



Diagnostic de vulnérabilité

Démarche d'adaptation au changement
climatique du site transfrontalier des Basses
vallées de la **Scarpe et de l'Escaut**



Auteur

Emeric Dumontet – Parc Naturel Régional de Scarpe-Escaut

Relecture et mise en page

Christine COUDURIER – RNF, Sylvie TOURDIAT - RNF

Citation de l'ouvrage

Dumontet E, 2022, Diagnostic de vulnérabilité au changement climatique du site transfrontalier des basses vallées de la Scarpe et de l'Escaut. LIFE Natur'adapt – Rapport Parc Naturel Régional de Scarpe-Escaut

Table des matières

RÉSUMÉ.....	4
INTRODUCTION	5
I. Présentation du territoire d'étude.....	7
Carte du territoire d'étude	7
Approche historique du périmètre et des relations entre les deux versants.....	8
A - Description de l'aire protégée « Basses vallées de la Scarpe et de l'Escaut ».....	8
Présentation des grandes entités et milieux naturels et écologiques du Parc naturel régional Scarpe Escaut	9
Présentation des grandes entités et milieux naturels et écologiques du Parc naturel des Plaines de l'Escaut	11
B - Les activités et pressions exercées sur ces milieux	14
Principales activités humaines sur le périmètre d'étude et conséquences sur les milieux	14
C - Prise en compte du changement climatique dans les documents de gestion des espaces naturels et documents cadres du territoire	16
II. Prise en compte du climat, de son histoire et des modifications attendues	17
A - Le récit climatique du territoire : le temps passé.....	17
Le temps passé	17
B – Le récit climatique du territoire : le temps futur	27
L'étude du temps futur.....	27
Présentation des modifications climatiques attendues sur le territoire des basses vallées de la Scarpe et de l'Escaut.	29
C – Les pressions non climatiques du fait du changement climatique et de la zone d'interdépendance	40
III. L'analyse de la vulnérabilité au regard du changement climatique attendu sur le territoire d'étude	42
A – Analyse de la vulnérabilité des services écosystémiques.....	43
Le choix de l'objet « service écosystémique »	43
Les services écosystémiques	43
B - Présentation de la vulnérabilité des milieux et des pertes de services.....	48
Résultat de l'analyse de la vulnérabilité des milieux.....	48
Résultat de l'analyse de la vulnérabilité des services écosystémiques au regard de cette vulnérabilité des milieux.	56
Approche prospective de modification potentielle des milieux	58
C - Présentation de la vulnérabilité des milieux et de la biodiversité rattachée	63
CONCLUSION.....	66
ANNEXES	67

RÉSUMÉ

Le Parc naturel régional Scarpe Escaut et Parc Naturel des Plaines de l'Escaut sont conjointement engagés dans l'étude Natur Adapt afin d'étudier la vulnérabilité du périmètre humide des « basses vallées de la Scarpe et de l'Escaut » au changement climatique. Ce périmètre transfrontalier partage des caractéristiques communes reposant sur la présence de l'eau, un réseau hydraulique dense et une diversité de milieux humides (prairies, forêt, mares et étangs ...). Ce caractère humide apporte une richesse faunistique et floristique reconnue par la labélisation « parc naturel » et par une double labélisation Ramsar d'une partie du territoire transfrontalier.

Les modifications climatiques présentes et attendues montrent un assèchement global et une forte vulnérabilité de ces milieux humides avec un fort risque de modification de la richesse écologique du territoire. Ces pressions climatiques influenceront également les équilibres économiques et sociaux du fait d'une modifications des pratiques et usages sur le territoire qui auront à leur tour un impact sur les milieux naturels et sur les services écosystémiques rendus.

Dans le cadre de cette étude il est proposé une double approche de la vulnérabilité des milieux naturels humides : une approche centrée sur la vulnérabilité des espèces emblématique des zones humides du territoire et une analyse de la vulnérabilité des services écosystémiques rendus par ce type de milieux.

Cette double approche permet aux gestionnaires de milieux et acteurs du territoire de se rendre compte des pertes attendues et de mettre en place des mesures de gestion permettant le maintien des milieux humides et des caractéristiques associées. En plus de la mise en place de mesures de gestion spécifiques et adaptatives cette analyse questionne sur les pratiques historiques et actuelles qui méritent d'être réinterrogées à l'aune du changement climatique. En effet, la diminution des milieux humides du territoire et avant tout le fait de pratiques intensives et de morcellement d'un territoire peuplé et très dense sur lequel de nombreuses activités se déroulent.

En plus de la vulnérabilité des espèces patrimoniales l'étude montre une modification des services écosystémiques. Si certains services auront tendance à s'accroître, d'autres services jugés comme essentiels pour le territoire seront en fortes diminution (préservation de la ressource en eau en quantité et qualité, lutte contre les inondations, captation carbone, érosion...) et interroge sur les choix de développement à privilégier dans les décennies à venir et l'indispensable renforcement de la coopération transfrontalière.

INTRODUCTION

L'objectif général de ce travail est la prise en compte du changement climatique dans la gestion des aires protégées. Cette étude applique la méthodologie « Natur'Adapt » travaillée dans un premier temps par un consortium regroupant 6 sites pilotes et un ensemble de partenaires intéressés par la question de la gestion des aires protégées face aux changements climatiques attendus.

Cette étude doit servir de base de réflexion au territoire engagé mais également contribuer à un retour d'expérience au profit du consortium « Natur'Adapt » avant une diffusion à plus large échelle de la méthodologie appliquée. Pour le territoire d'étude c'est une opportunité de traiter cette question, initier des débats et échanges afin d'envisager des applications concrètes dans les futurs documents cadres du territoire, mais également d'impulser auprès des partenaires cette réflexion dans leurs propres documents de gestion.

Cette opportunité d'étude répond aux préoccupations actuelles du territoire, ce qui a motivé notre inscription dans ce projet. Le territoire d'étude (présenté plus en détail ci-dessous) intègre les « basses vallées de la Scarpe et de l'Escaut » retenu dans un cadre transfrontalier du Parc naturel européen Plaines Scarpe Escaut nouvellement créé et visant à renforcer les partenariats et coopérations entre le Parc naturel régional Scarpe Escaut (versant français) et le Parc Naturel des Plaines de l'Escaut (versant belge). Même si ce partenariat existe depuis de nombreuses années, celui-ci trouve dorénavant une valeur juridique renforcée facilitant à terme les échanges et projets. Ces 2 Parcs naturels ont en commun des caractéristiques naturelles liées à la présence de la vallée de l'Escaut et de la Scarpe, formant de vastes zones et milieux humides continus. L'eau, qui est un commun partagé est la source de cette coopération historique. Les 2 territoires de Parc disposent d'une charte de territoire (Fr) et d'un plan de gestion (Bel) ayant pour objectif de présenter les caractéristiques des territoires et les actions cadres à y mener afin de soutenir un développement équilibré du territoire et une protection des milieux. Ces deux documents arrivent à leur terme et vont être prochainement retravaillés. Au regard de ce contexte il est opportun de s'intéresser à la question du changement climatique et à sa nécessaire adaptation, principalement au profil des milieux naturels. Une intégration, dans le projet Natur'Adapt, d'une partie du territoire transfrontalier nous semblait alors évident.

