



EUROPEAN UNION

**Cartographie SIG et modélisation de la pression
touristique et des
opportunités pour un tourisme durable dans quatre
réserves de biosphère de l'UNESCO (Royaume-Uni et
France) :**

**Un outil d'aide à la décision pour guider la prise de
décision stratégique dans le domaine du tourisme.**

**Dr Tim Wilkinson¹, Dr Carolyn Petersen², Andrew Bell³, Dr Nick Bearman⁴ et
Luc Barbier⁵**

Novembre 2021

¹ Centre de recherche sur les politiques rurales, Université d'Exeter.

² Centre de recherche sur les politiques rurales, Université d'Exeter.

³ Réserve de biosphère du nord du Devon, Conseil du comté du Devon.

⁴ Solutions de formation géospatiale.

⁵ Réserve de biosphère du marais Audomarois / Le Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale.

Remerciements

Ce rapport a été réalisé dans le cadre du projet BioCultural Heritage Tourism, financé par le programme de l'UE InterReg France (Manche) Angleterre. Ce projet est cofinancé par le Fonds européen de développement régional (FEDER).

Images du scénario © Paul Dowling 2020. Tous les droits sont réservés. Autres images créées par le personnel de l'Université d'Exeter. Toutes les images ont été créées pour le projet BCHT.

Attribution des cartes de sortie du modèle SIG (cartes thermiques) : Créées par Mapping Opportunity & Pressures for Sustainable Tourism (MOPST) - Nick Bearman soutenu par le projet BioCultural Heritage Tourism financé par Interreg EU England Channel Region, le Devon County Council et l'Université d'Exeter.

Les sorties de cartographie et de modélisation SIG s'appuient sur une série de bases de données et de sources de données protégées par le droit d'auteur reconnues ici (voir le tableau 3 pour plus de détails sur les sources de données) : © Ordnance Survey 2019/2020 ; © Crown copyright (pour les cartes Defra Magic, etc.) 2019/2020 ; © OpenStreetMap 2019/2020 ; © Corine Land Cover Programme Copernicus 2018. Pour les données Historic England (sites du patrimoine en péril et monuments classés) © Historic England 2018/2019/2020. © Crown Copyright et droit de la base de données 2018/2019/2020. Tous les droits sont réservés. Numéro de licence Ordnance Survey 100024900. Les données SIG historiques de l'Angleterre contenues dans ce document ont été obtenues le 10/07/2019 et le 26/04/2020. Les données SIG historiques d'Angleterre à jour les plus accessibles au public peuvent être obtenues sur HistoricEngland.org.uk.

Le conseil du comté du Devon, le conseil du comté de Brighton et le conseil de la ville d'Hove, le conseil du comté d'E. Sussex et de W. Sussex ont également fourni des sources de données pour la cartographie et la modélisation. Nous remercions également les différentes sources de données ouvertes qui ont contribué à ce travail, notamment Protected Planet, WheelMap (via OpenStreetMap) et TripAdvisor (chiffres uniquement ; pas de données SIG).

Les auteurs souhaitent également remercier les organisations partenaires et le personnel des quatre réserves de biosphère participantes (Réserve de biosphère du nord du Devon, Réserve de biosphère de Brighton and Lewes Downs, Réserve de biosphère des îles et de la mer d'Iroise et Réserve de biosphère du marais Audomarois) qui ont fourni et suggéré des sources de données SIG pour le modèle de leur biosphère locale.

Tableau de crédit des contributions⁶

Timothy Wilkinson - Rédaction - révision et édition ; conceptualisation ; méthodologie ; visualisation ; acquisition de financement, gestion de projet.

Carolyn Petersen - Écriture - ébauche originale ; conceptualisation ; méthodologie, ressources, visualisation, investigation, analyse formelle, logiciel, administration de projet.

⁶ Voir les lignes directrices ici : www.elsevier.com/authors/policies-and-guidelines/credit-author-statement

Andrew Bell - Conceptualisation, méthodologie, acquisition de financement, administration de projet, validation, logiciel.

Nick Bearman - Méthodologie, logiciel, analyse formelle, enquête.

Luc Barbier - Conceptualisation, méthodologie, recherche de financement.

Citation suggérée

Wilkinson T., C. Petersen, A. Bell, N. Bearman et L. Barbier. 2021. Cartographie SIG et modélisation de la pression touristique et des opportunités pour un tourisme durable dans quatre réserves de biosphère de l'UNESCO (Royaume-Uni et France) : un outil d'aide à la décision pour guider la prise de décision stratégique en matière de tourisme. Rapport du projet BioCultural Heritage Tourism.

Disponible sur : <https://github.com/mopst/reports>

Sommaire

France (Manche J Angleterre.....	Error! Bookmark not defined.
Remerciements.....	2
Tableau de crédit des contributions	2
Citation suggérée.....	3
Sommaire.....	4
1. Contexte	7
1.1. À propos du projet BioCultural Heritage Tourism	7
1.2. Objectifs de gestion du tourisme	7
1.3. Limites de la modélisation.....	7
1.4. Définir la pression et les opportunités touristiques	8
2. Développement de la méthode de modélisation	9
2.1. Phases du projet.....	9
2.2. Scénarios.....	10
3. La méthode de modélisation	12
3.1. Introduction	12
Comment fonctionne le modèle.....	13
Entrées SIG (données existantes)	13
Entrées partie prenante	13
Cartes de sortie (pression)	13
Cartes de sortie (opportunité).....	13
3.2. Obtention et collecte des données existantes	13
3.3. Notation de la sensibilité environnementale des habitats	15
Score de sensibilité de l'habitat.....	15
Saisonnalité - modification du score de sensibilité de l'habitat.....	16
3.5. Renseignement des couches de données	18
3.6. Notation des facteurs humains (scores d'opportunité et de pression)	19
3.7. Analyse de régression.....	20
3.8. Pondération de la politique.....	21
3.9. Combinaison et modification des scores	21
3.10. Sortie de carte de niveau de référence	22
3.11. Scénarios - opportunité de pondération et pression.....	22
Résultats	24
4.1. Liste des cartes de sortie du modèle SIG	24
4.2. Cartes de sortie montrant les zones d'opportunité et de pression pour les scénarios	24
4.3. Réserve de biosphère du nord du Devon	25
4.4. Brighton and Lewes Downs (the Living Coast).....	27

4.5. Réserve de biosphère Audomarois	28
4.6. Réserve de Biosphère des îles et de la mer d'Iroise.....	31
5. Discussion	34
5.1. Discussion des résultats.....	34
5.2. Limites.....	34
Nombres de participants	34
Nombre de visiteurs	35
Une brève note sur les zones côtières / extracôtières.....	35
Intégration des données de transport.....	35
Coûts	35
5.4. Diffusion et développement ultérieur	36
Augmenter la transférabilité du modèle SIG - création d'une boîte à outils Python ArcGIS	36
Poursuite du développement et de la mise à jour des entrées SIG.....	36
Évolutivité et développement du modèle	36
5.5. Commentaires sur le modèle.....	36
Commentaires obtenus sur la mise en œuvre du modèle	36
6. Conclusions et vers la mise en œuvre comme outil d'aide à la décision	38
6.1. Prochaines étapes.....	38
6.2. Travail futur	38
Annexe 2 : Méthode technique QGIS pour le modèle	43
Annexe 2.1. Configuration technique.....	43
Annexe 2.2. Organigramme du processus global	43
Annexe 2.3. Méthodologie détaillée.....	44
Annexe 2.4. Détails et pondérations des scénarios utilisés dans le modèle	53
Annexe 3. Sorties de scénario avec des images.....	54
Annexe 4. Ensemble complet de cartes de sortie de modélisation SIG (cartes thermiques)	56
□■□□□□a	62

Liste des figures

Figure 1. Vue d'ensemble de plusieurs couches SIG et du processus	12
Figure 2. Exemple de sortie de carte SIG participative (NDBR) à partir d'un entretien avec les parties prenantes	18
Figure 3. Exemple (BLDBR) de couches de données d'accès sélectionnées - transport (Royaume-Uni) - sortie QGIS.....	19
Figure4. Exemple de sortie de carte de niveau de référence (pression été NDBR).	22
Figure5. Capture d'écran d'un exemple de modèle QGIS BLDBR montrant des couches de transport sélectionnées, notamment les routes, les itinéraires de bus, les pistes cyclables et les points de comptage du trafic	34

List of tables

Table 1: Liste des 10 cartes	9
Table 2. Résumé des scénarios.....	10
Table 3. Facteurs humains influençant le tourisme et les sous-facteurs qui les composent et sources de données	13
Table 4. Exemple de matrice de score de la sensibilité de l'habitat (NDBR)	15
Table 5. Nombre de participants internes des parties prenantes remplissant la matrice et la cartographie SIG participative	16
Table 6. Exemple de tableau (NDBR) pour la correction des variations saisonnières du score de sensibilité de l'habitat	17
Table 7. Facteurs humains influençant le tourisme	19
Table 8. Exemple de tableau d'analyse de régression (pression touristique NDBR), avec la contribution relative des couches aux zones, la pondération des politiques et la pondération globale.....	20
Table 9. Implications de la pression et des opportunités pour les scénarios futurs	22
Table 10. Notation numérique des implications de pression et d'opportunité des scénarios	23
Table 11. Liste des cartes thermiques des pressions et opportunités touristiques	24

1. Contexte

1.1. À propos du projet BioCultural Heritage Tourism

Le projet BioCultural Heritage Tourism est un projet Interreg de l'UE impliquant quatre réserves de biosphère de l'UNESCO (Réserve de biosphère du nord du Devon, réserve de biosphère de Brighton and Lewes Downs, réserve de biosphère des îles et de la mer d'Irlande et réserve de biosphère du marais Audomarois) (voir cartes en annexe 1) et deux partenaires ressources, Pas-de-Calais Tourisme et l'Université d'Exeter. Le projet collaboratif a débuté en avril 2018 et se termine en décembre 2021. Le projet a cherché à lutter contre les impacts du surtourisme dans la réserve de biosphère en utilisant le concept de tourisme du patrimoine bioculturel (BCHT), qui consiste à célébrer les liens entre les humains et le monde naturel qui nous entoure. Le projet comporte trois thèmes principaux : la gestion du tourisme, l'engagement des entreprises et le développement de nouvelles expériences touristiques. Les travaux abordés dans ce rapport étaient liés au thème de la gestion du tourisme - ou « Masterplanning » (Plan directeur) comme dénommé dans le projet. L'outil d'aide à la décision que nous avons développé est conçu pour soutenir et éclairer les décisions sur la façon de gérer les pressions des visiteurs, et pour identifier où il pourrait y avoir des opportunités pour développer un tourisme durable à l'avenir.

1.2. Objectifs de gestion du tourisme

L'un des postulats du projet BCHT était que les avantages et les inconvénients du tourisme étaient inégalement répartis dans les réserves de biosphère (RB). Les partenaires ont vu le tourisme créer des impacts négatifs dans des endroits très visités de leur région, mais en même temps, ils ont reconnu que le tourisme apportait une gamme d'avantages économiques, sociaux et parfois même environnementaux à ces régions. La question était de savoir comment gérer le tourisme dans ces régions de manière à atténuer certains des impacts négatifs et à renforcer les effets positifs.

L'objectif du thème de gestion du tourisme (« Masterplanning » ou Plan directeur) était de créer un outil d'aide à la décision de modélisation SIG pour guider la prise de décision stratégique en matière de tourisme dans les quatre réserves de biosphère de l'UNESCO participantes. Nous avons développé un outil d'aide à la décision conçu pour identifier les zones soumises à une pression touristique existante (sur la base des données disponibles) et qui peut suggérer des zones où il pourrait y avoir des opportunités de développement touristique durable. Le modèle vise à éclairer les discussions sur la planification du tourisme en fournissant des représentations visuelles des pressions et des opportunités touristiques. Nous souhaitons que les cartes de pression et d'opportunité « thermiques »⁷ soient utilisées pour éclairer les discussions sur la planification stratégique pour l'avenir du tourisme et soutenir la prise de décision.

1.3. Limites de la modélisation

Le modèle que nous avons créé est un système de notation numérique de différents facteurs environnementaux et humains qui contribuent à la pression et aux opportunités touristiques. Nous avons donc attribué des chiffres à certains concepts complexes et subjectifs, tels que la « sensibilité de l'habitat » et la « pression touristique ». Donner une forme quantitative à des concepts au moins partiellement qualitatifs n'est pas sans poser de problèmes. Nous avons tenté de surmonter la subjectivité en utilisant la contribution des parties prenantes dans le processus de notation et en utilisant une analyse de régression pour tester dans quelle mesure différents facteurs contribuent à

⁷ Une carte thermique est une représentation des données sous la forme d'une carte ou d'un diagramme dans lequel les valeurs des données sont représentées sous forme de couleurs. Pour ce projet, des sites/zones de pression touristique ou des opportunités sont mis en évidence. Ici, pour des raisons d'accessibilité (par exemple, y compris les personnes ayant une déficience de la vision des couleurs), nous avons évité d'utiliser les spectres de couleurs rouge-vert conventionnels.

la pression et aux opportunités touristiques.

La modélisation nous oblige à définir les hypothèses et les facteurs contributifs qui influencent la prise de décision. Nous dirions que cela contribue à rendre la prise de décision plus transparente et nous espérons que cela facilitera le débat sur le développement du tourisme durable dans les réserves de biosphère. Cependant, nous reconnaissons qu'aucun modèle ne peut rendre compte de toute la complexité de la prise de décision. Notre modèle n'inclut pas, par exemple, les facteurs politiques qui façonnent le développement du tourisme. Il est également limité par la disponibilité des données. Mais le modèle inclut des données pour 29 facteurs influençant la pression et les opportunités touristiques. Nous avons investi beaucoup de temps dans l'identification et la création d'ensembles de données à inclure dans le modèle, ainsi que dans l'obtention des nombreuses contributions des parties prenantes, afin de maximiser l'efficacité et la pertinence du modèle.

1.4. Définir la pression et les opportunités touristiques

Le modèle crée des cartes thermiques de la « pression touristique » et des « opportunités de développement touristique futur ». Par « pression touristique », nous entendons la pression touristique attribuée à une cellule de 25 m par le modèle à partir d'une variété de sources (voir ci-dessous - il s'agit d'un score agrégé basé sur la combinaison de toutes les couches de données) comme indiqué dans le tableau 3 (Tableau des facteurs humains influençant le tourisme). Les couches de données qui contribuent à ce score comprennent :

- **la gestion** (y compris les désignations environnementales) ;
- **l'accès** (y compris les infrastructures de transport, les zones d'accès ouvert et les chemins/droits de passage) ;
- **les activités** (y compris la nourriture et les boissons, la location de vélos et les sports nautiques) ; et
- **les attractions et installations** (y compris les sites patrimoniaux, les sites archéologiques et les principales attractions touristiques).

La notation a été formulée à l'aide d'une analyse de régression des données SIG participatives renseignées par les acteurs/experts de l'environnement indiquant les zones connaissant une « pression touristique » élevée (voir plus de détails ci-dessous).

Par opportunités de développement touristique futur, nous entendons des opportunités pour un tourisme durable et bien géré - cela inclut de nouvelles expériences touristiques basées sur les principes du BCHT.

2. Développement de la méthode de modélisation

La section 2 donne un aperçu du processus de projet utilisé pour développer le modèle. Dans la section 3, vous pouvez trouver des détails sur chaque étape et sous-étape au sein de la méthode de modélisation elle-même.

2.1. Phases du projet

Le processus de développement du modèle a été collaboratif, itératif et expérimental. L'idée initiale d'un modèle était celle d'Andy Bell (réserve de biosphère du nord du Devon). Carolyn Petersen et Tim Wilkinson de l'Université d'Exeter ont travaillé avec la réserve de biosphère du nord du Devon, les partenaires du projet et avec Nick Bearman (Geospatial Training Solutions), pour développer une méthode, piloter la méthode et générer des résultats.

L'idée initiale du modèle a été discutée lors de deux séminaires de recherche avec des universitaires et des experts du tourisme dans les quatre réserves de biosphère. Le premier s'est tenu à Paris en avril 2019, et le second à Londres en février 2020. Lors de ces événements, des idées pour la conception du modèle ont été discutées et des changements ont été suggérés.

Lors du séminaire de recherche de Paris 2019, nous avons convenu de développer « 10 cartes » (voir le Tableau 1) pour chaque réserve de biosphère illustrant les données disponibles sur le tourisme. Cela a mis en évidence des lacunes dans les données pour certains partenaires. Nous avons ensuite utilisé cette liste de 10 cartes pour renseigner les « facteurs humains influençant le tourisme » (voir le Tableau 3) et la liste des sources de données.

Tableau 1 : Liste des 10 cartes

Carte n°	Description (Royaume-	Pourrait inclure des informations sur
1	Couverture terrestre	Types d'habitats de couverture terrestre
2	Zones protégées	Appellations européennes, nationales, régionales et locales
3	Installations touristiques (dont entreprises ?)	Lieu d'activité touristique Centres d'accueil des visiteurs Parkings Toilettes publiques
4	Circuits touristiques, sentiers et accès	Sentiers pédestres / cyclables Itinéraires pour sorties en bateau Routes Accès handicapés Espace public ouvert Lignes de bus Lignes et gares ferroviaires
5	Points sensibles pour la biodiversité	Carte(s) thermique(s) de la biodiversité des espèces Réserves naturelles locales
6	Sites culturels et historiques	Sites archéologiques Monuments historiques Églises/Cathédrales Musées
7	Nombre de visiteurs	Sur des sites spécifiques Participation à des événements

		Données éco-compteur
8	Développement	Développements prévus (grands projets, etc.)
9	Pressions et vulnérabilité écologique des sites	Risques d'inondations Risques de sécheresse Congestion des véhicules Élévation du niveau de la mer Pollution de l'eau Pollution de l'air
10	Activités	Emplacement des activités

Lors du séminaire de Londres 2020, les partenaires ont réagi sur une proposition de Tim Wilkinson et Andy Bell concernant un système de notation qui pourrait être utilisé pour développer un modèle. Tout en soutenant largement le concept et la méthode, les partenaires ont souligné un problème avec l'idée que la pression et les opportunités touristiques pourraient être caractérisées par une seule échelle avec une pression à une extrémité et des opportunités à l'autre. À travers la discussion, nous avons développé l'idée de deux partitions indépendantes ; une pour la pression et une pour l'opportunité. Les partenaires ont également soulevé la question de la saisonnalité ayant un impact sur les pressions et les opportunités touristiques. Nous avons ensuite développé le système de notation pour intégrer ces suggestions.

Fin 2019, l'Université d'Exeter a engagé Nick Bearman chez Geospatial Training Solutions⁸ pour mettre en œuvre le modèle à l'aide de QGIS - une plateforme logicielle open source de systèmes d'information géographique. Dans le processus de mise en œuvre de l'idée du modèle sur SIG, nous avons développé et remodelé des idées dans les paramètres de QGIS et au fur et à mesure que de nouvelles sources de données ont été trouvées ou fournies. Nous avons exécuté un pilote du modèle avec des données de la réserve de biosphère du nord du Devon en 2020. À la suite de cela, nous avons effectué divers ajustements, notamment la réalisation d'une analyse de régression pour déterminer les scores des facteurs de tourisme humain (plutôt que d'utiliser les connaissances « d'experts » comme initialement dans le modèle pilote) ; en ajoutant et/ou en consolidant des couches de données (par exemple, données sur le nombre de visiteurs, désignations côtières) et en ajustant l'échelle et le schéma de couleurs pour mieux montrer le contraste et les caractéristiques.

2.2. Scénarios

Parallèlement au développement du modèle, trois scénarios pour l'avenir du tourisme dans la réserve de biosphère ont été développés jusqu'en 2019 et 2020. Ceux-ci ont été créés par l'Université d'Exeter en collaboration avec les responsables des quatre réserves de biosphère et grâce au travail avec un illustrateur, Paul Dowling de Dowling Design⁹. Nous avons appelé les trois scénarios : Business as Usual (Activité habituelle), Less Regulation (Moins de réglementation) et Responsibility and Custodianship (Responsabilité et tutelle). Pour plus de détails à ce sujet, veuillez consulter l'annexe 3. Pour un résumé rapide, voir le tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2. Résumé des scénarios

Nom du scénario	Résumé
Activité habituelle	<ul style="list-style-type: none"> • Tourisme centré sur les sites "honey pot" (attractifs) • Problèmes relatifs à la pression des visiteurs • Pics saisonniers du nombre de visiteurs et des revenus des entreprises touristiques • Baisse progressive de la qualité des actifs environnementaux
Moins de réglementation	<ul style="list-style-type: none"> • Sur-développement • Augmentation du nombre de visiteurs

⁸ <https://geospatialtrainingsolutions.co.uk/>

⁹ <https://dowling.biz/profile>

	<ul style="list-style-type: none"> • Activités plus prospères • Dépenses des visiteurs ne contribuant pas à l'économie locale • Pression croissante des visiteurs qui érode les environnements naturels
Responsabilité et tutelle	<ul style="list-style-type: none"> • Diffusion des bénéfices du tourisme dans toute la région • Plus d'infrastructures vertes et d'options de voyage • Plus de dépenses des visiteurs demeurant dans l'économie locale • Restauration de l'environnement • Apport des visiteurs, par ex. temps, compétences, plans de

3. La méthode de modélisation

3.1. Introduction

Le modèle est constitué d'une combinaison de couches spatiales (contenant des données géographiques). Il s'agit notamment de données sur la couverture terrestre, les limites des zones protégées, les réseaux routiers, les lignes de bus, les sites historiques et patrimoniaux, les centres d'accueil des visiteurs et les emplacements d'activités. Dans le modèle, nous avons attribué des scores aux données en utilisant les contributions des parties prenantes, les gestionnaires de réserves de biosphère et un processus statistique appelé analyse de régression. Les figures 1 et 2 donnent un aperçu visuel du fonctionnement du modèle

En bref, la méthode de création du modèle était :

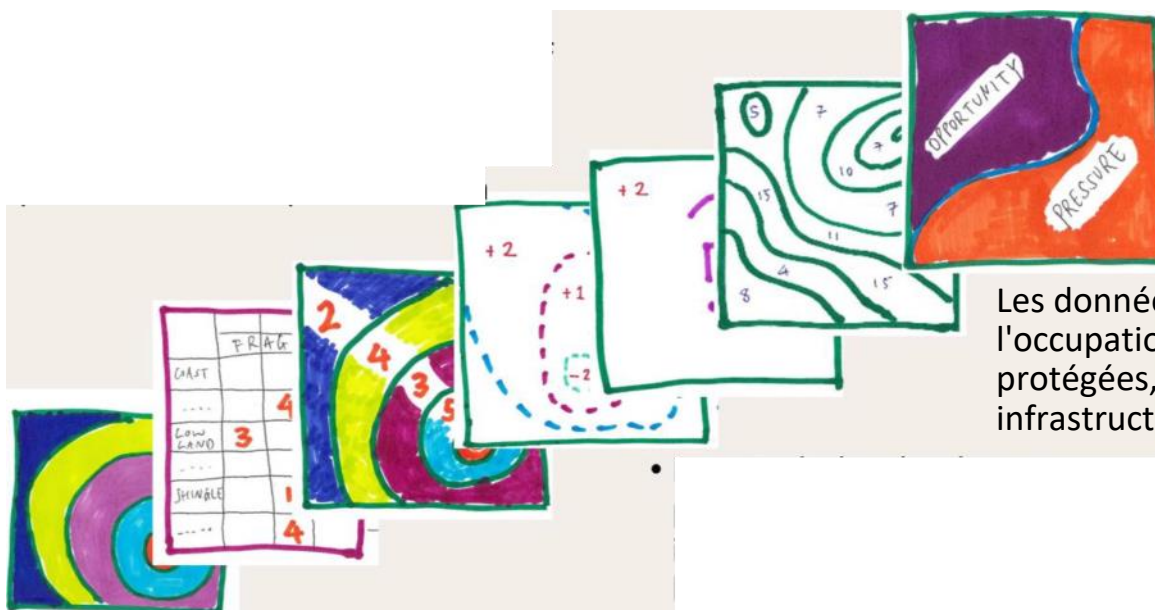
- Rassembler les **données SIG existantes** à partir d'une variété de sources ;
- Obtenir des contributions des **parties prenantes** (par exemple, sur la sensibilité environnementale des habitats pertinents ; identification des sites/zones de pression et d'opportunités touristiques) ;
- **Identifier des facteurs** et sous-facteurs touristiques qui contribuent à la pression et aux opportunités touristiques et pour lesquels des couches de données SIG sont disponibles pour la RB ;
- **Intégrer et analyser** les données existantes et celles des parties prenantes (y compris l'analyse de régression), complétées par la notation des priorités politiques locales et la notation de la saisonnalité (par les responsables de RB) et les pondérations des scénarios futurs (voir ci-dessous) ;
- Produire des **cartes de sortie**.

