

Rapport final

# Etude de l'impact socio-économique et sur les services écosystémiques du Projet Life+ Nature FLANDRE

De Nocker Leo, Broekx Steven, Demeyer Rolinde, Simoens Ilse, Turkelboom Francis, Provoost Sam, Van der Biest Katrien

Etude commandée par le "Gouvernement Flamand, Agence Nature et Forêts, Flandre Occidentale" et le "Conservatoire de l'Espace du littoral et des Rivages lacustres", dans le contexte du Project Life+ Nature Flandre (Flemish And North French Dunes Restoration) (LIFE12/NAT/BE/000631), cofinancé par l'Union européenne (Life)

2020/RMA/R

Février 2020



Vlaanderen  
in Nature

AGENTSCHAP  
NATUUR & BOS



Conservatoire  
du littoral



## VITO NV

Boeretang 200 - 2400 MOL - BELGIE  
Tel. + 32 14 33 55 11 - Fax + 32 14 33 55 99  
vito@vito.be - www.vito.be

BTW BE-0244.195.916 RPR (Turnhout)  
Bank 375-1117354-90 ING  
BE34 3751 1173 5490 - BBRUBEBB

Alle rechten, waaronder het auteursrecht, op de informatie vermeld in dit document berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek NV ("VITO"), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. De informatie zoals verstrekt in dit document is vertrouwelijke informatie van VITO. Zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO mag dit document niet worden gereproduceerd of verspreid worden noch geheel of gedeeltelijk gebruikt worden voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin aangewend worden

---

## RÉSUMÉ

### 1. But du projet

Le projet Life + « **Flemish And North French Dunes Restoration** » est un projet conjoint de l'Agence Nature et Forêts du Gouvernement Flamand, du Conservatoire du littoral et du Département du Nord, cofinancé par l'Union européenne, de restauration de la nature dans les dunes littorales entre Dunkerque (France) et Westende (Belgique).

Le but du projet est la consolidation qualitative du réseau Natura 2000 dans les deux pays en rétablissant les types d'habitats caractéristiques et le renforcement d'appui du public pour la protection des dunes. Le projet vise à être une première étape vers la création d'un espace naturel transfrontalier « européen ».

### 2. Le but et l'approche de cette étude

Le but de cette étude est l'analyse de l'impact socio-économique et les impacts sur l'emploi, sur les services écosystémiques et sur la biodiversité (pour la restauration de la nature dans les Oostvoorduin).

Les effets **immédiats et directs** du projet sont plutôt limités parce que le projet prévoit une acquisition limitée et des interventions limitées dans le paysage ou des installations pour les loisirs. L'accent de l'étude est sur les **effets indirects**. A cet effet, l'étude construit des indicateurs qui montrent l'importance des dunes pour la société et les secteurs économiques, et elle identifie les facteurs qui déterminent cet intérêt. Nous discutons comment le projet Flandre pourrait contribuer à un meilleur ancrage de la protection de cette nature côtière. A cet effet, plusieurs méthodes sont combinées.

### 3. L'interrogation des différents secteurs concernés et visiteurs en 2014 et 2019

D'abord, l'interrogation des différents secteurs concernés (tourisme, protection du littoral, l'approvisionnement en eau, l'immobilier) montre que le projet est soutenu par tous ces secteurs et qu'il s'accorde fortement à leur propre vision des choses. Les répondants indiquent que les autorités locales sont le principal obstacle au succès du projet parce que la préservation de la biodiversité n'est pas le souci principal au niveau local. Pourtant la réalisation d'un espace naturel transfrontalier nécessite le soutien des autorités locales à ce projet. Il est recommandé d'analyser plus précisément cet obstacle et de chercher avec les autorités locales des modes de coopération et de définir des objectifs communs.

Deuxièmement, au moyen d'un sondage auprès de 392 visiteurs, nous avons examiné le profil, la connaissance et l'expérience des visiteurs, ainsi que la façon dont ils perçoivent le paysage. L'enquête montre que la dune est visitée par un large public de tous âges. Les personnes de la région et les touristes apprécient beaucoup les dunes. Ils visitent les dunes en particulier pour y savourer la nature et la randonnée. La biodiversité n'est pas une raison dominante motivant la visite des sites. La visite des dunes est pour les visiteurs un complément de la visite de la plage. Le silence, l'abri du vent, le relief et les vues lointaines sont des éléments pour lesquels les dunes sont très appréciées, et qu'on ne trouve pas sur la plage.

### Les conclusions de l'enquête 2019

Les résultats de cette enquête montrent que les secteurs interrogés sont très positifs à l'égard du projet LIFE+ FLANDRE, car il les a fortement inspirés à partager une vision commune de l'avenir vers une grande réserve naturelle transfrontalière. Ils veulent un projet de suivi similaire et formulent l'idée de travailler avec un plan de gestion commun pour les deux pays dans lequel une politique côtière intégrée est réalisée et un équilibre est trouvé entre l'homme et la nature. Les entrevues sur les perspectives avec les secteurs concernés ont révélé un certain nombre de thèmes intéressants qui se sont révélés importants par rapport au FLANDRE.

Le thème le plus précieux et le plus positif est la coopération entre la France et la Belgique, facilitée par FLANDRE. Les parties prenantes flamandes et françaises souhaitent donc poursuivre cette coopération améliorée à long terme dans le cadre d'un éventuel prochain projet européen de nature transfrontalière. Il est important de noter que la coopération entre les secteurs et les municipalités côtières était presque inexistante dans le cadre du projet FLANDRE.

En ce qui concerne la gestion durable, les secteurs interviewés indiquent principalement le nettoyage manuel des plages, la défense côtière naturelle et la chasse durable comme des points critiques qui ne sont pas encore une réalité partout. Selon eux, il est donc nécessaire de mettre en place un projet qui se concentre principalement sur le nettoyage des plages et la consultation avec chaque municipalité côtière. En outre, l'accessibilité des zones dunaires est également mentionnée comme un thème important. Les parties prenantes considèrent qu'il est nécessaire que les zones dunaires soient rendues accessibles au public autant que possible, avec la protection des zones vulnérables si nécessaire. Selon eux, cela pourrait également contribuer au soutien du public: une autre nécessité qui a été mentionnée et qui peut être réalisée par la sensibilisation, l'information et l'éducation des visiteurs dans les zones dunaires via les canaux municipaux.

On peut en conclure que le plus grand impact de FLANDRE réside dans le renforcement de la coopération entre les secteurs français et flamand au cours de ce projet, une plus grande prise de conscience de la gestion durable des zones dunaires, la nécessité d'un soutien social et une vision commune de l'avenir d'une grande réserve naturelle transfrontalière avec un plan de gestion commun dans lequel une politique côtière intégrée et durable est réalisée en équilibre entre homme et nature.

### 4. Impact socio-économique et sur l'emploi

L'analyse a montré que les avantages socio-économiques de la région sont considérables. Nous estimons, sur la base d'une combinaison des différentes sources d'information, que chaque année 1,5 à 4 millions de personnes visitent les zones du projet. Les dépenses des visiteurs sont estimées de 25 à 130 millions d'euros et l'impact sur l'emploi de 2250 personnes (ETP), dont 1600 ETP locaux.

Cet impact est surtout grand dans la partie Flamande, parce que la surface est plus grande, et parce qu'il y a plus de visiteurs par ha. Ces chiffres sont une indication très approximative, mais claire que l'impact socio-économique de la zone du projet pour le tourisme et les loisirs est très élevé, et qu'une protection adéquate des dunes est importante pour le développement durable du tourisme côtier.

Le projet Life + Flandre contribue à l'ancrage et au développement durable des fonctions récréatives des zones du projet, à la fois par des mesures concrètes à court terme (restauration de la qualité du paysage, aménagement) et à long terme (plans de gestion, sensibilisation, etc.).

## 5. L'impact sur les services écosystémiques

Les services écosystémiques réfèrent aux biens et services que les sociétés humaines et l'économie tirent de la nature. Pour cette étude, l'analyse se fonde sur des recherches antérieures et en cours sur les services écosystémiques de la nature en Flandre ([www.nature.valueexplorer.be](http://www.nature.valueexplorer.be)), complété avec des données spécifiques pour les parties Flamande et Françaises des zones du projet.

Les résultats sont résumés dans le tableau S1. Malgré que les zones n'aient guère de services de production, les zones présentent des valeurs élevées pour certains services de régulation et services culturels. Bien que tous les services ne puissent pas être quantifiés et évalués et que les incertitudes dans les méthodes et les données soient élevées, les informations disponibles indiquent des avantages majeurs en termes de valeur des services de régulation et culturels (en euro par ha). Nous estimons la valeur des services écosystémiques pour l'ensemble du projet de l'ordre de grandeur de 20 à 60 millions d'euros par an. Ces services bénéficient non seulement à l'économie et à la population locales (cadre de vie, protection du littoral,...), mais sont aussi importants au niveau régional et national (coûts évités pour la protection du littoral, stockage du carbone, qualité de l'air).

Table S1 : Résumé des bénéfices des services écosystémiques étudiés et impact du projet

| Service                    | Unité            | Valeur des services |       | Impact du projet      |                        |
|----------------------------|------------------|---------------------|-------|-----------------------|------------------------|
|                            |                  | K €/an (1)          | % (1) | Direct<br>Court terme | Indirect<br>Long terme |
|                            |                  | (1)                 | (1)   |                       |                        |
| Services de production     |                  | -                   | -     | -                     | -                      |
| Services de régulation     |                  |                     |       |                       |                        |
| Stockage du carbone au sol | K €/an           | 1.104               | 3%    | =                     | =                      |
| Qualité de l'eau           | K €/an<br>K €/an | 4                   | 0,0%  | =                     | =                      |
| Approvisionnement en eau   | K €/an<br>K €/an | 402                 | 1,0%  | +                     | +                      |
| Protection du littoral     |                  | 1.981               | 6%    | =                     | ++                     |
| Pollination                |                  | p.d.                | p.d.  |                       |                        |
| Qualité de l'air           | K €/an<br>K €/an | 4.740               | 13%   | --                    | -                      |
| Les services culturels     |                  |                     |       |                       |                        |
| Loisirs / tourisme         | K €/an<br>K €/an | 21.650              | 43%   | +                     | ++                     |
| Cadre de vie               | K €/an<br>K €/an | 1.483               | 4%    | =                     | +/=                    |
| Santé                      | K €/an<br>K €/an | 8.839               | 30%   | =                     | +/=                    |
| TOTAL                      | K €/an<br>K €/an | 40.203              | 100%  | =                     | +                      |
| Valeur/ha                  | €/ha             | 12.238              |       | =                     | +                      |

(1) La moyenne d'estimations faibles et élevées pour la superficie totale du projet (Partie Flamande et Française)

- = n'est pas important pour la zone étudiée

p.d. = n'est pas disponible ou ne peut être quantifié ou monétarisé

L'étude montre également que, souvent, les services qui sont importants pour ces zones provoquent également la pression sur la zone et les risques d'exploitation (extraction de l'eau, le tourisme et les loisirs). Certaines caractéristiques, telles que la fragmentation et l'interdépendance avec les zones résidentielles, se traduisent dans des valeurs élevées de services culturels (pour le cadre de vie ou

pour la santé), mais sont en même temps aussi considérées comme des problèmes (p.ex. pour les effets sur la qualité du paysage).

### **Les effets du projet Life + Flandre**

En raison de la nature et de la taille du projet, l'analyse indique que les effets socio-économiques directs et immédiats des projets seront faibles par rapport à la situation de 2014. En revanche, nous nous attendons à ce que le projet ait des effets positifs à long terme afin d'ancrer la durabilité de la zone et la prestation des services associés.

L'analyse montre que le projet Flandre a contribué à une meilleure protection du territoire et de ses services. Cela concerne l'acquisition de sites, la préparation de plans de gestion, la restauration d'habitats importants pour la nature et le tourisme, l'amélioration de la compréhension et de la coopération transfrontalière, la prise de conscience accrue de l'importance du territoire et de son potentiel.

L'analyse en 2019 montre les effets positifs à long terme. Premièrement, l'enquête auprès des différents secteurs montre qu'il existe un soutien croissant pour une protection et un développement durable et transfrontalier de la zone. Deuxièmement, l'analyse montre que les services écosystémiques les plus importants (protection du littoral, loisirs et tourisme) augmenteront grâce aux mesures mises en œuvre et prévues dans les plans de gestion. La protection du littoral et les loisirs bénéficient de dunes plus dynamiques, et les types d'habitats (dunes blanches, dunes humides) qui augmentent la qualité du paysage pour les visiteurs et les touristes. D'un autre côté, la déforestation et l'élimination des arbustes entraînent une moindre absorption des particules fines (PM) par la végétation et une réduction des coûts évités pour la santé publique.

### **6. Evaluation de la restauration de la biodiversité dans la zone Oostvoorduin en Oostduinkerke**

Dans ce rapport, la situation initiale sur le terrain est décrite avant que des mesures de restauration ne soient prises. L'évaluation de la restauration de la nature dans les Oostvoorduin en Oostduinkerke se fera selon les méthodes utilisées dans le projet "Permanente Inventarisatie van de Natuurreservaten aan de Kust" (PINK). A cet effet, pour quatre parcelles sélectionnées, la situation actuelle est décrite, et des recommandations pour la restauration sont faites.

### **Conclusions de l'analyse en 2019**

Le projet dans l'Oostvoorduin dans le cadre de l'action C.1 du projet LIFE Flandre se produit par une augmentation substantielle des valeurs de conservation de la nature par rapport à la situation initiale en 2015. De nombreuses espèces floristiques intéressantes caractéristique également des pannes dunaires (type d'habitat 2190) et des dunes grises (type d'habitat 2130) ont pu s'établir. Compte tenu du caractère pionnier et des petites populations des espèces cibles, le site ne s'accorde pas encore aux critères d'un bon état de conservation de ces types d'habitats. Nous prévoyons que ce sera le cas pour les pannes d'ici quelques années. Pour les dunes grises, les potentialités sont limitées et une évolution beaucoup plus lente est attendue.

Le projet a connu moins de succès en ce qui concerne les espèces des annexes de la Directive UE-Habitat, 1614 *Apium repens*, 1202 *Epidalea calamita* et 1166 *Triturus cristatus*. Dans les mares, aucun individu de ces amphibiens n'a été trouvé. *Apium repens* est apparu, probablement à partir de la banque de graines du sol, mais n'a pas pu s'établir jusqu'à présent. L'environnement pionnier n'est probablement pas bénéfique pour l'espèce. À long terme, lorsque le développement du sol a eu lieu et que la végétation soit plus fermée, un établissement permanent est plus probable, du moins si le

site est pâturé. À court terme cependant, un régime de fauche est recommandé jusqu'à ce qu'une végétation plus stable se soit établie.

## TABLE DES MATIÈRES

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Résumé</b>  | <b>I</b>  |
| <b>Table des matières</b>  | <b>VI</b> |
| <b>Liste de tables</b>   | <b>IX</b> |
| <b>Liste de figures</b>  | <b>X</b>  |
| <b>Chapitre 1. Introduction</b>  | <b>1</b>  |
| 1.1. Description du projet   | 1         |
| 1.2. Les objectifs de l'étude d'impact socio-économique                        | 1         |
| <b>Chapitre 2. Methodologie</b>  | <b>3</b>  |
| 2.1. Phase exploratoire et orientation de la recherche                         | 3         |
| 2.1.1. Les effets directs et immédiats sont limités                            | 4         |
| 2.1.2. Les effets indirects à long terme peuvent être importants               | 5         |
| 2.2. Analyse de l'impact socio-économique                                      | 7         |
| 2.2.1. Analyse exploratoire en 2014 : impact attendu                           | 7         |
| 2.2.2. Analyse en 2019, évaluation de l'impact du projet                       | 7         |
| 2.3. Impact sur les services écosystémiques                                    | 8         |
| 2.4. Restauration de la biodiversité   | 10        |
| <b>Chapitre 3. impact socio-economique</b>                                     | <b>11</b> |
| 3.1. Introduction  | 11        |
| 3.2. Entretiens avec les acteurs de différents secteurs en 2015                | 11        |
| 3.2.1. Méthodologie  | 11        |
| 3.2.2. 3.1. Situation actuelle   | 12        |
| 3.2.3. 3.2. Attentes   | 16        |
| 3.2.4. Les lacunes du projet   | 17        |
| 3.2.5. Obstacles externes à la réalisation du projet                           | 18        |
| 3.2.6. Conclusion  | 19        |
| 3.3. Partie 2: Analyse de la perception du paysage par les visiteurs des dunes | 20        |
| 3.3.1. Introduction  | 20        |
| 3.3.2. Méthodologie  | 20        |
| 3.3.3. 3. Résultats  | 20        |
| 3.3.4. Conclusion  | 30        |
| 3.4. Estimation quantitative des indicateurs socio-économiques                 | 31        |
| 3.4.1. Introduction  | 31        |
| 3.4.2. Méthodologie et sources d'information                                   | 31        |
| 3.4.3. Mise à jour des données en 2049   | 32        |
| 3.4.4. Résultats   | 32        |
| 3.4.5. Conclusion  | 36        |
| <b>Chapitre 4. Impacts sur les services écosystémiques</b>                     | <b>38</b> |



|                    |   |           |
|--------------------|---|-----------|
| 4.1.               | <i>Introduction</i>   | 38        |
| 4.2.               | <i>Méthodologie</i>   | 38        |
| 4.2.1.             | Quantification des services de régulation _____                   | 38        |
| 4.2.2.             | Evaluation monétaire _____  | 40        |
| 4.3.               | <i>Stockage du carbone dans le sol</i>                            | 40        |
| 4.3.1.             | Description _____   | 40        |
| 4.3.2.             | Quantification _____  | 41        |
| 4.3.3.             | La valeur monétaire _____   | 41        |
| 4.3.4.             | Interprétation des résultats _____                                | 42        |
| 4.4.               | <i>Qualité de l'eau</i>   | 43        |
| 4.4.2.             | Quantification _____  | 45        |
| 4.4.3.             | La valeur monétaire _____   | 46        |
| 4.4.4.             | Interprétation des résultats _____                                | 46        |
| 4.5.               | <i>Stabilisation niveaux des eaux/infiltration</i>                | 46        |
| 4.5.1.             | Description _____   | 47        |
| 4.5.2.             | Méthodologie _____  | 47        |
| 4.5.3.             | Interprétation des résultats _____                                | 47        |
| 4.6.               | <i>Approvisionnement en eau</i>                                   | 48        |
| 4.6.1.             | Description _____   | 48        |
| 4.6.2.             | Méthodologie et monétarisation _____                              | 49        |
| 4.6.1.             | Interprétation des résultats _____                                | 49        |
| 4.7.               | <i>Protection contre les inondations (Protection du littoral)</i> | 51        |
| 4.7.1.             | Description _____   | 51        |
| 4.7.2.             | Méthodologie et interprétation des résultats _____                | 51        |
| 4.7.3.             | Quantification et la valeur monétaire pour une sous-zone _____    | 53        |
| 4.7.4.             | Extrapolation à toute la zone du projet _____                     | 55        |
| 4.8.               | <i>M = million Qualité de l'air</i>                               | 55        |
| 4.8.1.             | Description _____   | 55        |
| 4.8.2.             | Quantification _____  | 55        |
| 4.8.3.             | Valeur Monétaire _____  | 56        |
| 4.8.4.             | Discussion des résultats _____                                    | 56        |
| 4.9.               | <i>pollinisation</i>  | 57        |
| 4.10.              | <i>Loisirs et tourisme</i>  | 57        |
| 4.10.1.            | Méthodes _____  | 57        |
| 4.10.2.            | Résultats de l'étude _____  | 57        |
| 4.11.              | <i>Cadre de vie</i>   | 58        |
| 4.11.1.            | Description et méthodologie _____                                 | 58        |
| 4.11.2.            | Résultats de l'étude _____  | 58        |
| 4.12.              | <i>Effets sur la santé</i>  | 59        |
| 4.12.1.            | Description et méthodologie _____                                 | 59        |
| 4.12.2.            | Résultats de l'étude _____  | 59        |
| 4.13.              | <i>Résumé des résultats des services écosystémiques</i>           | 60        |
| <b>Chapitre 5.</b> | <b>Restauration de la biodiversité (analyse 2014)</b> _____       | <b>62</b> |
| 5.1.               | <i>Introduction</i>   | 62        |

|  |            |
|--|------------|
| 5.2. <i>Méthodes</i>   | 62         |
| 5.3. <i>Résultats</i>  | 63         |
| 5.4. <i>Evaluation actuelle et potentiels</i>                              | 66         |
| <b>Chapitre 6. Restauration de la biodiversité (analyse 2019)</b>          | <b>68</b>  |
| 6.1. <i>Méthodes</i>   | 68         |
| 6.2. <i>Résultats</i>  | 70         |
| 6.2.1. Relevée Tansley et état de conservation                             | 70         |
| 6.3. <i>Espèces cibles</i>   | 73         |
| 6.4. <i>Amphibiens</i>   | 73         |
| 6.5. <i>Conclusions</i>  | 74         |
| <b>Chapitre 7. Evaluation socio-économique du projet</b>                   | <b>75</b>  |
| 7.1. <i>Indicateurs pour le suivi des effets du projet</i>                 | 75         |
| 7.2. <i>Entretiens avec les acteurs des secteurs en 2019</i>               | 77         |
| 7.2.1. Introduction  | 77         |
| 7.2.2. Méthodologie  | 77         |
| 7.2.3. Résultats par thème   | 78         |
| 7.2.4. Goulets d'étranglement, recommandations et vision                   | 87         |
| 7.2.5. Conclusion  | 91         |
| 7.3. <i>Impact sur les services écosystémiques</i>                         | 92         |
| 7.3.1. Introduction  | 92         |
| 7.3.2. Impact du projet sur les services écosystémiques                    | 92         |
| 7.4. <i>Conclusion d'évaluation de l'impact socio-économique du projet</i> | 95         |
| 7.4.1. L'intérêt socio-économique du zone du projet                        | 95         |
| 7.4.2. Les impacts du projet Life+ Flandre                                 | 96         |
| <b>Bibliographie</b>   | <b>97</b>  |
| <b>Annexe A: Questionnaire pour les visiteurs</b>                          | <b>102</b> |

## LISTE DE TABLES

|  |    |
|--|----|
| Table 1: Résumé des aspects examinés dans différents chapitres   | 4  |
| Table 2: Résumé des principales mesures prévues dans le projet   | 5  |
| Table 3: Des indicateurs pour suivre les impacts du projet   | 6  |
| Table 4: Liste des services écosystémiques potentiels et sélectionnés  | 9  |
| Table 5: Nombre d'enquêtes et le nombre de visiteurs interrogés par emplacement.   | 22 |
| Table 6: Réponses à la question : "ce qui vous attire à venir ici? Exprimés en pourcentages  | 24 |
| Table 7: Réponses à la question : "Quelle est pour vous la différence entre une promenade dans ce domaine et une promenade sur la plage?" Exprimés en pourcentages | 24 |
| Table 8: Préférence de la dune et le lieu de l'enquête   | 25 |
| Table 9: Photos de paysage de dunes série 1 - Les scores moyens de visiteurs et la perception positive et négative de ces paysages sur la base de la photo         | 27 |
| Table 10: Photos de paysage de dunes série - Les scores moyens de visiteurs et la perception positive et négative de ces paysages sur la base de la photo          | 28 |
| Table 11: Indicateurs de l'importance socio-économique du projet, partie Flamande  | 33 |
| Table 12: Indicateurs de l'importance socio-économique du projet, partie Française   | 36 |
| Table 13: Indicateurs de l'importance socio-économique du projet (mise à jour 2019)  | 36 |
| Table 14: Résumé des services écosystémiques sélectionnés.   | 38 |
| Table 15: Couches cartographiques utilisées dans les modèles de services écosystémiques  | 39 |
| Table 16: Résultats pour le service de stockage de carbone   | 43 |
| Table 17: Résultats pour le service régulation de la qualité d'eau.  | 46 |
| Table 18: Résultats pour le service approvisionnement en eau   | 50 |
| Table 19: Extrapolation pour estimer une partie de la valeur du service de protection du littoral  | 55 |
| Table 20: Résultats pour la qualité de l'air.  | 57 |
| Table 21: Bénéfices pour les loisirs et le tourisme  | 58 |
| Table 22: Bénéfices pour le cadre de vie   | 59 |
| Table 23: Bénéfices pour la santé  | 60 |
| Table 24: Résumé des bénéfices des services écosystémiques   | 61 |
| Table 25: Résultats des analyses des échantillons de sol (Herr & Hens 2014).   | 65 |
| Table 26: Caractéristiques générales des parcelles   | 70 |
| Table 27: Relevée Tansley de chaque parcelle.  | 71 |
| Table 28: Des indicateurs pour suivre les impacts du projet  | 76 |
| Table 29: Résumé des bénéfices des services écosystémiques étudiés et impact du projet   | 93 |

**LISTE DE FIGURES**

|   |               |
|---|---------------|
| Figure 1: Aperçu générique de la recherche 2014   | 3             |
| Figure 3: La principale raison de visiter les dunes pour chaque catégorie d'âge   | 23            |
| Figure 4: Les visiteurs viennent dans les dunes pour faire de la luge   | 23            |
| Figure 4: Pou   |               |
| Figure 1: Aperçu générique de la recherche 2014   | 3             |
| Figure 2: Aperçu générique de la recherche 2019   | 7             |
| Figure 3: La principale raison de visiter les dunes pour chaque catégorie d'âge   | 23            |
| Figure 4: Les visiteurs viennent dans les dunes pour faire de la luge   | 23            |
| Figure 5: Pourcentage Nombre d'appréciations allant de très attrayante (6) à peu attrayante (1) par photo de la série 1   | 29            |
| Figure 6: Pourcentage Nombre d'appréciations allant de très attrayante (6) à peu attrayante (1) par photo de la série 2   | 30            |
| Figure 7: Quantification du stockage de carbone dans le sol (kg C par ha par an)  | 43            |
| Figure 8: Infiltration mm/an  | 48            |
| Figure 9: Pression sur la nappe phréatique en % de l'extraction du volume infiltré  | 50            |
| Figure 10: Méthodologie pour l'évaluation qualitative pour la protection contre les inondations   | 52            |
| Figure 11: évaluation qualitative des dunes pour la protection contre les inondations   | 53            |
| Figure 12: Localisation des parcelles (en rouge) et des échantillons de sol (en jaune).   | 63            |
| Figure 13: Carte de la végétation de la zone d'étude.   | 64            |
| Figure14: Cartographie des espèces cibles (plantes vasculaires)   | 66            |
| Figure 15: Localisation des parcelles excavées (chiffres noirs) et des mares nouvellement créés (en bleu).  | 69            |
| Figure 16: . Cartographie d'espèces cibles (2018-2019).   | 72            |
| Figure 17: . Répartition récente (> 2007) du triton crêté (Triturus cristatus) le long de la partie ouest de la côte Belge (données LIFE+ Flandre Masterplan). Les points bleus sont des mares, les points rouges sont des observations récentes (> 2007).. | 74            |
| Figure 18: Programme pour évaluer les effets des projets sur les services écosystémiques  | 75            |
| Figure19: Services écosystémiques des différents types d'habitats.  | 95            |
| centage Nombre d'appréciations allant de très attractif (6) à peu attrayante (1) par photo de la série 1  | 29            |
| Figure 6: Pourcentage Nombre d'appréciations allant de très attractif (6) à peu attrayante (1) par photo de la série 2  | 30            |
| Figure 6: Quantification du stockage de carbone dans le sol (kg C par ha par an)  | 43            |
| Figure 8: Schéma du service régulation de la qualité d'eau dans un système terrestre  | <b>Error!</b> |
| <b>Bookmark not defined.</b>  |               |
| Figure 9: Elimination totale de N sans et avec correction pour l'application d'engrais  | <b>Error!</b> |
| <b>Bookmark not defined.</b>  |               |
| Figure 9: Infiltration mm/an  | 48            |
| Figure 11: Pression sur la nappe phréatique en % de l'extraction du volume infiltré   | 50            |
| Figure 12: Méthodologie pour l'évaluation qualitative pour la protection contre les inondations   | 52            |
| Figure 13: évaluation qualitative des dunes pour la protection contre les inondations   | 53            |
| Figure 14: Localisation des parcelles (en rouge) et des échantillons de sol ( jaunes )  | 63            |
| Figure 15: Carte de la végétation de la zone d'étude  | 64            |
| Figure 16: Cartographie des espèces cibles (plantes vasculaires)  | 66            |
| Figure 17: Programme pour évaluer les effets des projets sur les services écosystémiques  | 75            |





---

## CHAPITRE 1. INTRODUCTION

---

### 1.1. DESCRIPTION DU PROJET

Le projet Life + «**Flemish And North French Dunes Restoration** » est un projet conjoint de l'Agence Nature et Forêts du Gouvernement Flamand, du Conservatoire du littoral et du Département du Nord, cofinancé par l'Union européenne, de restauration de la nature dans les dunes littorales entre Dunkerque (France) et Westende (Belgique).

Le but du projet est la consolidation qualitative du réseau Natura 2000 dans les deux pays en rétablissant les types d'habitats qui sont caractéristiques des côtes sédimentaires de la région biogéographique atlantique et les populations des espèces qui sont d'intérêt communautaire par le biais de l'acquisition des dunes côtières, de travaux de restauration de la nature, du planning de gestion, et la prise de conscience du public aussi large que possible par une collaboration étroite entre les autorités belges et françaises dans les domaines de l'acquisition et de la gestion des aires protégées.

Le projet vise à être une première étape vers la création d'un espace naturel transfrontalier « européen », qui pourrait servir d'exemple à d'autres états membres de l'Union Européenne en ce qui concerne la coopération transnationale pour la protection et la gestion de zones Natura 2000 – transfrontalières.

### 1.2. LES OBJECTIFS DE L'ETUDE D'IMPACT SOCIO-ECONOMIQUE

L'étude comprend trois parties:

- L'impact socio-économique du projet et l'impact sur l'emploi dans les secteurs liés à la restauration et la gestion de la nature, des éleveurs de bovins, ovins et chevaux qui sont employés pour la gestion de la nature par pâturage et du tourisme lié à la nature. Il prend en compte l'estimation du nombre de visiteurs de la zone du projet, leur appréciation des domaines naturels gérés par l'Agence Nature et Forêts et le Département du Nord et des chiffres d'affaire dans l'industrie hôtelière dans les environs des domaines précités.
- L'impact sur les services écosystémiques (protection de la côte contre les inondations marines, les réserves d'eau douce, autres ...) fournis par les dunes côtières dans toute la zone du projet.
- Le succès de la restauration des types d'habitats visés ("2130 dunes côtières fixées à végétation herbacée ou dunes grises" et "2190 dépressions humides intra dunaires") et les espèces cibles ("1614 *Apium repens*", "1202 *Bufo calamita*" et "1166 *Triturus cristatus*") de l'action concrète de restauration de la nature C.1 (Restauration d'une panne humide et creusement de mares dans les Oostvoorduinen à Koksijde (Belgique)).

L'étude compare la situation à l'époque du démarrage réel du projet (2014) avec celle à la fin du projet (2019).

Ce rapport couvre la description à l'époque du démarrage du projet (2014 - 2015) et deuxièmement, l'analyse à la fin du projet (2019)





## CHAPITRE 2. METHODOLOGIE

### 2.1. PHASE EXPLORATOIRE ET ORIENTATION DE LA RECHERCHE

Dans une première phase, en 2014, une étude pilote menée sur la base des connaissances et des données sur les impacts socio-économiques et des services écosystémiques fournis par ce type d'espaces naturels. Une étude 'quick scan' a été menée sur la base de l'étude des « bénéfices des zones Natura 2000 en Flandre » (Broekx, 2013) qui permet d'évaluer de manière qualitative, quantitative et économique un éventail de services écosystémiques des espaces naturels, à partir de calculs spatialement explicites tenant compte du type de sol, des ressources hydriques, etc.

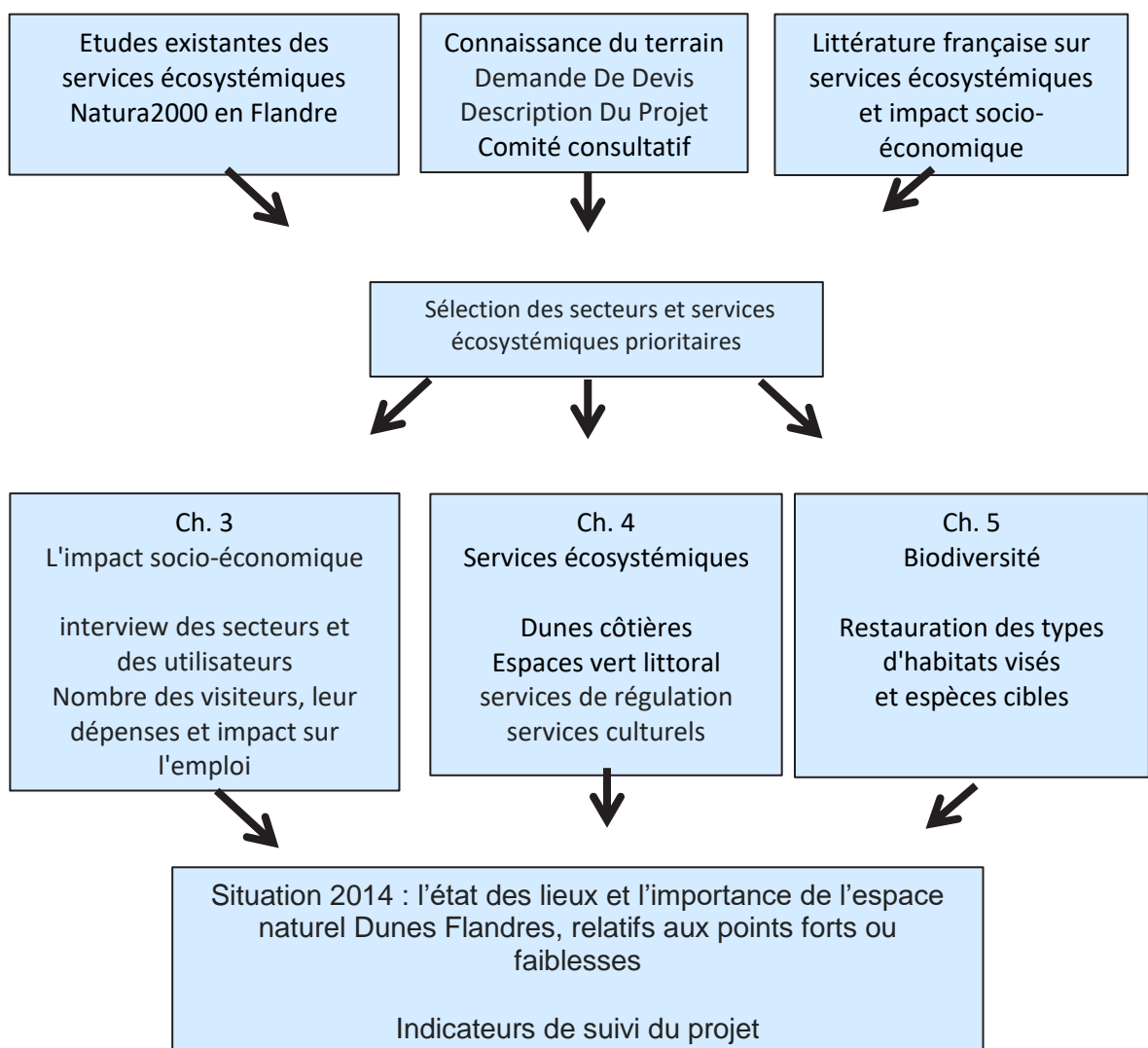


Figure 1: Aperçu générique de la recherche 2014

En outre, une étude « quick scan » de la littérature française concernant l'évaluation des impacts socio-économiques des espaces naturels et des services écosystémiques en France est faite, avec un accent sur la nature du littoral et la région du Nord de la France.

### 2.1.1. LES EFFETS DIRECTS ET IMMÉDIATS SONT LIMITÉS

Sur la base de ces informations et de la discussion avec le groupe de pilotage, les services écosystémiques et les secteurs les plus pertinents, et affectés par le projet, ont été identifiés.

Une leçon importante de cette phase exploratoire est que les services de production (agriculture, l'extraction de bois) ont une importance marginale pour le zone du projet.

Des chevaux Konik, des bœufs Highland, des moutons, des ânes et des poneys Shetland sur les terrains de l'ANB et des chevaux Haflinger, des moutons et des chèvres sont présents sur les terrains gérés par le Département du Nord.

L'Agence Nature et Forêts et le Département du Nord (Flandre et France) ne reçoivent pas de revenus pour le bétail dans les domaines Natura 2000, et ils ne paient pas les agriculteurs ou propriétaires des animaux. Comme les agriculteurs ont déjà d'autres coûts et risques supplémentaires (santé des animaux compte tenu de la qualité marginale de la plupart des terrains à pâturer, ...), on n'estime pas que cette situation va ou peut changer dans le futur ou avec le projet.

Par conséquent, ces aspects ne sont pas examinés plus en détail.

Table 1: Résumé des aspects examinés dans différents chapitres

|                                 | L'impact socio-économique |               |            | Services écosystémiques | Biodiversité |
|---------------------------------|---------------------------|---------------|------------|-------------------------|--------------|
|                                 | Secteurs (1)              | Visiteurs (2) | Quant. (3) |                         |              |
| Services de production          | -                         | -             | -          | -                       |              |
| Services de régulation          |                           |               |            |                         |              |
| Stockage du carbone dans le sol |                           |               |            | x                       |              |
| Qualité de l'eau                |                           |               |            | x                       |              |
| Approvisionnement en eau        | x                         |               |            | x                       |              |
| Protection du littoral          | x                         |               |            |                         |              |
| Qualité de l'air                |                           |               |            | x                       |              |
| Les services culturels          |                           |               |            |                         |              |
| Loisirs / tourisme              |                           | x             | x          | x                       |              |
| Cadre de vie                    | x                         |               |            | x                       |              |
| Santé                           |                           |               |            | x                       |              |
| Emploi                          |                           |               | x          |                         |              |
| Biodiversité                    |                           | x             |            |                         | X            |

Deuxièmement, les effets directs du projet sont plutôt limités. Le projet prévoit des acquisitions de terrains dont les superficies sont limitées (table 2) comparée à la superficie totale des dunes entre Dunkerque et Nieupoort. Néanmoins, l'acquisition des terrains constitue la première étape pour une gestion écologique de ces terrains.

Enfin, nous ne prévoyons aucun effet négatif du projet sur les activités économiques dans ou autour de la zone du projet.

Table2: Résumé des principales mesures prévues dans le projet

|                                       | Flandre        | France  |           |          |
|---------------------------------------|----------------|---------|-----------|----------|
| <b>Générique</b>                      |                |         |           |          |
| Acquisition de terrains               | 30 ha          | 58,3 ha |           |          |
| Gestion des dunes acquises            | X              | X       |           |          |
| <b>Mesures concrètes</b>              |                |         |           |          |
|                                       | Flandre        | France  |           |          |
|                                       | Oostvoorduinen | Dewulf  | Perroquet | Marchand |
| Restauration d'une panne humide       | X              | X       |           |          |
| Débroussaillage                       |                | X       | X         | X        |
| Aménagement de zones de pâturage      |                | X       | X         |          |
| Gestion de mégaphorbiaies             |                | X       | X         |          |
| Creusement de mares                   | X              | X       | X         |          |
| Aménagement d'un sentier de randonnée |                | X       |           |          |

### 2.1.2. LES EFFETS INDIRECTS A LONG TERME PEUVENT ETRE IMPORTANTS

Mais le projet pourrait contribuer à un meilleur ancrage de la protection de cette nature côtière et une plus grande notoriété et prise de conscience de la région, et ceux-ci sont des éléments essentiels pour sauvegarder les services écosystémiques existants et les avantages pour divers secteurs. Aujourd'hui, il y a plusieurs barrières physiques (p.ex. typologie des végétations) et organisationnelles (p.ex. nombre de propriétaires) pour une valorisation complète du potentiel de la région et des sites Natura2000. Dans le projet life+ quelques mesures sont prises pour éliminer ces barrières. Souvent, il s'agit d'un premier pas dans cette direction. Les mesures en Flandre et en France sont différentes, parce que le contexte est différent. De plus, certaines mesures sont en cours ou en préparation en Flandre et en France pour mieux valoriser le potentiel de ces sites. Par exemple, en France, 'les Dunes de Flandre' sont candidates pour recevoir le label 'Grand Site de France'.

Cependant, il n'y a pas de méthodes simples et précises pour estimer les impacts socio-économiques des mesures limitées prévues dans le projet, qu'on peut interpréter comme un premier pas vers un 'Espace Naturel transfrontalier 'Dunes de Flandre – Westkust'. Cette étude des services écosystémiques et de l'impact socio-économique de la situation actuelle permet d'estimer l'importance relative de ces services, et dans la deuxième phase d'explorer qualitativement dans quelle mesure le projet renforce les points forts et atténue les points faibles.

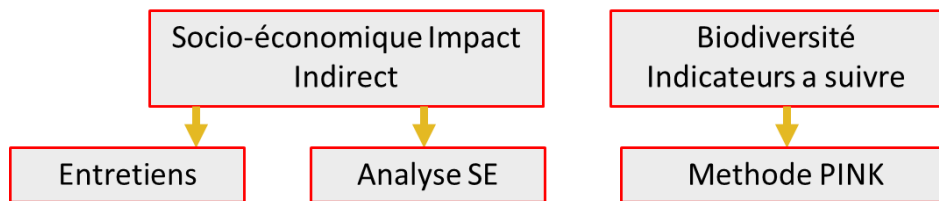
En 2019, l'hypothèse de l'importance des effets indirects a été évalué à travers des discussions avec les secteurs concernés et une évaluation de l'impact du projet sur les services écosystémiques. Ceci est traité dans les chapitres 6 (biodiversité) et 7 (impact socio-économique).

