

ANALYSE ET SYNTHÈSE DE DOCUMENTS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES

Durée : 2 heures 30 minutes

L'usage d'abaques, de tables, de calculatrice et de tout instrument électronique susceptible de permettre au candidat d'accéder à des données et de les traiter par les moyens autres que ceux fournis dans le sujet est interdit.

Chaque candidat est responsable de la vérification de son sujet d'épreuve : pagination et impression de chaque page. Ce contrôle doit être fait en début d'épreuve. En cas de doute, le candidat doit alerter au plus tôt le surveillant qui vérifiera et, éventuellement, remplacera le sujet.

Ce sujet comporte la présente page de garde et un énoncé de 5 pages numérotées de 1 à 5.

Si, au cours de l'épreuve, un candidat repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il le signale sur sa copie et poursuit sa composition en expliquant les raisons des initiatives qu'il a été amené à prendre.

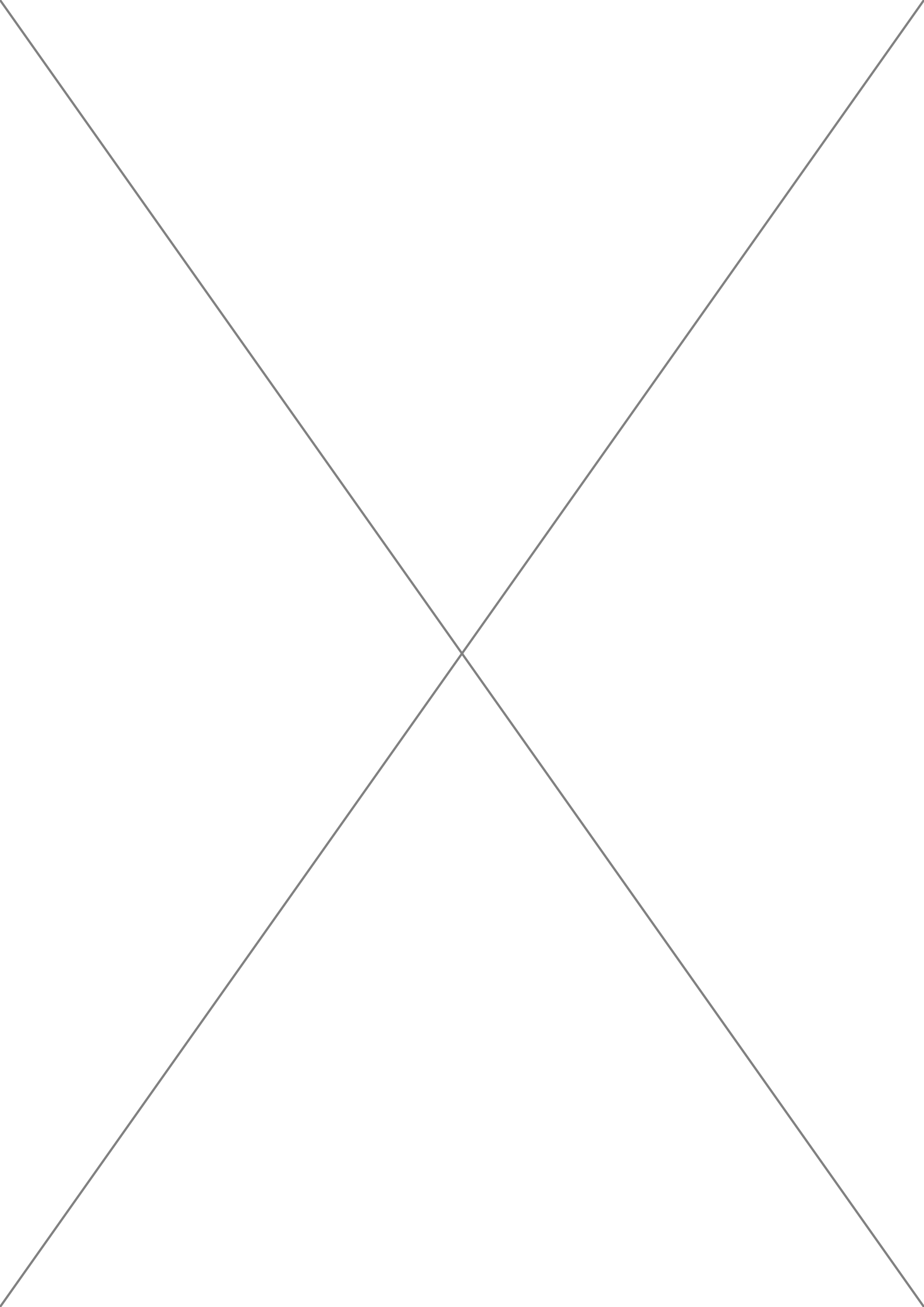
Thématique environnement :