Dans la section suivante, nous décrivons chaque étape du processus

Figure 1. Vue d'ensemble de plusieurs couches SIG et du processus

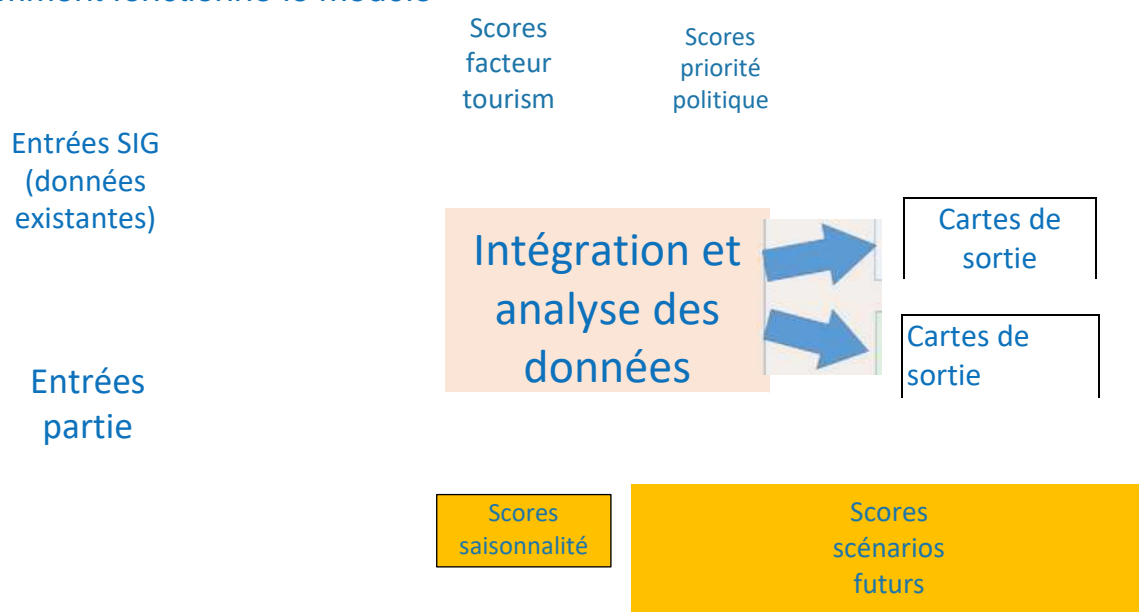
Présentation de la modélisation

- Modèle élaboré à partir de plusieurs couches de données
- C'est un système d'attribution de scores (valeurs numériques) à ces données



Les données comprennent :
l'occupation du sol, les aires
protégées, les
infrastructures, les sites

Comment fonctionne le modèle



Le modèle repose sur neuf phases que nous décrivons en détail ci-dessous :

- Obtention et collecte des données existantes (3.2)
- Notation de la sensibilité environnementale des habitats (3.3)
- Création d'un score de sensibilité de l'habitat (3.4)
- Saisonnalité - modification du score de sensibilité de l'habitat (3.5)
- Notation des facteurs humains (scores d'opportunité et de pression (3.6)
- Identification des parties prenantes des zones de pression et d'opportunités touristiques (3.7)
- Renseignement des couches de données (3.8)
- Analyse de régression (3.9)
- Pondération de la politique (3.10)
- Combinaison et modification des scores (3.11)
- Sortie de carte de niveau de référence (3.12)
- Pondération de l'opportunité et de la pression dans les scénarios (3.13)

3.2. Obtention et collecte des données existantes

Nous avons rassemblé les données géographiques existantes et disponibles via un examen en ligne, la liaison avec le personnel des organisations partenaires du projet et les parties prenantes de leurs réseaux. Le modèle utilise ces sources de données (voir le Tableau 3)¹⁰. Ces sources de données ont été regroupées dans le tableau des facteurs.

Lorsque nous avons des lacunes dans les données, nous avons cherché à les combler. Par exemple (version du Royaume-Uni¹¹) :

Tableau 3. Facteurs humains influençant le tourisme et les sous-facteurs qui les composent et sources de données

Facteur	Sous-facteur	Source de données
Gestion	SSSI (Site d'intérêt scientifique particulier)	Defra Magic Map
	RAMSAR	Defra / Natural England
	Natura 2000 (y compris SPA et SAC)	Protected Planet / Defra Magic Map

¹⁰ Diverses sources de données soumises au droit d'auteur - voir les remerciements pour plus de détails.

¹¹ Des sources de données alternatives ont été utilisées pour les RB françaises dans certains cas en fonction de la disponibilité.

	Parc national	Protected Planet
	Réserve naturelle nationale	Protected Planet
	Réserve naturelle régionale (France	Protected Planet
	Réserve naturelle locale	Protected Planet
	Zone de beauté naturelle (AONB)	Protected Planet
	Réserve naturelle marine	Protected Planet
	Terre agricole	Defra Magic Map
	Côte patrimoniale	Protected Planet
	Point sensible de la biodiversité (espèces)	National Biodiversity Network Trust
Accès	Routes (principales)	Ordnance Survey
	Comptage du trafic	Data.gov.uk ¹² (données limitées disponibles)
	Piste cyclable	Conseil du comté du Devon / Conseil du comté de Brighton et Hove / data.dft.gov.uk / Réseau cyclable national
	Sentier (principal)	Conseil du comté du Devon / Conseil de la ville de Brighton et Hove / Conseil du comté d'E. Sussex / Conseil du comté du W. Sussex
	Lignes de bus et arrêts de bus	Conseil du comté du Devon / Conseil de la ville de Brighton et Hove / Conseil du comté d'E. Sussex / Conseil du comté du W. Sussex
	Gare	Ordnance Survey
	Accès handicapés	OpenStreetMap / WheelMap
	Accès libre / boisé accessible / CRoW	Ordnance Survey / Conseil du comté du Devon / Defra
Pôles d'activités	Nourriture et boisson	TripAdvisor / Conseil du comté du Devon / OpenStreetMap
	Location de vélos	OpenStreetMap / WheelMap
	Centre d'aventure, école de sports nautiques	OpenStreetMap / WheelMap
	Activité locale (France uniquement)	N/A
Attractions et installations touristiques locales importantes	Sites archéologiques	Historic England - Monuments programmés
	Sites du patrimoine	Historic England - couche Heritage at Risk (patrimoine en danger)
	Centres d'accueil des visiteurs	Conseil du comté du Devon / Conseil du comté de Brighton et d'Hove /
	Attractions touristiques clés (par exemple, le Big Sheep)	Personnel-experts du NDBR et du BLDBR/connaissance locale
	Nombre de visiteurs	TripAdvisor - sites clés et sites les plus populaires dans la RB

¹² Données téléchargées depuis : <https://data.gov.uk/dataset/208c0e7b-353f-4e2d-8b7a-1a7118467acc/gb-road-traffic-counts>

	Parkings	Conseil du comté du Devon / Conseil du comté de Brighton et d'Hove
--	----------	--

3.3. Notation de la sensibilité environnementale des habitats

Score de sensibilité de l'habitat

Une liste d'habitats a été renseignée à l'aide des données compilées de Corine Land Cover 2018 et de l'inventaire des habitats prioritaires de Defra (de Defra Magic Map) adaptées à chaque RB (avec la contribution du personnel de la RB). Les parties prenantes expertes (principalement des responsables/experts environnementaux) de chaque réserve de biosphère ont été invitées à évaluer la fragilité environnementale et la sensibilité touristique des habitats dans les régions de la biosphère. Il s'agissait d'établir lesquels des habitats identifiés étaient perçus comme les plus sensibles au tourisme par les experts. Les données ont été recueillies lors d'un entretien au cours duquel un intervieweur a parcouru une matrice avec les participants (voir le tableau 4 pour la matrice). La matrice comprenait une liste d'habitats dans la réserve de biosphère et des colonnes pour fournir des scores pour la fragilité environnementale d'un habitat (échelle de 1 à 3) et sa sensibilité au tourisme (échelle de 1 à 5). À la fin de l'entretien, nous avons multiplié le score de fragilité environnementale par le score de sensibilité touristique, pour établir un *Score de sensibilité de l'habitat*. Ce score a ensuite été attribué aux types d'habitats sur les couches de données sur QGIS.

Tableau 4. Exemple de matrice de score de la sensibilité de l'habitat (NDBR)

Type d'habitat / environnement	Classement de fragilité environnementale			Score de sensibilité de l'habitat
	Non fragile	Fragile	Très fragile	
Roches nues	1	1	1	1
Tourbière de couverture	1	1	5	15
Forêt de feuillus	1	2	1	4
Marais de pâturage côtier et de plaine	1	1	5	15
Marais salé côtier	1	1	5	15
Dunes de sable côtières	1	1	3	9
Modèles de culture complexes	1	3	1	6
Forêt de conifères	1	1	1	2
Forêt de feuillus	1	3	1	6
Tissu urbain discontinu	1	1	1	1
Estuaires	1	2	1	4
Bruyère fragmentée	1	3	1	6
Prairies semi-améliorées de bonne	1	2	1	4
Lande herbeuse	1	2	1	4
Zones intertidales	1	2	1	4
Prairies calcaires des basses terres	1	3	1	6
Prairies sèches acides des basses terres	1	3	1	6
Marais des basses terres	1	3	1	6
Landes de plaine	1	3	1	6
Prairies de plaine	1	3	1	6
Falaise et talus maritimes	1	3	1	6
Sites d'extraction de minerais	1	1	1	1
Forêt mixte	1	2	1	4

Marais et landes	1	2	1	4
Vasières	1	2	1	4
Prairie naturelle	1	1	4	12
Parc et pâturage boisé	1	2	1	4
Pâturages	1	2	1	4
Tourbières	1	1	5	15
Prairies humides à joncs et molinie	1	1	3	9
Roselières	1	1	1	2
Marais salants	1	4	1	8
Mer et océan	1	3	1	6
Verger traditionnel	1	2	1	4
Forêt et végétation arbustive en mutation	2	1	1	2
Flux d'eau des hautes terres, fens et	1	1	3	9
Prairie de fauche des hautes terres	1	3	1	6
Landes des hautes terres	1	2	1	4
Plans d'eau	1	3	1	6

Les entretiens avec les parties prenantes ont eu des niveaux d'adhésion variables dans les réserves de biosphère (voir le tableau 5 pour le nombre de participants) pour des raisons de capacité locale et de personnel. Les scores RBIMI ont été créés en parvenant à un consensus lors d'un atelier avec la contribution des parties prenantes et du personnel de la réserve de biosphère.

Tableau 5. Nombre de participants internes des parties prenantes remplissant la matrice et la cartographie SIG participative

Réserve de biosphère	Nombre de parties prenantes qui ont rempli la
Nord du Devon (NDBR)	7
Brighton and Lewes Downs (BLDBR)	9
Marais Audomarois (RBMA)	3
Iles et Mer d'Iroise (RBIMI)	c.4

Saisonnalité - modification du score de sensibilité de l'habitat

Suite aux commentaires lors du séminaire de recherche de Londres en 2020, nous avons ajouté une dimension saisonnière aux scores de sensibilité de l'habitat. Nous avons ajouté deux périodes saisonnières dans le modèle. Celles-ci ont été largement identifiées par les partenaires comme étant les mois d'été et les mois d'hiver. La justification de la modification de la sensibilité de l'habitat en fonction de la saison est que les experts ont souligné que la sensibilité varie au cours de l'année, par exemple lorsqu'il y a des oiseaux nicheurs au sol. Un seul score a été considéré comme insuffisant. Nous avons délibéré sur la division de l'année en quatre saisons pour donner la possibilité d'avoir des impacts saisonniers sur la sensibilité de l'habitat, mais avons décidé que cela n'était pas pratique car cela aurait multiplié le nombre de cartes de sortie au-delà de ce qui était gérable.

Les scores de sensibilité saisonnière ont été renseignés à l'aide d'une matrice de base qui énumérait les types d'habitats et fournissait une colonne pour identifier les habitats les plus sensibles. Les scores ont été décidés par les responsables de la biosphère, qui ont noté pour chaque habitat s'il était plus sensible ou non pendant les deux périodes saisonnières (voir tableau 6).

Tableau 6. Exemple de tableau (NDBR) pour la correction des variations saisonnières du score de sensibilité de l'habitat

Type d'habitat / environnement	Plus sensible en été (2 = Oui / 1 = Non)	Plus sensible en hiver (2 = Oui / 1 = Non)
Roches nues	1	1
Tourbière de couverture	1	1
Forêt de feuillus	2	1
Marais de pâturage côtier et de plaine	1	2
Marais salé côtier	1	2
Dunes de sable côtières	1	1
Modèles de culture complexes	1	1
Forêt de conifères	1	1
Forêt de feuillus	2	1
Tissu urbain discontinu	1	1
Estuaires	1	2
Bruyère fragmentée	1	1
Prairies semi-améliorées de bonne qualité	1	1
Lande herbeuse	2	1
Zones intertidales	1	2
Prairies calcaires des basses terres	1	1
Prairies sèches acides des basses terres	1	1
Marais des basses terres	1	1
Landes de plaine	2	1
Prairies de plaine	1	1
Falaise et talus maritimes	2	1
Sites d'extraction de minerais	1	1
Forêt mixte	1	1
Marais et landes	1	1
Vasières	1	1
Prairie naturelle	2	1
Bois-pâturé et parc	1	1
Pâturages	1	1
Tourbières	1	1
Prairies humides à joncs et molinie	2	1
Roselières	2	1
Marais salants	1	2
Mer et océan	1	1
Verger traditionnel	1	1
Forêt et végétation arbustive en mutation	1	1
Flux d'eau des hautes terres, fens et	1	1
Prairie de fauche des hautes terres	2	1
Landes des hautes terres	2	1
Plans d'eau	1	1

touristiques Au cours des entretiens avec les parties prenantes, nous avons également demandé aux participants de dessiner sur des cartes les zones de pression touristique et les opportunités de développement futur du tourisme. Nous les avons ensuite numérisées au format SIG (et fusionné les couches individuelles numérisées des parties prenantes).

ND BRINTON 3

i) environmentally fragile
ii) Very "

● Crowded
▲ Very crowded

■ Priority biodiversity or species hotspots and other places of natural environment interest

● Tourism impact

X places of opportunity
Suitable for developing new Immersive tourism experiences

Legend
Yellow sites

Nous avons renseigné les couches de données existantes et les données des parties prenantes sur QGIS.

V — Lignes de bus BLDBR

- ▶ J"" Brighton_Bus_stops_buffered_20C
- H Arrêts de bus de Brighton mis en mémoire tampon 200 J •
BrightonBusstops
- ▶ □ sentiers
- ⇓ — sentiers-BLDBR
- ⇓ — LienChemin
- 20 — E.SussexDroits publics de Way Ai
- 20 — WSessexPROW-avec-projection
- ▶ i® Brighton&Hove Droits publics de W<
- ▶ I"" réseau-cyclable
- s/I Réseau cyclable combiné BLDBR Réseau cyclable combiné BLDBR
- — Chemins cyclables BLDBR
- I — CNMXportBrighton Connectir^X
- — CNMXport Brighton LienChemin A — Réseau cyclable national
- ▶ □ .* trafic-données-BR copie O trafic-données-BR
- ▶ !■" routes-principales
- !■" routes-principales

Nous avons identifié quatre ensembles de facteurs touristiques humains (voir le tableau 7 ci-dessous) qui influencent la pression et les opportunités touristiques dans les RB. Chacun de ces facteurs a été décomposé en sous-facteurs, ou caractéristiques, 29 au total. Une notation a été créée pour chaque sous-facteur/caractéristique à la fois pour l'opportunité et la pression : a) pour combien il a contribué à une opportunité offerte pour le tourisme durable (échelle de 1 à 10) et b) dans quelle mesure cela a contribué à la pression touristique (échelle de 1 à 10). Ce sont les *score d'opportunité* et *score de pression touristique*.¹³

Facteur	Description
Gestion	Facteurs influençant la gestion du tourisme, tels que les désignations paysagères
Accès	Comment les sites sont-ils accessibles ainsi que les infrastructures associées, comme les routes, les sentiers, les zones d'accès ouvert
Activités	L'emplacement des activités desservant le tourisme, telles que les cafés, les pubs, les restaurants.

1

Attractions et installations	Sites touristiques, y compris les attractions touristiques et les sites patrimoniaux. Cela comprenait des installations et des équipements tels que
------------------------------	---

3.7. Analyse de régression

Nous avons effectué une analyse de régression par étapes à l'aide de R/RStudio pour identifier les facteurs touristiques qui expliquaient ou prédisaient les zones identifiées comme une zone d'opportunité ou de pression par les parties prenantes dans l'exercice de cartographie participative. Cela a été entrepris pour chaque réserve de biosphère. Cela a créé une liste de scores de régression pour la pression et l'opportunité, comme (voir le tableau 8).

Tableau 8. Exemple de tableau d'analyse de régression (pression touristique NDBR), avec la contribution relative des couches aux zones, la pondération des politiques et la pondération globale

Sous-facteur	Modèle complet	Sig	1 ^{ère} étape	Sig	2 ^{ème} étape	Pr(> z)	Sig	Pondération de la politique NDBR	Pondération globale
Centre d'aventure, école de sports	0.03861 2		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0	0.0
Attrait touristique clé	- 0,09787		- 0,09791		N/A	N/A	N/A	0	0.0
Côte patrimoniale	3,44823 7	***	3,44823 8	***	3,4482 41	< 2e-16	***	1	3,4
SSSI	2,52896 2	***	2,52896 2	***	2,5289 35	< 2e-16	***	1	2,5
Accès handicapés	2,42962 3	***	2,42960 7	***	2,4288 29	< 2e-16	***	1	2,4
Ligne de bus	2,19954 1	***	2,19954 5	***	2,1993 65	< 2e-16	***	1	2,2
Réserve naturelle locale	1,83169 1	***	1,83168 2	***	1,8318 37	< 2e-16	***	1	1,8
Nombres de visiteurs TripAdvisor	1,73191	***	1,73191 4	***	1,7123 6	< 2e-16	***	2	3,4
Réserve naturelle marine	1,71027 6	***	1,71027 7	***	1,7103	< 2e-16	***	1	1,7
Nourriture et boisson	1,45025 5	***	1,45033 6	***	1,4496 21	< 2e-16	***	1	1,4
Parc national	1,43175 7	***	1,43175 6	***	1,4317 46	< 2e-16	***	1	1,4
Sentier (principal)	1,32714 5	***	1,32714	***	1,3271 46	< 2e-16	***	1	1,3
Sites du patrimoine	1,20379 6	***	1,20377 3	***	1,2034 52	< 2e-16	***	2	2,4

Piste cyclable	1,10408 6 ***	1,10407 4 ***	1,1039 31 < 2e-16	***	1	1,1
Parking	0,54396 9 ***	0,54394 4 ***	0,5430 07 < 2e-16	***	2	1,1
Routes (principales)	0,52248 5 ***	0,52248 6 ***	0,5223 81 < 2e-16	***	2	1,0
Biodiversité des espèces	0,50689 ***	0,50688 9 ***	0,5068 92 < 2e-16	***	2	1,0
AONB	0,41001 7 ***	0,41001 7 ***	0,4100 06 < 2e-16	***	1	0,4
Gare	0,08942 8 **	0,08941 2 **	0,0898 92 0,00408	**	1	0,1
Terre agricole	- 0,25288 ***	- 0,25287 ***	-0,2528 < 2e-16	***	1	-0,3
Location de vélos	- 0,28019 *	- 0,28025 *	- 0,2936 3 0,03697	*	1	-0,3
Accès ouvert	-0,5387 ***	-0,5387 ***	- 0,5386 9 < 2e-16	***	1	-0,5
Centre d'accueil des visiteurs	- 0,71098 ***	- -0,711 ***	- 0,7072 4 4,60E-07	***	1	-0,7
Sites archéologiques	- 0,74142 ***	- 0,74141 ***	- 0,7413 7 < 2e-16	***	1	-0,7
Natura2000	- 1,92531 ***	- 1,92531 ***	- 1,9252 8 < 2e-16	***	1	-1,9
Réserve naturelle nationale	- 12,4037	- 12,4037	- 12,403 7 0,2685		0	0,0
[Interception]	- 4,90143 ***	- 4,90143 ***	- 4,9014 8 < 2e-16	***		

N.B. La pondération initiale était de 1 pour tous les sous-facteurs à l'exception de la biodiversité des espèces (1 à 9).

3.8. Pondération de la politique

Les résultats de la régression ont été examinés avec les responsables de réserves de biosphère et les scores de pondération des politiques (0 à 3) renseignés par les gestionnaires des RB en fonction des priorités politiques locales (sur la base des connaissances locales et du jugement d'expert des responsables des RB sur les priorités politiques locales). Nous avons utilisé une échelle où 0 = non pertinent ; 1 = faible priorité politique pour la RB ; 3 = priorité politique forte pour la RB. Voir le tableau 8 ci-dessus pour la pondération des politiques.

3.9. Combinaison et modification des scores

La pondération de la politique a ensuite été combinée avec (multipliée par) le (2^{ème} étape) score de régression pour donner un score de pondération global pour chaque sous-facteur (voir tableau 8) à la fois pour l'opportunité et la pression. Cela a ensuite été entré dans le modèle, combiné avec (multiplié par) le *Score de sensibilité de l'habitat* (voir l'annexe 2 pour plus d'informations techniques sur la méthode).

3.10. Sortie de carte de niveau de référence

Nous avons créé une carte de référence sur la base des scores. Voir la Figure 4 par exemple. L'échelle représente un score global de pression touristique. Plus la couleur est foncée, plus la pression est élevée.

Légende
<= 0

Figure 4. Exemple de sortie de carte de niveau de référence (pression été NDBR).

