les vagues et grignotait les rives exposées à plus vive allure. Je traverse un bois coupé par une route, de quelques dizaines de mètres seulement. Le premier bois que je vois sur Schouwen-Duiveland depuis mon arrivée.

Vers Dreischor, la campagne semble plus pauvre et plus vide. Moins d'arbres et moins de fermes. Le centre-ville s'est construit autour d'un anneau circulaire, sur une ancienne colline artificielle surmontée d'une église. Les voisins se connaissent bien. Une dame balaie le trottoir devant sa porte, et récurve même les joints entre les pavés. Vente locale disponible dans les vergers avec une petite guitoune abritée et une tirelire. Rares vignes, serres immenses de tomates, rares vergers. Dans ces étendues plates et monotones, les éoliennes deviennent mon seul repère. Sans elles, je serai perdu et désorienté. Des pistes cyclables partout dans le pays du vélo. Routes secondaires très calmes. Les passages de voitures y sont

occasionnels en dehors des migrations pendulaires. J'ai du mal à savoir où je suis. Car même si cela ressemble à la campagne, les infrastructures sont étonnamment très développées. Je m'arrête facilement en plein milieu des routes principales comme dans les plaines américaines... À l'horizon, je reconnais des silhouettes de bâtiments atypiques qui deviennent progressivement des seconds repères ; comme les clochers d'églises ou les sphères d'une centrale biomasse (elle est peut-être à 4 kms, pas plus haute qu'une maison à 3 niveaux et pourtant si visible). Un désert monoculturel. Des agriculteurs au look de businessman - chemise et chaussures en cuir dans leur tracteur high-tech guidé par système GPS pour effectuer les manœuvres et passer précisément entre chaque sillon de cultures.

Visite du chef-lieu du Schouwen-Duiveland : Zierikzee. On y découvre des fenêtres de maisons en rdc souvent sans rideau, qui servent de vitrine. On ressent l'éthique protestante : tout à montrer car rien à cacher. Au bord du canal, en plein soleil en fin d'après-midi, les propriétaires et leurs amis profitent des rayons et de la chaleur autour d'un apéro. S'il n'y sont pas, leur banc, métallique ou en bois, reste tout de même posé là, sur la rue... Une sorte de second jardin qui peuple l'intégralité des rues calmes, propres et pavées. L'addition des vitrines en rdc et des terrasses sur rue crée tout de même la confusion pour mon regard étranger. On a du mal à savoir s'il s'agit parfois d'un bar, d'un magasin de meubles, ou d'une maison privée...

Jeudi 24 mars

Sur l'île de Tholen : Tholen - Sint Annaland

Les éoliennes du Philipsdam paraissent immenses au pied des routes. Ce troupeau d'éoliennes devient une ferme à énergie sur un barrage en plein milieu de l'eau. Son emplacement au cœur d'un ancien estuaire prend tout son sens : rôle de couloir à vent. Les éoliennes s'implantent aussi le long du chenal qui mène à l'écluse entre le Volkerak et l'Oosterschelde. Des zones de marais, tant du côté mer (intertidales) que du côté lac (plantées ou jeunes). Toujours les lignes, partout. Dans l'alignement des éoliennes, dans les tracés des râteaux de tracteurs dans le sol malléable, le long des routes historiques plantées régulièrement, en regardant l'horizon à 360°.

Calme dans le centre-ville de Tholen. On retrouve les fameux moulins à l'extérieur des anciennes digues du polder qui servaient à assécher les terres construites. Finalement, cette tradition du vent est très présente sur ces terres plates soumises aux forces de la nature. Les éoliennes sont les moulins des temps modernes. Rarement entendu autant de chants d'oiseaux en ville. Des gens pêchent dans les étroits canaux de drainage au bord des champs.

En arrivant à Sint Annaland, je pensais me retrouver face à un bras de mer mais au loin on voit encore les éoliennes du Philipsdam, qui sont pourtant de l'autre côté d'une terre. Un effet très perturbant de perte de repère où aucun signal ne limite les eaux des terres.

Une fois en bateau au milieu du chenal, difficile d'apercevoir au loin les zones intertidales. L'eau semble stagner, sans vagues, seules les ondes des péniches forment des amplitudes sur la surface par ce temps anticyclonique. Des mousses se forment par endroit, comme pour rappeler la nature morte et abîmée de ces étendues d'eau avec de faibles courants. On n'a pas besoin de s'accrocher aux rambardes du bateau, car il n'y a aucune houle. A la sortie du chenal, au sud du Duiveland, on a enfin l'impression d'être en mer. Le vent se lève quand on le quitte. Étonnement : pas de production d'huîtres

ou de moules sur les estrans vaseux... Pas de vagues aujourd'hui, mais lorsque le vent souffle plus (force 5) il y aurait des creux, mais qui resteraient moindre par rapport à la mer du Nord. On me parle d'open sea pour qualifier la mer du Nord, tout est dit. En débarquant, on passe devant une maison de retraite, la première que je remarque. Un vieil homme en chaise roulante est poussé par une infirmière sur la rampe d'accès d'une digue. Impression au bout des trois jours : Pas de McDonald's. Pas de jeunes, où sont-ils ? Où sont les collègues et les universités ? Un territoire de production, de monocultures à perte de vue. Quelle cartographie sociale ? Quelles sont les activités professionnelles ? Difficile de trouver des supermarchés. Artistes, notaires, petites enseignes, seule multinationale remarquable est Hema. C'est une région touristique, on nous le répète mais j'ai du mal à y croire : le calme est omniprésent. Des faisans en bord de route. Bien différencier le slikken du schorre dans les zones intertidales d'estrans vaseux. *Boterkoek reepjes*, un délice ! Gâteaux au goût de beurre salé de Bretagne.

Vendredi 25 mars

Brouwersdam et Renesse - Burgh-Haamstede

Je me suis fait réveiller par des oiseaux qui hurlent et se chamaillent. En voiture, je retrouve le désert monoculturel. Quelques champs semblent en jachère. Digue faite de roches noires recouvertes de coquillages ou d'herbes courtes. En Bretagne, ce serait des landes ou des plages, au lieu des digues. En somme, les digues sont une sorte de pli du sol, elles raccourcissent les transitions écologiques entre sec et humide par une élévation brute. Pourquoi y a-t-il des marécages derrière les digues? Des couples de canards partout. Quelques points de vente locaux. Des vaches coincées dans un champ étroit sur une digue, sans avoir vu la mer et sans savoir qu'elles en sont juste à côté. Des cygnes dans un espèce de ruisseau intradigue. Derrière les digues, pas de vent et un climat sec.

Vraiment plus touristique près du Brouwersdam, dans les régions dunaires. Plus de vent aussi. Pistes cyclables plus larges. Résidences de vacances, type Roompot assez éparées. De larges routes avec ligne de franchissement au centre suggèrent un plus grand trafic. Habituellement, les marquages au sol ne sont pas au centre, mais latéraux pour protéger des bandes cyclables. Le parking près de la côte est payant du 1er avril au 31 octobre, probablement la période la plus active. Sur la plage, magnifique étendue de sable et de dunes. Comme un mur qui protège du vent à l'intérieur des terres, dont on ne peut imaginer l'immensité du paysage tant qu'on ne les franchit pas. Le Brouwersdam coupe net les milieux, j'ai l'impression en 10 min d'avoir parcouru 100 kms. Des dunes grasses côté mer du Nord, des digues franches côté Grevelingen. Beaucoup d'activités en bord de mer, promeneurs avec leur chien, chevaux... Petit parking pour une région touristique mais beaucoup de camping et de pistes cyclables à proximité. Dignes en plusieurs strates, bien plus hautes et larges qu'à Bruinisse. La deuxième digue a la hauteur approximative d'un camion.

Renesse : on ne s'y arrête pas. Très touristique et sans charme. Beaucoup de terrasses dans des bâtiments modernes. Des promeneurs avec une glace à la main.

Burgh-Haamstede : Beaucoup plus mignon, très typique, arboré, vieux bâti. On a goûté des beignets de moules. Village super mignon. Là encore, 'ring-city' et plus loin un anneau viking, vieille défense militaire moyen-âgeuse. Commune qui semble assez aisée.

Visite des dunes. Milieux très variés. Dunes qui ont l'allure d'un golf avec bouleaux type 'teletubbies' ; forêt de pin sur sol sablonneux ; vallées dunaires à perte de vue avec herbes brûlées par le soleil et le vent ; dunes côtières entre érosion et formation que l'homme tente de solidifier avec des plantations. Encore une fois des marécages intradigues qui ont un potentiel de marais salants.

Vendredi soir. Arrivée en force de caravanes et camping-cars. Le Roompot où nous dormons est complet. Enfants qui jouent dans les jardins des villas, barbecues de sortie alors qu'il ne fait plus très chaud à cette heure avancée de la soirée. Des familles remplissent les villas. La population de notre club de vacances a triplé. Le parking jusqu'alors vide et surdimensionné est presque complet.

Samedi 26 mars

Sur l'île de Goeree-Overflakkee :
Middelharnis - Slikken van Flakkee -
Brouwersdam

L'eau bouillonne sous le Grevelingendam. Au niveau d'une sorte d'écluse, on dirait que de l'eau douce du Volkerak passe dans le Grevelingenmeer... (en réalité c'est l'eau de l'Oosterschelde qui à marée haute passe dans le Flakkeese Spuisluis)
Côté Goeree, l'île sur la rive nord du Grevelingen, les digues ne sont pas en herbe mais composées d'un mix de terre/roche, je ne saurais dire. Des centre-villes super calmes. Les commerces alimentaires à l'extérieur des villages. Les éoliennes ne font aucun bruit, même à leur pied. Combien d'énergie est produite ici ? Des marinas (port de plaisance) seulement sur le Grevelingen, remplis de voiliers et bateaux à moteur. Des grosses fermes modernes. Ville en anneau aussi sur l'île de Goeree-Overflakkee. Les quartiers récents sont le fruit d'un étalement urbain composé de maisons en plain pied, de type bungalows. De la prairie partout ailleurs où les sols ne sont pas construits ou cultivés. Comment les entretiennent-ils ? Est-ce qu'ils les tondent à l'aide de moutons ou est-ce naturellement court ? Quelques pêcheurs s'exercent dans les canaux au bord des champs. Terres des champs retenues par des rondins de bois bûchés dans les canaux. Certains canaux sont plus larges que d'autres... Pourquoi ?

Visite de Middelharnis. Une ville construite sur une digue linéaire devenue rue piétonne surélevée, floquée de magasins. En revanche, difficile de trouver des magasins spécialisés, notamment de photographie. Il faut vite faire beaucoup de kms pour trouver des articles précis pour les étudiants en architecture.

Faune observée : oies sauvages, rapaces, lièvres. Eutrophisation de certains canaux ou fossés d'eau stagnante. Quasiment moins d'oiseaux dans les marais extradigues que dans les zones humides intradigues (que l'on nomme 'inlaag'). Les monticules formés à la sortie des tunnels de taupes

révèlent une terre gorgée en tas de coquillages, même derrière les digues. Cette terre qui émerge sur la pelouse est là comme pour nous rappeler que l'on est sur le terrain de la mer. Pourquoi remettre des marées ici lorsque l'on voit que tout fonctionne bien ? Quel intérêt ? Ça ne sent pas la mer, pas d'algues, ni d'embruns comme j'en ai l'habitude sur les côtes bretonnes. Ça ne sent pas non plus le marécage. Il n'y a pas d'odeurs. Peut-être parce que le printemps n'est pas encore arrivé.

Une nature artificielle, animée par la faune mais qui semble morte, en hibernation - littéralement. Des chevaux paissent sur d'anciens estrans transformés en lande par le temps. Le Slikken van Flakkee est la seule zone extradigue que j'ai pu visiter à ce jour. Mais les zones humides intradigues semblent beaucoup plus riches à vue d'œil.

Concernant les poissonniers... Pas beaucoup de poissons frais, beaucoup de traiteurs en revanche (*viswinkel*). Pas de poissonnerie fraîche non plus dans les Albert Heijn (grande enseigne nationale) alors qu'on est dans une région maritime. Cela change de mes habitudes de breton. L'hélice d'un moulin tourne en fonction du vent. Chaque moulin à son utilité : broyer, moudre, assécher.

Passage au centre du Brouwersdam, véritable île artificielle, usine à touristes, patchwork de gated communities sans personnalité sur un barrage créé par l'homme il y a une cinquantaine d'années plus tôt. Comme vu ce matin, une écluse laisse passer l'eau salée dans le Grevelingen. C'est un lieu de pêche qui semble prisé au vu de sa fréquentation. Kitesurf côté mer. Plan à voile côté lac. Essayer de voir si des deux côtés de la digue les sols sont similaires... Essayer de comprendre la mytiliculture : dans le Grevelingen, on aperçoit des lignes de caisses de moules (ou d'huîtres ?), souvent à proximité des écluses et donc des flux d'eau de mer chargée en oxygène. Dans l'Oosterschelde, les moules font face au port de pêche de Bruinisse. Un endroit où il y a le plus de delta de marée car il s'agit du point le plus enfoncé dans les terres... Est-ce qu'après le Plan Delta, la mytiliculture a vu sa production diminuer dans le Grevelingen ? Qu'en est-il de la production de fruits de mer dans l'Escaut occidental côté belge ?

Dimanche 27

Sur l'île de Goeree-Overflakkee : Oude-Tonge
et le Slikken van Krammerse - Krammer -
Volkerak

Le Grevelingendam est extrêmement plat, large et haut.

A Oude Tonge, une plaque commémorative nous rappelle qu'ici 300 personnes sont mortes noyées le 1er février 1953. Légère pente entre le port et l'église : il s'agit là d'une trace d'une ancienne digue séparant l'accès à l'eau du cœur de ville poldérisé. Dans l'axe, perpendiculaire à la rue reliant le port à l'église, on voit le moulin qui drainait le polder. Je prends l'habitude de ces routes et ces paysages qui me choquaient au début du séjour. Pourtant j'ai toujours du mal à savoir a priori si une ville serait plus active ou dynamique qu'une autre. L'étalement urbain n'est pas synonyme de dynamisme économique ou d'attractivité touristique. Les murs de l'église d'Oude Tonge ne sont plus très droits comme certains autres bâtiments. Est-ce le témoin d'un affaissement du sol? Comme à Tholen, l'église est super penchée, on dirait qu'elle est sur le point de s'effondrer... Une ligne à 50 cm du sol indique, sur les bâtiments, où se trouvait l'eau le jour du déluge de 1953 ("De Ramp"). Dans ces villages, le dimanche est aussi calme (mort) que les autres jours de la semaine. Les hauts bâtiments cisailent tous, sans exception. Sûrement le signe d'un sol limoneux et friable (cf. Zierikzee/Tholen) et de fondations trop superficielles au vu de la spécificité géologique de la région. Ces qualités du sol expliquent aussi probablement l'omniprésence de bâtiments très bas, de 1 à 2 étages au maximum. Encore une fois, on ne sait pas ce qu'est un commerce et ce qui ne l'est pas : pas d'enseignes sur les rues pour les commerces, et les maisons privées se servent de leurs fenêtres en rdc comme vitrine. L'inondation de 1953 est ancrée dans les mémoires collectives. Les rues et sentiers de randonnées sont jonchés de ces panneaux d'information rappelant la gravité historique de l'évènement. Même sans ces panneaux, les habitants se chargent de véhiculer le souvenir de

la catastrophe : l'exemple de la commerçante de Koekeloere de Bruinisse qui me branche sur le sujet sans lui en avoir parlé. Ça et là, on entend sortir des fenêtres des airs de musique électro néerlandaise qui animent les rues calmes du village. Ces villes de briques et cette lumière franche et rasante placent ce décor urbain dans le Nord de l'Europe : la Belgique et les villes industrielles du Nord de la France... Mais les moulins nous situent directement en Néerlande sans nul doute.

Le Slikken van Krammerse est une ancienne zone intertidale dont les bancs de sables et de limon restent immergés. Ces estrans sont devenus progressivement des îles fortement arborées dont les bords sont peuplés de roseaux, au milieu desquels se cachent des oiseaux d'eau douce. Des sortes de mini-digues en roches entourent ces îlots arborés du slikken afin de créer des zones d'eau calme pour les oiseaux et ainsi favoriser la nidification. Les petits remparts de cailloux dans les slikken sont à mon avis des protections qui bloquent les vagues assez fréquentes dues au passage des péniches, qui risqueraient d'abîmer les côtes fragiles, d'effrayer les oiseaux, et donc au long-terme, de les chasser... Étrange car depuis ce slikken, on a une vue dégagée sur la trentaine d'éoliennes du Philipsdam qui sont pourtant connues pour être très dangereuses pour les oiseaux ? Quel est véritablement le risque pour eux ? La couleur de l'eau est plus terreuse, moins transparente. Les digues de défense sont bétonnées et assez hautes avec piste cyclable au sommet. Sortie du chenal de Oude Tonge. On dirait un espèce de golfe du Morbihan : étendue d'eau parsemée d'îlots avec des péniches qui passent au loin entre les terres dont on ne parvient pas à former une limite mentale. Dans cette partie du Krammer, on voit des cygnes comme dans le lac Léman, et d'autres lacs d'eau douce. Avoir l'impression d'avoir presque à chuchoter dans les villes, à tel point qu'elles sont paisibles. Grand hangar moderne de vaches. Pas de bâtiments anciens dans la campagne de l'Overflakkee. L'élevage intensif de vaches est-il destiné à la production de lait ? Pour faire ensuite du gouda ?

La région est le paradis des ornithologues. Des points d'observations très présents sur le Goeree-Overflakkee (que ce soit sur le Grevelingen ou le Volkerak-Zoomer). On voit beaucoup plus d'avions aujourd'hui à l'est de Goeree-Overflakkee. Le slikken sur le Volkerak est devenu une large étendue d'herbes clairsemée d'arbres de 20 m de haut environ (ils ont 50 ans environ ?). La largeur des troncs est plus ou moins équivalente à un tour de bras. On se croirait au bord d'un étang, pas d'un ancien estuaire. La digue est en bitume ici aussi. Peut-être une particularité de la province d'Hollande Méridionale. En effet, l'île de Goeree-Overflakkee ne se situe plus dans la province de Zélande. Sur l'autre rive on voit beaucoup d'arbres, une épaisseur de bois qui parfois s'amenuisent en une lande. De l'autre côté : est-ce un marais ou juste une bande de terre arborée? En réalité, sans le savoir, je regarde en direction du Dintelse-Gorzen, une des plus belle réserve naturelle de la région que je visiterai le dernier jour de mon séjour. Beaucoup de trafic dans le chenal du Volkerak. Une péniche toutes les 5 mins. Un voilier perdu au milieu des bateaux de fret. Nombreux cyclistes et promeneurs sur les bords du Volkerak. Plus bruyant qu'un centre-ville... Même s'il faut choisir ces moments pour être dérangé par le bruit. On ne sent pas de densité de population. Quand on est sur la digue ça change tout de suite de dimension : on voit super loin. En bas, on est comme au bord d'un fleuve... En haut, on découvre de l'autre côté une plaine agricole qui semble infinie. Rupture d'échelle. Climat totalement différent aussi. Près du lac - bitume soleil sans vent. Dans les terres - soleil et très venteux.

Ancien village médiéval redécouvert près de Ooltgensplaat. Un panneau indique qu'il s'y pratiquait un certain nombre d'activités : pêches, extraction de sel dans tourbe... Mais ce village disparut, englouti après l'inondation de la Ste Elisabeth en 1421. Paradis des oies dans le slikken. Ça paille fort. Volkerak surprenant : ses zones humides en font un endroit plus beau que le Grevelingen. Étendue de pelouse qui sert de plage d'eau douce, d'accès à l'eau, pour les touristes et riverains de l'île. Plus d'algues sur les galets dans

l'eau que dans le Grevelingen. Sûrement un trait des lacs d'eau douce. Beaucoup d'espèces d'oiseaux dans ce coin. On en voit plus facilement qu'ailleurs. Est-ce dû à un aménagement paysager mieux réussi? Ou simplement, s'agit-il d'un endroit plus apprécié par les oiseaux? Drôle de voir que des locaux bronzent là, face à une vue d'éoliennes... Avec le temps, on dirait qu'on s'y habitue. L'habitude est une seconde nature.

Même s'il s'agit d'une zone de loisirs, l'ambiance reste très calme par un dimanche ensoleillé. Le monde doit être vers Renesse, ou dans les autres villes balnéaires près de la mer du Nord, à manger une glace. Lignes haute tension ici comme pour relier les îles au continent. D'ailleurs, où est distribuée l'électricité produite par les éoliennes sur le Philipsdam? Auparavant, on n'avait vu aucune ligne haute tension... La Zélande est-elle équipée de lignes souterraines alors? Côté Rhin du Goeree-Overflakkee. Digue aussi haute mais beaucoup plus large avec une pente plus douce et longue. En termes de matérialité, même bitume. Jamais vu autant d'oies sauvages de ma vie. Elles prennent peur en présence d'humains. Je m'amuse à en faire décoller deux. Elles vivent sur des îles artificielles, au bord des autoroutes, et à proximité de métropoles, mais la silhouette de l'Homme les effraie. Tant que les voitures ne s'arrêtent pas, ces oiseaux ne prennent pas peur.

On trouve donc des réserves naturelles même au bord de routes nationales très passantes. Digue bitumée à côté d'une zone 'naturelle'. Important de souligner que ce 'plan d'eau', adoré des oiseaux, n'existait pas avant la construction du barrage, et n'aurait pas dû exister 'naturellement'.

Dimanche soir. Retour de la mer pour les citadins. Grosse circulation.

En arrivant à Bruinisse, ça sent la marée basse, expression québécoise pour dire que ça sent les algues qui fermentent, la vase... Pourquoi des "parallelweg" partout ? La réponse : conflit de hiérarchisation dans les réseaux viaires. "La création d'une route neuve en milieu rural perturbe souvent le parcellaire agricole. Certaines parcelles,

antérieurement desservies par un chemin rural ou un chemin d'exploitation, peuvent ne plus avoir d'entrée ou de sortie. Pour que les exploitants agricoles puissent accéder à leurs terres, une ou des voies de désenclavement, souvent des chemins en terre, sont alors construites." Wikipédia.

Lundi 28 mars

Sur l'île du Noord-Beveland : Kats - sur la presqu'île du Zuid-Beveland : Goes - Wemeldinge - Yerseke

Derrière la digue : voiliers et maisons. Devant la digue : étendue d'eau humide. On perd ses repères avec ces murs qui cadrent et coupent la vue. Quelques parcs ostréicoles et mytilicoles au milieu de l'Oosterschelde, aperçus depuis le Zeelandbrug.

Kats. Etonnement. Il s'agit d'un grand port pour la taille d'une ville si petite. Avec gros portique de manutention métallique, les mêmes sortes de grues que l'on voyait dans le grand port de Rotterdam. Digue fermée aux piétons pour protéger les oiseaux. La pelouse de digues est un lieu d'habitation et de repos pour les oiseaux qui attendent la marée basse pour se nourrir des coquillages. Dans Veerse Meer, autre lac d'eau salée. Casiers de moules placés à la sortie des écluses et donc du flux d'eau de mer. Très perturbant de savoir qu'on est sur un barrage - aucune indication, continuité de la route et des talus avec les digues et les barrages. Difficile aussi de savoir ce qui relève de l'eau salée ou douce.

Ville de Goes. Etonnement. Plus vivante que les autres jusqu'à maintenant. Grande cathédrale qui surprend. Sûrement le plus haut bâtiment vu en Zélande à ce jour. On retrouve toujours le port de plaisance en centre ville. Beaucoup de jeunes sortent probablement d'un lycée. Beaucoup de rues piétonnes dans le grand centre-ville et le peu de places de stationnement n'incite pas à la circulation. Travaux à droite à gauche. Une ville qui s'agrandit. Une prospérité économique sûrement en lien avec l'accès au train et la proximité avec la capitale zélandaise, Middelburg. Depuis l'autoroute, Goes est une ville avec un certain nombre de sièges sociaux d'envergure, comme celui de la chaîne d'hébergements touristiques Roompot, gérant des villages vacances, des resorts, des campings aux Pays-Bas, dont celui où nous dormons.

Ville de Wemeldinge. Première digue que j'aperçois sur laquelle on construit des immeubles

d'habitations avec balcons. On construit ici des hôtels-restaurants-casinos suffisamment hauts derrière les digues pour avoir vue mer. Plage artificielle dans le recoin concave d'une digue avec du sable dragué probablement au large des côtes de la mer du Nord.

Ville de Yerseke. Bassins ou fermes à huîtres ?

Pourquoi ne pas produire ces huîtres directement dans l'estuaire ? En fait, je réalise que ces bassins sont la phase finale de la production d'huîtres. Ils servent à les faire décanter pour les vider de toutes impuretés avant de les mettre en vente. Acheter des huîtres directement au producteur sur le port est assez difficile. Une seule poissonnerie en vend. Établissement qui ressemble à des traiteurs ou des restaurants touristiques. Fruits de mer assez dispendieux, étonnement par rapport à la Bretagne (question de niveau de vie peut-être ?). 10€ la douzaine. Mentalité de propreté qu'on retrouve partout. Lotissement avec enfants assis au milieu de la route à dessiner à la craie à deux pas du centre ville. Ligne de chemin de fer x ligne à haute tension dans cette région de Zélande. Bien plus développée. Plus vivante. Le port principal de Yerseke ne se situe pas dans le centre-ville, mais dans une zone industrielle à l'extérieur du tissu urbain. Bon nombre d'entrepôts de transformation de fruits de mer et de poissons. Verger juste derrière une digue maritime. Des distances qui sont raccourcies de façon ahurissante compte tenu de ce à quoi ressemble un littoral et un estuaire sans intervention humaine. L'exemple parfait.

Les digues décuplent les terres constructibles et productibles en arrière d'elles. On voit ici à l'horizon les cheminées des centrales nucléaires situées de l'autre côté de l'Escaut occidental. En réalité, il s'agit des cheminées du site BASF à Anvers, le centre de production chimique le plus important de Belgique, à plus de 25 km à vol d'oiseau. Ça sentirait presque la marée basse dans le Slikken de Yerseke. Des algues en décomposition. Beaucoup de restes de coquillages laissés là par les oiseaux. Les oiseaux passent au-dessus des digues ; donc on retrouve des espèces marines dans les champs de tulipes par exemple. Bien que les limites semblent franches avec ces murs d'herbes, les limites ne sont pas

claires. Et j'ai du mal à savoir quelles sont les espèces qui préfèrent l'eau douce et celles qui préfèrent l'eau salée car on les retrouve plus ou moins partout.

Mardi 29 mars

Bruinisse - Zierikzee

Premier jour nuageux et venteux. Depuis Bruinisse, on ne voit plus les éoliennes du Philipsdam. Changement de paysage. Terrain de foot dans la zone industrielle côté port. Moules et huîtres sont des espèces-ingénieurs à considérer pour le projet. Ce sont des moules qui poussent devant Bruinisse dans des casiers flottants. Mais l'industrie mytilicole a beaucoup diminué depuis la construction du Grevelingendam qui finit d'achever cette activité. Stroopwafel et vieux gouda - excellents! L'eau du Grevelingen est transparente. Écluse à marée ouverte depuis 5 ans pour réoxygéner l'eau du Grevelingen.