PAYSAGE ET TRANSITION ÉCOLOGIQUE LE CAS DES PAYS-BAS

Roberta Pistoni, *Signé Paysages de l'après-pétrole*, octobre 2024

L'épreuve est composée de deux parties :

- **1^{ère} partie (sur 10 points) : faites l'analyse et la synthèse des idées fortes du document ;**
- **2^e partie (sur 10 points) : développez une des idées importantes du document en l'illustrant et en valorisant vos connaissances techniques et scientifiques.**



PAYSAGE ET TRANSITION ÉCOLOGIQUE : LE CAS DES PAYS-BAS

Roberta Pistoni, *Signé Paysages de l'après-pétrole*, octobre 2024

SUR une surface modeste et densément peuplée depuis longtemps, le territoire des Pays-Bas est fortement artificialisé et aménagé. Sur cette surface représentant un treizième de celle de la France, la densité de population y est quatre fois plus élevée. Ces données ont contraint les néerlandais à porter un regard attentif et continu sur l'aménagement de leurs terres dont une grande partie a été conquise sur la mer, au cours des siècles, en créant des polders entourés de digues. Par construction, ces polders sont au-dessous du niveau de la mer, et le tassement progressif des sols accroît leur vulnérabilité. Les caractéristiques morphologiques et littorales exposent donc le pays aux risques liés au changement climatique. Elles accroissent la sensibilité des populations à l'adaptation à ce changement comme à son éventuelle atténuation.

Imaginaires du paysage de l'énergie aux Pays-Bas

La relation entre paysage et énergie a des racines historiques aux Pays-Bas, comme on peut l'observer en particulier dans le site du Kinderdijk. Fruit d'un considérable travail d'ingénieur, ses célèbres moulins utilisaient l'énergie du vent pour évacuer l'eau des polders, garantir la production agricole et protéger les habitations. Ce lieu emblématique du paysage néerlandais est en fait un paysage technique de l'énergie qui a traversé le temps. Classé au patrimoine mondial de l'UNESCO, il est devenu un lieu touristique et de loisir, où l'on se promène dans un paysage de digues, de canaux et de moulins.

Pendant mes enquêtes dans le pays, j'ai pu constater que les Néerlandais portent souvent ce même regard tolérant sur les technologies énergétiques installées dans le paysage. Un exemple parmi les plus célèbres des Pays-Bas est le parc éolien Irene Vorrink dans le Flevoland Polder, au nord de la ville de Lelystad. Les éoliennes sont placées à quelques mètres au large de la digue IJsselmeer, le long de la ligne continue du rivage. Le parc illustre un principe fort et clair, contrairement aux projets plus étalés et chaotiques. Après un moment d'opposition, ce lieu est aujourd'hui fréquenté par les promeneurs et bien connu pour les photos de mariage.

Le rapport des Néerlandais à l'énergie relève aussi de la sobriété énergétique et s'illustre dans les paysages des mobilités douces, en particulier du vélo. Au-delà des systèmes de pistes cyclables extrêmement denses et maillés, on trouve dans les villes des lieux pour garer un maximum de vélos en surface ou en sous-sol, avec une densité qui, en France, n'existe que pour les parkings de voitures.

Ces exemples ne signifient pas que des oppositions n'ont pas existé contre les transformations des paysages imposées par les nécessités et urgences de la transition énergétique. Des cas de réussite existent. Ces cas contribuent progressivement à faire évoluer les regards.