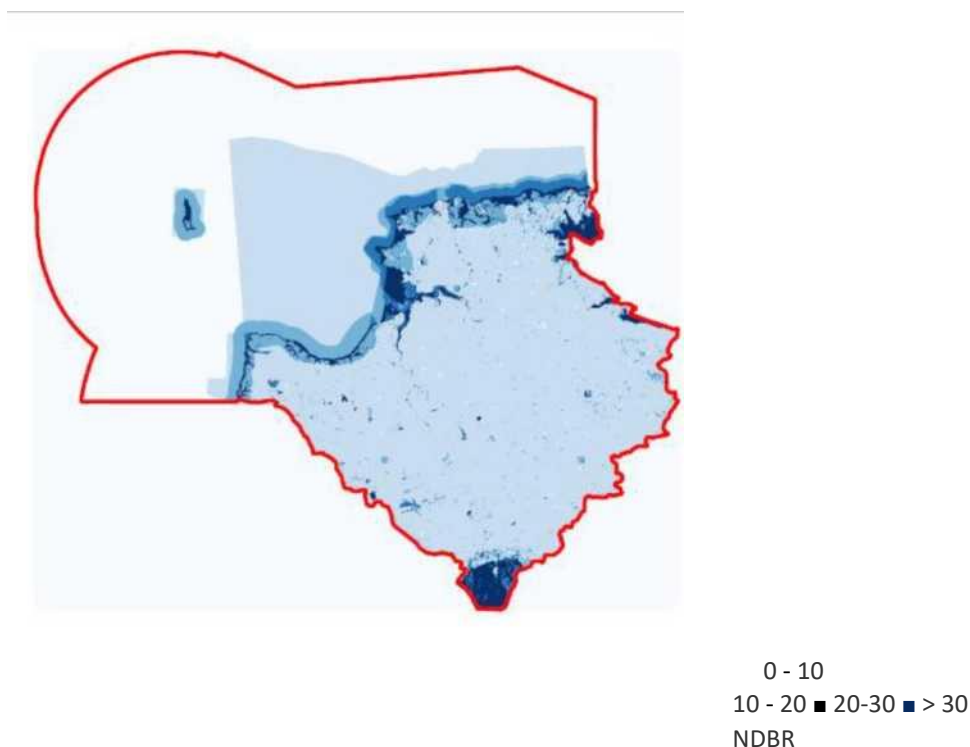


Image créée par MOPST (github.com/mopst)¹⁴.

3.11. Scénarios - opportunité de pondération et pression

Nous avons traduit les scénarios futurs que nous avons co-conçus sur le projet en pondérations de pression et d'opportunité, afin d'explorer à quoi pourraient ressembler les zones d'opportunité et de pression à l'avenir. Nous avons convenu que les scénarios représentaient ces implications pour la pression et l'opportunité (voir le tableau 8).

Tableau 9. Implications de la pression et des opportunités pour les scénarios futurs

Scénario	Pression	Opportunité
Moins de réglementation	Beaucoup plus	Beaucoup moins
Activité habituelle	Plus	Moins
Responsabilité et tutelle	Moins	Plus

Nous avons ensuite converti ces mesures qualitatives en poids (voir les tableaux 9 et 10). Nous avons appliqué la pondération au niveau des facteurs (c'est-à-dire des groupes de couches de données), de sorte que tous les scores attribués aux sous-facteurs/couches de données de ce groupe ont reçu ce score.

¹⁴ Toutes les cartes de sortie de modèle et de module créées par Mapping Opportunity & Pressures for Sustainable Tourism (MOPST) - Nick Bearman soutenu par le projet BioCultural Heritage Tourism financé par Interreg EU England Channel Region, le conseil du comté du Devon et l'Université d'Exeter.

Tableau 10. Notation numérique des implications de pression et d'opportunité des scénarios

Scénario	Facteur	Opportunité convenue pour le multiplicateur de tourisme durable (y compris BCHT) (1 à 3)	Multiplicateur de pression convenu (1 à 3)
Bénéfice (pas de contrôle) (beaucoup plus de pression ; moins d'opportunités)	Gestion	0,5	2
	Accès	0,33	3
	Pôles d'activités	0,5	3
	Historique/patrimoine	0,5	3
	Attraits touristiques / installations	0,33	2
	Nombre de visiteurs	0,33	3
Activité habituelle (un peu moins d'opportunités ; plus de pression)	Gestion	1	2
	Accès	1	2
	Pôles d'activités	1	2
	Historique/patrimoine	0,5	2
	Attraits touristiques / installations	1	2
	Nombre de visiteurs	1	2
Tutelle (tourisme durable) (moins de pression ; plus d'opportunité)	Gestion	2	0,5
	Accès	2	0,5
	Pôles d'activités	2	0,5
	Historique/patrimoine	2	0,5
	Attraits touristiques / installations	2	0,5
	Nombre de visiteurs	2	0,5

Résultats

4.1. Liste des cartes de sortie du modèle SIG

Veillez consulter le tableau 11 ci-dessous pour les cartes de sortie (applicable à tous les RB)

Tableau 11. Liste des cartes thermiques des pressions et opportunités touristiques

Carte	Pression / Opportunité	Saison
Niveau de référence	Pression	Été
		Hiver
	Opportunité	Été
		Hiver
Scénario Activité habituelle	Pression	Été
		Hiver
	Opportunité	Été
		Hiver
Moins de réglementation	Pression	Été
		Hiver
	Opportunité	Été
		Hiver
Responsabilité et tutelle	Pression	Été
		Hiver
	Opportunité	Été
		Hiver

4.2. Cartes de sortie montrant les zones d'opportunité et de pression pour les scénarios

16 cartes de sortie au total ont été produites pour chaque RB - 4 pour les sorties de niveau de référence (sans aucune pondération de scénario appliquée) (pression été, pression hiver, opportunité été, opportunité hiver) et 4 par scénario (comme ci-dessus) pour chacun des 3 scénarios. Les cartes de sorties d'été (niveau de référence plus trois scénarios) sont incluses ci-dessous. Voir l'annexe 4 pour l'ensemble complet des cartes de sortie.

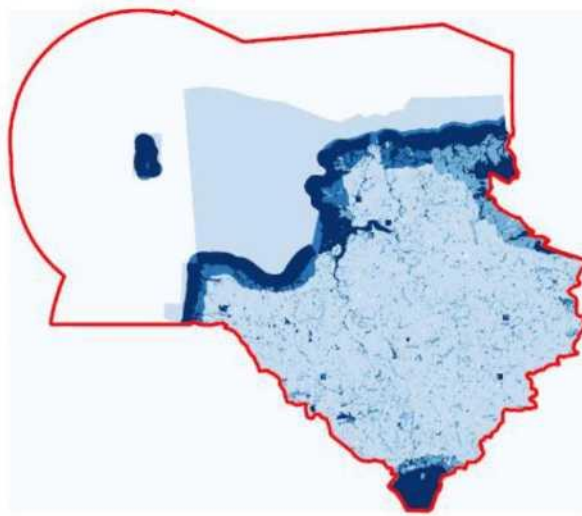
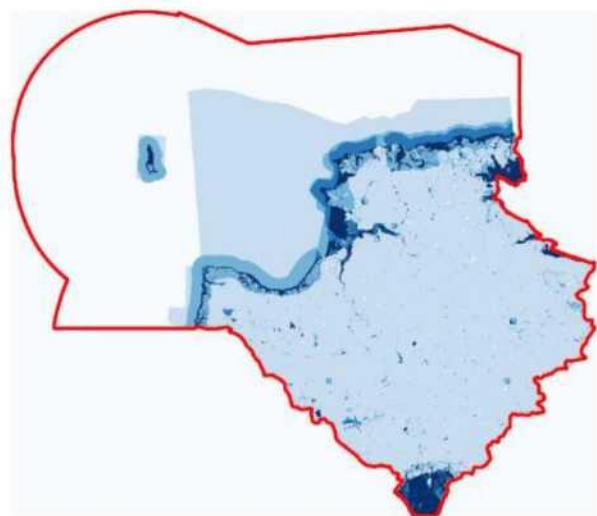
4.3. Réserve de biosphère du nord du Devon

Exemples de cartes de sortie de la biosphère du nord du Devon^{15 16}

Cartes des sorties d'été de la pression NDBR - Niveau de référence et les trois scénarios

Niveau

Activité



Moins de 10

Responsabilité et tutelle

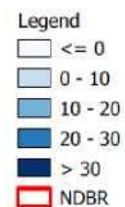
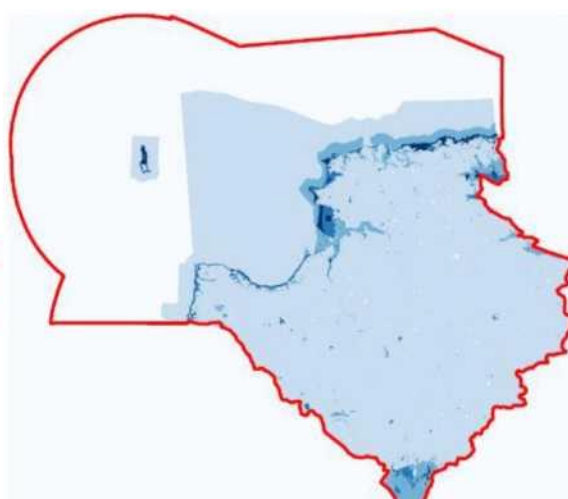
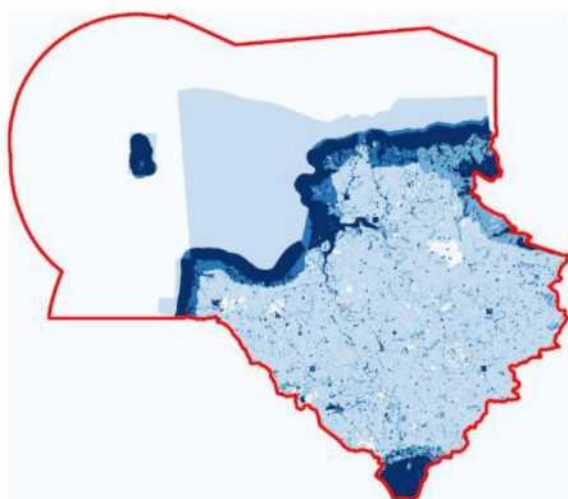


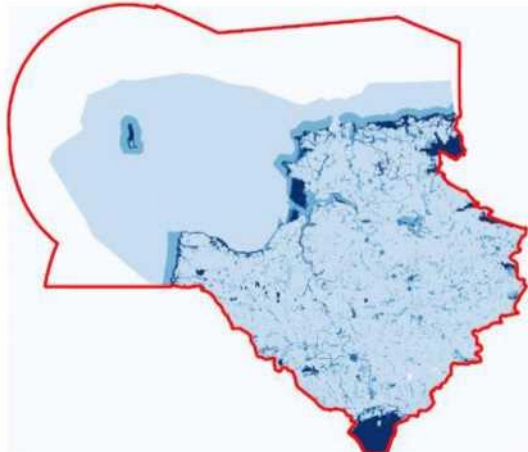
Image créée par MOPST

¹⁵ Pour l'ensemble complet des cartes de sortie, voir l'annexe 4

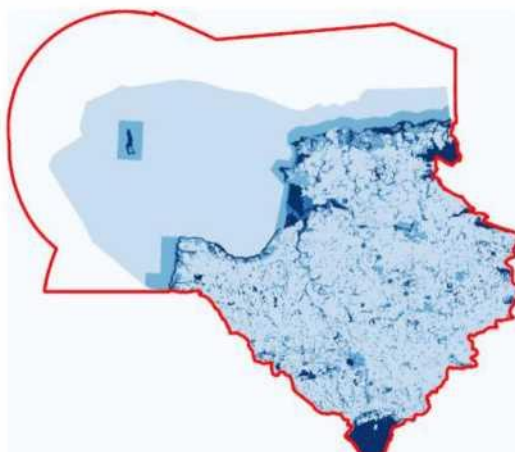
¹⁶ Toutes les cartes de sortie de modèle et de module créées par Mapping Opportunity & Pressures for Sustainable Tourism (MOPST) - Nick Bearman soutenu par le projet BioCultural Heritage Tourism financé par Interreg EU England Channel Region, le conseil du comté du Devon et l'Université d'Exeter.

Cartes de sorties d'opportunités d'été NDBR - Niveau de référence et les trois scénarios

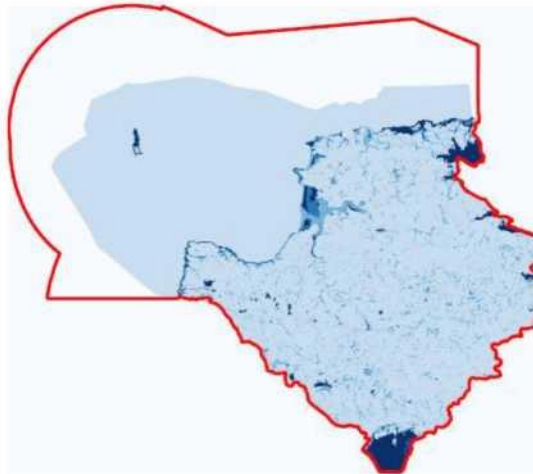
Niveau de
référence



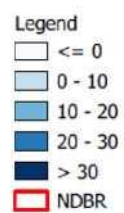
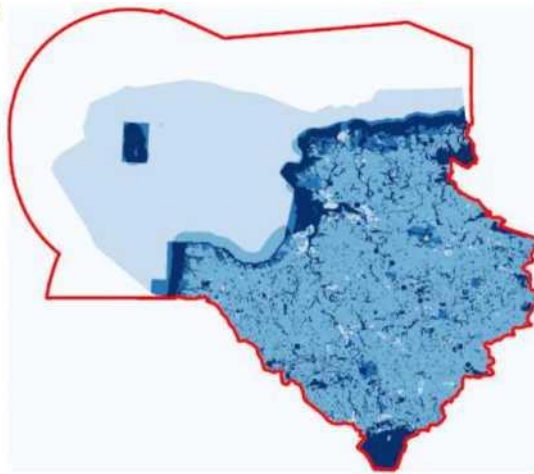
Activité
habituelle



Moins de
réglementation



Responsabilité et tutelle

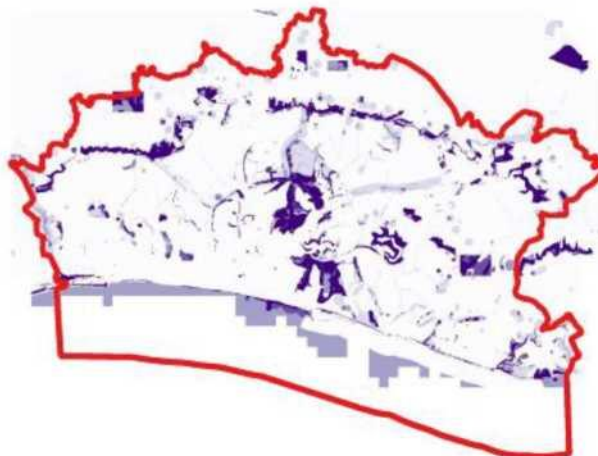
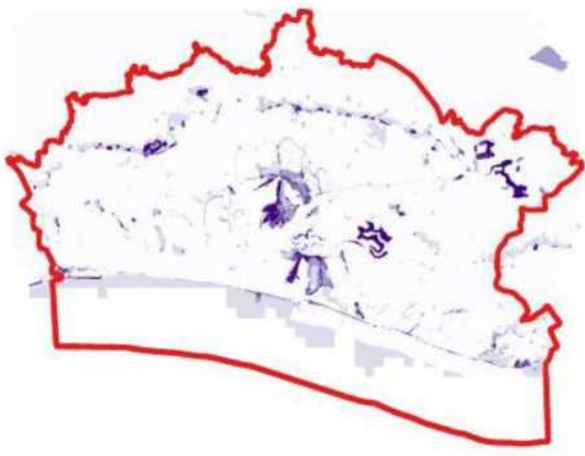


4.4. Brighton and Lewes Downs (the Living Coast)

Cartes des sorties d'été de la pression BLDBR - Niveau de référence et les trois scénarios

Niveau de
référence

Activité habituelle



Moins de réglementation

Responsabilité et tutelle

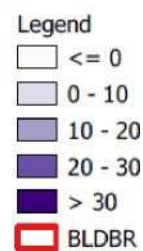
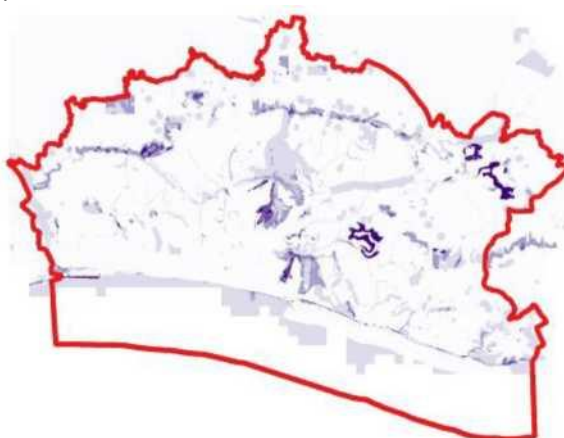
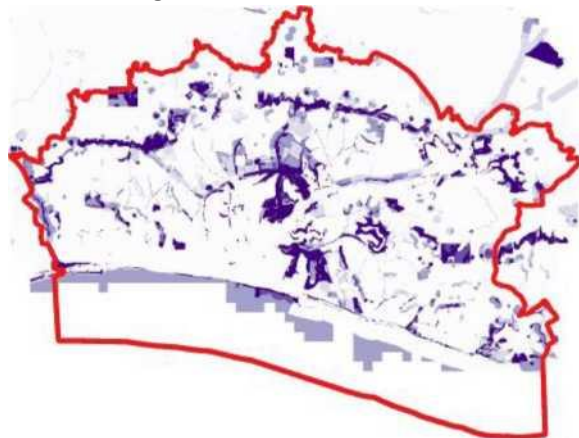


Image créée par MOPST (github.com/mopst)

Cartes de sorties d'opportunités d'été BLDBR - Niveau de référence et les trois scénarios

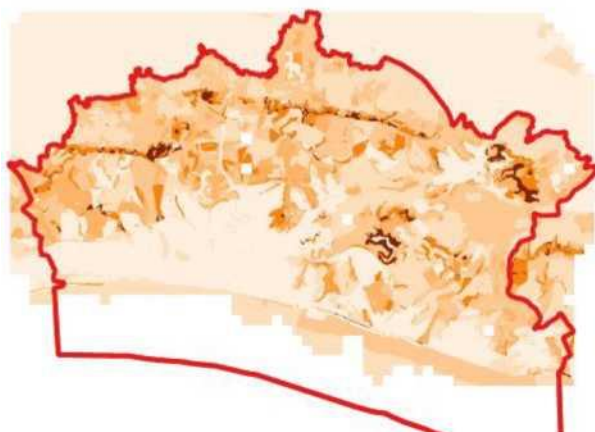
Niveau de référence

Activité habituelle



Moins de réglementation

Responsabilité et tutelle



la 5Feb2021

Image créée par MOPST

4.5. Réserve de biosphère Audomarois

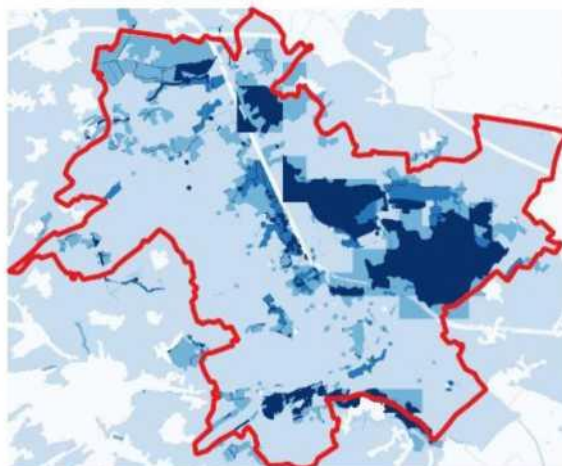
Cartes des sorties d'été de la pression RBMA - Niveau de référence et les trois scénarios

Niveau de référence

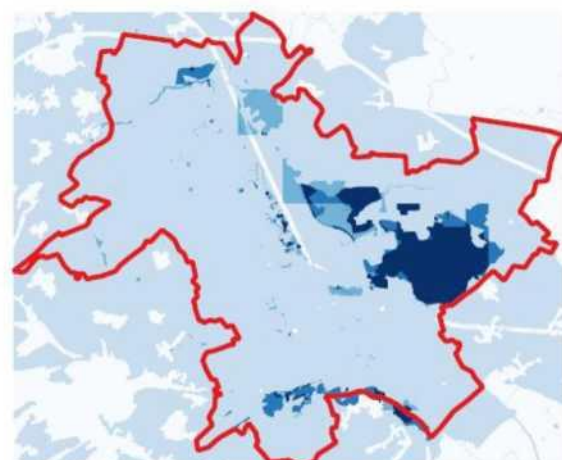
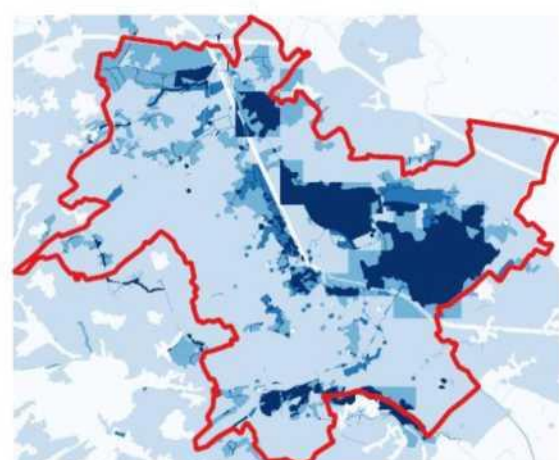
Activité habituelle



Moins de réglementation



Responsabilité et tutelle



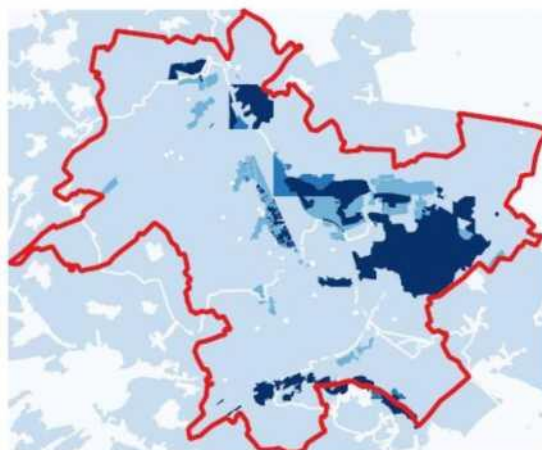
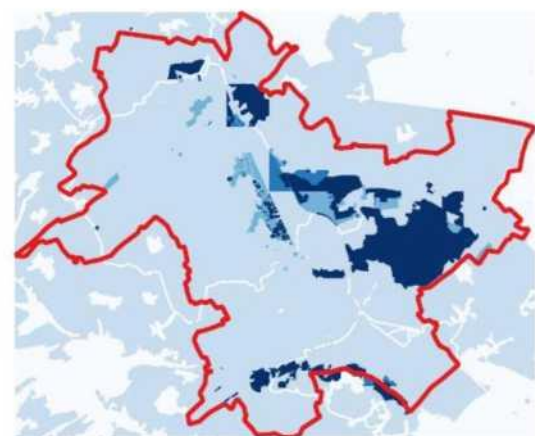
Legend



Image créée par MOPST

N.B. En raison des limites des données, ces cartes se concentrent sur les zones terrestres et non sur les cours d'eau (voir la carte RB à l'annexe 1). Ces cartes font encore l'objet d'une mise à jour des données d'entrée.