Après un rendez-vous le vendredi après-midi à la mairie du Schouwen-Duiveland, j'apprends qu'en fait cette écluse est en état de fonctionnement depuis 6 mois. Eoliennes ultra silencieuses, même à leur pied, mais visuellement elles sont omniprésentes - on oublierait presque qu'elles sont là sans leurs ombres projetées de près. Pourquoi pas de barrage perméable dans le Grevelingen comme dans l'Oosterschelde ? On considère que l'arrière-pays est protégé. Mais ce barrage a-t-il déjà servi et montré sa réelle utilité ?

Mercredi 30 mars

Zierikzee - Parc Delta Neeltje Jans sur une petite île du barrage de l'Escaut oriental

Visite des archives de Schouwen-Duiveland le matin...

Visite du Delta Expo. Projection du film "delta finale". 1er février 1953 : situation catastrophique et confuse, gens tirés de leur sommeil Dignes du sud-ouest des Pays-Bas cèdent en 67 endroits. Évacuation totale des terres quelques jours après même pour les gens dont la maison n'est pas inondée car les risques sont trop graves. Le danger renaît à chaque marée montante après le raz de marée. Deux fois par jour, la marée s'engouffre dans le polder, deux fois par jour elle se retire, en aggravant l'état des brèches, les agrandissant et affleurant les fondations des maisons. Les caissons Phoenix de la Seconde Guerre mondiale sont la solution pour réparer les brèches. Dans les 10 mois, toutes les digues sont colmatées. Plan Delta = rehaussement des digues existantes, fermeture des bras de mer dangereux, seul l'accès aux ports de Rotterdam et d'Anvers restent ouverts, réduction de 700 km la longueur des digues exposées aux assauts de la mer. Oosterscheldekering = couronnement des Deltawerken. Histoire de sa construction. Rouleau de matelas de 8000 m² déposés au fond de la mer pour soutenir les piliers. Mise en œuvre impressionnante en pleine mer sur 15 kms de long. Expérience sensorielle delta. Ressentir le raz de marée de 1953 comme si on y était. Tension d'une tempête, des vagues qui grossissent jusqu'à ce que les digues rompent soudainement en pleine nuit et qu'un polder soit inondé en quelques minutes, laissant peu de temps pour s'abriter sur les digues. Les 'inlaags' sont pleins d'oiseaux. Des oiseaux partout. Oies sauvages, etc.

Jeudi 31 mars

Bruinisse : producteur de tomates -
agriculteur - vendeur en articles pour activités
nautiques

Librairie du Watersnoodmuseum - librairie à
Zierikzee

Direction les serres de tomates. Refoulé de D.T.
van Noord tomaten. Je sonne chez les serres en
face, chez Prominent. Tomato company since 1999
which is not growing in size anymore. Stabilized
entreprise. Export internationally in the EU
especially. The use of hydroponic is not a question
of saline ground. Very private places. Apparently, a
virus dangerous for tomato production is going on
outside in the EU. Nobody can enter... (excuses ?)
Pictures forbidden!

Discussion avec Fermier. Maatschap Gebroeders
Op 't Hof. Grande ferme familiale depuis 200 ans.
140 ha. Blé et pommes de terre. Exportation de la
production dans des coopératives qui transforment
le produit (McCain en frites par exemple). Pas le
temps de vendre localement, ou de faire des petites
choses. Que des très grosses quantités. Sa femme
n'aime pas non plus l'aider à faire des petits sac
etc. Donc préférence pour le commerce de gros.
A l'avenir, son fils reprendrait la ferme à la place
de son frère. Champs situés sous le niveau de la
mer. Histoire difficile familiale. Durant la Seconde
Guerre mondiale, les Nazis inondent d'eau salée
Sirjansland. La famille doit partir. Beaucoup d'arbres
disparaissent alors. Paysage différent plus désert.
En 1953, deuxième coup dur. L'eau à 1m70 de haut.
Le chien survit, mais les vaches et chevaux non.
Le sol est recouvert de sel et de débris. Il faut tout
reconstruire. Beaucoup de fermes voisines se sont
effondrées. En 1954, le gouvernement redesign tout
le système hydraulique de la région. Les routes
aussi. Les axes routiers pour se rendre à Bruinisse
depuis Sirjansland sont maintenant très différents
d'avant l'inondation de 1953. Beaucoup de petites
fermes disparaissent pour laisser place à de plus
grandes. Sol salé ? Non, mais à 1m50 de profondeur,
on trouve des poches d'eau salée. Vrai problème en
cas de sécheresse car l'eau douce disparaît et l'eau

salée remonte en surface.

Discussion avec un vendeur dans un magasin
spécialisé pour les activités nautiques. Visser
Watersport, Jachthaven Bruinisse.

Il n'est pas convaincu par le retour des marées
dans le Grevelingen. Projet d'usine marémotrice à
dû être abandonné par manque de financement.
Il faudrait en effet deux ouvertures pour avoir à
nouveau des flux d'eau salée dans le Grevelingen et
rétablir un niveau d'oxygénation décent. Mais bon
... sceptique... Les marées n'auraient pas d'impact
sur l'activité de la marina. Ce projet est sur le long
terme (10 ans et plus). Problème des îles au cœur
du Grevelingen qu'il faudra conforter avec du sable
pour qu'elles ne disparaissent pas.

Discussion avec la vendeuse de la librairie du
Watersnoodmuseum.

Enfant, elle vivait à Zierikzee. Les digues ont cédé
par plusieurs endroits en 1953 à Zierikzee mais
peu de morts dans sa rue. Beaucoup de dégâts
en revanche. Elle avait un an et demi. Pendant 9
mois, deux fois par jour, l'eau s'engouffrait dans les
trous. De la folie. Encore aujourd'hui des personnes
âgées ont peur les jours de tempête (cf. le mois
dernier, avec tempête Eunice et des rafales de 200
km/h). Même avec le Plan Delta, certains ont peur
que des digues rompent encore... On ne sait pas
ce que sera le futur... Beaucoup d'incertitudes pour
cette vieille dame. En 1953, après la destruction des
câbles téléphoniques, personne dans le pays n'était
informé de la catastrophe. On ne se doutait pas de
l'étendue des dégâts. On ignorait tout jusqu'à ce
que des hélicoptères survolent la Zélande, partout
submergée, méconnaissable.

Discussion avec le vendeur de la librairie Boven het
dal à Zierikzee.

Ses parents ont grandi à Bruinisse, ils ont
été exfiltrés après l'inondation. La mère a été
hélitreuillée jusqu'à Rotterdam car elle était
enceinte, pour rejoindre ses parents qui y vivaient.
Première pluie du séjour. Violence. Vent du nord
puissant. Grêle, grosses gouttes qui fouettent et
mouillent. Nuages gris qui semblent bas et lourds,

défilent à vive allure sur l'horizon. Je comprends mieux ce qu'a pu être une nuit de tempête force 10 en 1953.

Vendredi 1er avril

Bruinisse : bibliothèque - Zeriksee : mairie du Schouwen-Duiveland

Sous le toit, on entend le vent qui siffle. Le vent est très puissant alors qu'il ne souffle qu'à 30 ou 40 km - rien ne l'arrête sur ces terres plates.

À Bruinisse, construction de nouvelles maisons en duplex. Deux étages systématiques, logements assez étroits, comme pour prévenir un risque d'inondation et pouvoir se réfugier en haut. Culture du duplex même au troisième niveau d'un immeuble, comme pour pouvoir s'abriter toujours plus haut. Beaucoup plus de circulation le vendredi après-midi. A la bibliothèque municipale, je m'étonne de découvrir une large publication sur l'histoire de Bruinisse. Alors qu'on aurait cru que ce n'était pas une ville historique mais une ville née récemment du tourisme. Si pas de moules fraîches en supermarché, c'est parce qu'il n'existe pas de circuit court.

Confirmation de cette information par Eric Caspers que je rencontre à la mairie du Schouwen-Duiveland. La municipalité se situe dans un bâtiment quasiment neuf. Cela montre bien la réformation récente administrative et politique du coin qui a vu la formation d'une grande agglomération insulaire en 1997. Concernant le Grevelingen, les locaux veulent le remplir d'eau douce (pour l'irrigation des terres arables et l'apport en eau potable des habitants). Mais au niveau national, on le souhaite salé. Dilemme moral et politique. Est-ce qu'on souhaite faire un pas en avant avec de l'eau douce ou alors un pas en arrière avec une vision court-termiste sur 40 ans avec un projet de faible marée artificielle dans le Grevelingen ?

Samedi 2 avril

Bruinisse : visite de serres de tomates -
Brouwershaven - Renesse

Visite des serres de tomates D.T. van Noord
tomaten. Sur le parking d'accueil destiné aux
employés et aux visiteurs, une Lamborghini est
stationnée. Le ciel sur ces terres plates est un
spectacle. Il est omniprésent. La lumière, la vitesse
des nuages, la pluie qui tombe au loin.

Depuis Brouwershaven, on voit les éoliennes du
Oosterscheldekering juste à l'horizon, plus haut
que les toits de maisons... tout simplement fou. Les
dunes arrêtent le vent quand on est dans leur creux.

Renesse est le Saint-Malo du coin. Beaucoup de
plaques d'immatriculation allemandes et belges en
ce samedi.

Dimanche 3 avril

Vasières de l'Oosterschelde - réserve naturelle
Dintelse Gorzen - le Philipsdam

Dernier jour. Visite des slikkens, véritables vasières.
Les schorres sont les terres moins souvent
submergées, un peu surélevées avec un sol moins
vaseux. On y trouve plus de roseaux morts en
hiver. Le sol est jonché de morceaux coquillages
ouverts et sans vie. Globalement un écosystème
qui semble en pause. Pas d'oiseaux à se nourrir
de vers de sable ou de coquillages comme le
suggérerait les pancartes. Peut-être leur faut-il un
minimum d'eau pour se nourrir et faire trempette?
Bateaux plats dans le chenal en file indienne, qui
se fondent sur l'horizon linéaire. Encore très calme,
peu de passage sur la route intradigue, quelques
cyclistes dominicaux. Pas de pêcheurs à pied alors
qu'on est marée basse un dimanche par beau
temps. Vraiment pas la culture de la mer comme en
Bretagne avec la pêche à pied. J'essaie d'imaginer
à quelle distance sont les nuages les plus loins.
Sûrement au-dessus de l'Escaut ou de la Belgique.
La pluie au loin ne nous semble pas dangereuse,
elle doit être au moins à Rotterdam, à 45 min de
voiture.

Dintelse Gorzen = une réserve naturelle tourbeuse
? Zones marécageuses, sols spongieux, et forêt
de bouleaux où évoluent des chevaux en liberté
(sauvages ?). Aménagement avec branches d'arbres
morts pour franchir les flaques d'eau à certains
endroits. Marche sur un sentier, avec un troupeau
de bovins à longues cornes qui rejoignent la rivière
et la traversent.

Philipsdam est incroyable car on voit nettement
la différence d'eau (après deux semaines, l'oeil
s'affine) : les eaux ont des couleurs nettement
différentes (eau de mer plus foncée et plus agitée,
peut être une question de lumière et d'angle de
vue) + le Volkerak est bien plus arboré dans les
zones humides que l'Oosterschelde où quelques
plantes rases peuplent à peine les schorres +
niveau nettement différent à marée haute... Assez
impressionnant d'ailleurs lorsqu'on y prête attention.

Entretien avec Eric Caspers

3.2.

Retranscription d'interview en anglais
A : Gemeente Schouwen-Duiveland, Zierikzee
Avec : Eric Caspers, conseiller stratégique pour la commune
Le : 1er avril 2022

Je commence par exposer ma présentation. Premier sujet qui lance la conversation : la salinisation des sols dans le Schouwen-Duiveland.

Eric Caspers : Les précipitations sont l'unique source d'eau douce pour les terres agricoles. Le sol est principalement fait d'argile, ce qui signifie qu'il peut stocker l'eau longtemps. Avec le réchauffement climatique, la recrudescence des périodes de sécheresse, et l'augmentation des fortes précipitations, l'approvisionnement en eau douce devient plus compliqué car l'argile ne se gorge d'eau que sur la durée, et la sécheresse fait remonter le sel à la surface. La salinisation des sols est une des problématiques sur laquelle s'appesantit le Living Lab Schouwen-Duiveland, une organisation regroupant un réseau de différentes universités dont le Wageningen Environmental Research (WENR) en collaboration avec la municipalité du Schouwen-Duiveland, l'Office national des Eaux, des coopératives d'agriculteurs.

Loan Laurent : Quelles solutions sont envisagées pour stocker l'eau douce ?

Eric Caspers : La première serait celle des fossés, ou des canaux, comme moyen de capter l'eau de pluie, et de l'irriguer sur les terres. Solution millénaire. La deuxième solution serait de capturer l'eau, sous l'argile, dans les "paquets de sable", soit ceux des dunes, soit ceux situés sur les vestiges d'anciennes rivières du Schouwen-Duiveland, comme le Gouwe qui séparait alors l'île en quatre îlots. Par capillarité, le sol sablonneux récolte naturellement l'eau douce en profondeur, eau pourtant moins dense que l'eau salée. On serait alors en mesure de capter quelques gouttes d'eau douce dans ces "paquets de sable" à l'aide d'un réseau centralisé de canalisations déployées sur l'ensemble de la région. De plus, capter l'eau douce dans ces poches permettrait de gonfler les sols et ainsi mitiger leur affaissement global dû au compactage progressif des couches géologiques, lui-même issu du pompage des eaux de canalisation à l'extérieur des polders. La dernière serait plus classique : celle de créer des bassins, des réservoirs d'eau douce. Cela impliquerait en revanche une collectivisation de cette ressource et une gestion commune de son utilisation. Ainsi, des communautés d'agriculteurs devraient choisir ensemble les types de cultures à planter ensuite individuellement, ce afin d'estimer et ainsi prévoir les besoins en eau de chaque champ. Un changement donc profond et structurel de la production agricole dans la région, nécessitant un passage d'une production segmentée vers un modèle de collectivités. Cela impliquerait également des questions nouvelles de temporalités sur la gestion de l'eau douce, notamment une rotation annuelle de la part d'eau utilisée par agriculteurs.

Loan Laurent : À propos des agriculteurs, j'en ai fait la rencontre d'un, propriétaire d'une ferme immense de 140 ha - presque la superficie de la ville voisine, Bruinisse - dont la production quasi-exclusive de pommes de terre est vendue à des grands groupes comme McCain ; et je me demande : qu'en est-il ici, dans le Schouwen-Duiveland, de l'économie locale et des

circuits-courts?

- Eric Caspers : Il est très difficile de trouver des circuits-courts ici. Sur le Schouwen-Duiveland, on trouve seulement 100 fermiers. Ce qui implique nécessairement des grandes terres cultivées appartenant au même propriétaire.
- Concernant les superficies des propriétés agricoles, 140 ha est la moyenne ici. On trouve des fermes regroupant plus de 200 ha voire 300 ha parfois.
- On trouve deux attitudes chez les fermiers du secteur. Certaines grandes fermes s'agrandissent davantage en achetant des terres à des voisins agriculteurs qui cherchent, au contraire, à réduire leur taille d'exploitation. Ceux qui réduisent leur production agricole se tournent alors vers l'agrotourisme, ou transforment leur terre en site de camping (la municipalité de Schouwen-Duiveland limite leur utilisation à 25 unités de campings - tentes et camping-car - par terrain). Une autre façon de faire du profit en modérant la pénibilité du travail physique. Quant aux autres, les fermes deviennent plus grandes, produisent de manière plus intensive et plus massive.
- Toutefois, la municipalité souhaite mettre son énergie à réduire la chaîne, et donc les coûts, entre restaurateurs et fermiers locaux ; ce qui serait ultimement bénéfique pour tous, y compris pour le consommateur en fin de ligne.
- Loan Laurent : Nous sommes ici dans une province maritime. Je viens moi-même de Bretagne et nous avons en commun cette culture des produits de la mer. Néanmoins, il semblerait qu'il soit, là encore, difficile de trouver ici du poisson frais localement ; ou bien des moules qui sont pourtant une particularité de Zélande.
- Eric Caspers : On retrouve la même situation explicitée plus tôt avec la moule : difficilement accessible localement, la majorité étant destinée à l'exportation.
- Il existe de grands commerçants mais aussi des plus petits, qui vendent, tout comme les fermiers, dans leur propre magasin.
- Mais globalement, la Zélande - et peut-être les Pays-Bas, en général - voit son business différemment que d'autres régions et pays.
- Du point de vue de la municipalité, nous pensons bien sûr que l'économie locale doit être plus amplement développée, d'un point de vue simplement écologique, pour réduire les empreintes carbone des aliments parfois produits sur notre commune mais qui sont acheminées dans des centres de transformations ailleurs avant d'être redistribués dans nos supermarchés.
- Loan Laurent : Concernant justement la pêche, l'ostréiculture et la mytiliculture, est-ce la principale économie de la région ?
- Eric Caspers : La pêche n'est pas la source principale d'activités économiques sur le Schouwen-Duiveland.
- Les grands ports se situent à Vlissingen, Terneuzen, Gent ou Antwerp, qui ont directement accès à la mer du Nord. Là, on trouve des industries lourdes, avec de grands navires de pêches offshore, des usines spécialisées dans les produits chimiques aussi.
- Une grande entreprise de Zierikzee est "Koninklijke Zeelandia Group", une usine agro-alimentaire de pâtisserie et boulangerie industrielles. Ils souhaitent implanter leur siège social à Amsterdam, pour toucher une clientèle internationale, mais ont préféré rester ici.
- Les principaux business que l'on peut citer : l'agriculture, le tourisme et les loisirs.

Ces derniers temps, le tourisme gagne en popularité dans la région. On est passé de 4,2 millions nuitées en ... à 5,7 millions par an aujourd'hui, ce qui fait du Schouwen-Duiveland la 3e municipalité la plus touristique des Pays-Bas après Amsterdam (20 millions de nuitées par an) et Rotterdam/La Hague (17 millions de nuitées par an).

Loan Laurent : Quel est le ressenti des habitants de cette région rurale vis-à-vis de ces millions de touristes estivaux ?

Eric Caspers : Nous avons mené une étude à ce propos récemment. Ce qu'il en ressort est que les locaux doivent attendre plus longtemps dans les magasins durant la période touristique. Cependant, ils réalisent aussi que ce tourisme est très important pour l'activité économique locale. Ils acceptent l'affluence touristique, avec ses externalités positives et négatives, en contrepartie la création d'emploi.

A Zierikzee, on trouve 4 fois plus de magasins qu'il devrait y avoir dans une ville de la même taille.

Par ailleurs, grâce au tourisme, il y a un meilleur investissement dans le réaménagement des espaces publics, dont bénéficie au quotidien et à l'année les locaux, comme à Burgh-Haamstede par exemple.

Loan Laurent : Justement en parlant de Burgh-Haamstede, comment expliquez-vous que le tourisme se concentre dans les dunes, à l'ouest de l'île ?

Eric Caspers : L'ouest est plus attractif à cause de la mer du Nord, en particulier pour les Allemands qui viennent en grand nombre l'été.

A l'est, l'hinterland commence à devenir plus attractif avec le développement d'activités comme la plongée, le vélo et la randonnée. L'objectif est de soulager la pression touristique à l'ouest, leur donner un peu d'air frais.

La construction du Roompot de Bruinisse par exemple est plutôt récent et suit cette logique de diffusion du tourisme sur l'île, pour en faire profiter tout un chacun. Le développement aussi des sports nautiques et de la marina à Bruinisse rentre de ce même cadre. L'ouest est plutôt destiné à la baignade.

La construction de la marina à Bruinisse semble symptomatique de la construction du Grevelingendam dont a souffert très fortement la ville avec la mise à mal de la mytiliculture et de l'ostréiculture.

[Je lui montre quelques photos du vieux port de Bruinisse au début du XXe siècle et des "oestersputten"]

Eric Caspers : Avant le barrage, les pêcheurs se rendaient directement dans la mer du Nord. Le barrage a bien évidemment eu un impact : la pêche devint alors localement moins profitable. Les techniques de pêches aussi se sont améliorées pour devenir plus rentables.

Loan Laurent : C'est donc une combinaison de facteurs, entre la construction du barrage et le développement en parallèle de la pêche industrielle, qui eut raison de Bruinisse ?

Eric Caspers : De plus grandes compagnies de pêches ont pu s'implanter avec moins d'employés qu'auparavant avec la commercialisation de plus grands bateaux qui pouvaient alors récolter et stocker de bien plus grandes quantités de poissons.

La disparition des marées dans le Grevelingen a aussi entraîné la disparition des bancs de sables consacrés à l'élevage de moules et d'huîtres.

Aujourd'hui, on voit encore des casiers de moules flottant à la surface de l'eau en face de Bruinisse.

La technique par flottaison est la technique actuelle. Des bouées gonflées d'air et attachées à une ligne flottent et laissent, sous elle, pendre une corde sur laquelle poussent des naissains de moules. Quelques graines trouvées au large suffisent pour coloniser une corde au complet.

La technique maintenant démodée consistait à laisser les moules sur les estrans sableux soumis aux marées.

Loan Laurent : Pour en venir finalement au Grevelingen ; ce bras de mer a été fermé en 1953 pour mitiger les risques d'inondations. Aujourd'hui d'ailleurs, on voit nettement que les terres à proximité du Grevelingenmeer ne sont plus soumises à ce risque. Sa fermeture a donc eu un impact sur l'économie locale comme nous venons de le voir, mais aussi sur l'écologie. Des projets gouvernementaux souhaitent y voir revenir des marées. Qu'en est-il ?

Eric Caspers : Ils ne souhaitent qu'une petite variation de marée à cause de la zone de protection Natura 2000 en ouvrant les barrages du plan Delta par des écluses.

Loan Laurent : Mais pourtant il y en a déjà deux ?

Eric Caspers : Oui, mais ces deux ouvertures ne sont pas suffisantes pour l'oxygénation du Grevelingen. L'ouverture dans le Grevelingendam ne date que de 6 mois. Auparavant, elle n'était pas en état de fonctionnement.

Loan Laurent : Que de 6 mois ?

Eric Caspers : Le Flakkeese Spuisuis ne date que de 6 mois, et on voit déjà que l'eau bout à sa sortie dans le Grevelingen. On ne sait pas encore ce que seront les effets de cette seconde ouverture mais au vu de la puissance, on peut imaginer que cette eau salée fraîche va loin dans le Grevelingen. Si cela fonctionne, on pourrait y retrouver de bons taux d'oxygénation de l'eau. Auparavant, il n'y avait qu'une seule écluse située dans le Brouwersdam. Trois ans seulement après la fermeture du Grevelingen en 1971, on s'est vite rendu compte qu'il faudrait ouvrir ponctuellement le barrage, alors on a construit cette écluse à ce moment-là. Mais c'était loin d'être suffisant.

Loan Laurent : Que pensez-vous personnellement de la situation actuelle et de ce projet de marée dans le Grevelingen ?

Eric Caspers : Il est vraiment étrange que ce lac soit protégé. Il est évident que l'eau a besoin d'oxygène. Les îles au centre du Grevelingen, quant à elles, reçoivent uniquement de l'eau de pluie. Cela a eu pour conséquence que des plantes d'eau douce en milieu salé très rares ont pu y pousser. Des oiseaux migrateurs vivent sur ces îles parmi cette flore unique. C'est aussi pour cette raison que le Grevelingen est aujourd'hui une zone hautement protégée. Cependant, réintégrer un trop grande marée risquerait d'entraîner un débordement, une inondation complète de ces îles à marée haute et donc que ces plantes rares, cette valeur

naturelle, disparaissent.

Loan Laurent : Quel est l'ordre de grandeur souhaité pour ces marées ?

Eric Caspers : L'objectif pour le Grevelingen est de rétablir des marées entre 30 et 40 cm. Cela permettrait une meilleure oxygénation de près de 80% du lac, pour restaurer une vie sous-marine qui n'existe plus.

[Il me montre une présentation. "Getij Grevelingen. 5 sept 2019". En couverture des seiches. Je lui demande si c'est une publicité pour illustrer à quoi ressembleraient les fonds marins du Grevelingen après l'opération.]

Eric Caspers : Les seiches pourraient en effet venir dans le Grevelingen. Les plongeurs pourraient en profiter.

[Il me montre une photo des fonds marins du Grevelingen.]

Eric Caspers : Il y a des coraux morts au fond, du fait du manque d'oxygène dans les parties les plus profondes du Grevelingen.

Loan Laurent : Où manque-t-il de l'oxygène ?

Eric Caspers : Entre 3 et 16 mètres de profondeur, il n'y a pas d'oxygène dans l'eau. Aucune vie n'y est possible.

Loan Laurent : Avec un retour des marées, que ce passerait-il en termes d'oxygénation ?

Eric Caspers : L'ensemble des zones à environ 15 mètres de profondeur pourraient être restaurées. Ce qui représente la quasi-totalité du lac (80%).

Loan Laurent : Quels seraient les impacts sur les habitants d'un retour des marées dans le Grevelingen ?

Eric Caspers : Cela toucherait principalement les plongeurs. Mais aussi la pêche. Globalement, des eaux pures et dynamiques profiteraient surtout pour les activités récréatives telles que la planche à voile et la plaisance. Les eaux du Grevelingen sont aujourd'hui incroyablement transparentes car les sédiments restent au fond, du fait de la stabilité de l'eau. Cette qualité visuelle de l'eau du Grevelingen est très attractive pour ces loisirs. Mais le retour des marées nécessite de trouver un fragile équilibre entre le maintien d'un écosystème et l'apport d'eau dans ce système.

Loan Laurent : Quel est le scénario privilégié ?

Eric Caspers : Comme dit précédemment, le scénario le plus probable est de réaliser une marée avec une variation de 40 cm entre la marée haute (+10 cm NAP) et la marée basse (-30 cm NAP).

Loan Laurent : C'est énorme !