Ces vastes plaines de la Scarpe et de l'Escaut sont la base de l'existence des Parc naturels, ce qui justifie les classements actuels pour leurs richesses écologiques, mais elles sont fragilisées par l'action de l'Homme, et dorénavant par le changement climatique entraînant des modifications déjà perceptibles.

Les modifications humaines ont notamment pour objectif de dessécher et assécher ces plaines afin d'y créer les conditions propices à l'implantation humaine, à l'émergence d'une agriculture plus intensive, d'un urbanisme grandissant...L'Homme a ainsi adapté ce territoire à ses besoins économiques et sociaux. Dorénavant c'est à l'humain qu'incombe la responsabilité d'adapter le territoire au changement climatique, et en l'espèce d'en conserver la richesse de biodiversité et de milieux humides remarquables, mais également de prendre conscience des bienfaits et services que rendent ces milieux et écosystèmes.

En effet, ces milieux humides offrent des « services écosystémiques » reconnus et évalués : de régulation, d’approvisionnement et culturels. De précédentes études¹ sur le territoire du PNR Scarpe Escaut ont permis d’évaluer ces services rendus qu’il sera alors pertinent de confronter au regard des changements climatiques. Cette approche permettra d’ouvrir le prisme de la réflexion sur la perte de biodiversité possible mais également, et ce dans le cadre d’une large approche territoriale de Parcs, de rendre compte des incidences économiques et sociales.

Cette approche a pour objectif de sensibiliser les élus locaux, gestionnaires de sites et partenaires locaux sur les modifications attendues de ces milieux, l’intérêt de la présence de ces services, de la crainte de les voir s’amoinrir, disparaître. Cette approche peut également permettre de mettre en évidence une nouvelle répartition, une opportunité de nouveaux services à la condition du maintien de milieux naturels sur le territoire. Une approche de la vulnérabilité de nos milieux humides est à réaliser afin de pouvoir tester la vulnérabilité de nos services écosystémiques. Cette double analyse sera complétée par une approche axée sur la vulnérabilité de certaines espèces emblématiques des milieux humides du territoire.

¹ Institut méditerranéen de biodiversité et d’écologie marine et continentale (IMBE), Sylvie CAMPAGNE (2015) Evaluation des services écosystémiques potentiellement rendus par les zones humides des territoires du SAGE Scarpe aval et du Parc naturel régional Scarpe-Escaut. Rapport d’étude – Parc naturel régional Scarpe-Escaut, 62p. et C. Sylvie Campagne et Philip Roche (2019) Évaluation de la capacité et l’usage en services écosystémiques : Parc naturel régional Scarpe-Escaut. Rapport d’étude, UR RECOVER, IRSTEA, Aix-en-Provence. 74p

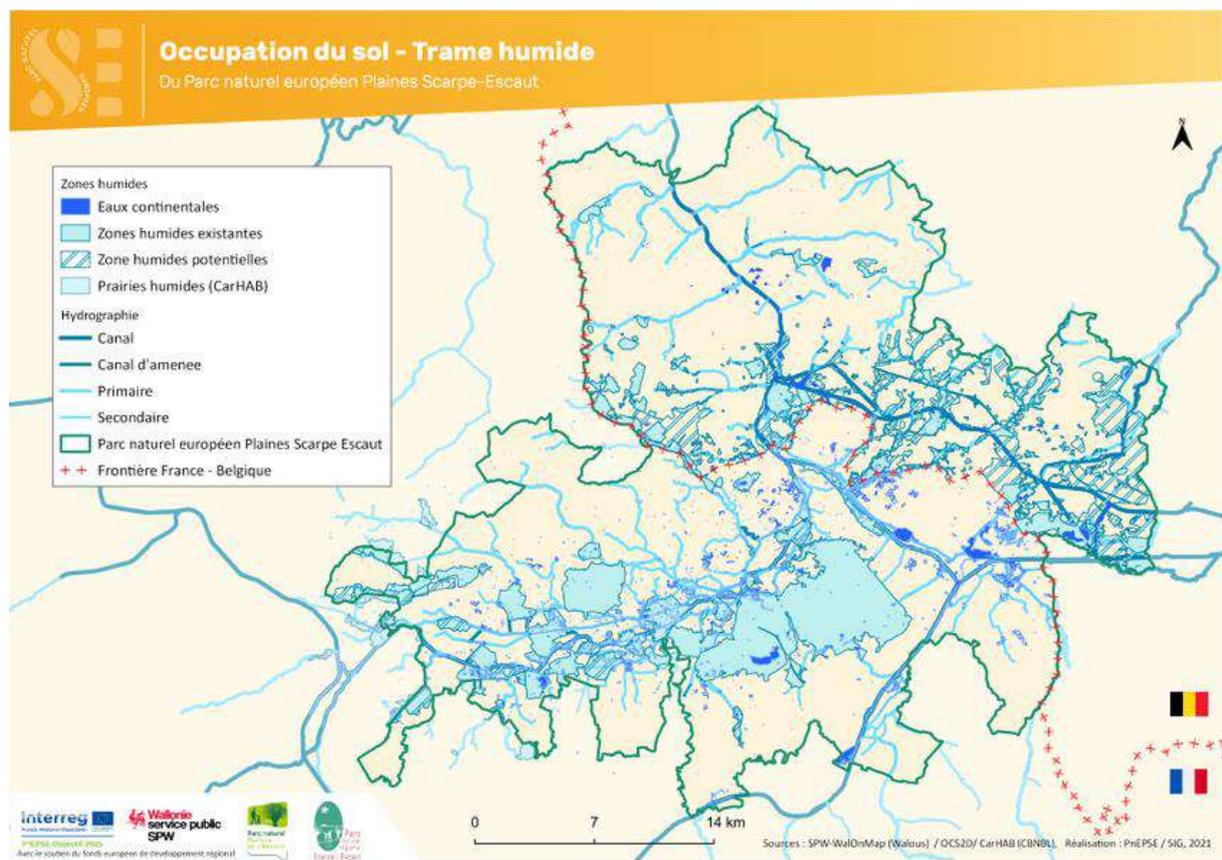
I. Présentation du territoire d'étude

Carte du territoire d'étude

Cette carte présente le périmètre du territoire du Parc naturel européen Plaines Scarpe-Escaut. Cette entité est composée, versant français, du Parc naturel régional Scarpe Escaut et, versant belge, du Parc naturel des Plaines de l'Escaut.