En 2014, les indicateurs ont été listés pour suivre le projet en 2019 (voir tableau ci-dessous). Cette méthode est conforme à cet objectif. Parce que nous attendons peu d'informations supplémentaires d'une enquête auprès des visiteurs en 2019, cela n'a pas été pris en compte, mais les préférences des visiteurs ont été testées par rapport à une nouvelle méthode, basée sur le téléchargement de photos des types d'habitats (Van Der Biest, 2017). Ceci est traité lors de l'examen des services écosystémiques (chapitre 7).

Table 3: Des indicateurs pour suivre les impacts du projet

| Thème   | Indicateur                                 | Suivi évolution Flandre 2014-2018 |
|---|--|-----------------------------------|
| <b>Composition de l'écosystème</b>  |  |                                   |
| Composition des types d'habitats  | ha par habitat                             | x                                 |
| <b>Etat des écosystèmes</b>   |  |                                   |
| Présence des types d'habitats cibles  | nombre d'hectares par habitat cible        | x                                 |
| Présence d'espèces cibles   | nombre de sites avec les espèces cibles    | x                                 |
| <b>Services des Ecosystèmes</b>   |  |                                   |
| C stockage dans le sol  | tonne C de stockage par an                 |                                   |
| Qualité de l'eau  | tonnes de N par an                         |                                   |
| Infiltration Capacité   | m <sup>3</sup> infiltré par an             |                                   |
| Approvisionnement en eau  | m <sup>3</sup> d'eau extraite chaque année |                                   |
| Protection contre les inondations   | protection qualitative indice de crue      |                                   |
| Qualité de l'air  | capture kg PM 10 par an                    |                                   |
| Récréation  | nombre de visiteurs par an                 | x                                 |
| Santé   | EVCI gagné par les résidents locaux        |                                   |
| Cadre de vie  | surplus pour la valeur des propriétés      |                                   |
| <b>Protection adéquate de la zone de la qualité</b>                                 |  |                                   |
| Connaissance et intérêt   | enquête auprès des secteurs                | x                                 |
| Vulnérabilité   | enquête auprès des visiteurs               | x                                 |
| Connaissance des dunes transfrontalière dans leur ensemble à travers les frontières | enquête auprès des secteurs                | x                                 |
|   | enquête auprès des visiteurs               | x                                 |
| <b>Composition de l'écosystème</b>  |  | x                                 |
| <b>Biodiversité</b>   | voir chapitre 5                            | x                                 |

Figure 2: Aperçu générique de la recherche 2019



## 2.2. ANALYSE DE L'IMPACT SOCIO-ECONOMIQUE

### 2.2.1. ANALYSE EXPLORATOIRE EN 2014 : IMPACT ATTENDU

L'analyse de l'impact socio-économique d'une part se concentre sur les attentes et les questions de divers secteurs. Il traite l'impact du tourisme orienté vers la nature, le nombre de visiteurs des zones du projet et la satisfaction de ces visiteurs, l'importance pour les secteurs économiques tels que le tourisme. A cet effet, trois méthodes et sources de données ont été utilisées.

Pour connaître les attentes et préoccupations, les différents secteurs concernés (tourisme, protection du littoral, l'approvisionnement en eau, l'immobilier) ont été interrogés. Les idées qui en découlent donnent une idée de l'impact potentiel des mesures de restauration. Tenir compte des attentes et des problèmes évoqués peut augmenter les chances de succès du projet.

Au cours des entretiens, le territoire transfrontalier du projet a été considéré comme un tout. Il a été principalement concentré sur les objectifs à long terme du projet, particulièrement l'unification du territoire, pas sur les changements mineurs.

Deuxièmement, il est important de savoir comment et pourquoi cette zone est utilisée. Au moyen d'un sondage auprès de 392 visiteurs, nous avons examiné le profil, la connaissance et l'expérience des visiteurs, ainsi que la façon dont ils perçoivent le paysage.

La troisième partie est une estimation quantitative de l'impact socio-économique de la région dans la situation actuelle. Dans ce but, des données plus détaillées sur les loisirs et le tourisme le long de la côte belge et nord de la France ont été rassemblées afin de faire une évaluation globale du nombre de visiteurs, leurs dépenses et les effets sur l'économie et l'emploi. Ces données sont également utilisées pour le calcul de certains services écosystémiques, notamment les services culturels liés aux loisirs et tourisme.

### 2.2.2. ANALYSE EN 2019, EVALUATION DE L'IMPACT DU PROJET

En 2019, l'analyse de 2014 a été complétée et l'hypothèse - que le projet prend des mesures importantes pour sauvegarder la zone et ses services écosystémiques - a été vérifiée.

Premièrement, l'évaluation de l'importance socio-économique de la zone et des services écosystémiques a été approfondie. De nouvelles informations et perspectives sont incorporées dans les chapitres 4 et 5. Cela conduit à une estimation mise à jour de ces services et de leur importance

socio-économique. Pour la plupart des services et impacts, de nouvelles données (par exemple, le tourisme) confirment l'ordre de grandeur des analyses en 2014, mais la quantification a été ajustée.

Pour les services écosystémiques, une revue de l'approche dans le cadre d'une publication scientifique (Van Der Biest, 2017) a conduit à de nouvelles perspectives et estimations pour les services de régulation en matière de qualité de l'eau et de quantification pour la sécurité côtière. Celles-ci ont été intégrées au chapitre 4. Cela a également conduit à une estimation des services écosystémiques (réglementaires et récréatifs) par type d'habitat, et ces informations ont été incluses au chapitre 7 pour évaluer les conséquences des changements dans les habitats.

Les méthodes ont ensuite été testées par rapport au (projet) de manuel pour l'analyse d'impact socio-économique de la mise en œuvre du programme flamand Natura 2000 (Broekx et al, 2019) et des études d'évaluation socio-économique des projets Life +

### 2.3. IMPACT SUR LES SERVICES ECOSYSTEMIQUES

Cette analyse se fonde sur des recherches antérieures et en cours sur les services écosystémiques de la nature en Flandre (les bénéfiques de NATURA2000 domaines en Flandre, le projet de recherche ECOPLAN et l'outil en ligne pour évaluer les services écosystémiques ([www.nature.valueexplorer.be](http://www.nature.valueexplorer.be))). Le tableau ci-dessous indique les services qui peuvent être évalués de manière qualitative, quantitative et économique, sur la base de calculs spatialement explicites en prenant en compte le type de sol, les ressources hydriques, etc. La classification des services est basée sur le classement européen CICES (Common International Classification of Ecosystem Services). L'instrument est développé pour les espaces naturels et les types d'habitats en Flandre, mais les méthodes sont utilisables pour d'autres endroits en prenant en compte les données locales.

Pour les services de régulation et les services culturels, une analyse plus détaillée est effectuée pour la zone Flamande et Française, comme indiqué dans la dernière colonne. Cela permet de prendre en compte la variation de l'utilisation des terres, des types de sol, de la végétation et la gestion de l'eau. Une évaluation plus détaillée des données sur le tourisme et les loisirs est faite, en utilisant les meilleures données disponibles pour la zone d'étude française et belge.

En outre, des méthodes et des indicateurs, par exemple pour l'évaluation monétaire des services écosystémiques, ont été comparés à ceux de la littérature française.

**En 2015**, au début du projet, les principaux services écosystémiques ont été discutés, quantifiés sur la base des informations, méthodes et données existantes et - dans la mesure du possible - monétisés en euro/an. Pour ce rapport **en 2019**, ces résultats ont été mis à jour en tenant compte des nouvelles informations et données. Cela a permis de confirmer les résultats et les conclusions concernant les principaux services et d'ajuster certains chiffres. Ces ajustements ont été incorporés dans la discussion des services individuels au chapitre 4 et sont pris en compte dans les conclusions du chapitre 4. Au chapitre 7, les effets du projet sur les services écosystémiques ont été estimés sur la base de ces informations.

Table 4: Liste des services écosystémiques potentiels et sélectionnés

| Section                | Groupe   | Service écosystémique  | Qual* | Quan* | Moné-<br>taire | Cette<br>étude |
|------------------------|--|--|-------|-------|----------------|----------------|
| Services de production | Alimentation   | Production agricole  | X     | X     | X              |                |
|                        |  | Plantes, animaux sauvages  |       |       |                |                |
|                        |  | Plantes, animaux d'eau douce (poissons)  |       |       |                |                |
|                        |  | Plantes, algues, animaux marins (poissons, mollusques et crustacés)  |       |       |                |                |
|                        |  | Plantes, algues, animaux d'aquaculture   |       |       |                |                |
|                        | Eau  | Approvisionnement en eau, eaux souterraine et de surface   | X     | X     | X              | X              |
|                        | Matériaux  | Production de bois   | X     | X     | X              |                |
|                        |  | Autres matières végétales  |       |       |                |                |
|                        |  | Matières d'origine animale (p. ex. en fourrure)  |       |       |                |                |
|                        |  | Sources génétiques, médicinales et cosmétiques   |       |       |                |                |
| Energie                | Biomasse   |  |       |       |                |                |
| Services de régulation | Réduction des déchets, substances toxiques et autres           | Bio remédiation  |       |       |                |                |
|                        |  | Dilution, filtration et stockage de polluants: qualité de l'air par captage de particules en suspension (PM10) | X     | X     | X              | X              |
|                        |  | Dilution, filtration et stockage de polluants  |       |       |                |                |
|                        |  | Réduction de l'impact olfactif/sonore/visuel (son)   | X     | X     | X              |                |
|                        | Régulation des flux aquatiques et terrestres                   | Stabilisation des niveaux d'eau (infiltration et rétention d'eau)  | X     |       |                |                |
|                        |  | Protection contre les inondations dues aux rivières  | X     | X     |                |                |
|                        |  | Protection contre les inondations dues à la mer (protection du littoral)                                       | X     |       |                | x              |
|                        |  | Prévention de l'érosion  | X     |       |                |                |
|                        | Régulation de l'environnement physique, chimique et biologique | Régulation globale du climat (séquestration du carbone dans le sol)  | X     | X     | X              | X              |
|                        |  | Régulation globale du climat (séquestration du carbone dans la biomasse)                                       | X     | X     | X              |                |
|                        |  | Régulation régionale et locale du climat   |       |       |                |                |
|                        |  | Qualité de l'eau (dénitrification)   | X     | X     | X              | X              |
|                        |  | Qualité de l'eau (stockage N, P)   | X     | X     |                |                |
|                        |  | Pollinisation et dispersion des graines  | X     | X     |                |                |
|                        |  | Pépinières   |       |       |                |                |
| Services culturels     | Loisirs/cadre de vie/santé                                     | Expérience des touristes/visiteurs   | X     | X     | X              |                |
|                        |  | Cadre de vie pour les riverains  | X     | X     | X              | X              |
|                        |  | Effets sur la santé  | X     | X     | X              | X              |
|                        | Information et connaissance                                    | Éducation  |       |       |                | X              |
|                        |  | Recherche  |       |       |                |                |
|                        | Valeur culturelle, spirituelle et symbolique                   |  |       |       |                |                |
|                        | Valeur de non-usage (valeur de Transfer)                       |  |       |       |                |                |

Qual = indicateurs qualitatifs ; Quant = indicateurs quantitatifs ; Monétaire = indicateurs en euro de la valeur du service, Cette étude = service étudié en détail pour les zones du projet.

### **2.4. RESTAURATION DE LA BIODIVERSITE**

L'évaluation de la restauration de la nature dans les Oostvoorduin en à Oostduinkerke se fera selon les méthodes utilisées dans le projet "Permanente Inventarisatie van de Natuurrestaten aan de Kust" (PINK). L'INBO (Institut de Recherche flamand pour la Nature et les Forêts) a élaboré ces méthodes et les applique dans le cadre du projet de surveillance actuel PINK (Provoost et al. 2010).



---

## CHAPITRE 3. IMPACT SOCIO-ECONOMIQUE

---

### 3.1. INTRODUCTION

D'une part, l'analyse de l'impact socio-économique se concentre sur les attentes et les questions de divers secteurs. D'autre part, il traite l'impact du tourisme orienté vers la nature. A cet effet, trois méthodes et sources de données ont été utilisées, qui sont discutées dans les trois sections suivantes de ce chapitre.

D'abord, pour mieux connaître les attentes et préoccupations, les différents secteurs concernés ont été interrogés en 2015. Les idées qui en découlent donnent une idée de l'impact potentiel des mesures de restauration. Au cours des entretiens, le territoire transfrontalier du projet a été considéré comme un tout. Il a été principalement concentré sur les objectifs à long terme du projet, particulièrement l'unification du territoire, pas sur les changements mineurs. Ceci est rapporté dans ce chapitre 3. Au chapitre 7, les entretiens avec les secteurs concernés en 2019 a été rapportée.

Deuxièmement, en **2015**, nous avons examiné la satisfaction des visiteurs des domaines gérés par l'Agence Nature et Forêts en le Département du Nord. Au moyen d'un sondage auprès les visiteurs, nous avons examiné le profil, la connaissance et l'expérience des visiteurs et leur perception du paysage. Pour **2019**, les préférences des visiteurs ont été examinés sur la base d'une méthode et données de la littérature scientifique, et les deux sources d'informations ont été utilisées pour estimer l'impact du projet sur les visiteurs. Ceci est rapporté dans le chapitre 7.

La troisième partie est une estimation quantitative de l'impact socio-économique du projet dans la situation actuelle, sur base d'une estimation des nombres de visiteurs des zones du projet. Cela a conduit à une estimation initiale en 2015, qui a été testée en 2019 sur la base de nouvelles informations et données, et mise à jour dans une mesure limitée. La mise à jour a été traitée dans ce chapitre 3.

### 3.2. ENTRETIENS AVEC LES ACTEURS DE DIFFERENTS SECTEURS EN 2015

#### 3.2.1. METHODOLOGIE

##### → Les répondants

La région est particulièrement importante pour les loisirs et le tourisme, la conservation de la nature, la protection du littoral, la défense contre la mer, et l'eau potable. Les intervenants suivants ont été interrogés : APB Westtoer, l'Agence pour services maritimes et côtiers - Division côtière, l'Intercommunale eau Veurne, la Communauté urbaine de Dunkerque, l'Office de Tourisme de Dunkerque, le Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement Flandre Maritime. Un courtier dans le secteur de l'immobilier a été interviewé. Sauf l'Office de tourisme de Dunkerque, tous étaient au courant du projet. Tous étaient immédiatement disposés à participer à l'entrevue.

### → Questions de Recherche

En posant les forces et les faiblesses en termes de la gestion de la nature, les formes actuelles de tourisme et les loisirs, la protection du littoral, les prélèvements d'eau et de l'emploi dans la région, nous pouvons faire une analyse des forces et des faiblesses des différents points de vue des secteurs étudiés. L'analyse fournit un aperçu des attentes des gens relatives au projet, les lacunes que nous voyons et les contraintes externes qu'ils subissent pour réaliser ces attentes.

Les résultats suivants et les thèmes découlent entièrement des entretiens. Ils représentent les points de vue des parties prenantes et n'ont pas été vérifiés en termes d'exactitude ou d'exhaustivité. De cette façon, on peut détecter les différences entre les perceptions et les connaissances des secteurs, et vérifier dans quelle mesure ces opinions diffèrent des attentes.

### → Résultats

Les résultats sont discutés en quatre parties. D'abord la situation actuelle sera étudiée et divisée en quatre thèmes qui ont été soulevés par les répondants. La deuxième partie concerne les attentes. Les dernières parties couvrent les préoccupations et les questions sur le projet ainsi que les contraintes externes. Les réponses recueillies, pour lesquelles les points de vue sont similaires, seront discutés ensemble. Les perceptions différentes seront traitées séparément.

## 3.2.2. 3.1. SITUATION ACTUELLE

### → 3.1.1. La flore et la faune des dunes

En France, d'après le « Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement Flandre maritime » les zones sont caractérisées par une grande diversité biologique. En raison des différents habitats présents en France, il y a des espèces que l'on rencontre uniquement dans les dunes du nord de la France, et pas en Flandre belge. Deuxièmement, la connaissance de la faune et de la flore dans ce territoire est encore limitée. On estime que cette riche biodiversité n'est pas suffisamment connue du public et donc trop peu protégée. Les sites sont en partie encore en propriété privée et municipale.

### → 3.1.2. Accessibilité des dunes

En France, les dunes sont accessibles à tous. Il y a peu de réglementation et celle-ci est peu contrôlée. Le représentant du secteur de la protection de la nature indique l'existence de menaces.

Le secteur du tourisme indique que l'accès des dunes du nord de la France est difficile et par conséquent, elles sont peu visitées. Des cheminements adaptés peuvent faciliter l'accès aux dunes et rendre la région plus attrayante pour les touristes.

Actuellement l'office de tourisme de Dunkerque dispose d'un budget limité. Ce budget est utilisé pour renforcer le tourisme de plage et attirer des jeunes vers la côte. Cela se fait à travers l'encouragement de la création des clubs de la plage et la modernisation des cafés et des restaurants. Ces développements sont inspirés par les développements sur la côte belge, qui sont un exemple pour le nord de la France. La côte française est surtout visitée par les excursionnistes. Les touristes restent souvent peu longtemps et ne passent pas la nuit dans la région. Ce choix des acteurs politiques est considéré par l'administration comme une orientation vers les projets rapides avec des profits immédiats. Les répondants disent que les politiques n'investissent pas dans le tourisme de nature, car il ne paye que sur le long terme.

### Chasse dans les Dunes

En France, la chasse est autorisée dans les dunes (contrairement à ce qui est le cas pour la plupart des dunes domaniales, généralement désignées comme réserves naturelles en Flandre belge), excepté en Dune Marchand, classée Réserve Naturelle Nationale. Au cours de la saison de chasse, les chasseurs laissent les chiens courir en liberté. Cela conduit à des conflits d'usage avec d'autres promeneurs accompagnés de leurs chiens. De ce fait, une tolérance est accordée dès lors que les chiens restent au pied du maître. Certaines associations de protection de l'environnement souhaiteraient cependant que la chasse soit interdite dans les dunes, mais sont confrontées à une activité traditionnelle et influente.

### Décret Dunes

Tous les répondants flamands ont spontanément souligné l'importance du « décret de dunes » : sans ce décret les dunes côtières auraient disparu, car, selon les répondants, les municipalités - jusqu'à aujourd'hui - donnent la priorité à des projets de construction au détriment de la nature.

### Pâturages

Actuellement, les pâturages en France et en Belgique sont gérés différemment. En Flandre, ils sont pâturés par les chevaux Konik et les bœufs Highland, tandis qu'en France ce sont des chevaux Haflingers.

### Plage propre

En France, les plages sont nettoyées manuellement par des travailleurs en insertion (excepté au droit des digues). Seuls les macrodéchets sont ramassés, les animaux et les plantes morts gisant sur la plage sont laissés sur place, car ils sont nécessaires à la formation des dunes embryonnaires. En Flandre, les plages devant les digues sont nettoyées mécaniquement, ce qui empêche la formation de nouvelles dunes dans ces zones.

## → **Approvisionnement en eau**

Au cours des 50 dernières années, l'augmentation de la population sur la côte Belge a considérablement augmenté la demande en eau douce. La demande en eau augmente encore davantage au cours de la saison touristique. Afin de ne pas épuiser les réserves, la nécessité d'une gestion durable des eaux souterraines s'est imposée.

Les zones utilisées pour l'extraction de l'eau sont désormais gérées écologiquement. Cette situation est perçue comme une situation gagnant-gagnant dans laquelle d'une part une eau pure est produite, et d'autre part, la nature est préservée, offrant ainsi un domaine intéressant pour les visiteurs.

L'évolution vers une gestion durable des zones de chalandise d'eau est réalisée en collaboration avec l'administration flamande qui était responsable pour la gestion et protection des eaux souterraines (Aminal - désormais une responsabilité du VMM). L'administration délivre les autorisations pour le captage des eaux dans les domaines et établit des normes élevées en termes de protection de la nature. Cette coopération entre l'IWVA et l'administration régionale flamande se passe très bien grâce à la confiance mutuelle, ce qui permet - généralement - que le processus pour obtenir les autorisations nécessaires pour le captage de l'eau se déroule sans grandes problèmes. Le plan de gestion de la zone de captation d'eau a été fait en collaboration avec l'Agence Nature et Forêt.

→ **Protection du littoral**

La plage et les dunes fournissent une défense naturelle contre les inondations et la submersion marine. Pour renforcer cette défense naturelle, « l'Agence pour les services maritimes et de la Côte » (« MDK ») a choisi, au cours des dernières années, le rechargement des plages. Cette technique permet d'alimenter les réserves de sable des plages, ce qui élargit localement les plages. On essaye de réaliser ce rechargement des plages de façon écologique et, pour cela, en collaboration avec l'Agence Nature et Forêt (ANB). Les agences ont toutes deux pour objectif d'améliorer la nature. Cela fait une bonne coopération. D'une part, l'ANB gère une grande partie des domaines de l'Agence MDK ; certains autres projets sont réalisés conjointement.

La protection du littoral n'est pas toujours aisément conciliable avec le tourisme. Une protection optimale du littoral nécessite que les dunes puissent se développer naturellement. Le sable qui est soufflé vers le pays intérieur s'accumule localement, ce qui produit un pied de dune.

Grâce à la colonisation des plantes halophytes (comme l'*Elytrigia juncea*) la dune est consolidée et peut continuer à croître. Dans la Panne, le pied de dune est utilisé comme un sentier touristique, piétiné, il empêche la dune de croître.

→ **La communication vers les visiteurs des domaines sur les travaux de gestion**

En France, il pourrait y avoir davantage de communication, notamment sur les grands travaux de gestion. Les visiteurs sont soucieux des atteintes à leur environnement proche. Surtout la coupe des arbres peut inquiéter une partie du public. Les organisations de protection de la nature ne disposent pas toujours de suffisamment de temps et de ressources à consacrer à une communication efficace.

→ **L'urbanisation et l'agriculture**

Le développement des constructions urbaines de grande envergure coupe le vent au nord-nord-ouest. En conséquence, les dunes initialement mouvantes se fixent, et l'Argousier et d'autres arbustes se développent.

L'expansion de l'urbanisation et le tourisme ont augmenté la demande en eau potable. Le captage de l'eau souterraine abaisse le niveau phréatique dans les dunes, au détriment de la biodiversité.

L'utilisation de l'engrais et des insecticides dans l'agriculture diminue la biodiversité dans les dunes.

→ **Tourisme**

Actuellement, le tourisme de nature en France est peu développé et peu encouragé par le secteur touristique. La promotion du tourisme nature par les bureaux d'information touristique se réduit à la distribution de dépliants.

L'office de tourisme de Dunkerque voit un potentiel dans le tourisme de nature dans la région, mais n'a pas les moyens de le développer. Certains projets de petite envergure, comme un réseau de randonnée et du vélo (développés par Westtoer et le CDT du Nord) sont réalisés. Les municipalités côtières en Flandre belge ne font pas non plus activement la promotion du tourisme de nature. Ils ne distribuent que des dépliants et des cartes, produits par Westtoer.

Westtoer est un promoteur actif de tourisme de nature de la région du Westhoek en Flandre. Les cartes des réseaux de randonnée du Westhoek sont actuellement le best-seller des cartes de randonnée en Flandre occidentale. Ils veulent connecter plus de sentiers ou améliorer l'accessibilité

des zones naturelles. Certains circuits permettent de faire le tour d'une zone naturelle plutôt que de la traverser d'un côté à l'autre, comme dans le Houtsaegerdunes. Les promenades ne forment souvent que des boucles internes dans les îlots de nature entourés de zones construites. On voit que de nombreuses zones privées ont été achetées dans le passé et sont depuis lors gérées en fonction de la restauration de la nature et d'une accessibilité contrôlée au public. Westtoer est satisfait de son partenariat de 20 ans avec l'ANB.

Westtoer souhaite également développer les réseaux de randonnées vers la France. Un nouveau projet Interreg<sup>1</sup>, intitulé «Parc frontalier Dunes des Flandres», pour la promotion des loisirs transfrontaliers est en cours de préparation. Il contient un plan de loisirs commun, une piste pour les cavaliers plus attractive, un plan de réception commun et une harmonisation des entrées des zones naturelles.

De cette façon, ils représentent la région comme un lieu de détente récréative. Cependant, il faut préciser que la capacité de charge des zones naturelles pour recevoir des visiteurs est limitée. Quand le paysage dunaire est de caractère ouvert, la présence de nombreux visiteurs est rapidement perçue comme un trop plein, de sorte que la qualité de l'expérience de la nature par le visiteur diminue. L'expérience de la nature qu'un randonneur solitaire rencontre lors de la visite du « Sahara » dans la Panne par exemple, diminue en présence d'une vingtaine d'autres randonneurs. L'écosystème dunaire est sensible de façon à ce que la capacité écologique des dunes aussi est faible. Les capacités de charges limitées des loisirs et de l'écosystème font que les intérêts de la récréation et de la conservation de la nature coïncident. La situation est différente dans les zones embroussaillées d'argousiers, où l'on ne perçoit pas immédiatement tout autre visiteur. Ici, la capacité de charge, aussi bien d'expérience de la nature que écologique, est donc plus élevée.

La plupart des Belges ont des expériences de jeunesse positives de la côte, de façon à ce que quand ils sont plus âgés, ils trouvent facilement le chemin vers la côte Belge. La côte est donc une région qui est visitée par de nombreux Belges.

Au cours des dernières années, il y a une tendance vers des périodes plus courtes et des loisirs actifs. L'agence 'Tourisme Flandre' favorise la côte en tant que destination quatre-saisons où l'on peut partir en randonnée, faire du vélo, de la baignade, du shopping ou encore aller au restaurant.

La récréation de VTT (vélo tout terrain) est considérée comme une activité délicate, en Flandre et en France. Nombreux VTTistes cherchent des itinéraires hors des sentiers balisés et, selon les interviewés, ils peuvent potentiellement causer des dégâts sur les milieux fragiles et déranger les promeneurs.

D'après les personnes interrogées, les dunes sont surtout fréquentées par les résidents locaux. La mer et la plage restent la principale raison d'attraction des touristes, ils n'entrent dans les dunes que pour une alternance de paysage.

#### → Immobilier

La situation de l'immobilier sur la côte dans le nord de la France est très différente de celle de la côte belge. Sur la côte française, il n'y a pas de séjour touristique. C'est seulement depuis ces dernières années, qu'à Bray-Dunes, le premier village de France après la frontière belge, des immeubles sont

---

<sup>1</sup> « L'initiative communautaire INTERREG » est un programme Européen qui se consacre à améliorer la coopération entre les régions frontalières

construits sur la digue de mer par des entrepreneurs de construction flamands. Ces appartements sont vendus principalement aux Belges, comme à la côte belge. Le secteur de l'immobilier flamand souhaite continuer à construire et transformer des dunes en zone urbaine.

Par ailleurs, le prix de vente montre qu'une maison avec une vue sur les dunes se vend jusqu'à trois fois plus chère qu'une maison comparable sans vue sur la nature. Pour le secteur des « maisons des vacances (seconde résidence) », il y a beaucoup de demande pour des maisons dans des quartiers calmes avec une vue sur la nature. À long terme, cela pourrait rapporter davantage, cependant le secteur de l'immobilier souhaite des profits rapides. Les répondants Westtoer et MDK (l'Agence maritime et côtière) indiquent que les autorités locales des municipalités côtières soutiennent encore des projets de construction et ont une appréciation limitée de la nature. Dans les zones où la nature attire plus de visiteurs, comme dans la Réserve du Westhoek et du IJzermonding (embouchure de l'Yzer), on voit clairement l'importance de la conservation de la nature.

### 3.2.3. 3.2. ATTENTES

#### → **Collaboration, la connaissance et la gestion**

Tous les répondants soulignent l'importance de la coopération qui est nécessaire pour réaliser la planification et renforcer la protection de la nature. Il est à espérer que ce projet de coopération 'FLANDRE', notamment entre la France et la Belgique permettra d'améliorer et d'élargir le réseau entre les différents acteurs. Cette demande est surtout présente chez les répondants français. En France, on a l'impression que la protection et la conservation de la nature côtière est plus développée en Flandre. Ils attribuent cela au fait que la Flandre, par rapport à la France, ne dispose que d'un trait de côte court et reconnaît que la nature côtière est une valeur ajoutée pour le tourisme. Pour les français par contre, la côte du nord de la France n'est pas (encore) une destination touristique.

Le Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement Flandre Maritime espère que la coopération et la construction d'un réseau permettra également d'améliorer la connaissance de la biodiversité de cette zone. Ceci est nécessaire pour mieux gérer les sites et préserver la biodiversité. Pour la formation des dunes, la continuité entre la mer et les dunes est nécessaire. Une gestion commune est nécessaire pour atteindre cet objectif à une échelle plus grande.

Pour mieux s'accorder sur la gestion des domaines ou faire des travaux conjointement, il est important de s'informer mutuellement et de mieux connaître les processus et les façons de travailler des uns et des autres. On espère que le projet va fournir le temps et des moyens pour réaliser cette coopération.

La société d'extraction de l'eau, qui a également un plan de gestion pour la zone de captage, pense que c'est une bonne chose si on peut accorder les différents plans de gestions, pourvu que cela n'ait pas de trop grandes implications pour leurs zones. Ils soutiennent pleinement la gestion actuelle et ne perçoivent actuellement pas de nécessité d'y apporter des modifications.

Il existe actuellement pour beaucoup de sites des plans de gestion, qui ne sont souvent pas accordés de façon transfrontalière, il est donc probable qu'un plan de gestion transfrontalier de l'ensemble de la région implique des changements pour les plans actuels. Il n'est pas clair dans quelle mesure cela posera des problèmes aux différents partenaires des deux côtés de la frontière pour des raisons liées aux investissements du passé, différentes approches ou encore d'autres raisons.

### → **Projet "Grand Site"**

Le projet "Grand Site" envisage que la région puisse recevoir officiellement le label «Grand Site de France" d'ici 2020. Ce label français est donné par le « Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'énergie » et est une occasion d'améliorer la préservation des milieux dunaires, la culture et l'image de la côte du nord de la France, et de créer des emplois. Le projet se concentre sur la biodiversité, le patrimoine culturel, les résidents et les visiteurs. Le périmètre du projet « Grand Site » correspond à celui de la zone du projet LIFE+ FLANDRE. Le projet LIFE et sa partie biodiversité transfrontalière peut constituer une valeur ajoutée du territoire et augmenter les chances d'obtenir le label.

Les objectifs du projet Life + sont entièrement en phase avec le projet du Grand site. La collaboration entre le nord de la France et la côte Belge au travers du projet Life + FLANDRE est très appréciée par les dirigeants du projet du Grand site.

Actuellement, les financements sont un frein à la continuité du projet du Grand site, en raison des récents changements politiques à Dunkerque. Il serait donc bienvenu que le projet Flandre puisse y contribuer. Actuellement la Communauté Urbaine de Dunkerque informe au maximum les politiques en espérant trouver les financements nécessaires à la poursuite du projet « Grand Site ».

### → **Emploi**

En France, le tourisme de nature crée peu d'emplois. La région est connue pour son port et pour l'industrie. Jusque dans les années 90, le secteur de la construction navale offrait beaucoup d'emplois. Ensuite, le secteur de l'acier a offert de nombreux emplois. Puis il a souffert de la réduction de la demande d'acier pour la production automobile. Depuis 2014, il y a eu plus d'emplois supplémentaires dans la réparation des navires et de nouvelles entreprises se sont installées. En raison d'un taux de chômage élevé, des jeunes quittent la région. Les personnes âgées déménagent vers les régions plus ensoleillées. Au cours des dernières années, la population a diminué à Dunkerque.

Le secteur du tourisme ne prévoit pas que le projet Life+ FLANDRE puisse créer d'emplois dans un avenir proche. Cependant, une zone naturelle transfrontalière est touristiquement attrayante pourvu que la communication sur le projet soit bonne. Par conséquent, il est important que le secteur du tourisme en France et en Belgique informe suffisamment les visiteurs potentiels de cette zone naturelle.

#### **3.2.4. LES LACUNES DU PROJET**

### → **Réglementations**

Les personnes interrogées en France regrettent que le projet ne conduise pas à la convergence des réglementations entre la Flandre et la France. Une réglementation similaire dans les régions est importante pour qu'elles puissent la considérer comme une seule zone cohérente. En France, la réglementation est moins stricte en dehors de la Réserve Naturelle Nationale Dune Marchand. La Communauté urbaine de Dunkerque, l'Office de Tourisme de Dunkerque et le Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement Flandre maritime souhaitent changer cette situation. Imposer les mêmes règles sur l'ensemble de la zone permettrait d'améliorer la situation dans les zones où la protection de la biodiversité est une priorité, et d'orienter la réglementation vers une chasse plus durable.

→ **L'information sur la nature transfrontalière**

La Communauté urbaine de Dunkerque estime qu'il est important que la communication envers les visiteurs souligne le côté transfrontalier de la zone. Cela peut être réalisé au travers de plaquettes d'information et d'un label commun. Selon la Communauté urbaine de Dunkerque, cela n'est pas prévu dans le projet.

→ **Dunes mobiles contre les dunes fixées**

Les dunes fixées sont importantes pour la protection du littoral. Selon le MDK (l'Agence de services maritimes et côtiers), le secteur de la protection de nature attache une grande importance au développement de dunes mobiles. Ceci est selon l'agence la plus grande différence entre les deux secteurs (protection du littoral et protection de la nature) et un point à souligner dans l'élaboration d'un plan de gestion commun.

→ **La nature plus accessible pour les visiteurs**

Bien que Westtoer soutienne le projet, cette organisation souhaiterait voir davantage de mesures pour faciliter l'accès des visiteurs aux zones naturelles. Actuellement, il n'existe pas de possibilité de pratiquer le vélo dans les dunes le long de la côte, et les cyclistes sont contraints d'utiliser les routes principales.

En outre, ils aimeraient réaliser quelques attractions pour le tourisme de la nature telle qu'un observatoire, un chemin de rondins ou une passerelle canopée, suivant des exemples dans des zones naturelles au Pays-Bas. Selon Westtoer, l'ANB (Agence Nature et Forêt) est encore un peu réticente pour ce type d'infrastructures.

**3.2.5. OBSTACLES EXTERNES A LA REALISATION DU PROJET**

→ **Les autorités locales**

Selon les personnes interrogées, la composition des instances politiques locales connaît des changements assez rapides, et comme les politiques favorisent plutôt leur propre projet, des projets à long terme ne reçoivent pas le soutien nécessaire.

En 2015, un changement politique majeur s'est produit dans le nord de la France, lors duquel des politiques en place depuis longtemps ont été remplacés par de nouveaux mandataires, plus jeunes. Les interviewés français ont l'espoir que la nouvelle génération soit plus consciente du problème de la durabilité, et soit prête à soutenir les projets de conservation de la nature. Comme ce changement politique est récent, il est difficile de le commenter plus.

En Flandre, les municipalités ont une grande autonomie pour livrer des permis de construire. Les profits à court termes des nouveaux projets de construction facilitent ces permis. Les permis ne prennent pas en compte la fonction des dunes dans la protection du littoral, la disparition de la nature et de la biodiversité. On continue à construire dans les dunes. Maintenant que la plage est élargie grâce au rechargement des plages, des constructions sont envisagées en avant des digues. Selon les répondants flamands ces pratiques sont un obstacle majeur pour le développement durable de la côte Belge.



---

**→ 3.4.2. Caractéristiques des projets**

D'après l'expérience de l'Office de tourisme de Dunkerque, il existe un problème dans la durée du projet. Les projets sont toujours d'une durée limitée et une fois le projet arrivé à son terme, la coopération risque de s'affaiblir voire de prendre fin. Les résultats des projets risquent d'en être affaiblis. Le projet Interreg "Côte à côte" - concernant les routes commémoratives de la Première Guerre mondiale – en est un exemple. L'application développée dans ce projet n'est plus actualisée depuis qu'il est terminé, elle n'est donc plus utilisée.

Les réseaux créés dans les projets - considérés comme des atouts d'un projet - demandent beaucoup d'efforts de la part de tous les partenaires, avec des hauts et des bas. Pour créer un réseau durable, de sorte qu'il continue après le projet, il est nécessaire d'y investir du temps et de poursuivre des objectifs communs. Souvent, chaque partenaire utilise le projet pour réaliser ses propres objectifs, ce qui constitue un obstacle à la coopération. Il est possible que ce soit aussi le cas pour ce projet.

**→ Langue et culture**

Lors des réunions de projets transfrontaliers entre la France et la Flandre, la langue employée est principalement le français. D'après l'une des interrogées, cette situation n'est pas idéale. Cela pourrait générer une certaine frustration pour les partenaires flamands. Deuxièmement, la culture des flamands et des français est également différente et les projets ne peuvent, à cause de leurs délais assez courts, résoudre ces problèmes. En conséquence, les contacts après le projet ne sont pas assez solides et il est difficile de les continuer de façon active.

L'administration du tourisme en France admire les développements et la méthode utilisés en Flandre. L'efficacité des collègues flamands est grandement appréciée. D'autre part, la même approche pour les collègues français est difficile à réaliser. Ils ont une structure organisationnelle différente et fonctionnent avec moins de personnel.

**3.2.6. CONCLUSION**

Les résultats montrent que le projet est soutenu par tous les secteurs qui ont été interrogés et qu'il s'accorde fortement à leur propre vision des choses. Les répondants indiquent que les autorités locales sont le principal obstacle au succès du projet. Selon les répondants, la préservation de la biodiversité n'est pas le souci principal au niveau local.

Du côté belge, les priorités sont plutôt liées à la promotion des projets de construction, tandis que du côté français elles favorisent le développement du tourisme balnéaire et la modernisation du secteur des hôtels, restaurants et cafés. Il est prévu que le soutien des autorités locales au projet LIFE+ FLANDRE soit plutôt faible. Pourtant la réalisation d'un espace naturel transfrontalier nécessite le soutien des autorités locales à ce projet. Il est recommandé d'analyser plus précisément cet obstacle et d'interroger les autorités locales, afin de chercher dans un stade suivant ensemble avec les autorités locales des modes de coopération et de définir des objectifs communs.

### **3.3. PARTIE 2: ANALYSE DE LA PERCEPTION DU PAYSAGE PAR LES VISITEURS DES DUNES**

#### **3.3.1. INTRODUCTION**

En vue de la réalisation d'un plan de gestion de la zone, il est important de connaître comment et pourquoi cette zone est utilisée par les visiteurs. Le ressenti des visiteurs et leur perception du paysage ont été étudiés. Les résultats sont basés sur des enquêtes réalisées auprès des visiteurs pendant les vacances de Pâques en 2015.

#### **3.3.2. METHODOLOGIE**

Pour l'étude, nous voulions obtenir des réponses aux questions suivantes:

1. Qui sont les visiteurs ?
2. Pourquoi viennent-ils dans les dunes ?
3. Dans quelle mesure le visiteur est-il conscient de la nature transfrontalière de la totalité de la zone et dans quelle mesure visite-il les différentes zones ?
4. A quel paysage s'attend le visiteur et quel paysage préfère-t-il ?

En se basant sur une enquête d'une durée de 10 minutes, il est possible de répondre aux questions mentionnées ci-dessus (Enquête voir annexe A).

En posant des questions ouvertes nous avons sondé la propre situation des visiteurs et obtenu des réponses personnalisées. Afin de faire une analyse significative, les réponses ont ensuite été classées par catégorie.

La réponse aux trois premières questions découle directement de l'enquête. Pour la quatrième question, nous avons utilisé 6 photos des différents types de paysage de la région. Les personnes interrogées ont été invitées à noter les 6 photos de 1 à 6, et d'en argumenter le score. Ils ont été autorisés à donner plusieurs fois le même score.

L'enquête a eu lieu à sept endroits dans la région où, normalement, il y a de nombreux visiteurs. Ces endroits ont été recommandés par des personnes connaissant bien la région.

- Leffrinckoucke, la Dune Dewulf (jonction 22 du sentier MIRRA)
- Zuydcoote, à l'entrée de la Dune Marchand
- Bray-Dunes, à l'entrée de la Dune du Perroquet
- Le Westhoek, entrée kiosque Avenue du Port, De Panne
- Ter Yde - Hannecartbos, entrée Noordzeedreef, Oostduinkerke
- Centre d'accueil "De Doornpanne", Oostduinkerke
- IJzermonding (embouchure de l'Yzer), l'observatoire aux oiseaux

#### **3.3.3. 3. RESULTATS**

Le week-end du 11 et du 12 avril, tous les visiteurs ont été interrogés du côté français. Lorsque les visiteurs sont venus en groupe, le groupe en entier a été interrogé, et non pas chaque visiteur séparément. Un total de 33 questionnaires a été réalisé. Ce nombre est relativement faible. Cela peut être dû à la mauvaise météo, une moins grande notoriété du territoire et le fait que les vacances de Pâques n'avaient pas encore commencé.

En Flandre, le lundi 13, mardi 14 et le mercredi 15 Avril, 119 enquêtes ont été menées par deux personnes. Pour chaque emplacement en Flandre, des enquêtes ont été réalisées pendant une demi-journée et toute la journée au Westhoek. Ces jours tombaient dans les vacances de Pâques et le temps était clément. Lors de ces journées, environ 80% des piétons et 50% des cyclistes ont été interrogés. Les répondants se sont montrés intéressés pour participer à l'enquête, ce qui reflète leur engagement et leur intérêt pour la zone. Personne n'a refusé de coopérer à l'enquête. Dans la plupart des cas, les visiteurs étaient en groupe et une personne du groupe – la plus impliquée - a répondu aux questions, généralement avec la participation complémentaire des autres personnes du groupe. Telle est la raison pour laquelle le nombre d'enquêtes est beaucoup plus faible que le nombre de visiteurs interrogés (tableau).