Cartes de sorties d'opportunités d'été RBMA - Niveau de référence et les trois scénarios



Niveau de référence

Activité habituelle

Moins de réglementation

Responsabilité et tutelle

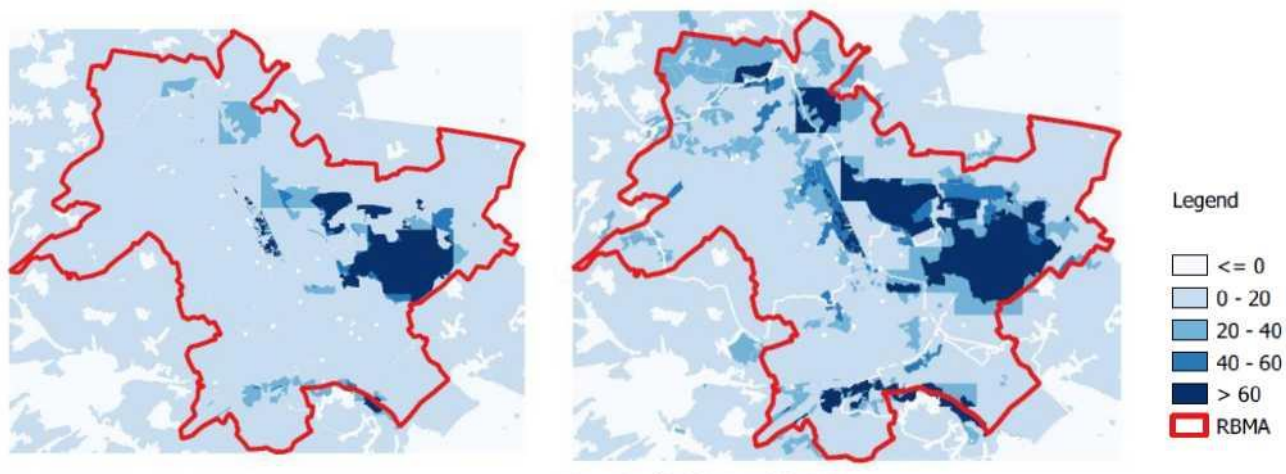


Image créée par MOPST

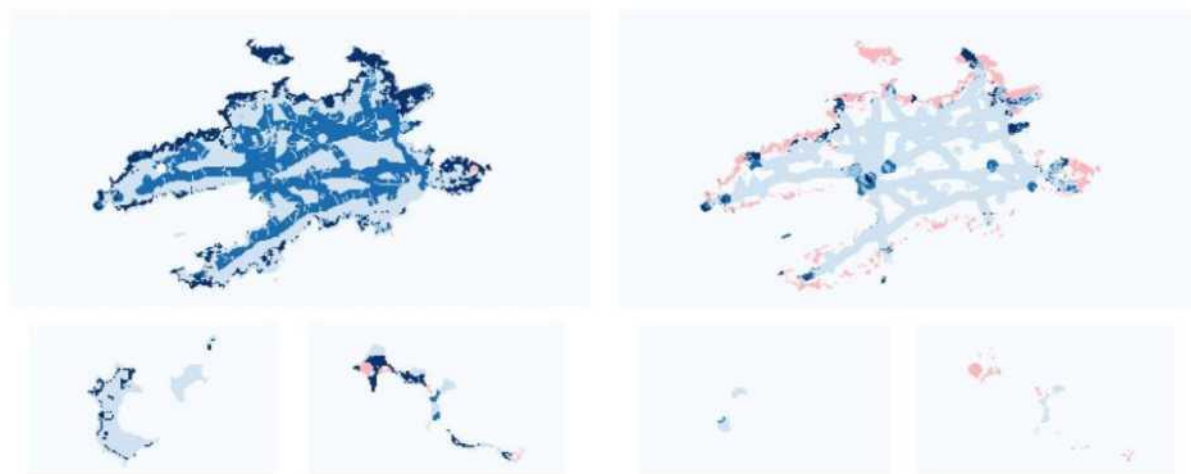
N.B. En raison des limites des données, ces cartes se concentrent sur les zones terrestres et non sur les cours d'eau (voir la carte RB à l'annexe 1). Ces cartes font encore l'objet d'une mise à jour des données d'entrée.

4.6. Réserve de Biosphère des îles et de la mer d'Iroise

Cartes des sorties d'été de la pression RBIMI - Niveau de référence et les trois scénarios

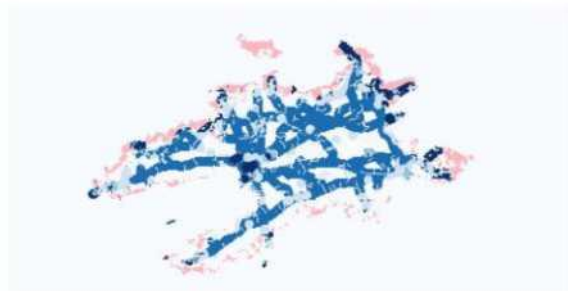
Niveau de référence

Activité habituelle



Moins de réglementation

Responsabilité et tutelle



Légende

I I <= -50
 I I -50 - 0
 I I 0 - 10
 ■ 10 - 20
 I I 20 - 30
 ■ > 30



N.B. En raison des limites des données, ces cartes se concentrent sur les îles (zones terrestres) et non sur les zones marines. Ces cartes sont encore soumises à la mise à jour des données d'entrée (y compris le recalibrage des valeurs négatives).

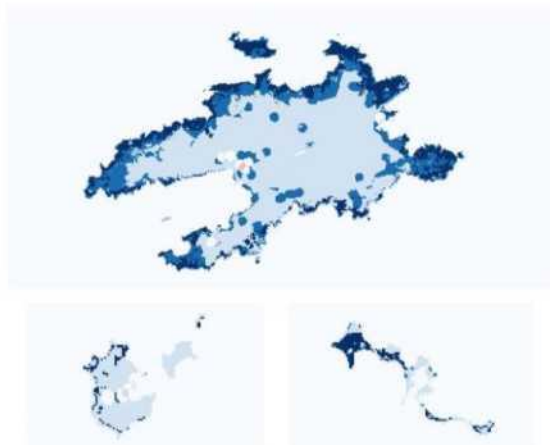
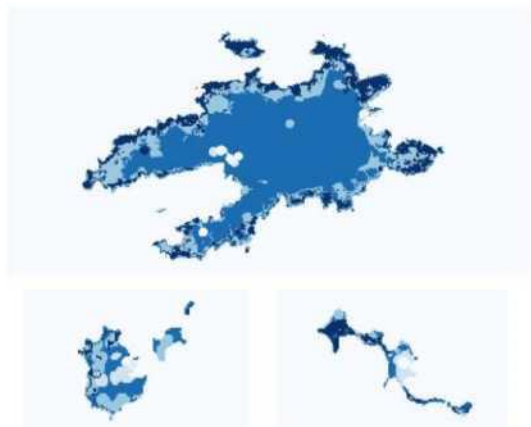
Image créée par MOPST

Cartes de sorties d'opportunités d'été RBIMI - Niveau de référence et les trois scénarios

Niveau de référence

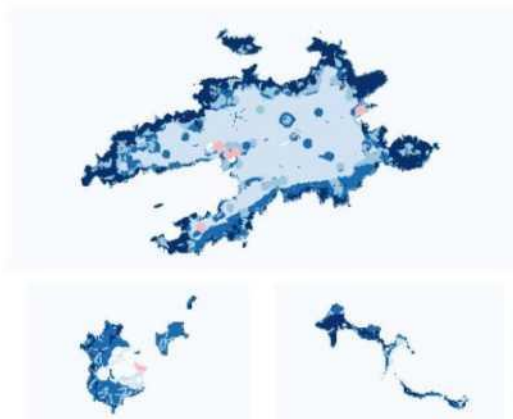
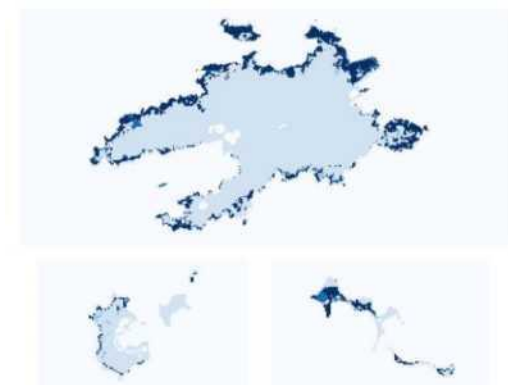
Activité habituelle

Image créée par MOPST (github.com/mopst)



Moins de réglementation

Responsabilité et tutelle



Legend

■ <= -50
 ■ -50 - 0
 ■ 0 - 10
 ■ 10 - 20
 ■ 20 - 30
 ■ > 30

N.B. En raison des limites des données, ces cartes se concentrent sur les îles (zones terrestres) et non sur les zones marines. Ces cartes sont encore soumises à la mise à jour des données d'entrée (y compris le recalibrage des valeurs négatives).

5. Discussion

5.1. Discussion des résultats

Les principales conclusions générales sont les suivantes :

1. Les cartes de pression et d'opportunité des RB britanniques mettent toutes deux l'accent sur des caractéristiques clés qui diffèrent légèrement selon les RB et les scénarios, mais comprennent globalement :
 - Désignations environnementales - en particulier le parc national et les SSSI ; avec quelques réserves naturelles locales mises en valeur ;
 - Caractéristiques d'accès, y compris l'accès ouvert, les itinéraires de bus et les arrêts de bus.
2. Le fait que les cartes de pression et d'opportunité mettent l'accent sur certaines des mêmes zones et caractéristiques soulève des problèmes de gestion et des questions - y compris exactement quel type de gestion est requis pour les opportunités de tourisme durable - et cela doit être décidé en collaboration avec les responsables de la RB et les experts de l'environnement concernés (voir ci-dessous). Certaines zones devront probablement rester interdites aux visiteurs (ou en nombre réduit) en raison de la fragilité environnementale des sites.
3. Une discussion et un examen des zones locales plus en détail en collaboration avec les responsables de la RB seraient extrêmement bénéfiques afin de maximiser l'efficacité de toutes les futures mises à jour et itérations du modèle (et ArcGIS Python Toolbox & QGIS Plugin).
4. Pour les RB françaises, les cartes de sortie sont encore sujettes à la mise à jour des entrées donc les conclusions globales sont toujours en discussion. Les premiers retours des responsables de RB indiquent que :
 - Pour la RBMA, les pressions et opportunités liées à la terre sont bien indiquées dans le modèle ; mais les voies navigables n'ont pas été suffisamment intégrées en raison des limitations des entrées cartographiques du SIG participatif (par exemple, le manque d'inclusion d'un nombre suffisant de parties prenantes connaissant ces zones).
 - Pour la RBIMI, les domaines de pression touristique indiqués dans le modèle sont largement approuvés par les responsables de la RB comme cohérents avec leur expérience. Cependant, une question légèrement différente a été posée aux parties prenantes lors des entretiens au lieu des opportunités touristiques - c'est-à-dire quelles zones les parties prenantes aiment visiter - de sorte que les zones indiquées dans les entrées du SIG participatif ne sont pas nécessairement représentatives des opportunités touristiques comme cela a été mis en œuvre par les autres modèles de RB du SIG¹⁷. Cela bénéficierait donc d'une mise à jour plus poussée des intrants SIG participatifs pour les rendre cohérents avec les autres RB.

5.2. Limites

Nombres de participants

Nous avons utilisé une analyse de régression pour déterminer les scores des facteurs touristiques sur la base des contributions de dix parties prenantes individuelles au maximum (cartes SIG numérisées de la pression et des opportunités touristiques) pour chaque RB - principalement des responsables environnementaux et des experts locaux. Dans d'autres itérations, ceux-ci pourraient être étendus pour inclure les contributions d'un plus grand nombre (et de différentes) parties prenantes ayant une expertise environnementale et d'autres types pertinents d'expertise.

¹⁷ Les mêmes instructions et notes d'orientation ont été délivrées à toutes les réserves de biosphère (en français et en anglais), cependant, dans certains cas, elles ont été interprétées différemment selon le contexte local et les priorités de la RB.

Nombre de visiteurs

Nous n'avions pas de données complètes sur le nombre de visiteurs pour la RB de Brighton and Lewes Downs¹⁸, mais nous avons utilisé une combinaison de sources, dont TripAdvisor. Pour certaines réserves de biosphère (RB), ces données ont été collectées à l'aide d'éco-compteurs (par exemple, les RB françaises) et d'autres sources de données locales, etc., par exemple, la réserve du nord du Devon cherche à collecter ces informations via une application de gestion des visiteurs locale (actuellement en cours de développement).

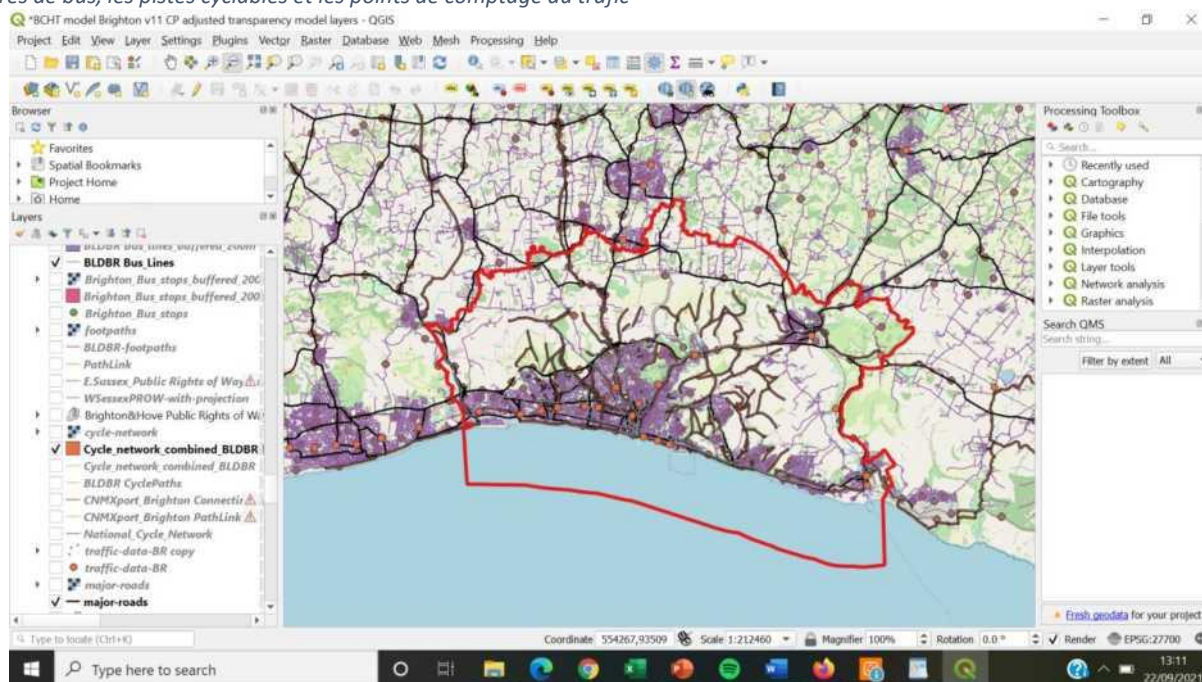
Une brève note sur les zones côtières / extracôtières

Les zones côtières et extracôtières mises en évidence dans les résultats du modèle sont basées sur une combinaison de la désignation de la zone de conservation marine et des zones (fusionnées) de pression et d'opportunités touristiques identifiées par les parties prenantes et dessinées sur la carte (numérisée plus loin) - comme indiqué ci-dessus.

Intégration des données de transport

La capture d'écran QGIS ci-dessous illustre les types de couches de transport qui ont été incluses dans le modèle (soumis à plusieurs droits d'auteur et de propriété intellectuelle).

Figure 5. Capture d'écran d'un exemple de modèle QGIS BLDBR montrant des couches de transport sélectionnées, notamment les routes, les itinéraires de bus, les pistes cyclables et les points de comptage du trafic



N.B. les données des sentiers sont incluses dans le modèle mais ne sont pas affichées ici.

Coûts

Les coûts associés à sa mise en œuvre sont le temps du personnel (de préférence quelqu'un avec une expertise SIG ; 3 à 6 mois selon l'expertise) et le temps de trouver et d'assembler les couches de données SIG. Toutes les données utilisées dans ce modèle étaient soit en accès libre, soit obtenues par le biais d'accords de partage de données avec des organismes publics (par exemple, Ordnance Survey, Brighton

¹⁸ Nous avons initialement envisagé de pouvoir obtenir des données sur le nombre de visiteurs de Google (mais nous n'avons pas pu sécuriser ces données). De plus, nous avons prévu que les données sur le nombre de visiteurs pour les 10 sites d'enquête clés de la BLDBR seraient collectées dans le cadre du contrat d'enquête sur les visiteurs, mais malheureusement, l'entrepreneur n'a pas été en mesure de fournir cela. Ces données ont été (au moins partiellement) collectées pour la NDBR pour les sites d'enquête auprès des visiteurs.

and Hove City Council, etc.), mais des coûts supplémentaires peuvent être associés à l'obtention de types spécifiques de données (par exemple, des nombres de visiteurs précis).

5.4. Diffusion et développement ultérieur

Augmenter la transférabilité du modèle SIG - création d'une boîte à outils Python ArcGIS

En plus du modèle, le projet BCHT a produit une boîte à outils Python ArcGIS (voir github.com/mopst), une version transférable adaptée à la mise en œuvre dans d'autres domaines (y compris d'autres réserves de biosphère). Ceci a été réalisé par Nick Bearman (Geospatial Training Solutions), soutenu par la réserve de biosphère du nord du Devon, le conseil du comté du Devon et l'Université d'Exeter.

Grâce à cela, les zones pourront saisir leurs propres données locales, priorités politiques et caractéristiques touristiques, etc. La plus grande partie de ce processus sera automatisée, et la boîte à outils et les informations associées seront disponibles gratuitement via GitHub (github.com/mopst) avec une licence open source. De plus, une boîte à outils similaire utilisant QGIS est également en cours de construction et sera mise à disposition via GitHub.

Poursuite du développement et de la mise à jour des entrées SIG

Le modèle est relativement facile à mettre à jour et à compléter si nécessaire lorsque des informations mises à jour sont disponibles (toute modification des couches d'entrée nécessite de réexécuter l'analyse de régression et de saisir les nouvelles valeurs, puis de réexécuter le modèle).

Il faut veiller à ce que tous les sites particulièrement fragiles soient identifiés, en collaboration avec les gestionnaires de RB et les experts environnementaux, et qu'ils soient reflétés avec précision dans le modèle. D'autres mises à jour futures utiles incluent des données supplémentaires et plus précises sur le nombre de visiteurs, lorsque celles-ci deviendront disponibles (les sources potentielles incluent une application de gestion des visiteurs, par exemple telle qu'elle est en cours de développement dans la NDBR ; ou les données Google Maps / Strava Metro).

Évolutivité et développement du modèle

Le modèle serait facile à étendre à de plus grandes zones à condition que les données SIG soient disponibles pour l'ensemble de la zone d'intérêt. Le module SIG est envisagé comme un modèle transférable permettant aux régions de saisir leurs propres données.

D'autres suggestions de développement incluent l'intégration d'informations touristiques économiques.

5.5. Commentaires sur le modèle

Des commentaires sur le modèle ont été sollicités via des présentations (et des questions-réponses) lors d'un certain nombre de conférences de projet, d'ateliers et d'événements de diffusion externes, impliquant les principales parties prenantes externes et internes au projet, y compris les décideurs politiques, les planificateurs, les experts et les responsables du tourisme, et les entreprises locales etc. Dans la mesure du possible, les commentaires ont été utilisés pour améliorer les itérations du modèle et informer la mise en œuvre du modèle en tant qu'outil d'aide à la décision afin de maximiser sa pertinence et son impact.

Commentaires obtenus sur la mise en œuvre du modèle

Les premiers commentaires des principales parties prenantes lors des conférences et des ateliers du projet indiquent qu'un engagement et un travail de partenariat approfondis seront nécessaires dans chaque RB afin que le modèle/ArcGIS Python Toolkit soit utilisé comme outil d'aide à la décision. Cela devra s'accompagner de la diffusion d'informations méthodologiques claires démontrant la robustesse de la méthode à la satisfaction des principales parties prenantes.

En outre, des questions et problèmes clés subsistent dans les deux RB britanniques qu'un tel outil ne peut qu'informer plutôt que résoudre, tels que :

- À quoi ressemblent les meilleures pratiques et quelles mesures de gestion sont en place pour que les sites soient classés comme sites touristiques « bien gérés » ;
- Quelles incitations, installations et/ou mesures peuvent être mises en œuvre au mieux au niveau local ou stratégique pour attirer les visiteurs vers des sites identifiés comme appropriés, non fragiles et moins visités ;
- Comment mettre en œuvre l'outil à plus grande échelle (par exemple régionale) en collaboration avec de multiples partenaires en veillant à ce que des données adéquates soient disponibles pour l'ensemble de la zone (et dans le contexte de l'évolution des structures de l'Organisation de gestion des destinations)
- Comment influencer au mieux le processus de planification dans un délai approprié, y compris les décisions de planification concernant l'hébergement touristique dans un environnement de logement et d'hébergement en évolution et influencé par la pandémie (et les incertitudes concernant les tendances à long terme en matière de séjour et de déréglementation du processus de planification) ;
- Surmonter le manque de données complètes, à jour et précises sur le nombre de visiteurs dans certains cas (voir les suggestions de sources ci-dessus) ;
- Comment équilibrer les besoins de la population locale et des touristes, y compris le besoin d'installations touristiques, avec la surpopulation (et les problèmes d'infrastructure de circulation qui l'accompagnent) sur les « sites honeypot » ainsi que les pressions particulières sur les zones côtières ;
- La nécessité d'une intégration stratégique (et d'un équilibre) du tourisme, de l'environnement, du logement / hébergement, des infrastructures de transport (durables), de la gestion du trafic et des politiques d'emploi ainsi que des politiques de relance / développement rural / économique et des entreprises ;
- La pandémie de Covid-19/le Brexit ont mis en évidence des problèmes tels que les pénuries de main-d'œuvre et de compétences, ainsi que les faibles conditions et salaires de l'emploi dans certaines parties de l'industrie touristique, que ce modèle n'est pas équipé pour résoudre ;
- Comment intégrer la mise en œuvre du modèle avec d'autres initiatives telles que Nature Recovery Networks (Réseaux de restauration de la nature), Landscape Character Assessments (Évaluations des caractéristiques des paysages), Carbon mapping (Cartographie du carbone), etc. ;
- Comment tirer parti des synergies avec le plan de relance du tourisme du Royaume-Uni de 2021, le projet de loi sur l'environnement, et capitaliser sur l'intérêt accru pour la durabilité environnementale et la campagne touristique post-Covid pour « reconstruire mieux / plus vert » ;
- Comment assurer la conservation des sites fragiles (par exemple, en incorporant le concept de capacité de charge ?) tout en garantissant l'équité d'accès et en maximisant les avantages pour la santé et le bien-être de la visite en plein air.

6. Conclusions et vers la mise en œuvre comme outil d'aide à la décision

Les commentaires des parties prenantes et des décideurs politiques démontrent le potentiel du modèle à servir d'outil d'aide à la décision utile, mais indiquent qu'une diffusion et un travail de partenariat supplémentaires sont nécessaires, ainsi qu'une diffusion claire des informations méthodologiques et une discussion sur les questions clés, y compris celles décrites ci-dessus.

6.1. Prochaines étapes

- Finalisation et diffusion des informations sur la méthode (c'est-à-dire ce rapport et une publication connexe) ;
- Achèvement de la boîte à outils 'ArcGIS Python Toolbox et diffusion via une plateforme adaptée (GitHub.com) ;
- Poursuite des discussions avec les planificateurs sur l'intégration des informations du modèle dans les plans locaux et de quartier ;
- Discussion stratégique et partenariat en cours avec les principales organisations et parties prenantes, y compris les responsables de RB, les organisations de gestion des destinations touristiques, les autorités locales (conseils de comté et municipaux) - y compris divers départements concernés, les autorités des parcs nationaux, les partenariats locaux pour la nature, les planificateurs, les gestionnaires de l'environnement ; les responsables de transport, etc. ;
- Intégration des données mises à jour du nombre de visiteurs lorsqu'elles sont disponibles ; et
- Discussion en cours et travail de plaidoyer politique autour des questions clés identifiées par les parties prenantes ci-dessus.