Il n'est pas engagé dans le cadre de cette étude la totalité de ce périmètre mais seulement le vaste secteur des basses vallées de la Scarpe et de L'Escaut. Si la rivière Scarpe concerne uniquement le versant français en se jetant à la frontière dans le fleuve Escaut, ce dernier traverse les 2 Parcs naturels.

Ce secteur d'étude comporte, outre les 2 axes majeurs, un réseau dense de cours et canaux rattaché à un système hydraulique commun qui forme ce que nous nommons l'aire protégée des « basses vallées de la Scarpe et de l'Escaut ».



Approche historique du périmètre et des relations entre les deux versants

Historiquement le secteur d'étude était une très vaste zone humide décrite et présentée dans plusieurs études historiques².

Plusieurs événements ont eu pour effet de modifier ce caractère humide du fait de l'homme. La recherche de nouvelles terres cultivables par les moines et congrégations religieuses a eu pour effet d'assécher le secteur. La forte présence de cours d'eaux secondaires, de nombreux fossés a eu pour principal objectif un drainage des sols à des fins agricoles et de développement du territoire (économie, urbanisation...). Ce drainage et le creusement de nombreux cours d'eau ont également créé des tensions de part et d'autre de la frontière. La pratique amont consiste à chasser l'eau et de la rejeter en aval, côté Belge, qui se retrouve avec la gestion des eaux. La mise en place d'un dialogue récurrent, la création du Parc Naturel Transfrontalier du Hainaut trouve une partie de son origine dans la gestion de cette problématique, renforcée dorénavant par la constitution d'un GECT. Cette étude Life Natur'Adapt en transfrontalier est ainsi une suite logique de cette coopération autour d'une problématique commune de sauvegarde des milieux humides mais également de gestion de l'eau et du système hydraulique.

Ainsi, la première raison de la disparition des milieux humides est du fait de l'homme et de ses pratiques. Le changement climatique ne fait qu'exacerber ce phénomène. Dorénavant nous nous retrouvons face à une seconde logique d'adaptation. Après celle d'adapter le territoire à nos besoins il nous faut à présent l'adapter au changement climatique.

A - Description de l'aire protégée « Basses vallées de la Scarpe et de l'Escaut »

Le périmètre engagé dans le cadre de cette étude concerne les milieux humides des plaines de la Scarpe et de l'Escaut sur le territoire français et belge dans la limite des frontières du Parc naturel Scarpe Escaut (PNR SE) et du Parc des plaines de l'Escaut (PNPE). Il n'existe pas de frontières administratives à ce périmètre mais celui-ci a en commun un ensemble de caractéristiques écologiques et de milieux liés à la présence de l'eau, structuré autour du fleuve Escaut et de la rivière Scarpe.

Ce périmètre correspond au « cœur de nature » des 2 parcs, quadrillé d'un réseau de sites naturels très denses qui comprend des espèces et habitats rares et menacés, et d'enjeux européens, nationaux ou régionaux. La densité et les multiples superpositions des zonages naturels (ZNIEFF, ZICO, SGIB, RAMSAR, ZPS et ZSC du réseau Natura 2000, réserves naturelles régionales, réserves biologiques domaniales, Espaces Naturels Sensibles...) témoignent d'une richesse et d'une diversité de milieux largement admise. Il est reconnu, sur ce périmètre la présence d'environ 80 cœurs de biodiversité sur le territoire du PNR SE, du PNPE et en transfrontalier, représentant environ 17 000 hectares réunis en 4 réseaux principaux : réseau aquatique, réseaux forestier et agricole, réseau humide.

Ces réseaux se retrouvent de part et d'autre de la frontière et participent à une cohérence territoriale.

² Recherche sur l'histoire de deux cours d'eau du Territoire du Parc naturel Transfrontalier du Hainaut, la Traitore en France et la Grande Ruisselle en Belgique.

La présence de ces différents réseaux sur le périmètre des basses vallées de la Scarpe et de l'Escaut représente environ 100 000 hectares. Toutefois, cette trame écologique et paysagère est fortement fragmentée par l'artificialisation (infrastructures linéaires de transport, urbanisation) et une matrice agricole de type polyculture élevage peu perméable pour les espèces sensibles.

Présentation des grandes entités et milieux naturels et écologiques du Parc naturel régional Scarpe Escaut ³

Le réseau aquatique

Constitué par les différents cours d'eau du territoire, les canaux et voies navigables, leurs annexes hydrauliques, ainsi que les surfaces d'eaux libres (étangs et plans d'eau), le réseau aquatique a été très fortement remanié sur le territoire. Si son fonctionnement et ses caractéristiques actuels dépendent de ces aménagements, et de leurs impacts sur la qualité physique des milieux, la qualité des eaux et le régime de celles-ci, ce réseau présente néanmoins des enjeux patrimoniaux et des potentialités.

Le réseau forestier

Le réseau forestier se structure à partir de zones centrales constituées par les massifs forestiers Domaniaux. D'autres boisements, pour partie propriétés de collectivités ou de personnes privées, le complètent. Ces boisements sont essentiellement des boisements de feuillus diversifiés. A cela s'ajoute la présence de peupleraies. Enfin, les ripisylves des cours d'eau, les haies et les alignements arborés, ainsi que les vergers, participent favorablement au liaisonnement de ces zones boisées et à la diffusion de ce réseau.

Le réseau agricole « espaces prairiaux humides »

Les espaces prairiaux humides en partie centrale du territoire, localisés dans les plaines alluviales de la Scarpe et de l'Escaut, font également partie intégrante du réseau humide auquel ils peuvent être rattachés en termes de patrimoine, de fonctionnement et d'enjeux.

Le réseau humide

Il correspond au système alluvial dont les caractéristiques écologiques sont d'une très grande originalité et diversité. Organisé autour du réseau hydrographique, globalement sous la courbe topographique des 20 m, le réseau humide est composé d'une mosaïque de milieux : des prairies humides et des mégaphorbiaies, des roselières, des tourbières, des bois tourbeux, des forêts alluviales, des boisements "humides".

Certains des milieux du réseau humide abritent des habitats d'intérêt communautaire. Ils sont généralement localisés au sein de sites particulièrement emblématiques et d'une grande richesse patrimoniale. Les roselières, tourbières et prairies humides sont dans leur globalité des formations végétales porteuses d'enjeux forts sur le territoire.

³ Diagnostic de territoire du PNR Scarpe Escaut

Focus roselières

Elles sont réparties globalement le long du réseau hydrographique mais c'est en pourtour d'étangs et sur des marais que leurs superficies sont les plus conséquentes : mare à Goriaux, marais du Vivier et Pré des Nonnettes à Marchiennes, tourbière de Vred, étangs du Prussien et de la Puchoie, mer de Flines, marais des Fiantons à Rieulay, marais de Sonnevile à Wandignies-Hamage, étangs de Chabaud-Latour et marais de la Canarderie à Condé-sur-l'Escaut, étang d'Amaury, marais d'Harchies-Hensies-Pommeroeul, val de Vernes à Wiers. Ces roselières et mégaphorbiaies abritent des espèces végétales majeures. Tout un cortège d'espèces d'avifaune leur est inféodé ou les fréquente, parmi lesquelles plusieurs ont des statuts de protection ou de menace élevés.