La prise en compte progressive de l'énergie dans les questions de paysage

Des cadres et outils existent aux Pays-Bas pour assurer le devenir des paysages face aux enjeux de transition énergétique. Des stratégies paysagères nationales ont été développées telles que l'*Agenda Landschap* (2008) élaboré par le ministère de l'infrastructure et de l'environnement et celui des affaires économiques, de l'agriculture et de l'innovation. Les Pays-Bas ont ratifié la Convention européenne du paysage en 2005, mais ont ajouté une déclaration précisant que cette ratification n'aurait pas de conséquences sur leur législation relative au paysage. En réalité, ladite ratification a progressivement joué un rôle dans l'évolution de la législation nationale.

L'importance grandissante des questions environnementales et énergétiques a conduit le Conseil consultatif du gouvernement à élaborer plusieurs documents sur la relation entre paysage et énergie. Ce conseil pluridisciplinaire et indépendant réunit un architecte, un urbaniste et un paysagiste, élus pour quatre ans, qui travaillent pour le gouvernement deux jours et demi par semaine. Ils énoncent des avis sollicités ou non sur la qualité spatiale, terme qui recouvre le large éventail de sujets auxquels les Pays-Bas sont confrontés. Les premiers documents traitant de la thématique énergétique se focalisaient principalement sur la question éolienne, ainsi *Éoliennes dans le paysage néerlandais* (2007) du paysagiste et professeur Dirk Sijmons, ou *Les éoliennes ont besoin d'une histoire paysagère* (2009) du paysagiste Yttje Feddes. Par la suite, les publications ont intégré les autres technologies de production d'énergie renouvelable, comme le *Rapport sur l'énergie - transition vers un développement durable* (2016) du paysagiste Eric Loutien. Plus récemment, la réduction de la consommation en matière de mobilité a été aussi abordée comme en témoignent le document *La via de Paris. Un projet exploratoire pour des Pays-Bas climatiquement neutres* (2019) et le très récent *Un effet de levier pour un avenir propre* (2022). Une publication majeure a été l'ouvrage *Énergie & espace. Une perspective nationale* (2017), ouvrage dont l'objectif était d'identifier quels seraient les besoins en espace des dispositifs de production d'énergie renouvelable tout en tenant compte de la réduction des consommations. Ce document avait pour but de soutenir l'*Accord climatique national* définissant les objectifs énergétiques et de réduction des gaz à effet de serre pour les Pays-Bas, approuvé en 2019. Il visait aussi à donner des éléments pour élaborer l'Acte environnemental qui réforme le système de planification néerlandais en introduisant une vision plus intégrée des différents sujets (eau, énergie, etc.) et de leurs contextes.

Le gouvernement encourage la recherche et recueille des avis sur la composante spatiale et paysagère de la transition. Il convient toutefois de mentionner qu'à côté du mot paysage, le terme de « qualité spatiale » est souvent utilisé dans ces documents, mettant l'accent sur le fait que l'un des grands défis pour les Pays-Bas est la surface nécessaire à la mise en place de leur objectif énergétique.

L'ensemble de ces documents est élaboré avec la contribution de paysagistes, qui sont naturellement associés à la réflexion sur le grand paysage. Aux Pays-Bas, l'architecture du paysage est liée, comme en France, à la tradition des parcs et jardins. Elle a commencé à évoluer de manière significative à partir des années 1920 au sein du système Néerlandais. Depuis cette date, les paysagistes ont gagné peu à peu une reconnaissance stratégique dans la planification territoriale, qui se maintient aujourd'hui.

Paysages de la transition énergétique : le cas du territoire de Goeree-Overflakkee

La mise en œuvre de la transition prend forme dans les territoires à partir de ce débat d'échelle nationale. Un cas intéressant est celui de la municipalité de Goeree-Overflakkee, une île-polder située dans le Delta néerlandais au sud de la ville de Rotterdam. Destination touristique prisée par les néerlandais, ce territoire de production agricole comporte différents centres urbains. Les institutions locales y ont exploré la relation entre transition énergétique et paysage pour accompagner leurs prises de décisions au fil des années.

Dans l'*Accord énergétique pour une croissance durable* (2013) qui définit des objectifs nationaux répartis de façon descendante parmi les différentes provinces et municipalités, des économies d'énergie de 100 PJ et une production de 6 000 MW d'éolien terrestre ont été prévus pour 2020. Du fait de son faible peuplement, une production de 300 MW d'éoliennes terrestres était envisagée sur l'île de Goeree-Overflakkee.