Photo 1: Des visiteurs sont interrogés au sujet des dunes

Le tableau 4 montre que le nombre de répondants varie grandement d'un endroit à l'autre. Près de la moitié des enquêtes ont été menées en Flandre. Le grand nombre pour le Westhoek s'explique pour différentes raisons. Le mercredi 15 Avril, le jour de l'enquête au Westhoek, le temps était très beau et il y avait significativement plus de visiteurs que la veille. Le Westhoek est aussi l'endroit que les répondants préfèrent (voir ci-dessous).

Table 5: Nombre d'enquêtes et le nombre de visiteurs interrogés par emplacement.

| Lieu des enquêtes      | Questionnaires | Visiteurs |
|------------------------|----------------|-----------|
| Ter Yde - Hannecartbos | 211            | 327       |
| Dewulf                 | 3              | 5         |
| Embouchure de l'Yzer   | 7              | 21        |
| Marchand               | 13             | 31        |
| Doornpanne             | 17             | 44        |
| Perroquet              | 18             | 46        |
| Westhoek               | 83             | 218       |
| Total                  | 152            | 392       |

#### → Qui sont les visiteurs?

Les visiteurs sont de tous âges, avec une minorité de personnes de moins de 30 ans (14%). La moitié des visiteurs (53%) ont la trentaine ou la quarantaine, et 32% des répondants étaient âgés de plus de 50 ans. Pour les visiteurs en groupe, le chiffre donné représente l'âge de la personne ayant répondu à la majorité des questions. Les âges des enfants ne figurent pas dans les données.

La plupart des gens ont visité la région en compagnie d'autres adultes (47%), 34% avaient des enfants. 19% des répondants étaient seul à visiter la zone.

64% des répondants vivent à plus de 80 km de la zone. La moitié de ce groupe possède une résidence secondaire à la côte. Seulement 12% des visiteurs habitent à moins de 10 km de la zone.

#### → Connaissance de la zone, le nombre de visites et la fréquence des visiteurs

La plupart des visiteurs connaissent la région parce qu'ils ont une résidence secondaire à proximité (33%), parce que leur famille ou des amis leur ont parlé de cette zone (22%) ou parce qu'ils ont grandi dans les environs du site (16%). Un petit groupe de visiteurs indique avoir découvert la zone par hasard, ou grâce aux médias. La plupart (70%) connaissent la région depuis plusieurs années.

La plupart des visiteurs viennent dans la zone plusieurs fois par an (43%), voire plusieurs fois par mois (19%). 10% des visiteurs viennent jusqu'à plusieurs fois par semaine. Il s'agit de personnes vivant ou ayant une résidence secondaire à proximité du site, ou ayant grandi près de la zone. Les personnes interrogées visitent la zone surtout pendant les vacances (40%), en particulier les groupes avec enfants. 27% des gens qui visitaient de façon solitaire ou en groupe constitué d'adultes viennent toute l'année. 23% seulement par beau temps.

#### → Pourquoi les répondants visitent-ils les dunes?

Indépendamment de l'âge, les dunes sont surtout visitées dans le but de découvrir la nature. La promenade est le motif venant en deuxième position. Ces deux activités, la randonnée et l'expérience de la nature, sont très proches. Les jeunes visiteurs ont une préférence pour les activités sportives, comme le jogging et le cyclisme.

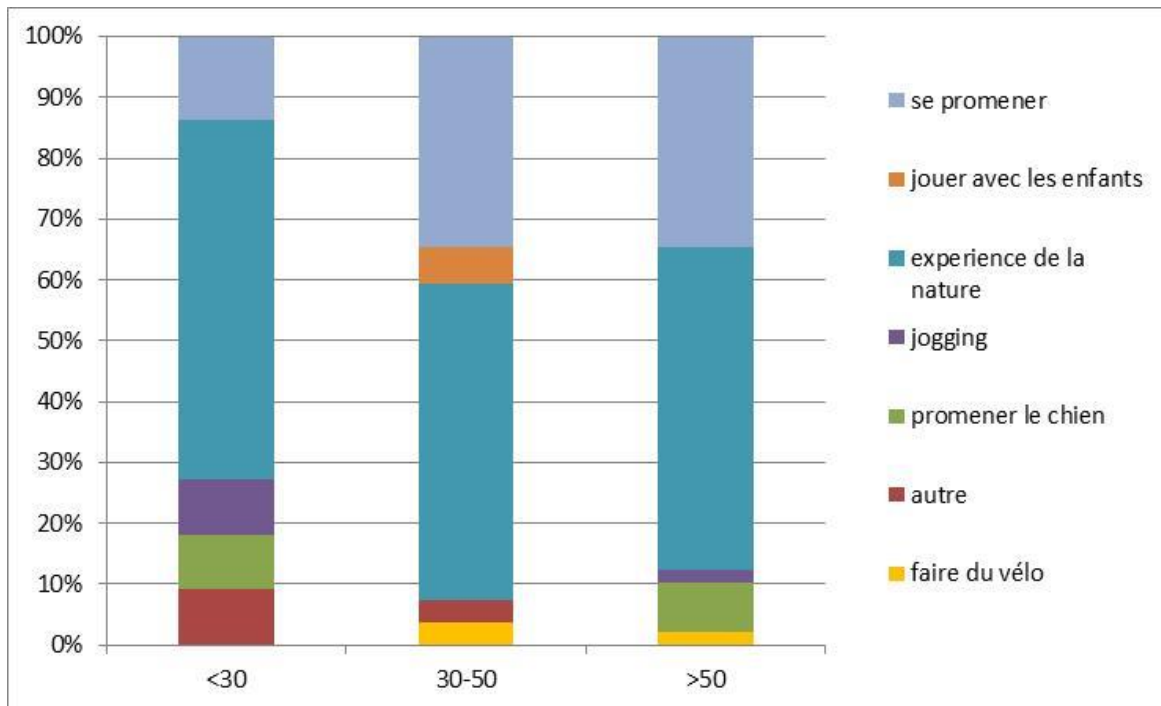


Figure 3: La principale raison de visiter les dunes pour chaque catégorie d'âge

Les adultes situés dans le deuxième groupe d'âge (30-50 ans) visitent régulièrement les dunes avec leurs enfants qui y jouent. Un groupe avait même emporté un traîneau pour faire de la luge dans les dunes.



Figure 4: Les visiteurs viennent dans les dunes pour faire de la luge

Bien que de nombreux visiteurs aient indiqué que la raison principale de leur visite dans les dunes soit l'expérience de la nature, cela ne signifie pas l'expérience de la biodiversité. La question: «Y a-t-il des plantes ou des animaux qui attirent votre visite ?» donne plus d'informations sur les motivations. À l'exception de deux répondants spécifiques qui étaient là pour observer certaines espèces dans les dunes, il n'y avait pas d'intérêt directement lié à la faune et la flore indigènes. Néanmoins, les gens sont attirés par les animaux dans les zones. 10% des répondants disent qu'ils sont attirés par les grands herbivores, les lapins (3%) et les oiseaux en général.



Les gens sont attirés par le paysage de dunes, la nature, les points de vue et la variété pour visiter la zone. En utilisant les mots clés nous pouvons exprimer en % ce que les gens apprécient le plus dans la région (tableau ci-dessous).

Table 6: Réponses à la question : "ce qui vous attire à venir ici? Exprimés en pourcentages

| Ce qui vous attire à venir ici ? | %  |
|----------------------------------|----|
| Dune                             | 28 |
| Nature                           | 19 |
| L'immensité                      | 18 |
| Paysage (vue)                    | 15 |
| Relief                           | 13 |
| La diversité                     | 8  |

À la question «Quelle est pour vous la différence entre une promenade dans ce domaine et une promenade sur la plage?» les mêmes mots-clés ont été utilisés, ainsi que le calme des dunes et le climat plus chaud (avec moins de vent).

Il est donc clair que la visite des dunes est complémentaire à une visite de la plage. Les visiteurs aiment alterner ces visites, étant donné que ces deux endroits offrent une expérience différente. Selon les conditions météorologiques, les randonneurs optent pour la plage ou les dunes.

Table 7: Réponses à la question : "Quelle est pour vous la différence entre une promenade dans ce domaine et une promenade sur la plage?" Exprimés en pourcentages

| Différence avec la plage          | %  |
|-----------------------------------|----|
| L'alternance                      | 13 |
| Les chemins pour les vélos        | 1  |
| La nature                         | 16 |
| Le relief                         | 20 |
| Le calme                          | 22 |
| Jouer dans les dunes              | 1  |
| Les paysages                      | 11 |
| Il fait plus chaud dans les dunes | 4  |
| Abri contre le vent               | 13 |

Lorsqu'il a été demandé par le biais d'une question ouverte ce qui est moins attrayant dans la région, seulement un tiers des répondants ont fourni une réponse. Deux éléments ont été mentionnés fréquemment (28%), à savoir la présence de déchets et le fait de toujours voir des bâtiments. Les excréments de chien (15%) ont également été mentionnés. 4% des répondants estimaient qu'il y a trop d'infrastructures.

Lorsqu'il a été demandé ce qu'ils souhaiteraient comme amélioration dans les dunes, seulement 10% ont fourni une réponse. Ils préfèrent une amélioration de l'infrastructure, par exemple, des sentiers de promenade plus praticables en plus d'un approvisionnement en eau et plus d'installations sanitaires.

→ **Dans quelle mesure le visiteur est conscient du côté transfrontalier des dunes ?**

La plupart des visiteurs (60%) ne visitent que la zone où ils ont été interrogés et ne visitent pas d'autres sites de dunes dans la région.

33% des personnes interrogées visitent également d'autres dunes à proximité, ou visitent l'ensemble du complexe dunaire.

Les visiteurs qui connaissaient plusieurs zones dunaires ont été invités à indiquer la zone qu'ils préfèrent. Seulement 32 visiteurs pouvaient y répondre. Pour 50 % d'entre eux, il s'agissait de la zone de visite. 59% des visiteurs avait une préférence pour le "Westhoek", les autres sites étaient moins préférées (tableau ci-dessous).

Table 8: Préférence de la dune et le lieu de l'enquête

|                       | lieu de l'enquête |            |              |                      |          |           |         |          |       |
|-----------------------|-------------------|------------|--------------|----------------------|----------|-----------|---------|----------|-------|
|                       | Dewulf            | Doornpanne | Hannecartbos | Embouchure de l'Yzer | Marchand | Perroquet | Ter Yde | Westhoek | Total |
| Préférence de la dune |                   |            |              |                      |          |           |         |          |       |
| Calmeynbos            |                   | 1          |              |                      |          | 1         |         | 1        | 1     |
| Dunes en France       |                   |            |              |                      |          | 1         |         |          | 1     |
| Hannecartbos          |                   | 1          | 1            |                      |          |           |         |          | 2     |
| Perroquet             |                   |            |              |                      |          | 3         |         | 1        | 4     |
| Ter Yde               |                   |            |              |                      |          |           | 2       | 1        | 3     |
| Westhoek              | 1                 | 1          |              | 1                    |          |           | 2       | 14       | 19    |
| Total                 | 1                 | 3          | 1            | 1                    |          | 5         | 4       | 17       | 32    |

Pour la plupart des gens, il était difficile d'expliquer la raison amenant à préférer une dune plutôt qu'une autre. 15 personnes ont donné les raisons suivantes : la présence de la forêt, de bunkers, de bois mort et d'avantage d'animaux. L'infrastructure limitée, la pureté, l'accessibilité et l'immensité ont également été mentionnées une seule fois.

→ **Préférences pour des paysages**

À la fin de l'enquête une feuille avec 6 photos de divers habitats dunaires et une photo de la plage a été présentée aux répondants. Ils ont été invités à noter les photos de 1 (le moins attractif) à 6 (très attractif) et de justifier leur choix. Celui-ci pourrait donner à plusieurs reprises le même score.

Sur la base de toutes les participations, le score moyen pour chaque photo a été calculé et présenté par ordre de préférence dans les tableaux 8 et 9.

Parce que la qualité et l'atmosphère qui émanent d'une photo influencent l'évaluation du paysage qui figure sur cette photo, deux séries de 6 photos ont été montrées de façon alternante.

Dans les deux ensembles, les photos présentant une panne dunaire humide ont reçu le meilleur score. Les dunes blanches ont été évaluées dans les deux séries comme très attrayantes.

Les pannes humides ont été trouvées particulièrement attrayantes en raison de la variété des espèces et des couleurs. La présence d'eau a été déclarée à plusieurs reprises comme un attribut positif.

Les dunes blanches sont attrayantes parce qu'elles sont typiques de la région, d'après les personnes interrogées.

Parce qu'il est souvent supposé que ce sont surtout la plage et la mer qui attirent les visiteurs sur la côte, il est intéressant de noter que les photos de plage ont été jugées peu attrayantes dans les deux séries. Il faut aussi mentionner qu'il s'agit des seules photos où l'on pouvait observer des bâtiments en fond. La présence des bâtiments était indiquée comme un point négatif pour ces photos. En outre, l'enquête a été menée dans les dunes. Il aurait fallu faire une enquête comparable sur les plages pour en tirer des conclusions plus fortes.

Dans les deux séries de photos, les forêts et buissons ont été appréciés en moyenne. Les répondants ne considèrent pas ces paysages comme typiques de la région. Bon nombre des répondants déclarent habiter des régions comportant des forêts, et qu'ils ne sont par conséquent pas attirés vers la côte pour visiter une zone boisée qu'ils peuvent également visiter dans leur propre région.

Les broussailles ouvertes, les mosaïques de pelouses et broussailles et les pelouses dunaires sont jugés par les visiteurs comme monotones et ennuyeux.



Table 9: Photos de paysage de dunes série 1 - Les scores moyens de visiteurs et la perception positive et négative de ces paysages sur la base de la photo

| Photo des paysages  | Nom, Moyenne de l'appréciation, Perception de l'image  |
|---|--|
|    | <p>Cuvette humide (dans les dunes)<br/>                     Score: 5,6/6<br/>                     Positif: variété de paysages, riche en couleurs, la présence de l'eau est un atout, probablement plus d'animaux en raison de la présence d'eau, paysage naturel, fleuri, une grande biodiversité</p> |
|    | <p>Dune blanche<br/>                     Score: 5,2/6<br/>                     Positif: typique de la région, sauvage, intacte<br/>                     Remarque: crainte de nuire à l'environnement en tant que visiteur</p>  |
|   | <p>Forêt dune<br/>                     Score: 5,2/6<br/>                     Positif: présence d'un sentier, très vert, présence d'arbres et d'ombre, respire le calme<br/>                     Négatif: pas typique de la région</p>  |
|  | <p>Pelouses dunaires<br/>                     Score: 3,8/6<br/>                     Positif: typique de la région, vaste paysage, variété de graminées<br/>                     Négatif: monotone</p>  |
|  | <p>La plage<br/>                     Score: 2,1/6<br/>                     Négatif: interventions humaines telles que les bâtiments visibles et les signes de signalisation, plus de gens, la foule, moins de nature</p>   |
|  | <p>Mosaïques pelouses - broussailles<br/>                     Score: 1,7/6<br/>                     Négatif: monotone, ennuyeuse, sobre</p>  |

Table 10: Photos de paysage de dunes série - Les scores moyens de visiteurs et la perception positive et négative de ces paysages sur la base de la photo

| Photo des paysages  | Nom, Moyenne de l'appréciation, la perception de l'image  |
|---|---|
|    | <p>Cuvette humide (panne dunaire)<br/>Score: 5,7/6<br/>Positif: l'eau est attrayante, beaucoup de variété</p> |
|    | <p>Dune blanche<br/>Score: 5.3/6<br/>Positif: typique de la région, sauvage, belle</p>                        |
|   | <p>Forêt dune<br/>Score: 3,6/6<br/>Remarque: ordinaire, courant, pas très bien</p>                            |
|  | <p>Broussailles ouvertes<br/>Score: 3,6/6<br/>Positif: les forêts à proximité des dunes sont agréables</p>    |
|  | <p>Mosaïques pelouses- broussailles<br/>Score: 3,5/6<br/>Négatif: pas typique de la région</p>                |
|  | <p>La plage<br/>Score: 2,1/6<br/>Négatifs: trop de gens, beaucoup de bâtiments, la foule</p>                  |

Les chiffres ci-dessous montrent en termes de pourcentage combien de fois les scores de 1 à 6 ont été donnés pour les différentes photos

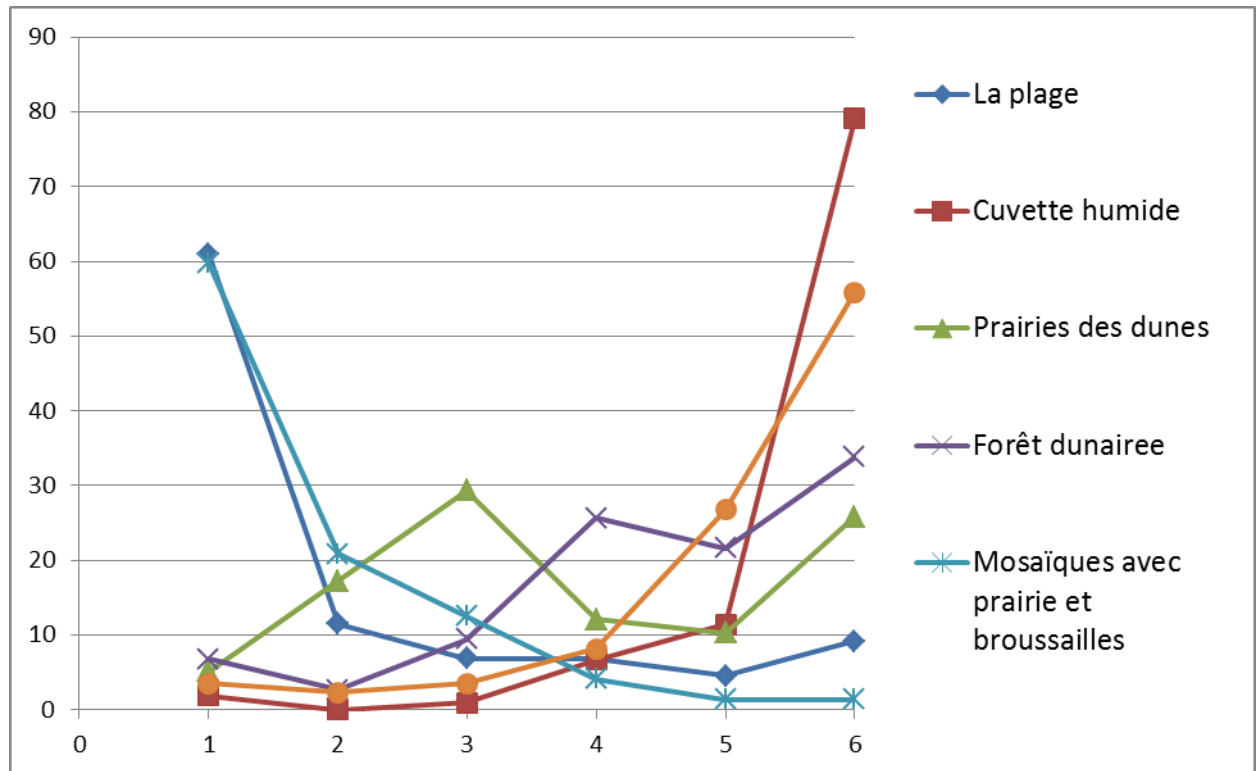


Figure 5: Pourcentage Nombre d'appréciations allant de très attrayante (6) à peu attrayante (1) par photo de la série 1

Dans la Figure 5, nous voyons que la plage et la mosaïque de broussailles-prairies principalement sont évaluées comme moins attrayantes, et que la panne dunaire humide et les dunes blanches ont été évaluées positivement par la plupart des visiteurs. Les évaluations des photos "prairies dunaires" et "forêt dunaire" étaient moins homogènes. Pour certains des visiteurs ces paysages sont très attractifs, et pour tous les autres plutôt modérés. En outre, la figure 6 montre un gradient similaire. La cuvette humide et les dunes blanches sont évaluées comme positives. La plage est perçue comme moins attrayante et l'appréciation des répondants sur les autres paysages est plus divisée sur les six scores possibles, avec une majorité entre 3 et 5.

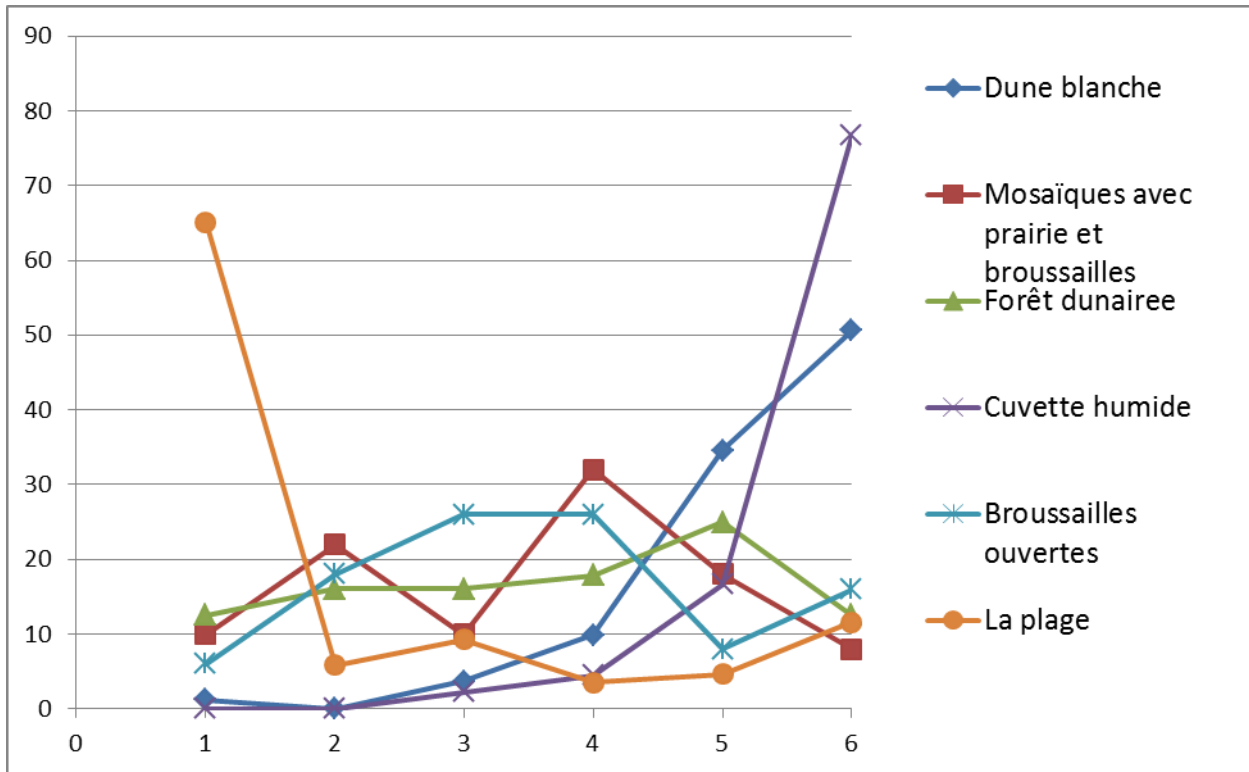


Figure 6: Pourcentage Nombre d'appréciations allant de très attrayante (6) à peu attrayante (1) par photo de la série 2

#### → Importance des dunes selon les répondants

Enfin, il a été demandé aux visiteurs pourquoi les dunes leur semblaient importantes. Le but était de rassembler toutes les pensées et préoccupations des répondants, également sur des thèmes qui n'avaient pas encore été abordés. Les loisirs (26%) et la conservation de la nature (26%) ont clairement émergé comme les deux principaux intérêts, suivis par l'importance des dunes du patrimoine naturel (15%) et la protection du littoral (13%). Également l'importance des dunes pour conserver des paysages typiques de la région et la préservation du silence a été mentionnée. 7% des personnes interrogées estimaient les dunes importantes en raison de l'interdiction d'y construire, grâce à laquelle les dunes ralentissent la construction sur la côte.

La bonne volonté des personnes interrogées pour répondre aux enquêtes témoigne d'une forte implication des visiteurs de la région.

#### 3.3.4. CONCLUSION

L'enquête montre que la dune est visitée par un large public de tous âges. Les personnes de la région et les touristes apprécient beaucoup les dunes. Ils visitent les dunes en particulier pour y savourer la nature et la randonnée. La biodiversité n'est pas une raison dominante motivant la visite des sites.

La visite des dunes est pour les visiteurs un complément de la visite de la plage. Le silence, l'abri du vent, le relief et les vues lointaines sont des éléments pour lesquels les dunes sont très appréciées, et qu'on ne trouve pas sur la plage.

### **3.4. ESTIMATION QUANTITATIVE DES INDICATEURS SOCIO-ECONOMIQUES**

#### **3.4.1. INTRODUCTION**

Fondée sur la littérature disponible et les contacts avec des intervenants de différents secteurs, cette analyse de l'impact socio-économique se concentre sur le secteur du tourisme et les loisirs, et l'importance des zones du projet pour ces secteurs.

En effet, l'importance des zones agricoles et forestières est marginale et il y a peu de valeur ajoutée pour faire des estimations quantitatives de ces activités. Au contraire, le tourisme et les loisirs représentent déjà des services écosystémiques et bénéfiques sociaux importants pour ces domaines. La réalisation d'un espace naturel transfrontalier offre la possibilité de conserver ou d'augmenter ces bénéfices à l'avenir. Simultanément, le tourisme et les loisirs sont également perçus comme une menace pour la conservation et la gestion durable des sites.

Malgré cette importance, il existe peu de données quantitatives sur le nombre de visites dans ces zones et leur importance socio-économique. L'objectif de cette section est d'apporter des informations et des indicateurs existants ainsi que d'évaluer l'importance socio-économique. Sur cette base, des leçons seront tirées sur les effets attendus du projet et les possibilités d'observer ces effets.

#### **3.4.2. METHODOLOGIE ET SOURCES D'INFORMATION**

L'indicateur pour l'analyse socio-économique du tourisme et des loisirs est toujours basé sur une estimation ou mesure du nombre de visites annuelles dans les zones de projet. A partir des dépenses par visite et de la création d'emploi par euro dépensée il est possible d'estimer l'importance pour l'économie locale et l'emploi.

Idéalement, on a accès au nombre de visiteurs dans les différentes zones du projet, à partir d'une stratégie de mesure bien développée (lieu, moment et méthodes) avec des comptages automatiques ou manuels (O'Brien, 2010). Ces informations ne sont pas disponibles pour les zones du projet. Il est au-delà de la portée de cette étude, de mettre en place et réaliser ces mesures. Par conséquent, il convient de faire une estimation de l'ordre de grandeur sur la base des données disponibles et de la littérature. À cette fin, différentes méthodes et sources de données sont combinées.

### 3.4.3. MISE A JOUR DES DONNEES EN 2049

Depuis 2015, il n'y a eu aucune étude spécifique pour la zone du projet qui permet d'estimer facilement le nombre total de visites, les dépenses ou les effets sur l'emploi. Nous utilisons donc les méthodes de 2014, mais avec une mise à jour des calculs avec de nouvelles données (nombre d'habitants, nombre de nuitées de touristes, résidences secondaires, nombre de visiteurs d'un jour, dépenses des touristes d'un jour et des voyageurs d'agrément,).

En raison de données nouvelles sur les résidences secondaires en Flandre, l'estimation a été mise à jour en 2019 pour *la partie belge*. Ce chiffre est inférieure à la première estimation en 2014. Dans l'estimation pour 2014, la part du nombre de visites des résidences secondaires était une source majeure d'incertitude, principalement concernant le nombre de nuitées dans cette catégorie. Pour 2018, il existe des données spécifiques pour toute la côte (Westtoer, 2016, Weekers, 2018 et Weekers, 2017) et aussi des données sur leurs dépenses. C'est pourquoi cette catégorie est répertoriée en tant que catégorie distincte dans les tableaux ci-dessous. Les nouvelles données montrent que cette sous-catégorie a été surestimée dans les calculs de 2015.

De nouvelles informations spécifiques à la zone ne sont pas non plus disponibles pour *la partie française*. L'ensemble des études spatiales sur les services écosystémiques en France (EFESE, Evaluation Française des écosystèmes et des services écosystémiques<sup>2</sup>)(Ifremer, 2019) confirme l'importance des zones côtières pour le tourisme et les loisirs, mais ne fournit pas de données spécifiques aux zones que nous pouvons utiliser dans cette étude. Pour la partie française, nous utilisons les mêmes hypothèses et données que pour la première estimation en 2014, mais, par analogie avec l'estimation pour la partie belge, nous appliquons une bande passante pour le nombre de visites.

Nous notons que sur la base de ces informations, nous ne pouvons pas faire une comparaison détaillée de la situation en 2014 et 2018 en ce qui concerne le nombre de visites, ou utiliser ces informations pour estimer l'effet du projet LIFE + Flandre. Pour cela, premièrement, les estimations du nombre reposent trop sur des hypothèses ou des estimations, afin de suivre les évolutions sur cette base entre 2014-2018, et d'isoler l'impact des projets dans ce cadre. Deuxièmement, il y a des variations annuelles du nombre de visites en raison de facteurs externes tels que la météo, la sécurité d'autres destinations de vacances, etc. Troisièmement, les mesures sont trop récentes pour s'attendre à des effets à la date de 2018 ou avant. Quatrièmement, pour certaines données (par exemple, les nuitées de touristes), la méthodologie a changé, de sorte que les comparaisons des données 2018 et 2014 ne sont plus possibles.

### 3.4.4. RESULTATS

#### → Les zones du projet en Flandre

Le tableau suivant résume les indicateurs pour les zones du projet en Flandre. Les deux centres d'accueil dans les zones du projet (De Nachtegaal à De Panne et le Doornpanne à Koksijde) attirent ensemble environ 100 000 visiteurs par an (75 000 pour De Nachtegaal et 25 000 pour la Doornpanne).

---

<sup>2</sup> <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/levaluation-francaise-des-ecosystemes-et-des-services-ecosystemiques>

Basé sur une règle de calcul que 5% à 10 % des visiteurs des zones naturelles entrent aussi dans le centre d'accueil (Barez, 2010), le nombre de visites est estimé entre 1 à 2 millions par an. Il faut noter que le nombre de visites de ces centres a doublé ces 10-15 dernières années.

Une deuxième méthode est basée sur l'information sur les visites des forêts et des zones naturelles en général.

#### *Nombre de visiteurs*

Pour la côte flamande, nous continuons de distinguer les visites de résidents locaux et résidences secondaires, les touristes (qui restent au moins une nuit), et les excursions d'un jour par des gens qui habitent plus loin.

Les visites des résidents locaux sont estimées sur la base d'informations sur la proximité de l'habitation, le nombre moyen de promenades annuelles par personne (y compris les détours et les courtes promenades) et les destinations disponibles pour se promener à proximité de la maison. Cela prend également en compte l'attrait des paysages. Un problème spécifique pour la côte est que nous ne pouvons pas faire la distinction entre les dunes et la mer ou la plage.

Ces données sont basées sur des enquêtes et données pour la côte et par station balnéaire pour ces dernières années (2011-2019). Le nombre de visiteurs locaux est basé sur l'allocation du nombre total de visites des forêts et zones naturelles par habitant aux zones plus spécifiques (méthode basée Broekx et al., 2014). Le nombre total est issu d'enquêtes nationales.

Nous estimons que la côte ouest (de De Panne à Middelkerke) attire chaque année environ 16 millions de touristes, résidences secondaires et les excursions d'une journée. La question est, quelle est la proportion de ces visiteurs qui visitent aussi la zone du projet ou pour qui la protection des dunes donne une plus-value à la visite de la côte. Nous ne disposons pas de chiffres spécifiques à ces questions. Nous utilisons les informations sur des motifs de visites et les activités pendant des excursions vers la côte Ouest pour faire une estimation de cette proportion (avec une fourchette basse et haute) (Westtoer, 2011 en 2018). L'estimation basse inclut uniquement les visiteurs avec l'activité "observation de la faune et de la flore" (2,5% des visiteurs du Côte ouest)(Westtoer, 2018). On note ici que cette part est inférieure à celle de la côte Est (3,9%). Pour l'estimation haute, nous gardons 50% de l'activité des visiteurs « marcher à travers les dunes et les plages » (28% / 2 = 14%). Cette part correspond également à la proportion des visiteurs qui indiquent que les « bonnes possibilités pour la randonnée » sont la raison principale pour visiter la côte. Nous utilisons ces taux pour les excursions d'un jour et pour les touristes.

Sur la base de ces données, le nombre des visiteurs des zones est estimé dans une fourchette de 1 à 3,7 millions par an, soit 500 à 1700 visites par ha par an.

Les deux approches illustrent à la fois l'importance de la zone de projet pour le tourisme et les loisirs comme la grande pression potentielle du secteur de tourisme et des loisirs sur les dunes. En comparaison avec d'autres zones Natura 2000 en Flandre, les chiffres donneraient à la zone une note maximale pour l'importance des loisirs. Cela reflète à la fois la proximité des habitations et du tourisme et la taille relativement limitée de la zone.

*Table 11: Indicateurs de l'importance socio-économique du projet, partie Flamande*

|                          | <i>Info<br/>Suppl.</i> | <i>Unité</i> | <i>Partie Flamande</i> |              |              |          |
|--------------------------|------------------------|--------------|------------------------|--------------|--------------|----------|
|                          |                        |              | <i>Basse</i>           | <i>Haute</i> | <i>Moyen</i> | <i>%</i> |
| <b>Visites méthode 1</b> |                        |              |                        |              |              |          |
| Visites touristiques     |                        | X 1000       | 100                    | 100          | 1000         |          |



| Extrapolation vers la zone du projet |            | X 1000 | 1.000 | 2.000 | 1.500 |      |
|--------------------------------------|------------|--------|-------|-------|-------|------|
| Visites méthode 2                    |            |        |       |       |       |      |
| Locales*** (1)                       |            | X 1000 | 650   | 1.309 | 985   | 41%  |
| Excursions d'un jour(2)              |            | X 1000 | 183   | 1.022 | 602   | 25%  |
| Résidences secondaires (3)           |            | X 1000 | 149   | 832   | 491   | 21%  |
| Tourisme (4)                         |            | X 1000 | 92    | 515   | 303   | 13%  |
| Total                                |            | X 1000 | 1.073 | 3.679 | 2.381 | 100% |
| Visites / ha**                       |            |        | 488   | 1.672 | 1.082 |      |
| Dépenses                             | €/visite   | M €    |       |       |       |      |
| Locales *** (1)                      | 5,5        |        | 3,6   | 7,2   | 5,4   | 7%   |
| Excursions d'un jour(2)              | 45         |        | 8,2   | 46,0  | 27,1  | 35%  |
| Résidences secondaires (3)           | 42         |        | 6,2   | 35,0  | 20,6  | 27%  |
| Tourisme (5)                         | 78         |        | 7,2   | 40,4  | 23,8  | 31%  |
| Total                                | 32         |        | 25,2  | 128,6 | 76,9  | 100% |
| Emploi                               | ETP* / M € | ETP    |       |       |       |      |
| Direct                               | 11,2       |        | 283   | 1.440 | 862   | 71%  |
| Indirect                             | 4,6        |        | 116   | 591   | 354   | 29%  |
| Total                                | 15,8       |        | 399   | 2.031 | 1.215 | 100% |

\* Équivalents à temps plein

\*\* \* 2200 ha

\*\*\* y incus les visiteurs de la Flandre occidentale

M = million

Sources: (pour le nombre de données de nuitées ou d'excursions d'une journée, dépenses)

(1) Broekx et al, 2014

(2) Westtoer, daguitstappen 2018

(3) Weekers, TSA 2016, op basis Westtoer, 2016

(4) Statistiek Vlaanderen, Toerisme Vlaanderen

(5) Weekers, TSA 2016

### Dépenses

Basé sur les données du pays d'origine de tous les touristes et les visiteurs d'une journée, nous estimons que 7% des visiteurs proviennent de France. Pour les visiteurs d'une journée, ce pourcentage est de 19% et est même plus élevé pour la Panne.

Les effets économiques sur l'emploi sont calculés sur la base du nombre des visiteurs et de données de Tourisme Flandre, Westtoer et l'administration fédérale de l'économie (FOD économie).

En raison de la forte proportion de touristes et de fortes dépenses par visite dans cette région côtière, la dépense moyenne par visiteur est très élevée (32 € / visiteur).

Cela donne un total des dépenses pour la zone entre 25 et 130 millions d'euros par an. Sur base des indicateurs pour le nombre d'emploi direct et indirect par million euro de dépenses on estime l'impact sur l'emploi (direct et indirect) de 400 à 2.000 d'emplois (équivalents à temps plein). En tant que meilleur indicateur des effets locaux sur l'emploi, nous comptons les effets directs sur l'emploi, qui s'élèvent à 300 – 1.400 ETP (chiffres arrondis).



---

**→ Partie Française du projet**

Sur la base du nombre de visites du centre d'accueil pour les "Dunes de Flandre» (50.100 / an) le nombre total de visites de la zone côtière est estimé à environ 2 millions par an, dont 500.000 dans les dunes elles-mêmes (Barez, 2010). Les estimations sont trop rudes et insuffisamment documentées pour réaliser une comparaison avec la partie Flamande de la zone du projet.

Il n'y a pas de détails sur la composition du nombre de visites. Lors des entretiens, le secteur touristique a indiqué que le nombre des visiteurs serait plus faible que dans la partie flamande, car il y a moins de touristes et visiteurs avec une résidence secondaire dans la région.

Nous utilisons une gamme d'incertitude de +/- 33% pour illustrer l'incertitude sur cette estimation, similaire à l'incertitude sur les visites locales pour la partie belge de la zone. En moyenne, cela représente 460 visites / ha par an, ce qui est conforme à l'estimation basse pour la partie belge.

Avec une fréquentation de 460 visites/ha, ce domaine fait partie des zones naturelles les plus intensivement visitées en France, au même niveau que les forêts péri-urbaines, etc. (Chevassus, 2009) Pour l'estimation des dépenses et de l'emploi, nous utilisons le chiffre moyen pour la Flandre, qui correspond au chiffre des dépenses des excursionnistes français sur la côte belge (29 € / visite). Il faut noter que les dépenses par touriste pour les parcs français (tels que le Puy de Dôme sont deux fois plus élevé, 150 € / visite selon Landrieu, 2009).

Pour l'estimation basse des effets sur l'emploi, nous utilisons un indicateur Français des emplois à temps plein (ETP) par million d'€. L'estimation haute est basée sur les chiffres belges.

Il en résulte une bande passante de 11 à 22 millions d'euros de dépenses et un emploi de 98 à 340 ETP.

Table 12: Indicateurs de l'importance socio-économique du projet, partie Française

|                          | Info Suppl. | Unité     | Partie Française |       |       |
|--------------------------|-------------|-----------|------------------|-------|-------|
|                          |             |           | Basse            | Haute | Moyen |
| Visites méthode 1        |             |           |                  |       |       |
| Visites touristiques (1) |             | X 1000    | 100              | 100   | 100   |
| Extrapolation (1)        |             | X 1000    | 330              | 665   | 330   |
| Visites / ha**           |             |           | 304              | 613   | 304   |
| Dépenses                 | € / visite  | Million € |                  |       |       |
| Total (2)                | 32          |           | 10,7             | 21,5  | 16    |
| Emploi                   | ETP* / M €  | ETP       |                  |       |       |
| Estimation basse (3)     | 9,2         |           | 98               |       | 219   |
| Estimation haute (4)     | 15,8        |           |                  | 340   |       |

\* équivalents à temps plein

\*\* 1085 ha

\*\*\* Extrapolation vers la zone du projet

Sources:

- (1) Sur base de Barrez, 2016, et +/- 33% gamme d'incertitude
- (2) Sur base du chiffre moyen pour la partie Flamande
- (3) Sur base des chiffres pour la France
- (4) Sur base des chiffres pour la partie Flamande

### 3.4.5. CONCLUSION

Le tableau ci-dessous résume les indicateurs de l'impact socio-économique, sur la base d'une estimation centrale des tableaux ci-dessus. Ces chiffres sont une indication très approximative, mais claire que l'impact socio-économique de la zone du projet pour le tourisme et les loisirs est très élevé. Nous estimons les dépenses totales à plus de 90 millions d'euros, avec un effet direct sur l'emploi local de 1 600 ETP. Ils confirment les études précédentes qui indiquaient l'importance des dunes pour ce secteur (RA 2006). Les chiffres confirment également que l'importance du secteur du tourisme et des loisirs est plus grande pour les zones en Flandre.

Table 13: Indicateurs de l'importance socio-économique du projet (*mise à jour 2019*)

|                     |            |       |       |     |
|---------------------|------------|-------|-------|-----|
| Visites/an          | X 1000     | 2.880 | 2.381 | 500 |
| Visites/an et pa ha |            | 877   | 1.082 | 460 |
| Dépenses            | M €/jaar   | 93    | 76,9  | 16  |
| Emploi              | ETP* / M € |       |       |     |
| Direct (local)      | 11,2       | 1.595 | 1.440 | 155 |
| Direct + Indirect   | 4,6        | 2.250 | 2.031 | 219 |

Estimations moyennes basées sur les tableaux ci-dessus ( 11 et 12)

Ces chiffres illustrent le fait que pour une évaluation de l'importance socio-économique du projet à plus long terme, nous devons surtout regarder comment le projet contribue à la poursuite du développement d'un tourisme durable sur la côte.

D'autre part, ces indicateurs nécessitent un grand nombre de données et de l'interprétation, et il est impossible d'observer les effets du projet et d'estimer d'une façon quantitative l'impact des projets. Par exemple, le nombre total de touristes et vacanciers fluctue en fonction de la météo.

L'évolution des visites aux centres d'information des zones naturelles est le plus facile à suivre, mais cela nécessite des informations supplémentaires plus détaillées (par exemple concernant l'offre des excursions dans le centre) pour permettre une interprétation correcte de cet indicateur.

Une évaluation qualitative de la contribution du projet à une stratégie pour le tourisme côtier durable et les loisirs est la piste la plus appropriée pour estimer les impacts socio-économiques.