Focus tourbières

Les deux tourbières alcalines de Vred et de Marchiennes sont exceptionnelles au niveau régional de par les habitats qui les composent et leur richesse taxonomique. Elles abritent notamment deux des rares localisations françaises de populations de Grenouille des champs (*Rana arvalis*), qui fréquentent les zones de roselières (phragmitaies et cariçaies) et de bétulaies à sphaignes en milieu acide ou basique. Quelques espèces de la fonge sont également remarquables, notamment : Mycène des roseaux (*Mycena belliae*), Psathyrelle des sphaignes (*Psathyrella sphagnicola*) et Russulle jaune clair (*Russula claroflava*). Côté belge, il n'y a pas de tourbière mais quelques milieux paratourbeux : marais du Roë, pré Monchelet et marais de l'Escaut.

Focus prairies humides

Historiquement importantes sur le territoire, elles ont vu leur surface et leur qualité patrimoniale régresser. Ce sont pourtant des espaces qui, traditionnellement, de par leur humidité, faisaient l'objet d'une gestion par pâturage et/ou par fauche peu intensive favorable à l'expression d'une biodiversité particulière. Certains sites, sur le territoire, reflètent encore toutes les potentialités de ces milieux exploités : le Marais de Sonnevile, à Wandignies-Hamage, abrite la population la plus continentale, isolée des autres populations régionales, de l'Ache rampante (*Apium repens*), d'intérêt communautaire. Ces prairies humides, comme celles de la Réserve naturelle régionale du Pré des Nonnettes et le val de Vergne, s'illustrent par un cortège d'espèces végétales patrimoniales que l'on retrouve plus ou moins complet au sein des autres prairies humides du territoire : Pigamon jaune (*Thalictrum flavum*), Achillée sternutatoire (*Achillea ptarmica*), Dactylorhize incarnat (*Dactylorhiza incarnata*), Jonc à feuilles obtuses (*Juncus subnodulosus*), Valériane dioïque (*Valeriana dioca*), Véronique en écussons (*Veronica scutellata*). Les prairies, fréquentées par la plupart des espèces de milieux humides déjà signalées, accueillent également une faune plus spécifique : Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*), Hibou des marais (*Asio flammeus*), Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*), Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*), ou encore le Criquet ensanglanté (*Stetophyma grossum*), espèce indicatrice de l'intégrité des milieux humides dont on retrouve la plus grosse population régionale connue au Marais de Sonnevile.

La surface de prairies humides est importante sur le territoire mais les pratiques de gestion et de conduite en place ne permettent pas l'expression de cette biodiversité. Ces pratiques et traitements phytosanitaires entraînent une hyper sélection et donc une banalisation de la végétation.

Présentation des grandes entités et milieux naturels et écologiques du Parc naturel des Plaines de l'Escaut

Les périmètres de protection de nature remarquable rassemblent des milieux aussi divers que des friches industrielles (carrières, marais nés d'effondrements miniers, sablières, ...), des boisements, des fonds de vallée ou encore d'anciens bras de l'Escaut.

Les sites de grand intérêt biologique (SGIB) totalisent 5.731 ha, soit 21,5 % du territoire. Le Parc naturel compte 2.542 ha de sites en Natura 2000. Les espèces patrimoniales du territoire sont abritées majoritairement dans les fonds de vallée (prés humides, mégaphorbiaies, boisements alluviaux), les anciens sites d'activité (les carrières de sable et de pierres calcaires, les marais et terrils schisteux nés d'effondrements miniers) et les forêts domaniales.

Les massifs forestiers

On trouve les principaux massifs forestiers du territoire à Bonsecours, Beloeil et Stamburges. Toutes les forêts domaniales sont incluses dans des périmètres Natura 2000 ; certaines espèces forestières nicheuses ont motivé leur classement : Pic mar, Pic noir, Bondrée apivore et Engoulevent d'Europe. Parmi les espèces forestières remarquables sur le territoire, on peut aussi citer l'Osmonde royale, les Rossolis à feuilles rondes et intermédiaires, les Lycopodes inondés et en massue, la Salamandre tachetée, des papillons forestiers comme le Grand et Petit Mars changeant, le Tabac d'Espagne, le Petit nacré, ... Les forêts et boisements du territoire abritent plusieurs habitats forestiers d'intérêt communautaire (hêtraies chênaies acidophiles atlantique, hêtraies neutrophiles, chenaies-charmaies des sols subhumides et des argiles schisteuses, forêts alluviales,).

Au sein des boisements, de nombreux milieux intra-forestiers sont remarquables, telles que les landes tourbeuses de la Mer de Sable à Stamburges, la lande sèche subatlantique du Mont des Bruyères ou de la sablière Brouillard, les mares intra-forestières et leurs populations de Triton crêté et d'odonates rares, notamment en Forêt de Beloeil.

Les fonds de vallée et les milieux humides

Les fonds de vallée et les secteurs où la nappe est affleurante concentrent les principaux enjeux du territoire en termes de biodiversité. Ils sont organisés autour de l'Escaut et de ses affluents, et de la dépression de la Haine. Leur existence, leur valeur et leur évolution sont déterminées avant tout par la gestion hydraulique des eaux superficielles. Organisé autour du réseau hydrographique, globalement sous la courbe topographique des 20 m, le réseau humide est composé d'une mosaïque de milieux : des prairies humides et des mégaphorbiaies, des roselières, des forêts alluviales et autres boisement humides... Ces habitats remarquables sont parfois dégradés par un réseau dense de fossés de drainage.

Historiquement importantes sur le territoire, les prairies humides ont vu leur surface et leur qualité patrimoniale régresser sous la pression de l'urbanisation, de la plantation de peupliers, de la conversion en terre de culture ou encore par le creusement d'étangs de pêche. Certains sites reflètent encore toutes les potentialités de ces milieux exploités : les anciennes prairies de fauche du Val de Verne et de la dépression de la Haine s'illustrent par un cortège d'espèces patrimoniales dont on retrouve certaines au sein de quelques rares autres prairies humides et mégaphorbiaies.