- Eric Caspers : Non, c'est une très faible fluctuation. En mer du Nord, on atteint des intervalles de 3 à 4 mètres entre marées basses et hautes. En France, on frôle les 7 mètres par endroit. Concernant le Grevelingen, il s'agirait d'une marée contrôlée artificiellement grâce à une troisième ouverture supplémentaire sur le Brouwersdam. Cependant, il est important de noter que la montée du niveau de la mer, dû aux changements climatiques globaux, posera problème dans le cadre du scénario étudié actuellement. A long terme, il faudra pomper l'eau du Grevelingenmeer à l'extérieur des barrages au lieu d'apporter de l'eau salée fraîche comme on le prévoit actuellement, puisque le niveau du Grevelingen sera en dessous de celui de la mer du Nord et de l'Oosterschelde à marée basse. Tous ces efforts et investissements de grande ampleur sont entrepris pour conserver l'état fragile et unique des îles du Grevelingen, préserver cet environnement d'eau douce en milieu salé, un trésor dont la naissance et l'existence dépendent ironiquement de l'humain et de son génie.
- Loan Laurent : Peut-on, dans un scénario aux antipodes, envisager la destruction complète des barrages du Brouwersdam et du Grevelingendam ?
- Eric Caspers : Selon moi, il faudrait refaire du Grevelingen un bras de mer. Mais pour les activistes écologistes et environnementalistes, c'est un no go - interdit ! Natura 2000 dicte l'avenir du Grevelingen. Pourtant au long-terme, le maintien du Grevelingenmeer à son niveau actuel est une aberration... Nous travaillons sur une timeline de travail de 40 ans, mais au-delà, l'incertitude règne.
- Loan Laurent : J'ai également entendu parler d'un projet de centrale marémotrice récemment avorté pour manque de financement. Là encore l'incertitude règne sur la transformation du Grevelingen et le devenir de ses écluses.
- Eric Caspers : Les centrales électriques sur les barrages sont une bonne idée du point de vue des autorités locales, car elles pourraient pomper l'eau à l'extérieur du Grevelingen en temps voulu et laisser tout de même le courant passer pour produire de l'énergie. Ces centrales deviennent alors un outil pour garder cette nature en sécurité, sur le long terme. Bien qu'il existe une excellente filière nationale de production de turbines aux Pays-Bas, leur construction serait trop coûteuse. Ces centrales marémotrices ne sont donc pas réalistes dans un futur proche.
- Loan Laurent : Tout cela semble surréaliste.
- Eric Caspers : On a l'impression que l'on peut jouer avec la nature comme avec des LEGO®, comme si on pouvait la fabriquer. Le tout est d'essayer d'avoir une approche holistique.
- Loan Laurent : Qu'en est-il du Volkerak-Zoomer ? J'ai lu qu'il était aussi envisagé de restaurer des dynamiques hydrauliques à l'aide de marées.
- Eric Caspers : L'objectif pour le Volkerak serait de transformer ce lac d'eau douce en une étendue d'eau saumâtre soumise à de faibles marées en la connectant indirectement à la mer du Nord

via l'Oosterschelde et le Grevelingen.

La question désormais réside sur le devenir de la filière de pêche en eau douce sur le Volkerak qui serait amenée à muter si l'eau devenait saumâtre.

Même si l'on souhaite connecter l'eau du Grevelingen avec le Volkerak-Zoomer, les deux projets sont pour le moment séparés jusqu'à ce que leur direction devienne plus claire. Il y a aussi des problèmes de financement qui empêchent de travailler communément ces deux projets d'envergure.

A l'échelle nationale, le regard se concentre davantage sur le Grevelingen, zone unique, que l'on veut transformer en lac d'eau salée à marée.

Il existe d'ailleurs un autre scénario pour le Grevelingen : s'en servir comme un bassin d'eau douce pour alimenter toute la région et pallier à la salinisation des sols et au manque d'eau dans les nappes phréatiques. Mais ce scénario est inenvisageable à l'échelle nationale, qui préfère conserver le Grevelingen en une étendue d'eau salée, alors qu'il table sur des horizons lointains et impacterait des activités occupant largement les sols de la région comme l'agriculture.

Loan Laurent : Avec tous ces acteurs, tout semble très confus et conflictuel au sujet du Grevelingen.

Eric Caspers : La salinité du sol dans la région devient un véritable danger pour le Schouwen-Duiveland. Différents arguments tendent à soutenir la thèse de captation des eaux fluviales venues d'Allemagne dans le Grevelingen.
Si les agriculteurs se rassemblent et donnent un signal fort au gouvernement national, les projets envisagés à l'heure actuelle pourraient être remis en perspective.

Loan Laurent : Pourquoi le Grevelingenmeer est-il tant apprécié pour les activités nautiques ?

Eric Caspers : Parce qu'on a le sentiment de naviguer sur un grand plan d'eau qui plus est sécuritaire en comparaison avec l'Oosterschelde dont les bancs de sables rendent à marée haute incertaine la navigation en dehors des chenaux.
Par ailleurs, le Brouwersdam, de part sa position et son profil, a un impact conséquent sur le vent venant de la mer du Nord qui se compacte en arrière du barrage et crée des conditions exceptionnelles pour la planche à voile. Le Brouwersdam est un spot de planche à voile (et moindrement de kitesurf) internationalement reconnu.

Loan Laurent : En tant que politicien et qu'architecte, c'est-à-dire en tant que professionnels cherchant des solutions viables pour les communautés de demain, quel serait l'impact d'un retour des marées sur les gens du Schouwen-Duiveland ?

Eric Caspers : Les locaux, tout comme les touristes, ne comprennent pas l'importance de la question. L'eau est transparente, donc il ne peut pas y avoir de problèmes sous-marins.
Concernant les pêcheurs, le retour des marées dans le Grevelingen n'aura pour eux pas de conséquence majeure. En effet, il n'y aura pas vraiment de surface vacante disponible pour la pêche, l'ostréiculture ou la mytiliculture. Les estrans seront protégés, la navigation restreinte à des chenaux bien précis et étroits par endroit. L'unique option pour la mytiliculture serait de produire des moules à l'aide de cordes flottantes.
Concernant les plongeurs, les retombées économiques pour le Schouwen-Duiveland sont très limitées : ce sont souvent des Flamands qui restent au maximum un week-end et qui viennent avec leur propre équipement.

Par ailleurs, l'eau deviendrait plus trouble qu'aujourd'hui avec des marées.
Finalement, peut-être faudrait-il plutôt conserver cet écosystème existant et stable du Grevelingen sans oxygène ? Faire un barrage semi-ouvert comme pour l'Oosterschelde dans le Grevelingen serait bien trop coûteux.

Entretien avec Dick van Noord

3.3.

Retranscription d'interview en anglais
À : D.T. van Noord tomaten, Sirjansland
Avec : Dick van Noord, producteur de tomates
Le : 2 avril 2022

En arrivant sur les lieux, je dois me vêtir d'un habit de protection, d'une charlotte, et de couvre-chaussure. Un virus dangereux pour les tomates circule en Europe, il faut être très précautionneux. Après m'être désinfecté les mains dans une solution rougeâtre, je découvre à l'intérieur des serres une horde de jeunes étudiants en pause café. Il n'y a plus de places libres aux tables de la "cantine" alors qu'il n'y a que deux voitures sur le parking à l'avant du bâtiment. Tout le monde vient en vélo me dit la jeune fille qui m'accueille, étudiante à Vlissingen pour devenir infirmière. Trois adultes font table à part. Dick m'accueille en chemise.

Loan Laurent : Quel est votre travail ici ?

Dick van Noord : Je suis le patron de l'entreprise.
C'est moi qui l'ai fondée. Mais je m'occupe également de la "partie agricole".

Loan Laurent : Comment cette 'entreprise' a-t-elle commencé ? Produisiez-vous déjà des tomates hors-sol à l'époque ?

Dick van Noord : Non, nous n'avons pas commencé en faisant pousser des tomates hors-sol.
En 1991, j'ai construit une petite serre qui faisait alors 3000 m² (équivalent d'1 hectare). C'était très petit. En hiver, je cultivais des salades et en été des tomates, encore dans le sol, comme certains le font encore dans les environs.
Avant de trouver cette première parcelle, j'étais alors professeur dans une école agricole, mais je ne voyais pas d'avenir dans cette voie.
J'étais alors le premier à Sirjansland (et peut-être même dans la région) à produire avec une serre.

Loan Laurent : Comment en êtes-vous arrivé à ce niveau de production actuel ?

Dick van Noord : En 2003, j'ai doublé la taille de mes serres en achetant une parcelle voisine. J'ai aussi construit ma maison à proximité de mes serres.
Et puis en 2012, j'ai à nouveau acheté des terres pour arriver à ma propriété actuelle. J'ai construit aussi une seconde maison que j'utilise pour loger quelques-uns de mes employés.
Aujourd'hui, je compte 8.4 ha de serres pour 22 ha de terrains au total.
En 2018, j'ai construit la centrale de biomasse. Je suis aujourd'hui la troisième plus grande exploitation agricole au monde à produire de l'énergie avec sa propre centrale biomasse. Cette centrale capte le CO₂ des déchets qui brûlent et le redonne aux plantes dans la serre.

Loan Laurent : Vous me parlez de production d'énergie renouvelable. C'est une approche très écoresponsable. Au regard du réchauffement climatique, quels sont, selon vous, les problèmes à l'avenir à prévoir sur votre exploitation ?

Dick van Noord : Les problèmes dans le futur sont d'abord le problème de l'eau potable. Ici, on a uniquement

de l'eau par la pluie que l'on récolte dans des bassins. Actuellement j'ai une capacité de stockage en eau douce de 5000 m³/ha. Un autre problème est le prix de l'énergie, notamment avec la guerre en Ukraine.

- Loan Laurent : Pourquoi le cours du gaz et de l'essence impacterait-il votre exploitation ?
- Dick van Noord : Pour des questions de chauffage. Actuellement, mon système de chauffage est alimenté à 65% par la biomasse. Le reste est au gaz.
Mais je produis aussi 1.8 millions de watts d'électricité que je redonne au réseau électrique commun. C'est un système assez commun aux Pays-Bas.
- Loan Laurent : Pouvez-vous produire des tomates toute l'année ?
- Dick van Noord : Je récolte mes tomates de la semaine 12 à la semaine 50. Chaque serre à son propre cycle de récolte.
- Loan Laurent : Qui sont vos employés ? Je vois beaucoup de jeunes ? Sont-ils des locaux ? Employez-vous aussi des étrangers ?
- Dick van Noord : J'emploie 25 écoliers, 15 locaux et 20 autres de mes employés viennent d'ailleurs, de Pologne ou de Moldavie par exemple. Ils logent dans la maison dont je vous parlais plus tôt.
- Loan Laurent : Je m'attendais à plus d'employés vu la grandeur de vos serres.
- Dick van Noord : Oui, c'est une assez petite entreprise. Les machines aussi nous aident dans la récolte. Mais j'ai un roulement d'environ 25 employés par jour.
- Loan Laurent : Nous parlions du réchauffement climatique auparavant. La municipalité se penche notamment sur la question de l'eau douce, en particulier pour les agriculteurs.
- Dick van Noord : La qualité de l'eau n'est pas bonne dans la région.
En été, la température de l'eau dans le Grevelingen est de 28°C, mais de 5°C en hiver.
On pourrait utiliser alors cette eau chaude pour produire de l'énergie géothermique. Mais peut-être est-ce une idée stupide...
- Loan Laurent : La municipalité de Schouwen-Duiveland pense par exemple à la construction de plus grands bassins que les agriculteurs devraient partager. Qu'en pensez-vous ?
- Dick van Noord : Oui ça peut être une bonne idée de plus grands bassins communs à partager.
Mais cette question est un problème très spécifique à cette île parce que l'eau salée se trouve juste derrière la digue, ce qui est différent pour la municipalité du Goeree-Overflakkee qui est alimenté par le Haringvliet en eau douce.
C'est un problème qui trouve son origine dans le plan Delta, 40 ans plus tôt.
- Loan Laurent : Le Grevelingenmeer devrait-il par exemple devenir comme le Volkerak, un bassin d'eau douce ?

- Dick van Noord : Oui, ce serait mieux pour nous.
- Loan Laurent : Où exportez-vous vos tomates ? Pour qui les produisez-vous?
- Dick van Noord : Elles sont envoyées à 1000 kms maximum : en Allemagne, aux Pays-Bas, ou en Angleterre.
- Loan Laurent : En vendez-vous aussi pour les locaux ?
- Dick van Noord : Oui, dans les restaurants notamment. J'ai aussi une petite boutique chez moi.
- Loan Laurent : À quoi ressemble votre quantité de production ?
- Dick van Noord : Environ 100'000 kgs par semaine.
- Loan Laurent : De quelle variété ?
- Dick van Noord : Uniquement des tomates cocktail.
- Loan Laurent : Vous ne produisez rien d'autre. Qu'en est-il de Prominent, les serres en face ?
- Dick van Noord : Ils en produisent de plus grosses qu'ici. Nous travaillons conjointement.
- [Mon interlocuteur est sur son téléphone, et semble ennuyé de la conversation. Il pianote sur son clavier d'ordinateur depuis maintenant quelques minutes. La jeune fille qui m'a accueilli arrive. Je lui pose quelques questions.]
- Loan Laurent : Que fais-tu dans la vie ? Tu travailles ici toute la semaine ?
- Employée : Non, je suis là juste le samedi toutes les deux semaines environ. Sinon je suis étudiante en école d'infirmier à Vlissingen, l'école dont mon père est le directeur. C'est à environ 25 minutes en voiture de Bruinisse.
- Loan Laurent : Penses-tu rester ici après ton diplôme ?
- Employée : Oui, pourquoi pas. Il y a du travail ici.
- Loan Laurent : Est-ce fréquent de faire ces longs trajets pour aller travailler ?
- Employée : Ici, plutôt oui. Des gens vont travailler à Rotterdam, à 40 minutes en voiture, et vivent ici.
- Loan Laurent : Que penses-tu du projet de retour des marées dans le Grevelingen ?
- Employée : Je ne sais pas. Ça n'aura pas beaucoup d'impact sur moi.
Quand je vais me baigner, je préfère aller dans l'Oosterschelde, malgré les bateaux.
Je ne me soucie pas vraiment du retour des marées dans le Grevelingen.
Seulement si la marée est basse dans l'Oosterschelde, alors je vais me baigner dans le Grevelingen. J'ai le choix.

- Loan Laurent : Pourquoi ? Y a-t-il plus de vagues dans l'Oosterschelde ?
- Employée : Il y a 3 semaines, il y a eu une grosse tempête, il y avait alors quelques petites vagues.
- [Elle repart, appelée par le travail. Je me retrouve seul avec Dick, toujours sur son ordinateur dans son bureau. Il m'invite à visiter la serre. Quelques abeilles.]
- Dick van Noord : Les abeilles sont mes employées que je ne paie pas. Sans elle, je devrais polliniser l'ensemble de mes fleurs artificiellement. Et avec elle, au moins, pas besoin de les nourrir au café.
- Je place aussi au pied de mes plants des pièges à insectes. Sait-on jamais.
- Loan Laurent : Avec quels matériaux sont construites vos serres ?
- Dick van Noord : En verre sur le dessus, pour la lumière. En plexi sur le côté, pour la chaleur. Mais le verre sur le toit pose problème lors des vents forts : ça arrive de devoir colmater un grand nombre d'impacts de graviers, comme sur les pare-brises, après les jours de tempête.
- [En partant, je croise un jeune employé. Le patron lui parle en néerlandais pour lui rappeler qu'il doit balayer le sol au lieu de se promener avec son kart. Il ramasse alors des bonbonnes vides, habituellement remplies de liquides nutritifs (dont je ne connais pas vraiment la composition) pulvérisé chaque semaine sur les plants de tomate.]

Rétrospective photographique

3.4.

































Le fu

du De

Cette dernière partie interroge le futur du Delta Rhin-Meuse et dresse le portrait d'un territoire amphibien en devenir.

Les amphibiens sont des vertébrés vivants entre terre et eau, ayant la particularité d'avoir subi une métamorphose et de posséder deux vies. Alors que leur première vie, à l'état larvaire, est marquée par une existence totalement aquatique avec des branchies, leur deuxième, à l'âge adulte, se déroule à l'air libre avec des poumons. En relation au territoire, l'hypothèse amphibienne se caractérise par une métamorphose spatiale avec le retour omnipotent de terrains humides ainsi que le brouillage de la ligne de séparation entre

tur

terre et eau. Ici le Delta Rhin-Meuse, construit par l'eau – sur la 'longue durée' braudelienne – replace en son sein cette rationalité oubliée par la modernité. Un renversement de paradigme pour ce Delta en Transition.

Cette hypothèse implique néanmoins plusieurs limites : des conflits locaux liés au développement de l'amphibianisme sur des régions devenues sèches, l'amplification de phénomènes extrêmes menaçants l'économie et les modes de vies actuels en Zélande (la salinisation et l'accès à l'eau potable). Enfin, par un exercice cartographique à grande échelle, et la présentation succincte de mon projet de master, nous tenterons de mettre en pratique un futur amphibien du Delta

Ita

Rhin-Meuse, en se basant sur des armatures aqueuses déjà existantes (canaux, marais, inlaag, estrans) et en les renforçant stratégiquement. Ce scénario résulte par conséquent d'une approche de research-by-design – entre projet et lecture – initiée par la volonté d'appliquer une théorie à un territoire donné.

Hypothèse

4.1.

Pour un Delta
Rhin-Meuse
amphibien

Après avoir analysé sur quelles bases historiques et géologiques le Delta Rhin-Meuse s'est formé jusqu'à aujourd'hui en seconde partie, nous partons de l'hypothèse que le futur des Pays-Bas est de devenir amphibien. En ce sens, le Delta, terrain humide, successivement formé *avec* puis *contre* les eaux, doit maintenant redonner une place décisive à cette force contrôlée, voire oubliée par ses occupants.

En effet, le Delta néerlandais se voit confronter à des défis naissants d'ampleurs inédites. Citons pour commencer, la montée relative du niveau de la mer. En 2050, ce niveau atteindrait 15 centimètres de plus, dans le scénario optimiste du GIEC où la température moyenne à la surface du globe ne dépasserait pas les 2 degrés par rapport à l'ère préindustrielle.¹ En outre, l'affaissement des sols aux Pays-Bas, résultant du drainage mécanique constant des polders, du pompage des nappes phréatiques, des précédentes extractions de tourbe, ainsi que de la pression verticale exercée par le bâti, amplifierait l'effet de la montée des eaux sur ce territoire. De plus, la perte de la biodiversité dramatique dans les Deltas urbanisés à travers le globe constitue une troisième menace notable pour leur durabilité future. La biodiversité, pourtant foisonnante dans ces embouchures saumâtres, est aujourd'hui inquiétée par les nombreuses interventions humaines pour normaliser et contrôler les rivières, par la fragmentation et la disparition des milieux naturels, comme par les taux élevés de pollutions des eaux résultant des ruissellements contaminés par l'agriculture intensive.² Enfin, les eaux souterraines souffrent de sévères problèmes chroniques qui pourraient s'amplifier dans le temps : la salinisation dramatique des sols du delta Rhin-Meuse.³ Ce dernier enjeu pour le futur du Delta Rhin-Meuse se traduit par la remontée des eaux salées à la surface aux dépens d'eau douce toujours moindre. En effet, les nappes phréatiques dont le niveau d'eau douce est artificiellement maintenu par les stations de pompage est maintenant très proche de celui de la surface actuelle des sols. Amplifié par les effets des sécheresses estivales, l'évaporation de la fine couche d'eau douce à la surface des sols aurait pour conséquence la remontée temporaire des eaux souterraines salées menaçant au long terme la fertilité des terres arables néerlandaises dont on connaît la place prépondérante dans l'économie et la souveraineté alimentaire nationale.

Ces nouvelles amplitudes toujours plus extrêmes mettent aujourd'hui à mal le modèle actuel néerlandais basé sur la résistance contre les eaux. En effet, cette gestion des risques remarquable pourrait toutefois atteindre ses limites puisque les infrastructures, rigides et monofonctionnelles, nécessitent des investissements continus pour leur maintenance⁴ et sont en partie responsables du désastre écologique en cours dans les régions deltaïques. Dans les mots de l'urbaniste William Sherman, il est possible de reconnaître que les infrastructures modernes doivent maintenant admettre une part de doute face aux risques de demain et s'adapter en conséquence :

“The infrastructure that made possible the last half millennium of urbanization was conceived as a one-way system providing a predictable flow of resources in lieu of nature’s volatile processes. It derived the stability required for economic and cultural progress. This

*modern infrastructure implies dependence, though, on a fragile premise; stability breeds reliance on increasingly vulnerable centralized authorities. The freedom to invent new form was thus predicated on a false sense of security.*⁵

Alors, à quel coût sociétal et environnemental souhaitons-nous garder le Delta Rhin-Meuse au sec ? L'incertitude profonde concernant l'accélération et l'aggravation des scénarios extrêmes de la crise climatique, introduit un nouveau niveau de complexité et appelle pour une ingéniosité, un laissez-faire aussi, de ce que l'on considérerait comme une réalité établie et intangible. A travers cette hypothèse amphibienne, l'objectif est alors de mettre en évidence l'urgence de changer et de mettre en exergue des possibles visualisations qui nous conduiraient vers une Transition de l'ordre territorial actuel.⁶

Pour un nouveau récit néerlandais : vivre en étant amphibien

*“What unites people? Armies? Gold? Flags? Stories. There’s nothing in the world more powerful than a good story. Nothing can stop it. No enemy can defeat it.”*⁷

- Tyrion Lannister

Le narratif néerlandais a reposé pendant des siècles sur la puissance d'un peuple qui s'est construit contre les eaux. Cette attitude se résume parfaitement par cet adage fameux : *“God created the rest of the world but the Dutch made Holland.”*⁸ Ce sentiment de fierté nationale est né d'un courage et une endurance historique face aux assauts de leur plus grand ennemi, la mer, ayant entraîné un changement impressionnant dans la géographie des régions basses de leur pays. Mais ce récit oublie que l'eau, elle aussi, créa le Delta bien avant l'homme.

Nous posons donc ici l'hypothèse d'un Delta Rhin-Meuse amphibien. Ce postulat réside alors sur un renversement complet du paradigme néerlandais actuel : l'hydrophobie. Ce caractère hydrophobe s'est basé sur une vision cartésienne du territoire, où la digue s'est érigée comme forteresse contre les eaux, ainsi que colonialiste, où la poldérisation devint une arme de construction massive afin de vivre dans des conditions originellement humides. Au contraire, le Delta d'après sera amphibien ou ne sera pas. L'expression amphibienne du territoire se traduit donc par l'ambition de ne plus combattre mais de *vivre avec* les eaux et les risques qui en découlent.

Cette transformation amphibienne repose d'abord sur la réaffirmation de l'eau comme première rationalité territoriale, notamment par le biais des structures aqueuses existantes, à la micro comme à la macro-échelle, telles que les ruisseaux, les canaux, les inlaag, les marais, les estuaires ou les lacs. Réaffirmer ces formes aqueuses revient par moment à les élargir, les protéger, les dynamiser ou les connecter entre elles afin de restaurer la nature humide du Delta. Dans le contexte d'un Delta amphibien, l'omniprésence de ces armatures aqueuses révèle ainsi la condition isotrope de ce territoire. Ici, la notion d'isotropie territoriale, introduite

par Paola Viganò, se réfère donc à une région qui présente les mêmes propriétés – politique, écologique, économique – dans toutes les directions. Autrement dit, un Delta amphibien se retrouverait dans la figure typique d'un territoire-éponge, dans lequel l'eau court et s'infiltré sous la forme d'une grille diffuse et équitablement dispersée, dans lequel l'adage "*Water is everywhere before it is somewhere*"¹⁰ se matérialise.

Travailler avec l'eau, nécessite également d'être plus radical dans les configurations urbaines et territoriales proposées par l'architecte. En premier lieu, en créant des espaces plus généreux. La nécessaire adaptabilité des espaces amphibiens en temps d'incertitude climatique exige en effet leur surdimensionnement (au sens qualitatif) et leur itération ou leur redondance (au sens quantitatif).¹¹ Il n'y aura donc jamais de trop grand ou de trop nombreux espaces amphibiens. En résumé, le superflu et l'excédent sont ici des attitudes largement encouragées.

Construire avec l'eau induit également l'introduction de formes urbaines plus fluides et douces, ainsi que des infrastructures ouvertes et flexibles, où le risque devient une opportunité.¹² Dès lors, la notion de flexibilité spatiale devient primordiale dans la transformation d'un territoire amphibien. Les divisions modernistes appliquées à l'occupation des sols (résidentiel, commercial, industriel) ou aux caractéristiques spatiales (humide/sec, haut/bas) doivent désormais s'envisager dans leur superposition, leur interconnexion et leurs échanges. En ce sens, des constructions ou des aménagements amphibiens et flexibles offrent des formats plus poreux qui privilégient le développement de systèmes écologiques – pouvant accueillir des marées, des variations d'humidité, des régimes climatiques divers – et qui favorisent également l'épanouissement de la biodiversité et de fonctions sociales.¹³ De fait, les morphologies et les usages urbains et territoriaux découlent des contingences et du caractère indéterminé des fluctuations climatiques tout en favorisant une multifonctionnalité spatiale.¹⁴ Comme le souligne Han Meyer, admettre une flexibilité formelle ou programmatique revient donc à un passage de '*water follows function*' à '*function follows water*'.¹⁵

Outre l'introduction de flexibilité programmatique et formelle, le Delta amphibien souhaite réintégrer les synergies et les cycles au sein de son système. En somme, renouer avec la nature dynamique de son milieu. Une fois de plus, nous nous positionnons contre la pratique moderniste, où le design d'infrastructures monofonctionnelles fixes et de masterplans s'est affranchi des rythmes du paysage. Le calendrier de l'eau devient ainsi un outil de design hautement spécifique, permettant de guider des transformations spatiales en quête de résilience selon différentes temporalités en terrain amphibien. Cet outil permet également d'implémenter à nouveau un rythme deltaïque déterminé par les processus naturels et sociaux. A court terme et à l'échelle locale, le calendrier de l'eau oriente le passage d'une économie basée exclusivement sur l'agriculture intensive, à une économie amphibienne basée sur une combinaison d'agriculture extensive, d'aquaculture et d'écotourisme. Au long terme et à l'échelle régionale, il aide à maintenir ces nouvelles qualités amphibiennes qui

nécessitent la synchronisation de décisions à différentes échelles spatiales.¹⁶ Les perspectives de design deviennent donc écosystémiques et la synchronisation (dans le temps, l'espace, la technologie et les intérêts) occupe une place prépondérante de cette recherche amphibienne.

Par ailleurs, le récit amphibien ne se résume pas uniquement à un nouvel équilibre entre terres et eaux qui verrait l'inondation entière du Delta. En effet, la protection des activités humaines ainsi que leur interrelation avec la nouvelle nature amphibienne est tout aussi essentielle. Par endroits, et à défaut de les abandonner, de les démanteler ou de les délocaliser, il sera donc nécessaire de maintenir hors d'eau des villes, des quartiers, des zones industrielles qui ne sauraient survivre les pieds dans l'eau. Bien que la pensée territoriale amphibienne se veuille décoloniale (rendre des terres à l'eau, des champs au sauvage), elle doit impérativement s'hybrider entre résistance des *hard infrastructures* et résilience croissante de *soft infrastructures*. Plus largement, le territoire amphibien réside dans la combinaison optimale des infrastructures vertes et grises au sein des systèmes locaux, écologiques et sociétaux.¹⁷ En quelque sorte, il s'agit d'encourager une nouvelle coopération entre les paysages indigènes du Delta, plutôt aqueux, et la techno-sphère des systèmes urbains, plutôt sèche.¹⁸

La multiplication de paysages amphibien peut également prendre la forme d'un système de parcs dont l'objectif est à la fois de répondre aux enjeux liés à la réduction du risque d'inondation, à la restauration de continuités écologiques, et à la création d'aires récréatives destinées aux habitants locaux. Ces espaces de parcs flexibles dont les usages varieraient selon les saisons et les niveaux de l'eau, font ainsi parti d'une vision amphibienne régionale souhaitant réintégrer continuellement la ville dans son milieu aquatique pour former une communauté amphibienne cohérente. Ce système de parc, chercherait à établir un lien plus fort entre l'urbain et le rural, l'humide et le sec, devenir une structure faible du territoire amphibien.