Dans le chapitre 7, nous estimons comment et dans quelle mesure le projet LIFE + Flandre contribue au développement durable de ce service de la région, et les impacts socio-économiques associés, y compris l'emploi.

## CHAPITRE 4. IMPACTS SUR LES SERVICES ECOSYSTEMIQUES

### 4.1. INTRODUCTION

Dans ce chapitre les services écosystémiques sélectionnés sont discutés, quantifiés et une estimation de leur valeur monétaire est donnée.

Table 14: Résumé des services écosystémiques sélectionnés.

| Services écosystémiques    | Services sélectionnés |
|----------------------------|-----------------------|
| Services de production     | -                     |
| Services de régulation     |                       |
| Stockage du carbone au sol | x                     |
| Qualité de l'eau           | x                     |
| Approvisionnement en eau   | x                     |
| Protection du littoral     | x                     |
| Qualité de l'air           | x                     |
| Services culturels         |                       |
| Loisirs / tourisme         | x                     |
| Cadre de vie               | x                     |
| Santé                      | x                     |

### 4.2. METHODOLOGIE

#### 4.2.1. QUANTIFICATION DES SERVICES DE REGULATION

Pour la quantification et la cartographie des services écosystémiques, des données spatiales (cartes SIG) sont requises pour chacun des paramètres qui affectent les services écosystémiques (hydrologie, occupation des terres, végétation, caractéristiques du sol, ...). Ces données sont aussi détaillées et à jour que possible, de sorte que des facteurs locaux et changements récents dans l'écosystème puissent être pris en compte. Surtout dans les dunes, caractérisées par une topographie très variable et un caractère dynamique, il peut y avoir de grandes différences dans les conditions abiotiques et donc dans le type de végétation.

Pour la Belgique, les mêmes couches cartographiques que celles utilisées dans le projet IWT ECOPLAN, ou qui ont été créées dans le cadre de ce projet (à consulter librement sur [www.ecosysteemdiensten.be](http://www.ecosysteemdiensten.be)) ont été utilisées. Pour les zones où des informations plus détaillées étaient disponibles, on a utilisé ces dernières. Des données sur les eaux souterraines et sur le type

de végétation dans les zones Houtsaegerduinen, Westhoek et Noordduinen sont ainsi disponibles à partir du projet "Evaluation de la stratégie de gestion et le développement d'un plan de gestion pour les dunes et les forêts de De Panne VNR» (Provoost et al., 2011). Toutes les cartes ont été converties en grilles avec une résolution de 5x5m.

Pour la France, pour la plupart des services la méthode « benefit transfer » a été utilisée. Les résultats de la partie Flamande ont été extrapolés sur la base du type d'habitat. Un tel « benefit transfer » est possible grâce aux structures et dynamiques géomorphologiques très similaires et typiques du côté français et belge. Il a été choisi pour effectuer l'extrapolation sur la base du type d'habitat (fourni par le Conseil régional de l'Agence du Nord-Pas-de-Calais) en raison du fait que le type d'habitat est un reflet de l'abiotique. En outre, la carte de l'habitat dans les deux pays est très détaillée. Pour chaque type d'habitat en France, le type le plus similaire en Belgique (défini par la code NATURA2000 ou la description fournie dans l'évaluation de la gestion) a été identifié. Ceci a été fait à partir de la description des habitats et du lien avec la classification EUNIS (système européen d'information sur la nature), fournis avec la carte de la France. Pour les services dépendants fortement de leurs environs, et pour lesquels le type d'habitat n'est donc pas suffisant pour extrapoler, la méthode « benefit transfer » et les données locales ont été combinées (voir, par exemple, la qualité de l'eau, où l'offre d'azote dépend de l'occupation des terres dans la région). Si les données locales ne sont pas disponibles, des données quantitatives sur le service ont directement été utilisées (voir, par exemple, les prélèvements d'eau).

Table 15: Couches cartographiques utilisées dans les modèles de services écosystémiques

| Données                                   | Source                                     |
|---|--|
| Texture du sol                            | Digitale bodemkaart Vlaams Gewest (ALBON)  |
| Niveau d'eau moyennement plus élevé (GHG) | INBO (beheersevaluatie De Panne) + ECOPLAN |
| Niveau d'eau moyennement plus bas (GLG)   | INBO (beheersevaluatie De Panne) + ECOPLAN |
| Occupation du sol                         | ECOPLAN                                    |
| Couverture du sol                         | ECOPLAN                                    |
| Type habitat 2010 (Belgique)              | INBO (beheersevaluatie De Panne)           |
| Type habitat 2009 (France)                | Conseil Régional Nord-Pas-de-Calais        |
| Prélèvements d'eau                        | Databank Ondergrond Vlaanderen             |
| Déposition atmosphérique N                | Vlaamse Landmaatschappij                   |
| Topographie                               | Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen (AGIV)     |
| Occupation agricole (Belgique)            | Agentschap voor Landbouw en Visserij       |
| Occupation agricole (France)              | Etat français (data.gouv.fr)               |

### → Mise à jour en 2019

En 2015, au début du projet, les principaux services écosystémiques ont été discutés, quantifiés sur la base des informations, méthodes et données existantes. Pour ce rapport en 2019, ces résultats ont été mis à jour en tenant compte des nouvelles informations et données, par exemple dans le cadre de la préparation d'une publication scientifique (Van Der Biest et al, 2017). Dans ce contexte, la quantification du service de régulation de la qualité de l'eau a été révisée, tout comme sa valorisation monétaire. En outre, le service de la protection du littoral a été développé et partiellement monétisé. Ces éléments sont traités dans ce chapitre. D'une manière générale, cependant, cette publication confirme l'importance relative des autres services, tels qu'ils sont décrits et quantifiés dans ce chapitre.

De plus, les résultats ont été interprétés avec une distinction selon les types d'habitats, ce qui est inclus dans l'analyse de l'impact du projet au chapitre 7.

#### 4.2.2. EVALUATION MONETAIRE

Pour l'évaluation monétaire des services écosystémiques la valeur pour la société de ces services est définie en termes monétaires sur la base de différentes méthodes de l'économie environnementale, telles que les prix de marché, des techniques de transfert des bénéfices, les préférences relevées, et les coûts marginaux de réduction des polluants.

Pour chaque service la littérature (internationale) a été consultée, et on a estimé une fourchette basée sur les meilleures données disponibles. Les résultats sont basés sur les données et méthodes dans l'étude pour ANB "Avantages des zones NATURA2000 en Flandre" (Broekx et al., 2013), de la « nature-explorer » (Liekens et al., 2013), Van Der Biest (2017) (pour le mise à jour) et un aperçu de la littérature sur les méthodes et données utilisées en France (Chevassus au Louis, 2009; Projet Ephèse 2019 (évaluation de la Française des Ecosystèmes et des services écosystémiques)).

#### 4.3. STOCKAGE DU CARBONE DANS LE SOL

##### 4.3.1. DESCRIPTION

Le service de stockage du carbone dans le sol peut être réalisé de deux manières. D'une part il y a la séquestration du carbone non minéralisé à partir de matières végétales mortes dans le sol où il est stocké à long terme dans des conditions anoxiques. Il y a aussi le stockage de carbone par enfouissement des sédiments dans les zones de marée. Plus le  $CO_2$  atmosphérique est fixé dans le sol, moins il contribue au réchauffement climatique. Les avantages de ce service sont réalisés d'un côté en tant que conservation des stocks existants et de l'autre en tant que séquestration supplémentaire de carbone dans le sol.

Les sols des écosystèmes naturels ont généralement de plus grands C-stocks que ceux des terres d'utilisation intensive (p.ex. agriculture). Les stocks de C sont plus élevés dans les sols forestiers et les prairies naturelles que dans les prairies cultivées ou les sols agricoles. Ce sont surtout les marais et les sols tourbeux historiques qui comportent de grandes quantités de carbone. Le développement de la tourbe, comme dans les vallées des dunes, crée des opportunités importantes pour ce service. Des zones de slikke et schorre (zone intertidale) et de marais peuvent stocker des quantités importantes de carbone par sédimentation, mais constituent également une source importante d'émissions dans l'atmosphère.

#### 4.3.2. QUANTIFICATION

Le calcul de ce service est en grande partie basée sur la méthodologie utilisée dans le projet «Évaluation des avantages de NATURA2000.» Pour plus de détails sur la méthode, voir Broekx et al., 2013. Un ajustement par rapport à cette méthode existante a été fait pour les marais, slikke et schorre et prairies.

Pour les marais, Broekx et al. (2013) utilise un 'indice' pour le stockage annuel supplémentaire, à savoir 4,2 tonnes C/ha/an. Dans cette étude, aucun indice n'est utilisé, mais le marais est classé comme prairie, broussaille ou forêt (selon le type d'habitat) et la méthode classique a été appliquée en tenant compte de la texture du sol, des eaux souterraines et du type de végétation. Pour la tourbe l'indice de 4,2 tonnes C/ha/an a été appliqué. Les prairies sont subdivisées en prairies cultivées temporaires, prairies permanentes, prairies naturelles riches en nutriments et prairies naturelles pauvres en nutriments, tandis que Broekx et al. (2014) ne fait pas de distinction selon le type de prairie. Pour les zones de marée (slikke et schorre), en plus du stockage venant de l'accumulation de matière organique, il y a un stockage supplémentaire en raison de la sédimentation. A chaque inondation, une couche de sédiments riche en matière organique peut se déposer. La quantité de carbone qui est ainsi enterrée dépend de la concentration de carbone dans le sédiment et de la vitesse de sédimentation. Pour le schorre, le stockage total est calculé comme la somme de stockage via les restes de plantes et du stockage par enfouissement. Le stockage sur slikke (vasières nus) est simplement une conséquence de l'enfouissement. Pour le stockage par enfouissement on utilise un débit moyen de 2 cm par an pour vasière et 0,5 cm par an pour schorre (OMES banque de données), une masse volumique apparente du sédiment de 1,76 g/cm<sup>3</sup> (IDOD banque de données MUMM) et une concentration moyenne de carbone dans les sédiments de 1,84% (IDOD banque de données MUMM). Pour le stockage via les restes de plantes sur schorre, on prend l'équivalent d'une prairie humide sur sol argileux. Les régions à marée sont également une source importante d'émissions de carbone. Ceci est pris en compte en soustrayant du stockage de carbone total les émissions de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> en N<sub>2</sub>O. Pour la slikke on obtient alors un indice de -5,7 t C/ha/an, pour la slikke avec végétation pionnière et la schorre basse (inondation à chaque marée) -2,7 t C/ha/an et pour le schorre plus haut (inondation qu'à marée de vive-eau) -7,5 t C/ha/an.

Le stockage supplémentaire annuel dans le sol est plus grand quand un écosystème est jeune et productif. Lorsqu'un écosystème vieillit et atteint l'état d'équilibre (après 100 ans), le stockage supplémentaire diminuera proportionnellement. Pour en tenir compte, il est supposé que le stock supplémentaire annuel de carbone correspond à 2,5% de la différence entre le stock maximum après l'achèvement de LIFE + et le stock maximum actuel. Pour connaître le stockage annuel aujourd'hui, il est nécessaire de connaître l'âge du système. En l'absence de cette information, le stockage annuel moyen dans la situation actuelle est calculé comme le stock maximal divisé par 100 ans.

#### 4.3.3. LA VALEUR MONETAIRE

L'évaluation monétaire du stockage de carbone est basée sur la littérature internationale. Nous nous appuyons sur l'analyse de cette littérature (De Nocker et al, 2010) qui a été mise à jour en 2014 (Lieken et al, 2014). La méthode des coûts de réduction évitée est utilisée : si davantage de carbone est stocké dans le sol ou la biomasse des zones naturelles, des mesures et coûts dans d'autres secteurs peuvent être évités pour atteindre les mêmes objectifs environnementaux. On peut donc atteindre les objectifs environnementaux donnés à un coût réduit. Cette différence correspond à la valeur du stockage du carbone.

Ces chiffres sont basés sur les coûts des mesures nécessaires pour la réduction des émissions pour assurer que la température moyenne dans le monde n'augmente plus que de 2 ° C par rapport aux niveaux préindustriels (1780). Ces études estiment les coûts marginaux de réduction à partir de 20 euros / tonne de CO<sub>2</sub> eq. pour 2010 jusqu' à plus de 200 euros / tonne de CO<sub>2</sub> eq. pour l'année 2050.

Nous utilisons un seul indicateur, en particulier les chiffres pour une année de référence 2020 (60 € / tonne de CO<sub>2</sub> eq., ce qui correspond à 220 euros / tonne C). Cette approche et les chiffres clés correspondent très fortement avec la recommandation pour la monétisation de stockage du CO<sub>2</sub> dans le rapport Quinet (205 euro/tonne C) (Quinet, 2009). Ces valeurs sont également compatibles avec la plus récente recommandation pour la valeur des coûts externes pour le CO<sub>2</sub> dans les analyses économiques pour l'UE (Ricardo-AEA, 2014).

#### 4.3.4. INTERPRETATION DES RESULTATS

Les résultats issus des calculs sont présentés dans le tableau 14. Les estimations basses et hautes se basent toutes deux du même stockage total de carbone dans le sol, et supposent que l'équivalent de stockage annuel correspond à 1% et 2,5% respectivement du total. L'estimation haute est conforme à l'hypothèse dans l'étude «avantage estimation Natura 2000 » (Broekx et al, 2014). Parce que la méthode est actuellement affinée la quantification du stockage du carbone est estimée plus basse (-50 %) comparée à celle de l'étude spécifiée (Broekx, 2013).

En comparaison avec d'autres régions, la capacité de la zone des dunes pour le stockage de carbone à long terme est généralement faible en raison de la texture grossière du sable dunaire et des sols secs. Ces deux facteurs signifient que le sol est très bien ventilé et que la matière organique est facilement dégradée. En outre, le sol peu fertile crée des conditions de basse production primaire, de sorte que moins de litière est produite, et donc moins de carbone peut être séquestré dans le sol. Par rapport au reste de la Flandre, les volumes totaux de stockage supplémentaire de carbone par an sont faibles. Les tourbières formées par infiltration dans les vallées de dunes constituent une exception. Les tourbières sont connues pour accumuler de grandes quantités de carbone par la faible décomposition de matière organique dans des conditions très humides. De vastes paquets de tourbe se trouvent surtout au Westhoek (Belgique) et dans les dunes françaises. Les régions à marée sont une source importante d'émissions de carbone.

Au total, peuvent être stockés dans la zone du projet 2868 tonnes de C par an, dont 912 tonnes par an en France et 1956 tonnes par an en Belgique. Cela signifie une valeur totale pour la société de 0,6 à 1,6 million €/an. La répartition spatiale entre, et dans les zones, est indiquée sur la carte ci-dessous.

Les résultats obtenus dans cette étude, sont plus ou moins comparables à la littérature sur le stockage de C dans les dunes côtières au Royaume-Uni (Beaumont et al 2014). (582 ± 262 kg C / ha.an dans les prairies dunaire sèches, et 730 ± 262 kg C / ha.an dans les cuvettes de dunes humides). Ces données sont la moyenne de stockage sur une période de 160 ans. Nos estimations basses estiment un stockage total par an pour les prairies dunaires de 900 kg à 1500 kg/ ha. et de 2500 kg C / ha. dans les dunes humides. Les différences peuvent éventuellement être expliquées par la longue période où des mesures sont basées au Royaume-Uni, et le fait que le stockage annuel supplémentaire baisse à mesure que l'écosystème vieillit (très faible stockage supplémentaire après avoir atteint l'équilibre à ± 100 ans).



Table 16: Résultats pour le service de stockage de carbone

| Stockage de carbone              | Unité    | La superficie totale du projet |       | Partie Flamande |       | Partie Française |       |
|----------------------------------|----------|--------------------------------|-------|-----------------|-------|------------------|-------|
|                                  |          | Basse                          | Haute | Basse           | Haute | Basse            | Haute |
| Stockage totale de C dans le sol | K ton C  | 287                            | 287   | 196             | 196   | 91               | 91    |
| Stockage annuel                  | Ton C/jr | 2.868                          | 7.170 | 1956            | 4.890 | 912              | 2275  |
| Indicateur monétaire             | €/ton C  | 220                            | 220   | 220             | 220   | 220              | 220   |
| Valeur totale                    | K €/an   | 631                            | 1.577 | 430             | 1.076 | 201              | 502   |
| Valeur/ha                        | €/ha     | 192                            | 480   | 196             | 489   | 185              | 462   |

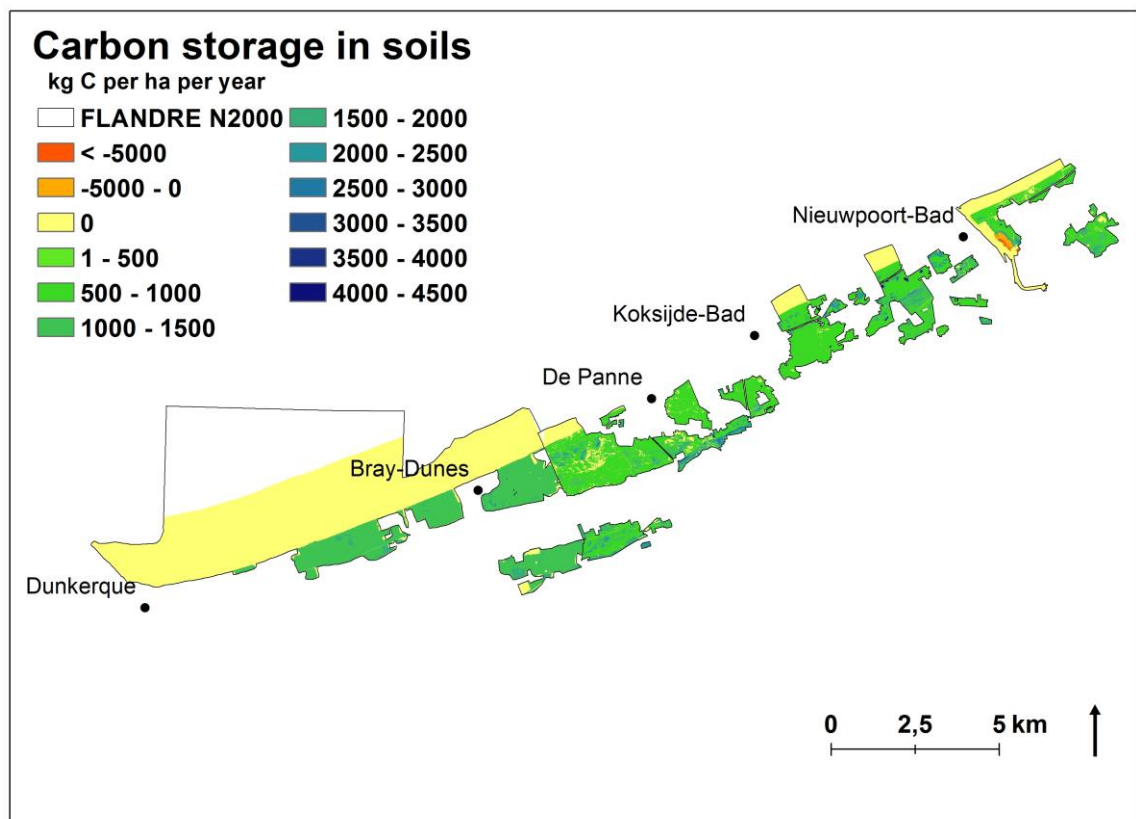


Figure 7: Quantification du stockage de carbone dans le sol (kg C par ha par an)

#### 4.4. QUALITE DE L'EAU

##### → Description

Depuis des décennies, il y a une politique active en Europe sur la réduction des niveaux de nitrates dans les eaux souterraines et les eaux de surface. De nombreuses mesures sont prises pour réduire

les concentrations de nitrates. Les principales sources des concentrations de nitrates dans les eaux souterraines et superficielles sont le lessivage diffus d'excédents de N sur l'équilibre de la surface du sol (par l'utilisation d'engrais), les rejets ponctuels dans les eaux de surface (des eaux à usage domestique et industrielle) et les dépôts atmosphériques (par les émissions de la circulation, l'industrie, les ménages, etc.). Les données du VLM (2014) montrent que les eaux souterraines et les eaux de surface dans la région côtière présentent une concentration de nitrates assez faible (<25 mg/l). La raison principale est probablement le manque d'activité agricole importante avec l'utilisation d'engrais. De l'agriculture est pratiquée de manière adjacente à la région d'étude, mais parce que les dunes sont plus élevées que les zones agricoles environnantes il n'y aura guère d'approvisionnement de nutriments via l'eau souterraine. Il y a, cependant, une source importante de N à travers l'atmosphère, notamment entre 10 et 17 kg N/ha/an. Ce sont surtout les dunes situées à proximité des activités agricoles (par exemple, à la frontière avec polders) qui peuvent être affectées par la pulvérisation de nitrates durant la dispersion d'engrais. La haute perméabilité et la nature sablonneuse du sol (faible capacité à retenir les éléments nutritifs) rend les dunes sensibles au lessivage des nutriments vers les eaux souterraines. En outre, une trop grande source de nitrates peut conduire à l'acidification du sol et à la libération de nutriments fixés au calcium. La présence de certains types de végétation et caractéristiques de sols tels que le contenu en calcium et l'humidité, pourrait être un avantage pour augmenter la rétention des éléments nutritifs.

Outre la perturbation de l'écosystème et la pollution des eaux souterraines et de surface, une forte concentration de nitrates peut conduire à des risques d'eutrophisation des eaux côtières et à la prolifération d'algues. L'enfouissement des nutriments à travers la sédimentation et la dénitrification dans les zones de marée peuvent jouer un rôle important dans la régulation de la qualité de l'eau.

Il y a trois mécanismes principaux qui empêchent les nutriments d'arriver dans les ressources en eau : l'absorption des nutriments par les plantes (cyclisme), l'enfouissement par sédimentation (seulement dans les zones de marée) et la dénitrification. En plus de l'élimination des nutriments, la présence de zones naturelles a également un effet positif sur la qualité de l'eau en évitant le lessivage causé par l'utilisation d'engrais.

Il y a plusieurs manières d'éliminer des nutriments dans les dunes. D'une part, les plantes absorbent des nutriments pour leur croissance et alors fixent des éléments nutritifs temporairement. Les parties de plantes mortes peuvent revenir dans le circuit par minéralisation, ou en conditions de mauvaises dégradations les nutriments peuvent être stockés dans le sol sur le long terme. D'autre part, des dunes pauvres en végétation (dunes de sable) peuvent accumuler des nutriments quand ils sont riches en calcium et/ou fer. Le calcium est en effet en mesure de fixer des nitrates et des phosphates. Le fer est également capable de fixer le phosphate. La déflation du sable peut apporter des sables calcaire frais ou peut faire revenir à la surface des sols profonds riches en calcium. L'acidification du sol des dunes est ainsi contrecarrée, et il est empêché que les phosphates et les nitrates soient à nouveau libérés par la dissolution du calcium. Un risque supplémentaire est que par la libération de nitrates et de phosphates, la végétation va croître plus fortement et évoluer vers des broussailles dominées par des espèces nitrophiles, ainsi créant un sol plus humeux, ce qui fait que le phosphate dans le sol va se fixer à un complexe de fer et de matière organique, ce qui est moins stable qu'une fixation au fer ou au calcium. Parce que les sols calcaires retiennent des nutriments, ceux-ci ne sont pas à la disposition de la végétation et les phosphates sont mieux retenus dans le sol. Dans les zones de marée, l'enterrement par la sédimentation peut jouer un rôle important dans la régulation de la qualité des eaux côtières.

Les avantages de ce service sont d'éviter le lessivage des nitrates dans les eaux souterraines et les ressources en eau de surface (incl. éviter l'acidification et la libération supplémentaire de N) et d'éviter l'eutrophisation des eaux côtières.

#### 4.4.2. QUANTIFICATION

##### → Méthodologie 2019

→ Lors de la mise à jour des résultats en 2019, une méthode alternative a été utilisée pour quantifier la régulation de la qualité de l'eau par rapport à l'étude de 2014 et à la méthode ECOPLAN. La méthodologie est basée sur une méta-analyse d'études sur la rétention des nutriments et la dénitrification dans les dunes. La méthode de monétisation a également été ajustée pour mieux refléter le contexte des dunes. La lentille d'eau douce dans les dunes d'où l'eau potable est extraite a une concentration relativement faible de nutriments en raison de l'absence de méthodes agricoles utilisant des engrais artificiels. Les concentrations dans les eaux souterraines sont inférieures au niveau auquel des mesures alternatives pour le traitement de l'eau sont appliquées. Par conséquent, la même méthode économique que celle utilisée dans les zones agricoles (prix fictif pour le traitement de l'eau) ne peut pas être utilisée. Nous avons utilisé ici les coûts associés au cancer du côlon causés par l'apport de nutriments, ce qui correspond bien à l'estimation basse mais bien inférieure à l'estimation haute de la première méthode. **Quantification 2019 .**

La méthodologie est expliquée en détail dans Van Der Biest, 2017. Dans la zone d'étude, le N est principalement disponible via les dépôts atmosphériques causés par l'industrie, la circulation et l'agriculture (en moyenne 11 kg N / ha par an, VMM, 2011). L'azote dans les écosystèmes dunaires peut être retenu dans l'écosystème par les plantes et la matière organique, ou perdu par lessivage, nitrification et dénitrification et pâturage ultérieurs (Olf et al., 1993). La rétention d'azote est fortement influencée par la présence de calcium dans le sable des dunes et l'absorption par la végétation. Les sols riches en calcium (jeunes dépôts de sable) se caractérisent par des taux de nitrification plus élevés que les sols à couche supérieure détartrée (ten Harkel et al., 1998). Avec une faible dénitrification, cela provoque la lixiviation des nitrates dans les eaux souterraines (ten Harkel et al., 1998; Pinay et al., 2007). Les taux de nitrification sont plus faibles dans les sols plus développés avec une couche supérieure détartrée et un pH plus bas. L'absorption dans les plantes est également plus élevée dans les sols bien développés, qui absorbent directement l'ammonium des dépôts atmosphériques et où le nitrate est partiellement perdu en raison de la minéralisation et de la nitrification des matières organiques mortes.

Ten Harkel et al. (1998) ont montré qu'aux Pays-Bas dans les dunes marines, environ 70% des dépôts atmosphériques (ammonium) quittent le sol sous forme de nitrate, tandis que dans les dunes intérieures sèches non pâturées (prairies détartrées à une profondeur de 40 à 50 cm), seuls 13% se déconnectent des eaux souterraines. Dans les vallées dunaires de stades consécutifs plus anciens (comme dans la zone d'étude), où l'écoulement des eaux souterraines atteint la surface, on estime que l'élimination du N par dénitrification représente 5% des dépôts atmosphériques (Adema et Grootjans, 2003). Le buisson de dunes avec *Hippophae rhamnoides* vit en symbiose avec les bactéries fixatrices d'azote et triple presque la quantité de lessivage dans les eaux souterraines par rapport aux dépôts atmosphériques (Stuyfzand 1984). En l'absence de valeurs bibliographiques pour les buissons dunaires à *S. repens*, nous avons utilisé la valeur de dénitrification pour les anciennes vallées dunaires (5%), car ce type de végétation évolue souvent à partir des vallées dunaires. Le lessivage moyen des forêts dans la zone d'étude est estimé à 29% (Staes et al., 2017).

#### 4.4.3. LA VALEUR MONETAIRE

La valorisation monétaire de la méthode Ecoplan, basée sur les coûts évités pour la politique fumier, n'a pas été retenue pour la zone dunaire. Par ailleurs, la valeur monétaire de la rétention d'azote est basée sur les avantages pour la société des problèmes de santé (cancer du côlon) associés à l'apport d'azote via l'eau potable (Van Grinsven et al., 2010). Les avantages du service écosystémique concernent l'assurance maladie (dépenses évitées) et les patients et leurs familles (coûts et souffrances privés évités). Pour la Belgique, cette valeur a été estimée dans une fourchette de 0,6 à 2,4 euros / kg N, compte tenu des incertitudes dans l'évaluation de l'exposition (% de la population qui boit de l'eau du réseau d'eau du robinet contrôlé).

Dans le contexte d'une étude sur les services écosystémiques en France, ce service est valorisé à 2,7 à 8,3 € / kg N, sur la base des coûts de réductions dans le secteur du traitement des eaux usées (Puydarieux, 2013).

#### 4.4.4. INTERPRETATION DES RESULTATS

Le tableau ci-dessous indique que la portée et la valeur de ce service sont plutôt limitées (par rapport à d'autres services). Nous estimons la valeur annuelle totale de ce service à 2 à 7 keuro/an pour la zone totale. Les bénéfices par ha sont similaires pour la partie française et belge. Nous notons que ces résultats sont inférieurs à ceux estimés lors de la première estimation pour 2014, en raison à la fois d'une quantification plus faible et de valeurs de monétisation plus faibles.

Table 17: Résultats pour le service régulation de la qualité d'eau.

| Qualité de l'eau     | Unité      | Superficie totale du projet |       | Partie Flamande |       | Partie Française |       |
|----------------------|------------|-----------------------------|-------|-----------------|-------|------------------|-------|
|                      |            | Basse                       | Haute | Basse           | Haute | Basse            | Haute |
| Stockage annuel      | Tonne N/jr | 3,0                         | 3,0   | 2,0             | 2,0   | 1,0              | 1,0   |
| Indicateur monétaire | €/kg N     | 0,6                         | 2,4   | 0,6             | 2,4   | 0,6              | 2,4   |
| Valeur totale        | K €/an     | 1,8                         | 7,1   | 1,2             | 4,8   | 0,6              | 2,3   |
| Valeur/ha            | €/ha       | 0,5                         | 2,2   | 0,5             | 2,2   | 0,5              | 2,1   |

#### 4.5. STABILISATION NIVEAUX DES EAUX/INFILTRATION

Sous la stabilisation des niveaux d'eau est définie (1) la rétention d'eau dans le sol et (2) l'infiltration et la recharge des réserves d'eau souterraine. La rétention d'eau et l'infiltration sont plutôt considérées comme des fonctions de soutien pour un nombre d'autres services tels que la prévention de la sécheresse et de l'approvisionnement en eau du sol, plutôt que des services séparés. Pour les dunes, c'est principalement le processus d'infiltration qui joue un rôle important. La rétention d'eau dans la nappe phréatique peu profonde est particulièrement importante dans les zones en amont. Les zones marécageuses et les fonds de vallée sont capables de tamponner l'eau temporaire et de la relâcher d'une manière retardée (prévention des inondations et prévention de la sécheresse). Cette fonctionnalité est moins importante dans les dunes. Nous nous limitons donc à l'infiltration.

#### 4.5.1. DESCRIPTION

L'infiltration d'eau de pluie est un service particulièrement important pour les dunes. D'une part, cela nous assure de l'eau de bonne qualité qui peut être utilisée pour l'approvisionnement en eau. D'autre part, elle contribue à éviter la salinisation des eaux souterraines peu profondes. Les temps de séjour des eaux souterraines relativement longs font que les polluants et les nutriments sont éliminés par adsorption, procédés chimiques du sol et processus de dénitrification microbienne. Les eaux souterraines reviennent à la surface dans les vallées et contribuent ainsi au développement de l'habitat spécifique des dunes de la vallée, ainsi qu'un nombre de services écosystémiques liés à des sols humides (séquestration du carbone, dénitrification).

Pour éviter un double comptage, cette fonction est uniquement quantifiée. La monétarisation est contenue dans le service « approvisionnement en eau », où l'infiltration (recharge de la réserve phréatique) est un facteur important.

#### 4.5.2. METHODOLOGIE

La même méthode que dans Broekx et al., 2013 a été utilisée (s'y référer pour davantage d'informations).

#### 4.5.3. INTERPRETATION DES RESULTATS

Les espaces ouverts dans les dunes augmentent l'infiltration et la recharge des réserves d'eau souterraine par l'absence de végétation. Alors que le système racinaire de la végétation sur les sols lourds (argile, limon) peut assurer que l'eau supplémentaire s'infiltré dans les couches plus profondes, la végétation sur les sols sableux réduit l'infiltration. Ceci est en partie due au fait que la précipitation tombe sur les feuilles et s'évapore, et qu'en plus les plantes à enracinement profond prennent de l'eau de la nappe phréatique pour ensuite l'évapotranspirer. Les forêts sont parmi les types naturels d'occupation des sols les plus grands consommateurs d'eau avec environ une réduction de la moitié de l'infiltration par rapport à celle d'une dune nue. Sous culture agricole intensive (champs labourés), l'infiltration est encore une fois plus de la moitié moindre que l'infiltration dans les forêts. Les surfaces pavées réduisent également la capacité d'infiltration par évaporation et ruissellement dans les égouts.

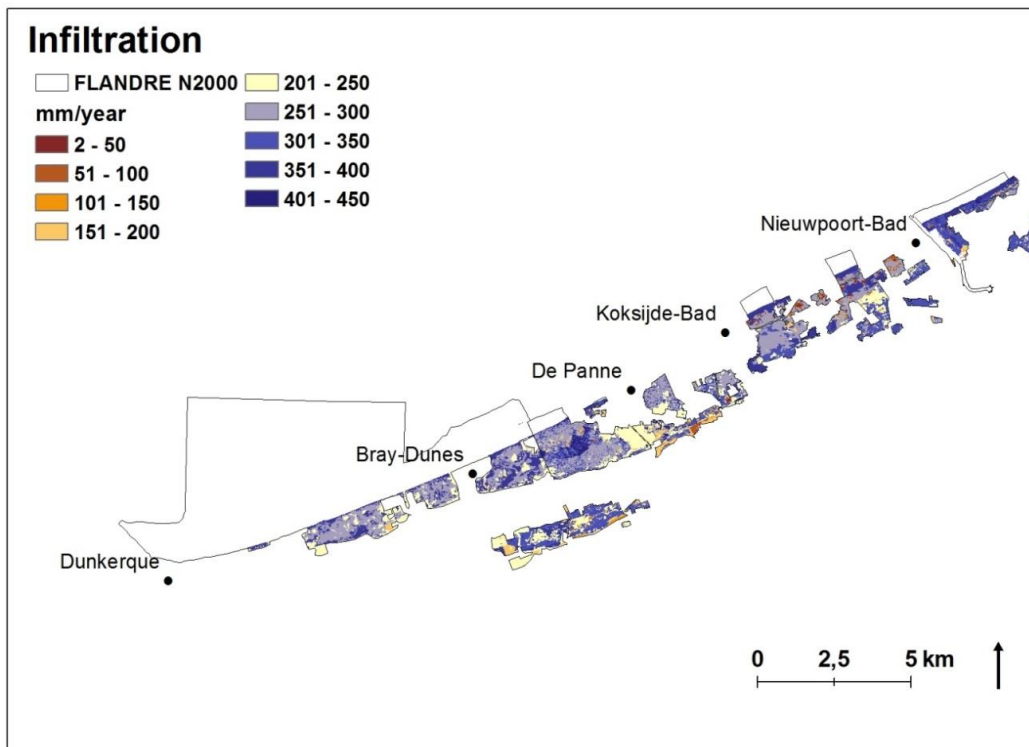


Figure 8: Infiltration mm/an

Dans les limites de la zone du projet s'infiltrent environ 121 millions de m<sup>3</sup> par an, dont 69,7 millions de m<sup>3</sup> en Belgique et 51,6 millions de m<sup>3</sup> en France. L'importance de l'infiltration est expliquée plus en détail dans le chapitre suivant.

#### 4.6. APPROVISIONNEMENT EN EAU

##### 4.6.1. DESCRIPTION

L'approvisionnement en eau de la nappe phréatique est un service relativement important pour les dunes en raison de la présence d'un réservoir d'eau douce peu profond et facile à exploiter. La perméabilité élevée du sable dunaire assure également une reconstitution rapide de la réserve d'eau souterraine. L'eau des dunes est très pure et répond naturellement aux normes de l'eau potable, à l'exception de la présence de fer (Calcoen et Opstaele 2005).

Environ 16% de l'eau potable en Flandre occidentale provient de nappes aquifères situées sous les dunes (Provoost et Hoffmann, 1996). Le service, cependant, provoque des compromis importants avec d'autres services tels que le stockage du carbone et la biodiversité lorsque trop d'eau est pompée et que le niveau de la nappe phréatique baisse. De plus, l'exploitation des ressources en eaux souterraines dans les dunes provoque le risque de salinisation. La présence d'une réserve d'eau douce dans les dunes veille à qu'il y ait un flux continu de l'eau douce vers la mer et vers les polders. Cela empêche l'eau salée sous la plage de pénétrer sous les polders (Vanlerberghe & Vanhoutte 2001). La salinisation des eaux souterraines par la surexploitation fournit un certain nombre d'effets supplémentaires tels que la dégradation de certains types d'habitats naturels, la perte de revenus dans les zones rurales, l'impossibilité de satisfaire les objectifs de la DCE pour la qualité de l'eau et le coût de dessalement de l'eau.

Depuis 2002, on a commencé une infiltration artificielle des eaux usées dans la zone Doornpanne à Oostduinkerke. En conséquence, la pression de l'extraction de l'eau sur l'écosystème est fortement réduite, ainsi que le risque de salinisation. Cependant, pour restaurer pleinement l'écosystème des dunes et atteindre les types d'habitats naturels cibles liées à l'eau, une réduction complète de l'extraction de l'eau qui n'a pas été infiltrée de façon artificielle sera nécessaire (Zwaenepoel et al., 2004). Toutefois, on s'attend à ce qu'à l'avenir l'importance de la production d'eau potable à partir des dunes augmente sous la pression croissante de la population résidente et des touristes. L'approvisionnement en eau est alors quantifié dans ce contexte, mais une remarque est faite dans l'intérêt d'un équilibre entre le volume pompé et la reconstitution des réserves. L'impact de l'extraction de l'eau sur les autres services est également inclus monétairement par son effet sur les services qui en dépendent (stockage du carbone dans le sol, dénitrification) et la présence ou l'absence de certains types de végétation.

#### **4.6.2. METHODOLOGIE ET MONETARISATION**

L'approvisionnement en eau dépend de deux fonctions écosystémiques importantes, notamment la purification de l'eau et l'infiltration (voir les sections sur la qualité de l'eau et l'infiltration). La méthodologie pour quantifier ce service est entièrement basée sur la méthode équivalente d'infiltration utilisée dans l'étude Broekx et al., 2013.

#### **4.6.1. INTERPRETATION DES RESULTATS**

Pour la partie française, aucune extraction directe ne se situe dans la zone du projet. Cependant, une extraction importante se trouve à moins d'1 km de la frontière de la ZPS et son influence se ressent. Cette extraction d'eau (moyenne de 3,9 millions de m<sup>3</sup> par an) produit donc un abaissement de l'eau dans la ZPS. Sur la carte, on peut voir que la pression d'extraction est supérieure à 100%, ce qui signifie que la quantité d'eau pompée est supérieure à la quantité d'eau qui s'infiltré. Bien que nous ne puissions pas prédire la quantité d'eau qui est extraite, on peut estimer grossièrement qu'elle est de 0,1 à 0,4 millions m<sup>3</sup> par an.

Au total, environ 5,1 millions de m<sup>3</sup> par an est extrait de la partie Flamande du projet, dont 2,5 millions de m<sup>3</sup> cubes proviennent de la recharge artificielle de Saint-André. Ceci signifie qu'environ 3,7% du volume total d'eau qui s'infiltré dans la ZPS est pompé pour l'approvisionnement en eau (en excluant l'infiltration artificielle). Dans certains endroits, la pression d'extraction de l'eau est très élevée et dépasse la reconstitution naturelle par infiltration (figure 11, les zones sombres).

Nous estimons la valeur totale de ce service à 0,2 à 0.6 million € / an, soit 62 à 180 € / ha. Nous estimons que les bénéfiques sont plus larges pour la partie Flamande car cette zone est plus exploitée pour l'extraction directe de l'eau ; cependant il faut noter que l'estimation pour la partie française est plus incertaine.

Ces chiffres correspondent aux estimations de la littérature sur le surplus des zones naturelles et des forêts pour l'approvisionnement en eau. Abildtrup 2013 montre sur la base de données françaises que - en moyenne - 1 ha de forêt supplémentaire dans la zone de captage conduit à une diminution du coût de l'eau potable pour les ménages de l'ordre de € 138 / ha.

L'analyse plus détaillée de la partie Flamande montre que la quantification de ce bénéfice est désormais plus élevée que dans l'étude Broekx et al., 2013. L'importance de ce service varie beaucoup entre les sites. Pour les sites qui obtiennent une note élevée pour ce service, le bénéfice a été estimé à 40 120 € / ha.



La valeur élevée pour les zones du projet reflète l'importance de l'eau d'infiltration à la côte, qui se manifeste aussi dans le projet de la recharge artificielle de Saint-André.