Les roselières

Elles constituent un habitat devenu rare et très localisé. Elles sont réparties globalement le long du réseau hydrographique, mais c'est en pourtour d'étangs et sur des marais que leurs superficies sont les plus conséquentes, principalement sur l'entité de Bernissart et plus modestement en val de Vernes à Wiers. Comme dans beaucoup de régions, cet habitat régresse et se dégrade par atterrissement naturel, reboisement, assèchement, remblaiement... L'enjeu est important, car cet habitat abrite (notamment) tout un cortège d'espèces spécialisées de l'avifaune, parmi lesquelles plusieurs ont des statuts de protection ou de menace élevés. Les mares ont également fortement régressé en quelques décennies, particulièrement les mares prairiales. Le nombre d'étangs sur le territoire est, quant à lui, très important et plus de 95 % sont destinés à la pêche. Ces étangs de pêche présentent des berges abruptes et font l'objet de rempoissonnements réguliers ; leur intérêt biologique est donc quasi nul. Toutefois, pour 75 % d'entre eux dont les berges sont encore naturelles, une restauration écologique reste possible.

Les anciens sites d'activités

L'activité humaine peut à la fois être destructrice et créatrice de sites ayant un grand intérêt biologique. Une restauration forte de certains sites industriels peut leur restituer une véritable place dans le patrimoine naturel global du territoire. Cet héritage singulier contribue ainsi à créer de véritables sites de substitution pour des espèces remarquables et participe pleinement aux réseaux écologiques. Il s'agit, au niveau du territoire, que les aménageurs et gestionnaires s'accordent sur la vocation patrimoniale de certains espaces anthropisés, et assurent la conservation et la pérennisation de leur biodiversité en adéquation avec les autres usages éventuels. Il subsiste un chapelet de carrières d'extraction de pierres calcaires désaffectées en rive gauche de l'Escaut, à hauteur de Bruyelle et Calonne et en rive droite, une carrière encore en exploitation à Antoing. Ces carrières asséchées ou en eau étalent différents stades de recolonisation naturelle : falaises, fonds de carrière, éboulis, talus, affleurements rocheux occupés par des pelouses calcaires, lisières forestières, colonisations forestières ceinturant le site, zones de suintement de la nappe aquifère... Le relief tourmenté induit une hétérogénéité remarquable de conditions écologiques favorables à une multitude d'espèces (aussi bien xérophiles qu'aquatiques). De toute évidence, ces sites constituent un réservoir biologique important et s'inscrivent en tant que zones centrales dans la structure écologique principale. Parmi les quelques espèces remarquables observées, citons 3 oiseaux nicheurs : le Grand-duc d'Europe, le Faucon pèlerin et le Goéland cendré, et parmi les nombreuses espèces de chauves-souris en hibernation : le grand Rhinolophe et le Vespertilon à oreilles échanquées.

Les sablières abandonnées, au niveau d'eau élevé comme certaines à Maubray, abritent rarement une biodiversité importante. L'ichtyofaune y est malgré tout souvent bien représentée. Parmi les quelques oiseaux d'eau nicheurs, on peut souvent y observer le Grèbe huppé et le Martin-pêcheur d'Europe. Des espèces plus spécialisées privilégient des milieux secs et chauds ou humides à faible couverture végétale, comme sur la butte sablonneuse de Maubray, les sablières de Grandglise, de Stamburges ou encore de Bleton. Sur les landes sèches, se développent quelques stations de Callunes qui abritent une sauterelle et une coccinelle peu courantes, la Decticelle et la Coccinelle des bruyères, ... L'Hirondelle de rivage est une espèce terricole qui a colonisé des fronts d'exploitation à Bury, à Bleton et surtout à Maubray (450 couples en 2011). Des espèces d'abeilles et de guêpes sabulicoles utilisent aussi ces parois sablonneuses, certaines y trouvent là leur seule station connue en Wallonie. On trouve trois terrils schisteux sur le territoire.

Sur les marais d'Harchies, site ornithologique majeur en Wallonie, ce milieu xérique, en bonne partie dénudé de végétation, présente une faune et une flore variées et des espèces caractéristiques de zones plus méridionales. Citons parmi celles-ci, l'Alouette Lulu (devenue très rare), le Petit Gravelot, le Crapaud

calamite, l'Œdipodes turquoise, la Decticelle chagrinée. La concentration de fours à chaux dans le bassin carrier de l'Escaut constitue un patrimoine historique, industriel et architectural exceptionnel. Leur intérêt biologique n'en est pas moins intéressant, car la plupart de ces chauffours, notamment sur Antoing et Péruwelz, sont favorables à l'accueil de chauves-souris dont une espèce d'intérêt communautaire, le Vespertilion à oreilles échancrées.

Un réseau d'acteurs gestionnaires de sites naturels

A ces réseaux écologiques s'ajoute un réseau d'acteurs gestionnaires de sites naturels qu'il convient de citer afin de montrer les coopérations mises en place et à renforcer afin de travailler sur la question de l'adaptation au changement climatique. Cette liste n'est pas exhaustive mais présente les principaux acteurs.

- Le **Parc naturel régional Scarpe Escaut**. Le Syndicat mixte du Parc est propriétaire de 194 ha de sites naturels qu'il gère directement et a une délégation de gestion sur 216 ha d'espaces propriétés communales ou départementales. En outre le syndicat mixte est désigné comme structure porteuse et animatrice de Natura 2000 (ZSC et ZPS).
- Le **Parc naturel des Plaines de l'Escaut** bien que n'étant actuellement pas propriétaire, gère plus de 21 hectares de sites naturels, dans le cadre de contrats de gestion établis avec divers propriétaires.
- Le **Département du Nord** assure la gestion des Espaces naturels sensibles dont il est propriétaire. Les équipes techniques assurent le suivi scientifique et la conduite des travaux. Les Espaces Naturels Sensibles ont une vocation affirmée d'accueil du public et de conciliation avec les enjeux environnementaux.
- L'**Office National des Forêts (ONF)**, en tant que propriétaire gestionnaire, développe sur ces cinq RBD (Réserves Biologiques Dirigées) (288 ha environ) et sur la RBI (Réserve Biologique Intégrale) de 67 hectares, une gestion spécifique.
- Le **Conservatoire d'Espaces Naturels** gère ses propres sites et a une délégation de gestion pour d'autres sites dont il n'est pas propriétaire.
- La **Division Nature et Forêts (DNF) du Ministère de la Région wallonne**, en tant que propriétaire et/ou gestionnaire, assure la gestion des Zones humides d'Intérêt Biologique (ZHIB) que sont les trois coupures de l'Escaut et le complexe des Marais d'Harchies-Hensies-Pommeroeul, de l'ancienne sablière de Maubray, des Réserves naturelles domaniales de la Grande Bruyère de Blaton et de la Mer de sable de Stamburges.
- Des **associations** telles que Natagora sur les sites d'Harchies et Wiers.
- D'**autres acteurs** interviennent généralement ou plus ponctuellement sur la gestion de sites : Voie Navigables de France, Voie hydrauliques de Belgique, des communes propriétaires de sites naturels, des gestionnaires de cours d'eau, les intercommunalités, les agriculteurs dans le cadre de MAE et PSE, la fédération de chasse et de pêche...

L'enjeu du travail sur l'adaptation au changement climatique sera de réussir à intégrer cette préoccupation dans les multiples documents de gestion ou d'aménagement des différents gestionnaires.