Enfin, le Delta néerlandais, qui ne doit plus être considéré comme une machine mais comme un système¹⁹, offre à l'architecte une possible reconfiguration de sa pratique. Les politiques publiques amphibiennes valorisent des modalités de gouvernance ascendante (bottom-up) plutôt que descendante (top-down). L'architecte de territoire amphibien devient enfin un acteur à la croisée des disciplines (interdisciplinaire) et des échelles (transcalaire). Comme l'identifie Pierre Bélanger, cet horizon interdisciplinaire et transcalaire que nous définissons pour un Delta Rhin-Meuse amphibien se situe en réalité à l'intersection de trois convergences en ce début de XXIème siècle : l'écologique avec l'économique ; le social avec le politique ; et l'organique avec le technologique.²⁰ En somme, ce projet amphibien se résume par la restauration des conditions de terrains humides du Delta Rhin-Meuse, et la conservation optimale des fondations sociales et économiques existantes.

Dans le cadre d'un Delta amphibien, menacé de manière croissante, l'eau devient le catalyseur d'un grand projet de territoire. Dans les mots de Henk Ovink, émissaire des Nations

unies pour les affaires liées à l'eau et ambassadeur de l'eau des Pays-Bas :

"With the world at risk, investing in water inclusively and holistic is our best bet for a sustainable and resilient future [...] Water and water narratives can unite people around the world – politicians and scientists, city dwellers and country dwellers."^{22&}

Une hypothèse réaliste

Bien que le Delta Rhin-Meuse moderne se soit construit sur un récit hydrophobe, repoussant l'eau toujours plus loin, il existe aujourd'hui des traces d'un devenir amphibien présentes aux Pays-Bas, rendant cette hypothèse tangible. Le pays des digues fait en effet déjà de la 'place pour la rivière', rompant ainsi avec des siècles d'expansion aux dépens des lacs, des marais et des fleuves.²²

Le plan Ooeivaar réalisé dans le cadre d'un concours d'aménagement territorial, organisé par la Fondation Eo Wijers en 1986, lance les prémices d'une vision amphibienne dans la région des grands fleuves du Delta Rhin-Meuse. Le projet proposait alors une réorganisation des dispositifs spatiaux accentuant la rupture entre les monocultures intensives, en adaptation permanente et rapide, et une nature alluviale exigeant du temps pour se développer et se maintenir.²³ Le plan visait donc à concilier les activités sociales, telles que l'agriculture, la navigation et la sécurité, avec le fonctionnement écologique du système fluvial en conservant les plaines inondables comme réserve naturelle, en développant des pâturages dynamiques et en renforçant les forêts riveraines et les marécages. Afin de rendre possible la réalisation formelle de ce projet, les auteurs du plan Ooeivaar proposaient la création d'un nouveau statut territorial, appelé le *waardschap*, encourageant propriétaires et gestionnaires à former des partenariats pour la gestion des plaines inondables en tant que nouvelle unité géographique.²⁴

Dans la même veine, le programme gouvernemental néerlandais, *Ruimte voor de Rivier*, véritable plan de campagne élaboré en 2000 par le ministère des Travaux publics, a abouti à des transformations territoriales amphibiennes remarquables. Ce projet d'envergure cherchait à "*associer développement urbain, création de zones naturelles robustes et possibilités de loisir*"²⁵ à l'échelle nationale, les projets amphibiens devenant des 'perles sur un fil d'eau'. Les transformations territoriales les plus impressionnantes à citer sont certainement les tertres imaginés pour le polder d'Overdiep, l'élargissement du Waal à Nijmegen ainsi que l'aménagement du Noordwaard.

Dans le premier exemple, le projet du polder d'Overdiep, situé sur un des méandres de la Meuse, devait initialement perdre en grande partie sa fonction agricole au bénéfice d'une réserve naturelle inondable. Cette première intention, impliquant l'expropriation définitive des agriculteurs, sera finalement revue, à leur initiative, pour accueillir les crues extrêmes sans sacrifice de surface arables.²⁶ Ce projet qui voit l'émergence d'un territoire amphibien est désormais formé de champs agricoles extradigues entourés de neuf tertres artificiels, chacun



i.



ii.

↑ Dirk Sijmons, *Plan Ooievaar*, 1986. © H+N+S Landschapsarchitecten.

↓ Élargissement du Waal et déplacements des digues à Nijmegen
i. © Thea van den Heuvel, DahP. - ii. © Aeropicture Johan Roerdink.



↑ **Inondation contrôlée du polder Noordwaard** © ANP. Photo: Rob Engelaar.
Février 2020. Suivant la dépoldérisation progressive du polder du Noordwaard, l'eau est autorisée à submerger stratégiquement certaines zones. Ici, le trafic se poursuit sur le Bandijk au premier plan alors que d'autres routes du Noordwaard sont inondées.

surmonté d'une ferme occupée par quelques agriculteurs relogés. Ce paysage élastique d'Overdiep frappe aujourd'hui par son caractère familier et hautement productif : *“le polder ressemble à bien d'autres polders néerlandais, vaste et épuré, une trame rigoureuse de fossés de drainage enserré dans une ceinture souple de digues, et rien n'indique qu'il puisse recevoir jusqu'à 9 millions de mètres cubes d'eau de la Meuse en temps de crue, pendant des jours, voire des semaines.”*²⁷

Le second exemple à Nijmegen nourrit également notre imaginaire pour de futurs territoires amphibiens. Réalisé dans le cadre du programme *Ruimte voor de Rivier* depuis 2005, ce projet démontre que l'élargissement de l'espace pour la rivière est tout à fait compatible avec le développement de nouvelles qualités urbaines.²⁸ Les étapes du projet comprenaient la relocalisation de la digue existante, suivie de la formation d'un nouveau bras de rivière et d'une île centrale connectée par ponts sur un territoire autrefois sec. Ainsi, à Nijmegen, le risque de crue a été transformé en une opportunité de créer une nouvelle zone amphibie au bord du cours d'eau, regroupant îlot urbain et parcs de loisirs en zone inondable, tout en participant à la réduction du risque d'inondation en aval de Nijmegen grâce à cette nouvelle capacité d'absorption des eaux en temps de crues.

Le troisième exemple est celui de la restauration des marais dans le polder du Noordwaard, engagé depuis 1992, au sud-est de Rotterdam. Ce projet global, poursuivi dans le cadre du programme *Ruimte voor de Rivier*, permet ici la création de zones naturelles inondables, par la réouverture du polder, mais surtout la négociation de plusieurs conditions : la réduction du risque, le maintien de l'agriculture, la valorisation environnementale et le développement de loisirs. Pour ce faire, les digues et la topographie des terrains ont été abaissées et diversifiées.²⁹ De nouveaux chenaux ont également été creusés pour laisser les eaux de l'estuaire s'épancher sur les zones naturelles et agricoles en période de crue et de décrue.³⁰ Les routes devenues submersibles traversent les couloirs d'évacuation de crue. Les nouvelles exploitations agricoles sont placées sur des promontoires pour rester hors d'eau en période de crue. Des saulaies ont également été plantées pour atténuer les vagues de crues.³¹

Ces exemples de territoires amphibiens déjà à l'œuvre dans le Delta Rhin-Meuse sont porteurs de promesses pour l'hypothèse que nous tentons de développer ici. En effet, le programme gouvernemental néerlandais *Ruimte voor de Rivier* ne s'affiche non pas comme une solution durable ou définitive, mais comme une première étape dans un processus continu d'adaptation amphibienne.³² L'architecte du territoire et du paysage apparaît enfin comme un acteur indispensable dans cette Transition socio-écologique amphibienne.

Tentative d'application du scénario amphibien dans le Delta Rhin-Meuse

Comment s'ancrer dans la lignée du programme *Ruimte voor de Rivier* afin de déployer dès maintenant ces territoires amphibiens dans le Delta Rhin-Meuse ? Dans cette partie,

nous nous attèlerons à lister des stratégies précises à développer sur l'entièreté du territoire deltaïque afin de réaliser ce scénario amphibien.

Nous statuons tout d'abord sur le fait que l'avènement du territoire amphibien ne se résume pas uniquement dans des réponses d'ordres architecturales et techniques. En effet, dans le cadre d'un tel scénario, la construction de maisons sur pilotis, le perfectionnement des maisons flottantes, ou encore l'amélioration des technologies de protection contre les eaux apparaissent insuffisantes. La pensée amphibienne est plutôt l'opportunité d'aller au-delà de ces solutions de l'ingénieur qui ont jusqu'alors défendues une attitude hydrophobe. Il s'agit pour nous de miser davantage sur des réponses à plus grande échelle, d'ordre paysagère et territoriale. En quelque sorte, de favoriser une vision systémique du territoire, en analysant ses dynamiques et ses besoins écologiques (*system-thinking*) et de sortir d'une vision ingénieristique du territoire, soutenue par le progrès technique et le rendement (*support-thinking*).

Nous faisons donc le pari de construire un futur amphibien en se tournant vers des réponses écosystémiques (*ecosystem-based solutions*), c'est-à-dire des solutions reposant sur une vision métabolique des systèmes sociaux et environnementaux liés à l'eau. Cette stratégie amphibienne reprend donc explicitement l'approche *Building with Nature* (BwN), une philosophie de design qui se réfère à une manière harmonieuse de créer des environnements accueillants des nouveaux espaces de vie, de travail et de récréation en respect avec la nature.³³ De ce point de vue, les processus naturels procurent en effet un certain nombre de bénéfices dont la protection contre les inondations et d'opportunités sociales. Cela se matérialise par la préservation ou l'expansion de ressources environnementales et de paysages écologiques. Le concept du *Building with Nature* offre aussi une intégration flexible de l'interaction entre terre et eau, qui pourrait être avantageuse afin de construire la résilience des territoires amphibiens, de façon environnementalement respectueuse et économiquement profitable.³⁴

Ainsi, pour bâtir le Delta néerlandais de demain, il s'agit de construire des écosystèmes amphibiens et résilients qui deviennent des infrastructures territoriales. Ces écosystèmes infrastructureux et vivants sont ainsi conçus pour être modelés par les processus naturels et les processus sociaux, tout en protégeant les habitations humaines et l'épanouissement de la biodiversité. Autrement expliqué dans les termes de Pierre Bélanger : "*Live, ecological systems can be designed as infrastructures that shape contemporary urban economies.*"³⁵

Toutefois, la mise en oeuvre d'un tel scénario amphibien, soutenant d'une part le retour des dynamiques naturelles de la faune et de la flore liées à l'eau (régimes saisonniers, variables résultant du vent et des vagues, gradient de salinité, croissance de la végétation), et d'autre part l'affermissement de la multifonctionnalité spatiale (acteurs, usages et enjeux multiples variants dans le temps), se doit de développer des solutions qui ne soient pas génériques à travers l'ensemble du Delta Rhin-Meuse. En effet, une transformation amphibienne et

systemique de ce Delta, basée sur une approche BwN, se doit par ailleurs d'être spécifique à ses différents contextes, ses différents milieux pour éviter toute standardisation. En d'autres termes, le *leitmotiv* est d'apprendre d'abord des milieux (*learning from places* plutôt que *from Las Vegas*) car la pensée systémique est souvent locale et empirique et son succès repose sur l'engagement des acteurs locaux (communautés et forces naturelles).³⁶

De la sorte, le Delta Rhin-Meuse présente trois écosystèmes amphibiens typiques sur lesquels fonder notre scénario :

- les dunes (la côte sablonneuse) ;
- les marais salants (la côte boueuse, entre argile et limon) ;
- les fleuves (l'hinterland alluvial).

On omet ici intentionnellement les régions tourbeuses du Delta Rhin-Meuse, qui sont aujourd'hui des écosystèmes vernaculaires perdus. Leur restauration impliquerait le démantèlement définitif de la conurbation du Randstad (Amsterdam-La Haye-Rotterdam) qui s'est construite sur ces tourbières asséchées et coupées des intrusions maritimes et fluviales à l'aide de digues, de moulins et de la machine à vapeur.

Avant toute chose, le scénario amphibien suppose la restauration des dynamiques deltaïques, que sont les marées et la sédimentation, dans son échelle globale. Pour rappel, la fragmentation des eaux du Delta Rhin-Meuse, résultant de la construction des barrages du Plan Delta, ont en effet eu pour conséquence l'arrêt dramatique des processus naturels dans le sud-ouest des Pays-Bas. La première étape consiste donc à assouplir les 'infrastructures dures' qui ont fermé les bras de mer du Delta Rhin-Meuse – c'est-à-dire les ouvrages titanesques et imperméables du Plan Delta, comme le Brouwersdam, le Grevelingendam, le Philipsdam, le Volkerakdam et le Haringvlietdam.

Les autres propositions d'adaptation amphibienne du Delta Rhin-Meuse sont autrement spécifiques aux milieux dans lequel elles interviennent. Elles sont développées ci-dessous et s'inspirent directement des mesures encouragées par l'approche BwN .

Concernant les côtes sablonneuses (les écosystèmes dunaires) :

- *Renforcer la dynamique des dunes.* Le placement de sable, préalablement dragué, peut être utilisé pour construire de nouvelles dunes ou améliorer les paysages existants. Outre le renforcement de la protection du littoral, ces dunes alimentées de nouveau sable peuvent également favoriser la création d'habitats non-humains.³⁷
- *Encourager le rechargement sédimentaire des plages.* L'alimentation semi-naturelle des plages offre une mesure temporaire pour mitiger l'érosion des côtes et améliorer leur protection. Afin de contrer les effets indésirables résultant de l'alimentation artificielle et rapide des plages, cette pratique consiste à placer du sable dragué à proximité des plages. L'action mutuelle des vagues, du vent et des marées permet alors de distribuer lentement ces sédiments le long du littoral, sans perturber les écosystèmes existants.

Cette méthode permet ainsi de déclencher la formation de nouvelles dunes, la création d'écosystèmes et contribue parallèlement à maintenir les fonctions récréatives en place.³⁸

A titre d'exemple, ces stratégies ont déjà été employées dans le cadre de projets BwN tels que le 'Sand Motor' au sud de La Haye, et le projet des dunes de Hondsbossche (cf. 1.3.). L'objectif est de maintenir et protéger les écosystèmes dunaires, véritables remparts contre les assauts maritimes en plus d'être naturellement résilients. L'hypothèse amphibienne ne réside donc pas uniquement dans la réintroduction de l'eau uniformément dans le Delta Rhin-Meuse. En effet, ce scénario doit prendre en compte la conservation d'écosystèmes amphibiens participant déjà à la protection des communautés néerlandaises.

Concernant les côtes boueuses (les écosystèmes estuariens) :

- *Développer des prés salés.* Les marais salés, aussi appelés schorres ou prés salés ne doivent d'abord pas être confondus avec les marais salants qui sont des aménagements anthropiques d'extraction de sel. Aussi, les prés salés et les vasières jouent un rôle essentiel dans la protection et la stabilisation des côtes estuariennes. La végétation marécageuse participe donc à la captation des sédiments fins d'espaces intertidaux. La croissance des schorres dépend par ailleurs de l'élévation des sols et de conditions naturelles permettant aux plantes marécageuses de s'établir. Parmi ces conditions, nous pouvons citer la salinité, la durée de submersion, l'hydrodynamisme, la nature du substrat, la sédimentation, et la gestion ou la maintenance de ces espèces.³⁹

- *Disposer stratégiquement des sédiments fins.* Les matériaux de dragage peuvent avoir une application bénéfique dans la croissance des écosystèmes, comme les marais salés. Situé dans des environnements à marée peu profonds, leur placement stratégique peut exploiter les vagues et les courants pour leur dispersion. Lorsque ces sédiments s'accumulent le long des hauts-fonds intertidaux et des vasières, ils favorisent la croissance de marais salés.⁴⁰

- *Organiser le retrait du littoral.* Les zones côtières soumises à l'érosion et à l'inondation peuvent utiliser le retrait ou le réalignement stratégique comme une approche rentable pour faire de la place à la mer. Gérer le retrait du littoral permet de protéger les biens communautaires précieux en créant de la place pour l'inondation dans les zones concernées. Lorsque le littoral est délimité par des digues, des brèches contrôlées créent de l'espace pour de nouvelles zones humides et de nouveaux marais. Ceux-ci fournissent à leur tour des habitats indispensables pour compenser ceux qui ont été perdus par le surdéveloppement humain. Les matériaux de dragage, s'ils sont disponibles, peuvent être utilisés pour construire de nouvelles digues en retrait du rivage et augmenter les marais.⁴¹

- *Développer des systèmes de double-digue.* Les double-digues offrent des avantages écosystémiques tout en résistant à la marée côtière. La digue frontale est conçue pour une submersion périodique, tandis que la digue intérieure fournit une barrière supplémentaire pour prévenir les inondations à l'intérieur des terres. L'état élargi de



↑ **Transformation du projet 'Sand Motor'** © Ecoshape, issu de Erik van Eekelen et Matthijs Bouw, *Building with Nature. Creating, implementing, and upscaling Nature-based solutions*, 2020, p.131. (i. 2011 ; ii. 2018).



↑ **Inlaag près de Moriaanshoofd sur l'île du Schouwen-Duiveland** © beeldbank.zeeland.nl
Les inlagen du sud-ouest du Schouwen-Duiveland illustrent bien le potentiel interstitiel d'un système de double-digues.

↓ **Forêt plantée de saules à Steurgat** © Ecoshape.org, 2023.
Cette forêt plantée entre 2009 et 2015 fait partie d'un projet de réenforcement de digues hybride dans le cadre de la dépoldérisation du Noordwaard. Les arbres conjugués au feuillage atténuent la force des vagues.

l'estran ralentit les infiltrations d'eau entre terre et mer. Elle crée des habitats nouveaux et différenciés dans le paysage élargi du rivage, qui peuvent fournir divers services écosystémiques.⁴² Un bon exemple de ces double-digues sont les 'inlaag' du Schouwen-Duiveland, vastes zones humides créées entre la digue primaire et la digue secondaire, afin d'anticiper l'effondrement de la première protection ravagée par l'érosion côtière.⁴³

- *Restaurer la dynamique des marées.* Dans le Delta du Rhin-Meuse, l'intervention de l'homme a coupé les masses d'eau des systèmes naturels qui les relient. Le démantèlement ou l'adaptation stratégique des dispositifs de contrôle de l'eau pour réintroduire la dynamique des marées peut améliorer la fonction du système global en apportant de l'eau riche en oxygène dans des endroits auparavant stagnants et en réduisant les émissions de méthane. Les flux de marée peuvent également contribuer à améliorer la circulation des nutriments ainsi que la croissance et la régénération des habitats tout en reconnectant des voies navigables à de multiples échelles.⁴⁴

Les stratégies décrites s'attachent ici aux rives endiguées des bras de mer du Delta Rhin-Meuse. Dans le cadre d'une hypothèse amphibienne, ces stratégies se développent le long des armatures aquatiques existantes, telles que les canaux, les ruisseaux, les criques, les anses pour former un maillage isotrope.

Concernant la partie du Delta Rhin-Meuse non soumise aux marées (les écosystèmes fluviaux):

- *Planter des rives végétales.* Les environnements de haut-fonds et d'estrans, représentant une masse sédimentaire plate, améliorent la résistance des digues et donc la capacité de défense contre les inondations en stabilisant le côté submergé de la digue. Ils amortissent l'énergie des vagues, réduisant ainsi leur impact sur la digue. Les rives végétalisées présentent une variété d'habitats tout en offrant des possibilités de loisirs. Dans les environnements limoneux, les estrans piègent les sédiments et favorisent la formation des sols, ce qui permet de s'adapter à l'élévation du niveau de la mer.⁴⁵

- *Développer des forêts humides.* Dans les environnements fluviaux où l'action des vagues est faible à modérée, la conception des digues peut intégrer des zones de stockage des crues et une végétation tolérante aux inondations pour maximiser la réduction des risques d'inondation. Avec une planification soigneuse et une gestion continue, les forêts humides peuvent réduire l'action des vagues sur la digue protégée. Les forêts des zones humides offrent une valeur d'habitat et soutiennent la biodiversité, faisant de ces systèmes hybrides une alternative précieuse aux barrières protégées traditionnelles et monofonctionnelles.⁴⁶

- *Restaurer un gradient de salinité.* Les habitats riverains et deltaïques contiennent naturellement des gradients d'eau douce et d'eau salée. Dans de nombreux environnements urbains, les zones de transition ont été éliminées au profit de rivages construits avec des pompes et des écluses. Les transitions entre eau douce et eau salée peuvent être rétablies grâce à des cours d'eau détournés qui rejoignent la côte dans des zones humides. Ces transitions progressives améliorent et diversifient les

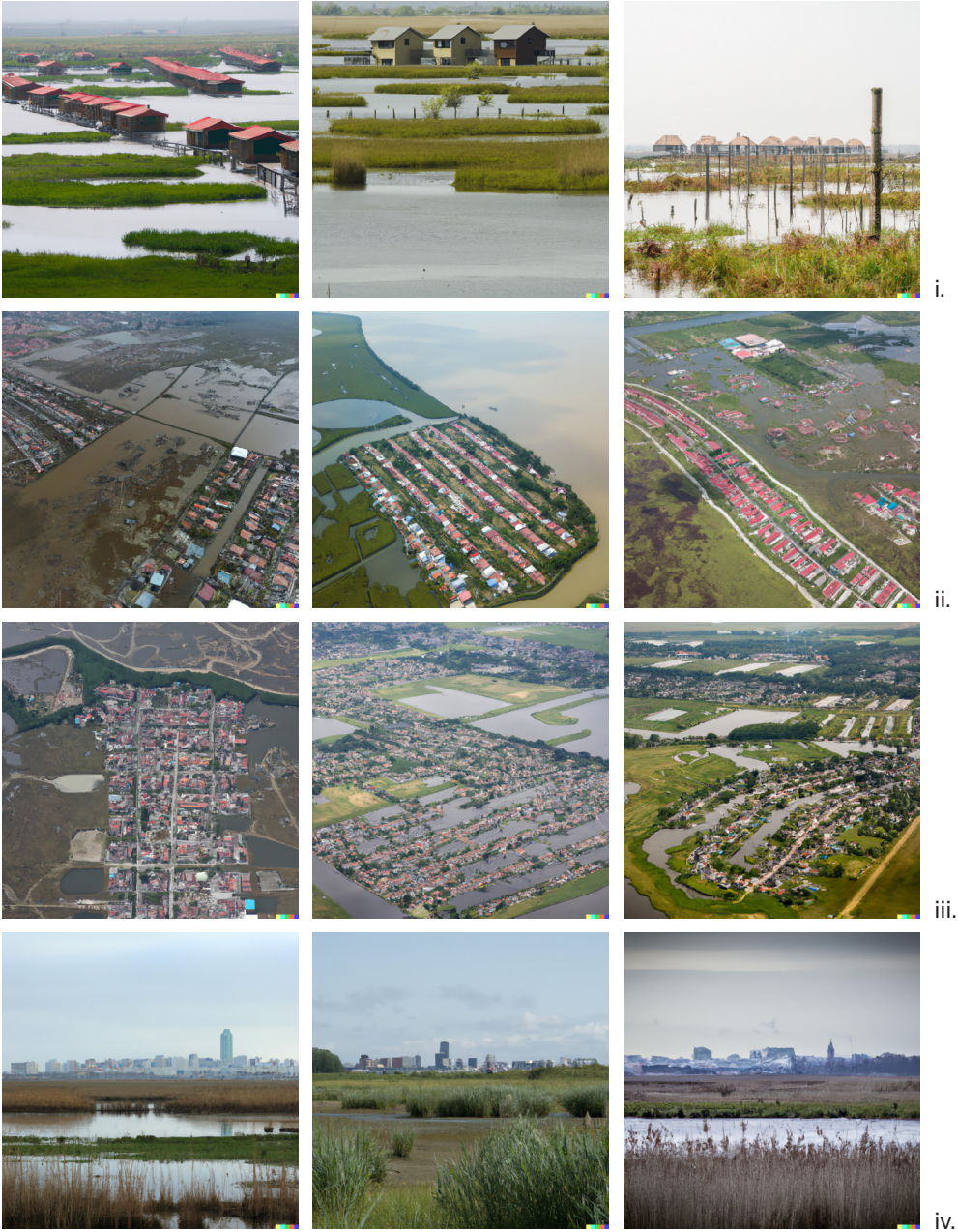
conditions d'habitat pour la flore et la faune, dont la tolérance à la salinité varie, des poissons migrateurs aux écosystèmes végétaux.⁴⁷

Dans le cadre d'une hypothèse amphibienne, l'application de ces stratégies aux écosystèmes fluviaux ne doit pas se contenter d'intervenir sur les bords des rivières, mais doit aussi contaminer les étendues dominées par les agricultures et certaines aires urbaines à partir des canaux existants.