Pour assurer un objectif de production qui vise aussi la qualité du paysage résultant, la municipalité a immédiatement mandaté un bureau de paysagistes pour élaborer le document *GoereeOverflakkee, énergie soutenable dans le paysage*. L'objectif était de décrire les structures paysagères existantes, d'identifier les ressources locales et de proposer différents scénarios pour localiser les dispositifs de production d'énergie renouvelable au-delà du seul éolien. Quatre scénarios étaient proposés : opportuniste, pragmatique, monumental et narratif. La production d'énergie pouvait être plus ou moins concentrée ou étalée, ou encore modulée par des initiatives locales ou différentes caractéristiques spatiales. Outil de connaissance, cette étude a été aussi un point d'appui pour négocier avec la province de Zuid-Holland. Une réduction de la production éolienne à 225 MW a été obtenue, avec le complément de panneaux photovoltaïques et du biogaz issu de l'activité agricole. Ce document de paysage a nourri, à un niveau provincial, les documents de planification et d'urbanisme *Vision structurelle de l'espace et de la mobilité* (2014), et à l'échelle municipale la *Vision structurelle de l'énergie éolienne à GoereeOverflakkee* (2014) et également le plan de zonage de l'île localisant les parcs éoliens à partir de différents critères. Le principe retenu a été de regrouper les éoliennes et d'alterner les pleins et les vides pour maintenir des vues dégagées sur l'horizon. Localiser les parcs sur les rivages de l'île permettait de les éloigner du centre habité tout en soulignant la frontière terre-eau sur laquelle s'est construite l'histoire de l'île.

La stratégie énergétique territoriale, un nouvel outil pour relier paysage et énergie

Au sein de l'*Accord climatique national* de 2019, un programme national de *Stratégie énergétique territoriale* [Regionale Energie Strategieën] (RES) a été introduit aux Pays-Bas. Chaque territoire doit prendre sa part dans la production d'électricité renouvelable, la transition du système de chauffage dans les bâtiments, ainsi que le stockage de l'énergie. L'objectif national est de produire au moins 35 TWh d'électricité renouvelable et de réduire de 49 % les émissions de CO₂ en 2030.

Les territoires doivent définir les surfaces disponibles pour atteindre leurs objectifs de production et étudier leur mise en œuvre de façon qualitative. Cette expression reste générale et allusive. S'agit-il d'une qualité esthétique, d'une qualité environnementale ou bien des deux ? L'*Accord climatique national* précise que « la qualité spatiale est plus que belle et laide ; elle garantit des villes et des paysages vivables dans lesquels les vastes défis climatiques et énergétiques s'allient aux diverses autres fonctions et relèvent les défis du cadre de vie. » (Klimaatkoord 2019). Le même document liste les principes spatiaux à prendre en compte conformément à la *Stratégie énergétique territoriale* : l'utilisation efficace et multiple de l'espace ; l'alignement le plus étroit possible entre offre et demande d'électricité renouvelable ; la combinaison avec d'autres objectifs ; une attention forte à la qualité spatiale spécifique de la zone. Ces principes traitent essentiellement du projet dans l'espace. Ils soulignent que la prise en compte des différentes fonctions des sites peut améliorer l'efficacité des systèmes énergétiques en créant des synergies entre les secteurs, par exemple en localisant les installations de production à proximité des zones de consommation. Cette question de la surface disponible est cruciale aux Pays-Bas du fait de leur forte densité de population, et reste un défi pour atteindre les objectifs énergétiques. Il est alors essentiel d'associer à l'approche quantitative un travail sur la qualité spatiale, sinon paysagère, pour garantir un cadre de vie agréable.

Il reste cependant que cette notion de qualité spatiale est floue et dénuée de critères précis pour guider les futurs projets. La province de Zuid-Holland a donc missionné le bureau des paysagistes H+N+S pour élaborer le rapport spécifique *Qualité spatiale, province Zuid-Holland*.