B - Les activités et pressions exercées sur ces milieux

La label « Parc naturel » ne fait pas du territoire un sanctuaire de biodiversité ayant une forte protection, hormis des secteurs bien définis par des statuts réglementaires particuliers. Pour autant cette richesse est une des bases de ce label, tout comme la labélisation Ramsar (marais d'Harchies et vallées de la Scarpe et de l'Escaut) qui conforte cette reconnaissance.

Ce périmètre d'étude est aussi un lieu de vie sur lequel s'exerce de multiples activités humaines entraînant des nuisances et créant de fortes pressions sur ces milieux.

Plusieurs études historiques montrent les profondes modifications du territoire du fait de l'Homme. Historiquement omniprésente, l'eau est, au cours des temps, vue comme une contrainte au développement et régulièrement « chassée » du territoire afin de promouvoir le développement d'activités économiques et sociales portées par les révolutions industrielles et agricoles. Si l'eau a historiquement servi certains services, ceux-ci ont pour parties maintenant disparus : défense militaire, rouissage du lin et du chanvre, constitution de viviers, moyens de transports, force motrice... au détriment d'activités et d'occupation intensives (agriculture, sylviculture, fréquentation touristique, urbanisation...).

Principales activités humaines sur le périmètre d'étude et conséquences sur les milieux

Plusieurs activités économiques prédominent sur le territoire ainsi que des activités sociales impactant les milieux. La base de la présentation est de montrer l'incidence de ces activités et pratiques sur le maintien ou régression des milieux humides. La première cause de régression n'est pas en rapport avec le changement climatique mais est le fait de pratiques humaines impactantes. Une partie de l'étude consistera à étudier les données climatiques afin d'estimer une accélération des impacts sur les milieux.

Activités agricoles

Comme présenté précédemment le principal objectif de l'assèchement du territoire d'étude est l'intensification de l'agriculture. Initialement extensive avec des pratiques de gestion de fauches traditionnelle permises par l'inondation régulière des prairies, celle-ci est dorénavant majoritairement intensive. L'action des parcs visent à l'accompagnement des exploitants voulant revenir à des systèmes plus extensifs et moins impactant pour les milieux.

L'agriculture est une caractéristique économique du secteur principalement composée d'exploitations de polyculture élevage sur des tailles d'exploitations relativement modestes avec forte présence de prairies humides dans le secteur alluvial. Ce secteur économique représente environ 65 000 hectares du territoire. L'utilisation agricole des zones humides a longtemps permis de trouver un équilibre entre économie et biodiversité. Le pâturage ou la fauche ont par exemple permis de conserver des marais « ouverts » (non boisés), favorables à de nombreuses espèces animales ou végétales.

Toutefois, la situation a évolué avec une forte intensification des pratiques culturales.

Ces évolutions ont entraîné la dégradation de nombreux milieux humides, voire leurs disparitions : assèchement par drainage, transformation des prairies en labours, eutrophisation (apports excessifs d'engrais), augmentation de la fréquence de fauche des prairies, rectification de ruisseaux, etc.

Activité sylvicole

La sylviculture est une autre activité économique présente sur le territoire. La forêt publique et privée occupe environ 16 000 hectares principalement de feuillus diversifié et de peupleraies. La gestion dynamique de ces forêts, notamment des peupleraies, couplée à une forte fréquentation de loisirs (sport de nature, chasse) impactent le patrimoine naturel forestier. Le drainage et la perte d'humidité de certains secteurs a permis l'intensification et l'augmentation de peupleraies gérées. La déprise agricole sur certains milieux humides a conduit à leur enrichissement. Ces espaces maintenus ouverts par les activités humaines se sont fermés progressivement, entraînant alors une banalisation des milieux et par la même occasion l'appauvrissement de la flore et la faune.

Certains propriétaires se sont orientés vers une modification de l'usage des sols en boisant, notamment sous l'impulsion de politiques publiques, de soutiens financiers, d'exonérations fiscales et d'incitations techniques. Les nouvelles plantations concernent principalement les peupleraies qui menacent les prairies humides et les marais tourbeux de fond de vallée. Elles entraînent des modifications paysagères et écologiques d'autant plus profondes qu'elles sont menées de façon intensive : la plantation des prairies humides et des marais tourbeux en modifie plusieurs paramètres écologiques (eau, pH, matière organique, lumière) avec une modification des cortèges faunistiques et floristiques.

Activités de loisirs

La présence de grands centres urbains à proximité du secteur d'étude, la forte densité de population sur le territoire et la raréfaction des espaces naturels impactent le territoire et les milieux. La recherche de Nature des populations urbaines entraîne une forte fréquentation de nos milieux forestiers et autres pour la pratique des sports de loisirs (VTT, randonnée...). Certains secteurs, notamment forestiers et aquatiques sont déjà victimes de sur-fréquentation qui s'accroîtra du fait du changement climatique et de la recherche de lieux de fraîcheur.

Urbanisation et étalement urbain

Historiquement vaste plaine humide régulièrement inondée en partie, les aménagements hydrauliques ont permis un dessèchement des milieux et une occupation et extension de l'urbanisation néfaste pour le maintien des milieux en qualité et quantité. La proximité des grandes agglomérations, couplée à des voies de communications importantes (train, autoroutes) implique un afflux de population urbaine et l'accentuation des mobilités pendulaires. L'étalement urbain est le fait d'une demande accrue de logements pour de nouvelles populations recherchant un cadre de vie « rural ». L'urbanisation est également le fait de l'implantation de structures économiques diverses de production, logistique ou services. Or, la pression urbaine est une cause majeure de destruction des zones humides. L'urbanisation et les aménagements associés se traduisent par une imperméabilisation des sols, des remblaiements, drainages...qui entraînent la perte pure et simple de milieux humides ou leur perturbation.

Outre la destruction des zones humides sous l'emprise des constructions, quelques effets de l'urbanisation peuvent être retenus :

- Modification des approvisionnements en eau, augmentation de la demande et des niveaux de prélèvements, écoulements dans les zones humides par la création de nouveaux réseaux et l'imperméabilisation de surfaces.
- Mitage et cloisonnement de l'espace qui créent des ruptures dans les connexions écologiques, perturbant le bon fonctionnement des milieux aquatiques et des espèces qui y vivent.
- Pollutions accidentelles ou diffuses le long des voies de circulation.

C - Prise en compte du changement climatique dans les documents de gestion des espaces naturels et documents cadres du territoire

Le changement climatique, dont la responsabilité humaine est reconnue, est maintenant une réalité indiscutable. Si des mesures internationales, françaises, belges et locales sont prises afin de limiter les émissions de gaz à effet de serre et ainsi viser une logique d'atténuation, il est nécessaire de proposer une approche d'adaptation à ses effets.