Ce scénario ne se focalise pour le moment que sur l'aspect écologique de la transformation amphibienne. Pourtant, il ne faut pas oublier l'impact sur les sociétés humaines qu'aurait le retrait stratégique de digue, voire la dépoldérisation graduelle et complète de zones, ou encore la restauration des dynamiques deltaïques au plus près des habitations. Cette hypothèse amphibienne implique donc une reconfiguration territoriale complète – au niveau économique, productif, et infrastructurel – qu'il ne faut pas sous-estimer. Les activités agricoles devront donc s'adapter, dans les basses plaines du Delta, à de nouvelles conditions marquées par l'infiltration saline et la possible submersion temporaire.⁴⁸ Cela peut se traduire par la culture de récoltes tolérantes au sel ou la transformation complète de l'activité agricole en activité aquacole, comme la pisciculture (poisson), la mytiliculture (moule), l'ostréiculture (huître), la conchyliculture (coquillage), l'algoculture (algue), la riziculture (riz), etc. Les habitations devront également s'adapter. Dans le cadre d'une dépoldérisation, elles seront conservées dans le cas où elles se situent sur des remblais, talus ou sites surélevés existants ou créés, seront flottantes ou sur pilotis. Par endroit, les reliques d'anciens polders serviront de réseau routier sec tandis que d'autres voies seront partiellement submersibles. Finalement l'occupation humaine sera autorisée mais devra strictement s'adapter aux circonstances dynamiques des paysages inondables par les marées ou les crues. On peut alors s'attendre à observer dans le delta Rhin-Meuse une chute démographique, due à la relocalisation d'activités économiques et d'habitations en raison de l'expansion de terrains humides. Cependant, ce déclin de la population humaine corrélé à la diminution de terres sèches dans un Delta Rhin-Meuse amphibien suivrait les trajectoires démographiques prévues à l'horizon 2050. En effet, à partir de cette date, les Pays-Bas verraient le début d'une diminution notable de leur nombre d'habitants.⁴⁹

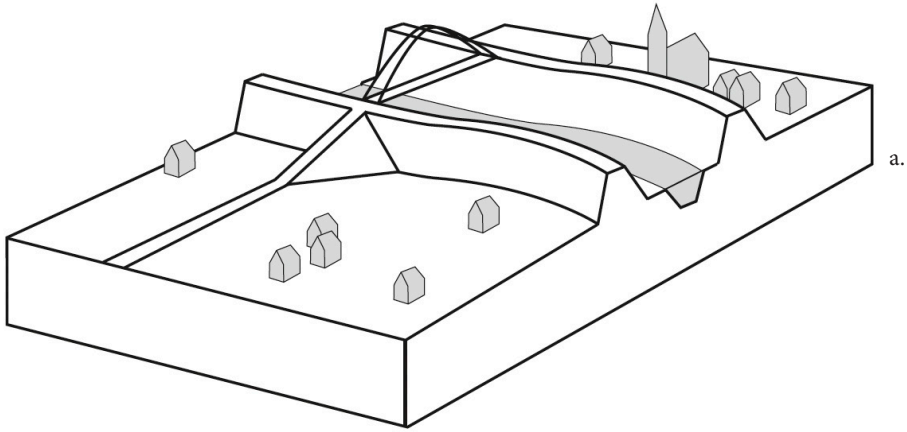
Conclusion

Pour conclure, l'hypothèse d'un Delta Rhin-Meuse amphibien souhaite prendre position contre le paradigme hydrophobe développé aux Pays-Bas depuis des siècles. Le narratif amphibien se base donc sur une attitude décoloniale, systémique et hybride. Autrement dit, il vise à rendre des terres à l'eau, en accord avec les processus naturels et sociaux actuellement en cours dans le Delta, et trouver un juste équilibre entre résistance et résilience. Cette hypothèse réaliste repose par ailleurs sur des réponses paysagères et territoriales, plutôt que sur des solutions techniques et architecturales, notamment par la création d'écosystèmes infrastructureux. Le développement de paysages élastiques et résilients permet, du point

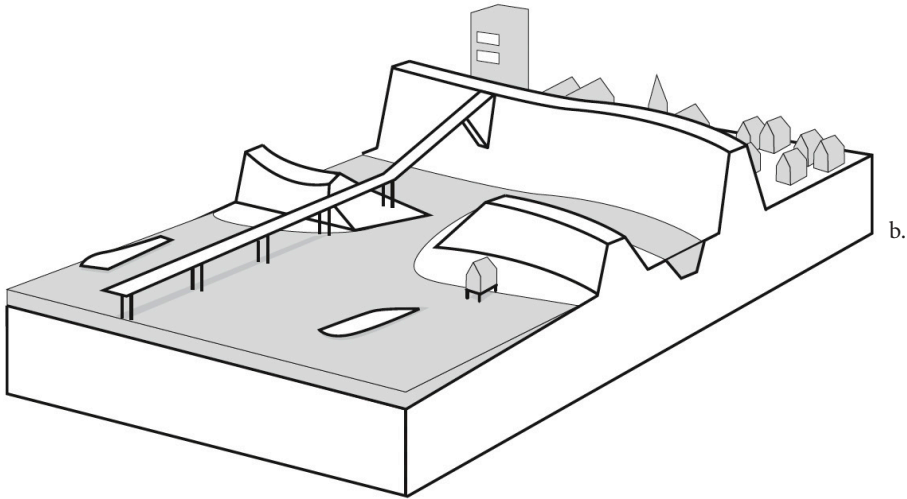


i.
ii.
iii.
iv.

↑ **Atmosphères pour de futurs paysages amphibiens** © DALL-E, décembre 2022.
 Ces collages ont été générés par un nouveau système d'intelligence artificielle, DALL-E, capable de créer des images réalistes à partir d'une description littéraire faite de mots-clefs.
 i. inhabited - developed - wetland - with - isolated - houses - on - piles
 ii. bird - view - of - villages - in - the - middle - of - wetland
 iii. bird - view - of - dutch - villages - in - the - middle - of - wetland
 iv. dutch - city - behind - wetlands



a.



b.

↑ Futures adaptations spatiales possibles pour une planification hydrophile

© Arjan Nienhuis, dessin issu de Piet H. Nienhuis, *Environmental History of the Rhine-Meuse Delta*, 2008, p.584.

Dans ce dessin, Arjan Nienhuis représente la transition envisageable entre la situation territoriale actuelle (a.) et une situation future possible (b.). On voit comment les constructions sur terrains secs doivent être protégées contre les inondations et comment les zones bâties doivent être intensifiées stratégiquement. Dans les zones inondables, il convient de prévoir le stockage de l'eau, de stimuler des usages temporels et flexibles des terres et démanteler les constructions non-amphibiennes.

de vue amphibien, de restaurer des dynamiques deltaïques et les continuités écologiques propices à l'épanouissement de la biodiversité, d'assurer un niveau de sûreté pour l'occupation humaine, et de développer un réseau d'espaces récréatifs à l'échelle locale. Ce scénario peut autrement être entendu comme le renforcement du Delta Rhin-Meuse en tant que territoire isotrope dans lequel l'eau serait de nouveau la rationalité territoriale primordiale et soutenu par un système d'infrastructures plus flexibles, multifonctionnelles et surdimensionnées.

Dans l'optique d'une Transition amphibienne du Delta Rhin-Meuse, le sable et le limon deviennent par ailleurs les matériaux principaux pour se diriger en eaux boueuses. Les courants, les marées et les vents sont les forces principales à l'œuvre dans cette transformation amphibienne. De nos jours, une expertise dans ces sédiments est ainsi cruciale pour relever les grands défis qui attendent ce Delta : l'élévation du niveau de la mer induite par le changement climatique, la perte de biodiversité et l'affaissement des sols.⁵⁰

Pourtant cette vision amphibienne ne doit pas être entendue comme un retour au passé. L'image archaïque du retrait des digues, de la construction de tertres artificiels, des bris de digues à l'aide de ponceaux sont en réalité des stratégies permettant de reconnecter le Delta à son milieu aquatique. Cette métamorphose territoriale ne peut se permettre de renier l'intégralité des infrastructures modernes. Au contraire, il existe ici la nécessité de travailler avec l'existant, de ne pas tout abandonner. En somme, un futur à réinventer en apprenant du passé et en faisant avec ce que nous offre le présent.

Notes

1. GIEC, *AR5 Synthesis Report: Climate Change 2014*, consulté le 2 janvier 2022, <https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>.
2. Schrijnen, Joost et Jandrick Hoekstra, "The Southwest Delta: Toward a New Synergy", dans Meyer, Han (éd.), *Delta Urbanism* : The Netherlands (Chicago, IL: American Planning Association, 2010) : p.145.
3. Nienhuis, Piet H., *Environmental History of the Rhine-Meuse Delta : An ecological story on evolving human-environmental relations coping with climate change and sea-level rise* (Dordrecht: Springer Netherlands, 2008) : p.578.
4. Tessler, Z.D., et al., "Profiling Risk and Sustainability in Coastal Deltas of the World", dans *Science* (American Association for the Advancement of Science), vol.349, no.6248 (2015) : p.639.
5. Bélanger, Pierre, *Landscape as Infrastructure* (New York, NY : Routledge, 2017) : p.13.
6. Bacchin, Taneha K, Fransje Hooimeijer, et Baukje Bee Kothuis, "Editorial", *Journal of Delta Urbanism*, no.1 (2020) : p.9.
7. Game of Thrones, "The Iron Throne", saison 8, épisode 6.
8. Burke, Gerald L., *The Making of Dutch Towns : a Study in Urban Development from the Tenth to the Seventeenth Centuries* (London: Cleaver-Hume Press, 1956) : p.154.
9. Viganò, Paola, et al., *Les territoires de l'urbanisme : le projet comme producteur de connaissance* (Genève: MétisPresses, 2016) : p.41.
10. Mathur, Anuradha et Dilip de Cunha, *Design in the Terrain of Water* (Philadelphia, Pennsylvania: Applied Research + Design Publishing, 2014): p.1.
11. Meyer, Han, "25 years of 'Delta Urbanism': where are we now?", *Journal of Delta Urbanism*, no.1 (2020) : p.25.
12. Bélanger, Pierre, *Landscape as Infrastructure* (New York, NY : Routledge, 2017) : p.468.
13. Ibid, p.459.
14. Ibid, p.468.
15. Meyer, Han, "25 years of 'Delta Urbanism': where are we now?", *Journal of Delta Urbanism*, no.1 (2020) : p.25.
16. Bobbink, Inge, Naecema Ali et María José Zúñiga, "Spatial water calendar. An illustrative workbook for adaptive transformation", *Journal of Delta Urbanism*, no.2 (2021) : p.101, 102, 104 et 108.
17. Bouw, Matthijs, et Erik van Eekelen, *Building with Nature. Creating, implementing and upscaling Nature-based Solutions* (Rotterdam: nai010 publishers, 2020) : p.14.
18. Bacchin, Taneha K, Fransje Hooimeijer, et Baukje Bee Kothuis, "Editorial", *Journal of Delta Urbanism*, no.1 (2020) : p.8.
19. Meyer, Han, "25 years of 'Delta Urbanism': where are we now?", *Journal of Delta Urbanism*, no.1 (2020) : p.22.
20. Bélanger, Pierre, *Landscape as Infrastructure* (New York, NY : Routledge, 2017) : p.446.
21. Ovink, Henk, "Water as catalyst for sustainable development", *Journal of Delta Urbanism*, no.1 (2020) : p.63 et p.65.
22. Rossano, Frédéric L. M., *La part de l'eau : vivre avec les crues en temps de changement climatique* (Paris: Editions de la Villette, 2021) : p.183.
23. Ibid, p.177.
24. Ibid.
25. Projectorganistie Ruimte voor de Rivier, 2007 : p.27.
26. Rossano, Frédéric L. M., *La part de l'eau : vivre avec les crues en temps de changement climatique* (Paris: Editions de la Villette, 2021) : p.188.
27. Ibid, p.216.
28. Nijssen, P. et M. Schouten, "Dutch national Room for the River project: Integrated approach for river safety and urban development", *ISRIERS* (2012) : p.1.
29. Bordes-Pagès, Elisabeth, et Frédéric Rossano, "Intégration du risque inondation: un programme national aux Pays-Bas", *Note rapide* no.731 (2016) : p.6.
30. Rossano, Frédéric L. M., *La part de l'eau : vivre avec les crues en temps de changement climatique* (Paris: Editions de la Villette, 2021) : p.200-202.
31. Bordes-Pagès, Elisabeth, et Frédéric Rossano, "Intégration du risque inondation: un programme national aux Pays-Bas", *Note rapide* no.731 (2016) : p.6.
32. Rossano, Frédéric L. M., *La part de l'eau : vivre avec les crues en temps de changement climatique* (Paris: Editions de la Villette, 2021) : p.189.
33. Hooimeijer, Fransje L. et Dennis Lambert, "Building with Nature: A Nineteenth Century Concept", *Journal of Delta Urbanism*, no.2 (2021) : p.25.
34. Ibid, p.27.
35. Bélanger, Pierre, *Landscape as Infrastructure* (New York, NY : Routledge, 2017) : p.8.
36. Bouw, Matthijs, et Erik van Eekelen, *Building with Nature. Creating, implementing and upscaling Nature-based Solutions* (Rotterdam: nai010 publishers, 2020) : p.17.
37. Ibid, p.39.
38. Ibid, p.38.
39. Ibid, p.71.
40. Ibid, p.71.
41. Ibid, p.72.
42. Ibid, p.73.
43. Nienhuis, Piet H., *Environmental History of the Rhine-Meuse Delta : An ecological story on evolving human-environmental relations coping with climate change and sea-level rise* (Dordrecht: Springer Netherlands, 2008) : p.584.
44. Bouw, Matthijs, et Erik van Eekelen, *Building with Nature. Creating, implementing and upscaling Nature-based Solutions* (Rotterdam: nai010 publishers, 2020) : p.73.
45. Ibid, p.142.
46. Ibid, p.143.
47. Ibid, p.145.
48. Nienhuis, Piet H., *Environmental History of the Rhine-Meuse Delta : An ecological story on evolving human-environmental relations coping with climate change and sea-level rise* (Dordrecht: Springer Netherlands, 2008) : p.581.
49. Ibid, p.582.
50. Bouw, Matthijs, et Erik van Eekelen, *Building with Nature. Creating, implementing and upscaling Nature-based Solutions* (Rotterdam: nai010 publishers, 2020) : p.32.

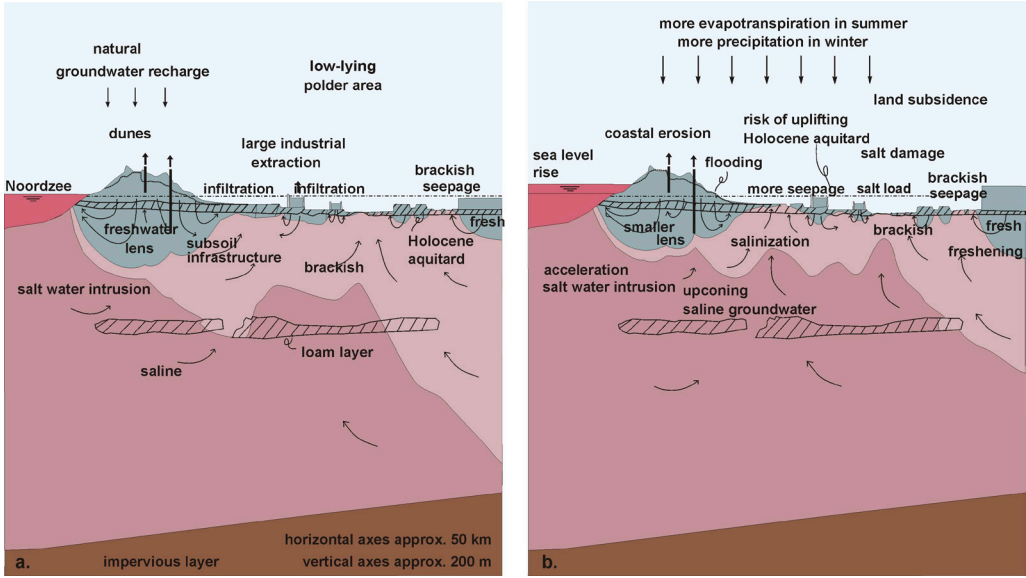
Des difficultés d'un Delta Rhin-Meuse amphibien

Il est désormais temps de dresser quelques limites afin de mettre en perspective cette hypothèse amphibienne. Nous pouvons dès maintenant en citer trois : l'amplification des externalités négatives liées à la salinisation des eaux de surface et de sous-sol, les normes spatiales juridiques, et les conflits locaux liés aux paysages élastiques et amphibiens. La première limite est d'ordre socio-écologique, tandis que les deux dernières d'ordre socio-politique.

La première limite à la transformation amphibienne du Delta Rhin-Meuse revêt ironiquement une dimension socio-écologique. En effet, l'intrusion des eaux salées, engendrée par la réouverture des anciens bras de mer et la restauration des écosystèmes estuariens et d'un gradient d'eaux saumâtres, aurait dans un premier temps un effet négatif sur l'apport d'eau douce potable à des fins domestiques, industrielles, et agricoles. Ce problème d'envergure serait donc particulièrement perceptible en Zélande, province du sud-ouest des Pays-Bas, dépendante à ce jour d'eau douce provenant à la fois des nappes phréatiques situées sous les dunes côtières faisant face à la Mer du Nord, et d'un des anciens bras du Delta Rhin-Meuse – le Haringvliet et le Hollands Diep – transformé en étendue d'eau douce après la construction du barrage Haringvlietdam en 1971.

Tout d'abord, prenons le temps de comprendre le processus de salinisation des eaux souterraines. Comme d'autres régions deltaïques, la salinité des eaux souterraines aux Pays-Bas varie de saumâtre à saline. Ces eaux souterraines sont principalement constituées d'eau de mer ancienne piégée dans les sols argileux. Toutefois, dans une grande partie des Pays-Bas, le drainage permanent, qui assure la pérennité des polders, a entraîné la remontée d'eaux souterraines salines plus profondes. Cela a par la suite conduit à la salinisation de ces eaux peu profondes mais également des eaux de surface.¹ Seules les eaux souterraines des sols sablonneux parviennent à se recharger naturellement en captant les eaux de pluies par capillarité. En Zélande, les dunes du Goeree-Overflakkee, du Schouwen-Duiveland et du Walcheren constituent ainsi les uniques poches d'eaux douces souterraines profondes. Toutefois, ce phénomène de salinisation pose déjà des problèmes pour l'approvisionnement en eau potable, pour la production agricole contrariée en période de sécheresse par le sel et pour les écosystèmes d'eau douce.² La réintroduction des marées dans les anciens bras de mer du Delta Rhin-Meuse conduirait donc inévitablement à l'accélération de la salinisation des eaux souterraines initiée par l'action de l'homme dans les régions deltaïques de basse altitude. Cela inciterait également à la reconversion accélérée des activités agricoles dans le Delta, où les sols gorgés de sel seraient progressivement perdus pour cause d'infertilité.

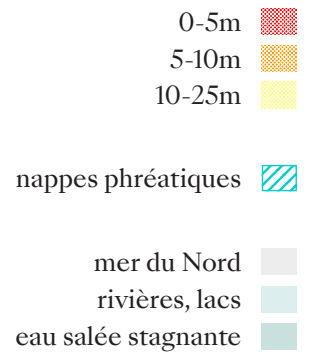
L'autre contrepartie de l'intrusion des eaux salées dans les bras du Delta Rhin-Meuse se pose du point de vue des eaux surfaciques. La salinisation des eaux de surface aurait donc des conséquences dramatiques pour l'approvisionnement en eau potable dans certaines régions du Delta Rhin-Meuse. A ce jour, l'approvisionnement en eau potable pour la Zélande est soutenu par un large réseau de conduites souterraines dont les sites de pompage se



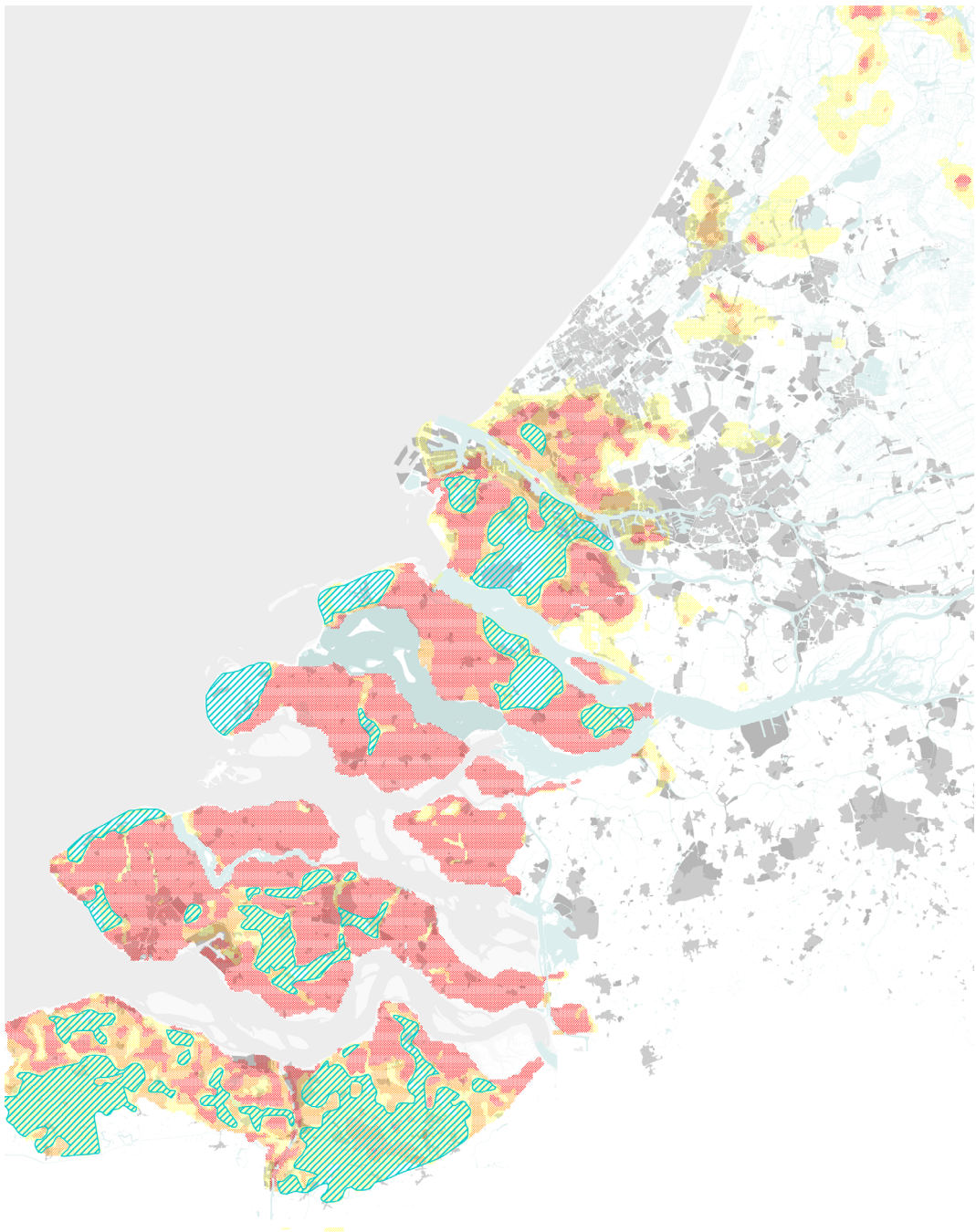
↑ **Processus de salinisation des eaux souterraines aux Pays-Bas** © Gualbert Oude Essink, *Salinisation of groundwater resources in the Dutch deltaic area: modelling, monitoring, climate change and solutions*, 2011, p.3.
Schématisation du système d'eaux souterraines dans la zone deltaïque néerlandaise (a.) ; processus possibles en cas de changement climatique et global. processus qui se produisent en cas de changement climatique et global (b.).

Salinisation des eaux souterraines dans le Delta

Profondeur de salinisation des eaux souterraines



Source : carte par l'auteur
Datas : Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu [salinisation des sols] ;
OpenGeoData Zeeland [nappes phréatiques]





↑ **Zone d'approvisionnement en eau potable et sites de pompage d'Evides**

© Clevers, Sharon, Edu Dorland, Jojanneke van Vossen, Anthony Verschoor, et Erik Emke, *Buffercapaciteit drinkwatervoorziening Nederland*, Rapport BTO, juillet 2019 : p.13. Carte d'approvisionnement en eau potable en Zélande par Evides. Cercles rouges : sites d'extraction d'eau de surface ; cercles jaunes : sites d'extraction d'eau souterraine ; lignes bleues : canalisations d'eau potable.

situent parfois à plus d'une cinquantaine de kilomètres des sites de distribution.³ Ainsi, les habitants de Middelbourg, chef-lieu de l'île du Walcheren, située entre l'Escaut occidental et oriental, boivent un mix d'eau douce extraite du Hollands Diep, au sud du Parc national du Biesbosch, et de nappes phréatiques souterraines du Brabant septentrional, province voisine. Quant aux habitants du Schouwen-Duiveland, île cernée au nord par le Grevelingenmeer, lac d'eau salé, au sud par l'Escaut oriental, et à l'ouest par la mer du Nord, la source d'eau douce la plus proche est le Haringvliet, ancien bras de mer à une vingtaine de kilomètres constitué maintenant d'eau douce à la suite de la reconfiguration hydrologique résultant du Plan Delta.

Paradoxalement l'hypothèse amphibienne et la réintroduction des dynamiques deltaïques aux Pays-Bas pose des questions quant à l'accès à l'eau en tant que ressource. L'accélération de l'intrusion saline pourrait provoquer une amplification des phénomènes de salinisation des eaux souterraines et diminuer considérablement l'accès à l'eau potable pour certaines régions du Delta. A l'image de l'archipel des Halligen dans la mer des Wadden où se pose la question de l'autonomie en eau douce, un Delta amphibien verrait un changement complet des paysages zélandais. La région pourrait progressivement être désertée, du fait de la reconversion forcée des activités économiques dû au manque d'accès à l'eau potable et au retour des risques d'inondation.

Outre ces limites liées à la salinisation des eaux, les obstacles qui se dressent face à l'hypothèse d'un Delta Rhin-Meuse amphibien relèvent de dimensions politiques à l'échelle locale et à l'échelle régionale.

A l'échelle régionale, certaines zones ont en effet un statut juridique particulier qui rend difficile, voire impossible, de futures transformations territoriales. Citons par exemple, les réserves naturelles et les parcs nationaux qui se sont multipliés dans le Delta Rhin-Meuse. Ces statuts juridiques territoriaux sont d'abord des choix politiques et culturels, dont la création incombe à l'Etat, visant à la protection de milieux naturels ou de patrimoines culturels considérés comme uniques, voire sacrés. Toutefois, ces zones de conservation sont aussi à l'origine d'un sentiment de fragmentation spatiale.⁴ En tant qu'espaces ségrégatifs, les réserves naturelles cherchent en effet à conserver des paysages dans leur état actuel en les mettant sous cloche.⁵ Cette nature protégée peut être dite 'primaire', ou bien résulter de modifications humaines antérieures, comme c'est le cas du Grevelingenmeer. Ce lac d'eau salée, un des plus grands d'Europe et enfant du Plan Delta, est aujourd'hui protégé par une clause Natura 2000 pour ses habitats rares tant au regard de la faune que de la flore.⁶ Pourtant, la vie sous-marine y a disparu, atrophiée par l'absence de dynamiques marines. Les pouvoirs publics souhaitent aujourd'hui ranimer cette nature morte à l'aide d'un retour de marées apportant eaux oxygénées et saumâtres.⁷ Ce programme intitulé Getij Grevelingen (des marées pour le Grevelingen en français) se heurte toutefois à une vive opposition de conservateurs de la 'nature', écologistes et environnementalistes. En effet, un retour des marées, même minime, conduirait à la submersion des écosystèmes lacustres et salins, très

rare en Europe, qui s'étaient développés sur les estrans restés immergés depuis plus de 50 ans. Ainsi, les parcs nationaux et les réserves naturelles constituent un obstacle majeur aux changements puisqu'ils cristallisent un paysage dont le statut juridique l'empêche de subir de trop fortes fluctuations d'origines anthropiques (cf. 2.6.). Afin de sortir de cette impasse, il est important de réaliser que les réserves naturelles sont interdépendantes du territoire qui les entoure : d'un point de vue écologique (migrations aviaires, continuité paysagère, bassins-versants et dépendance hydraulique), socio-écologique (transhumance, activités récréatives comme la randonnée, l'ornithologie ou la pêche), et socio-politique (mobilisation financière, politique et culturelle des collectivités locales).⁸

A l'échelle locale, les limites qui s'opposent à l'hypothèse amphibienne sont enfin les conflits d'acteurs résultant de reconfigurations territoriales faisant place à l'eau. En effet, l'ouverture partielle d'un polder, tout comme son abandon total à l'eau, appelée 'dépoldérisation', soulève des questions liées aux nouvelles affectations de sol, à la propriété privée et à l'expropriation. A ce jour, l'agriculteur est donc certainement l'acteur qui a le plus pâti de ces politiques publiques d'adaptation face aux risques de crues. Comme le souligne justement Frédéric Rossano, architecte-paysagiste et urbaniste auteur de *Floodscapes* : "*De tous les types d'occupation du sol, l'agriculture intensive, pourtant grande bénéficiaire des aménagements de cours d'eau des siècles passés, est indéniablement la grande perdante de la redistribution actuelle des risques d'inondation et de la renaturation des cours d'eau qui lui est souvent associée.*"⁹ L'implémentation de paysages élastiques et amphibiens nécessite en effet une ouverture de négociations afin d'éviter les oppositions binaires concernant la redistribution du risque entre différentes portions de territoire et leurs acteurs. A titre d'exemple, nous pouvons citer les négociations dans le cas du polder de Noordwaard, et de celui du polder d'Overdiep, tous deux situés dans le Delta Rhin-Meuse aux Pays-Bas.