6.2. Travail futur

Un certain nombre d'orientations sont en cours de discussion pour les recherches futures, y compris la rédaction / la finalisation de publications relatives aux résultats du projet, le suivi de l'engagement et des suggestions de développement des parties prenantes (comme ci-dessus) ; et la poursuite de la collaboration avec les partenaires du projet. Cependant, certaines d'entre elles dépendront de l'obtention d'un financement de suivi.

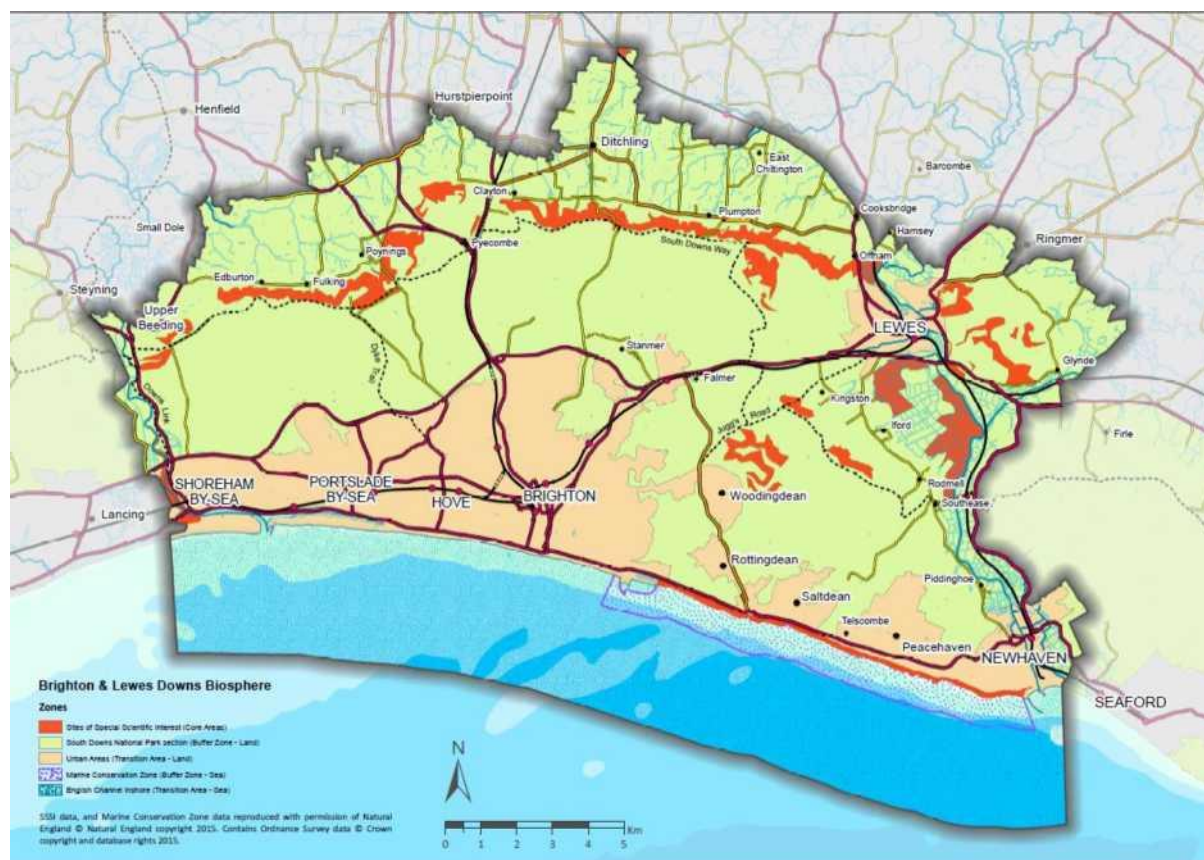
Annexe 1 : Cartes des zones de la réserve de biosphère

Annexe 1.1 : Carte des limites de la réserve de biosphère du nord du Devon (NDBR)



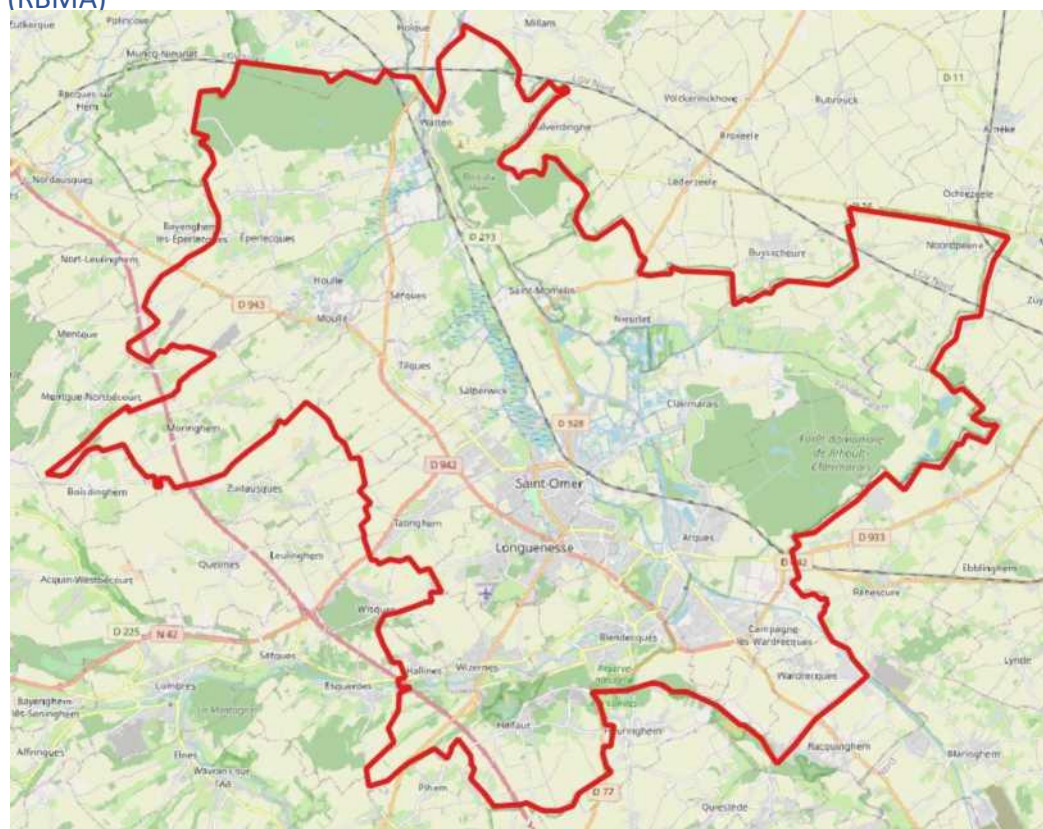
Source : © OpenStreetMap (OSM Standard) avec la limite NDBR appliquée.

Annexe 1.2 : Carte des limites de la réserve de biosphère de Brighton et de Lewes Downs (BLDBR)



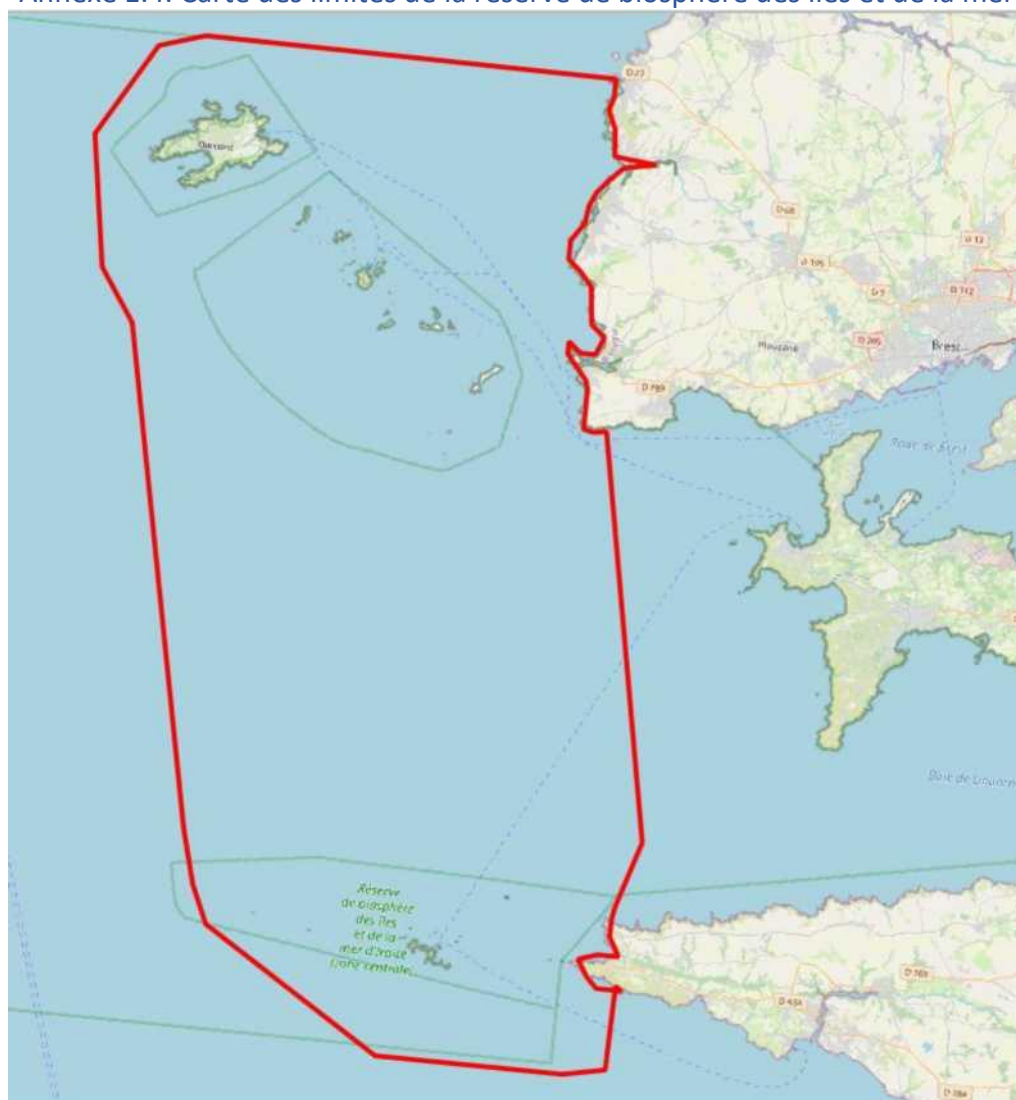
Source : The Living Coast (<https://thelivingcoast.org.uk/map>)

Annexe 1.3. Carte des limites de la réserve de biosphère du Marais Audomarois (RBMA)



Source : © OpenStreetMap (OSM Standard) avec la limite RBMA appliquée.

Annexe 1.4. Carte des limites de la réserve de biosphère des îles et de la mer



Source : © OpenStreetMap (OSM Standard) avec la limite RBIMI appliquée.

Annexe 2 : Méthode technique QGIS pour le modèle

Cette annexe décrit la configuration technique utilisée pour développer le modèle pour les informations de base. Si vous souhaitez exécuter le modèle sur vos propres données, le moyen le plus simple de le faire est d'utiliser ArcGIS Python Toolbox ou QGIS Plugin, voir github.com/mopst pour plus de détails.

Annexe 2.1. Configuration technique

Logiciel / Gestion de fichiers

Ceci a été réalisé à l'aide de QGIS 3.10.11. Toute version 3.10.x ou ultérieure devrait fonctionner, et les versions ultérieures ne devraient pas être si différentes. Les versions précédentes sont toujours disponibles sur <https://qgis.org/downloads/>. R (version 4.0.2, <https://cran.r-project.org/>) et RStudio (version 1.3.1093, <https://rstudio.com/products/rstudio/download/#download>) ont été utilisés pour exécuter le travail de modélisation. Cela a été exécuté sur Windows 10 de novembre 2020 à janvier 2021.

Les fichiers (données spatiales et non spatiales) sont stockés dans OneDrive au conseil du comté du Devon, accessible via Andy Bell. Toutes les références de dossier font référence au dossier de base partagé OneDrive en tant que BCHT Masterplanning - Documents\ . L'application OneDrive a été utilisée pour synchroniser les données du dossier sur mon ordinateur. Cela synchronise les fichiers à la demande, ce qui est utile, car le dossier complet fait environ 31 Go.

Les conventions de dénomination incluent la date, le numéro de version et les initiales (par ex. Factor table COMBINED mdfd 23Jun2020 012 NB.xlsx). Toutes les versions précédentes sont généralement déplacées vers le dossier d'archive dans l'emplacement actuel des fichiers. La gestion des versions sur SharePoint n'était généralement pas utilisée.

Traitement SIG

Tout le SIG et le traitement des données ont eu lieu sur une machine locale (ordinateur portable) : spécification Intel Core i7-10850H @ 2,70 Ghz, 32 Go de RAM. L'exception est le modèle de régression pour la réserve de biosphère du nord du Devon. Cela a été effectué sur une session AWS RStudio Server en raison de la taille du fichier (voir la section d'analyse de régression pour plus de détails).

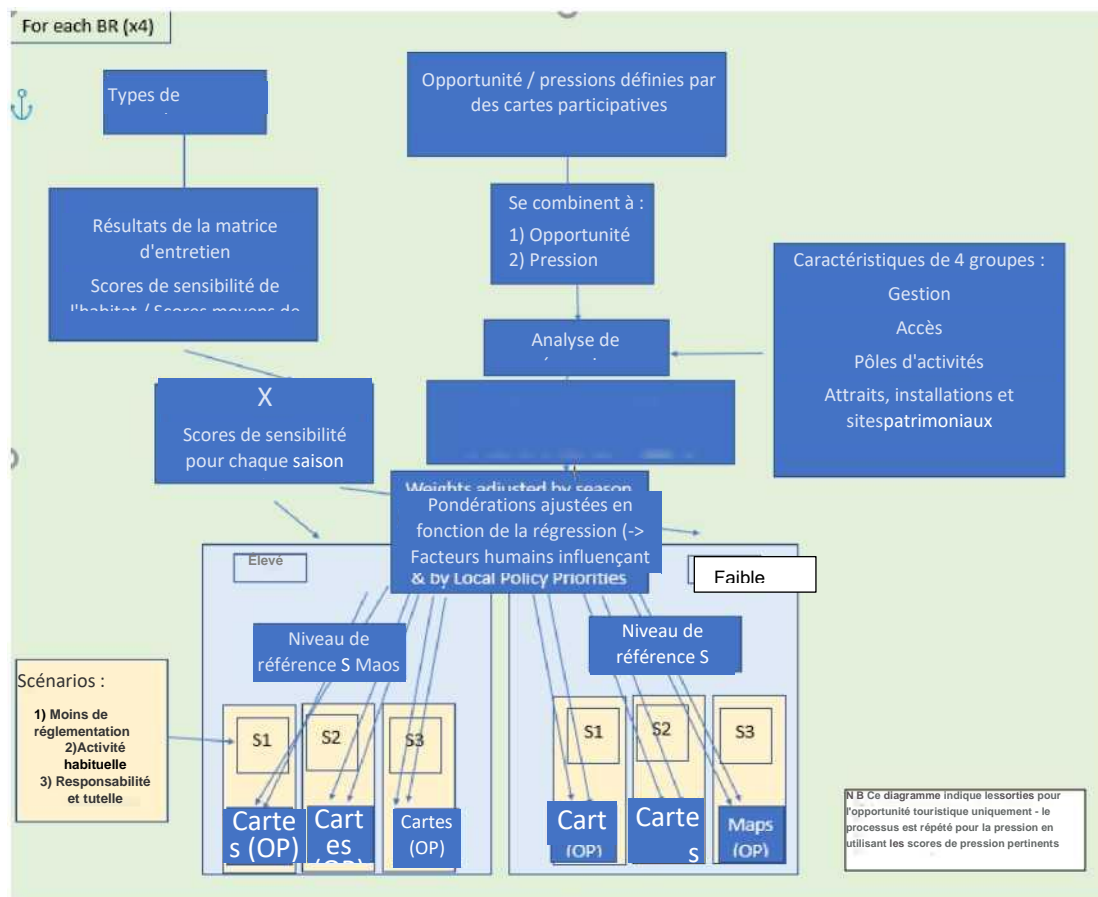
Données

Les données utilisées sont énumérées dans la List of GIS data sources 09Dec2020 0025 NB.xlsx. Couche noms [colonne B : Description de la couche (correspond au nom de la couche dans QGIS)] correspond au nom de la couche utilisé dans QGIS Layers.

Les données pour le nord du Devon (NDBR) et Brighton and Lewes Down (BLDBR) sont présentes dans la grille British National Grid (27700). Les données pour RBMA et RBIMI sont dans RGF93 Lambert 93 (2154). Un système de coordonnées projetées est nécessaire pour certains des outils d'analyse spatiale (par exemple, les tampons) utilisés dans la préparation des données.

Annexe 2.2. Organigramme du processus global

(Version : Modelling logic v8 3Nov2021 CP.docx)



Annexe 2.3. Méthodologie détaillée

1. Préparation des données

Les données d'entrée clés comprennent les types de couverture terrestre, les cartes d'opportunité et de pression et les caractéristiques divisées en quatre groupes de clusters.

Types de couverture terrestre

Ces données s'appuient sur la phase 1 du projet. Les données sur la couverture terrestre sont fournies (basées sur CORINE, complétées par les données d'habitat de la phase 1 pour les RB britanniques) avec une mesure de sensibilité fournie pour chaque type de couverture terrestre (02-Working-Data-non-spatial/tmp-lookup-table-land-cover/, basé sur Interview matrix results for mapping_29Jan2021 007 NB.xlsx). RBIMI a fourni ses propres données sur la couverture du sol (carto-cemo-2017) avec des mesures de sensibilité correspondantes.

Saisonnalité

Des informations sur l'impact de la saisonnalité sur la sensibilité ont été fournies (02-Working-Data-non-spatial/Seasonality results) avec une pondération sur 1 (pas de changement) ou 2 (plus sensible dans une saison spécifiée, généralement l'été) fournie. La saisonnalité a été jointe à la sensibilité et à la couverture terrestre dans R en utilisant le type d'environnement d'habitat. Toutes les données manquantes (où la saisonnalité n'était pas

fournie, généralement de très petites zones) ont été supposées être égales à 1. La RBMA a déclaré que tous les types de couverture terrestre étaient plus sensibles en été.

Les données spatiales (actuellement au format vectoriel) sont exportées en tant que Geopackage (par ex. 03-Working- Data-spatial/model/rbma/land_cover_vector_reduced_v2.gpkg) et converties au format raster dans QGIS (RBMA_land_cover_summer.tif et RBMA_land_cover_winter.tif).

Préparation des données

Le modèle de régression est utilisé pour générer des coefficients pour tous les sous-facteurs utilisés dans le modèle global. Les facteurs et sous-facteurs sont les suivants (voir le tableau des facteurs touristiques) :

Tableau des facteurs touristiques :

Facteur	Sous-facteur
Gestion	SSSI
	RAMSAR
	Natura 2000 (y compris SPA et SAC)
	Parc national,
	Réserve naturelle nationale
	Réserve naturelle régionale (France uniquement)
	Réserve naturelle locale
	AONB
	Réserve naturelle marine
	Terre agricole
	Côte patrimoniale
	Couche d'espèces NBN (National biodiversity network) - point sensible
Accès	Routes (principales)
	Comptage du trafic
	Piste cyclable
	Sentier (principal)
	Ligne de bus
	Gare
	Accès handicapés
	Accès libre / boisé accessible / CROW
Pôles d'activités	Nourriture et boisson
	Location de vélos
	Centre d'aventure, école de sports nautiques
	Activité locale (France uniquement)
Élément historique/patrimoine local important/attraits touristiques/installation	Sites archéologiques
	Sites patrimoniaux (couche de patrimoine en péril ?)
	Centre d'accueil des visiteurs
	Attrait touristique clé (par exemple, le Big Sheep)
	Nombres de visiteurs TripAdvisor

Dans le modèle de régression, nous utilisons les sous-facteurs pour prédire les résultats des entretiens. Les entretiens ont utilisé des cartes pour que les participants dessinent à la main les zones de pression et d'opportunité dans leur RB (par ex. 03- Working-Data-spatial\Maps Numérisation du NDBR à partir des entretiens). Celles-ci ont été numérisées et combinées en une seule couche de prédiction (une pour la pression et une pour l'opportunité).

Les données utilisées pour les prédire étaient les données des sous-facteurs énumérées ci-dessus.

Les données sont énumérées dans List of GIS data sources 09Dec2020 0025

NB.xlsx, résumées dans Data

availability by BR 13Jan2021 008 NB.xlsx, et spécifiées dans chaque RB dans le tableau Factor

table
 combined <DDmmYYYY NN PP>.xlsx. Chaque sous-facteur a été extrait sous forme de quadrillage matriciel, avec une résolution de 25 m. Les valeurs des cellules de la trame sont 0 (pas présent) ou 1 (présent).

Dans certains cas, des couches de données individuelles ont été fusionnées en une seule couche pour chaque sous-facteur avant la conversion au format matriciel (en utilisant la fonction Fusionner dans QGIS ; en utilisant la couche limite de RB pour délimiter la zone).

Les fichiers d'entrée et de sortie sont stockés dans :

- 03-Working-Data-spatial\GIS NDBR project files\
 - BCHT model North Devon v8 CP.qgz
 - BCHT model Brighton v7 CP.qgz
- 03-Working-Data-spatial\GIS French BRs project files\
 - RBMA-model-v6-NB.qgz
 - RBIMI-project-file-v7-CP.qgz

Ils sont regroupés dans les groupes de facteurs (Gestion, Accès, Pôles d'activités, Patrimoine).

Processus de création de la couche matricielle :

1. Assurez-vous que la couche est déjà enregistrée dans 27700 (British National Grid) CRS. Il s'agira principalement de couches vectorielles, enregistrées en tant que GeoPackage.
2. Si vous fusionnez des couches vectorielles, vous pouvez obtenir une erreur sur les identifiants UNIQUE. Pour contourner ce problème, ouvrez la table attributaire, activez l'édition, supprimez la colonne FID, désactivez l'édition, enregistrez et exportez - cela devrait fonctionner.
3. Utilisez l'outil Rasterize (vecteur vers trame) pour convertir le calque en trame
 - a. Entrée : couche que nous convertissons
 - b. Une valeur fixe pour le burn-in : 1
 - c. Unités de taille de trame en sortie : unités géoréférencées
 - d. Largeur/résolution horizontale : 25
 - e. Hauteur/résolution verticale : 25
 - f. Étendue en sortie : utiliser l'étendue de la couche :
 - i. Cela varie en fonction de la RB. Nous avons utilisé :
 - ii. NDBR : opportunity-major-roads-v3
 - iii. BLDBR / RBMA / RBIMI : le fichier de sortie de la RB de /03-Working-Data- spatial/GIS BCHT BR layer/BCHT-BR-layers.gpkg.