Il existe sur le périmètre différents documents travaillant à cette question de l'atténuation, notamment les « Plan Climat Air Energie Territoriaux » (PCAET) mais peu d'approches sont proposées sur l'adaptation et encore moins sur l'adaptation des milieux naturels.

Globalement, hormis le SAGE Scarpe Aval, les différents documents cadres et documents de gestion des différents aires protégées du territoire ne tiennent pas encore compte des effets du changement climatique dans les stratégies et orientations de gestion. La réalisation d'un diagnostic de vulnérabilité doit ainsi permettre de proposer une réflexion sur le devenir des milieux et permettre aux différents gestionnaires de questionner leurs pratiques.

Il est proposé dans un second temps de dresser une vision prospective du territoire au regard des modifications climatiques attendues.

II. Prise en compte du climat, de son histoire et des modifications attendues

Le climat est un élément central forgeant les caractéristiques paysagères et environnementales d'un territoire. Le territoire des basses vallées de la Scarpe et de l'Escaut est caractérisé par la présence de l'eau, de milieux humides avec un réseau hydraulique dense et complexe.

Territoire de vie, l'action humaine a contribué à des modifications hydrauliques facilitant l'activité agricole et sylvicole et l'implantation d'habitations contribuant à fragmenter les milieux et réduire la présence de l'eau garante de notre biodiversité spécifique et remarquable.

Les caractéristiques du climat actuel et futur influent et influenceront sur l'aire protégée pouvant remettre en cause la présence de milieux spécifiques ainsi que sa biodiversité rattachée. Les modifications climatiques attendues doivent alors renseigner le gestionnaire de milieux sur ses modalités de gestion à mettre en place ou du moins l'interroger sur les objectifs à atteindre. Une étude des évolutions climatiques est nécessaire afin de mieux connaître les modifications attendues.

Au regard des caractéristiques de nos milieux il est proposé de centrer l'étude climatique sur les évolutions climatiques liées à la présence de l'eau. Ainsi plusieurs critères sont à étudier : évolutions des précipitations (quantité, fréquence, intensité, saisonnalité...), évolution des températures (période, intensité, période de canicule, saisonnalité...), l'humidité des sols...

A - Le récit climatique du territoire : le temps passé

Le temps passé

Comme précisé notre territoire est depuis de nombreuses années anthropisé, indépendamment des conditions météorologiques. Le présent travail vise à s'intéresser aux caractéristiques météorologiques.

Les caractéristiques du temps passé nous renseignent sur la présence de nos milieux humides. L'étude des évolutions climatiques passées, dont des conséquences sont déjà observables sur nos milieux doit nous permettre une première réflexion sur nos objectifs de gestion. L'étude des modifications climatiques futures doit nous permettre d'accentuer cette réflexion.

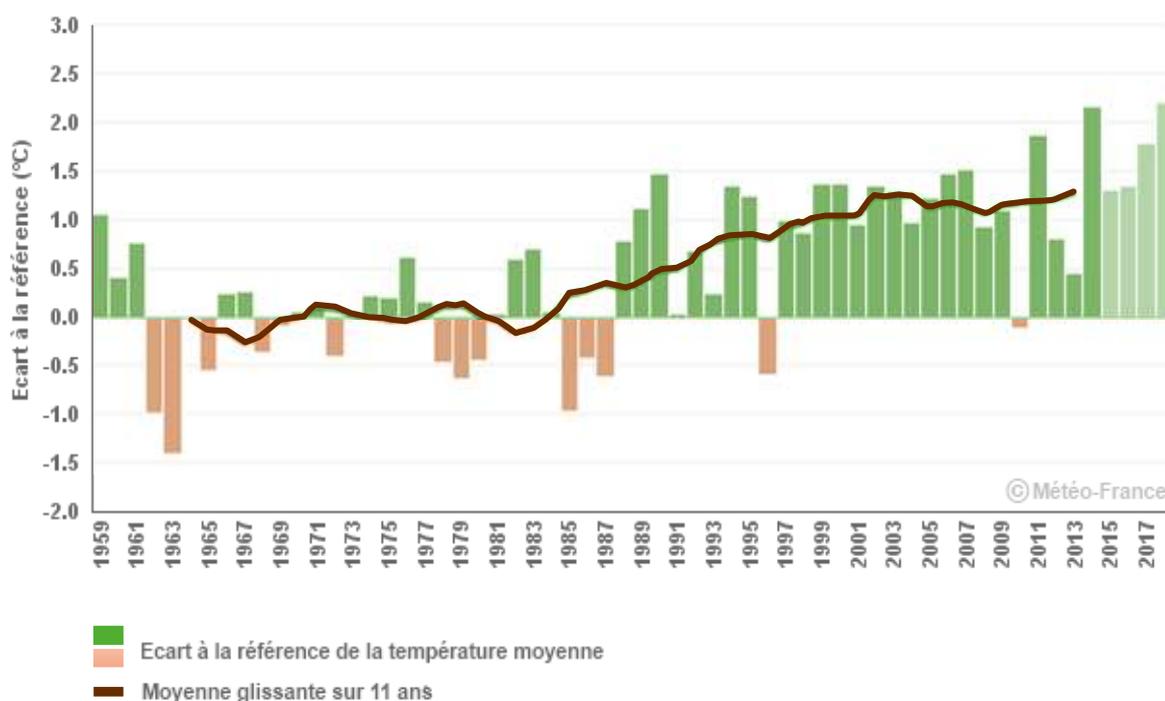
Il est fait le choix de s'appuyer sur les données Météo France en reprenant les informations de la station de Cambrai-Epinoy ou de Lille Lesquin, de 1959 à 2017⁴.

Les graphiques suivants ont pour objectif de montrer une tendance à une échelle plus large que celle du territoire d'étude et ne recherchent pas la précision.