Table 18: Résultats pour le service approvisionnement en eau

| Approvisionnement en eau | Unité                | Superficie totale du projet |       | Partie Flamande |       | Partie Française |       |
|--------------------------|----------------------|-----------------------------|-------|-----------------|-------|------------------|-------|
|                          |                      | Basse                       | Haute | Basse           | Haute | Basse            | Haute |
| Extraction brute         | M m <sup>3</sup> .jr |                             |       | 5,1             | 5,1   |                  |       |
| Supplément St-André      | M m <sup>3</sup> .jr |                             |       | 2,5             | 2,5   | 0                |       |
| Extraction nette         | M m <sup>3</sup> .jr | 2,7                         | 3,0   | 2,6             | 2,6   | 0,10             | 0,40  |
| Indicateur monétaire     | €/ m <sup>3</sup>    | 0,075                       | 0,2   | 0,075           | 0,2   | 0,075            | 0,2   |
| Valeur totale            | K €/an               | 203                         | 600   | 195             | 520   | 8                | 80    |
| Valeur/ha                | €/ha                 | 62                          | 183   | 89              | 236   | 7                | 74    |

M = million

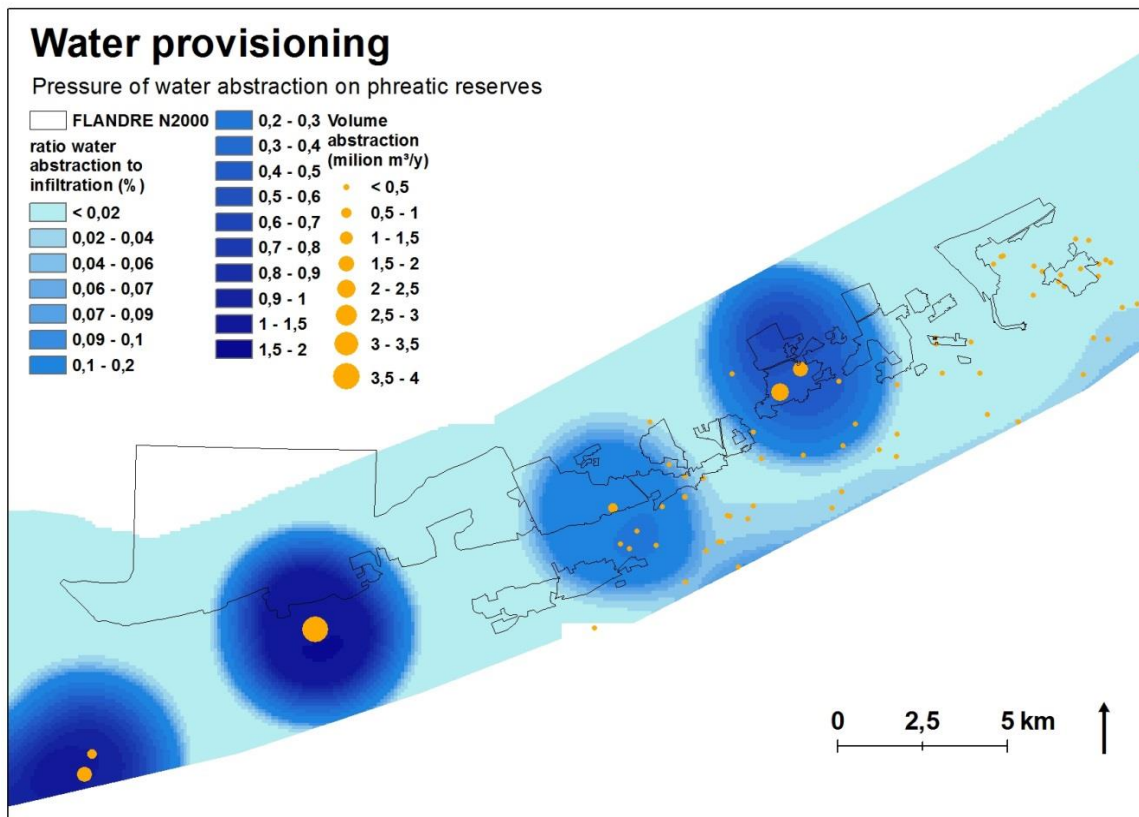


Figure 9: Pression sur la nappe phréatique en % de l'extraction du volume infiltré



## 4.7. PROTECTION CONTRE LES INONDATIONS (PROTECTION DU LITTORAL)

### 4.7.1. DESCRIPTION

Pour cette étude, on a seulement regardé la protection contre les inondations de la mer en raison de l'absence de risque d'inondation de la rivière dans les dunes. En Belgique, les dunes jouent un rôle très important dans la protection contre les inondations : la majorité de la plaine côtière belge est 2m plus bas que le niveau d'une tempête annuelle moyenne (+ 5,5 TAW). Environ la moitié de la côte belge (33 km au total) et la moitié de la partie de la France à l'est de Dunkerque ( $\pm 7$  km) est protégée par des dunes qui se trouvent au sein de la ZPS (seule la première série de dunes située à la transition avec la plage est prise en compte). Tant en Belgique qu'en France entre Dunkerque et De Panne, de grandes surfaces de dunes ont été nivelées pour la construction (logement, tourisme, etc). La présence d'un statut protégé (Natura2000, Décret concernant la protection des dunes, réserve naturelle flamande,, Réserve Naturelle Nationale...) en ce sens, a une fonction importante de prévenir de nouvelles fouilles, et de promouvoir la dynamique naturelle des dunes.

### 4.7.2. METHODOLOGIE ET INTERPRETATION DES RESULTATS

La protection actuelle contre les inondations ne dépend pas seulement de la présence de dunes, mais aussi de la plage. Les évaluations des risques qui ont eu lieu dans le cadre du Plan Directeur de Sécurité Côtière sont basées sur toute la défense côtière et pas uniquement sur les dunes, il est ainsi difficile d'extraire l'effet de la plage. Pour cette raison, dans cette étude l'importance des dunes est évaluée de manière qualitative.

La mesure dans laquelle les dunes protègent l'intérieur contre les inondations dépend de leur hauteur de leur largeur, et du degré de fixation par la végétation. Les dunes basses et larges fournissent ainsi une meilleure protection contre les inondations que les dunes hautes et étroites, à condition que le niveau de la tempête ne dépasse pas la hauteur de la dune. Cela a en partie à voir avec l'érosion du pied des dunes par les vagues. Les dunes hautes et étroites perdent ainsi rapidement leur stabilité ce qui augmente le risque de formation d'une brèche. La présence de végétation assure une meilleure protection, d'une part par les racines qui protègent contre l'érosion du sable, d'autre part par la réduction de l'énergie des vagues et des courants par les parties supérieures des plantes. Cela joue surtout un rôle dans la croissance de la dune vu que la végétation pionnière aide à stabiliser le pied de dune. Chez les dunes étroites, l'effet de la végétation sur la stabilisation des dunes est donc relativement plus important que dans les larges dunes.

La présence de ZPS a plusieurs effets sur la sécurité côtière:

- Réduction des risques de dommages et de victimes (risque limité de dégâts et de victimes par l'absence de bâtiments, ... sur la digue)
- Eviter que les dunes existantes soient encore excavées comme cela est arrivé dans le passé, ce qui réduisait le niveau de sécurité
- L'accroissement naturel des dunes bordières est stimulé par la fixation des sédiments au pied des dunes par des mesures telles que la restriction du piétinement
- Eviter que les dunes embryonnaires au pied des dunes bordières ne soient excavées, par exemple à des fins récréatives.

Dans le Plan Directeur de Sécurité Côtière, les structures de protection ont été soumises à un test de sécurité. Ceci était basé sur des modèles numériques qui identifient les points qui causent des dommages et des pertes sur la digue et les zones avec des dommages et des pertes dans l'arrière-pays en raison de la formation de brèche, et ce, dans une tempête de + 7m TAW (période de retour

1/1000 an). En ce qui concerne les dunes situées dans la ZPS, à aucun endroit un risque de brèche et d'inondation de l'arrière-pays n'existe. Cependant, il y a des endroits où les dommages peuvent être prévus sur la première structure de protection depuis la plage. Dans ces endroits, il se trouve seulement un nombre limité de bâtiments, réduisant les dégâts et les pertes au minimum. Cela signifie que la présence de la ZPS réduit complètement le risque de dégâts et de victimes.

Parce que les calculs dans le Plan Directeur de Sécurité Côtière prennent l'effet des plages, dunes et digues ensemble, une évaluation additionnelle qualitative a été faite dans cette étude FLANDRE pour plus précisément évaluer l'importance des dunes. Les dunes sont évaluées sur la base des sections avec une largeur de 100 m. Seule la première ligne de dunes (depuis la plage) est prise en compte. Les zones dunaires plus à l'intérieur qui ne forment pas un continuum avec la première ligne de dunes (interrompue par des bâtiments) ne sont pas incluses. Pour chaque section, la largeur des dunes (perpendiculaire à la plage) et la hauteur moyenne a été déterminée. Ensuite, un score est attribué à la largeur moyenne et un score à la hauteur moyenne. Ce score est basé sur les normes de sécurité qui ont été utilisées pour la conception de la protection du littoral à Katwijk, Pays-Bas (Koopal 2013). Un indice de condition physique a ensuite été calculé en tenant compte de l'importance de la largeur des dunes : score de la taille + 2 x score de la largeur. Le score final a été réduit à une fourchette de 1 à 5. La hauteur et la largeur des dunes sont calculées sur base du modèle numérique d'élévation de la Flandre de 2008.

| Hauteur (m TAW) | Score hauteur |  | Largeur (m) | Score largeur |
|-----------------|---------------|--|-------------|---------------|
| 0 – 6,5         | 1             |  | 0 – 50      | 1             |
| 6,5 – 7,5       | 2             |  | 50 – 100    | 2             |
| 7,5 – 8,5       | 3             |  | 100 – 150   | 3             |
| 8,5 – 9,5       | 4             |  | 150 – 200   | 4             |
| > 9,5           | 5             |  | > 200       | 5             |

Figure 10: Méthodologie pour l'évaluation qualitative pour la protection contre les inondations



Figure 11: évaluation qualitative des dunes pour la protection contre les inondations

Les dunes de la partie Flamande du projet fournissent une protection élevée à très élevée contre les inondations. A seulement un endroit, les dunes offrent un peu moins de protection, en particulier à la hauteur du domaine militaire à Lombardsijde. Les dunes y sont localement fortement excavées. Les dunes de la ZPS sur le côté français font partout plus de 1 km de large et offrent donc un degré élevé de protection contre les inondations.

L'effet du projet LIFE + sur la sécurité côtière ne peut être évalué qu'en faisant une comparaison entre la hauteur et la largeur actuelle des dunes et la hauteur et largeur des dunes après la mise en œuvre des mesures de gestion. Toutefois, on s'attend à ce que les travaux prévus au titre de LIFE + n'aient qu'un effet très limité sur la sécurité côtière au court terme de 4 ans. Dans le court terme, les travaux auront principalement un effet sur le degré de fixation des dunes plutôt que sur la largeur et la hauteur des dunes. Dans le long terme, la fixation et la croissance des dunes peuvent augmenter la sécurité côtière. Les effets des interventions actuelles devraient être évalués à plus long terme.

#### 4.7.3. QUANTIFICATION ET LA VALEUR MONÉTAIRE POUR UNE SOUS-ZONE

##### → Introduction

Pour une partie de la zone du projet, en particulier la "Réserve de Westhoek dans la Panne" (340 ha, 1260 mètres de littoral), les bénéfices de ce service sont davantage quantifiés et monétisés (Van Der Biest, 2017). Cela concerne un aspect de ce service en ce qui concerne les coûts de maintenance

évités. Nous le rapportons ici car il est pertinent à titre d'illustration de l'importance des dunes dynamiques.

La protection contre les inondations comprend deux aspects : (1) la masse de sable déposée dans le passé qui forme maintenant une barrière physique contre les vagues et l'eau; et (2) le maintien ou l'amélioration de cette masse de sable par l'apport de sable frais, et la capacité du système à suivre l'élévation du niveau de la mer. Le premier est généralement estimé en quantifiant les coûts des dommages et le nombre de victimes des inondations (TEEB 2010; Koks et al. 2014). Le second peut être évalué en utilisant les coûts de remplacement pour la nutrition artificielle du pied de dune. Étant donné que cette étude se concentre sur les processus dynamiques d'érosion et de sédimentation dans les dunes et leur contribution au bien-être humain, il a été décidé d'utiliser les coûts de remplacement pour l'alimentation des pieds des dunes afin d'apprécier les avantages du maintien de la sécurité côtière

### → **Quantification**

La quantité de sable qui s'accumule chaque année dans les dunes le long du littoral est utilisée comme indicateur pour maintenir la sécurité côtière. Diverses études ont montré que les espèces d'*Ammophila* ont besoin d'une certaine quantité de sable enfoui chaque année pour rester vitales (De Rooij-Van Der Goes et al.1995; Keijzers et al.2015). Sans apport de sable frais, le sol commence à se développer et le *ammophile* dégénère en raison de la présence de nématodes. La présence du *ammophile* peut donc être utilisée comme indicateur d'un transport actif du sable.

Sur la base de la littérature pour la Belgique, les Pays-Bas, la France, les estimations minimales et maximales pour le maintien de la sécurité côtière sont estimées à une sédimentation de 2 et 5 cm / an. Dans la zone d'étude, l'*ammophile* se trouve à une distance de 1 km du littoral. Ces dunes qui se déplacent vers l'intérieur des terres, cependant, ne forment pas un complexe continu avec celles du littoral, mais sont séparées par une bande de dunes fixes parallèle à la côte. La présence de l'*ammophile* ne peut être attribuée ici qu'à des forces éoliennes et liées à la gestion (piétinement, pâturage) qui traitent en continu le sable actuel, au lieu de déposer du sable frais de la plage. L'accumulation de sable frais, et donc le maintien de la sécurité côtière, n'est prise en compte que pour les dunes mouvantes le long du littoral.

Sur la base de la littérature, nous estimons que le dépôt annuel de sable pour ces dunes est de 400 à 1 000 m<sup>3</sup> / ha. Cela conduit à un avantage élevé pour ces dunes spécifiques

### → **La valeur monétaire**

Les coûts de remplacement de l'approvisionnement naturel en sable par de la nourriture artificielle sont utilisés comme indicateur de la valeur économique de l'accumulation de sable. Selon Deltafact (2012), 1 m<sup>3</sup> de pied de dune coûte 16 €. La valeur économique de l'entretien de la sécurité côtière par les dunes correspond bien aux coûts de maintenance d'une digue existante (60 à 150 € / m / an) et d'élever son niveau en tant qu'ajustement à l'élévation du niveau de la mer d'ici 2100 (5 000 € / m) (MDK 2016). La répartition de ces dépenses sur la période 2017-2100 se traduirait par un coût de 0,15 à 0,26 million d'euros / an pour l'ensemble du tracé de la zone d'étude spécifique (1260 m), qui fait partie du Flanders Life + zone.

Converti et étalé, cela correspond à un bénéfice annuel de 441 € à 765 € / ha / an, en moyenne pour la zone. Cependant, l'avantage par ha pour les dunes elles-mêmes est beaucoup plus élevé et s'élève à 15 à 26 k € / ha.

#### 4.7.4. EXTRAPOLATION À TOUTE LA ZONE DU PROJET

Pour illustrer l'importance de ce service, une extrapolation a été effectuée sur la superficie totale, sur la base d'une conversion des estimations par hectare. Cette extrapolation est très incertaine. Nous notons également que l'estimation de ce service ne s'agit que d'une partie du service totale, notamment en ce qui concerne les coûts de maintenance évités. La probabilité que nous surestimions la valeur de ce service dans son intégralité avec cette extrapolation est donc limitée.

Table 19: Extrapolation pour estimer une partie de la valeur du service de protection du littoral

| Protection du littoral                     | Unité  | Superficie totale du projet |       | Partie Flamande |       | Partie Française |       |
|--|--------|-----------------------------|-------|-----------------|-------|------------------|-------|
|  |        | Basse                       | Haute | Basse           | Haute | Basse            | Haute |
| Etude pour le 'Westhoek'                   |        |                             |       |                 |       |                  |       |
| Valeur/ha                                  | €/ha   |                             |       | 441             | 765   |                  |       |
| Extrapolation pour toute la zone du projet |        | 1.449                       | 2.512 | 971             | 1.682 | 479              | 830   |
| Valeur totale                              | K €/an | 441                         | 765   | 441             | 765   | 441              | 765   |
| Valeur/ha                                  | €/ha   | 1.449                       | 2.512 | 971             | 1.682 | 479              | 830   |

Estimation limitée pour la partie basée sur les coûts évités pour l'entretien

## 4.8. M = MILLION QUALITÉ DE L'AIR

### 4.8.1. DESCRIPTION

La végétation est capable de filtrer divers polluants présents dans l'air. Les particules en suspension entrent en contact avec et se précipitent sur les feuilles et les branches et sont ensuite emportées vers le sol par la pluie. La contribution de la végétation au filtrage des polluants dépend du type de végétation, du type de pollution, de la location et de l'implantation de la végétation. Les zones naturelles peuvent jouer un rôle pour améliorer la qualité de l'air, par exemple contre la pollution par les particules en suspension (PM10).

Ce service est pertinent pour la zone d'étude car la pollution de l'air est relativement élevée pour la région de la côte (Van Steertegem, 2009). Il y a un consensus général sur le fait que la qualité de l'air actuelle a un impact majeur sur la santé publique (Torfs et al, 2006; Buekers et al, 2012.). Cet effet est principalement associé à une exposition aux particules en suspension (PM10) (PM10 et PM2.5).

### 4.8.2. QUANTIFICATION

La quantification de l'impact des zones naturelles sur la qualité de l'air est basée sur les indicateurs de Oosterbaan, 2006, comme indiqué dans Broekx et al., 2013. Ces chiffres indiquent la quantité de

particules fines (en kg/ha) à laquelle nous pouvons nous attendre pour certains types de végétation. En général, l'efficacité pour capter ces particules est plus élevée pour les conifères, suivis par les arbres à feuilles caduques, les arbustes, les plantes herbacées et l'herbe. Ce principe est largement reconnu, mais l'ampleur exacte de la quantité de particules par ha qui est captée est très incertaine, ce qui se reflète dans la fourchette de l'estimation basse et haute.

La quantité de particules dépend également de la concentration dans l'air ambiant. En se basant sur une étude de la variation spatiale des concentrations de particules en suspension (PM10) en Belgique, nous pouvons conclure que les différences entre les zones côtières et la moyenne pour la Flandre sont trop petites et trop incertaines pour corriger les indicateurs (Mahieu, 2012).

Les différences entre les zones naturelles sont ainsi expliquées par des différences dans la végétation. Les mêmes chiffres clés par type de végétation sont utilisés pour le territoire belge et français. Cette étude est un raffinement de la méthode de Broekx et al., 2013, car il est fait usage de cartes de la végétation plus détaillées.

### 4.8.3. VALEUR MONETAIRE

La valeur monétaire de la capture des particules fines est mesurée sur la base des indicateurs pour les coûts des dommages évités des émissions de particules en Flandre. Ces chiffres sont basés sur une méthodologie européenne pour quantifier les coûts externes ou sociétaux de la pollution de l'air (et il s'agit principalement des coûts pour la santé publique).

Nous utilisons les chiffres clés d'une étude dans laquelle cette méthodologie est appliquée aux émissions en Flandre, en tenant compte de la météo, de la population, des données démographiques et socio-économiques pour la Flandre et les régions frontalières (De Nocker et al., 2010).

Nous prenons en compte la composition des particules capturées par la végétation et prenons les coûts externes des émissions de cheminées du secteur domestique comme le meilleur indicateur de coûts évités.

Il en résulte un coût évité de 54 € / kg PM 10 (Broekx et al., 2013).

Il n'existe pas de données spécifiques disponibles pour la zone côtière. En raison de la proximité, ces chiffres peuvent également être appliqués pour la zone du projet du Nord de la France.

### 4.8.4. DISCUSSION DES RESULTATS

La capture moyenne pour les zones du projet est de 18 à 36 kg PM<sub>10</sub> /ha, ce qui correspond à peu près aux indicateurs clés pour les habitats côtiers à végétation basse et de pâturage.

L'analyse sur la base des cartes de la végétation confirme, en moyenne, l'analyse précédente sur la base des données moins détaillées (sur base de l'utilisation des terres). Il y a peu de différences dans la capture par hectare entre la partie Française et Flamande.

Parce que les coûts sociaux de particules fines sont si élevés, ces bénéfices sont relativement grands (960 € à 1920 €/ ha). Par rapport à la moyenne des autres zones naturelles en Flandre, ce service est un moins élevé pour la zone côtières (- 25 %) parce que ces zones sont moins boisées.

Table 20: Résultats pour la qualité de l'air.

| Qualité de l'air             | Unité  | Superficie totale du projet |       | Partie Flamande |       | Partie Française |       |
|------------------------------|--------|-----------------------------|-------|-----------------|-------|------------------|-------|
|                              |        | Basse                       | Haute | Basse           | Haute | Basse            | Haute |
| Captage des particules fines | ton.an | 58,7                        | 116,9 | 38,9            | 77,8  | 19,8             | 39,0  |
| Indicateur monétaire         | €/ton  | 54                          | 54    | 54              | 54    | 54               | 54    |
| Valeur totale                | K €/an | 3.169                       | 6.311 | 2.102           | 4.204 | 1.067            | 2.107 |
| Valeur/ha                    | €/ha   | 965                         | 1921  | 955             | 1911  | 983              | 1942  |

#### 4.9. POLLINISATION

Le service écosystémique de pollinisation par les insectes (principalement des abeilles) est particulièrement important dans le domaine des cultures agricoles qui dépendent de la pollinisation (fruits, légumes, ...). Pour évaluer l'importance de ce service dans la zone de dunes, les cartes de production agricole en Flandre et en France ont été considérées. En raison de la très faible densité de l'agriculture qui dépend de la pollinisation dans la zone des dunes, ce service n'est pas étudié.

#### 4.10. LOISIRS ET TOURISME

##### 4.10.1. METHODES

Le nombre de visites a été quantifié dans le chapitre précédent. Sur la base d'une revue de la littérature internationale, nous estimons que le nombre moyen pour la valorisation monétaire d'une visite est de 3 € à 9 € / visite (Broekx, 2014 ; Sen 2011). Une revue de la littérature française (Chevasus, 2009) présente une fourchette similaire autour de 4 € / visite.

##### 4.10.2. RESULTATS DE L'ETUDE

Le nombre élevé de visites de ces zones se reflète également dans les niveaux élevés pour la valeur monétaire, de 4 à 40 millions d'€ pour l'ensemble de la zone. Parce que la partie Flamande attire plus de visiteurs, sa valeur est plus élevée.

Nous pouvons aussi analyser la chasse dans la partie française. Sur la base de chiffres généraux pour la France, Chevasus, 2009, estime un bénéfice annuel de 55 à 69 €/ha. Nous ne rapportons pas ce service séparément comme cet effet est incertain (l'analyse ne prend pas en compte des éléments de cette zone et région) et parce que les montants sont négligeables en comparaison de la fourchette pour le tourisme et les loisirs (1.281 à 11.900 €/ha).

Table 21: Bénéfices pour les loisirs et le tourisme

| Loisirs et tourisme  | Unité    | Superficie totale du projet |        | Partie Flamande |        | Partie Française |       |
|----------------------|----------|-----------------------------|--------|-----------------|--------|------------------|-------|
|                      |          | Basse                       | Haute  | Basse           | Haute  | Basse            | Haute |
| Visites*             | x1000    | 1.403                       | 4.344  | 1.073           | 3.679  | 330              | 665   |
| Indicateur monétaire | €/visite | 3                           | 9      | 3               | 9      | 3                | 9     |
| Valeur totale        | K €/an   | 4.209                       | 39.092 | 3.219           | 33.107 | 990              | 5.985 |
| Valeur/ha            | €/ha     | 1.281                       | 11.900 | 1.463           | 15.049 | 912              | 5.516 |

\* voir le chapitre 3 pour les détails

#### 4.11. CADRE DE VIE

##### 4.11.1. DESCRIPTION ET METHODOLOGIE

Les maisons avec une vue sur et à proximité d'espaces verts et ouverts offrent une meilleure qualité de vie, ce qui conduit à une valeur de marché plus élevée pour ces maisons. Cet effet a été amplement démontré dans la littérature.

Nous nous limitons au surplus de la valeur pour les propriétés situées à une distance de 100 mètres des zones naturelles, avec une vue sur ces zones. Même les maisons qui sont plus loin ont un surplus de la valeur en raison de la proximité des zones de loisirs, mais ces bénéfices sont déjà pris en compte dans les bénéfices pour les loisirs.

##### 4.11.2. RESULTATS DE L'ETUDE

Pour la Flandre, une analyse SIG a déterminé qu'environ 3.500 maisons sont à moins de 100 mètres des zones. En comparaison avec des autres zones en Flandre, ce nombre est élevé.

Ce nombre reflète la fragmentation des zones de dunes et de leur interdépendance avec les zones résidentielles.

A partir d'une méta-analyse de la littérature internationale, nous estimons le surplus pour ces maisons de 2 % à 4 %, ce qui équivaut à 180 à 360 € / maison.an. Pour la France, cette analyse n'était pas faite en détail.

Etant donné que la densité de population est similaire, nous supposons que les chiffres clés de la Flandre s'appliquent également à la France.

Il en résulte un bénéfice pour la qualité du cadre de vie de 1 à 2 million €. Ces chiffres sont une estimation approximative qui est basé sur les données moyennes de la littérature concernant le type de végétation et de location.



Table 22: Bénéfices pour le cadre de vie

| Cadre de vie         | Unité    | Superficie totale du projet |       | Partie Flamande |       | Partie Française* |       |
|----------------------|----------|-----------------------------|-------|-----------------|-------|-------------------|-------|
|                      |          | Basse                       | Haute | Basse           | Haute | Basse             | Haute |
| Maisons à 100m       | x 1000   | 5,5                         | 5,5   | 3,68            | 3,68  | 1,81              | 1,81  |
| Indicateur monétaire | €/maison | 180                         | 360   | 180             | 360   | 180               | 360   |
| Valeur totale        | K €/an   | 989                         | 1.977 | 662             | 1.324 | 327               | 653   |
| Valeur/ha            | €/ha     | 301                         | 602   | 301             | 602   | 301               | 602   |

\* Basé sur des données et calculs pour la partie Flamande \*

## 4.12. EFFETS SUR LA SANTE

### 4.12.1. DESCRIPTION ET METHODOLOGIE

Il existe de nombreuses études scientifiques qui montrent que les milieux de vie présentant le plus de zones vertes résultent - en moyenne - en une meilleure santé physique et mentale des populations. Nous quantifions et apprécions cet effet sur base d'une étude épidémiologique des Pays-Bas, qui, pour 18 indicateurs de santé différents, a montré des relations entre la quantité de zones vertes dans un rayon de 1 à 3 km de la résidence (Maas, 2008).

Les effets sont plus importants pour la santé mentale et pour les zones vertes dans un rayon de 1 km. Nous quantifions ces effets évités en utilisant l'indicateur de l'espérance de vie corrigé de l'incapacité (EVCI) (DALY, Disability adjusted life years). L'espérance de vie corrigée de l'incapacité (EVCI) mesure le nombre d'années passées en bonne santé. L'EVCI correspond à l'espérance de vie totale de laquelle sont soustraites les années perdues en raison d'incapacités (WHO, 2000).

L'évaluation monétaire prend en compte qu'une réduction des EVCI (DALY) résulte en des bénéfices pour la société, comme moins de dépenses dans le secteur de santé publique, moins de pertes de productivité et moins de pertes de bien-être liées à la souffrance pour le patient et son entourage (De Nocker et al., 2010). La valeur monétaire est basée sur la littérature internationale de ces effets, ce qui résulte en une valeur de 87 000 € par EVCI (DALY) (Stassen et al., 2007).

Ces bénéfices se recouvrent partiellement avec ceux des loisirs, de cadre de vie mais il n'y a pas d'informations dans la littérature pour distinguer exactement ces différents bénéfices. Pour éviter un double comptage, nous ne conservons que la moitié de l'estimation basse pour ce bénéfice.

### 4.12.2. RESULTATS DE L'ETUDE

Nous estimons que 71 000 personnes vivent dans un rayon d'un km de la zone du projet en Belgique, et qui bénéficient des avantages de santé envers les maladies physiques (insuffisance cardiaque, diabète, ...) et mentales (anxiété, dépression).

Nous estimons que ces bénéfices pour la santé sont de 1.9 à 5.7 Daly (DALY) pour 1 000 habitants autour de la zone du projet.

Sur la base de ces chiffres, nous estimons que le bénéfice total pour la santé est de 12 à 36 millions €, soit un bénéfice de 170 à 500 € / an et par habitant. Après ajustement pour double comptage nous estimons ce bénéfice à 5,9 M €, soit 2700 €/ ha.

Parce que ces calculs sont basés sur des études pour d'autres pays, et les hypothèses que nous avons à faire ici, il est fait pour la partie française un transfert de bénéfices sur la base des estimations pour la partie Flamande.

Table 23: Bénéfices pour la santé

| Effets sur la santé                       | Unité    | Superficie totale du projet |       | Partie Flamande |       | Partie Française (e) |       |
|---|----------|-----------------------------|-------|-----------------|-------|----------------------|-------|
|   |          | Basse                       | Haute | Basse           | Haute | Basse                | Haute |
| Population (a)                            | X 1000   | 106                         | 106   | 71              | 71    | 35                   | 35    |
| Nombre EVCI (b)                           | EVCI /jr | 205                         | 606   | 137             | 406   | 68                   | 200   |
| Après ajustement pour double comptage (c) | EVCI /jr | 102                         | 102   | 68              | 68    | 34                   | 34    |
| Indicateur monétaire                      | k€/ EVCI | 87                          | 87    | 87              | 87    | 87                   | 87    |
| Valeur totale                             | K €/an   | 8.839                       | 8.839 | 5.916           | 5.916 | 2.923                | 2.923 |
| Valeur/ha                                 | €/ha     | 2.691                       | 2.691 | 2.689           | 2.689 | 2.689                | 2.689 |

(a) des personnes qui vivent à moins de 1 km de la zone, qui ont des effets sur la santé, selon Broekx 2014

(b) les bénéfices totaux pour la santé, selon Maas, 2008 et Broekx 2014

L'espérance de vie corrigée de l'incapacité (EVCI) DALY = Disability adjusted life years)

(c) après ajustement pour le double comptage des loisirs et le cadre de vie

(d) sur la base de Stassen, 2007

(e) sur la base des données de transfert des bénéfices des calculs pour la zone en Flandre

#### 4.13. RESUME DES RESULTATS DES SERVICES ECOSYSTEMIQUES

Le tableau ci-dessous résume la valeur des services écosystémiques étudiés. Malgré que les zones n'aient guère de services de production, les zones présentent des valeurs élevées pour certains services de régulation (par exemple l'eau) et services culturels. Ces services sont sous pression, en raison du fait qu'ils ne sont pas commercialisés.

L'étude montre également que, souvent, les services qui sont importants pour ces zones provoquent également la pression sur la zone et les risques d'exploitation (extraction de l'eau, le tourisme et les loisirs).

Certaines caractéristiques, telles que la fragmentation et l'interdépendance avec les zones résidentielles, se traduisent dans des valeurs élevées de services culturels (pour le cadre de vie ou pour la santé), mais sont en même temps aussi considérées comme des problèmes (p.ex. pour les effets sur la qualité du paysage).

Table 24: Résumé des bénéfices des services écosystémiques

| Service                    | Unité  | Superficie totale du projet |        | Partie Flamande |        | Partie Française |        |
|----------------------------|--------|-----------------------------|--------|-----------------|--------|------------------|--------|
|                            |        | Basse                       | Haute  | Basse           | Haute  | Basse            | Haute  |
| Services de production     |        | -                           | -      | -               | -      | -                | -      |
| Services de régulation     |        |                             |        |                 |        |                  |        |
| Stockage du carbone au sol | K €/an | 631                         | 1577   | 430             | 1076   | 201              | 502    |
| Qualité de l'eau           | K €/an | 1,8                         | 7,1    | 1,2             | 4,8    | 0,6              | 2,3    |
| Approvisionnement en eau   | K €/an | 203                         | 600    | 195             | 520    | 8                | 80     |
| Protection du littoral     | K €/an | 1.449                       | 2.512  | 971             | 1.682  | 479              | 830    |
| Pollination                |        | p.d.                        | p.d.   | p.d.            | p.d.   | p.d.             | p.d.   |
| Qualité de l'air           | K €/an | 3.169                       | 6.311  | 2.102           | 4.204  | 1.067            | 2.107  |
| Les services culturels     |        |                             |        |                 |        |                  |        |
| Loisirs / tourisme         | K €/an | 4.209                       | 39.092 | 3.219           | 33.107 | 990              | 4.500  |
| Cadre de vie               | K €/an | 989                         | 1.977  | 662             | 1.324  | 327              | 653    |
| Santé                      | K €/an | 8.839                       | 8.839  | 5.916           | 5.916  | 2.923            | 2.923  |
| TOTAL                      | K €/an | 19.491                      | 60.915 | 13.495          | 47.834 | 5.995            | 11.597 |
| Valeur/ha                  | €/ha   | 5.933                       | 18.543 | 6.134           | 21.743 | 5.526            | 10.689 |

- = n'est pas important pour la zone étudiée

c = n'est pas disponible ou ne peut être quantifié ou monétarisé

## CHAPITRE 5. RESTAURATION DE LA BIODIVERSITÉ (ANALYSE 2014)

---

### 5.1. INTRODUCTION

Dans ce chapitre, la situation initiale sur le terrain est décrite avant que des mesures de restauration ne soient prises. Enfin, nous allons évaluer le succès de la restauration des types d'habitats cible ("2130 dunes fixées à végétation herbacée" et "2190 dépressions dunaires humides") et des espèces cibles (*Apium repens*, *Bufo calamita* et *Triturus cristatus*) de l'action C.1 du projet LIFE + "FLANDRE". Les mesures relevant de cette action ne seront prises que dans la partie Flamande (Oostvoorduinen, Oostduinkerke). *Vertigo étroit* (*V. angustior*), inclus dans l'annexe 2 de la directive habitats n'est pas inventoriés dans le cadre de cette étude. Cette espèce est connue d'une location récente au nord des Oostvoorduinen (waarnemingen.be). La distribution n'est pas connue en détail, ce qui est impossible en pratique. Nous prévoyons que les excavations dans le cadre de la restauration de la biodiversité vont initialement signifier une détérioration de la qualité d'habitat (Packet 2014). Cependant, au fil du temps, avec l'augmentation de la structure de la végétation, la population du vertigo étroit pourra s'étendre.

### 5.2. METHODES

La figure 14 montre les parcelles où les actions de restauration auront lieu. Dans le cadre du projet 'PINK II', ces parcelles, ainsi que l'ensemble de la zone ont été cartographiées selon la méthode de cartographie de la végétation dunaire élaborée dans PINK1 (Provoost et al., 2010). De plus, les espèces cibles (plantes vasculaires) ont été cartographiées selon les méthodes développées dans le même cadre. Enfin, la composition générale des espèces a été étudiée. Dans un projet distinct, commandé par l'Agence flamande Nature et Forêts, 4 échantillons de sol ont été prélevés afin de déterminer l'état nutritionnel de la zone du projet (Herr & Poules 2014). L'emplacement de ces échantillons est également indiqué sur la figure 14. Leurs codes sont ajustés conformément aux codes des parcelles.

Actuellement, les mares appropriées pour la reproduction du triton crêté et crapaud calamite ne sont pas disponibles dans le périmètre du projet. Alors, nous n'avons pas effectué un inventaire de ces espèces afin de décrire la situation initiale.

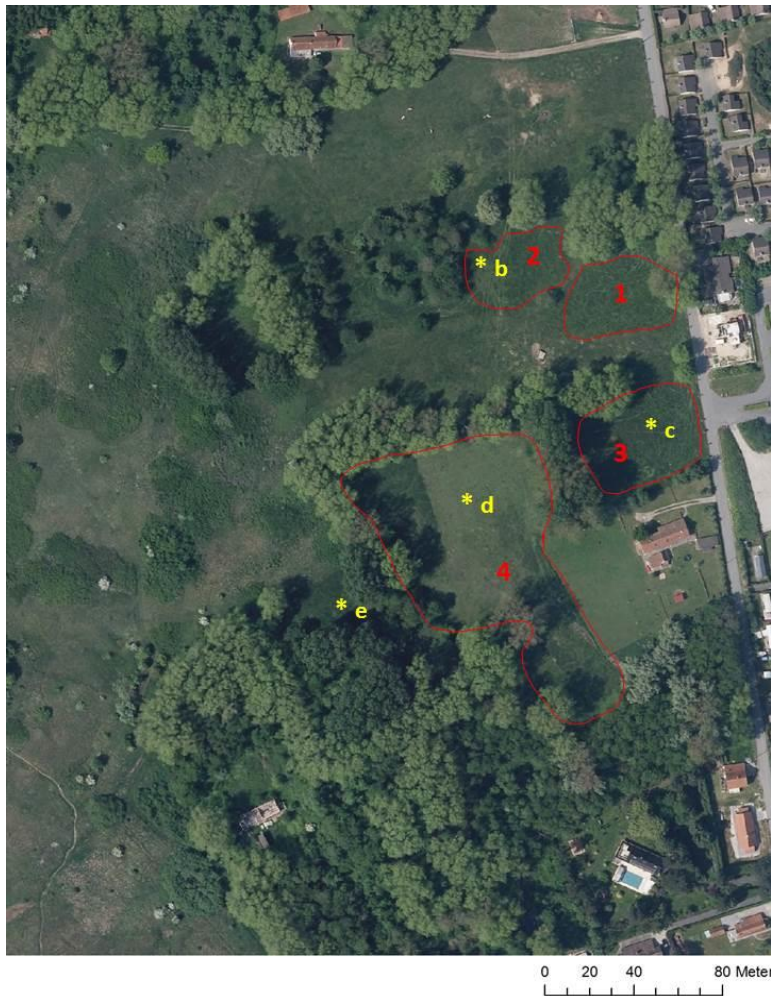


Figure 12: Localisation des parcelles (en rouge) et des échantillons de sol (en jaune).

### 5.3. RESULTATS

Un extrait de la carte de la végétation est montré dans la figure 15. Les codes se réfèrent au rapport 'PINK' (Provoost et al., 2010). La **Error! Reference source not found.** montre les résultats de la cartographie des espèces cibles. La première lettre du code de la végétation est un 'c' pour l'ensemble des 4 parcelles, ce qui signifie «végétation a larges graminoides». Ce sont surtout *Arrhenatherum elatius*, *Holcus lanatus* et *Poa trivialis* qui dominent. Ensemble, ces espèces couvrent environ les trois quarts de la végétation. Ces graminées sont accompagnées par un certain nombre d'espèces des prairies eutrophes communes telles que *Trifolium repens*, *Ranunculus repens*, *Taraxacum sectio vulgaria*, *Potentilla reptans*, *Geranium molle* et *Plantago lanceolata*. La couche de mousse est dominée par *Brachythecium rutabulum*. Les parcelles 1 et 2 font partie du polygone codé 'cg', indiquant la présence d'espèces des prairies dunaires. Les parties nivelées de ce terrain contiennent des espèces communes des pelouses dunaires tels que *Achillea millefolium*, *Rumex acetosella* et *Luzula campestris*. Les crêtes ont été peu ou même jamais fécondées et sont donc plus riches en espèces. Ici nous trouvons *Galium verum*, *Vicia lathyroides*, la Laïche des sables, *Syntrichia ruraliformis* et les espèces cibles *Trifolium scabrum* et *T. striatum*. Au cours de la visite du terrain, des hygrophores ont également été trouvées. L'échantillon de sol b, pris dans la partie nivelée de cette parcelle, montre en effet des valeurs relativement faibles de phosphore accessible (tableau 1). Le seuil de 15 mg / kg est dépassé uniquement dans la couche entre 35 et 45 cm sous la surface.



Dans la parcelle 2 aucune espèce cible n'est trouvée. La partie orientale de la parcelle 1 contient une population d'*Allium oleraceum*. Le site Oostvoorduinen est le seul site le long de la côte flamande pour cette espèce. *A. oleraceum* est une espèce européenne des sols souvent plus ou moins perturbés, modérément riche en nutriments, calcaires et humiques. Dans la région flamande, l'espèce n'est connue qu'à quelques endroits. Aux Pays-Bas, c'est une espèce rare, trouvée en Zuid-Limburg, la région des grands fleuves, en Zélande et dans les dunes de Hollande. L'origine de la population dans le Oostvoorduinen est incertaine, mais compte tenu de l'emplacement à proximité des anciens domaines agricoles, il est probable que l'espèce était autrefois plantée dans les jardins potagers. Pourtant, la conservation de l'espèce est souhaitable.

La parcelle 3 est cartographiée comme 'cx'. La seconde lettre indique des espèces de prairies productives avec *Lolium perenne*, *L. italicum* et *Poa trivialis*. En termes botaniques, cette partie est la plus pauvre en espèces. Outre les espèces communes mentionnées ci-dessus, aucun des représentants des prairies de dunes pauvres en éléments nutritifs n'est présent. Le tableau 1 montre également que ce site a les valeurs les plus élevées pour le phosphore accessible, jusqu'à 45 mg/kg dans la couche entre 35 et 45 cm.

Enfin, la parcelle 4 est cartographiée comme 'cg1d'. La partie 'g1' indique la présence d'espèces communes des prairies dunaires telles que *Plantago lanceolata*, *Achilea millefolium*, *Luzula campestris*, *Festuca rubra* ou *Hypochaeris radicata*. La lettre 'd' indique des espèces de sols perturbés et est utilisée ici en raison de la forte abondance de *Senecio jacobaea*. Dans cette parcelle aussi quelques plantes de *Primula veris* ont été trouvées.