- iv. *Peu importe, tant que pour chaque RB, le modèle est le même. Les jeux de données matricielles existants pourraient être utilisés comme modèle à l'avenir.*
- g. Attribuez une valeur spécifique sans données : passez à un espace vide
- h. Pré-initialisez l'image de sortie avec la valeur : 0
- i. Exécutez la fonction
- 4. Une couche temporaire sera créée, confirmez que la plage est correcte (regardez les valeurs les plus élevées et les plus basses dans la fenêtre Couches) et que les données semblent raisonnables.
 - a. Si la plage n'est pas correcte, nous devons corriger l'affichage.
 - b. Faites un clic droit sur le calque, choisissez Propriétés
 - c. Sous Symbolologie, développez Paramètres de valeur Min / Max
 - d. Modifiez la précision de Estimation (plus rapide) à Réelle (plus lente).
 - e. Choisissez Appliquer. Min et Max devraient être mis à jour.
- 5. Faites un clic droit sur temporaire ensuite, choisissez Exporter > Enregistrer sous.
 - a. Enregistrez en tant que couche GeoTiff
 - b. Ex. 03-Working-Data-spatial\regression-analysis\bldbr-data-v1\management\agricultural.tif
 - c. *Vous pouvez enregistrer la couche matricielle en tant que couche matricielle dans un GeoPackage, ce qui serait un fichier beaucoup plus petit.*

2. Modèle de régression

L'étape suivante consiste à exécuter le modèle de régression dans RStudio. Les données pour cela sont stockées dans 3-Working- Data-spatial/regression-analysis, divisées par RB. Les fichiers contenant des scripts sont :

- NDBR-regression-analysis-v3-NB-2020-12-11.R #NDBR
- NDBR-regression-analysis-v4-NB-2021-01-06.R #BLDBR
- RBMA-regression-analysis-v1-NB-2021-01-19.R #RBMA
- RBIMI-regression-analysis-v1-NB-2021-01-22.R #RBIMI

Les modèles pour BLDBR, RBIMI et RBMA ont été exécutés sur l'ordinateur portable (voir les spécifications ci-dessus). Le modèle pour NDBR était trop gros pour fonctionner sur cet ordinateur portable, donc AWS / RStudio Server a été utilisé (voir ci-dessous).

Le script R est bien commenté, voici quelques notes spécifiques (basées sur le fichier de projet RBIMI-regression- analysis-v1-NB-2021-01-22.R, regression-analysis.Rproj RStudio) :

- Ligne 26 : lisez et vérifiez les cartes de pression et d'opportunité
- L34 : lisez et vérifiez les données des facteurs de gestion
 - *Notez que toutes les RB, à l'exception de la NDBR, ont des valeurs de trame de 0 (non présent) et 1 (présent). Les données NDBR doivent être reclassées (voir la section modèle pour plus de détails).*
- L57 : lisez et vérifiez les données de facteurs d'accès
- L80 : lisez et vérifiez les données de facteurs de groupes d'activités
- L95 : lisez et vérifiez les données de facteurs de patrimoine
- L115 : convertissez les données de la grille matricielle en vecteur (notez qu'il s'agit d'un vecteur comme dans R, une matrice à

- 1 dimension, pas un vecteur comme dans la structure de données SIG, voir `?as.vector`).
- L157 : supprimez certaines variables intermédiaires non nécessaires
- L210 : exécutez le modèle de pression.
 - Cela comprend un modèle NULL (pression uniquement) puis le modèle FULL (toutes les variables, n'oubliez pas de vérifier les variables incluses par rapport aux variables disponibles)
 - le résumé (`pre.model.full`) fournit la sortie détaillée pour le modèle
 - `ptm <- proc.time()` # Start the clock! Et `proc.time() - ptm` # Stop the clock sont utilisés pour chronométrer la procédure.
 - L'étape suivante consiste à exécuter la régression pas à pas, c'est la section la plus longue. Elle commence par le modèle complet et se déplace vers l'arrière, en supprimant chaque variable à son tour. La durée normale (RBMA, RBIMI, BLDBR) est de 20 min.
 - Le modèle pas à pas indiquera quelles variables sont supprimées. Vous devrez réexécuter le modèle avec la variable spécifique supprimée (par exemple, L251) pour obtenir les coefficients.
 - Résultats depuis la régression stockée dans `2021-01-19-regression-results-rbma.txt` et rédigés dans `Regression analysis outputs 29Jan2021 020 NB.xlsx`.
- L283 : répétez le même processus que ci-dessus pour l'opportunité.

RB du nord du Devon / AWS / serveur RStudio

Lors de l'exécution de la régression pas à pas pour NDBR, j'ai obtenu ce message d'erreur :

Erreur : impossible d'allouer un vecteur de taille 2,5 Go

Cela signifie que l'ordinateur n'a pas assez de RAM pour traiter ce modèle. Je pense que cela est dû à la façon dont la régression pas à pas est exécutée, en raison de la grande taille de la RB du nord du Devon (c'est-à-dire le nombre de cellules de trame de 25 m). Il existe peut-être un meilleur moyen de réécrire le code pour l'exécuter efficacement, mais pour ce projet, j'ai choisi d'utiliser un ordinateur plus grand et plus puissant.

L'exigence clé est la RAM, et une machine avec 64 Go de RAM a bien fonctionné. J'ai utilisé Amazon Web Services (AWS) pour cela, mais d'autres configurations peuvent fonctionner. Cela a finalement coûté environ ~ 150 £ de frais au final.

AWS propose un service appelé EC2 (Elastic Compute 2) qui vous permet de configurer une machine virtuelle avec une spécification personnalisée. J'ai utilisé une machine de type `z1d`, qui est disponible en différentes tailles. J'ai utilisé `z1d.2xlarge`, qui a 8 vCPU et 64 Go de RAM. Le coût pour cela est de 2,422 \$ US/heure. Comme nous travaillons dans RStudio, il était plus facile d'utiliser RStudio Server Image (Amazon Machine Image (AMI) RStudio Server Pro Standard pour AWS). RStudio Server est un programme qui vous permet d'exécuter RStudio via un onglet de navigateur Web. Travailler avec l'image m'a permis de ne pas me soucier de la configuration ou de la sécurité (même si cela a coûté 2,334 \$/h supplémentaires).

- Pour configurer, suivez les instructions pour l'instance AWS EC2.
- Accédez à `console.aws.amazon.com/console/home`
- Choisissez EC2, Instance, Launch Instance.

- Recherchez RStudio Server Pro Standard pour AWS sur AWS Marketplace
- Suivez l'assistant en choisissant le type (z1d.xlarge), le stockage (~ 100 Go devraient être ok).
- Pour plus de sécurité, assurez-vous d'ajouter votre adresse IP externe (Google quelle est mon IP ?) au groupe de sécurité pour autoriser l'accès via SSH (port 22) et Web (Custom TCP / 8787).
- Exécutez et attendez qu'il se lance (1-2 min).
- Consultez `http://<ec2_instance_public_dns>:8787` dans votre navigateur pour accéder au rstudio ide
- Connectez-vous avec le nom d'utilisateur « rstudio-user » et l'instance_id de l'instance comme mot de passe
- Une fois connecté, veuillez définir un nouveau mot de passe pour cet utilisateur :
 - Cliquez sur le menu déroulant « Outils » ou sélectionnez "shell"
 - tapez le « mot de passe » dans shell
 - entrez le mot de passe actuel (instance_id) et le nouveau mot de passe deux fois, en appuyant sur la touche Entrée après chaque entrée.
- Cela vous amènera à la page RStudio Server. Utilisez l'outil de téléchargement pour télécharger le fichier RData précédemment enregistré.
- Exécutez la régression
- Utilisez les outils de surveillance dans la console AWS pour voir le déroulement du traitement. Vous pouvez également utiliser htop via un accès SSH si vous le souhaitez.
- Attendez que le code s'exécute.
- Enregistrez la sortie RData / console lorsque vous avez terminé.
- Désactivez l'instance.

3. Mise à jour des coefficients avec pondération de la RB

Après avoir tapé les coefficients dans la feuille de calcul, discutez avec les RB de leurs pondérations politiques (0, 1, 2, 3). 0 supprimera ces données du modèle. Les pondérations utilisées sont les coefficients multipliés par la pondération de la politique. Elles sont stockées dans `Regression analysis outputs 29Jan2021 020 NB.xlsx`.

4. Modèle en cours d'exécution (script R)

La dernière étape consiste à rassembler toutes les données et à générer les cartes. Cela a été réalisé dans RStudio, et les données, etc. sont dans `03-Working-Data-spatial\model`. Il n'y a pas de fichier de projet RStudio pour cela, l'exemple utilisé ici est `BLDBR-model-v2-NB-2021-01-27.R`. Le numéro de version (v2) est de la même série que le numéro dans les fichiers de sortie finaux (par ex.

`OpportunitySummer-v1.tif` et `Opportunity Summer 2021-01-27-v2.pdf`). À partir de `BLDBR-model-v2-NB-2021-01-27.R`:

- Ligne 11 : lisez dans le fichier de formes (types de couverture de sol) et supprimez les colonnes inutiles
 - *RBIMI utilise des données d'occupation du sol différentes, mais les données de sensibilité et de saisonnalité correspondent à ces données d'occupation du sol différentes*
- L19 : lisez les valeurs de sensibilité de l'occupation du sol et supprimez les colonnes inutiles, conservez la RB pertinente.
- L30 : liez les données d'occupation du sol aux données de sensibilité de l'occupation du sol
- L36 : lisez et multipliez le score de saisonnalité par l'occupation du sol. (Les options sont 'été'

et

'hiver' (périodes définies par la RB) et pondération de 1 ou 2). S'il y a des scores manquants (généralement de petits fragments de terrain), ils recevront une pondération de 1.

- L59 : enregistrez les couches d'été et d'hiver en tant que géopackage (land_cover_vector_reduced_v1.gpkg), convertissez en fichiers raster dans QGIS (en utilisant le même modèle que précédemment, par exemple la sortie de RB) et relisez dans R.
- L71 : enregistrez l'instantané des données.
- L75 : lisez les données de sous-facteur à partir de fichiers matriciels (mêmes fichiers source que ceux utilisés dans le modèle de régression)
- L87 : toutes les données (sauf les données NDBR) ont la valeur 1 (présent) et 0 (absent).

Celles-ci doivent

être reclassées dans les pondérations des sous-facteurs sur la base des discussions avec la RB (voir ci-dessus).

- Le code pour cela est :
o SSSIpressure <- subs(SSSI, data.frame(id=c(0,1), v=c(0,1.4)))
- Lorsque $c(0, 1)$ spécifie les valeurs de et $c(0, 1.4)$ spécifie les valeurs à, donc 0 est changé en 0 et 1 est changé en 1,4 dans ce cas.
- Ceci est fait pour la pression et l'opportunité pour chaque sous-facteur
- L142 : les valeurs sont vérifiées en traçant les données pour vérifier la distribution spatiale (cela semble-t-il sensible ?) et la valeur maximale est-elle correcte ? (devrait être la pondération spécifiée ci-dessus).
- L169 : les données sont ensuite additionnées et tracées
- L179, L248 et L287 : le processus ci-dessus est répété pour Accès, Groupes d'activités et Facteurs patrimoniaux.
- L349 :facteurs additionnés ensemble
- L356 :appliquez le calcul pour chaque saison
- L368 :enregistrez l'instantané
- Nous avons maintenant les données du niveau de référence (OpportunityWinter-v2.tif / OpportunitySummer-v2.tif / PressureWinter-v2.tif / PressureSummer-v2.tif).
- L379 : lisez dans les pondérations des scénarios
- L389 : créez les dossiers de scénario avant d'exécuter le prochain bit de code (ou supprimez les anciennes données si besoin)
- L394-413 : vérifiez les chemins des fichiers et mettez à jour si besoin en cas de changement de RB
- L425 : mettez à jour les pondérations pour tous les sous-facteurs (ceux-ci doivent correspondre à ceux spécifiés dans L87 à L287)
- L381 à L554 : c'est une boucle, mettez-la en surbrillance et exécutez-la toute ensemble.
 - La boucle se déroulera 3 fois (Bénéfice, Activité habituelle, Tutelle)
 - Elle appliquera chaque poids de scénario de sous-facteur aux données et le reclassera
 - Elle appliquera la pondération de saisonnalité (L531-L540)
 - Elle enregistrera les données (L543-546). Mettez à jour le numéro de version ici si nécessaire.
 - Au fur et à mesure que la boucle s'exécute, elle fournira des mises à jour.

Cela aura créé 4 cartes (OpportunityWinter-v2.tif / OpportunitySummer- v2.tif / PressureWinter-v2.tif / PressureSummer-v2.tif) pour chaque scénario (\scenario-business-as-usual, \scenario-custodianship, \scenario-profit).

5. Cartes de sortie

La dernière étape consiste à prendre les fichiers Tif et à les ajouter dans QGIS. Par exemple, Travailler dans RBIMI-model- v8-NB.qgz. Les données sont regroupées par scénario et nous pouvons appliquer la symbologie aux cartes. Des expérimentations devront être faites pour trouver les valeurs correctes. L'échelle doit être la même sur toutes les cartes de pression pour chaque RB, pour permettre la comparaison.

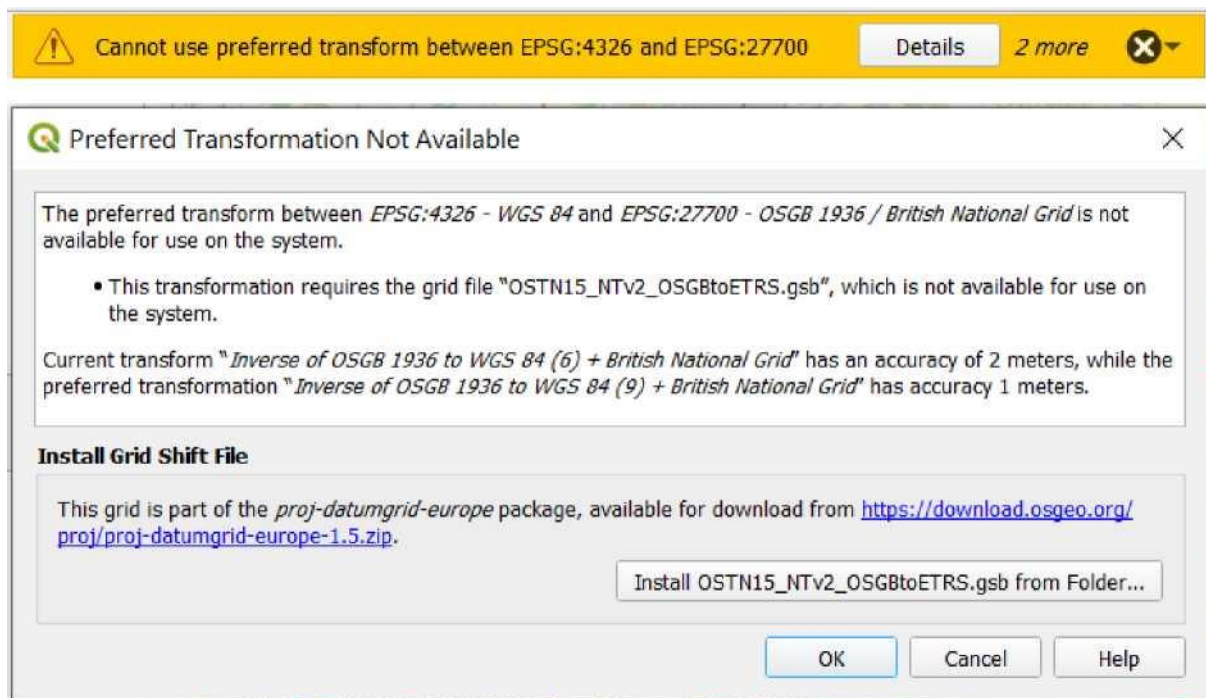
Paramètres communs :

- Classes : <=0, 0-20, 20-40, 40-60, >60
- Classes : 5
- Interpolation : discret
- Mode : intervalle égal
- Rampe de couleur : bleus

Dans Mise en page, les modèles se créent par pression/opportunité, été/hiver. Lors de la mise à jour de la mise en page de la carte, affichez la carte correspondante dans la fenêtre principale (par exemple, Niveau de référence d'opportunité d'été). Ouvrez la fenêtre de mise en page, sélectionnez la carte appropriée, décochez Verrouiller la couche -0<un" cliquez sur Actualiser, puis cochez à nouveau Verrouiller la couche. Cela mettra à jour la carte. Répétez l'opération pour chacune des 4 cartes. Ensuite, enregistrez et exportez au format PDF.

6. Dépannage

Lorsque vous travaillez dans QGIS, en particulier si vous utilisez QGOS 3.16 ou une version ultérieure, vous pouvez obtenir ce message d'erreur lors de l'ouverture de certains fichiers du projet :



Cela indique que QGIS ne peut pas reprojeter de 4326 (Lat-Long) à 27700 (British National Grid) en utilisant sa méthode préférée (transformation).

Il existe de nombreuses manières différentes de reprojeter des données d'un système de coordonnées à un autre. Elles auront souvent des précisions différentes. Si vous lisez le message d'erreur, vous pouvez voir qu'il indique :

« Transformation actuelle » *Inversion de OSGB 1936 à WGS 84 (6) + British National Grid* » a une précision de 2 mètres, tandis que la transformation préférée « *Inversion de OSGB 1936 à WGS 84 (9) + British National Grid* » a une précision de 1 mètre. »

Cela signifie que la transformation utilisée actuellement a une précision de 2 mètres, tandis que celle que l'on souhaite utiliser a une précision de 1 mètre. Cela peut être résolu de deux manières :

1. Téléchargez le fichier zip à partir du lien fourni, décompressez-le et cliquez sur le bouton pour installer le fichier requis.
2. Ignorez-le. *Nous pouvons volontiers ignorer ce problème car nous travaillons avec des données matricielles de résolution de 25 mètres. Si les données sources sont décalées de 1 mètre ou de 2 mètres, cela ne fera aucune différence pour l'analyse. Cliquez simplement sur « Annuler ».*

Si vous installez le fichier et que la plainte persiste, ignorez-la.

Annexe 2.4. Détails et pondérations des scénarios utilisés dans le modèle

Les scénarios, ainsi que les illustrations qui les accompagnent, sont fournis en détail dans les documents de scénarios pertinents - ci-dessous figurent les détails techniques et les valeurs utilisées uniquement dans le modèle.

Changement de pondération pour les scénarios - résumé

Scénario	Pression	Opportunité
Bénéfice (pas de contrôle)	Beaucoup plus	Beaucoup moins
Activité habituelle	Plus	Moins
Tutelle (tourisme durable)	Moins	Plus

Pondérations convenues pour le scénario - numérique

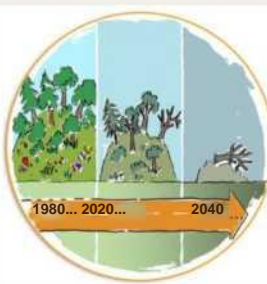
Ces pondérations ont été appliquées à chacun des facteurs du tableau des facteurs, en multipliant les scores pertinents. Nous avons donc utilisé ces chiffres pour modifier tous les sous-facteurs de chaque thème de facteur dans le tableau des facteurs.

Scénario	Facteur	Opportunité convenue pour le tourisme durable (y compris BCHT) multiplicateur (1 à 3)	Multiplicateur de pression convenu (1 à 3)
Bénéfice (pas de contrôle) (beaucoup plus de pression ; moins d'opportunités)	Gestion	0,5	2
	Accès	0,33	3
	Pôles d'activités	0,5	3
	Historique/patrimoine	0,5	3
	Attraits touristiques / installations	0,33	2
	Nombre de visiteurs	0,33	3
Activité habituelle (un peu moins d'opportunités ; plus de pression)	Gestion	1	2
	Accès	1	2
	Pôles d'activités	1	2
	Historique/patrimoine	0,5	2
	Attraits touristiques / installations	1	2
	Nombre de visiteurs	1	2
Tutelle (tourisme durable) (moins de pression ; plus d'opportunité)	Gestion	2	0,5
	Accès	2	0,5
	Pôles d'activités	2	0,5
	Historique/patrimoine	2	0,5
	Attraits touristiques / installations	2	0,5
	Nombre de visiteurs	2	0,5

Annexe 3. Sorties de scénario avec des images

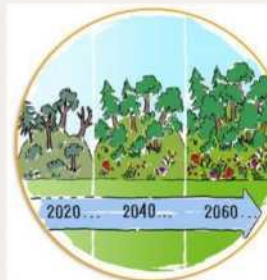
Activité

- Tourisme centré sur les sites "honey pot" (attractifs)
- Problèmes relatifs à la pression des visiteurs
- Pics saisonniers du nombre de visiteurs et
- Baisse progressive de la qualité des actifs



Responsabilité et tutelle

- Diffuser les bénéfices du tourisme dans toute la région
- Plus d'infrastructures vertes et d'options de voyage
- Plus de dépenses des visiteurs demeurant dans l'économie locale
- Restauration de l'environnement
- Apport des visiteurs, par ex. temps, compétences, plans de récupération



Moins de réglementation

- Sur-développement
- Augmentation du nombre de visiteurs
- Activités plus prospères
- Dépenses des visiteurs ne contribuant pas à l'économie locale
- Pression croissante des visiteurs qui érode les environnements naturels
- Tensions résidents-touristes



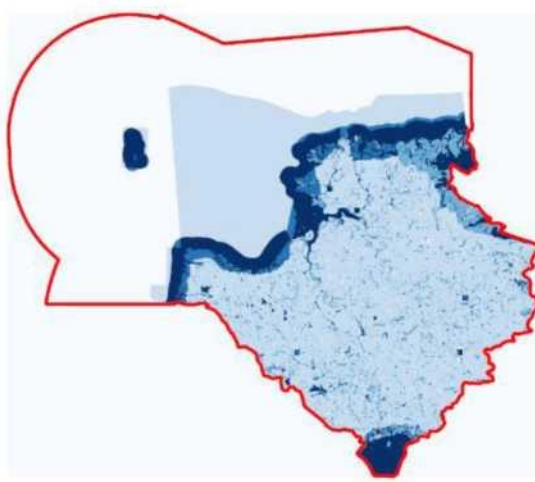
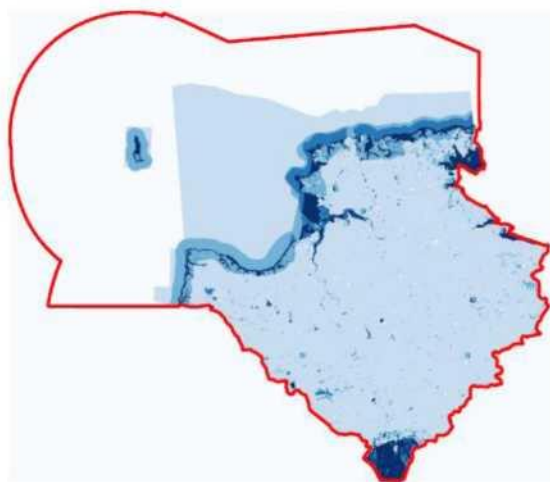
Annexe 4. Ensemble complet de cartes de sortie de modélisation SIG (cartes thermiques)

Cartes de sortie de la réserve de biosphère du nord du Devon

Pression d'été NDBR - Référence et les trois scénarios

Niveau de référence

Activité habituelle



Moins de réglementation

Responsabilité et tutelle

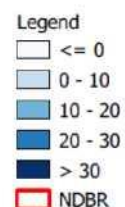
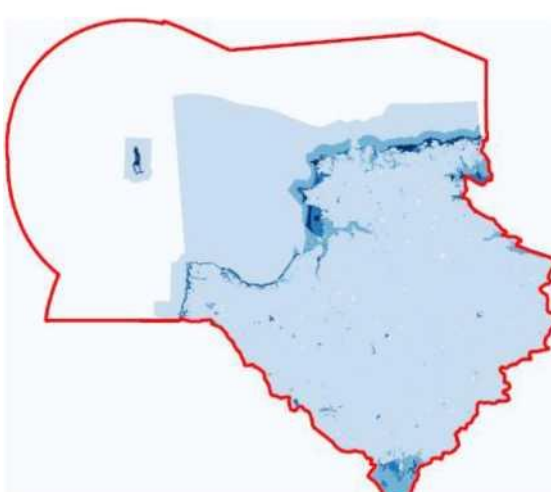
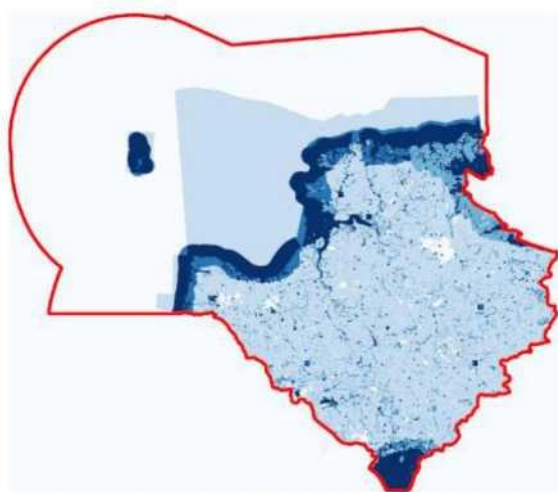
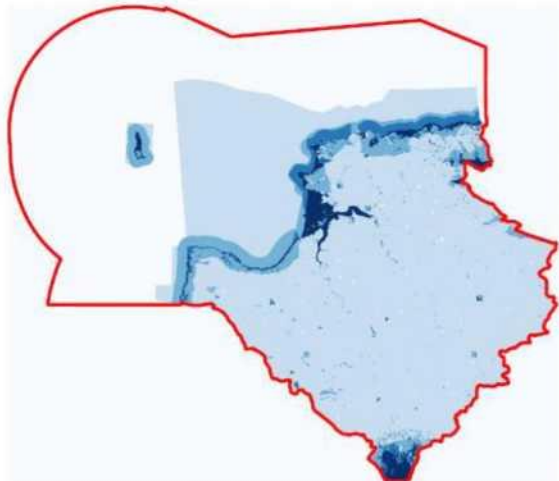


Image créée par MOPST (github.com/mopst)¹⁹

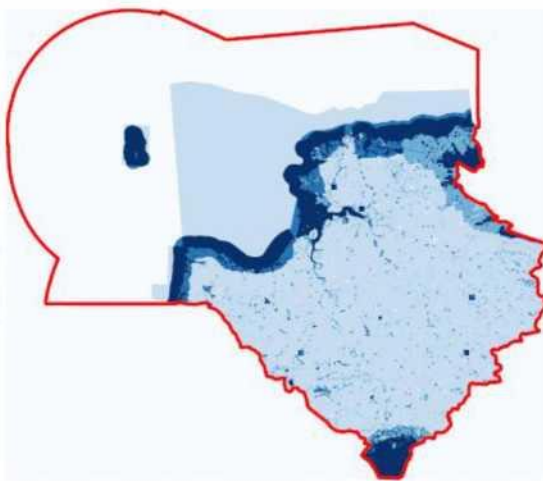
¹⁹ Toutes les cartes de sortie de modèle et de module créées par Mapping Opportunity & Pressures for Sustainable Tourism (MOPST) - Nick Bearman soutenu par le projet BioCultural Heritage Tourism financé par Interreg EU England Channel Region, le conseil du comté du Devon et l'Université d'Exeter.