Le projet de réouverture du polder de Noordwaard consiste dans sa transformation en zone naturelle inondable afin de créer une certaine continuité écologique le Parc national du Biesbosch, paysage néerlandais historique et mythique situé au sud de ce polder. Après de nombreuses négociations entre habitants, concepteurs et pouvoir public, le projet, qui impliquait à l'origine l'expropriation de l'intégralité des agriculteurs du polder, avait en conséquence été adapté.¹⁰ Quelques agriculteurs pouvaient donc conserver leurs parcelles agricoles qui seraient désormais inondables, d'autres perdaient leur exploitation et parfois même leur maison. En effet, les constructions qui pouvaient gêner l'écoulement des crues ainsi que les bâtiments construits trop bas pour résister à leur passage futur devaient être détruites. Toutefois, elles furent rachetées à la valeur 'intradigue', en néerlandais *binnendijks*, soit la valeur de bâtiments situés dans des zones protégées par des digues primaires ; par défaut supérieur à la valeur 'extradigue' correspondant à leur futur statut une fois le polder réouvert.¹¹ Cette décision prise par le gouvernement néerlandais permit aux agriculteurs et aux résidents de vendre à prix raisonnable et de financer leur relocalisation, pour certains dans les parties du Noordwaard qui resteraient hors crues, c'est-à-dire intradigues.¹²

Comme pour le projet de transformation du Noordwaard, les agriculteurs locaux participèrent activement au processus de planification du polder d'Overdiep. En effet, la conciliation d'impératifs de gestion des crues et de maintien d'une économie agricole s'est vue renforcée dans le cadre du programme *Ruimte voor de Rivier*, en valorisant de nombreux échanges entre acteurs nationaux, provinciaux et locaux.¹³ L'option retenue pour le polder d'Overdiep, considérée comme la moins destructrice en termes d'économie locale, la moins douloureuse en termes d'arbitrage, avec un budget raisonnable et des effets convenables en termes de réduction des risques d'inondation, était donc le plan Terpen, traduit en français par celui de monts artificiels surélevés destinés à l'occupation des futures fermes.¹⁴ Paradoxalement, cette transformation amphibienne et longuement négociée impliquait un remembrement radical : le départ de près de la moitié des exploitants, mais offrait à ceux qui resteraient – sept fermes sur les dix-huit existantes – l'espoir d'une activité durable, stable et prospère.¹⁵ Ainsi, le départ négocié de plus de la moitié des exploitants du polder d'Overdiep fut jugé nécessaire pour la rentabilité des nouvelles fermes. Ce départ était aussi socialement éprouvant pour une petite communauté solidaire, qui avait su prendre les rênes du projet et assumer ses responsabilités face à des arbitrages délicats. L'expérience montre alors que les choix d'aménagement amphibiens nécessitent un cadrage clair et une communication cohérente, faute de quoi ces grands projets peuvent rapidement souffrir de malentendus et de frustrations, voire s'enliser dans des conflits.¹⁶

L'opposition de la nature productive à la nature sauvage pose donc de réelles limites à la mise en œuvre de notre hypothèse amphibienne. Il faut pouvoir convaincre les agriculteurs, premiers impactés par ces aménagements amphibiens, que le développement de zones naturelles ne doit, à leurs yeux, pas être perçu comme une menace à leur activité économique et qu'il n'est pas incompatible avec une production agricole ou aquacole rentable. La réalisation de projets amphibiens révèle également qu'il reste difficile d'intervenir dans les régions densément peuplées. S'il venait au tour aux citoyens de concéder leurs propriétés privées à l'eau, ces conflits politiques risqueraient en outre d'être davantage véhéments.

Pour finir, nous n'avons ici pas mentionné les limites d'ordre économique et financier. Il est pourtant important de rapidement rappeler que ces transformations amphibiennes impliquant des reconfigurations territoriales et de grands travaux d'infrastructures sont extrêmement coûteux. Leur évaluation est en effet fortement corrélée à la conjoncture économique, ainsi qu'aux agendas politiques puisque la réalisation amphibienne ne se fera qu'à hauteur des investissements entrepris par les collectivités publiques.

Notes

1. Oude Essink, Gualbert, *Salinisation of groundwater resources in the Dutch deltaic area: modelling, monitoring, climate change and solutions* (Utrecht: Deltares, 2011) : p.3.
2. Ibid.
3. Clevers, Sharon, Edu Dorland, Jojanneke van Vossen, Anthony Verschoor, et Erik Emke, *Buffercapaciteit drinkwatervoorziening Nederland*, Rapport BTO, juillet 2019 : pp.12-15.
4. Rossano, Frédéric, "Dynamic designs for fluctuating landscapes : redefining delta city and nature on the island of Dordrecht", *Rising Waters, Shifting Lands* (Zürich: gta Verlag, 2012) : p.40.
5. Therville, Clara, "Mise sous cloche ou intégration aux territoires ? L'exemple des réserves naturelles de France", consulté le 14 janvier 2023, https://www.reserves-naturelles.org/sites/default/files/librairie/20130613_therville_synthese_these.pdf
6. Natura 2000, "Grevelingen", consulté le 14 janvier 2023, <https://www.natura2000.nl/gebieden/zeeland/grevelingen>
7. Getij Grevelingen, "Geslaagde Inspiratiebijeenkomst 24 september", consulté le 14 janvier 2023, <https://www.getijgrevelingen.nl/nieuws/geslaagde-inspiratiebijeenkomst-24-september>
8. Therville, Clara, "Mise sous cloche ou intégration aux territoires ? L'exemple des réserves naturelles de France", consulté le 14 janvier 2023, https://www.reserves-naturelles.org/sites/default/files/librairie/20130613_therville_synthese_these.pdf
9. Rossano, Frédéric L. M., *La part de l'eau : vivre avec les crues en temps de changement climatique* (Paris: Editions de la Villette, 2021) : p.222.
10. Ibid, pp.200-202.
11. Ibid, p.203.
12. Ibid.
13. Ibid, p.209.
14. Ibid, p.213.
15. Ibid.
16. Ibid, p.220.

Projection 1

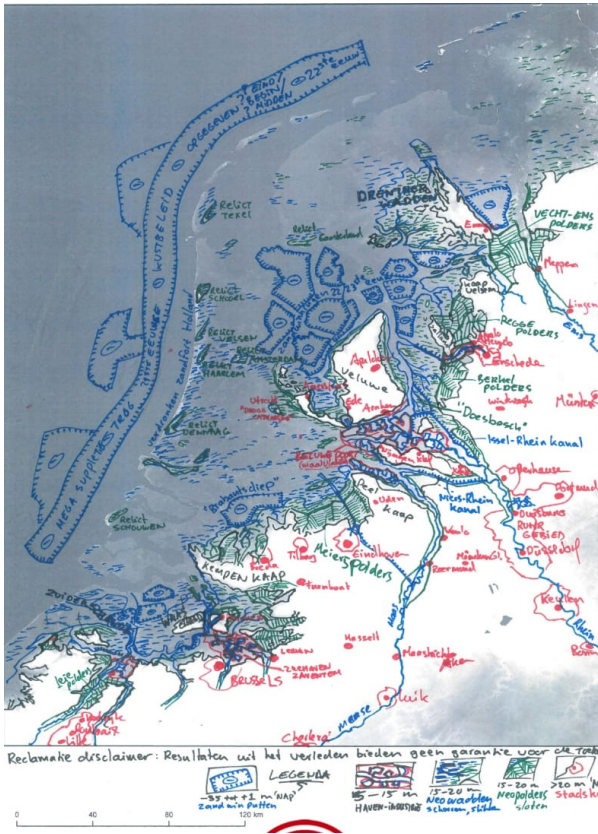
4.3.

Cartographier les
futures armatures
amphibiennes

Projeter devient maintenant essentiel à mesure que l'hypothèse amphibienne se développe. Où agir ? Où ne rien faire ? Un devenir amphibien du Delta Rhin-Meuse exige de telles réponses. Cette première projection consiste donc en l'élaboration d'une carte dont la méthode pourrait être reproduite à toutes échelles dans l'intégralité du Delta Rhin-Meuse afin de pouvoir situer concrètement les armatures existantes et les futures structures faibles de cette Transition amphibienne.

L'attitude partagée au cours de cet exercice se veut également optimiste. Cartographier les futures armatures amphibiennes se réclame de l'idée que le Delta Rhin-Meuse, confronté à la montée du niveau de la mer, sera toujours habitable et que son territoire, dont la nature n'existe encore nulle part sur Terre, sera structuré selon des lignes et des surfaces liquides, molles et fluctuantes. Ainsi, nous nous positionnons contre la cartographie du Delta Rhin-Meuse, magnifique au demeurant, du professeur Kim Cohen, dans laquelle les basses plaines des Pays-Bas seraient submergées et inhabitées à la fin du siècle, par cause d'inaction et de bris de digues qu'on ne parviendrait pas à colmater.¹ Nous envisageons plutôt que les provinces de Zélande, de Hollande Méridionale et Septentrionale, ainsi que la Frise, ayant disparues sur la carte de Kim Cohen, aient en réalité réussi le pari de la Transition amphibienne d'ici la fin du XXI^{ème} siècle.

Nous nous réclamons davantage de la vision de Bart Bomas, professeur d'urbanisme et d'architecture du paysage à l'Université de Wageningen, imaginant la formation d'un cœur vert ('Groene Hart')², un réseau amphibien au coeur du Randstadt (à travers les villes de Dordrecht, Rotterdam, Gouda, Haarlem, Amsterdam, Alkmaar par exemple), construit comme une dérivation d'eaux utilisée au gré des crues de la rivière et reliée de chaque côté aux principaux canaux par un seuil comme des ponceaux.³ Cette esquisse, qui propose la conception d'une voie de passage de l'eau reliant finalement le sud-ouest au nord-ouest du Delta via des cours d'eau existants ou améliorés, vise à perpétuer une tradition néerlandaise typique, à faire revivre un phénomène historico-culturel amphibien, alors que les Pays-Bas ont tourné le dos au front de mer et que le transport terrestre est devenu dominant. En effet, jusqu'à la première moitié du XIX^{ème} siècle, le transport dans le Delta était entièrement axé sur l'eau. Toutefois, de nombreux maillons de la chaîne ont disparu, en raison du pompage à sec des polders, de la construction d'infrastructures sèches et des zones bâties. Ainsi, les traces du réseau d'eau du Delta sont encore reconnaissables en tant que système d'anciens cours d'eau, de canaux de navigation négligés, de canaux de navigation abandonnés, de lacs de tourbes, pouvant devenir les nouvelles armatures de la Transition amphibienne. La réhabilitation de l'ancien système de cours d'eau permet finalement un contact intime entre l'ambiance métropolitaine et l'environnement rural des polders du Delta tout en renforçant les capacités de stockage et d'évacuation des eaux de pluie et des eaux fluviales superflues dans le Delta par de nouvelles voies navigables.⁴



↑ **Kim Cohen, “Clause de non-responsabilité : les résultats passés ne garantissent pas les résultats à venir.”** © Kim Cohen

Carte fictive des Pays-Bas en 2300 sous une élévation extrême du niveau de la mer.

↓ **Schéma pour un ‘Groene Hart’ traversant le Delta** © Arjan Nienhuis, issu de Nienhuis, Piet H., *Environmental History of the Rhine–Meuse Delta*, 2008, p.578 ; dérivé de Bomas et al., 2002a.

Conception d'un réseau d'eau rétabli à partir de canaux de navigation abandonnés et des canaux urbains existants (flèches). Les zones potentielles de stockage de l'eau à l'avenir sont également indiquées (gris foncé).

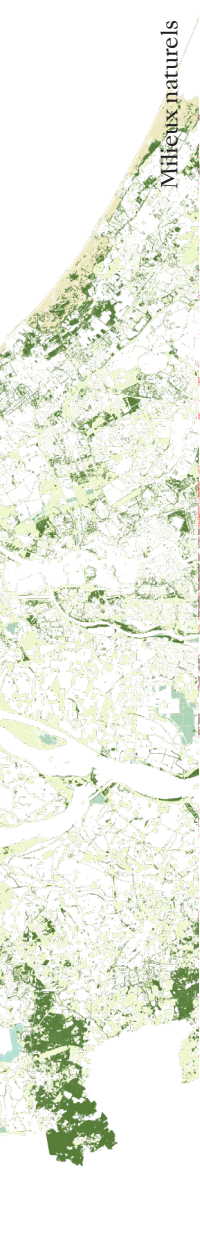
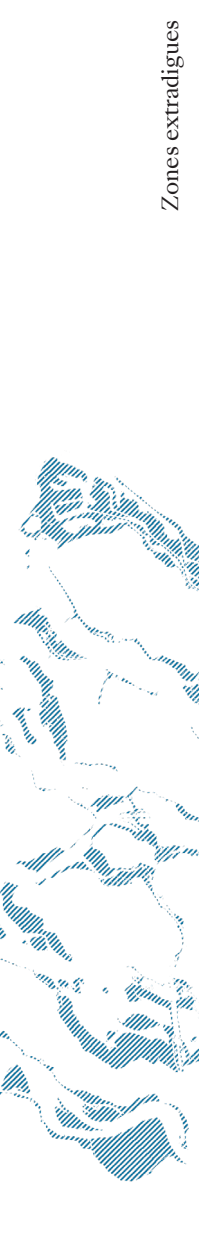
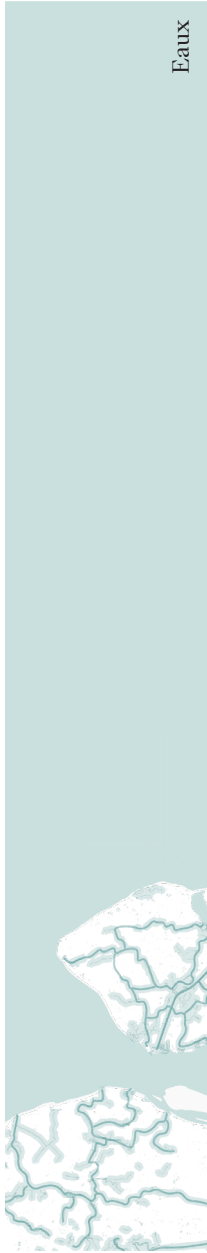
Sur ces bases, nous proposons une méthode cartographique par couches qui permet d'identifier les potentielles armatures amphibienues du Delta au regard des conditions géographiques existantes.

1. *Les eaux.* La première étape consiste à identifier l'intégralité des cours d'eau et des étendues d'eau. Allant des estuaires, aux canaux, jusqu'aux plus petits fossés d'irrigation. Il est alors primordial de souligner la figure isotrope de l'eau sur le territoire deltaïque qui sera le point de départ de la transformation amphibienne. Les eaux stagnantes, comme les étangs, les inlagen, les lacs de tourbe, doivent, elles aussi, être prises en considération. Graphiquement, leurs contours peuvent être épaissis afin d'amplifier par transparence l'omniprésence territoriale de l'eau dans le Delta.

2. *L'altimétrie et les types du sol.* La topographie est la deuxième étape essentielle afin d'identifier les futures structures faibles du territoire. En effet, la Transition amphibienne devrait logiquement commencer par les régions dont l'altitude est la plus faible, c'est-à-dire là où l'eau se dirige naturellement par gravité. Par ailleurs, les types de sols montrent des structures et profils différents qui induisent des réactions différentes avec l'eau. Des sols tourbeux ou argileux ont ainsi plus tendance à s'affaisser par compaction et oxydation que des sols sablonneux. Ces données sont décisives dans le cadre de reconfigurations territoriales.




3. *Les zones extradigues.* Résultat de l'analyse des digues ainsi que de l'ensemble des infrastructures de protection contre les inondations, les zones extradigues représentent en quelque sorte les armatures amphibienues déjà existantes. L'objectif ici est donc de les protéger ou de les renforcer. Il peut s'agir d'estrans vaseux comme dans l'estuaire de l'Oosterschelde, de slikken comme dans le Volkerak ou le Grevelingen, de plaines inondables le long de rives fluviales, mais aussi de ports, comme celui de Rotterdam que l'on peut considérer comme une épine amphibienne.

4. *Les milieux naturels.* L'hypothèse amphibienne se construit également en parallèle de milieux naturels existants considérés comme des infrastructures de premier ordre dans la Transition du Delta Rhin-Meuse. Ainsi, en identifiant les milieux naturels, nous souhaitons évaluer les services écosystémiques que ceux-ci prodiguent dans le cadre d'un Delta amphibien. Les services écosystémiques, c'est-à-dire les bénéfices qu'offrent les écosystèmes aux sociétés humaines, sont soit des services de régulation (qualité de l'air, cycle de l'eau, protection contre l'érosion et risques naturels, pollinisation), des services d'approvisionnement (biomasse, nourriture, eau douce, soins pharmaceutiques), des services de soutien (cycle de l'eau, formation des sols, photosynthèse, cycle de nutrition) ou des services culturels (valeur éthique, écotourisme, espaces récréatifs). Nous listons ainsi parmi les milieux naturels remarquables du Delta les dunes, les bois et forêts, les broussailles, les zones herbacées voire même les champs agricoles, les





Armatures amphibienes existantes et futures du Delta Rhin-Meuse

Eaux






- canaux principaux renforcés et dynamisés 
- zones humides élargies autour des canaux principaux 
- étendue d'eau existantes (mer, estuaires, rivières, étangs, ruisseaux) 

Altimétrie des sols

- hautes terres sèches ($\geq +3\text{m}$ NAP) 
- basses terres, territoires amphibiens ($< +3\text{m}$ NAP) 
- lacs restaurés d'anciennes tourbières (-3m NAP) 

- zones actuelles extradigues 

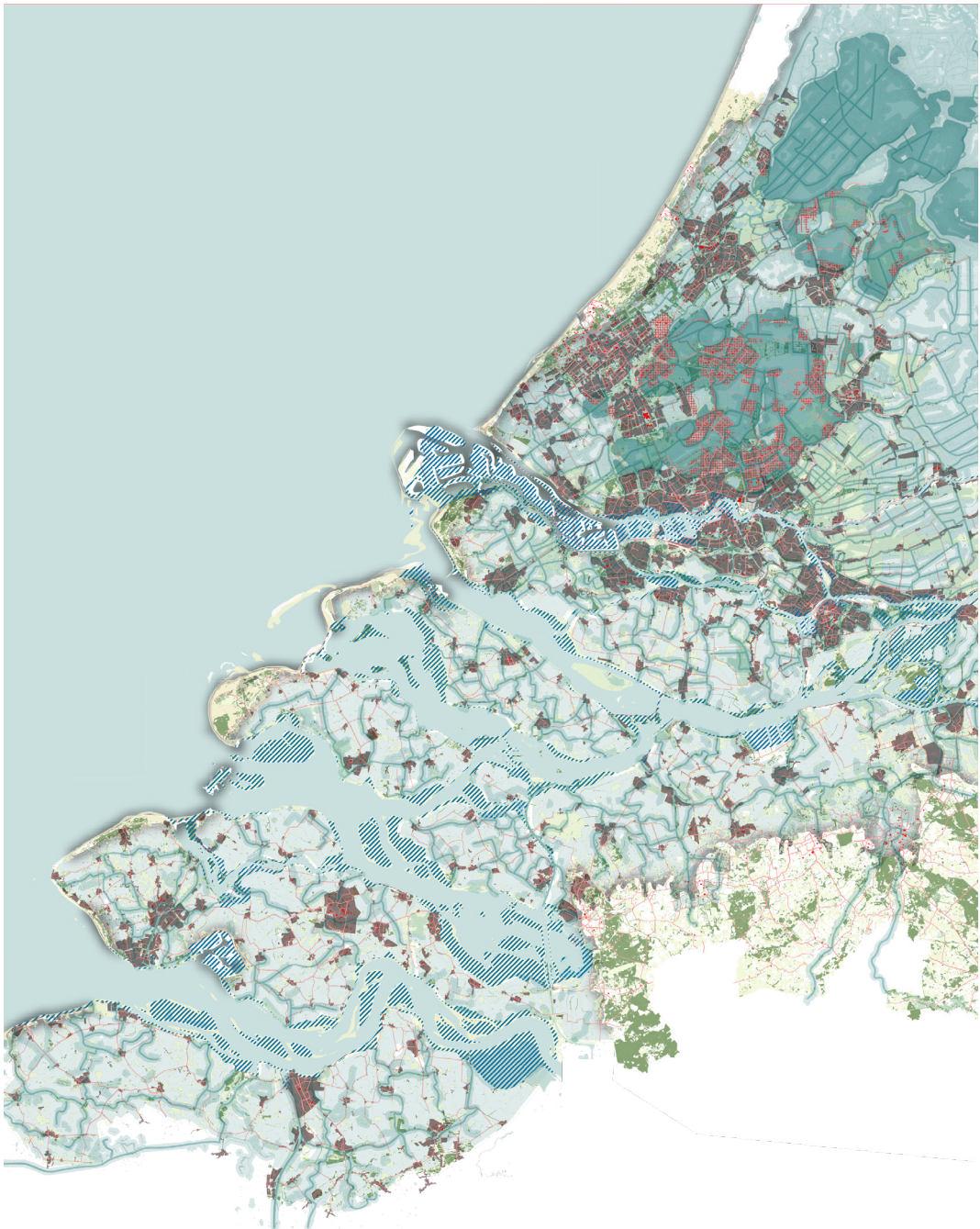
Milieus naturels

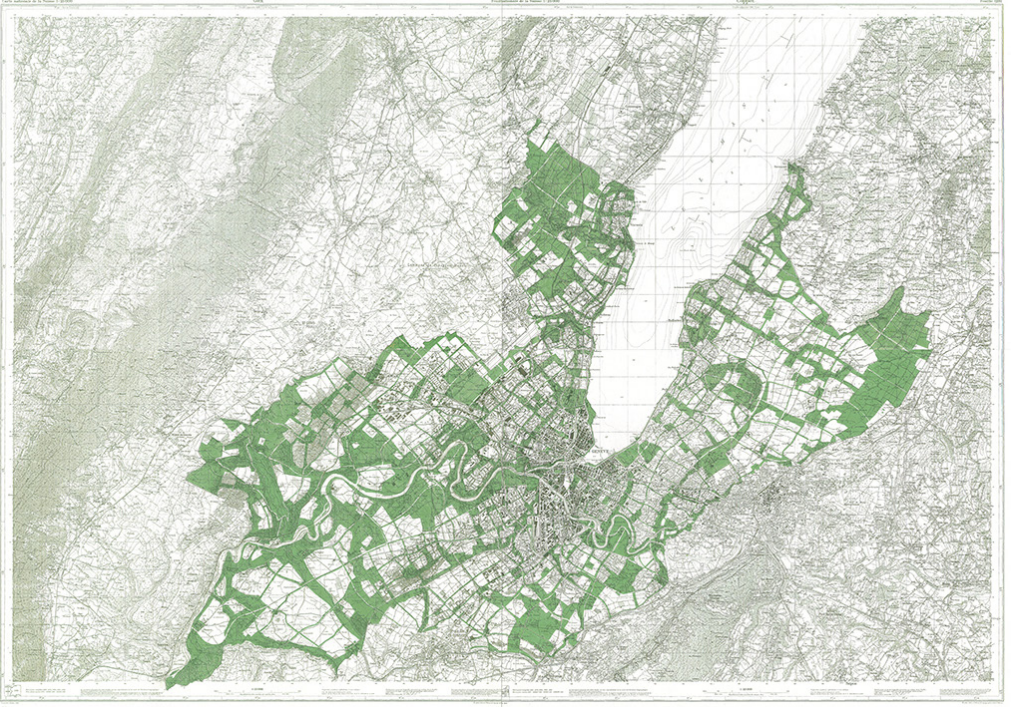
- forêts 
- prairies 
- broussailles 
- zones humides (marais salés, marais, inlaag) 
- estrans 

Altimétrie du bâti et infrastructures sociales

- villes amphibienes (entre -2m NAP et $+1\text{m}$ NAP) 
- villes démantelées (-3m NAP) 
- réseau routier tertiaire 
- écoles 

Source : carte par l'auteur
 Datas : Nationaal GeoRegister





zones humides et marécageuses ainsi que les estrans vaseux. Ces milieux naturels forment aussi la clé de voûte des armatures amphibiennes.

5. *L'altimétrie du bâti*. La réintroduction de l'eau à travers le territoire du Delta nécessite également d'évaluer les zones urbaines, industrielles et commerciales qui devront s'adapter en priorité aux conditions humides. L'altimétrie devient ici le facteur évident pour identifier les zones bâties ainsi que le degré nécessaire d'acceptation des eaux dans le contexte d'adaptation aux risques d'inondation.

6. *Les infrastructures sociales*. En travaillant avec l'existant, il est primordial de situer les infrastructures sociales dont la hiérarchie territoriale serait potentiellement renforcée par le retour de l'eau dans le Delta. Il s'agit d'éléments urbains qui deviendront les points d'ancrage et les lieux d'échanges au sein des territoires amphibiens. Par exemple, les écoles, les hôpitaux, les marchés, les ports et le réseau routier tertiaire.

A l'échelle macro, cette méthodologie cartographique met en évidence les plaines basses du Delta Rhin-Meuse comme armatures primaires de la Transition amphibienne. Ces régions situées en Zélande et en Hollande méridionale pour la plupart sont en effet largement constituées de canaux et d'une surface importante de zones extradigues. Le portrait altimétrique des Pays-Bas souligne également l'importance d'agir en priorité sur ces territoires très urbanisés et formés de sols tourbeux parmi les plus bas du Delta.