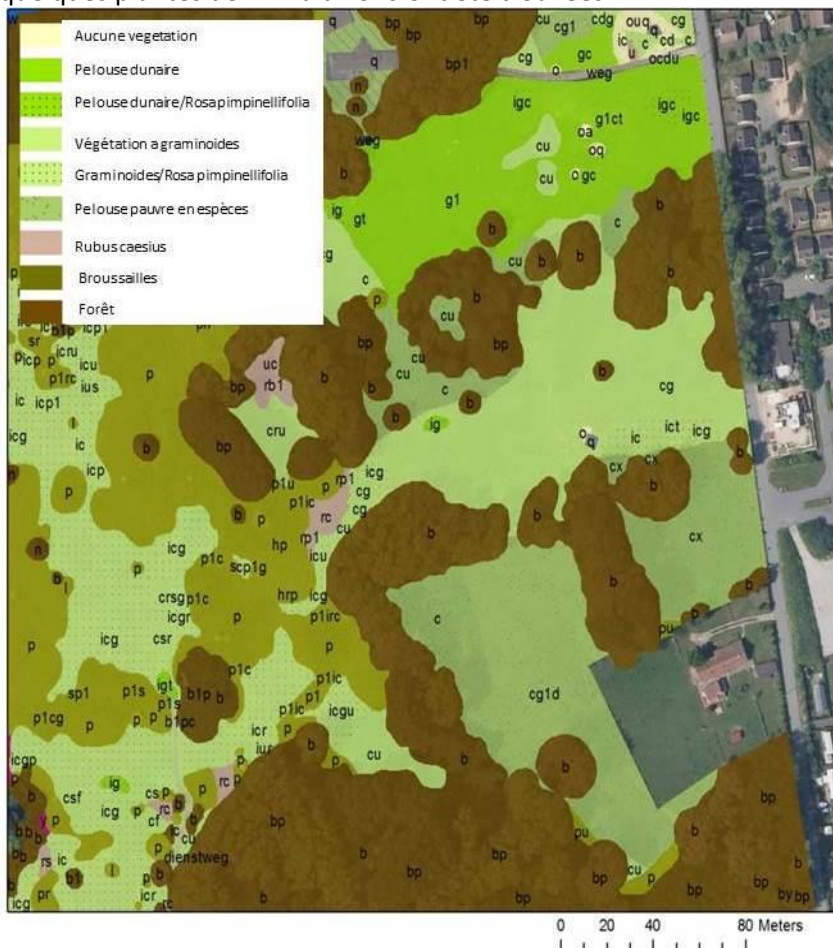


Figure 13: Carte de la végétation de la zone d'étude .

Table 25: Résultats des analyses des échantillons de sol (Herr &amp; Hens 2014).

| Echantillon | Profondeur de la couche labourée (cm) | Profondeur (cm – MV) | Acidité<br>pH H2O (1/5) | Olsen P<br>mg P/kg | P total<br>mg P/kg |
|-------------|---------------------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|
| <b>b</b>    | 45                                    | 0-10                 | 6,09                    | 11.9               | 199                |
|             |                                       | 35-45                | 6,98                    | <b>20.2</b>        | 151                |
|             |                                       | 55-65                | 8,87                    | 7.3                | 135                |
| <b>c</b>    | 45                                    | 0-10                 | 5,97                    | <b>20.4</b>        | 419                |
|             |                                       | 35-45                | 6,57                    | <b>44.9</b>        | 264                |
|             |                                       | 55-65                | 8,76                    | <b>26.2</b>        | 211                |
| <b>d</b>    | 45                                    | 0-10                 | 6,67                    | <b>24.9</b>        | 305                |
|             |                                       | 35-45                | 7,43                    | <b>19.7</b>        | 263                |
|             |                                       | 55-65                | 9,19                    | 6.4                | 132                |
| <b>e</b>    | 55                                    | 0-10                 | 5,73                    | <b>19.9</b>        | 234                |
|             |                                       | 45-55                | 5,41                    | <b>25.4</b>        | 131                |
|             |                                       | 65-75                | 7,92                    | 14.7               | 99                 |

Les chiffres en gras pour Olsen P (phosphore de plante - accessible) indiquent des valeurs supérieures à 15 mg / kg, le seuil pour les prairies pauvres en éléments nutritifs. Les valeurs en rouge signifient dépassement significatif de ce seuil (> 20).

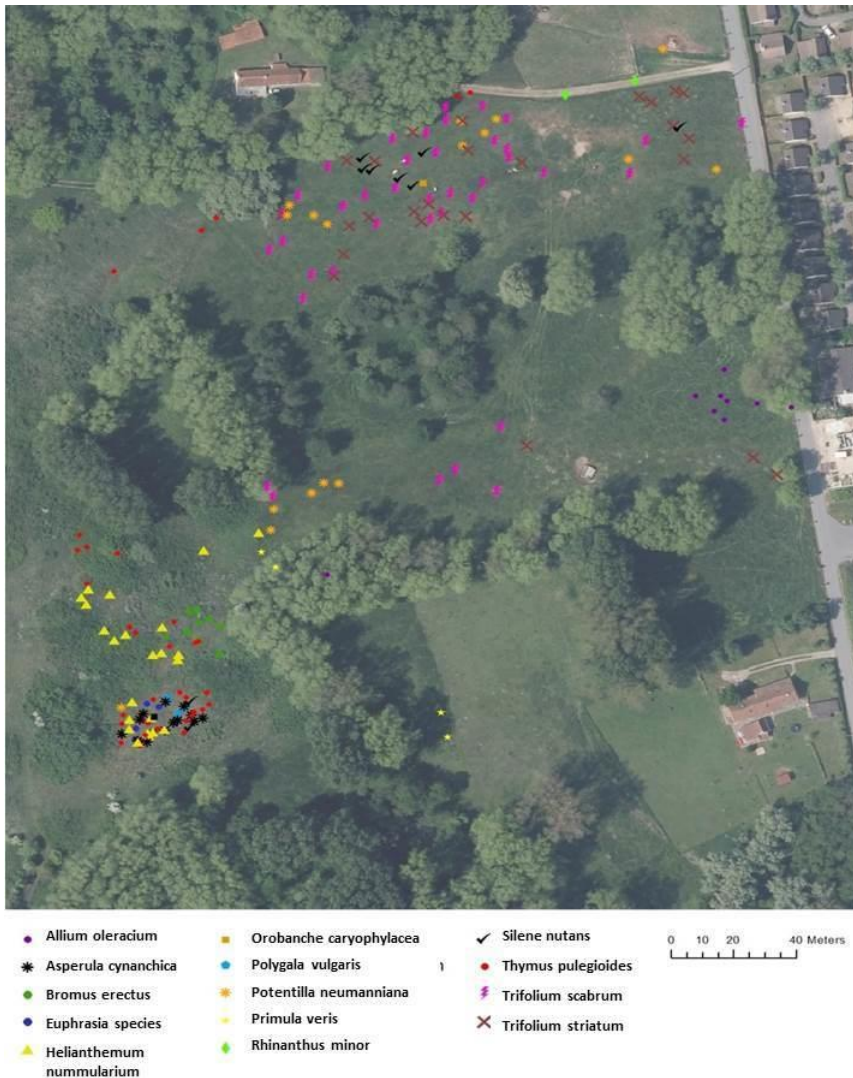


Figure14: Cartographie des espèces cibles (plantes vasculaires)

#### 5.4. EVALUATION ACTUELLE ET POTENTIELS

Les parcelles 1 et 2 peuvent être considérées comme des formes mal développées de type d'habitat 2130 'dunes fixées à végétation herbacée (dunes grises)', tel que défini dans la Directive Habitat de l'UE. Les parcelles 3 et 4 ne peuvent pas être considérées comme des habitats européens. Pour toutes les parcelles, l'enlèvement de la couche humique, riche en phosphore est recommandé. Dans la parcelle 1, il serait approprié de respecter la population d'*Allium oleraceum*, éventuellement par la transplantation.

Le potentiel de restauration de prairies dunaires dans les régions sèches du site est assez grand, compte tenu de la proximité de nombreuses espèces cibles. Pourtant, une assez longue trajectoire de développement est à prévoir. La plupart des espèces caractéristiques ne forment pas une banque de graines dans le sol et ont des capacités de dispersion pauvres. Une option possible est le transfert de foin des parcelles voisines vers les dunes nouvellement créées.

En général, la végétation de pannes humides se développe plus rapidement. Beaucoup d'espèces de ce type d'habitat forment des banques de graines qui peuvent éventuellement être exposées par les excavations. D'autres espèces telles que les orchidées, *Parnassia palustris* ou *Pyrola rotundifolia* ont



des graines très fines qui peuvent être facilement transportées par le vent. Le transfert de foin vers ces parties ne sera probablement pas nécessaire.

## CHAPITRE 6. RESTAURATION DE LA BIODIVERSITÉ (ANALYSE 2019)

---

### 6.1. MÉTHODES

Dans ce rapport, les résultats des décapage de sol dans l'Oostvoorduinen, qui ont été menées dans le cadre de l'action C1 du projet LIFE + «Flandre», sont discutés. Cette action visait à restaurer les types d'habitats 2130 «Dunes fixes avec végétation herbacée» et 2190 «Pannes dunaires humides» et espèces cibles 1614 *Apium repens* (ache rampante), 1202 *Epidalea calamita* (crapaud calamite) et 1166 *Triturus cristatus* (triton crêté) . Nous comparons ces résultats avec la situation initiale, décrite dans le premier rapport de la présente étude (De Nocker 2015).

En 2017, 2018 et 2019, le site a été visité plusieurs fois au cours duquel la présence des espèces cibles a été vérifiée. Nous nous sommes concentrés sur l'établissement d'espèces de plantes et la présence d'*Epidalea calamita* dans les mares. Pour cela, nous avons cherché des chaînes d'oeufs et nous avons écouté le chant les mâles. Pour *Triturus cristatus*, aucun effort d'inventaire supplémentaire n'a été fait, car l'espèce n'est pas présente à Oostduinkerke et les étangs récemment creusés n'offrent pas encore un habitat optimal pour l'espèce.

Le 21 mai 2019, un relevé de végétation a été réalisé dans chaque parcelle 1-4 (fig.1). Toutes les plantes vasculaires et les mousses ont été notées et leur abondance a été estimée à l'aide de l'échelle de Tansley. Ces données sont utilisés pour vérifier si la végétation répond aux critères d'un bon état de conservation local (ECL) des types d'habitats Natura 2000 utilisés dans la région flamande ('LSVI', Oosterlynck et al. 2018). La zone 5 de la figure 1 est un site perturbé où des arbres ont été coupés. Aucune relevée n'a été effectuée ici.

Les stations d'espèces cibles (plantes) ont été cartographiés en détail à l'aide d'un GPS portatif avec une précision de 2 à 5 m (méthode PINK, Provoost et al. 2010 en 2015).



Figure 15: Localisation des parcelles excavées (chiffres noirs) et des mares nouvellement créés (en bleu).

## 6.2. RÉSULTATS

### 6.2.1. RELEVÉE TANSLEY ET ÉTAT DE CONSERVATION

Le tableau 1 résume les surfaces et le nombre d'espèces présentes dans les différentes parcelles. Au total, 176 espèces de plantes ont été trouvées. Les nombres par parcelle varient proportionnellement à la superficie des parcelles 2, 3 et 4 tandis que la parcelle 1 est considérablement plus riche en espèces. Au total, 34 espèces de pannes dunaires et 29 espèces typiques de dunes grises ont été trouvées. La proportion des deux groupes d'espèces varie. Dans la parcelle 1, les espèces de dunes grises prédominent, tandis que la parcelle 4 est la plus riche en espèces de pannes. Dans les parcelles 2 et 3, le nombre d'espèces des deux groupes est similaire.

Table 26: Caractéristiques générales des parcelles

|                                   | Parcel 1 | Parcel 2 | Parcel 3 | Parcel 4 |
|-----------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Superficie (m <sup>2</sup> )      | 1710     | 1700     | 3770     | 10160    |
| Nombre d'espèces                  | 102      | 83       | 97       | 125      |
| Nombre d'espèces des pannes       | 9        | 9        | 15       | 26       |
| 'ECL'-espèces-clés                | 1        | 2        | 2        | 4        |
| Nombre d'espèces des dunes grises | 18       | 12       | 12       | 17       |
| 'ECL'-espèces-clés                | 6        | 4        | 4        | 3        |

Dans toutes les parcelles, 6 espèces-clés ECLI ont été trouvées pour le type d'habitat 2190: *Blackstonia perfoleata*, *Carex viridula*, *Centaurium littorale*, *Juncus subnodulosus*, *Pyrola rotundifolia* et *Parnassia palustris*. Ils sont trouvés cependant en petit nombre, principalement sporadiques (s) ou rares (r). Seul *Juncus subnodulosus* est trouvé occasionnellement (o) dans la parcelle 1. Afin de convenir aux critères ECL, au moins trois espèces doivent être au moins nombreuses. Cela signifie que la végétation est encore développée sous-optimalement et ne peut pas encore être considérée comme ayant un bon état de conservation. Les espèces cibles *Carex flacca*, *Carex distans*, *Gnaphalium luteo-album*, *Schoenoplectus tabernaemontani*, *Scirpus setaceus*, *Samolus valerandi* et *Hippurus vulgaris* sont aussi des espèces de pannes dunaires caractéristiques. Toutes ces espèces sont en pleine expansion sur le site. En conséquence, un bon état de conservation sera probablement atteint dans quelques années. Les autres critères ECL; la pourcentage d'ourlets, de broussailles, de bois et la dessiccation sont évalués en faveur d'un bon état de conservation.

Table 27: Relevée Tansley de chaque parcelle.

|                                   | 1         | 2        | 3        | 4        |                                 |
|-----------------------------------|-----------|----------|----------|----------|---------------------------------|
| Acer pseudoplatanus               | r         | s        | r        | r        | Gewone esdoorn                  |
| Achillea millefolium              | r         | s        | s        | s        | Duizendblad                     |
| Agrostis capillaris               | f         |          |          | s        | Gewoon struisgras               |
| Agrostis stolonifera              |           | o        | f        | o        | Floringras                      |
| Allium vineale                    | r         |          |          |          | Kraailook                       |
| Alnus glutinosa                   | o         | a        | o        | f        | Zwarte els                      |
| Alopecurus geniculatus            |           |          | s        | r        | Geknikte vossenstaart           |
| Anthoxanthum odoratum             |           | s        |          |          | Gewoon reukgras                 |
| Anthriscus caucalis               | r         | s        |          |          | Fijne kervel                    |
| Apium nodiflorum                  |           |          |          | s        | Groot moerasscherm              |
| Arabidopsis thaliana              |           | s        | s        | s        | Zandraket                       |
| Artemisia vulgaris                | r         | s        | s        | s        | Bijvoet                         |
| Atriplex prostratus               |           |          | s        |          | Speiesmelde                     |
| Avenula pubescens                 | s         |          |          |          | Zachte haver                    |
| Batrachium psec.                  |           |          | s        | s        | Watteranonkel spec.             |
| Bellis perennis                   |           |          | s        | s        | Madeliefje                      |
| Betula pubescens                  | s         | s        | o        | s        | Zachte berk                     |
| <b>Blackstonia perfoliata</b>     |           |          |          |          | <b>Zomerbitterling</b>          |
| Brachythecium albicans            | r         |          |          |          | Bleek dikkopmos                 |
| Brachythecium rutabulum           | o         | r        |          |          | Gewoon dikkopmos                |
| Bromus hordeaceus                 | o         | o        | s        | s        | Zachte dravik                   |
| Bromus sterilis                   | lf        | r        |          |          | Ille dravik                     |
| Bryum pseudotriquetrum            |           |          | s        | r        | Veenknikmos                     |
| Bryum spec.                       |           |          | a        |          | Knikmos spec.                   |
| Calamagrostis epigejos            | s         |          |          | o        | Gewoon struisriet               |
| Calligonella cuspidata            |           |          |          | r        | Gewoon puntmos                  |
| Capsella bursa-pastoria           | s         | s        |          |          | Gewoon herderstasje             |
| Cardamine hirsuta                 |           | r        | r        | r        | Kleine veldkers                 |
| Cardamine pratensis               |           |          |          | r        | Pinksterbloem                   |
| Carex arenaria                    | a         | f        | o        | f        | Zandzegge                       |
| <b>Carex distans</b>              |           |          |          | s        | <b>Zilte zegge</b>              |
| <b>Carex flacca</b>               | <b>lf</b> |          |          | <b>r</b> | <b>Zeegroene zegge</b>          |
| Carex hirta                       | s         | r        | o        | o        | Ruige zegge                     |
| <b>Carex pseudocyperus</b>        |           |          |          | s        | <b>Hoge cyperzegge</b>          |
| Carex riparia                     |           |          |          | r        | Oeverzegge                      |
| <b>Carex viridula</b>             |           | s        | s        | <b>r</b> | <b>Dwergzegge</b>               |
| Centaurium erythraea              | o         | s        | s        | r        | Echt duizendguldenkruid         |
| <b>Centaurium littorale</b>       |           |          |          | <b>r</b> | <b>Strandduizendguldenkruid</b> |
| Cerastium arvense                 |           | s        |          |          | Akkerhoornbloem                 |
| Cerastium fontanum                | o         | f        | r        | r        | Gewone hoornbloem               |
| Cerastium glomeratum              | s         | s        | s        |          | Kluwenhoornbloem                |
| Cerastium semidecandrum           | o         | r        | r        |          | Zandhoornbloem                  |
| Cirsium arvense                   |           | r        | r        | r        | Akkerdistel                     |
| Cirsium vulgare                   | s         | s        | r        |          | Speerdistel                     |
| Claytonia perfoliata              | s         | r        | s        | r        | Witte winterpostelein           |
| Convolvulus arvensis              | o         |          |          |          | Akkerwinde                      |
| Conyza canadensis                 | f         | a        | a        | a        | Canadese fijnstraal             |
| Corylus avellana                  | s         |          |          |          | Hazelaar                        |
| Crepis capillaris                 | r         | r        | s        | r        | Klein streepzaad                |
| Dactylis glomerata                | r         | s        | s        | s        | Kropaar                         |
| Diplotaxis tenuifolius            | s         |          |          |          | Grote zandkool                  |
| Drepanocladus aduncus             |           |          | lf       |          | Moerassikkelmoss                |
| Eleocharis palustris              |           | o        | a        | f        | Gewone waterbies                |
| Elymus athericus                  |           |          |          | r        | Strandkweek                     |
| Elymus repens                     | f         | o        | r        | o        | Kweek                           |
| Epilobium ciliatum                |           |          |          | f        | Beklierde basterdwederik        |
| Epilobium hirsutum                |           |          |          |          | Harig wilgenroosje              |
| Epilobium parviflorum             | r         | o        | f        | r        | Viltige basterdwederik          |
| Epilobium tetragonum              | r         | o        | o        |          | Kantige basterdwederik          |
| Equisetum arvense                 | r         | r        | o        | r        | Heermoes                        |
| Erodium cicutarium subsp. dunense | s         |          |          | s        | Duinreigersbek                  |
| Erophila verna                    |           | r        |          |          | Vroegeling                      |
| Eupatorium cannabinum             |           |          |          | s        | Koninginnenkruid                |
| Festuca arundinacea               | o         |          | r        |          | Rietzwenkgras                   |
| Festuca rubra                     | o         | r        | s        | r        | Rood zwenkgras                  |
| Galium aparine                    |           |          | r        | s        | Kleefkruid                      |
| Galium verum                      |           |          | r        |          | Geel walstro                    |
| Geranium dissectum                |           |          | r        | s        | Slipbladige ooievaarsbek        |
| Geranium molle                    | r         | r        | s        | s        | Zachte ooievaarsbek             |
| Glechoma hederacea                |           |          |          | s        | Hondsdrif                       |
| <b>Gnaphalium luteo-album</b>     | <b>o</b>  | <b>f</b> | <b>f</b> | <b>s</b> | <b>Bleekgele droogbloem</b>     |
| Hieracium umbellatum              |           |          | s        | s        | Schermhavikskruid               |
| Hippophae rhamnoides              | s         |          |          |          | Duindoorn                       |
| <b>Hippurus vulgaris</b>          |           |          |          | <b>s</b> | <b>Lidsteng</b>                 |
| Holcus lanatus                    | o         | f        | f        | o        | Gestrepte witbol                |
| Hydrocotyle vulgaris              |           |          | o        | r        | Waternavel                      |
| Hypericum perforatum              |           | s        |          |          | Sint-janskruid                  |
| Hypericum quadrangulum            |           |          | s        | r        | Geveugeld hertshooi             |
| Hypnum cupressiforme              | r         |          |          |          | Echt klauwtjesmos               |
| Hypochaeris radicata              | o         | o        | o        | r        | Gewoon biggenkruid              |
| Juncus articulatus                | r         | r        | o        | o        | Zomprus                         |
| Juncus bufonius                   | r         | o        | o        | o        | Greppelrus                      |
| Juncus inflexus                   | s         | s        | s        | s        | Zeegroene rus                   |
| <b>Juncus subnodulosus</b>        | <b>o</b>  | <b>r</b> | <b>r</b> | <b>r</b> | <b>Paddenrus</b>                |
| Juncus tenuis                     | r         | r        | r        |          | Tengere rus                     |
| Lathyrus pratensis                | s         |          |          |          | Veldlathyrus                    |
| Leontodon autumnalis              |           |          | s        |          | Vertakte leeuwentang            |
| Lolium italicum                   |           |          |          | s        | Italiaans raigras               |

|                                       | 1        | 2        | 3        | 4        |                           |
|---------------------------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------------|
| Lolium perenne                        | s        | s        |          |          | Engels raigras            |
| Lotus corniculatus                    | f        |          | r        | r        | Gewone rolklaver          |
| Luzula campestris                     | r        | s        |          |          | Gewone veldbies           |
| Lycopus europaeus                     |          |          | r        |          | Wolfspoot                 |
| Lythrum salicaria                     |          |          |          | r        | Grote kattenstaart        |
| Marchantia polymorpha                 |          |          |          | r        | Parapluitjesmos           |
| Matricaria recutita                   |          |          |          | s        | Echte kamille             |
| Medicago lupulina                     | s        |          |          | o        | Hopklaver                 |
| Melandrium album                      |          |          | s        |          | Avondkoekoeksbloem        |
| Mentha aquatica                       |          |          |          | s        | Watermunt                 |
| Mercurialis annua                     | s        |          |          |          | Tuinbingelkruid           |
| Myosotis arvensis                     | s        |          | r        |          | Akkervegeet-mij-nietje    |
| Ononis repens                         |          |          |          | s        | Kruipend stalkruid        |
| Papaver dubium                        |          |          |          | r        | Kleine klaproos           |
| Papaver rhoeas                        | r        |          | s        |          | Grote klaproos            |
| <b>Papaver argemone</b>               | <b>r</b> |          |          |          | <b>Ruige klaproos</b>     |
| <b>Parnassia palustris</b>            |          |          |          |          | <b>Parnassia</b>          |
| Phleum arenarium                      | r        |          |          |          | Zanddodengras             |
| Phleum pratense                       | r        |          | r        |          | Timoteegras               |
| Phragmites australis                  | o        | s        | r        | r        | Riet                      |
| Picris echioides                      | s        |          |          |          | Dubbelkelk                |
| Plantago lanceolata                   | r        | r        | s        | s        | Smalle weegbree           |
| Plantago major                        | r        | r        | r        | f        | Grote weegbree            |
| Poa annua                             | r        | o        | r        | o        | Straatgras                |
| Poa pratensis                         | r        |          |          | r        | Veldbeemdgras             |
| Poa trivialis                         | o        | o        | f        | o        | Ruw beemdgras             |
| Polygonum amphibium                   |          |          |          |          | Veenwortel                |
| Populus alba                          | r        | s        | r        | r        | Witte abeel               |
| Populus canescens                     |          |          |          | r        | Grauwe abeel              |
| Populus x canadensis                  | r        | s        | s        | r        | Canadapopulier            |
| Potentilla anserina                   |          | r        |          |          | Zilver schoon             |
| Potentilla reptans                    | r        | r        | r        | r        | Vijfvingerkruid           |
| Prunella vulgaris                     |          |          | s        | r        | Gewone brunel             |
| Prunus spec.                          | s        |          |          |          | Pruim spec.               |
| Pseudoscleropodium purum              | r        |          |          |          | Groot laddermos           |
| Pulicaria dysenterica                 | s        | s        | s        | s        | Heelblaadjes              |
| <b>Pyrola rotundifolia</b>            |          |          |          | <b>s</b> | <b>Rond wintergroen</b>   |
| Quercus robur                         | r        | s        | s        |          | Zomereik                  |
| Ranunculus acris                      |          |          |          | s        | Scherpe boterbloem        |
| Ranunculus bulbosus                   | r        |          |          |          | Knolboterbloem            |
| Ranunculus repens                     |          | s        | r        | r        | Kruipende boterbloem      |
| Ranunculus sardous                    |          |          |          | s        | Behaarde boterbloem       |
| Ranunculus scleratus                  |          | s        | r        | r        | Blaartrekkende boterbloem |
| <b>Rhinanthus angustifolius</b>       |          |          |          | <b>r</b> | <b>Grote ratelaar</b>     |
| Rorippa palustris                     |          |          | r        | r        | Moeraskers                |
| Rubus caesius                         |          |          | s        | s        | Dauwbraam                 |
| Rumex acetosa                         |          |          | s        | s        | Veldzuring                |
| Rumex acetosella                      | o        | r        |          | s        | Schapenzuring             |
| Rumex conglomeratus                   |          |          |          | s        | Kluwenzuring              |
| Rumex crispus                         | r        | r        | o        | r        | Kruizuring                |
| Rumex obtusifolius                    | s        | s        | r        | s        | Ridderzuring              |
| Sagina procumbens                     | r        | o        | f        |          | Liggende vetmuur          |
| Salix alba                            | a        | a        | a        | a        | Schietwilg                |
| Salix cinerea                         | o        | o        | o        | ?        | Grauwe wilg               |
| Salix repens                          | r        | o        | o        |          | Kruipwilg                 |
| Samolus valerandi                     |          |          | s        | f        | Waterpunge                |
| Saxifraga tridactylites               | r        | s        |          |          | Kandelaarste              |
| <b>Schoenoplectus tabernaemontani</b> |          |          |          | <b>r</b> | <b>Ruwe bies</b>          |
| Scirpus maritimus                     |          |          |          | r        | Heen                      |
| <b>Scirpus setaceus</b>               | <b>s</b> |          |          |          | <b>Borstelbies</b>        |
| Senecio inaequidens                   | s        | s        | s        |          | Bezemkruid                |
| Senecio jacobaea                      | f        | r        | o        | r        | Jakobskruiskruid          |
| Senecio sylvatica                     |          |          | s        |          | Boskruiskruid             |
| Senecio vulgaris                      | s        | r        | s        | s        | Klein kruiskruid          |
| Silene dioica                         |          |          |          | s        | Dagkoekoeksbloem          |
| Sonchus arvensis                      |          |          |          | s        | Akkelmelkdistel           |
| Sonchus asper                         |          | r        | s        | s        | Gekroesde melkdistel      |
| Sonchus oleraceus                     | s        | r        | s        |          | Gewone melkdistel         |
| Stellaria media                       | s        | r        |          | r        | Gewoen vogelmuur          |
| Stellaria pallida                     |          |          | s        |          | Duinvogelmuur             |
| Symphytum officinale                  |          |          |          | s        | Gewone smeerwortel        |
| Syntrichia ruraliformis               | r        |          |          |          | Groot duinstretje         |
| Taraxacum s. vulgaria                 | r        | r        | r        | r        | Paardenbloem              |
| Trifolium arvense                     | r        | s        | r        | r        | Hazenpootje               |
| Trifolium campestre                   | r        |          | o        | r        | Liggende klaver           |
| Trifolium dubium                      | o        | r        | f        | r        | Kleine klaver             |
| Trifolium pratense                    | s        |          | s        | r        | Rode klaver               |
| Trifolium repens                      | f        | o        | a        | f        | Witte klaver              |
| <b>Trifolium scabrum</b>              | <b>s</b> | <b>s</b> | <b>r</b> | <b>r</b> | <b>Ruwe klaver</b>        |
| <b>Trifolium striatum</b>             |          |          |          | <b>s</b> | <b>Gestrepte klaver</b>   |
| Typha latifolia                       |          |          | r        | r        | Grote lisdodde            |
| Urtica dioica                         | r        | r        |          |          | Grote brandnetel          |
| Urtica urens                          | s        |          |          |          | Kleine brandnetel         |
| Veronica arvensis                     | f        | o        | r        | r        | Veldereprijs              |
| Veronica hederifolia                  | s        |          |          |          | Klimopereprijs            |
| Vicia hirsuta                         | s        | r        | r        | r        | Ringelwikke               |
| Vicia lathyroides                     | r        | r        | s        | s        | Lathyruswikke             |
| Vicia sativa                          | r        | r        | r        | o        | Smalle wikke              |



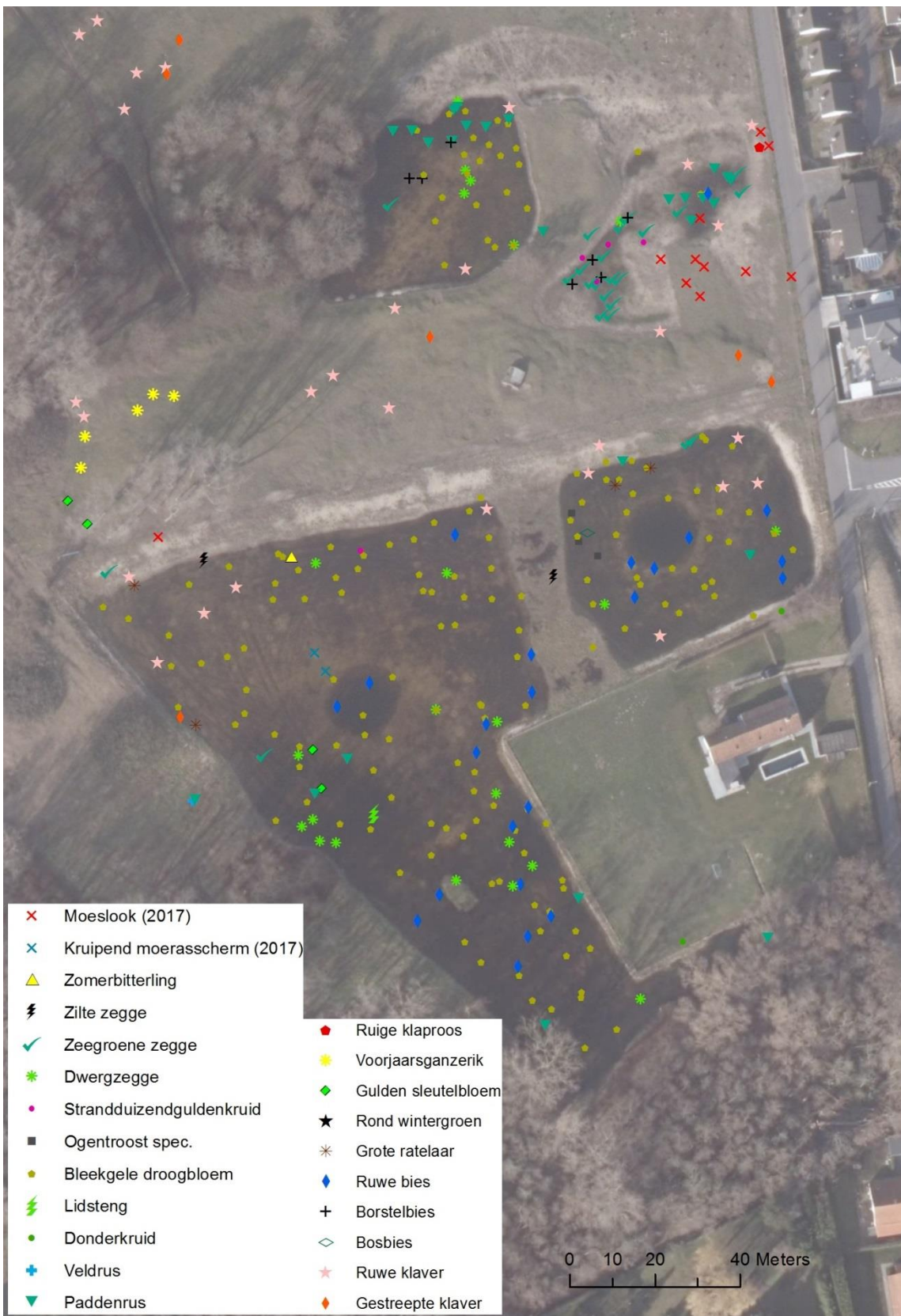


Figure 16: . Cartographie d'espèces cibles (2018-2019).

Malgré la longue inondation du site, on trouve un grand nombre d'espèces de dunes grises. Dix espèces clés ECL pour les dunes grises sont présentes. Ils se sont trouvés sporadiquement (s) ou ils sont rares (r). Seul *Cerastium semidecandrum* est présent occasionnellement (o) dans la parcelle 1. Par conséquent, les parcelles ne s'accordent pas non plus aux critères de bon état de conservation de l'habitat 2130 dunes grises. Compte tenu des conditions abiotiques (humides), le développement vers pelouses dunaires riches en espèces n'est pas probable, sauf pour la parcelle 1. Depuis le développement de ce type d'habitat est assez lent (Provoost et al. 2010), il faudra probablement plusieurs années avant que ces potentialités résultent en bon état de conservation.

La végétation contient également de nombreuses espèces rudérales. Cela était prévu car le site était autrefois un champ arable. La poursuite du développement accompagnée d'une gestion de fauche entraînera probablement un déclin et même la disparition de ces espèces. Cela conduira à une baisse du nombre total d'espèces, tandis que la valeur de la végétation augmentera.

### 6.3. ESPÈCES CIBLES

Au cours des visites de terrain, 23 espèces cibles ont été trouvées (figure 2). Le 18 juillet 2019, Jean-Louis Herrier a trouvé un pied de *Parnassia palustris*, ce qui fait un total de 24 espèces. À l'exception d'*Allium oleraceum*, *Apium repens*, *Euphrasia spec.* et *Scirpus sylvaticus*, toutes ces espèces ont également été trouvées lors de l'inventaire du 21 mai 2019. *Allium oleraceum* était toujours présent en 2017 mais n'a pu être distingué d'*A. vineale* pendant l'inventaire de mai 2019. *Apium repens* n'a plus été retrouvé, malgré recherche approfondie dans la parcelle 4 en 2019. En 2017, deux plantes de cet espèce ont été trouvées au nord-ouest de la mare ty\_037. Aussi *Euphrasia* et *Scirpus sylvaticus*, les deux trouvés dans la parcelle 3 en 2017 n'ont plus été vus en 2019. *Euphrasia* est toujours présente cependant comme elle a été trouvée plus tard cette année, encore par J.-L. Herrier.

Le nombre et la répartition des espèces cibles indiquent une évolution positive de la végétation des pannes dunaires dans les zones excavées. La plupart des espèces ont probablement germé à partir de la banque de graines du sol. Les espèces appartenant aux genres *Carex*, *Juncus*, *Scirpus*, *Schoenoplectus*, *Trifolium* et *Apium* sont connues pour avoir des graines à longue durée de vie. Ceci explique le développement souvent rapide d'une végétation riche en espèces, souvent aussi riche en espèces cibles, dans le cas d'une restauration de la nature en milieu humide. Cependant, aussi des espèces à graines fines telles que *Parnassia* et *Pyrola* ont réussi à coloniser le site probablement par la dispersion du vent. Cela indique des potentialités de colonisation d'autres espèces dispersées par le vent, telles que les orchidées, une fois que la végétation est fermée et que le développement du sol progresse.

### 6.4. AMPHIBIENS

Lors des visites sur le terrain en 2017-2018 et 2019, le crapaud calamite (*Epidalea calamita*) n'a pas été trouvé dans la zone. L'espèce n'est pas connue dans Ter Yde au sud de la forêt Hannecart (figure 3). La migration de l'espèce n'est pas évidente à travers les bois et à travers la zone urbaine.

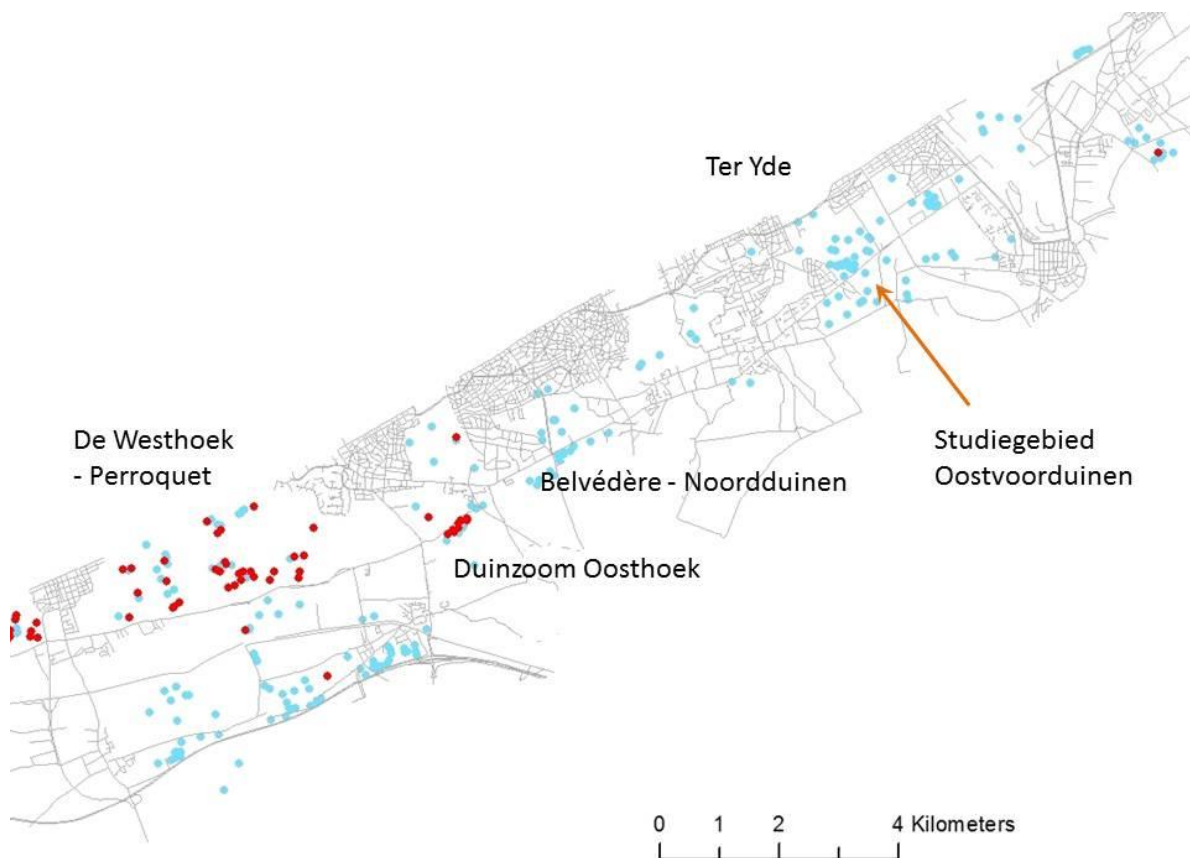


Figure 17: . Répartition récente (> 2007) du triton crêté (*Triturus cristatus*) le long de la partie ouest de la côte Belge (données LIFE+ Flandre Masterplan). Les points bleus sont des mares, les points rouges sont des observations récentes (> 2007)..

## 6.5. CONCLUSIONS

Le projet dans l'Oostvoorduin dans le cadre de l'action C.1 du projet LIFE Flandre se produit par une augmentation substantielle des valeurs de conservation de la nature par rapport à la situation initiale en 2015. De nombreuses espèces floristiques intéressantes caractéristique également des pannes dunaires (type d'habitat 2190) et des dunes grises (type d'habitat 2130) ont pu s'établir. Compte tenu du caractère pionnier et des petites populations des espèces cibles, le site ne s'accorde pas encore aux critères d'un bon état de conservation de ces types d'habitats. Nous prévoyons que ce sera le cas pour les pannes d'ici quelques années. Pour les dunes grises, les potentialités sont limités et une évolution beaucoup plus lente est attendue.

Le projet a connu moins de succès en ce qui concerne les espèces des annexes de la Directive UE-Habitat, 1614 *Apium repens*, 1202 *Epidalea calamita* et 1166 *Triturus cristatus*. Dans les mares, aucun individu de ces amphibiens n'a été trouvé. *Apium repens* est apparu, probablement à partir de la banque de graines du sol, mais n'a pas pu s'établir jusqu'à présent. L'environnement pionnier n'est probablement pas bénéfique pour l'espèce. À long terme, lorsque le développement du sol a eu lieu et que la végétation soit plus fermée, un établissement permanent est plus probable, du moins si le site est pâturé. À court terme cependant, un régime de fauche est recommandé jusqu'à ce qu'une végétation plus stable se soit établie.

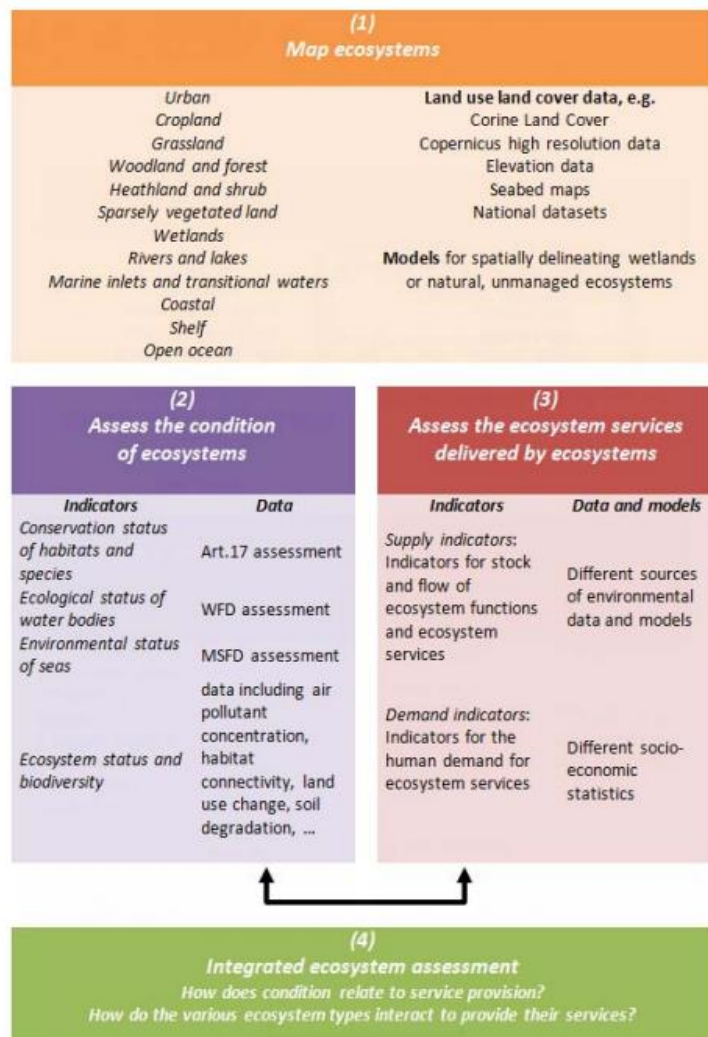


## CHAPITRE 7. EVALUATION SOCIO-ECONOMIQUE DU PROJECT

### 7.1. INDICATEURS POUR LE SUIVI DES EFFETS DU PROJET

Le schéma ci-dessous donne un aperçu d'impacts socio-économique et sur les services écosystémiques d'un projet de protection de la nature. Les effets immédiats du projet sont plutôt limités parce que le projet prévoit une acquisition limitée et des interventions limitées dans le paysage ou des installations pour les loisirs.