Pression hivernale BLDBR - Niveau de référence et les trois scénarios

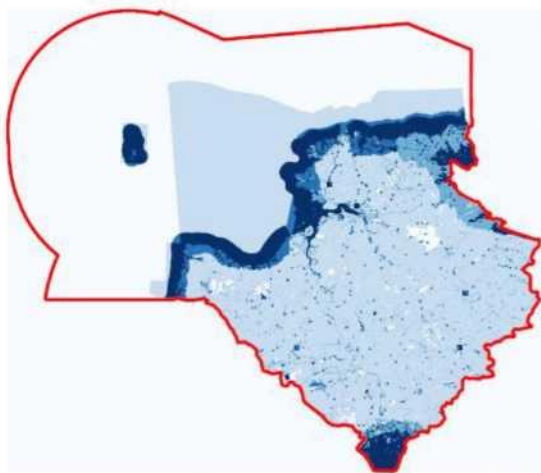
Niveau de référence



Activité habituelle



Moins de réglementation



Responsabilité et tutelle

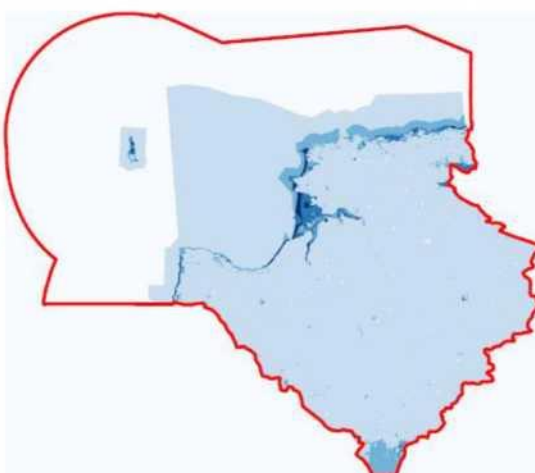
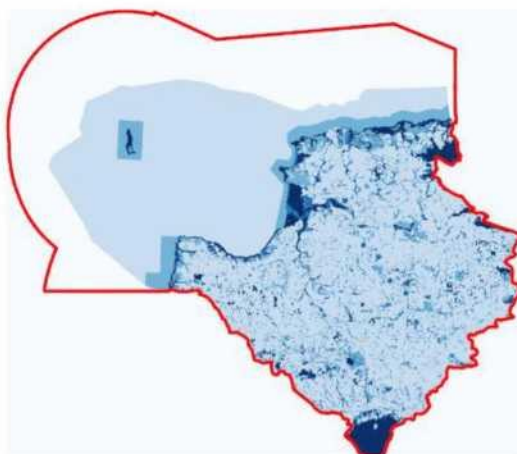
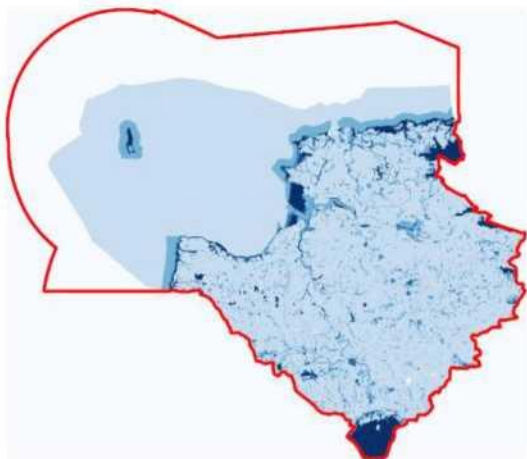


Image créée par MOPST

Opportunité d'été NDBR - Niveau de référence et les trois scénarios

Niveau de référence

Activité habituelle



Moins de réglementation

Responsabilité et tutelle

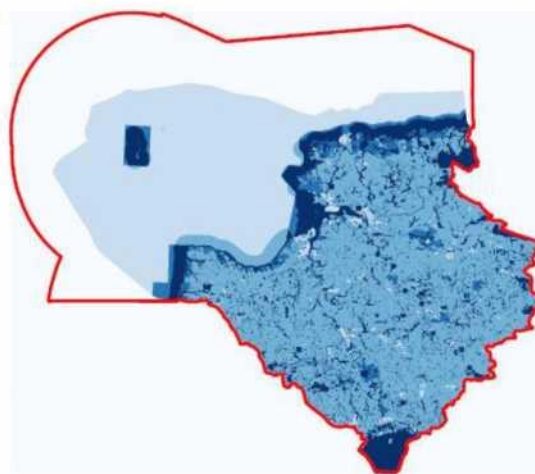
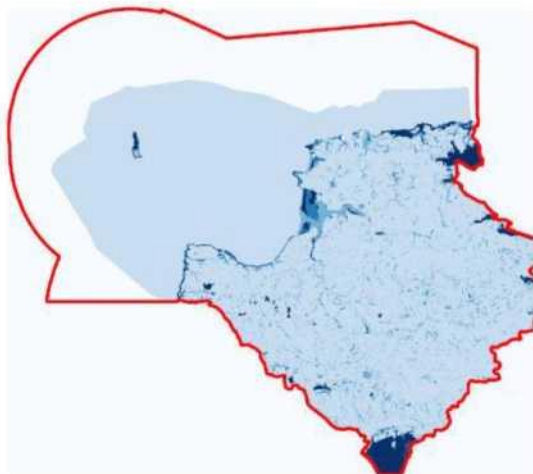
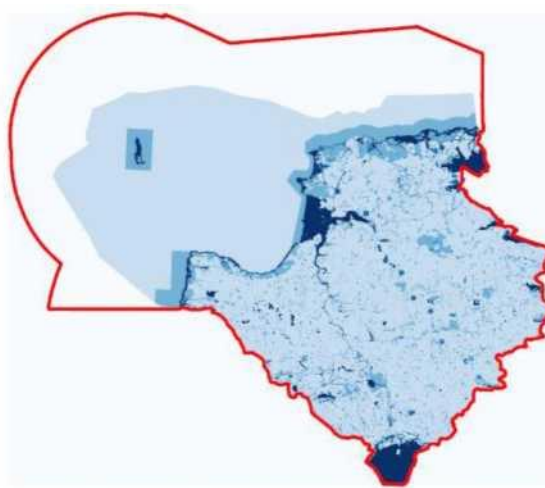
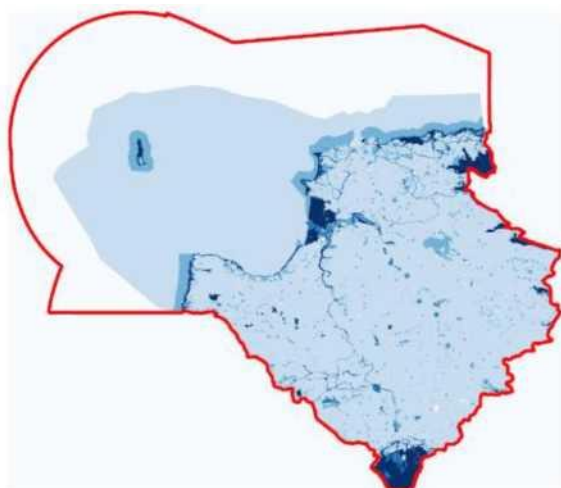


Image créée par MOPST

Opportunité d'hiver BLDBR - Niveau de référence et les trois scénarios

Niveau de référence

Activité habituelle



Moins de réglementation

Responsabilité et tutelle

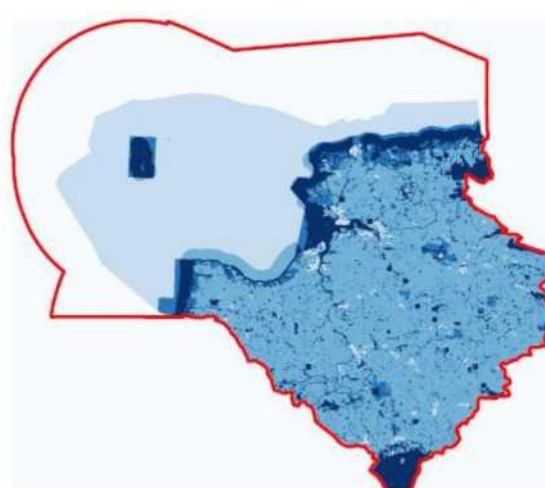
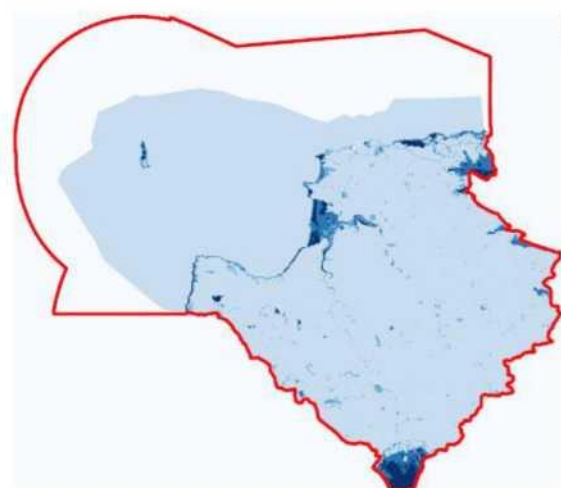
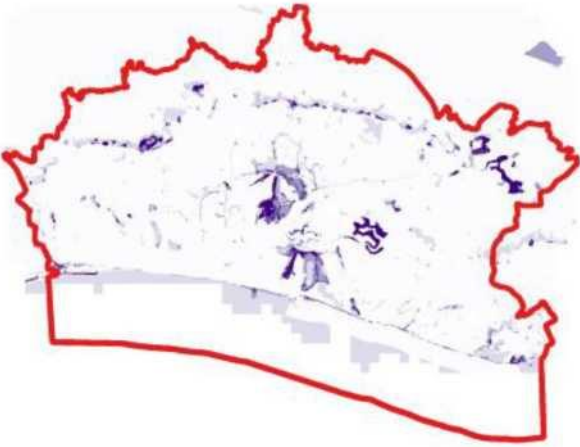


Image créée par MOPST

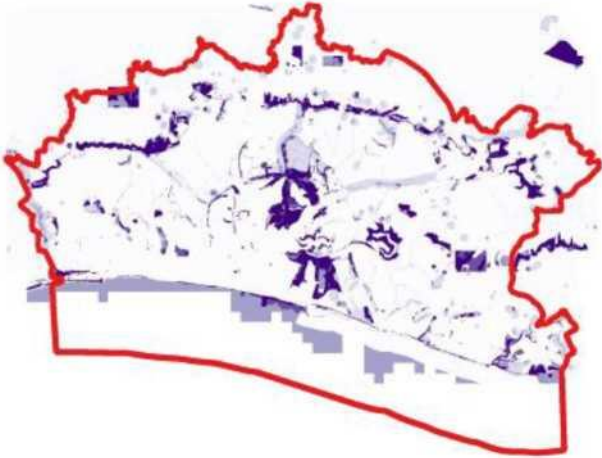
Brighton and Lewes Downs (the Living Coast) Cartes de sortie

Pression d'été BLDBR - Référence et les trois scénarios

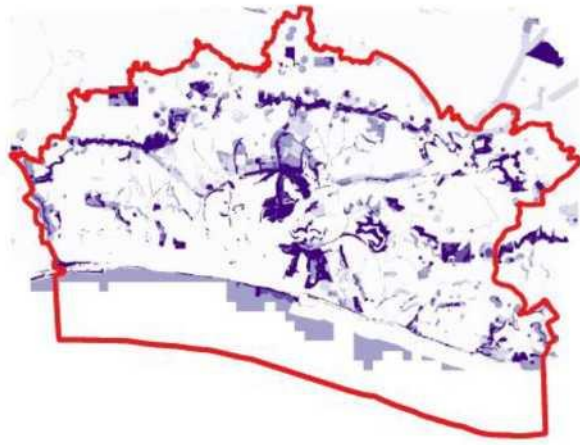
Niveau de référence



Activité habituelle



Moins de



Responsabilité et tutelle

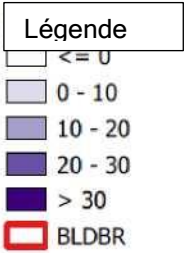
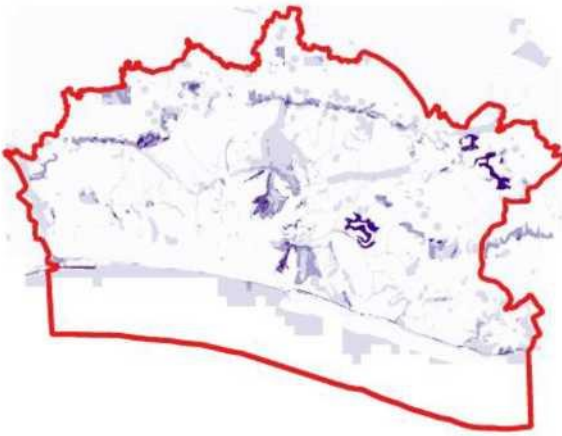
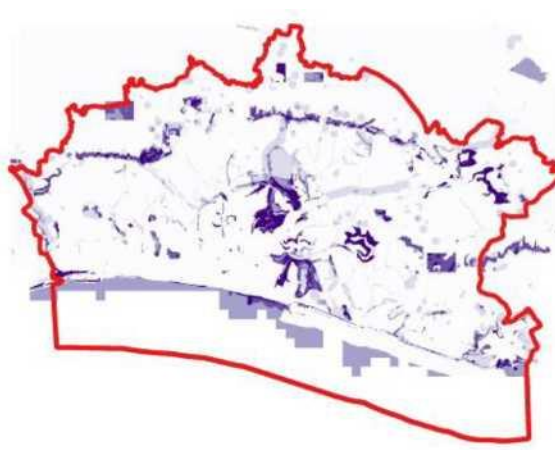
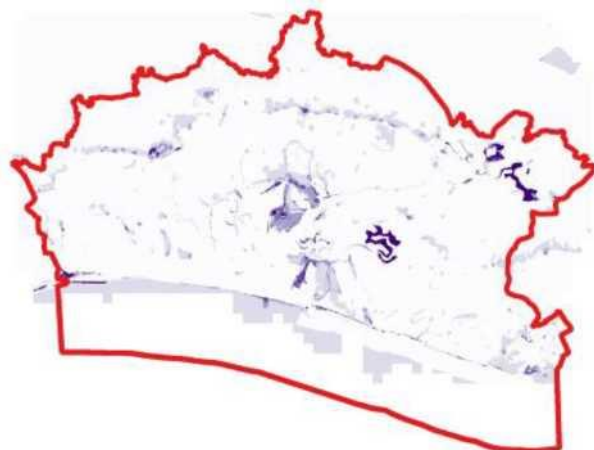


Image créée par MOPST

Pression hivernale BLDBR - Référence et les trois scénarios

Activité habituelle

Niveau de référence



Moins de réglementation

Responsabilité et tutelle

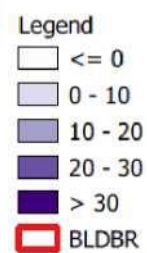
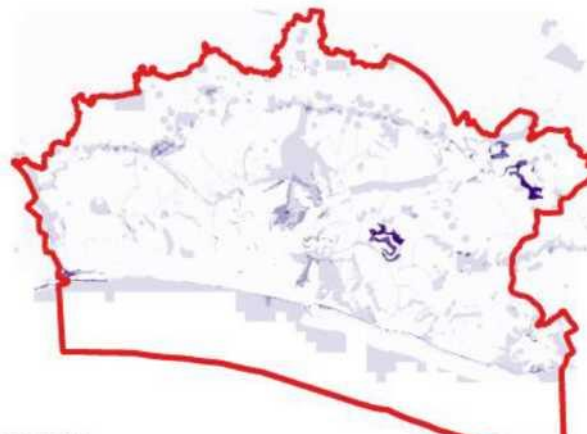
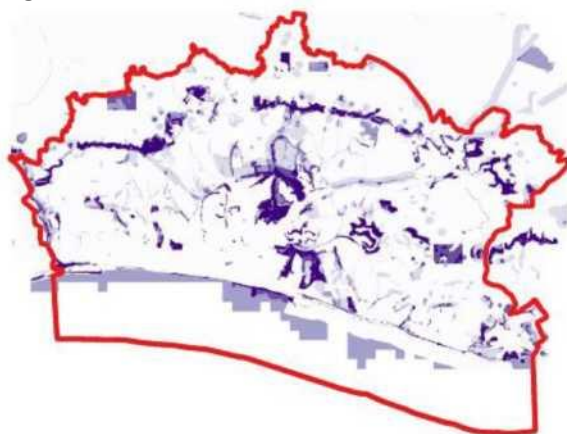
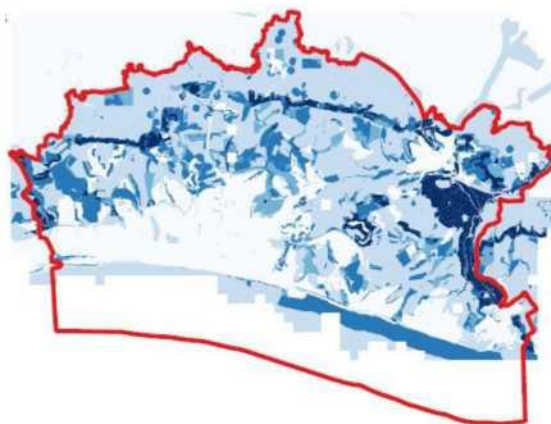
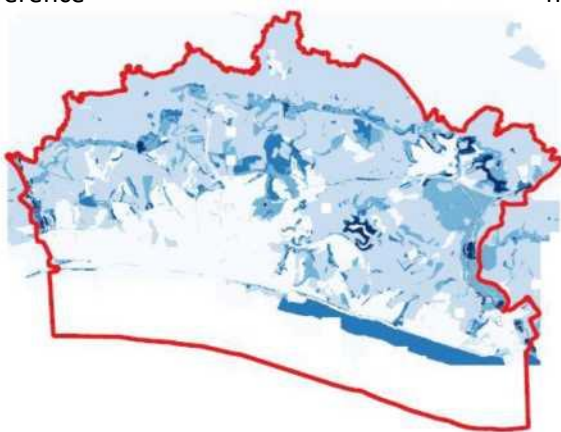


Image créée par MOPST
(github.com/mopst)

Opportunité d'hiver BLDBR - Niveau de référence et les trois scénarios

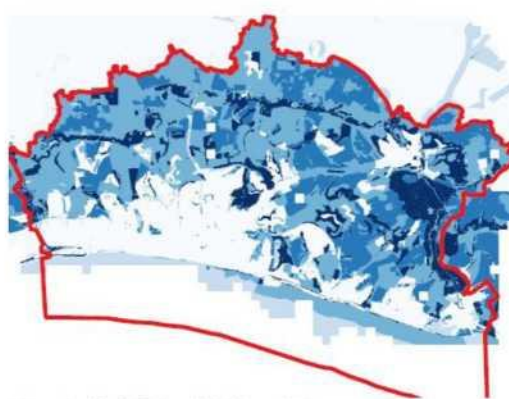
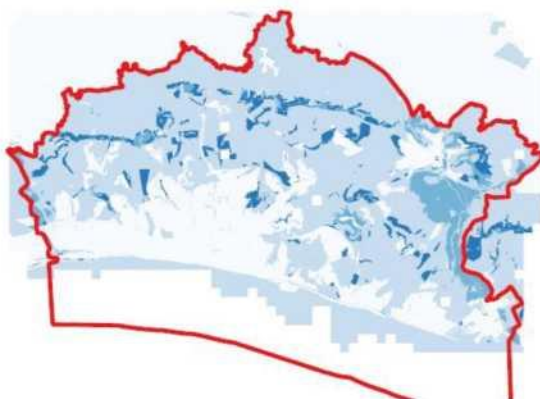
Niveau de
référence

Activité
habituelle



Moins de
réglementation

Responsabilité et tutelle



Legend



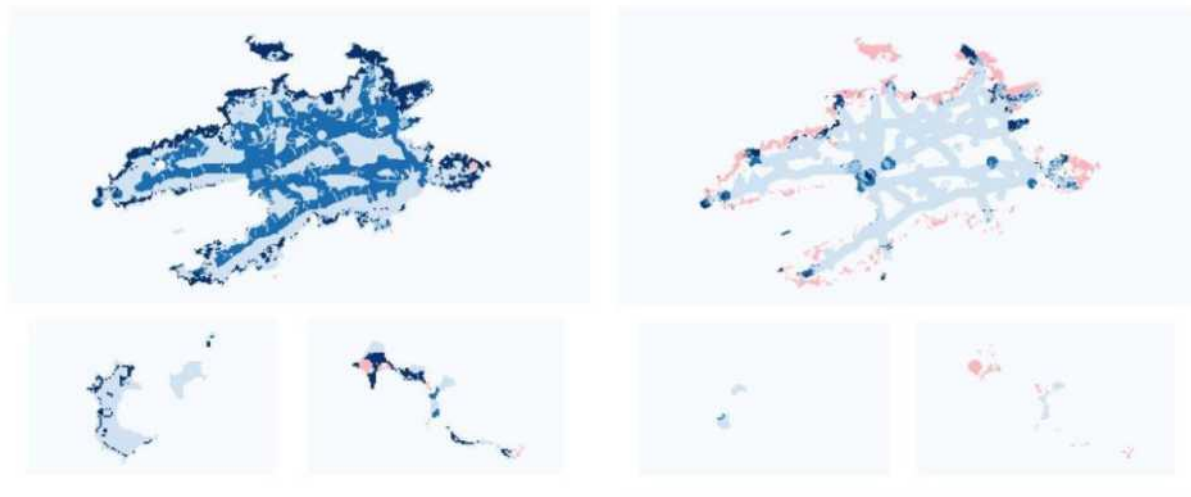
Image créée par MOPST
(github.com/mopst)

N.B. Notez l'échelle et le schéma de couleurs différents à l'opportunité de l'été ici (même échelle que la pression).