A l'échelle micro, les figures territoriales qui se détachent de la carte, formées de nœuds, de surfaces et de lignes, semblent rappeler les principes du *landscape ecology* de Richard Forman. La théorie du *landscape ecology* se résume par l'idée que le paysage se compose de motifs, et que ceux-ci sont le résultat de processus écologiques qu'ils influencent en retour. Ces motifs, qui peuvent prendre la forme de tâches allongées ou concentrées, sont autant d'habitats dont la fonction écologique est vitale pour la Transition du Delta. Ainsi, les armatures amphibiennes révèlent à l'échelle locale une forte connectivité écologique, sous la forme d'une matrice hydrologique composée de noyaux amphibiens forts et de structures relais souples. Cette mosaïque interconnectée de larges fragments de forêts préservées, de couloirs d'eau, de prairies restaurées, ou de marais reconstruits, participe au renforcement de la biodiversité amphibienne. A l'échelle micro, ces figures territoriales amphibiennes et interconnectées rappellent également le plan conçu pour Genève par Albert Bodmer et Maurice Braillard qui souhaitaient réaliser un système ininterrompu de parcs et de promenades dans une nature sauvage sans jamais devoir en sortir pour se rendre d'une aire urbaine à une autre.⁶

Finalement, cet exercice ayant pour but de cartographier les futures armatures amphibienues du Delta Rhin-Meuse fait apparaître les potentialités d'un territoire fractal, c'est-à-dire un territoire dont la structure est identique à toutes les échelles. Cette conception territoriale, que Christopher Alexander qualifie en 'semi-treillis', se caractérise par une collection d'objets partiellement ordonnée hiérarchiquement, selon des relations horizontales, produisant une variété et une richesse spatiale.⁷ Ce modèle en semi-treillis s'oppose au modèle en arbre, qui, comme Alexander l'explique dans son livre *A City is not a Tree*, réduit la complexité d'un système à des relations de dépendances verticales. De fait, comme le montre cet exercice cartographique, le territoire amphibien sera fractal et isotrope, modelé par un tissu d'interconnexions horizontales.

Notes

1. Schuttenhelm, Rolf, "De zeespiegelstijging is een groter probleem dan we denken. En Nederland heeft geen plan B", VN, publié le 5 février 2019, consulté le 14 janvier 2023, <https://www.vn.nl/zeespiegelstijging-plan-b/>
2. Bomas, Bart et Walter de Vries, *Reinventing Holland. A call for region based knowledge development*, consulté le 14 janvier 2023, https://www.isocarp.net/Data/case_studies/608.pdf
3. Nienhuis, Piet H., *Environmental History of the Rhine-Meuse Delta : An ecological story on evolving human-environmental relations coping with climate change and sea-level rise* (Dordrecht: Springer Netherlands, 2008) : p.578.
4. Ibid.
5. Beck, Travis, "An Ever-Shifting Mosaic: Landscape Ecology Applied", *Principles of Ecological Landscape Design* (Washington, DC: Island Press, 2013) : pp.209-233.
6. Skjonsberg, Matthew, "Du parc public aux réseaux de parcs", *L'Architecture d'Aujourd'hui*, consulté le 5 janvier 2023, <https://www.larchitectureaujourd'hui.fr/archizoom-papiers-6-du-parc-public-aux-reseaux-de-parcs/>
7. Viganò, Paola, *Les territoires de l'urbanisme : le projet comme producteur de connaissance* (Genève: MétisPresses, 2016) : p.92.

Projection 2

4.4.

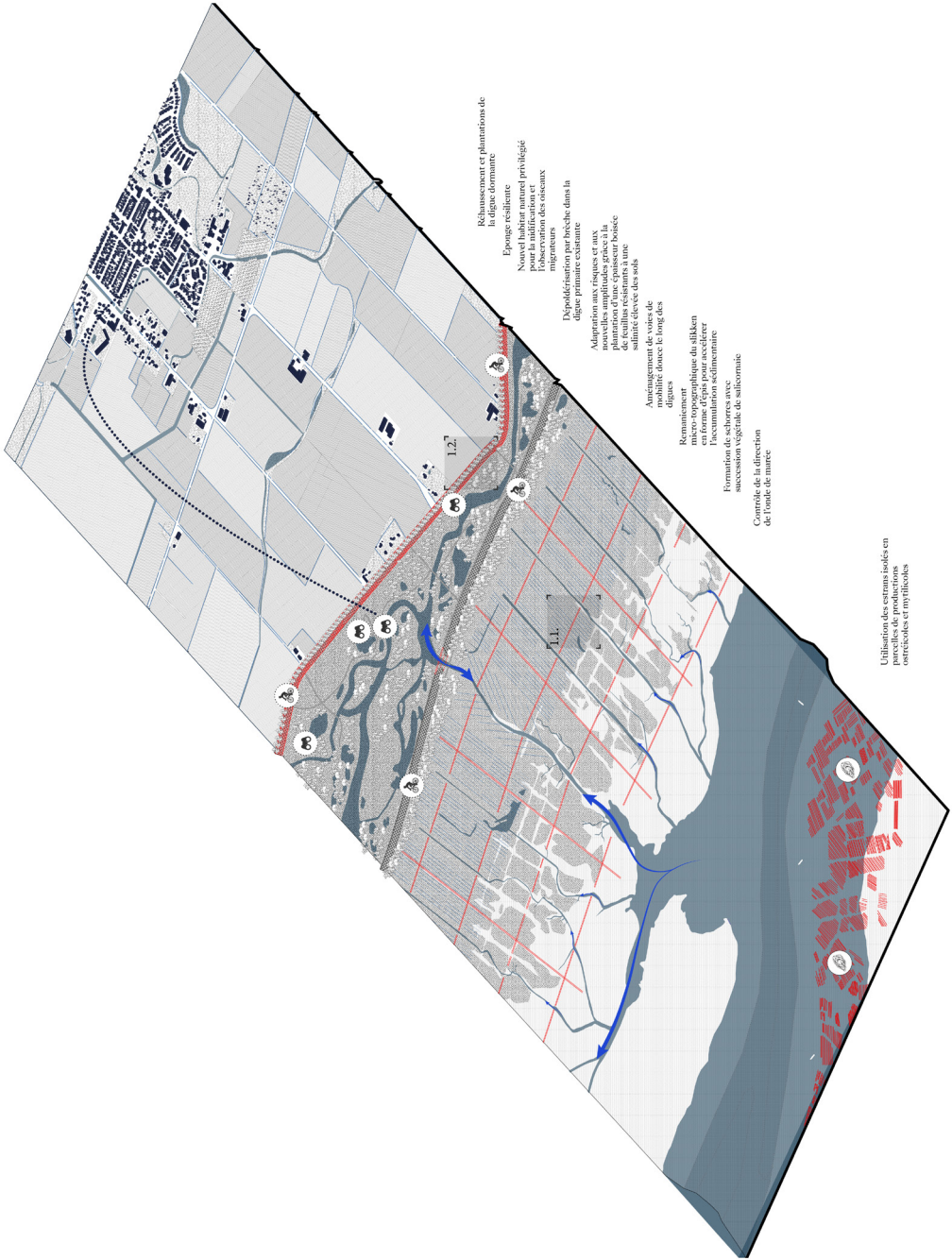
Aperçu d'un Delta
Rhin-Meuse
amphibien

Afin de nous aider à visualiser une possible transformation amphibienne du Delta Rhin-Meuse, nous proposons un aperçu à une échelle resserrée, d'un projet situé sur la frontière entre la Zélande et la Hollande-Méridionale. Il s'agit de mon projet de master, réalisé avant l'écriture de cet énoncé, au semestre de printemps 2022, et encadré par les professeuses Paola Viganò et Martina Voser à l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne. Ce projet, intitulé "Grevelingen. Reconstruire l'estuaire.", est une étude sur les risques et les potentialités de la réouverture du Delta Rhin-Meuse.¹ Le postulat de ce projet réside dans le fait qu'un retour des marées dans le Grevelingen s'impose. Fermé par d'énormes barrages dans le cadre du Plan Delta initié à compter de 1958, le Grevelingen est aujourd'hui une étendue d'eau morte salée et statique, qui n'entretient plus de relations avec les dynamiques deltaïques. Par ailleurs, les contraintes modernes assignées aux processus fluviaux et côtiers se heurtent désormais à des amplitudes croissantes, appelant une approche plus complexe et résiliente, où contrôle et flexibilité forment un équilibre évolutif. Le retour du risque dans cette région du Delta devient ici l'opportunité de passer d'un système binaire à une stratégie de protection progressive de l'inondabilité. Ce renversement paradigmatique nécessite également une reconfiguration territoriale permettant de repenser réciproquement le cadre de vie et les processus naturels, en concevant des frontières mouvantes pour des territoires qui se veulent fluctuants. Il s'agit de porter une attention particulière aux intermédiaires et aux franchissements pour progressivement rompre la dichotomie entre techno-infrastructures (*hard infrastructures*) et écosystèmes infrastructureux (*soft infrastructures*), afin de restaurer une socioécologie estuarienne basée sur son milieu et redéfinir la relation perdue entre la ville et le Delta. Dans ce territoire d'urbanisation diffuse, entre des eaux fragmentées, le retour de dynamiques contrôlées dans le Grevelingen devenait l'occasion pour l'architecte de devenir un chorégraphe sédimentaire et un régisseur de la redistribution des risques.

La mise en pratique de ce projet sur les îles du Goeree-Overflakkee, au nord du Grevelingen, et du Schouwen-Duiveland, au sud, s'est construite sur trois prototypes permettant d'établir des imaginaires amphibiens réciproques sur trois tranches distinctes de territoires entre terre et eau :

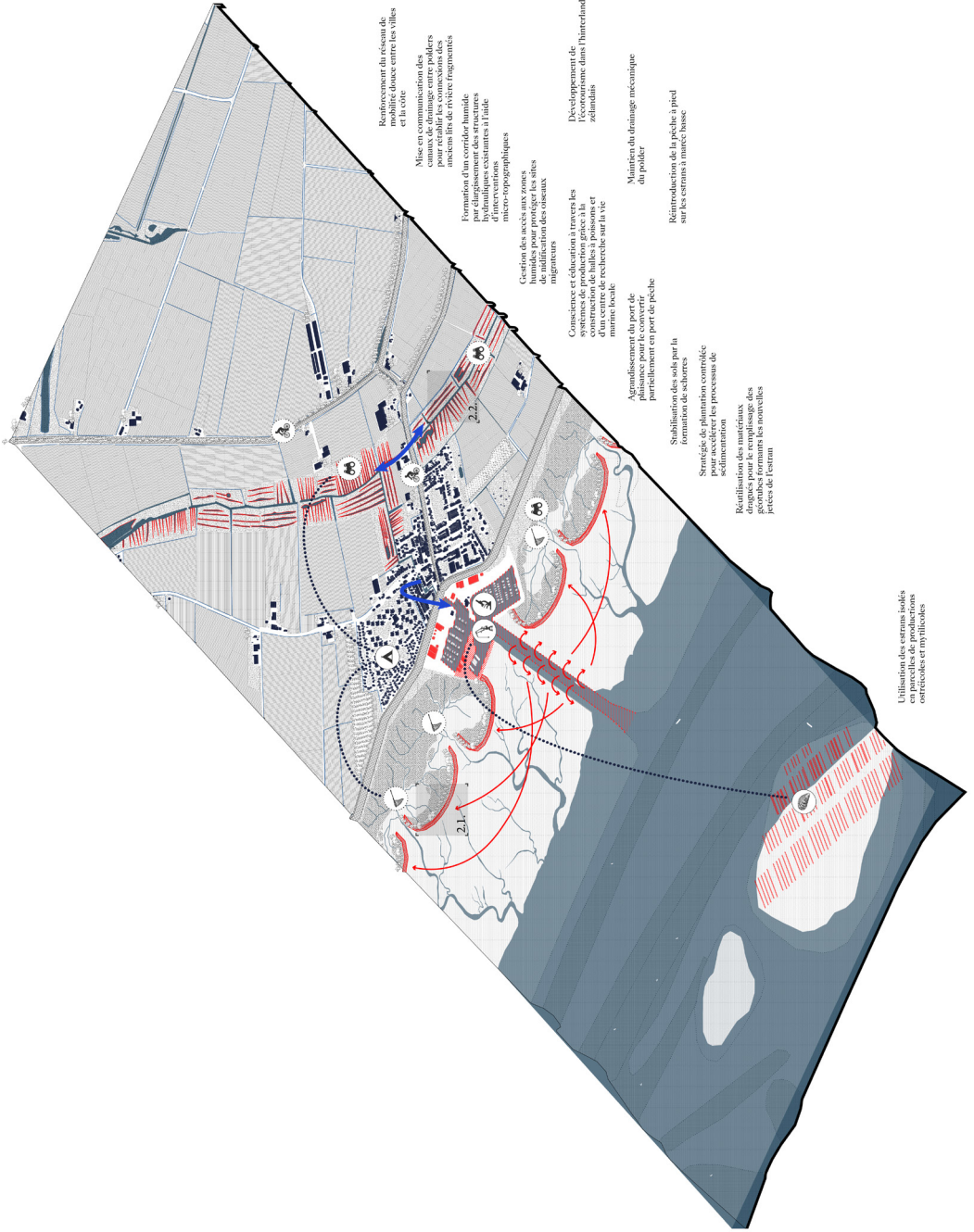
- le prototype 'laisser-faire', situé entre Slikken van Flakkee et la ville de Dirksland ;
- le prototype 'contrôler', avec comme point central le port de Herkingen ;
- le prototype 'produire', sur les terres agricoles autour du village de Dreischor.

La méthode de travail consistait en une analyse systémique de chacune de ces tranches, en commençant par les couches physiques et naturelles (altimétrie, état des eaux, géologie, végétation notamment), et en se poursuivant avec les couches humaines et sociales (économie, transformations historiques, réseaux routiers, projets en cours et envisagés par exemple). Les stratégies amphibiennes appliquées se réclamaient de l'approche *Building with Nature*. Les temporalités projectuelles retenues proposent une adaptation socio-écologique estuarienne à l'horizon 2050 avec un retour des marées possible dans le Grevelingen dès 2025, puis le renforcement du projet à l'horizon 2075 pour faire face à la montée du niveau de la mer.



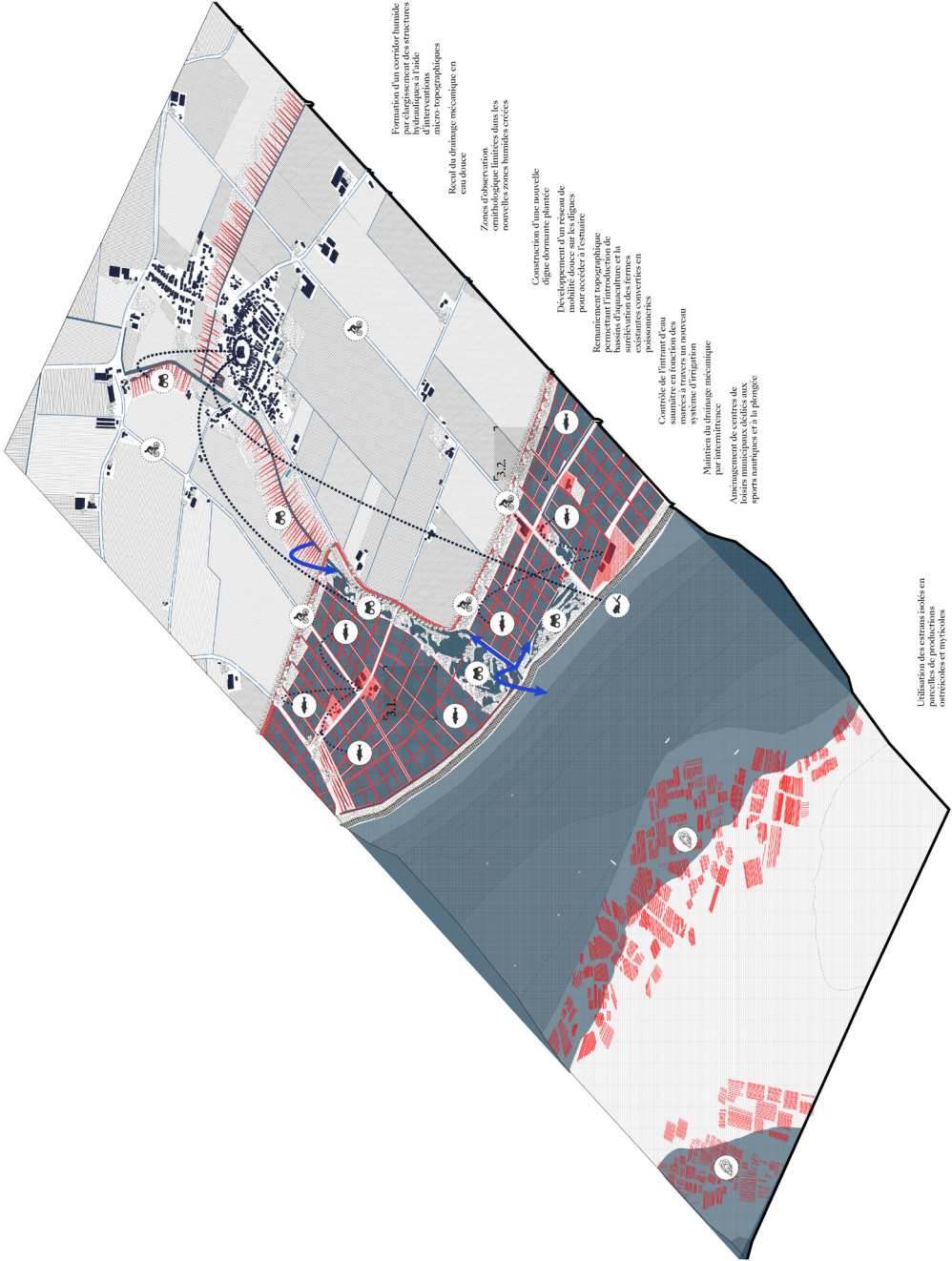
↑ **Prototype 'laisser-faire'**

© dessin par Loan Laurent, *Grevelingen: Reconstruire l'estuaire*, EPFL, 2022



↑ **Prototype 'contrôler'**

© dessin par Loan Laurent, *Grevelingen: Reconstruire l'estuaire*, EPFL, 2022



↑ Prototype 'produire'

© dessin par Loan Laurent, *Grevelingen: Reconstruire l'estuaire*, EPFL, 2022



↑ Scènes dans un schorre restauré suite à une dépoldérisation

© perspectives par Loan Laurent, *Grevelingen: Reconstruire l'estuaire*, EPFL, 2022



↑ Scènes au milieu de bassins aquacoles

© perspectives par Loan Laurent, *Grevelingen: Reconstruire l'estuaire*, EPFL, 2022

Pour commencer, le premier prototype, nommé 'laisser-faire', cherche à retrouver les dynamiques deltaïques avec un plus grand degré de liberté aux processus naturels que pour les deux autres prototypes. Au regard de la structure territoriale spécifique du Slikken van Flakkee et de la succession d'une digue primaire et d'une digue dormante, le site se prête au développement d'un système de double-digue. La création de ce système nécessite ainsi la dépoldérisation d'une large zone dédiée à l'agriculture et parsemée de fermes. La première étape de cette dépoldérisation implique alors le démantèlement définitif des exploitations agricoles existantes. La seconde étape consiste en la création d'une brèche par l'introduction de ponceaux dans la digue, permettant ainsi l'intrusion d'eaux saumâtres à l'intérieur de l'ancien polder à marée haute. La dernière étape de cette dépoldérisation requiert le renforcement de l'ancienne digue dormante à l'aide de plantations. Les interventions se limitent donc à ces trois étapes, le reste étant laissé aux forces du Delta. Ce système de double-digue combiné à une dépoldérisation permet donc la création d'un habitat naturel amphibien apprécié des oiseaux migrateurs, compensant la perte des habitats actuels situés sur les estrans du Grevelingen qui seront submergés avec le retour des marées. Cette étendue accueille également de nouvelles activités récréatives avec des centres d'observations ornithologiques et des sentiers de randonnée. Elle est enfin submersible et participe à l'adaptation aux risques de l'île du Goeree-Overflakkee grâce à de nombreux services écosystémiques de régulation comme le ralentissement de l'érosion de son littoral. Par ailleurs, le Slikken van Flakkee subit aussi des transformations micro-topographiques à l'aide d'une grille d'épis formant une série de bassins. L'objectif est ici de guider les processus de sédimentations futures tout en accélérant la formation de schorres, aussi appelés pré-salés, afin de limiter le rythme d'érosion du littoral sur le long terme avec la montée du niveau de la mer.

Le second prototype, dont l'attitude se résume par un contrôle accru de la transformation amphibienne, prend forme aux abords du port de plaisance de Herkingen. La vision se résume ici par la protection complète des habitations intradigues et la conversion du port de plaisance en un port de pêche, marqué par le retour de la faune aquatique dans le Grevelingen et le renouvellement de l'accès au large. Derrière les digues, les canaux sont élargis sur les parcelles agricoles voisines à l'aide d'un plissé micro-topographiques permettant l'intrusion des eaux de drainage sur les terres sèches. La restauration de ces voies d'eau larges et navigables peut ainsi contribuer à de nouveaux types de mobilités. Leurs bords marécageux peuvent quant à eux accueillir de nouvelles zones récréatives encourageant le déploiement de l'écotourisme. Toutefois, le port de Herkingen devra faire face à l'envasement perpétuel de son chenal, dû aux retours des marées. Une proposition consiste donc à réutiliser les matériaux issus du dragage annuel du chenal afin de développer progressivement un système de double-digue à l'aide de géotubes. Ces nouvelles protections, à la forme organique, supportent la formation de schorres et visent au long-terme la meilleure protection de ces zones portuaires soumis à la montée du niveau de la mer. Enfin, les estrans du Grevelingen accueillent également des parcelles mytilicoles et ostréicoles afin de soutenir la mutation de l'économie de ces régions basées essentiellement sur l'agriculture intensive.

Le troisième prototype s'attèle à envisager l'adaptation amphibienne des exploitations agricoles du Schouwen-Duiveland. Ce modèle, cherchant à concilier production et inondation, propose l'apparition d'aquacultures sur des régions actuellement sèches et portées par des monocultures intensives et polluantes. En prenant à nouveau appui sur un système de double-digue, le système de drainage est revu en déplaçant le pompage mécanique à la digue secondaire. Ainsi, les zones d'aquacultures, désormais soumises aux risques d'inondation, sont approvisionnées d'eau salée et oxygénées au rythme des marées hautes. Quelques exploitations précédemment démantelées sont reconstruites sur des tertres artificiels afin de limiter les dégâts en cas de crue.

Cependant, ce projet doit bien entendu être mis en perspective car son approche peut être perçue comme trop timorée et pas assez radicale. Les transformations amphibienes, reléguées uniquement à une épaisseur le long des côtes, jamais au-delà, n'en sont que moins convaincantes. La vision prototypique en trois séquences a encouragé le développement de stratégies variées à l'échelle locale, ce qui conduit finalement à une vision peu cohérente à l'échelle régionale. Ce projet écarte par ailleurs les problématiques liées aux villes amphibienes et ne donne aucune réponse architecturale à l'échelle du bâti. Seules sont offertes des réponses territoriales, notamment avec des changements d'affectation de sols, et paysagères, avec des remaniements micro-topographiques et des plantations stratégiques. Une visualisation holistique certes, mais loin d'être achevée et concluante. Les sites retenus manquent de construire une transversalité à travers le Delta, et se contentent de suivre parallèlement le cheminement de l'eau, évitant à tout prix de développer un territoire amphibien isotrope.

Notes

1. MAP22, *Master Architecture Projects* (Lausanne: ASAR, 2022) : pp.249-250.

Mot de la fin

Le Delta Rhin-Meuse est une œuvre, de la Nature tout autant que de l'espèce humaine. Ici, la beauté se trouve dans les allées plantées d'arbres le long des canaux ou dans les promenades surélevées le long des crêtes endiguées devenues les balcons d'un peuple. Elle réside dans la ligne d'horizon infinie interrompue sporadiquement de clochers d'églises ayant survécus aux nombreux déluges mais aussi dans les moulins devenus les 'grands hommes' d'une patrie. La beauté néerlandaise prend la figure de villes, dont l'histoire dans la 'longue durée' révèle un savoir-faire remarquable aux croisées de l'urbanisme et de la lutte des eaux unique au monde. Cette région glorifie alors, comme nulle part ailleurs, l'avènement d'une 'techno-nature' dont on commence à peine à mesurer l'ampleur à l'heure de l'Anthropocène. Pourtant, ce chef d'œuvre humain a progressivement rendu muette la force créatrice de la Nature. Le désir impérial de créer toujours plus de terres sèches, sûres et productives s'est exacerbé à mesure que le Delta devenait une place forte de la mondialisation en Europe. Cette tradition colonisatrice et capitaliste aux Pays-Bas est ainsi à l'origine de la disparition des processus naturels deltaïques. Résultat d'un point de vue ontologique moderne, basé sur la dichotomie entre l'humain et les non-humains, les discontinuités écologiques sont en effet le produit de continuités humaines hermétiques. Cette étanchéité se traduit par exemple par les infrastructures monumentales, construites au XXème siècle dans le cadre du Plan Delta, infrastructures toutes aussi magnifiques que stupides.

"Stupid infrastructure pays off, but only on the very short term and only from a financial-economic perspective. It is devastating for climate mitigation and resilience. And we lose out as people and planet, with disastrous impacts on marginalized communities and our biodiversity system, wrecking our food security and economy on the longer run."

- Henk Ovink

La période de Transition majeure que nous sommes collectivement en train de vivre – crises climatique, ontologique et de la pratique architecturale – présente certainement l'opportunité d'inverser notre champ de vision. Dans ce contexte, imaginer le futur du Delta Rhin-Meuse devient le plaidoyer pour le développement d'infrastructures molles, poreuses et perméables, tout comme la renaissance d'une attitude hydrophile, que l'on résume dans cet énoncé par une hypothèse de recherche amphibienne. Ce projet amphibien se définit concrètement par une reconnexion des territoires avec les milieux deltaïques et leurs dynamiques, impliquant une reconfiguration territoriale complète du Delta Rhin-Meuse. Ce projet voit également l'émergence de paysages d'adaptation, de coexistence et de résilience qui rompent avec l'attitude de résistance croissante contre les eaux aux Pays-Bas. Finalement,

l'hypothèse amphibienne devient l'occasion d'explorer le risque comme une opportunité et de changer notre relation avec la nature.

Cet énoncé a fini pour moi de dresser un nouveau portrait de l'architecte du XXIème siècle. On pourrait commencer à le considérer comme un chef d'orchestre à l'intersection de multiples disciplines ou comme un concepteur de systèmes tout autant que d'espaces. En quelque sorte, il s'agit peut-être de favoriser une vision systémique du territoire, en analysant ses dynamiques et ses besoins écologiques (*system-thinking*) ; pour sortir d'une vision ingénieuristique du territoire, soutenue par le progrès technique et le rendement (*support-thinking*). Ce changement d'attitude se résume aussi dans les mots d'Han Meyer par la fin d'une ère einsteinienne et le début d'une ère darwinienne, plus évolutive.²

Au moment de conclure cet énoncé, mon impression est d'avoir parcouru de nombreux territoires, mais aussi d'avoir eu parfois le pas trop rapide et léger, le verbe trop élué et bavard. Nombreux sont les lieux de ce Delta où j'aurais voulu davantage m'attarder. Si je ne l'ai pas fait, c'est parce qu'il me semblait urgent de clarifier mes idées pour pouvoir les insérer dans un débat, et parce qu'il me paraissait impératif de faire l'état des lieux de ma pensée, non par suffisance ou par fermeture d'esprit, mais simplement pour qu'elle puisse tenir lieu de point de départ d'autres parcours – et peut-être surtout du mien.