Cahier d'exercice (2020). Les paysagistes y précisent que la notion de qualité spatiale n'est pas mesurable mais peut s'analyser à partir de trois concepts : la forme, la fonction et le temps. La fonction intègre le fait que le projet doit être efficace aussi bien d'un point de vue social qu'environnemental. Le temps souligne que le projet doit être durable pour tenir pendant longtemps. De son côté, la forme déborde la question d'une beauté pure de la composition, elle intègre la valeur de l'expérience culturelle dans le contexte spécifique de l'histoire nationale. Le territoire des Pays-Bas a été marqué par l'ingéniosité et par l'audace afin de gagner de nouveaux espaces sur la mer. Le risque de submersion y active des réflexes de survie poussant à inventer des ripostes socialement et culturellement assumées. À partir des contraintes de la transition énergétique, de nouveaux paysages sont à inventer, imaginés de façon réfléchie. Plusieurs provinces ont développé des projets à partir de la prise en compte de cette notion de qualité spatiale. Elle garde une certaine ambiguïté dans sa définition et ses objectifs sur le plan théorique, et questionne sur ses possibles différences et similarités avec la notion de paysage selon la façon dont on la définit. Il reste qu'aux Pays-Bas, les paysages sont aujourd'hui projetés pour faire face aux défis du réel.

À cette fin, les paysagistes et les ingénieurs y réfléchissent à de nouveaux types d'espaces.

La stratégie énergétique territoriale à Goeree-Overflakkee

Les institutions locales de Goeree-Overflakkee ont été parmi les premières à missionner un groupement d'architectes, de paysagistes, d'urbanistes et d'ingénieurs pour mettre en œuvre la stratégie énergétique territoriale. Dans le document *Production d'énergie à Goeree-Overflakkee. Scénarios pour un approvisionnement énergétique durable à l'horizon 2030*, de 2017, trois propositions traitent du mix énergétique, de la réduction des consommations et de l'optimisation des flux en y intégrant la rénovation des bâtiments et les infrastructures de transport. Finalement, à partir d'une analyse approfondie de la topographie et de l'histoire de l'utilisation de l'espace, ce document propose trois cartes qui montrent les actions de production d'énergie et de sobriété envisagées.

Les institutions locales de l'île de GoereeOverflakkee ont été en effet particulièrement intéressées par le troisième scénario intitulé « conversion », qui assume clairement sa visée de performance productive en proposant d'implanter d'importants dispositifs d'énergie renouvelable, à grande comme à petite échelle, dans les zones d'habitation et sur les bâtiments individuels. La présence insistante de ces équipements donne jour à autant de nouveaux paysages de l'énergie qui produiront des surplus servant à la fabrication d'hydrogène dans une centrale située dans le polder. Portée par une forte ambition d'innovation, la municipalité a signé un accord-cadre aux niveaux national et provincial pour lancer cette expérience. L'excédent en énergies renouvelables de son territoire local permettra d'exporter de l'hydrogène vert vers Rotterdam et son port. La stratégie énergétique territoriale fonde également l'application de la nouvelle loi sur l'environnement et la planification entrée en vigueur en janvier 2024, qui modifie le contenu et le processus du système de planification néerlandais.

L'exemple de Goeree-Overflakkee montre que, chaque fois que des objectifs énergétiques ont été fixés pour ce territoire, les institutions locales ont lancé des études spatiales et paysagères pour mieux les réfléchir et interpréter. Accompagnant les négociations et donnant une vision spatiale plus claire pour envisager de futurs développements réfléchis et ancrés, ces études ont préparé la prise de décisions.

Regard croisé avec la situation française et futurs développements

Cette présentation du cas des Pays-Bas montre des similarités et d'importantes différences avec la France au sujet de la prise en compte du paysage dans le processus de transition énergétique. Dans les deux pays, on peut constater un soutien au niveau institutionnel national pour assurer le lien entre transition énergétique et paysage. En témoignent, en France, la chaire Paysage et énergie de l'ENSP créée en 2015 et les appels à projets pour des plans de paysage et transition énergétique depuis 2019, cofinancés par l'ADEME, qui invitent les collectivités à penser conjointement paysage et transition énergétique. Ces plans ne sont pas définis comme obligatoires, mais restent le fait de démarches dont l'initiative est volontaire. À l'inverse, aux Pays-Bas, l'importance donnée au rapprochement entre les deux sujets se concrétise par le fait que tous les territoires sont tenus de mettre en œuvre une stratégie énergétique territoriale, qui est donc obligatoire, ce qui amène à ce que 100 % des territoires soient couverts par des objectifs énergétiques de *qualité spatiale*, sinon clairement paysagers.

FIN DU SUJET