Le tableau ci-dessous donne un aperçu des éléments des indicateurs pour lesquels on peut répéter les calculs ou tester l'évolution. Compte tenu des incertitudes dans les méthodes et les données, ces effets devraient être faibles. Ici, on peut faire d'abord une projection des effets attendus et la précision avec laquelle on peut estimer ces effets.



Bron: Maes, 2014

Figure 18: Programme pour évaluer les effets des projets sur les services écosystémiques

Table 28: Des indicateurs pour suivre les impacts du projet

| Thème   | Indicateur                                 | Suivi évolution Flandre 2014-2018 |
|---|--|-----------------------------------|
| <b>Composition de l'écosystème</b>  |  |                                   |
| Composition des types d'habitats  | ha par habitat                             | x                                 |
| <b>Etat des écosystèmes</b>   |  |                                   |
| Présence des types d'habitats cibles  | nombre d'hectares par habitat cible        | x                                 |
| Présence d'espèces cibles   | nombre de sites avec les espèces cibles    | x                                 |
| <b>Services des Ecosystèmes</b>   |  |                                   |
| C stockage dans le sol  | tonne C de stockage par an                 |                                   |
| Qualité de l'eau  | tonnes de N par an                         |                                   |
| Infiltration Capacité   | m <sup>3</sup> infiltré par an             |                                   |
| Approvisionnement en eau  | m <sup>3</sup> d'eau extraite chaque année |                                   |
| Protection contre les inondations   | protection qualitative indice de crue      |                                   |
| Qualité de l'air  | capture kg PM 10 par an                    |                                   |
| Récréation  | nombre de visiteurs par an                 | x                                 |
| Santé   | EVCI gagné par les résidents locaux        |                                   |
| Cadre de vie  | surplus pour la valeur des propriétés      |                                   |
| <b>Protection adéquate de la zone de la qualité</b>                                 |  |                                   |
| Connaissance et intérêt   | enquête auprès des secteurs                | x                                 |
| Vulnérabilité   | enquête auprès des visiteurs               | x                                 |
| Connaissance des dunes transfrontalière dans leur ensemble à travers les frontières | enquête auprès des secteurs                | x                                 |
|   | enquête auprès des visiteurs               | x                                 |
| <b>Composition de l'écosystème</b>  |  | x                                 |
| <b>Biodiversité</b>   | voir chapitre 5                            | x                                 |

Les indicateurs et la méthode ont déjà été discutés ci-dessus, au chapitre 2, méthodologie. Cela comprend l'analyse de l'impact sur les services écosystémiques (chapitre 3) et les entretiens avec les acteurs (chapitre 2).

Dans ce chapitre, on fait une évaluation des impacts sur le statut et la qualité de la zone, avec des effets possibles sur les services écosystémiques.

Ici, le projet ne peut contribuer qu'indirectement à une meilleure protection et à l'ancrage de cette protection. Une meilleure connaissance des dunes et une plus grande prise de conscience de la

région sont des éléments essentiels pour protéger les zones et pour sauvegarder les services écosystémiques existants.

Typique pour cette région est en effet que des services les plus importants posent également une menace pour la région, ce qui nécessite de bons plans de gestion pour trouver un équilibre durable entre la protection et l'exploitation de la zone.

Cependant, il n'y a pas de méthodes simples et objectives pour estimer la qualité de la zone et pour identifier et évaluer les impacts du projet sur les services écosystémiques et les impacts socio-économiques. L'enquête auprès des acteurs peut donner des éléments pour évaluer la connaissance et la vue sur les zones naturelles, mais il est difficile de les mesurer d'une façon adéquate.

Les indices portent sur la connaissance de la zone, son importance et les vulnérabilités. Cela vaut tant pour les acteurs de différents secteurs que pour les utilisateurs eux-mêmes.

## **7.2. ENTRETIENS AVEC LES ACTEURS DES SECTEURS EN 2019**

### **7.2.1. INTRODUCTION**

Ce rapport est le résultat d'une recherche menée par l'Institut de Recherche Naturelle et Forestière (RIOB) pour le compte de l'Agence pour la Nature et la Forêt (ANB) dans le but de tracer l'évolution du projet LIFE+ FLANDRE en interrogeant les secteurs concernés sur les côtes flamandes et françaises tant au début (2015) que sur la fin (2019). Les résultats de ces recherches peuvent servir d'exemple pour la coopération entre les autres États membres de l'UE en matière de protection et de gestion des sites Natura 2000 transfrontaliers.

Le projet LIFE+ nature FLANDRE est un projet de restauration de la nature financé par l'Union européenne et entrepris par l'Agence pour la Nature et les Forêts (ANB), le CELRL et le Département du Nord pour les dunes côtières entre Dunkerque (France) et Westende (Belgique). L'objectif du projet est la consolidation qualitative du réseau Natura 2000 dans les deux pays par la restauration des habitats types et des populations des espèces caractéristiques, l'acquisition de dunes côtières, la planification de la gestion, les travaux de restauration de la nature et la sensibilisation du grand public. Les autorités belges et françaises ont travaillé en étroite collaboration pour y parvenir.

L'étude de 2015 s'est concentrée sur les conséquences indirectes, le projet se limitant à l'achat d'un certain nombre de sites et à la réalisation de certaines interventions dans les zones dunaires concernées. Étant donné que les conséquences (in)directes ne se feront sentir qu'à longs termes, le présent rapport vise à dresser un état des lieux de l'expérience des secteurs concernés par FLANDRE au cours des quatre dernières années. A partir de ces recherches sur les perspectives des secteurs concernés, nous pouvons contribuer à façonner une vision de l'avenir et formuler un certain nombre de recommandations intéressantes qui pourraient être utilisées pour de futurs projets européens transfrontaliers de restauration de la nature.

La méthodologie est abordée dans la section suivante, suivie des résultats et de la conclusion.

### **7.2.2. MÉTHODOLOGIE**

Le choix a été fait pour des entretiens semi-structurés de manière que les résultats puissent être largement tirés des réponses des secteurs. De cette façon, les secteurs sont plus ouverts à afficher leurs propres perceptions de manière dynamique.

L'échantillon a été déterminé sur la base du précédent rapport en 2015, pour lequel un certain nombre de secteurs français et flamands ont été interrogés. À l'époque, le secteur de l'immobilier a également été remis en question, ce qui ne serait pas utile cette fois-ci puisqu'aucun impact n'est actuellement attendu sur ce secteur. Au total, 7 secteurs ont été interviewés : 5 secteurs flamands (IWVA, Province de Flandre occidentale, MOW, Westtoer, Natuurpunt) et 2 secteurs français (CPIE, CUD). Les entretiens se sont déroulés dans leur milieu de travail.

Les thèmes identifiés dans les résultats résultaient d'une interaction entre le questionnaire et les réponses des secteurs. Le présent rapport a été rédigé sur la base de ces thèmes :

- Implication et coopération;
- Développement du savoir et gestion durable;
- Visibilité et communication au public;
- Accessibilité;
- Goulets d'étranglement, recommandations et vision.

Les premiers thèmes (implication, coopération, développement du savoir, gestion durable) mettent en évidence l'interaction entre FLANDRE et les secteurs, tandis que les thèmes suivants (visibilité, communication au public, accessibilité) reflètent l'interaction entre FLANDRE et le public. Les derniers thèmes (goulets d'étranglement, recommandations, vision) découlent des expériences et des résultats des secteurs interviewés dans le cadre du projet LIFE+ FLANDRE.

### 7.2.3. RÉSULTATS PAR THÈME

#### → Implication et coopération

Un premier thème que les secteurs concernés ont identifié au cours des entretiens était leur degré d'implication dans le projet FLANDRE. En outre, la coopération entre la Flandre et la France a été mentionnée comme étant importante.

Tous les secteurs interrogés ont indiqué qu'ils étaient impliqués dans FLANDRE depuis le début, mais le degré de leur implication différait entre les secteurs non orientés vers la nature et les secteurs orientés vers la nature.

Les secteurs non orientés « nature » indiquent leur faible niveau d'implication dans FLANDRE par leur appartenance au Comité de pilotage et leur participation à ces réunions. Ils étaient largement conscients du projet et leur rôle dans ce projet était principalement celui d'un spectateur à l'écart.

"Nous sommes principalement propriétaires et c'est différent des parties prenantes orientées vers la nature, qui vont avoir des discussions plus substantielles, nous avons eu davantage un rôle de spectateur".

Ils n'auraient pas non plus souhaité un niveau d'implication plus élevé, car la consultation était principalement axée sur une expertise écologique et technique spécifique et ils n'étaient pas tellement concernés par FLANDRE dans leur travail quotidien. D'autre part, au cours des quatre dernières années, les secteurs orientés sur la nature ont déclaré être légèrement plus impliqués que les secteurs pas orientés sur la nature par leur contribution active aux plans de gestion et à leurs inventaires des espèces. C'était particulièrement le cas pour les secteurs où FLANDRE n'a pas eu d'impact sur leurs zones :

"Il y a eu peu d'impact sur nos régions. C'est principalement là où se font les travaux

d'agrandissement, d'aménagement paysager ou de gestion, mais c'était dans d'autres sites, sites donc davantage impactés".

Les parties prenantes orientées vers la nature indiquent qu'elles ont été plus activement impliquées dans FLANDRE à travers leur participation aux réunions et à l'identification des espèces. En outre, ils ont fait des propositions pour le développement de certaines zones dunaires, formulé des commentaires dans des rapports et participé activement aux activités du groupe de travail côtier.

"En tant qu'association de protection de la nature, nous avons une diversité d'intérêts parmi nos membres et lors de ces réunions, vous pouvez voir toutes les parties prenantes qui veulent faire quelque chose à ce sujet, ce qui est bien sûr intéressant si vous voulez travailler vers un compromis de gestion".

Ce qui a amélioré la participation des secteurs, ce sont les visites sur place, qui ont été jugées très instructives. L'expérience de se promener dans la région et d'obtenir immédiatement une explication a donné une image plus concrète de la situation et un sens encore plus fort de l'implication dans le domaine.

"Les réunions ont toujours eu lieu dans un lieu différent afin que vous puissiez à chaque fois connaître une partie différente de la région, que vous puissiez voir ce qui se passe à l'extérieur et que vous obteniez des explications des personnes qui y travaillent quotidiennement. Cela vous a donné une idée du terrain lui-même".

De plus, les secteurs sondés rapportent peu ou pas d'impact direct ou indirect du FLANDRE sur leurs opérations quotidiennes au cours des quatre dernières années. Dans le même temps, cependant, de nombreux changements liés au FLANDRE ont eu lieu au sein même de l'organisation des secteurs. Par exemple, un intervenant a modifié la conception de l'espace extérieur afin d'accroître l'accessibilité, la sensibilisation et la participation du public à l'utilisation durable de la région dunaire. Un autre exemple est qu'une partie prenante a pleinement adapté ses opérations aux objectifs de conservation de Natura 2000, qui inclut l'élimination des espèces exotiques. Tous les secteurs ont indiqué qu'ils n'étaient pas au courant en détail des actions concrètes menées par le projet FLANDRE en dehors de leur propre territoire et qu'ils étaient généralement plus étroitement impliqués dans VEDETTE - un projet européen transfrontalier qui travaille depuis 2018 vers un parc paysager transfrontalier 'Vlaamse Duinen / Dunes Flamandes' - qui, à leur avis, poursuit des objectifs similaires. Les secteurs ont également constaté une forte complémentarité entre FLANDRE et VEDETTE. Un intervenant a indiqué qu'il avait joué un rôle à cet égard en facilitant la communication entre les deux projets.

"Alors que FLANDRE s'intéressait davantage à l'achat de terrains, VEDETTE s'intéressait davantage à la réalisation sur le terrain, et je l'ai trouvé très positif : parce que FLANDRE n'était pas toujours visible, on obtient une visibilité supplémentaire dans le cadre de VEDETTE".

« Nous, nous sommes partenaires de la rencontre mais nous ne sommes pas opérateurs, je suis aussi chef de projet sur le Grand Site et dans ce contexte nous avons un projet interrégional avec les mêmes objectifs de FLANDRE qui s'appelle VEDETTE et qui est complémentaire de FLANDRE ».

L'implication indirecte et personnelle de tous les acteurs du projet n'est pas non plus sans importance, compte tenu de leurs rôles combinés en tant qu'habitants, employés et visiteurs

(randonneurs, cyclistes, Vététistes) à proximité d'une ou plusieurs zones FLANDRE. Par exemple, un intervenant décrit sa jeunesse qu'il a passé dans les dunes flamandes et françaises :

"Personnellement, je suis très impliqué dans la région de FLANDRE : j'ai grandi à Koksijde, j'ai travaillé à Nieuwpoort, j'étais scouts à De Panne, j'ai beaucoup joué dans les dunes étant enfant, mon frère est un grand spécialiste des dunes, donc j'ai un faible pour la côte et les dunes".

L'impact le plus important de FLANDRE sur les secteurs s'est surtout fait sentir dans l'amélioration de la coopération entre la Flandre et la France, qui a été facilitée par FLANDRE. Tous les secteurs interrogés s'accordent à dire que le contact entre les acteurs flamands et français a été renforcé au cours du projet FLANDRE et que c'est une chose très positive. Ce contact a été perçu comme une interaction agréable et une coopération constructive dans laquelle des idées sont échangées et dans laquelle on apprend les uns des autres. La coopération des secteurs avec ANB est également toujours décrite comme très positive. Selon tous les secteurs interviewés, le projet s'est déroulé dans une atmosphère constructive.

Entre la France et la Flandre, les différences de méthodes de travail et les différences linguistiques ont constitué des obstacles qui, selon eux, peuvent être partiellement surmontés en s'adaptant les uns aux autres. Un bon exemple en est la coopération entre les parties prenantes orientées vers la nature, principalement grâce à une expertise commune (inventaire des espèces et habitats) et à la volonté de parler néerlandais d'une partie prenante française.

"Pour moi, FLANDRE est un projet vraiment intéressant de coopération entre les deux pays sur les mêmes espaces naturels, car on partage le même paysage, les mêmes plages et les mêmes dunes. Nous comprenons les partenaires : ce qu'ils font et comment ils le font".

"A travers les rencontres, on constate que les partenaires flamands et français commencent à se connaître, mais c'est juste un peu plus facile de coordonner certaines choses".

"Nous avons des réunions régulières, nous faisons de plus en plus de visites sur le terrain avec le Département du Nord et ils nous demandent de plus en plus de conseils, il y a quelques années, ils le faisaient à peine. C'est pourquoi FLANDRE est très positif pour la coopération".

Selon les secteurs, cette coopération plus étroite de ces dernières années est fortement liée au projet FLANDRE, de sorte que, selon eux, l'avancement de cette coopération dépend de la poursuite des projets transfrontaliers à l'avenir.

« FLANDRE arrivera à son terme et, afin de maintenir la coopération, il serait bon de continuer à présenter un autre projet LIFE au cours des prochaines années ».

Cependant, la coopération avec les municipalités était pratiquement inexistante dans le projet FLANDRE. Il y a eu peu ou pas de contact entre les secteurs interviewés et les municipalités côtières dans le cadre de ce projet FLANDRE. La participation des municipalités côtières au projet était également limitée selon elles. Les secteurs, tant sur les côtes flamandes que françaises, considèrent qu'il est souhaitable que les municipalités coopèrent également à la protection de la nature et à la facilitation du soutien social à la nature, mais ils considèrent cette coopération avec les municipalités côtières comme un défi permanent.

"Sur la côte, il n'est pas facile de coopérer avec les municipalités, il y a une tendance beaucoup trop forte à tout commercialiser et la nature est considérée comme une

nuisance. L'idéal était, bien sûr, aussi en dehors de FLANDRE, qu'il y ait beaucoup plus de proactivité de la part des municipalités pour faire quelque chose pour la conservation de la nature".

"Les communes, ce n'est pas le partenaire que nous avons le plus vu. C'est d'autant plus important lorsqu'il s'agit du fait que le système commun peut fournir des informations aux citoyens, mais il n'est pas facile d'associer le système commun à des projets, et ils ne sont pas facilement accessibles".

On peut conclure de ce qui précède que, comme prévu, les secteurs ont indiqué qu'ils avaient été peu impliqués dans FLANDRE. En outre, ils considèrent que la nouvelle coopération avec les autres parties prenantes est très précieuse et souhaitent donc la poursuivre après FLANDRE dans le cadre d'un éventuel prochain projet européen de nature transfrontalière.

#### → Développement du savoir et gestion durable

Un deuxième thème identifié par les secteurs interrogés par rapport au FLANDRE était le développement du savoir et la gestion durable des espaces dunaires concernés. Tous les secteurs concernés indiquent qu'ils ont beaucoup appris de FLANDRE et qu'ils ont chacun leur propre vision du développement du savoir. Par exemple, un intervenant indique que la fragmentation des domaines espaces a entraîné une fragmentation des connaissances sur ces sites.

"Nous devons faire en sorte que les gens comprennent qu'il y a trop de domaines distincts, ce qui constitue également une sorte de fragmentation des connaissances. Et nous voulons renforcer les connaissances à ce sujet".

Ce projet a permis d'élargir les connaissances sur les espèces en particulier parmi les parties prenantes orientées vers la nature. Selon une partie prenante, les travaux de gestion auraient aussi indirectement conduit à une meilleure connaissance de l'importance de la biodiversité, d'autant plus qu'il y avait plus de place pour l'identification des espèces dans les zones dunaires concernées. Les secteurs français indiquent qu'il y a un manque de connaissances en France en raison d'un manque de spécialistes.

"Les travaux menés dans les zones FLANDRE nous ont permis de mieux connaître les espèces de ces zones. Il y a une très grande différence entre la France et la Belgique en termes de connaissances : la Belgique compte de nombreux spécialistes qui réalisent de nombreuses enquêtes sur le littoral et pas la France".

Inversement, l'expansion des connaissances a également conduit à un aménagement plus durable des sites :

"Par exemple, il s'agissait de mesures visant à sécuriser la population de Crapauds calamites, à améliorer dans le contexte des Noordduinen. Etant donné que ces espèces y sont localisées, elles doivent être prises en compte dans l'aménagement du site".

Grâce à l'apport de ces connaissances écologiques (tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du projet FLANDRE), les connaissances en termes de gestion des secteurs non orientés sur la nature se sont développées. Par exemple, un intervenant indique qu'il sait maintenant qu'il vaut mieux éliminer les espèces exotiques. Un autre intervenant indique qu'il a appris ce qu'est la gestion durable et qu'il croit que nous apprenons ensemble et les uns des autres.



"Nous comprenons mieux pourquoi et nous devons de plus en plus en tenir compte. La [zone dunaire] doit être accessible, mais vous devez aussi avoir le moins d'impact possible sur la nature. L'élimination des espèces exotiques en faisait partie, ce à quoi nous n'aurions pas pensé dans le passé. »

"Nous sommes inquiets ensemble parce qu'il s'agit d'un projet de coopération. C'est ce que je comprends par le fait que nous avons vu de bonnes réalisations et de bons exemples de gestion écologique".

Les secteurs indiquent que, grâce à FLANDRE, la population locale développe dans une certaine mesure davantage de connaissances sur la gestion durable, mais selon eux, c'est surtout le cas pour ceux qui s'intéressent à la nature et pas tant pour la population globale. Selon une partie prenante, ces connaissances contribuent également aux attitudes, perceptions et comportements des habitants et des visiteurs des dunes : comment gérer les déchets, où marcher et où ne pas marcher. Selon la plupart des intervenants, il faut une base de soutien dans laquelle tous les citoyens sont impliqués. Cela peut se faire, par exemple, à partir de leurs zones d'intérêts spécifiques (marche, vélo, VTT, équitation) et/ou des rôles en constante évolution (habitant, amoureux de la nature, touriste, employé, visiteur) qu'ils développent dans et en périphérie de la zone dunaire.

Les secteurs interviewés ont la même opinion sur la gestion durable des plages et des dunes. En particulier, ils considèrent que l'impact du projet FLANDRE sur les plans de gestion est assez élevé et que la gestion durable préconisée dans FLANDRE est une priorité pour la conservation des espèces protégées.

« L'impact sur nos plans de gestion a été important. Il y a eu l'élimination d'espèces exotiques, et parfois il y a quelques installations : sentiers, clôtures, pâturage pour empêcher le reboisement. Nous avons donc obtenu de bons résultats avec cela ».

"Une valeur ajoutée liée à l'acquisition de terrains sur la frontière pour étendre les surfaces des espaces naturels est favorable à la mise en place d'actions de gestion écologique et de restauration paysagère traditionnel. »

"Vous devez vous concentrer sur la conservation de ces espèces. C'est l'obligation légale, qui pourrait être, par exemple, de créer un certain nombre de situations de flaques d'eau, de créer des mares, de laisser autant de bois mort que possible dans les forêts de feuillus".

Dans le domaine de la gestion durable, les questions de l'élimination des espèces exotiques, du pâturage, de la défense côtière, de la purification de l'eau, du nettoyage manuel des plages, de l'agriculture et de la chasse ont été identifiées comme points critiques. Autour du nettoyage de la plage, il est dit que dans certains endroits, cela se fait encore mécaniquement, ce qui est problématique, parce que le matériel naturel de la laisse de mer est également enlevé.

"Le nettoyage, en France c'est mécanique sur les plages urbaines et manuel sur les plages naturelles. Parfois sur les plages naturelles, c'est quand même du mécanique et ça c'est très mauvais. Il faut trouver des solutions, et on doit laisser sur la plage la laisse de mer naturelle".

"Le nettoyage des plages en Belgique est un problème, tout étant encore fait mécaniquement.



"Je pense que nous avons décidé que l'enlèvement mécanique des déchets n'est pas la meilleure solution, mais on a peur d'arrêter totalement le mécanique".

La protection des côtes demeure une question cruciale :

"Dès qu'ils laissaient les dunes devant la digue, celles-ci redevenaient des dunes, mais on les enlève chaque année. A un moment donné, ils devront faire un choix: ou bien cela coûtera trop cher, ou bien le besoin de défenses naturelles contre la mer deviendra prioritaire".

Une partie prenante a une opinion modérée sur le pâturage, tandis qu'une autre partie prenante propose que le pâturage se fasse également dans une plus grande zone.

"La fauche manuelle exige trop d'heures de travail, c'est nécessaire seulement pour les zones vulnérables. Le pâturage, nous sommes pleinement convaincus qu'il est important. D'ailleurs, nous voyons aussi les résultats, nous voyons qu'il y a une bien meilleure dispersion des plantes à enjeux".

"Le pâturage dans le Doornpanne est actuellement limité à des blocs séparés, à l'avenir il pourrait y avoir un pâturage plus étendu".

Une vision intéressante et une solution possible proposée par une partie prenante est de considérer également les activités humaines comme des formes de gestion qui ont également lieu gratuitement.

"Si nous enlevons les broussailles, nous voulons immédiatement y mettre des chevaux, des vaches, mais nous ne pensons pas immédiatement aux visiteurs, et pour moi, ces usagers sont aussi importants dans la gestion. Il faut aussi penser aux activités comme la marche ou le vélo qui peuvent renforcer la gestion".

Selon une partie prenante, l'agriculture intensive devrait être remplacée par l'agriculture extensive. Un autre intervenant estime qu'il est important de tenir compte de la saison de reproduction et du repos nocturne de certaines espèces animales lors des travaux de gestion.

Par ailleurs, la chasse en France reste un problème national. Il faut une réglementation claire pour perpétuer une chasse durable. La plupart des parties prenantes s'opposent à l'autorisation complète de la chasse, mais elles indiquent aussi qu'il est presque impossible de changer la situation en France à court terme, et certainement pas par le biais d'un projet transfrontalier: c'est quelque chose qu'elles trouvent dès lors regrettable. La chasse sur la plage (danger pour les visiteurs) et dans les dunes (oiseaux migrateurs) est considérée comme problématique:

"On a plus en plus de monde, des randonneurs, à pied, en vélo et à cheval et il peut y avoir des accidents, en France on peut même chasser sur la plage à partir du mois d'août et là il y'a encore des randonneurs".

Il est également souligné que la mentalité des deux pays est très différente et qu'un projet transfrontalier ne peut donc guère contribuer à améliorer la situation. La situation en matière de chasse est donc très complexe, d'autant plus que chaque commune en France a sa propre réglementation en matière de chasse. Selon une partie prenante, pour pouvoir changer cela, il faudra le faire au niveau européen et, en France, il faudra le faire différemment par département en raison des règles de chasse de chaque département.

"La mentalité en Belgique et en France est très différente, une vision commune à ce sujet sera très difficile. A mon avis, FLANDRE ne peut pas trouver de solution durable à ce problème. La solution n'est pas tant de chasser dans les dunes françaises ou du moins de ne pas chasser les oiseaux protégés et rares".

"Une amélioration de la thématique s'est fait ressentir,, mais les anciens 'supposés' continuent à subsister: en France, par exemple, si la chasse continue d'exister dans une réserve naturelle, on obtient deux fois plus de subventions. La chasse aux oiseaux migrateurs est un problème européen".

"L'inconvénient est que la chasse est autorisée en France. Un autre inconvénient est que tout ce qui est nature en France se gère au niveau départemental, alors que dans notre pays c'est le gouvernement. Donc, en termes de compétences et de libertés, ce n'est pas facile".

Bref, les secteurs interviewés ont, sous l'influence de FLANDRE, eu plus d'occasions de développer leurs connaissances écologiques dont ils sont très positifs. De plus, ces dernières années, les secteurs non orientés sur la nature ont pris de plus en plus conscience de la gestion durable qui, selon eux, a non seulement été renforcée par le projet FLANDRE, mais est également parallèle aux exigences qui découlent des objectifs de conservation. Cependant, ce développement des connaissances ne s'applique pas au grand public; à leur avis, le besoin d'un soutien public est encore plus grand à cet égard. En outre, il existe de nombreux points critiques, notamment le nettoyage manuel des plages, la défense naturelle des côtes et la chasse durable, qui ne sont pas encore une réalité partout.

#### → **Visibilité et communication au public**

Alors que les thèmes précédents se concentraient principalement sur l'interaction entre FLANDRE et les secteurs eux-mêmes, nous allons maintenant continuer avec les points de vue des acteurs sur la visibilité et la communication du projet FLANDRE au public: ce sont les habitants, les employés et les visiteurs des zones dunaires concernées. Comme le public lui-même n'a pas été interrogé, il s'agit d'une évaluation générale.

Les secteurs flamands indiquent qu'il y a eu principalement des recrutements et que, par conséquent, presque rien n'a changé visuellement dans la région du projet FLANDRE, ce qui explique pourquoi, selon une partie prenante, il est difficile pour les citoyens de comprendre en quoi consiste un projet transfrontalier tel que FLANDRE.

"Sur le papier, cela semble être une amélioration, mais cette amélioration est plus difficile à comprendre pour les citoyens".

Cependant, pour les secteurs français, il s'est passé beaucoup de choses dans le domaine du travail de gestion et ils trouvent cela très positif.

"Il n'y a pas de visibilité sur les acquisitions frontalières, mais le débroussaillage qui a eu lieu sur plusieurs hectares de dunes est très visible et très positif, par exemple, le débroussaillage des dunes Dewulf et Marchand ainsi que de l'autre côté de la frontière, dans les dunes du Westhoek'.

Si quelque chose a changé, comme dans le cas du débroussaillage par exemple, qui est une intervention visuelle claire, une partie prenante a dit que des réactions critiques étaient parfois déclenchées. Rétrospectivement, cependant, il y avait une certaine compréhension du fait que le

débroussaillage donnait aussi des avantages personnels, tels que l'obtention d'une vue panoramique depuis son propre domicile.

« Beaucoup de gens ont du mal avec la déforestation, ils viennent nous voir pour se plaindre du Lorient d'Europe qui ne peut pas faire son nid dans cet arbre et je ne peux pas leur expliquer que les dunes, si on ne les entretient pas d'une certaine façon, sont plus rares encore en tant que biotope ».

En même temps, cependant, d'autres changements visibles se sont produits, comme le réaménagement de l'espace extérieur d'un intervenant - un projet WinVorm qui a été sélectionné par un concours comme "le plus intégré dans la nature" et supervisé par la province - et qui offre des possibilités d'élargir davantage l'éventail des activités d'éducation, des expériences et des jeux nature.

Pour le citoyen, il peut y avoir eu un manque de visibilité visuelle du processus FLANDRE au cours de ce projet, d'une part en raison des interventions visuelles limitées dans le paysage, et d'autre part parce que le projet visait la nature et non l'homme. Cela contraste avec le projet européen Vedette, qui, selon les parties prenantes, est visible pour les citoyens en raison des aspects sociaux qui y sont inclus.

Dans le domaine de la communication et de la sensibilisation des citoyens au FLANDRE, les parties prenantes interrogées ont indiqué que cela était limité mais suffisant. Ils considéraient que l'information disponible était de qualité suffisante, mais souvent trop complexe pour que le profane puisse la comprendre. Il s'agit notamment de l'exposition sur FLANDRE, des panneaux d'information multilingues, des excursions organisées et de la projection de films déjà prévue. Certains des partenaires interrogés n'étaient pas au courant de l'existence de la page web FLANDRE et soupçonnent donc que les citoyens ne la connaissent pas non plus. La question a été posée de savoir dans quelle mesure le grand public était au courant de l'existence du FLANDRE. Comme solution possible, il a été suggéré que la communication se fasse par les voies municipales.

"Par ces canaux, on touche généralement les citoyens déjà intéressés. Les opposants sont plus enclins à s'enfermer, par exemple les résidents qui souffriraient d'une piste cavalière à Oostduinkerke ou d'une piste de VTT en relation avec les amoureux de la nature".

Les panneaux sont principalement considérés comme intéressants, parce qu'ils sont placés sur le terrain lui-même et parce qu'ils reflètent le motif sous-jacent ou le "pourquoi" des œuvres pour les citoyens, il est recommandé de le faire d'une manière uniforme à chaque endroit et d'une manière simple et plus accessible pour que chaque citoyen puisse le comprendre.

"Les panneaux de l'ANB sont intéressants parce qu'on les trouve sur le site et que les gens comprennent rapidement de quoi il s'agit. Ce qui est intéressant, c'est d'avoir des panneaux sur lesquels nous expliquons les choses de la même manière et avec une pédagogie simple et facile à comprendre".

Une anecdote d'une partie prenante montre qu'en France, il est plus clair qu'il s'agit d'une coopération avec la Belgique en raison de la signalisation bilingue par rapport à la signalisation quadrilingue en Flandre. Selon cet acteur, cela signifie que les visiteurs des dunes flamandes ne voient pas à première vue qu'il s'agit d'une coopération entre la France et la Belgique.

"Les panneaux d'information sont bilingues en France. Quand on voit cela, on voit tout de suite que le [projet] est transfrontalier, en Belgique c'est toujours en quatre langues donc ce n'est pas si clair".

Bref, la visibilité de FLANDRE auprès du public a été minime en Flandre et légèrement supérieure en France. La communication au public est jugée suffisante par les secteurs interviewés, mais peut être faite encore plus clairement pour tous les sites avec le même panneau d'information, le processus du début à la fin pourrait également être mieux communiqué, et à partir des canaux municipaux, un public plus large pourrait être atteint sur le pourquoi et le comment du FLANDRE.

### **Accessibilité**

La question la plus importante soulevée lors des entrevues était peut-être l'accessibilité des zones dunaires aux visiteurs.

Selon les secteurs interviewés, la situation de l'emploi et du tourisme est restée à peu près la même au cours des quatre dernières années dans la zone FLANDRE. Par conséquent, peu de choses ont été rapportées à ce sujet, si ce n'est qu'il y a une pénurie croissante de gestionnaires et de garde-côtes. Le projet n'a pas non plus d'incidence sur le nombre de visiteurs du centre d'accueil.

Ce qui est ressorti, cependant, c'est une assez grande tension qui se produit sur la côte entre la protection de la nature et la possibilité de loisirs pour les gens. Surtout sur la côte flamande, il y a encore trop souvent la séparation entre l'homme et la nature sous la forme de plages touristiques d'une part et les dunes protégées d'autre part. Selon toutes les parties prenantes, une solution pourrait être de trouver un équilibre sain entre la conservation de la nature et les loisirs, un thème plus sensible en Flandre qu'en France étant donné les grandes différences du nombre de visiteurs, de la superficie et de la réglementation (notamment dans le domaine de l'équitation et de la VTT).

"Nous devons interdire la présence de personnes sur les sites les plus rares et les plus menacés et, au contraire, les gens doivent savoir s'ils peuvent se balader, faire du VTT ou de l'équitation. Comme l'interdiction totale ne fonctionne pas, nous devons trouver des solutions dans la bonne direction et trouver un compromis.

"Lorsque l'accès à la nature et les activités récréatives ne peuvent pas entraîner d'impacts réciproques irréversibles, cela devrait être permis dans la mesure du possible. Et si vous avez des zones qui doivent vraiment être protégées, il devrait être possible de les interdire au public".

"Il y a une tension entre les loisirs et la nature, mais si nous ne laissons pas entrer les gens, il y a aussi moins de soutien pour la nature. Les déplacements à vélo dans la nature sont très limités en Flandre, ce qui est un point de discussion sur la côte ouest en particulier. Il s'agit de trouver le bon équilibre".

En ce qui concerne l'ouverture des zones dunaires, on observe une tendance à l'augmentation du nombre de visiteurs dans les zones dunaires, ce qui est généralement considéré comme positif dans les secteurs interviewés. Tous les secteurs sont favorables à l'admission des personnes dans les dunes et considèrent que la construction de meilleurs sentiers pédestres et de pistes cyclables plus sûres est de nature à relier les différentes zones. Une partie prenante considère que l'intégration de la plage, de la mer, des dunes et de l'intérieur des terres est importante. Cependant, il y a des discussions en cours sur les pistes équestres et les pistes vététistes, parce que les cavaliers et les vététistes ont des besoins spécifiques qui sont perçus par certains comme une gêne. Selon deux parties prenantes, une solution à ce problème réside dans l'organisation de consultations structurées entre les différentes parties prenantes afin qu'elles puissent rechercher ensemble un compromis :

"Dans le passé, il y avait une demande pour moins d'entrées, que vous fermiez tout, maintenant c'est plus d'entrées, davantage d'ouverture et vous ne pouvez pas aller avec tous vos souhaits tels que les pistes équestres et les pistes VTT. Cela doit se faire en consultation.

"Dans le passé, nous avons eu beaucoup de problèmes à De Panne avec des cavaliers qui se sont éloignés des sentiers jusqu'à ce que nous nous asseyions avec l'association équestre et l'association pour la nature, nous avons proposé un itinéraire en coopération avec la municipalité de De Panne et maintenant nous n'avons plus de problèmes".

Selon les secteurs, afin de garantir un sentiment de liberté aux visiteurs des zones dunaires, il est nécessaire qu'ils soient pleinement accessibles avec une intervention humaine limitée. Ceci est en contraste avec la commercialisation de la nature avec trop de constructions pour le tourisme. De plus, les secteurs interviewés sont d'avis qu'il ne suffit pas de limiter les possibilités de randonnée uniquement en périphérie des zones dunaires. En outre, il est également possible de sensibiliser davantage les visiteurs à l'extraction de l'eau et au climat, et d'attirer des promeneurs dans les zones dunaires accessibles, comme l'ont déclaré deux intervenants:

"Des promenades pédagogiques sur l'extraction de l'eau et le climat sont également organisées chaque semaine afin de sensibiliser le public".

"Non seulement à cause du projet, mais bien sûr si le projet nous permet d'ouvrir de nouvelles zones et d'étendre notre réseau de marche, nous pourrions peut-être amener encore plus de marcheurs sur la côte".

L'organisation de promenades éducatives et la création de nouveaux sentiers pédestres offrent certainement des opportunités de sensibilisation à la gestion durable et à l'écologie, et l'ouverture de nouveaux espaces peut apporter une stimulation supplémentaire à cet égard. Un point très intéressant est la façon dont les zones sont fermées: une partie prenante propose de placer des panneaux d'information au lieu de fermetures, tandis qu'une autre partie prenante propose de laisser une bande d'argousier comme une clôture naturelle:

"Quand les gens voient ce fil, ils se sentent piégés, quand ils ne le voient pas, ils se sentent libres. Ainsi, lors du choix de votre débroussaillage, vous pouvez également vous assurer qu'il reste encore une bande qui forme une zone tampon naturelle".

"Le fil barbelé n'aide pas toujours... Nous essayons maintenant d'informer davantage, parce que nous avons appris par le passé que le simple blocage ne fonctionne pas".

"La clôture a été enlevée et un petit mur d'enceinte a été érigé pour permettre aux usagers de voir les polders : de cette façon, l'expérience doit être un peu meilleure qu'avant".

Nous pouvons en conclure que l'accessibilité est considérée comme un point de discussion important par les secteurs interviewés. Tous les secteurs s'accordent à dire que les zones dunaires devraient être ouvertes au public autant que possible, avec la protection des zones sensibles si nécessaire. Le degré d'ouverture varie et dépend de l'emplacement, de l'intensité et de la forme de récréation. Il est important que les visiteurs soient suffisamment informés et sensibilisés aux raisons de certaines actions et de la fermeture des zones. Selon les secteurs interviewés, la présence de clôtures devrait être réduite au minimum ; au lieu de cela, des panneaux d'information et des clôtures naturelles peuvent être utilisés.

#### **7.2.4. GOULETS D'ÉTRANGLEMENT, RECOMMANDATIONS ET VISION**

Dans ce qui suit, les secteurs interviewés présentent à la fois les goulets d'étranglement, un certain nombre de recommandations intéressantes et leur vision souhaitée pour l'avenir.

##### **→ Goulets d'étranglement**

Les principaux goulets d'étranglement identifiés par les secteurs concernent la durée, la politique, les finances et la gouvernance:

"Pour l'avenir, quoi de mieux : un soutien financier et une décision politique plus rapide".

"Avoir un mandat politique pour faire avancer les choses".

Mais la propriété privée entrave également la progression de FLANDRE:

"Il reste un goulot d'étranglement dans un certain nombre de dossiers, par exemple la liaison des Westhoekduinen avec le Perroquet, mais cette frontière est fragmentée, il y a un camping entre ces deux espaces. Il y a quelques possibilités, mais il faut que les différents propriétaires aient envie de se rassembler pour en discuter".

De plus, la coopération entre deux pays en particulier n'est pas évidente selon tous les secteurs interviewés. Ceci est dû dans une moindre mesure à la différence de langue, et plus à la différence de mentalité et de méthode de travail :

"La mentalité est très différente entre la France et la Belgique, mais d'un autre côté, c'est aussi une grande opportunité, car nous apprenons davantage des autres partenaires, précisément parce que nous travaillons d'une manière différente".

Comme solution possible, une partie prenante indique qu'une approche ascendante est nécessaire, selon laquelle les associations locales doivent être renforcées pour que quelque chose puisse changer de l'intérieur. Un autre acteur propose d'harmoniser les installations et la gestion entre les deux pays.

"C'est toujours une frontière, il y a des tentatives pour la changer, en ce sens que des promenades bilingues sont aussi organisées. La manière la plus simple est toujours ascendante : renforcer les associations locales là-bas et les personnes qui y travaillent".

"Des solutions doivent être trouvées pour supprimer les frontières et les différences entre la France et la Belgique : nous devons essayer d'harmoniser autant que possible les arrangements et la gestion entre les deux parties".

Bien qu'il ne s'agisse pas d'un objectif au sein de la FLANDRE, la coopération avec les municipalités côtières a constitué un dernier goulet d'étranglement non négligeable pour tous les secteurs interviewés.

"Sur la côte, il n'est pas facile de coopérer avec les municipalités; il y a une tendance beaucoup trop grande à tout commercialiser. De plus en plus de municipalités commencent à se rendre compte que les gens ne viennent pas sur la côte devant les bâtiments, mais plutôt devant la mer et les dunes".

#### → **Recommandations**

Outre les goulets d'étranglement susmentionnés, les secteurs étudiés fournissent de nombreuses recommandations intéressantes pour l'avenir.

Une première recommandation est d'impliquer à la fois les hommes et la nature dans des projets tels que FLANDRE. Toutes les parties prenantes indiquent qu'il ne suffit pas de penser uniquement

d'un point de vue écologique, mais que l'intérêt social doit être pris en compte, ce qui est certainement nécessaire pour créer un soutien public.

Une deuxième recommandation qui en découle est la poursuite de projets transfrontaliers entre la Belgique et la France, dans lesquels la nature et les hommes ont une place égale et pour lesquels un plan de gestion commun est en cours d'élaboration.

"Ce que le projet FLANDRE peut faire, par exemple, c'est proposer un projet LIFE à nouveau transfrontalier et les encourager à s'engager dans cette voie".

"Un plan de gestion commun dans lequel l'homme et la nature occupent une place égale et dans lequel des actions concrètes ont été élaborées".

Selon eux, ce serait également la seule manière de maintenir la relation entre la Belgique et la France sur le long terme.

"Sans subvention ni projet, il est difficile de maintenir les relations entre la Belgique et la France à l'avenir.

Ce qui pourrait également être une solution intéressante selon une partie prenante est l'implication du GECT dans la réalisation et le maintien d'une coopération permanente. C'est déjà le cas entre la Flandre et les Pays-Bas.