Pression d'été RBIMI - Référence et les trois scénarios

Niveau de référence

Activité habituelle



Moins de réglementation

Responsabilité et tutelle

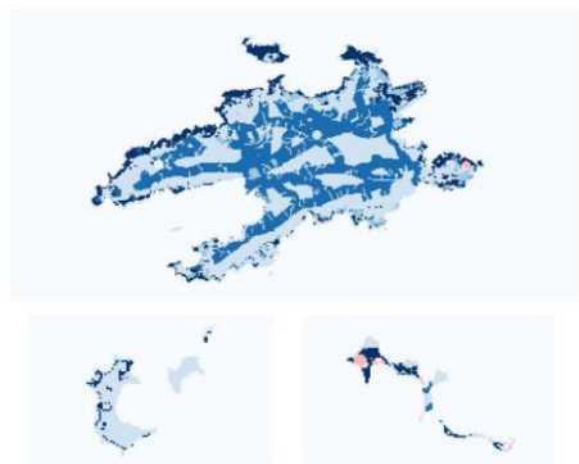


Image créée par MOPST

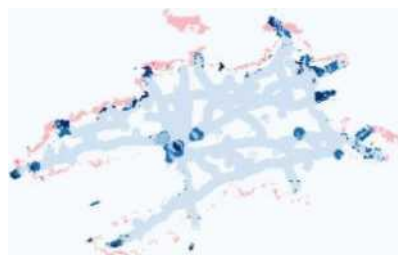
N.B. En raison des limites des données, ces cartes se concentrent sur les îles (zones terrestres) et non sur les zones marines (voir la carte de la RB à l'Annexe 1). Ces cartes sont encore soumises à la mise à jour des données d'entrée (y compris le recalibrage des valeurs négatives).

Pression d'été RBIMI - Référence et les trois scénarios

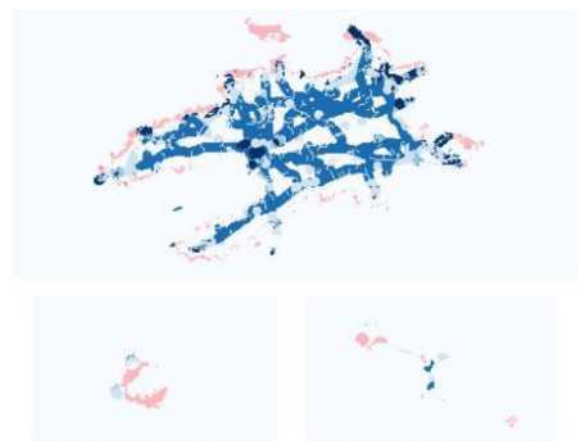
Niveau de référence



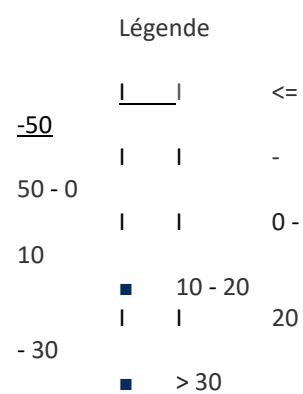
Activité habituelle



Moins de réglementation



Responsabilité et tutelle



MOPST (github.com/mopst)

Image créée par

N.B. En raison des limites des données, ces cartes se concentrent sur les îles (zones terrestres) et non sur les zones marines (voir la carte de la RB à l'Annexe 1). Ces cartes sont encore soumises à la mise à jour des données d'entrée (y compris le recalibrage des valeurs négatives).

Opportunité d'été BLDBR - Niveau de référence et les trois scénarios

Niveau de référence

Activité habituelle



Moins de réglementation

Responsabilité et tutelle



Legend

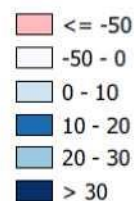
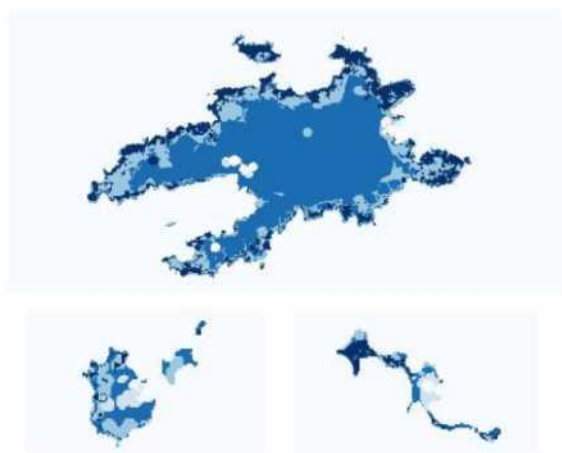


Image créée par MOPST (github.com/mopst)

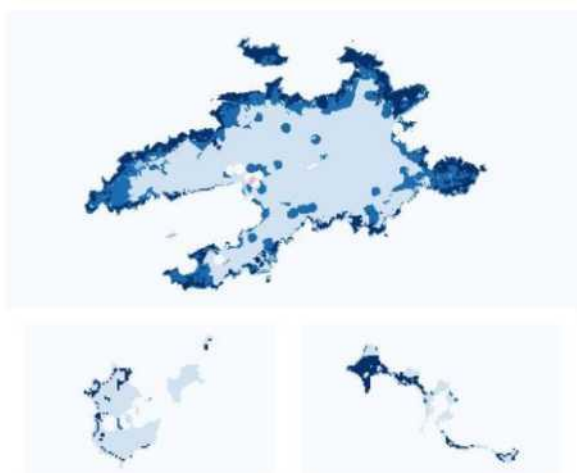
N.B. En raison des limites des données, ces cartes se concentrent sur les îles (zones terrestres) et non sur les zones marines (voir la carte de la RB à l'Annexe 1). Ces cartes sont encore soumises à la mise à jour des données d'entrée (y compris le recalibrage des valeurs négatives).

Opportunité d'hiver RBIMI - Niveau de référence et les trois scénarios

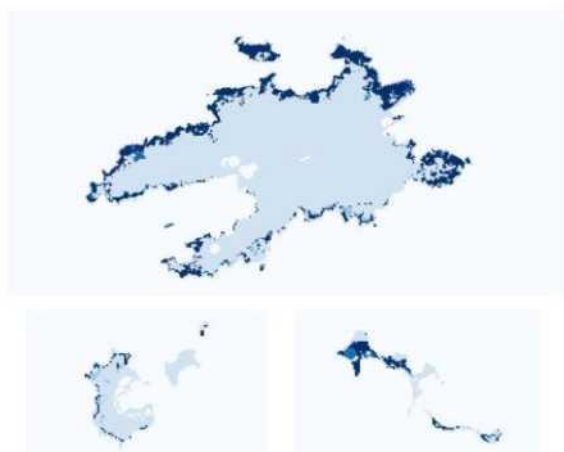
Niveau de référence



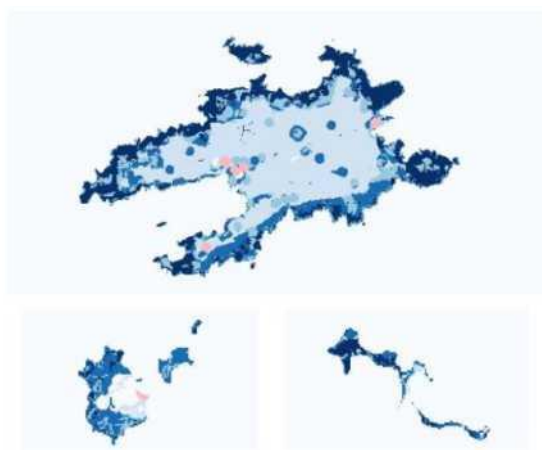
Activité habituelle



Moins de



Responsabilité et tutelle



Legend

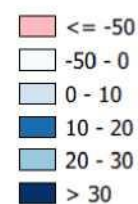


Image créée par MOPST (github.com/mopst)

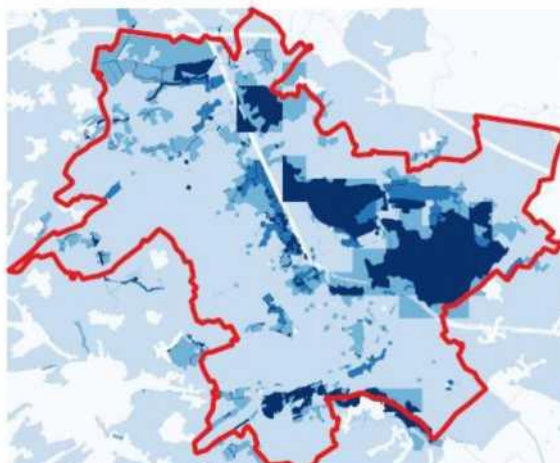
N.B. En raison des limites des données, ces cartes se concentrent sur les îles (zones terrestres) et non sur les zones marines (voir la carte de la RB à l'Annexe 1). Ces cartes sont encore soumises à la mise à jour des données d'entrée (y compris le recalibrage des valeurs négatives).

Pression d'été RBMA - Référence et les trois scénarios

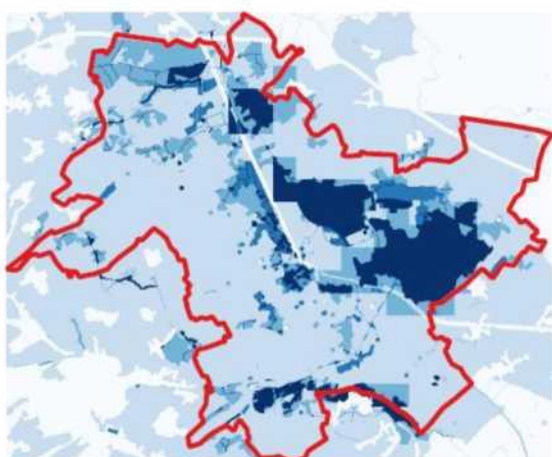
Niveau de référence



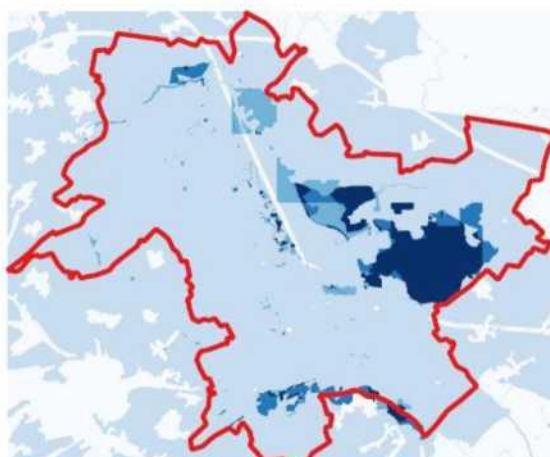
Activité habituelle



Moins de réglementation



Responsabilité et tutelle



Legend

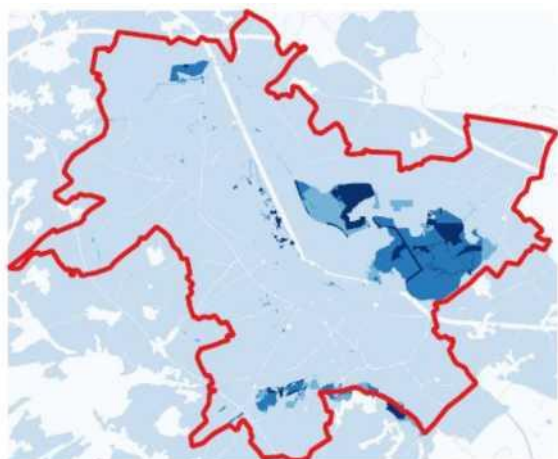


Image créée par MOPST

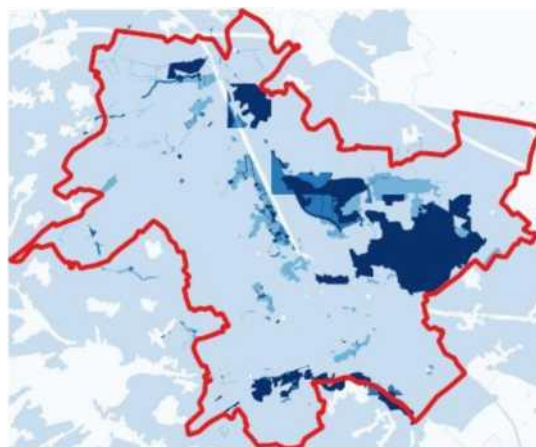
N.B. En raison des limites des données, ces cartes se concentrent sur les zones terrestres et non sur les cours d'eau (voir la carte RB à l'annexe 1). Ces cartes font encore l'objet d'une mise à jour des données d'entrée.

Pression d'été RBIMI - Référence et les trois scénarios

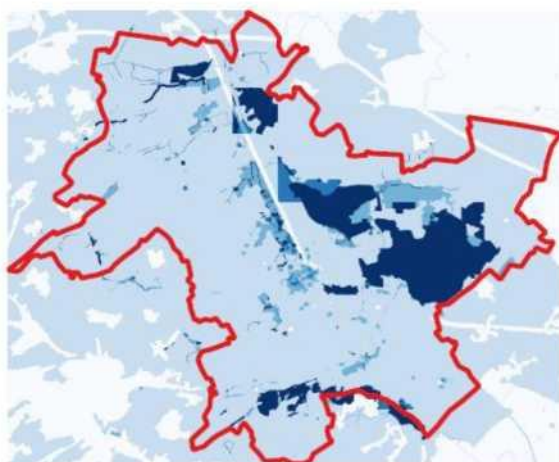
Niveau de référence



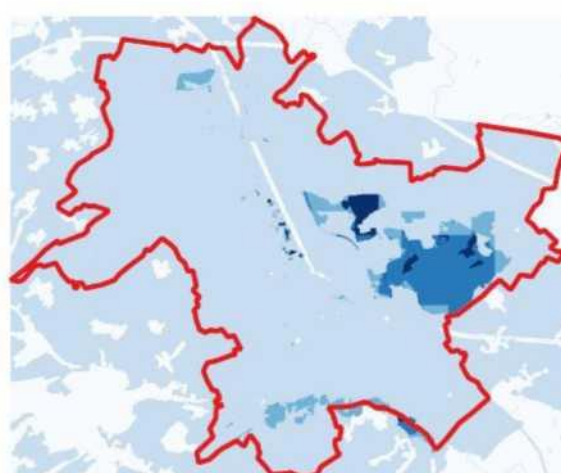
Activité habituelle



Moins de réglementation



Responsabilité et tutelle



Legend

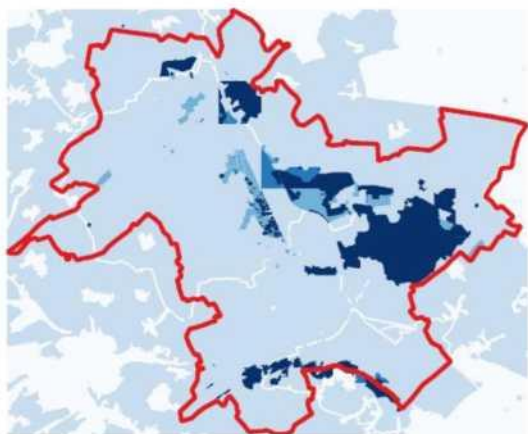


Image créée par MOPST

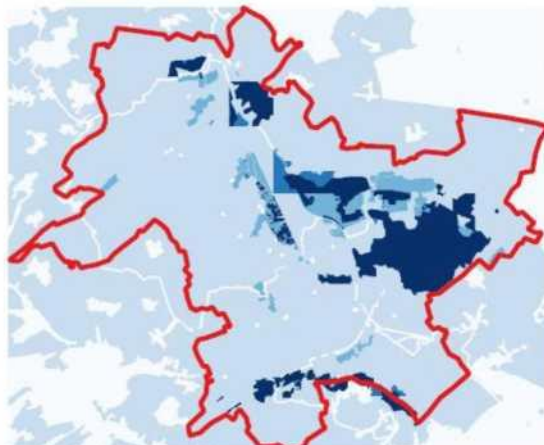
N.B. En raison des limites des données, ces cartes se concentrent sur les zones terrestres et non sur les cours d'eau (voir la carte RB à l'annexe 1). Ces cartes font encore l'objet d'une mise à jour des données d'entrée.

Opportunité d'été BLDBR - Niveau de référence et les trois scénarios

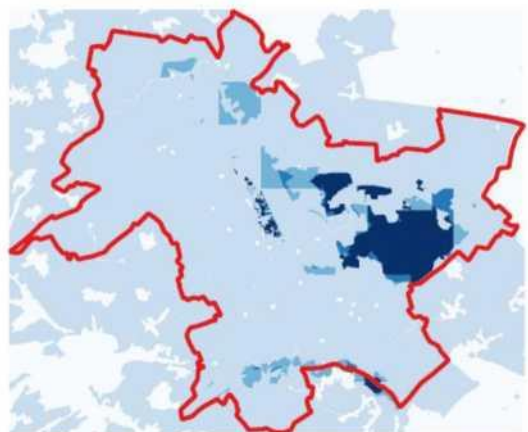
Niveau de référence



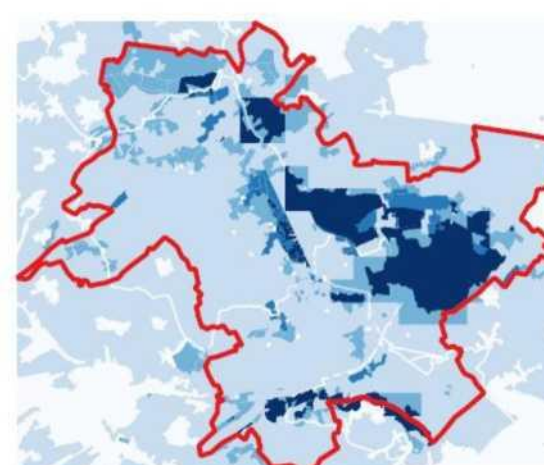
Activité habituelle



Moins de réglementation



Responsabilité et tutelle



Legend

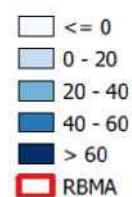
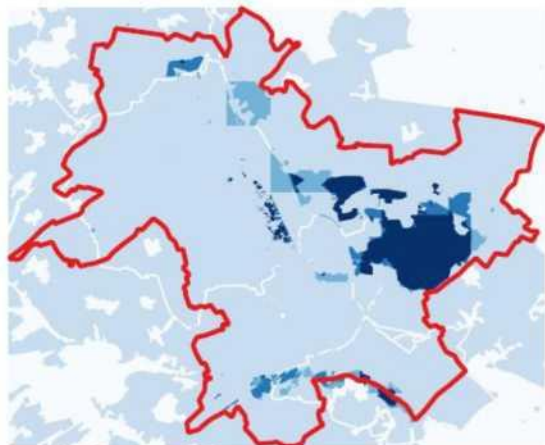


Image créée par MOPST (github.com/mopst)

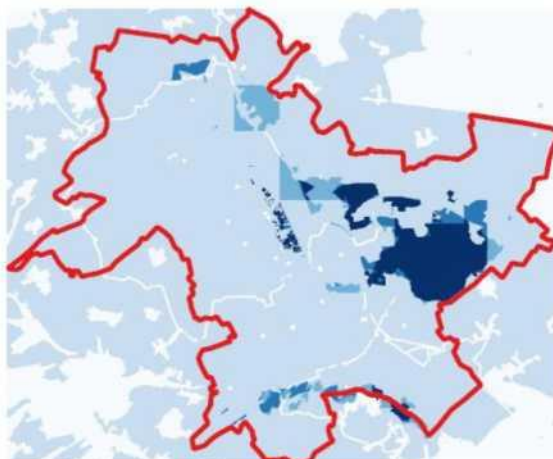
N.B. En raison des limites des données, ces cartes se concentrent sur les zones terrestres et non sur les cours d'eau (voir la carte RB à l'annexe 1). Ces cartes font encore l'objet d'une mise à jour des données d'entrée.

Opportunité d'hiver RBIMI - Niveau de référence et les trois scénarios

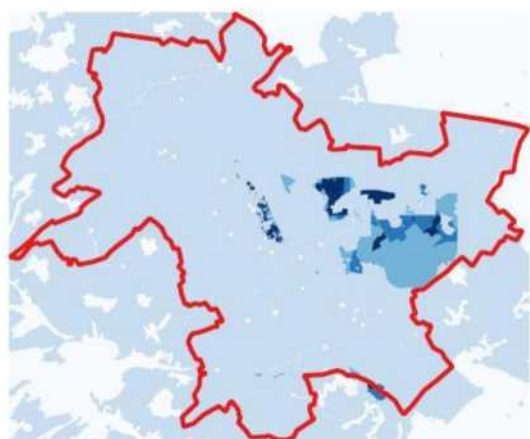
Niveau de référence



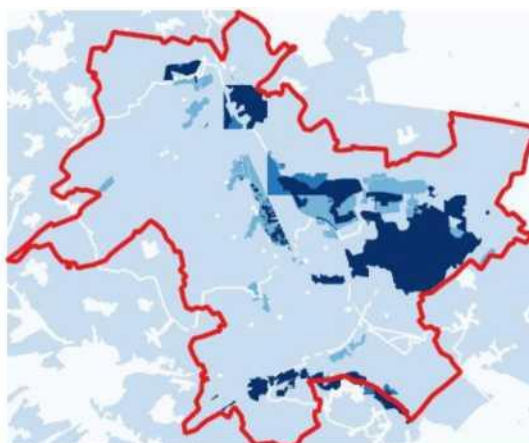
Activité habituelle



Moins de réglementation



Responsabilité et tutelle



Légende

- I I ≤ 0
- I 0-20
- I I 20 - 40 ■
- 40-60 ■
- > 60 ■
- RBMA

Image créée par MOPST

N.B. En raison des limites des données, ces cartes se concentrent sur les zones terrestres et non sur les cours d'eau (voir la carte RB à l'annexe 1). Ces cartes font encore l'objet d'une mise à jour des données d'entrée.