Notes

1. Ovink, Henk, "Water as catalyst for sustainable development", *Journal of Delta Urbanism*, no.1 (2020): p.65.
2. Meyer, Han, "25 years of 'Delta Urbanism': where are we now?", *Journal of Delta Urbanism*, no.1 (2020): p.18.

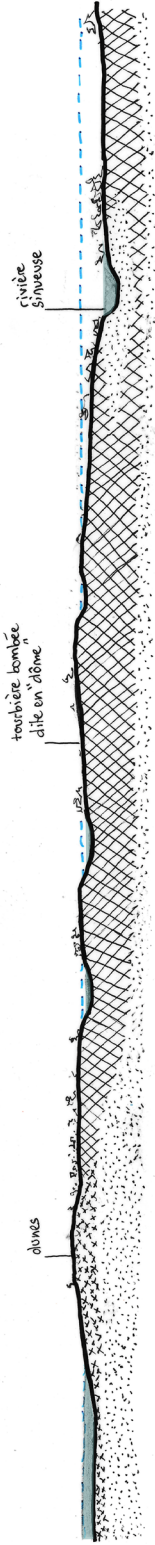


↑ **RAAAF et Atelier de Lyon, *Deltawerk 1:1*, 2018**

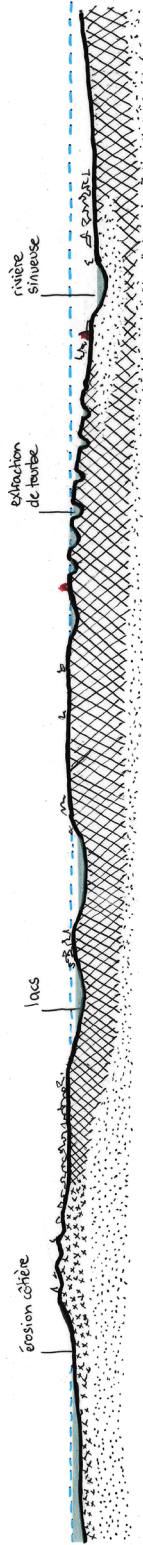
© RAAAF et Atelier de Lyon. Photo: Harm Tilman

Ce projet par RAAAF et Atelier de Lyon consiste en la transformation symbolique du Delta Flume (une machine à vagues de 300 mètres de long construite sur le Waterloopbos pour expérimenter et tester la résistance aux inondations des infrastructures du Plan Delta) en un monument manifeste de l'*Harcore Heritage*. Cette transformation questionne l'obsolescence de l'infrastructure et l'indestructibilité des Pays-Bas. On peut alors lire ce projet comme une ode à un Delta Rhin-Meuse amphibien, débarrassé de ses remparts de béton et laissant de nouveau place à l'eau et ses processus naturels.

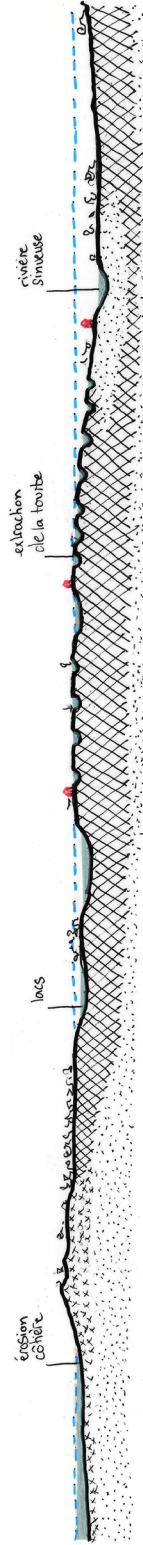
↓ **Chronologie du Delta Rhin-Meuse et hypothèse amphibiennne**
© dessins par l'auteur, adaptés de Eric-Jan Pleijster et Cees van der Veeken, *Dutch Dikes*, 2014, pp.107-140.



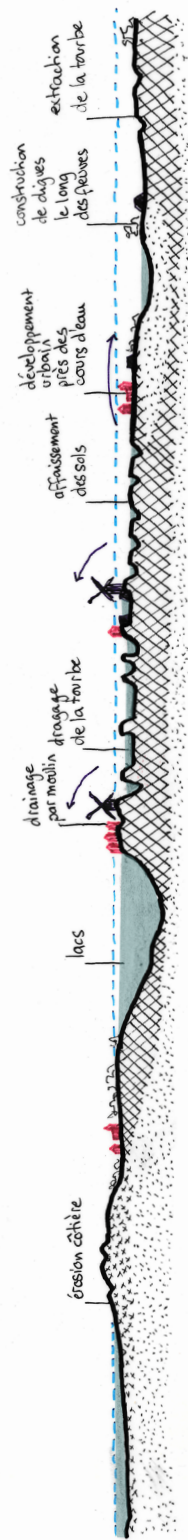
VIIIème siècle



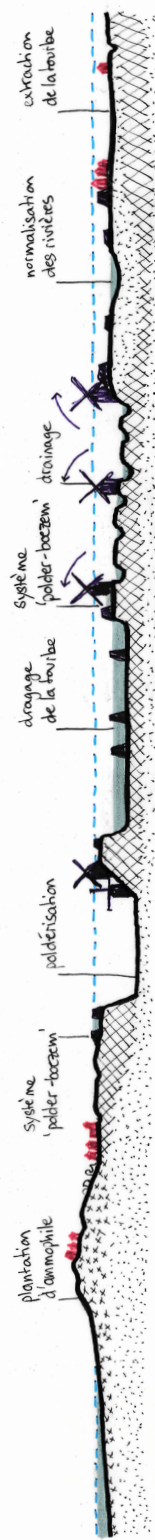
XIème siècle



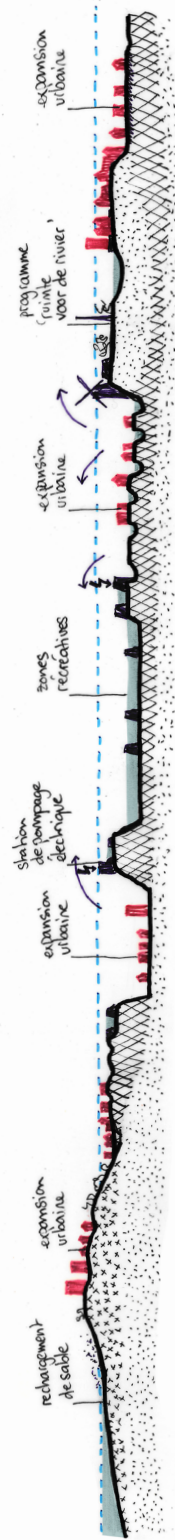
XIVème siècle



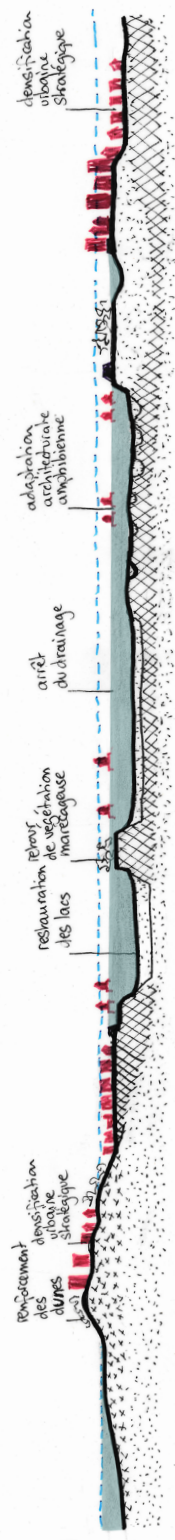
XVII^{ème} siècle



XVIII^{ème} siècle



aujourd'hui



demain ?

Remerciements

Je tiens à remercier Paola Viganò pour nos échanges passionnants et dévoués qui ont su m'offrir de nouvelles perspectives amphibiennes.

Merci à la professeure Sarah Nichols et à son assistant Arthur De Buren pour leur suivi et leurs conseils.

Je tiens évidemment à remercier très chaleureusement mon ancienne professeure Martina Voser pour ses critiques bienveillantes, ses réflexions pertinentes et son sincère soutien au moment d'explorer la dimension du paysage en architecture.

Merci à ma maîtresse EPFL, Sylvie Nguyen, pour son aide lorsqu'il était temps de cibler mon sujet et pour les nombreuses références partagées.

Merci aux montréalais, aux parisiens, rennais et lausannois, amis et acolytes de débats, pour tous ces moments à vos côtés.

À Olivier Lalancette pour nos discussions toujours enthousiastes, ses encouragements infaillibles et notre collaboration durable durant ces deux années et demi à Lausanne.

À mon père et Mamie Colette.

Enfin Laure, première à avoir vu grandir mon rêve d'urbanisme et d'architecture, pour nos souvenirs zélandais, ses infatigables relectures du soir et sa présence indiscutable à mes côtés.

Bibliographie

Corpus primaire

Ahn, Susann, Isabelle Fehlmann, Lara Mehling, et Christophe Girod. *Delta Dialogues*. Zürich: gta Verlag, 2017.

Bacchin, Taneha K, Fransje Hooimeijer, et Baukje Bee Kothuis. "Delta Urbanism, Premises: Editorial". *Journal of Delta Urbanism*, no. 1, 2020.

Bacchin, Taneha K, Fransje Hooimeijer, et Baukje Bee Kothuis. "Longue Durée". *Journal of Delta Urbanism*, no. 2, 2021.

Bélanger, Pierre. *Landscape as Infrastructure: A Base Primer*. New York, NY : Routledge, 2017.

Berque, Augustin. "Des fondements ontologiques de la crise, et de l'être qui pourrait la dépasser." *VertigO : la revue électronique en sciences de l'environnement*, vol. 10, no. 1, 2010.

Bonnet, Emmanuel, Diego Landivar et Alexandre Monnin. *Héritage et fermeture. Une écologie du démantèlement*. Paris: éditions divergences, 2021.

Bouw, Matthijs, et Erik van Eekelen. *Building with Nature. Creating, implementing and upscaling Nature-based Solutions*. Rotterdam: nai010 publishers, 2020.

Braudel, Fernand. *La Méditerranée et le monde méditerranéen à l'époque de Philippe II*. 4e éd., [rev. et corr.]. Paris: A. Colin, 1979.

Braudel, Fernand. "Histoire et Sciences sociales: La longue durée." *Annales : histoire, sciences sociales*, vol.13, no. 4, 1958 : p.725–753.

Burke, Gerald L. *The Making of Dutch Towns : a Study in Urban Development from the Tenth to the Seventeenth Centuries*. London: Cleaver-Hume Press, 1956.

Corboz, André. "The Land as Palimpsest." *Diogenes*, vol. 31, no. 121, 1983 : p.12-34.

Debray, Régis. *Le Siècle vert. Un changement de civilisation*. Paris : Gallimard, 2020.

Escobar, Arturo. "After Nature: Steps to an Antiessentialist Political Ecology." *Current Anthropology*, vol. 40, No. 1, February 1999 : pp. 1-30.

Esquiros, Alphonse. "La Néerlande et la vie hollandaise: I. Formation du territoire. – Inondations anciennes et récentes. – Dessèchement du Lac de Harlem." *Revue des deux mondes*, vol. 11, no. 1, 1855 : p.82–119.

Esquiros, Alphonse. "La Néerlande et la vie hollandaise: II. Caractère, institutions et mœurs de la Hollande." *Revue des deux mondes*, vol.11, no. 4, 1855 : p.766–795.

Esquiros, Alphonse. "La Néerlande et la vie hollandaise: IV. La tourbe et les tourbières de Hollande." *Revue des deux mondes*, vol.12, no. 6, 1855 : p.1217–1258.

- Fabian, Lorenzo et Paola Viganò. *Extreme City. Climate change and the transformation of the waterscape*. Venezia: IUAV, 2010.
- Fredrick, Nathan, Flore Guichot, et Francesco Lombardi. *AMPHIBIA, a Utopia for Venice*. Post-master thesis, IUAV, 2021.
- Fromonot, Françoise. “Éloge de la coupe, ou l’enseignement de Rotterdam.” *criticat*, vol.20, 2018 : p.40-63.
- Garcia Vogt, Nicole. *Synchronizing Habitat. Risk adaption by co-evolution of environment and society*. Master thesis, TU Delft, 2020.
- Giro, Christophe. *Rising Waters, Shifting Lands*. Zürich: [gta Verlag], 2012.
- Grinsted, Aslak, John C. Moore, et Svetlana Jevrejeva. “Reconstructing sea level from paleo and projected temperatures 200 to 2100 AD.” *Climate dynamics*, vol. 34, no. 4, 2010 : p.461-472.
- Guay, Charles. “Transition socioécologique.” Passerelles Québec [en ligne]. 2 mars 2020. [Consulté le 28 déc. 2022]. Disponible à l’adresse : <https://www.passerelles.quebec/lexique/terme/transition-socioecologique>.
- Harvard GSD. “Daniel Urban Kiley Lecture: Dilip Da Cunha, ‘The Invention of Rivers.’” 20 févr. 2019. 1:24:31. [Consulté le 5 déc. 2022] Disponible à l’adresse : <https://www.youtube.com/watch?v=39qJ3DKnPk&t=655s>
- Holling, C. S. “Resilience and Stability of Ecological Systems.” *Annual review of ecology and systematics*, vol. 4, no. 1, 1973 : p.1–23.
- Holling, C. S. *Adaptive environmental assessment and management*. Caldwell, N.J: The Blackburn Press, 1978.
- Holling, C. S. “Resilience of ecosystems; local surprise and global change.” Dans Clark, W. C. et R. E. Munn, (éd.) *Sustainable Development of the Biosphere*. Cambridge University Press, Cambridge, 1986 : pp. 292-317
- Holling, C. S. “Engineering Resilience versus Ecological Resilience.” dans Schulze, P.E., (éd.) *Engineering within Ecological Constraints*. Washington DC: National Academy Press, 1996: p.31-43.
- Holling, C. S., L. Gunderson, et G. Peterson. *Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems*. Washington, D.C.: Island Press, 2002.
- Hooimeijer, Fransje. *The Tradition of Making Polder Cities*. PhD diss., TU Delft, 2011.
- Hugron, Jean-Philippe. “Les Pays-Bas à fleur d’eau”. *Archiscopie*, no.28, 2022.
- Jumelet, S. A. *Bruinisse. In de loop der eeuwen 1467-1984*. Zierikzee: Culturele Stichting Bruinisse, 1985.
- Kabat P., L.O. Fresco, M.J.F. Stive, C.P. Veerman, J.S.L.J. Alphen, B.W.A.H. Parmet, W. Hazeleger et C. Katsman. “Dutch coasts in transition.” *Nature geoscience*, vol.2, no. 7 (2009) : p.450-452.
- LUMA Arles et Han Meyer. “Habiter en zone inondable.” Mai 2018. 2:44:07. [Consulté le 26 déc. 2022] Disponible à l’adresse : <https://www.luma.org/fr/live/watch/Habiter-en-zone-inondable-5b9dd680-c021-41fe-a75d-36f91838b9fb.html>.

Mathur, Anuradha et Dilip de Cunha. *Design in the Terrain of Water*. Philadelphie, Pennsylvanie: Applied Research + Design Publishing, 2014.

McHarg, Ian L. *Design with Nature*. [25th anniversary edition]. New York: John Wiley & Sons, inc., 1995.

Meadows, Donella H., Dennis L. Meadows, Jørgen Randers et William W. Behrens III. *The Limits to Growth*. London: Earth Island Ltd, 1972.

Meyer, Han, Inge Bobbink, et Steffen Nijhuis. *Delta Urbanism : the Netherlands*. Chicago, IL: American Planning Association, 2010.

Moore, Jason W. "The Rise of Cheap Nature." *Sociology Faculty Scholarship*, vol. 2, 2016.

Nationale uitgave. *De Ramp*. Amsterdam: Nationale uitgave, 1953.

Nienhuis, Piet H. *Environmental History of the Rhine–Meuse Delta : An ecological story on evolving human–environmental relations coping with climate change and sea-level rise*. Dordrecht: Springer Netherlands, 2008.

Oude Essink, Gualbert. *Salinisation of groundwater resources in the Dutch deltaic area: modelling, monitoring, climate change and solutions*. Utrecht: Deltares, 2011.

Pleijster, Eric-Jan, et Cees van der Veeken. *Dutch Dikes*. Rotterdam: nai010 publishers, 2014.

Reghezza-Zitt, Magali et UVED. "Résilience, adaptation et vulnérabilité aux changements globaux." 26 sept. 2018. 5'46". [Consulté le 5 déc. 2022] Disponible à l'adresse : https://www.youtube.com/watch?v=SgIX-fOtw_E

Reghezza-Zitt, Magali. "Territorialiser ou ne pas territorialiser le risque et l'incertitude. La gestion territorialisée à l'épreuve du risque d'inondation en Île-de-France." *L'espace politique*, no. 26 (2015).

Rijkswaterstaat, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. [en ligne] "Ruimte voor de rivieren". [Consulté le 30 décembre 2022] Disponible à l'adresse : <https://www.rijkswaterstaat.nl/water/waterbeheer/bescherming-tegen-het-water/maatregelen-om-overstromingen-te-voorkomen/ruimte-voor-de-rivieren>

Robert, Sandrine. "Chapitre 8: Résilience, changement et persistance." *Le temps long du peuplement : concepts et mots-clés*, Lena Sanders, Anne Bretagnolle, Patrice Brun, Marie-Vic Ozouf-Marignier, Nicolas Verdier (éd.). Tours: Presses Universitaires François Rabelais, 2020.

Rossano, Frédéric L. M. *La part de l'eau : vivre avec les crues en temps de changement climatique*. Paris: Éditions de la Villette, 2021.

Schaffner, Marin, Mathias Rollot, et François Guerroué. *Les veines de la terre : une anthologie des bassins-versants*. Marseille: Wildproject, 2021.

Servigne, Pablo, Raphaël Stevens, et Yves Cochet. *Comment tout peut s'effondrer : petit manuel de collapsologie à l'usage des générations présentes*. Paris: Points, 2021.

Sonnette, Stéphanie. "Sommes-nous prêts pour la transition?" Espazium [en ligne]. 10 novembre 2020. [Consulté le 5 déc. 2022]. Disponible à l'adresse : <https://www.espazium.ch/fr/actualites/sommes-nous-prets-pour-la-transition>

Steenhuis, Marinke et Lara Voerman. *De Deltawerken*. Rotterdam: nai 010 publishers, 2016.

Tessler, Z.D., C.J. Vörösmarty, M. Grossberg, I. Gladkova, H. Aizenman, J.P.M. Syvitski, et E. Foufoula-Georgiou. "Profiling Risk and Sustainability in Coastal Deltas of the World." *Science (American Association for the Advancement of Science)*, vol.349, no.6248, 2015 : p.638–643.

Viganò, Paola et Anne Grillet-Aubert. *Les territoires de l'urbanisme : le projet comme producteur de connaissance*. 3ème éd. Genève: MetisPresses, 2016.

Viganò, Paola. «La notion de résilience doit nous amener à changer de paradigme.» Espazium [en ligne]. 29 mai 2020. [Consulté le 5 déc. 2022]. Disponible à l'adresse : <https://www.espazium.ch/fr/actualites/la-notion-de-resilience-doit-nous-amener-changer-de-paradigme>

Viganò, Paola, Lorenzo Fabian, et Bernardo Secchi. *Water and Asphalt : the Project of Isotropy*. Zürich: Park Books, 2016.

Waldheim, Charles. *Landscape as Urbanism : a General Theory*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 2016.

Watsuji, Tetsurō. "Extraits de Fūdo." *Laval théologique et philosophique*, vol. 64, no. 2 (2008) : p.327-344.

Corpus secondaire

Alexander, David. "The Reclamation of Val-Di-Chiana (Tuscany, Italy)." *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 74, no. 4, 1984 : pp.527–550.

Aubry, Émilie. "Rhin et Danube : deux fleuves, deux Europe(s) ?" Dans *Le Dessous des Cartes*. 13 min : Arte, 8 janvier 2022.

Audier, Serge. *La cité écologique : Pour un éco-républicanisme*. Paris: La Découverte, 2020.

Barthes, Roland. *Mythologies*. Paris: Points, 2014.

Barthes, Roland. *Fragments d'un discours amoureux*. Paris: Points, 2020.

Bauman, Zygmunt. *Liquid Modernity*. Cambridge: Polity, 2012.

Beck, Travis. *Principles of Ecological Landscape Design*. Washington, DC: Island Press, 2013.

Beck, Ulrich. *La société du risque : sur la voie d'une autre modernité*. Paris: Flammarion, 2001.

Brand, Nikki, Inge Kersten, Remon Pot et Maïke Warmerdam. "Research by Design on the Dutch Coastline: Bridging Flood Control and Spatial Quality." *Built Environment*, vol. 40, no. 2, 2014 : p.265-280.

Cavalieri, Chiara. "Extreme-city-territories. Coastal geographies in the Veneto region." *Journal of Urbanism: International Research on Placemaking and Urban Sustainability*, vol. 14, no. 2, 2021: p.185-203.

Chelleri, Lorenzo, James J Waters, Marta Olazabal, et Guido Minucci. "Resilience Trade-Offs: Addressing Multiple Scales and Temporal Aspects of Urban Resilience." *Environment and urbanization*, vol. 27, no. 1, 2015: p. 181–198.

Clément, Gilles. *Le jardin en mouvement: de la vallée au jardin planétaire*. Paris: Sens & Tonka, 2001.

- Clément, Gilles. *Manifeste du Tiers paysage*. Paris: éditions du commun, 2020.
- Davoudi, Simin, Elizabeth Brooks, et Abid Mehmood. "Evolutionary Resilience and Strategies for Climate Adaptation." *Planning, practice & research* vol. 28, no. 3 (2013) : pp.307–322.
- Descola, Philippe. *Par-delà nature et culture*. Paris: Gallimard, 2015.
- Doherty, Gareth, et Mohsen Mostafavi. *Ecological Urbanism*. Zürich: Lars Müller Verlag, 2016.
- Dronkers, Job et Janrik van den Berg. "Coastal and marine sediments." World Register of Marine Species [en ligne]. 31 août 2022. [Consulté le 30 déc. 2022]. Disponible à l'adresse : https://www.marinespecies.org/traits/wiki/Coastal_and_marine_sediments
- Elkin, Rosetta S. "Beyond Restoration: Planting Coastal Infrastructure." *Climate Change Adaptation in North America*, p.119–135. Cham: Springer International Publishing, 2017.
- Esquiros, Alphonse. "La Néerlande et la vie hollandaise: III. Les pêches et les populations maritimes." *Revue des deux mondes*, vol.12, no. 2, 1855 : p.285–322.
- Esquiros, Alphonse. "La Néerlande et la vie hollandaise: VII. Le marin baleinier et la pêche de la baleine." *Revue des deux mondes*, vol. 3, no. 4, 1856 : p.681–727.
- Krogh, Marianne. *connectedness: An Incomplete Encyclopedia of the Anthropocene*. Copenhagen: Strandberg Publishing, 2020.
- Lanaspeze, Baptiste, et Marin Schaffner. *Les pensées de l'écologie : un manuel de poche*. Marseille: Wildproject, 2021.
- Lokman, Kees. "Dam[ned] Landscapes: Envisioning Fluid Geographies." *Journal of Architectural Education*, vol. 70, no. 1, 2016: p.6-12.
- Méral, Philippe, et Denis Pesche. *Les services écosystémiques : repenser les relations nature et société*. Versailles: Quae, 2016.
- Meyer, Han et Steffen Nijhuis. *Urbanized Deltas in Transition*. Amsterdam: Techne Press, 2014.
- Moore, Jason W. *Capitalism in the Web of Life: Ecology and the Accumulation of Capital*. London: Verso, 2015.
- Nussaume, Yann, Augustin Berque, Philippe Madec, et Antoine Picon. *Milieu et architecture : entretiens avec Augustin Berque, Philippe Madec et Antoine Picon*. Paris: Hermann, 2021.
- Patel, Raj, et Jason W. Moore. *A History of the World in Seven Cheap Things : a Guide to Capitalism, Nature, and the Future of the Planet*. London: Verso, 2018.
- Raffestin, Claude. "Éléments pour une théorie du sol." Dans *Construction sous contrôle ? : faut-il renforcer ou alléger l'aménagement pour mieux gérer les zones à bâtir ? Journées romandes de l'aménagement du territoire*, Lausanne les 10 et 11 novembre 1988. Lausanne: Presses polytechniques romandes, 1989.
- Rietveld, Erik et Ronald Rietveld. "Hardcore Heritage: Imagination for Preservation." *Frontiers in psychology*, vol. 8, 2017 : p.1995–1996.
- Rocard, Michel, Dominique Bourg et Floran Augagneur. "Le genre humain, menacé." *Le Monde* [en ligne]. 2 avril 2011. [Consulté le 29 décembre 2022]. Disponible à l'adresse : https://www.lemonde.fr/idees/article/2011/04/02/le-genre-humain-menace_1502134_3232.html.

Schindler, Malte, Volker Karius, Arne Arns, Matthias Deicke, et Hilmar von Eynatten. "Measuring Sediment Deposition and Accretion on Anthropogenic Marshland – Part II: The Adaptation Capacity of the North Frisian Halligen to Sea Level Rise." *Estuarine, coastal and shelf science*, vol.151, 2014 : p.246–255.

Skjonsberg, Matthew. "Le parc, outil du design civique." L'Architecture d'Aujourd'hui [en ligne]. Décembre 2019. [Consulté le 5 déc. 2022]. Disponible à l'adresse : <https://www.larchitectureaujourd'hui.fr/archizoom-papers-parc-outil-design-civique-1/>

Steiner, Frederick, Richard Weller, Karen M'Closkey, Billy Fleming, et Ian L. McHarg. *Design with Nature Now*. Cambridge, Massachusetts: Lincoln Institute of Land Policy, 2019.

Stevens, Philip. "RAAAF + atelier de lyon to realize enormous monument dedicated to the delta works." Designboom [en ligne]. 24 mars 2017. [Consulté le 5 déc. 2022]. Disponible à l'adresse : <https://www.designboom.com/art/raaaf-deltawerk-11-hardcore-heritage-atelier-de-lyon-03-24-2017/>

Swyngedouw, Erik, Maria Kaïka et Esteban Castro. "Urban Water: A Political-Ecology Perspective." *Built Environment*, Vol. 28, No. 2, 2002 : pp. 124-137.

Van Loon-Steensma, J.M., Van Dobben, H.F., Slim, P.A., Huiskes, H.P.J. et Dirkse, G.M. "Does vegetation in restored salt marshes equal naturally developed vegetation?" *Applied Vegetation Science* vol. 18, 2015 : pp.674-682.

Viganò, Paola, Martina Barcelloni Corte, et Antoine Vialle. "Le sol de la ville-territoire: Projet et production de connaissances." *Revue d'anthropologie des connaissances*, vol. 14, no. 4, 2020.



2023, Loan Laurent

Ce document est mis à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution (CC BY <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).

Les contenus provenant de sources externes ne sont pas soumis à la licence CC BY et leur utilisation nécessite l'autorisation de leurs auteurs.