"Peut-être, afin de maintenir une coopération régulière même s'il n'y a pas de projet ou s'il y a un écart entre les projets, le GECT peut-il nous aider à parvenir à une coopération permanente".

Une troisième recommandation concerne la nécessité de créer un soutien social en se mettant à l'écoute et en s'accroissant localement, tout en gardant toujours l'ensemble à l'esprit, comme mentionné précédemment. Il contribuerait à renforcer les associations locales et à organiser régulièrement des réunions d'information. Il est également nécessaire d'accroître les possibilités de consultation entre les secteurs des loisirs et de la nature:

« Ce ne serait pas une mauvaise chose si, une fois par an, il y avait une consultation spécifique avec le secteur du tourisme et des loisirs pour les régions au sujet de nos attentes à cet égard. Cela peut se faire, par exemple, lors de la réunion du comité consultatif sur les loisirs de plein air de la province ».

Une quatrième recommandation recommande une bonne communication avec la population au sujet de l'accès et des possibilités de participation et d'implication dans le projet.

"Qu'ils communiquent bien sur ce qui se passe au grand public, montrent l'évolution : après 5 ou 10 ans, comment a-t-elle évolué? Localement, c'est généralement déjà le cas, mais pas tant sur l'ensemble du territoire. Cela peut également se faire par l'intermédiaire du centre d'accueil des visiteurs ou des municipalités côtières".

Une dernière recommandation concerne le besoin de ressources financières et l'implication des structures politiques dans le projet:

« Des ressources adéquates doivent être déployées: si vous pouvez déployer un ou deux gardes naturels à plein temps pour chaque réserve naturelle, alors nous n'avons plus besoin de tout ce fil, donc vous pouvez le laisser complètement ouvert ».

"Il est vraiment important d'informer et d'associer les structures politiques dès le début du projet".

→ **Vision**

Après avoir discuté des goulets d'étranglement et des recommandations, nous présentons ici la vision qui décrit les secteurs interviewés. Ils soutiennent tous une vision commune d'une grande réserve naturelle dans laquelle non seulement les zones dunaires sont reliées les unes aux autres, mais aussi vers l'extérieur avec les dunes et la mer. Ils considèrent qu'il est très positif, efficace et bénéfique de penser au-delà de sa propre région, de participer à des activités transfrontalières et d'apprendre d'autres régions près de la frontière et au-delà.

"Connexions, connexions: ne voyez pas les réserves naturelles comme des îles, mais essayez de les relier. Non seulement relier les zones dunaires le long de la côte, mais aussi les relier à l'intérieur des terres. Et traiter raisonnablement la revendication des zones marines!".

"Plus de connaissances, des règles plus claires, une meilleure gestion et une bonne coopération: en soi, je pense que nous sommes dans la bonne direction".

"C'est certainement une bonne chose que les gens commencent à penser plus largement, qu'en tant que propriétaires vous n'êtes pas coincés dans votre propre région, mais que vous voyez ce qui se passe ailleurs, et que ce sera une grande région. Dans le passé, on n'allait qu'à la frontière, et maintenant je vais regarder de l'autre côté de la frontière de toute façon".

On espère donc surtout que les projets européens transfrontaliers LIFE entre la France et la Belgique seront poursuivis afin de continuer la coopération entre les deux pays et de parvenir à une politique côtière intégrée et durable, bénéfique pour l'homme et la nature et signée par les communes. Un intervenant indique, par exemple, qu'il n'y a pas encore de projet sur le nettoyage des plages qui serait souhaitable.

"Si c'est possible, il faut continuer à faire des acquisitions de part et d'autre de la frontière et ensuite il faut idéalement qu'on trouve d'autres projets LIFE interrégional pour faire continuer cette coopération entre la Flandre et la France. Je pense qu'il manque un projet de coopération sur le nettoyage de la plage".

De ce qui précède, nous pouvons conclure que FLANDRE a conduit à une vision dans les secteurs qui va au-delà du transfrontalier pour inclure également les liens entre l'intérieur flamand, les dunes et la mer. Ils estiment qu'il est important de travailler pas à pas à la réalisation de la vision de telle sorte qu'elle ne reste pas seulement une vision, mais qu'elle se réalise aussi dans la pratique:

"Ce n'est pas parce qu'une carte a été dessinée que vous pouvez déjà changer des choses concrètes sur le terrain. Cela commence par de petites choses, ce sont tous des pas en avant vers une vision".

Selon les parties prenantes, il est nécessaire d'établir un plan de gestion conjoint qui couvre l'ensemble de la zone et établit un équilibre entre la conservation de la nature et les besoins des populations.

"Sans un nouveau projet, je pense que le lien entre les deux pays diminuera. Et je pense



qu'une solution est d'avoir un plan de gestion conjoint à cet égard. L'idéal, après trois ans en 2022, est d'avoir un plan de gestion unique pour toutes ces zones dunaires".

« Nous aimerions travailler à l'avenir avec un schéma directeur de gestion transfrontalière, qui serait signé par les communes, et qui pourrait nous aider à créer d'autres projets dans la région avec une coopération durable afin de relier les dunes encore plus efficacement ».

Il ressort de ce qui précède que les goulets d'étranglement se situent au niveau des contraintes financières et politiques, de la mentalité différente entre la France et la Belgique, du manque d'implication des municipalités et de la propriété privée de certains sites. Comme recommandations, les secteurs étudiés formulent la poursuite de la coopération entre la Belgique et la France, l'implication égale des personnes et de la nature et la création d'un soutien social par la sensibilisation, l'information et l'éducation des visiteurs dans les zones dunaires. Dans les secteurs interviewés, le projet FLANDRE a déjà abouti à une vision commune de l'avenir d'une grande réserve naturelle transfrontalière avec un plan de gestion commun dans lequel une politique côtière intégrée est réalisée et un équilibre est trouvé entre l'homme et la nature.

#### 7.2.5. CONCLUSION

Les résultats de cette étude montrent que les secteurs interrogés sont très positifs à l'égard du projet LIFE+ FLANDRE, car il les a fortement inspirés à partager une vision commune de l'avenir vers une grande réserve naturelle transfrontalière. Ils veulent un projet de suivi similaire et formulent l'idée de travailler avec un plan de gestion commun pour les deux pays dans lequel une politique côtière intégrée est réalisée et un équilibre est trouvé entre l'homme et la nature. Les entretiens sur les perspectives avec les secteurs concernés ont révélé un certain nombre de thèmes intéressants qui se sont révélés importants par rapport au FLANDRE.

Le thème le plus précieux et le plus positif est la coopération entre la France et la Belgique, facilitée par FLANDRE. Les parties prenantes flamandes et françaises souhaitent donc poursuivre cette coopération améliorée à long terme dans le cadre d'un éventuel prochain projet européen de nature transfrontalière. Il est important de noter que la coopération entre les secteurs et les municipalités côtières était presque inexistante dans le cadre du projet FLANDRE.

En ce qui concerne la gestion durable, les secteurs interviewés indiquent principalement le nettoyage manuel des plages, la défense côtière naturelle et la chasse durable comme des points critiques qui ne sont pas encore une réalité partout. Selon eux, il est donc nécessaire de mettre en place un projet qui se concentre principalement sur le nettoyage des plages et la consultation avec chaque municipalité côtière. En outre, l'accessibilité des zones dunaires est également mentionnée comme un thème important. Les parties prenantes considèrent qu'il est nécessaire que les zones dunaires soient rendues accessibles au public autant que possible, avec la protection des zones vulnérables si nécessaire. Selon eux, cela pourrait également contribuer au soutien du public: une autre nécessité qui a été mentionnée et qui peut être réalisée par la sensibilisation, l'information et l'éducation des visiteurs dans les zones dunaires via les canaux municipaux.

On peut en conclure que le plus grand impact de FLANDRE réside dans le renforcement de la coopération entre les secteurs français et flamand au cours de ce projet, une plus grande prise de conscience de la gestion durable des zones dunaires, la nécessité d'un soutien social et une vision commune de l'avenir d'une grande réserve naturelle transfrontalière avec un plan de gestion

commun dans lequel une politique côtière intégrée et durable est réalisée en équilibre entre homme et nature.

### **7.3. IMPACT SUR LES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES**

#### **7.3.1. INTRODUCTION**

Le tableau ci-dessous donne un aperçu des services écosystémiques tels que discutés au chapitre 4. La zone ne dispose pratiquement pas de services de production mais possède d'importants services de régulation et services culturels. Même si nous prenons en compte les incertitudes d'estimation et de valorisation, l'aperçu indique que la valeur de ces services, exprimée en euros / ha, est importante si nous les comparons avec d'autres espaces naturels et agriculture. Le tableau illustre également l'importance des services culturels. On note que la part des services les plus importants est similaire pour la partie belge et française.

Ces services ne sont pas commercialisés et subissent la pression des évolutions socio-économiques. L'étude montre également que, souvent, les services qui sont importants pour ces zones provoquent également la pression sur la zone et les risques d'exploitation (extraction de l'eau, le tourisme et les loisirs). Certaines caractéristiques, telles que la fragmentation et l'interdépendance avec les zones résidentielles, se traduisent dans des valeurs élevées de services culturels (pour le cadre de vie ou pour la santé), mais sont en même temps aussi considérées comme des problèmes (p.ex. pour les effets sur la qualité du paysage).

#### **7.3.2. IMPACT DU PROJET SUR LES SERVICES ECOSYSTEMIQUES**

Le tableau ci-dessous résume les effets sur les services écosystémiques.

##### **→ Stockage de carbone et qualité de l'eau**

Ces services sont relativement moins importants dans la zone des dunes (3%), ce qui est lié aux caractéristiques de ces zones avec du sable grossier à haute perméabilité (dégradation de la matière organique), des sols pauvres en nutriments et un approvisionnement relativement faible en nutriments dans les dunes en raison de la faible agriculture et l'activité industrielle.

L'impact du projet LIFE + Flandre sur ces services est minime.

##### **→ Infiltration et alimentation en eau**

Il s'agit d'un service important pour les zones dunaires, qui est en partie pris en compte dans les estimations (extraction d'eau). D'autres aspects, tels que l'importance de limiter la salinisation, ne sont pas inclus.

Nous avons une évaluation positive des effets du projet LIFE + Flandre sur l'infiltration, car l'élimination des arbustes entraîne moins d'évapotranspiration et plus d'infiltration.

Table 29: Résumé des bénéfices des services écosystémiques étudiés et impact du projet

| Service                    | Unité            | Valeur des services |       | Impact du projet   |                     |
|----------------------------|------------------|---------------------|-------|--------------------|---------------------|
|                            |                  | K €/an (1)          | % (1) | Direct Court terme | Indirect Long terme |
|                            |                  | (1)                 | (1)   |                    |                     |
| Services de production     |                  | -                   | -     | -                  | -                   |
| Services de régulation     |                  |                     |       |                    |                     |
| Stockage du carbone au sol | K €/an           | 1.104               | 3%    | =                  | =                   |
| Qualité de l'eau           | K €/an<br>K €/an | 4                   | 0,0%  | =                  | =                   |
| Approvisionnement en eau   | K €/an<br>K €/an | 402                 | 1,0%  | +                  | +                   |
| Protection du littoral     |                  | 1.981               | 6%    | =                  | ++                  |
| Pollination                |                  | p.d.                | p.d.  |                    |                     |
| Qualité de l'air           | K €/an<br>K €/an | 4.740               | 13%   | --                 | -                   |
| Les services culturels     |                  |                     |       |                    |                     |
| Loisirs / tourisme         | K €/an<br>K €/an | 21.650              | 43%   | +                  | ++                  |
| Cadre de vie               | K €/an<br>K €/an | 1.483               | 4%    | =                  | +/=                 |
| Santé                      | K €/an<br>K €/an | 8.839               | 30%   | =                  | +/=                 |
| TOTAL                      | K €/an<br>K €/an | 40.203              | 100%  | =                  | +                   |
| Valeur/ha                  | €/ha             | 12.238              |       | =                  | +                   |

(1) La moyenne d'estimations faibles et élevées pour la superficie totale du projet (Partie Flamande et Française)

- = n'est pas important pour la zone étudiée

p.d. = n'est pas disponible ou ne peut être quantifié ou monétarisé

### → Protection du littoral

Il s'agit d'un service important pour les zones dunaires, qui est en partie pris en compte dans les estimations (coûts de maintenance évités) et avec une grande incertitude. Il est important de continuer à assurer ce service écosystémique.

Nous avons une évaluation positive des effets du projet LIFE + Flandre sur la protection du littoral. Les plans de gestion prévoient la protection et la restauration des dunes dynamiques, ce qui offre des avantages potentiellement importants (Van Der Biest, 2017). La hauteur et la largeur des dunes ne changeront pas à court terme en raison des projets, mais à plus long terme, les effets de dunes plus dynamiques sont importants et rendent la zone plus résistante à l'élévation du niveau de la mer. La récupération des jeunes types de végétation (comme l'ammophile) améliore la rétention du sable. L'enlèvement de la couverture du pied des dunes peut améliorer la capacité de formation des dunes.

→ **Qualité de l'air**

La capture des particules est un service important de la végétation, ce qui s'explique par les fortes concentrations actuelles de particules dans l'air ambiant et la forte densité de population.

Nous estimons que les effets du projet LIFE + Flandre sur ce service sera négative. Les mesures liées à la déforestation et à l'élimination des arbustes entraînent moins de végétation et moins de capture de particules. À court terme, il s'agit d'une perte importante de ce service. Du point de vue du développement durable, l'importance de ce service devrait diminuer à plus long terme si la qualité de l'air s'améliore en prenant des mesures axées sur les sources. C'est pourquoi il est moins important d'assurer ce service écosystémique.

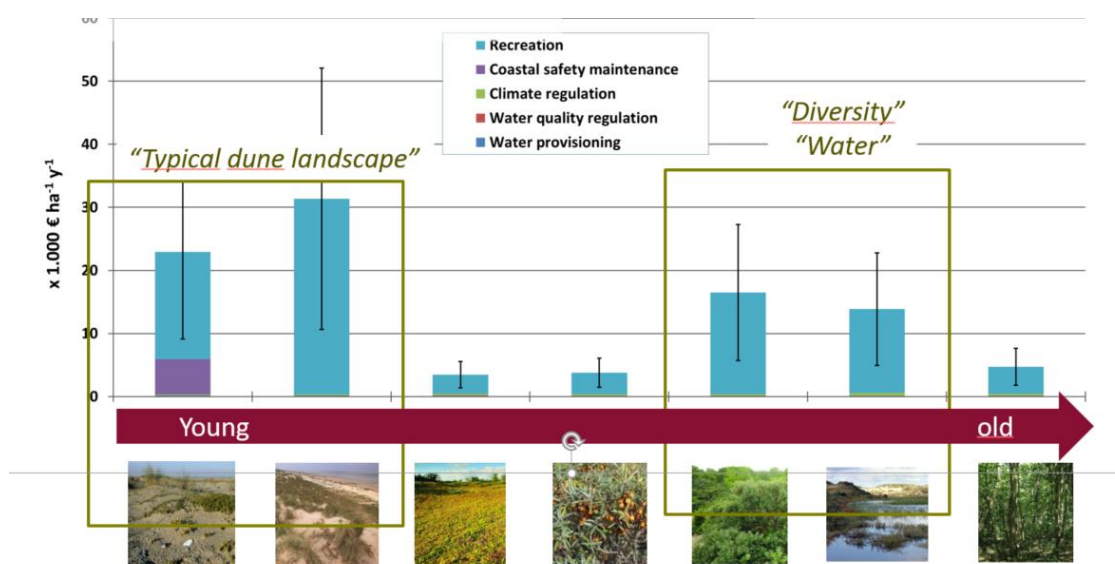
→ **Impact sur les loisirs et le tourisme, le plaisir de vivre et la santé**

Ce sont les services écosystémiques importants de la région. Nous en discutons ensemble parce que le plaisir de vivre et la santé des résidents locaux sont également liés aux possibilités pour le tourisme et les loisirs dans la région et aux types d'habitats. En revanche, la proximité des habitations et le nombre élevé de visites conduisent à une forte pression dans et autour de la zone avec des conflits potentiels pour la préservation de la biodiversité.

Nous estimons que le projet LIFE + Flandre aura des effets positifs sur ces services.

- Premièrement, les plans de gestion accordent une grande attention à la combinaison des fonctions récréatives des zones avec les objectifs de conservation de la nature. Cela se reflète, par exemple, dans les plans d'ouverture, la construction de sentiers de randonnée, etc.
- Deuxièmement, les mesures du projet et les plans de gestion prévoient la restauration de types d'habitats appréciés des visiteurs. L'enquête auprès des visiteurs a déjà révélé que les dunes blanches et les ruptures de dunes humides obtiennent de bons résultats en ce qui concerne les qualités du paysage (voir chapitre 4.3.2).
- Cette analyse a été confirmée dans le cadre de recherches supplémentaires, dans lesquelles ces préférences ont été confirmées sur la base des photos des types d'habitats téléchargées sur les media sociaux (Van Der Biest, 2017). En général, cela signifie également que les visiteurs et les touristes ont une préférence pour les types de dunes plus dynamiques. Ceci est illustré dans la figure ci-dessous, qui attribue les avantages du tourisme à différents types d'habitats. Ce sont principalement les paysages de dunes typiques avec, par exemple, les dunes blanches et les ruisseaux de dunes humides qui apportent de la diversité et de l'eau à la région, qui sont très appréciés.

Figure 19: Services écosystémiques des différents types d'habitats.



Source: Van Der Biest, 2018.

## 7.4. CONCLUSION D'ÉVALUATION DE L'IMPACT SOCIO-ÉCONOMIQUE DU PROJET

### 7.4.1. L'INTÉRÊT SOCIO-ÉCONOMIQUE DE LA ZONE DU PROJET

L'analyse a montré que les avantages socio-économiques de la zone du projet sont considérables. Il offre des avantages importants à la société en ce qui concerne certains services de régulation, notamment la protection du littoral et la filtration de l'eau, ainsi que les services culturels liés au tourisme et aux loisirs.

Bien que tous les services ne puissent pas être quantifiés et évalués et que les incertitudes dans les méthodes et les données soient élevées, les informations disponibles indiquent des avantages majeurs en termes de valeur des services de régulation et culturels, exprimé en euro hectare. Nous estimons la valeur de ces prestations pour l'ensemble du projet de l'ordre de grandeur de 20 à 60 millions d'euros par an. Ces avantages profitent à la fois à l'économie et à la population locales (cadre de vie, protection du littoral, etc.) mais sont également largement supra-locaux (coûts évités pour la sécurité sociale, qualité de l'air, changement climatique, ...). L'importance des possibilités pour les touristes et visiteurs, amène à des impacts socio-économiques importantes. Nous estimons les dépenses qui y sont associées à 25 à 130 millions d'euros par an, avec un effet emploi de 2250 ETP/an, dont 1600 ETP/an locaux.

Les mécanismes qui expliquent la valeur élevée de ces services, par exemple la proximité des zones résidentielles et touristiques et la taille relativement petite de la zone exercent souvent une pression sur la zone qui peut menacer la durabilité de ces services.

### 7.4.2. LES IMPACTS DU PROJET LIFE+ FLANDRE

En raison de la nature et de la taille du projet, l'analyse indique que les effets socio-économiques directs et immédiats du projet seront faibles par rapport à la situation de 2014. En revanche, nous nous attendons à ce que le projet ait des effets positifs à long terme afin d'ancrer la durabilité de la protection de la zone et la continuation services écosystémiques de la zone.

L'analyse montre que le Flandre life + a contribué à une meilleure protection du territoire et de ses services. Cela concerne l'acquisition de sites, la préparation de plans de gestion, la restauration d'habitats importants pour la nature et le tourisme, l'amélioration de la compréhension et de la coopération transfrontalière, la prise de conscience accrue de l'importance du territoire et de son potentiel.

Même si l'acquisition de terrains est limitée (2,5% de la superficie totale), cela est important car il contribue à une meilleure protection à long terme et à une mise en œuvre plus efficace et efficiente des plans de gestion.

Nous notons également que la zone dans son ensemble a été préservée entre 2014 et 2019, tandis que les chiffres de l'analyse des zones NATURA2000 en Flandre indiquent qu'il y a une pression continue pour transformer les utilisations du sol verte (nature, agricole) vers des utilisations économiques (comme l'habitation).

De plus, nous n'ont pas des indications que le projet a conduit à des conséquences négatives majeures pour les autres secteurs économiques ou activités dans au autour de la zone du projet.

L'analyse en 2019 montre les effets positifs à long terme. Premièrement, l'enquête auprès des différents secteurs montre qu'il existe un soutien croissant pour une protection et un développement durable et transfrontalier de la zone. Deuxièmement, l'analyse montre que les services écosystémiques les plus importants (protection du littoral, loisirs et tourisme) augmenteront grâce aux mesures mises en œuvre et prévues dans les plans de la gestion pour la zone. La protection du littoral et les loisirs bénéficient de dunes plus dynamiques, et les types d'habitats qui augmentent (dunes blanches, dunes humides) augmentent la qualité du paysage pour les visiteurs et les touristes. D'un autre côté, la déforestation et l'élimination des arbustes entraînent une moindre capture des particules et les effets sur la santé publique associés. Nous ne pouvons pas estimer ou comparer l'ampleur de tous ces effets sur les services écosystémiques.

## BIBLIOGRAPHIE

Agence de l'eau Artois Picardie (2015). Prélèvements en eau.

Arens S., van Puijvelde S. and Brière C. (2010). Effecten van suppleties op duinontwikkeling. Rapportage geomorfologie. 224p.

Arens S., Mulder J., Slings Q., Geelen L. and Damsma P. (2013). Dynamic dune management, integrating objectives of nature development and coastal safety: Examples from the Netherlands. *Geomorphology* 199, 205-213

Barez (2010). Dossier Grand Site Dunes de Flandres, 2010

Bauwens D. & Claus K. 1996. Verspreiding van amfibieën en reptielen in Vlaanderen. De Wielewaal Natuurvereniging, 196 p.

Beaumont N.J., Jones L., Garbutt A., Hansom J.D. and Toberman M. (2014). The value of carbon sequestration and storage in coastal habitats. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 137, 32-40

Broekx, S., De Nocker, L., Liekens, I., Poelmans, L., Sates, J., Van der Biest, K., Meire, P., Verheyen, K., (2014). Estimate of the Benefits Delivered by the Flemish Natura 2000 Network. Flemish Government Nature and Forestry Agency, p. 217.

Broekx, Steven; Beckx, Carolien; De Smet, Lieven; De Nocker, Leo; Liekens, Inge; Craninx, Michel; Poelmans, Lien; Meire, Patrick; Leone, Michael; Jacobs, Sander; Vrebos, Dirk; Staes, Jan (2019), Globale Socio-Economische Impactanalyse van de uitvoering van het Vlaams Natura 2000-programma : Handleiding.

Calcoen J. & Van Opstaele B. (2005). Uitgebreid bosbeheerplan voor de waterwinning Sint-André. Studie uitgevoerd door ESHER bvba in opdracht van Intercommunale Waterleidingsmaatschappij van Veurne-Ambacht. 140p.

Chevassus-au-Louis B., Salles J., Bielsa S., Richard D., Martin G. and Pujol J. (2009). Economic approach of biodiversity and ecosystem services. Contribution to the public opinion (in French). 378p.

De Nocker, L; Michiels, H; Deutsch, F; Lefebvre, W; Buekers, J; Torfs R. 2010. Actualisering van de externe milieuschadetekosten (algemeen voor Vlaanderen) met betrekking tot luchtverontreiniging en klimaatverandering; Studie uitgevoerd in opdracht van MIRA, Milieurapport Vlaanderen MIRA/2010/03; December 2010; 122 p. , [www.milieurapport.be](http://www.milieurapport.be)

De Nocker L., Broekx S., Demeyer R., Simoens I., Turkelboom F., Provoost S. & Vanderbiest K. 2015. Evaluatie van de socio-economisch impact van het FLANDRE project op de lokale economie, bevolking en het herstel van de ecosysteemdiensten. Studie uitgevoerd in opdracht van het Agentschap voor Natuur en Bos West-Vlaanderen. VITO & INBO, Mol, 76 p.

Figuroa-Alfaro R. and Tang Z. (2016). Evaluating the aesthetic value of cultural ecosystem services by mapping geo-tagged photographs from social media data on Panoramio and Flickr. *Journal of Environmental Planning and Management*. P. 1-16, doi.org/10.1080/09640568.2016.1151772

Flanders Geographical Information Agency and Province of West-Vlaanderen, 2012. Aerial photographs 2012.

Herr C. & Hens M. (2014). Bodemchemisch onderzoek i.f.v. natuurherstel in de Oostvoorduin te Koksijde en de Oude Hazegraspolder te Knokke. Rapport van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek R.2014.2059894, Brussel, 23 p.

- Jones M.L.M., Wallace H.L., Norris D., Brittain S.A., Haria S., Jones R.E., Rhind P.M., Reynolds B.R. and Emmett B.A. (2004). Changes in vegetation and soil characteristics in coastal sand dunes along a gradient of atmospheric nitrogen deposition. *Plant Biology* 6, 598-605
- Jooris R., Engelen P. Speybroeck J., Lewylle I., Louette G., Bauwens D. & Maes D. 2013. De amfibieën en reptielen van Vlaanderen. Recente verspreiding en toelichting bij de nieuwe Rode Lijst. Rapport Natuurpunt.Studie 2013/6, Mechelen, 50 p.
- Kooijman A.M. & Smit A. (2001). Grazing as a measure to reduce nutrient availability and plant productivity in acid dune grasslands and pine forests in The Netherlands. *Ecological Engineering* 17, 63-77
- Kooijman A.M., Noordijk H., van Hinsberg A. en Cusell C. (2009). Stikstofdepositie in de duinen een analyse van N-depositie, kritische niveaus, erfenissen uit het verleden en stikstofefficiëntie in verschillende duinzones. Universiteit Amsterdam. 56 p.
- Koopal A. (2013). Projectplan kustversterking Katwijk. Studie uitgevoerd door Arcadis in opdracht van Hoogheemraadschap van Rijnland. 90p.
- Koks E., de Moel H., Aerts J and Bouwer L. (2014). Effect of spatial adaptation measures on flood risk: study of coastal floods in Belgium. *Regional Environmental Change* 14: 413-425
- Kooijman A.M. and Besse M. (2002). The higher availability of N and P in lime-poor than in lime-rich coastal dunes in the Netherlands. *Journal of Ecology*, 90, 394–403
- Liekens Inge, Van der Biest Katrien, Staes Jan, De Nocker Leo, Aertsens Joris, Broekx Steven (2013). Waardering van ecosysteemdiensten, een handleiding. Studie in opdracht van LNE, afdeling milieu-, natuur- en energiebeleid. Digitale versie december 2014
- Masterplan Kustveiligheid (2012). Gedownload van [www.kustveiligheid.be](http://www.kustveiligheid.be) (februari 2015). 90p.
- Mint en Rebel, 2013. Standaardmethodiek voor MKBA van transportinfrastructuurprojecten. Kengetallenboek.
- MIRA( 2012). MIRA-T Achtergronddocument vermessing.
- MIRA (2014). Website Milieurapport Vlaanderen <http://www.milieurapport.be/>, gedownload februari 2015.
- MUMM (2015). IDOD database, Integrated and Dynamical Oceanographic Data management. Sedimentparameters 'Bulk Density' en 'Particulate Organic Carbon', Belgisch deel Noordzee, periode 2004-2014
- OMES monitoring data Zeeschelde from 1995. Onderzoek Milieu-effecten Sigmaplan. Multidisciplinaire studie rond het estuariene milieu van de Zeeschelde.
- Oosterlynck P., De Saeger S., Leyssen A., Provoost S., Thomaes A., Vandevoorde B., Wouters J. & Paelinckx D. 2018. Criteria voor de beoordeling van de lokale staat van instandhouding van de Natura 2000 habitattypen in Vlaanderen. Basisinstrumentarium ter bepaling van de mate van instandhouding van habitatlocaties a.d.h.v. indicatoren voor structuur, vegetatieontwikkeling, verstoringsindicatoren en ruimtelijke context. Versie 3.0. Ongepubliceerd rapport van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO.R.2018), Brussel, 282 p.
- Packet J.(2014). Blauwdruk Mollusken. In: De Knijf G., Westra T., Onkelinx T., Quataert P. & M. Pollet (red.) Monitoring Natura 2000-soorten en overige soorten prioritair voor het Vlaams beleid. Blauwdrukken soortenmonitoring in Vlaanderen. Rapport Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO), INBO.R.2014.2319355. Brussel, 79-101.



- Provoost S., Feys S., Van Gompel W. en Vercruyssen W. (2011). Evaluatie van het gevoerde beheer en opmaak van een beheerplan voor het VNR De Duinen en Bossen van De Panne. Deel I: Evaluatie van het gevoerde beheer in de deelgebieden Houtsaegerduinen en de Westhoek. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2011 (53), Brussel. 123 p.
- Provoost S., Van Gompel W., Feys S., Vercruyssen W., Packet J., Van Lierop F., Adams Y. & Denys L. (2010). Permanente Inventarisatie van de Natuurreservaten aan de Kust. Eindrapport periode 2007-2010. Rapport van het Instituut voor Natuur en Bosonderzoek R.2010.19, Brussel, 168 p. + bijl.
- Provoost, S.; Hoffmann, M. (1996). Ecosysteemvisie voor de Vlaamse Kust: 1. Ecosysteembeschrijving. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. Afdeling Natuur: Gent. vi, 375, xxxvii, pp.
- Provoost S., Van Gompel W., Feys S., Vercruyssen W., Packet J., Van Lierop F., Adams Y. & Denys L. 2010. Permanente Inventarisatie van de Natuurreservaten aan de Kust, eindrapport periode 2007-2010. Rapport Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2010.19, Brussel, 169 p.
- Provoost S., Van Gompel W., Vercruyssen E., Packet J. & Denys L. 2015. Permanente Inventarisatie van de Natuurreservaten aan de Kust, PINK II. Eindrapport periode 2012-2014. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2015 (8890955), Brussel, 176 p.
- Remke E., Brouwer E., Kooijman A., Blindow I. and Roelofs J. (2009). Low Atmospheric Nitrogen Loads Lead to Grass Encroachment in Coastal Dunes, but Only on Acid Soils. *Ecosystems* 12: 1173–1188
- Remke E., Brouwer E., Kooijman A., Blindow I. and Roelofs J. (2009). Low Atmospheric Nitrogen Loads Lead to Grass Encroachment in Coastal Dunes, but Only on Acid Soils. *Ecosystems* Volume: 12 Issue 7
- Rosé F. and Lemauviel S. (2004). Sand dune restoration in North Brittany, France: A 10-year monitoring study. *Restoration Ecology*, Vol 12, No 1, 29-35
- Sen A, Harwood A, Bateman IJ, Munday P, Crowe A, Brander L, Raychaudhuri J, Lovett AA, Provins A, Foden J (2013) Economic assessment of the recreational value of ecosystems in Great Britain. *Environ Resour Econ*. doi:10.1007/s10640-013-9666-7
- Staes J., Van der Biest K., Meire P., Beauchard O., Broekx S., De Nocker L., Liekens I., Poelmans L., Verheyen K. and Panis J. (2014). Chapter 7: Quantification and Valuation of Ecosystem Services provided by the NATURA 2000 Ecological Network in Flanders (Northern Belgium). PhD Dissertation Jan Staes. ISBN 978 90 5718 074 3.
- Steezel H. 2009. Modelleren (en stimuleren) van lange termijn duinontwikkeling. Presentation NCK Days, 28 May 2009, Delft.
- Stive M., de Schipper M., Luijendijk A., Aarninkhof S., van Gelder-Maas C., van Thiel de Vries J., de Vries S., Henriquez M., Marx S. and Ranasinghe R. (2013). A New Alternative to Saving Our Beaches from Sea-Level Rise: The Sand Engine. *Journal of Coastal Research*, 29, 5, 1001–1008
- TEEB (2010). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity Ecological and Economic Foundations*. Edited by Pushpam Kumar. Earthscan, London and Washington
- Temmerman S., Meire P., Bouma T., Herman P., Ysebaert T. and De Vriend H. (2013). Ecosystem-based coastal defence in the face of global change. *Nature* 504, Issue: 7478, pp 79-83
- Temmerman S. and Kirwan M. (2015). Building land with a rising sea. *Science*, V349, I6248, p588-589
- ten Harkel Van Boxel J.H. and Verstraten J.M. (1998). Water and solute fluxes in dry coastal dune grasslands. The effects of grazing and increased nitrogen deposition *Plant and Soil* 202 1-13

- Toerisme Vlaanderen (2012). De vakantieganger in commercieel logies aan de Vlaamse Kust 2011. Deel I: Globaal rapport. Brugge: Westtoer.
- Toerisme Vlaanderen (2016). Toerisme in cijfers 2018. Brussel: Toerisme Vlaanderen.
- Vandenbohede A., Van Houtte E. and Lebbe L. (2009). Sustainable groundwater extraction in coastal areas: a Belgian example. *Environmental Geology* 57:735–747
- Van der Biest K, Verwaest T, Reyens J, Mostaert F (2009). CLIMAR: Section Report 2 – Quantification of secondary effects of climate change to the Belgium coastal zone. Versie 2\_0. WL Rapporten, 814\_01. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, Belgium (in Dutch)
- Van der Biest K., Vrebos D., Staes J., Boerema A., Bodi M.B., Franssen E. and Meire P. (2015). Evaluation of the accuracy of land-use based ecosystem service assessments for different thematic resolutions. *J. Environ. Manag.*, 156 (2015), pp. 41–51
- Van der Biest Katrien, De Nocker L., Provoost S., Boerema Annelies, Staes Jan, Meire Patrick (2017).- Dune dynamics safeguard ecosystem services, *Ocean and coastal management* - ISSN 0964-5691 - 149(2017), p. 148-158
- Van der Ploeg, S. and R.S. de Groot (2010) The TEEB Valuation Database – a searchable database of 1310 estimates of monetary values of ecosystem services. Foundation for Sustainable Development, Wageningen, the Netherlands
- van Dobben H.F. en van Hinsberg A. (2008). Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitatypes en Natura 2000-gebieden. Alterra, 2008. 78p.
- Vanlerberghe, F.; Vanhoutte, M. (2001). Waterwinning in de duinen: gebruik of misbruik?, in: (2001). De Grote Rede 2. De Grote Rede: Nieuws over onze Kust en Zee, 2: pp. 7-8
- Verwaest T., Van der Biest K., Vanpoucke P., Reyens J., Vanderkimpen P., De Vos L., De Rouck J. and Mertens T. (2009). Coastal flooding risk calculations for the Belgian coast. In: McKee Smith J (ed) Proceedings of the 31st international conference on coastal engineering 2008, Hamburg, Germany, 31 August to 5 September 2008, pp 4193–4201
- VLM (2011). Voortgangsrapport betreffende het mestbeleid in Vlaanderen. Mestbank 2011. Vlaamse Landmaatschappij, Brussel. 99 p.
- VLM (2014). Focusgebieden Nitraat - gemeenten van West-Vlaanderen.
- Weekers, K. (2013a). De economische betekenis van toerisme in Vlaanderen. TSA 2010 voor het Vlaamse Gewest (incl. schatting voor het Brusselse Hoofdstedelijke Gewest), in: SVR - Methoden en technieken, 2013 (1). Brussel: Studiedienst van de Vlaamse Regering.
- Weekers, K. (2013b). De economische betekenis van toerisme in Vlaanderen. Teverkstelling in de sector Toerisme in het Vlaamse en Brusselse Hoofdstedelijke Gewest in 2008 en 2010, in: SVR - Methoden en technieken, 2013 (2). Brussel: Studiedienst van de Vlaamse Regering
- Weekers, K. (2017). Het aantal tweede verblijven in Vlaanderen in 2016, Brussel: Studiedienst van de Vlaamse Regering. <http://www.statistiekvlaanderen.be/sites/default/files/atoms/files/aantal-tweede-verblijven-vlaanderen.pdf>
- Weekers, K. (2018). De economische betekenis van toerisme in Vlaanderen. TSA 2016 voor het Vlaamse Gewest (incl. schatting voor het Brusselse Hoofdstedelijke Gewest),
- Westtoer 2015. Statistics visitor center Nature Reserve Westhoek. Personal Communication.
- Westtoer 2015. Daguitstappen 2018.
- WES (2017). Reisgedrag van de Belgen in 2016. Commerciële reizen in Vlaanderen, naar macroproduct. Brugge: WES.

WES (2017). Reisgedrag van de Belgen in 2016. Eindrapport. Brugge: WES.

WES (2017). Reisgedrag van de Belgen in 2016. Tabellenboek. Brugge: WES.

Westtoer (2008). Onderzoek naar gebruikers van vaste standplaatsen op kustcampings 2008. Brugge: Westtoer.

Westtoer (2010). Dagtoerisme aan de kust 2009, een stabiele pijler van het kusttoerisme. Brugge: Westtoer.

Westtoer (2016). Trendrapport Kust 2015. Brugge: Westtoer.

Westtoer (2017). Trendrapport Kust 2016. Brugge: Westtoer

Zwaenepoel A., Van de Genachte G. & Lambrechts J. (2004). Natuur- en bosbeheerplan voor de Oosthoekduinen, het Calmeynbos en de Krakeelduinen (De Panne). Deel 2. IWVA. 123 p.

**ANNEXE A: QUESTIONNAIRE POUR LES VISITEURS**

|                 |
|-----------------|
| <b>Algemeen</b> |
|-----------------|

**In te vullen door enquêteur, niet te bevrage**

|  |  |
|--|--|
| <b>Dag :</b>   |  |
| <b>Soort dag</b>                                     | <b>Weertype</b>                        |
| Werkdag (maandag – vrijdag) <input type="checkbox"/> | Zonnig <input type="checkbox"/>        |
| Zaterdag <input type="checkbox"/>                    | Licht bewolkt <input type="checkbox"/> |
| Zondag <input type="checkbox"/>                      | Zwaar bewolkt <input type="checkbox"/> |
| Feestdag <input type="checkbox"/>                    | Wind <input type="checkbox"/>          |
| <b>Tijdstip:</b>                                     | <b>Neerslag</b>                        |
| <b>Temperatuur</b>                                   | Droog <input type="checkbox"/>         |
|  | Lichte regen <input type="checkbox"/>  |
|  | Veel regen <input type="checkbox"/>    |
|  | Hagel <input type="checkbox"/>         |
|  | Sneeuw <input type="checkbox"/>        |

**Typologie bezoeker (in te vullen door de interviewer, worden niet gevraagd)**

|  |  |                                      |
|--|--|--------------------------------------|
| <b>Leeftijd</b>                          | <b>Nationaliteit</b>                                 |                                      |
| a. < 30 jaar <input type="checkbox"/>    | a. Alleen <input type="checkbox"/>                   | a. Belg <input type="checkbox"/>     |
| b. 30 – 50 jaar <input type="checkbox"/> | b. Groepje volwassenen <input type="checkbox"/>      | b. Fransman <input type="checkbox"/> |
| c. 51 – 70 jaar <input type="checkbox"/> | c. Volwassenen met kinderen <input type="checkbox"/> | c. Andere <input type="checkbox"/>   |
| d. > 70 jaar <input type="checkbox"/>    | d. met hond <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>             |

Hoeveel personen? .....

**Opmerking van de enquêteur over de bevraging:**

**Vragen aan de bezoekers**  
(vragen staan in het vet)

**Wie zijn de bezoekers**

**Waar woont u?**

.....

**Hoeveel km is dit hier vandaan?**

- a. Minder dan 10 km
- b. 10 - 20 km
- c. Meer dan 20 km
- Meer dan 80 km

**Hoe ken je deze plek?**

- a. In de buurt opgegroeid
- b. Door familie, vrienden, kennissen
- c. TV, krant, ander media
- d. Andere

.....  
.....

**Hoe lang komt u al naar dit gebied?**

- a. Eerste keer, juist ontdekt
- b. Minder dan twee jaar
- c. Meerdere jaren (hoeveel?)

.....

**Hoe vaak bezoekt u het gebied?**

- a. Eén keer per jaar
- b. Meermaals per jaar
- c. Meermaals per maand
- d. Meermaals per week
- e. Andere .....(noteer)

**In welke periode (maanden) komt u hier het meest?**

Waarom? (niet vragen als dit hun eerste bezoek

is).....  
.....

**Wat is de voornaamste reden van u bezoek aan dit gebied?**

- a. Wandelen
- b. Buiten zijn
- c. Stilte
- d. Sociaal
- e. Hond buiten laten
- f. De natuur observeren
- g. Rust
- h. Bewegen
- i. Sportievere activiteiten  
Welke?
- j. Andere

.....  
.....

**Wat is voor jou het verschil tussen een wandeling in dit gebied en een wandeling aan het strand?**

.....  
.....  
.....

**Zijn er planten of dieren die je aantrekken om naar hier te komen?**

.....  
.....  
.....

**Wat trekt je aan in het landschap?**

.....

**Is er iets wat je minder aantrekkelijk vindt in het landschap? Zijn er dingen te verbeteren?**

In hoever is de bezoeker bewust van het groter geheel van het gebied en maakt hij er gebruik van

1. Bezoek je ook ander plaatsen in de duinen? Ja/nee

2. Welke?(als nee op 1, stopt het gesprek hier)

3. Wat is het verschil tussen de gebieden?

4. Welk gebied prefereert u? Waarom?

Landschap preferenties nagaan gebruikmakend van foto's

1. Kan u de volgende landschappen score met een getal tussen 6 (zeer aantrekkelijk) en 1 (niet interessant). Je mag verschillende keren dezelfde score geven. (post-its)
2. Kan u verklaren waarom u deze landschappen aantrekkelijk vindt en waarom niet.



|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
|    |  |     |  |
|    |  |     |  |
|  |  |  |  |

Laatste open vraag om zaken die de bevragee graag nog kwijt willen op te vangen

**Waarom zijn de duinen voor u belangrijk?**