⁴ <https://meteofrance.com/climathd>

Les températures moyennes annuelles

Température moyenne annuelle
Ecart à la référence 1961-1990
Cambray-Epinoy

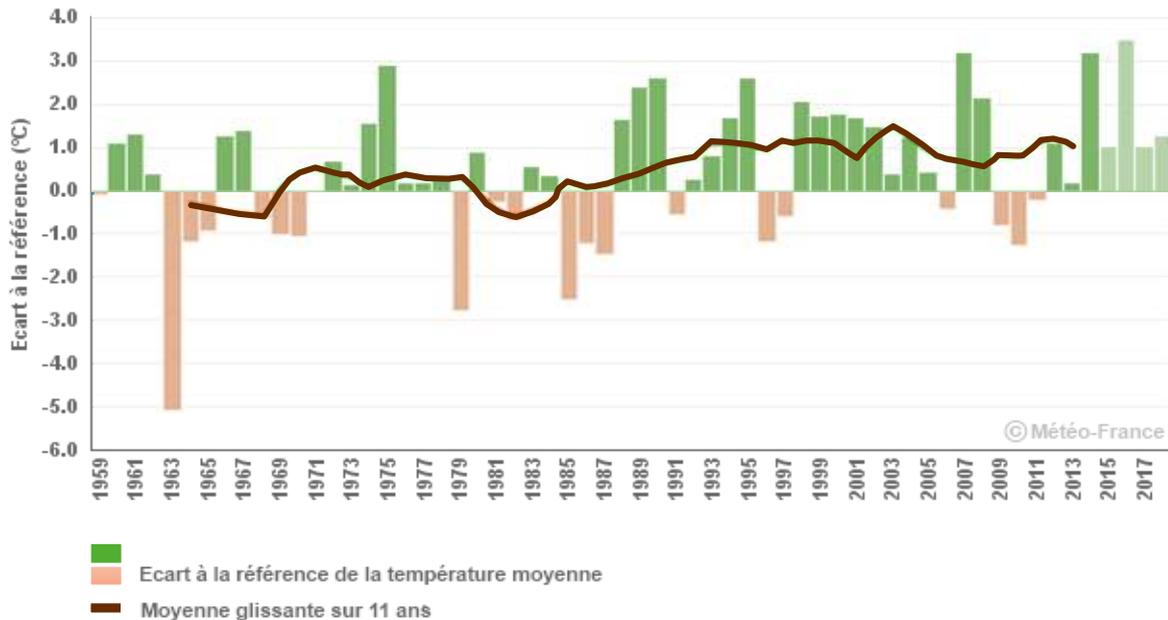


Evolution annuelle

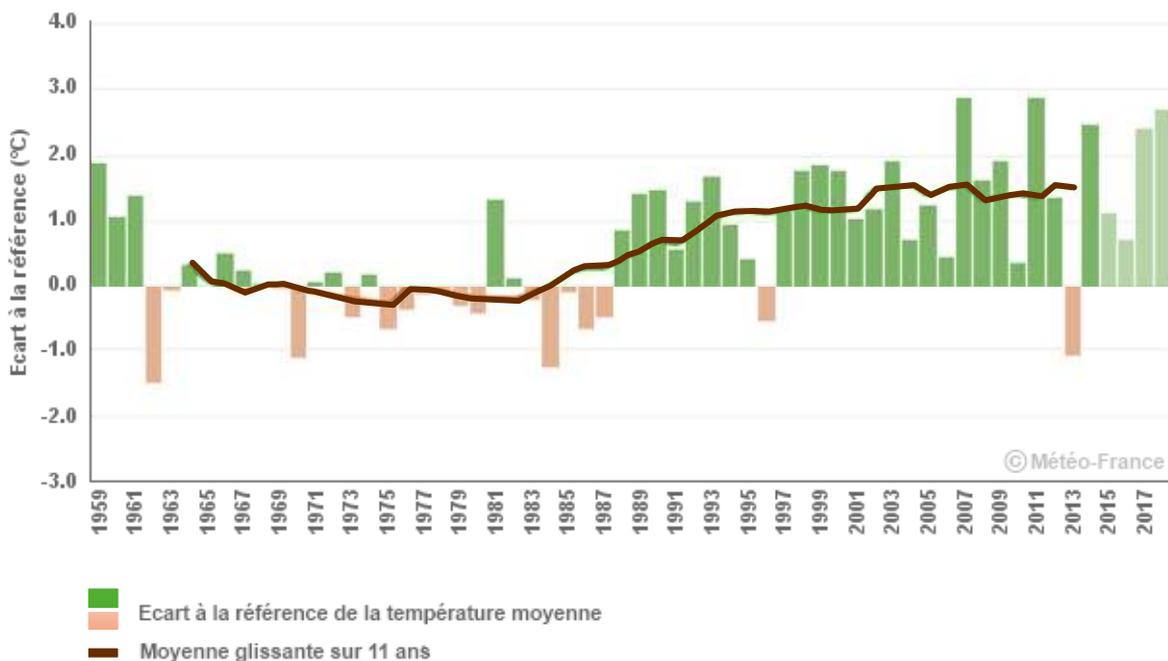
L'évolution des températures moyennes annuelles montre un net réchauffement depuis 1959. Sur la période 1959-2009, la tendance observée sur les températures moyennes annuelles se situe entre +0,3 °C et +0,4 °C par décennie.

Les températures moyenne saisonnières

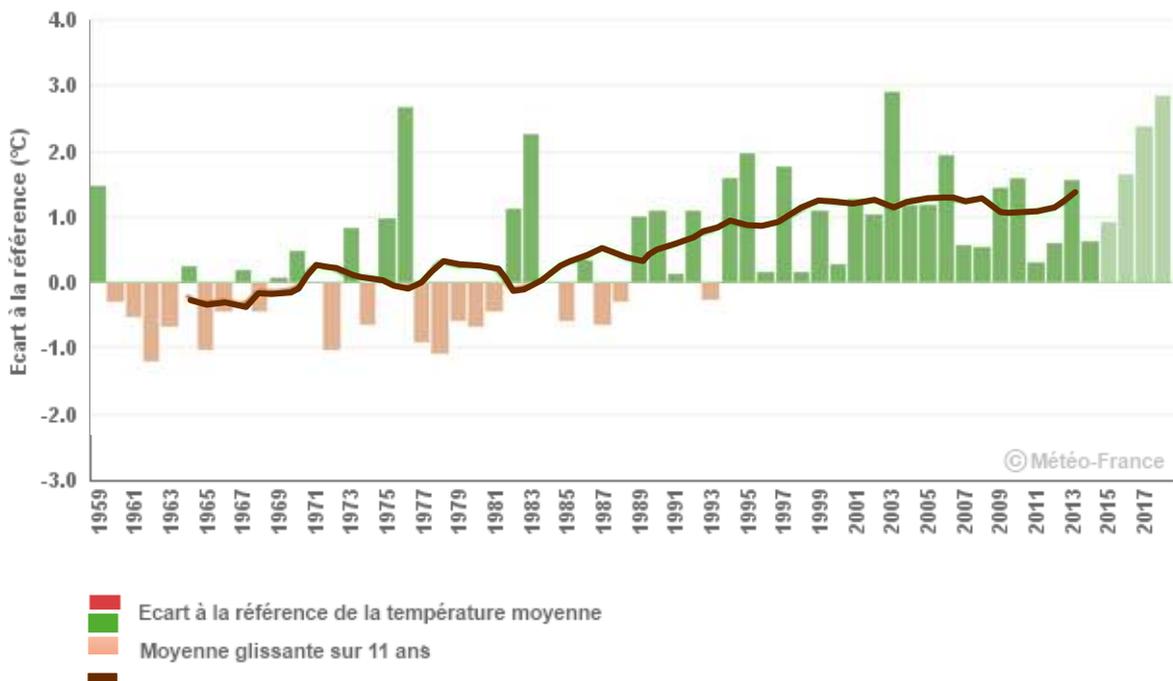
Température moyenne hivernale
Ecart à la référence 1961-1990
Cambray-Epinoy



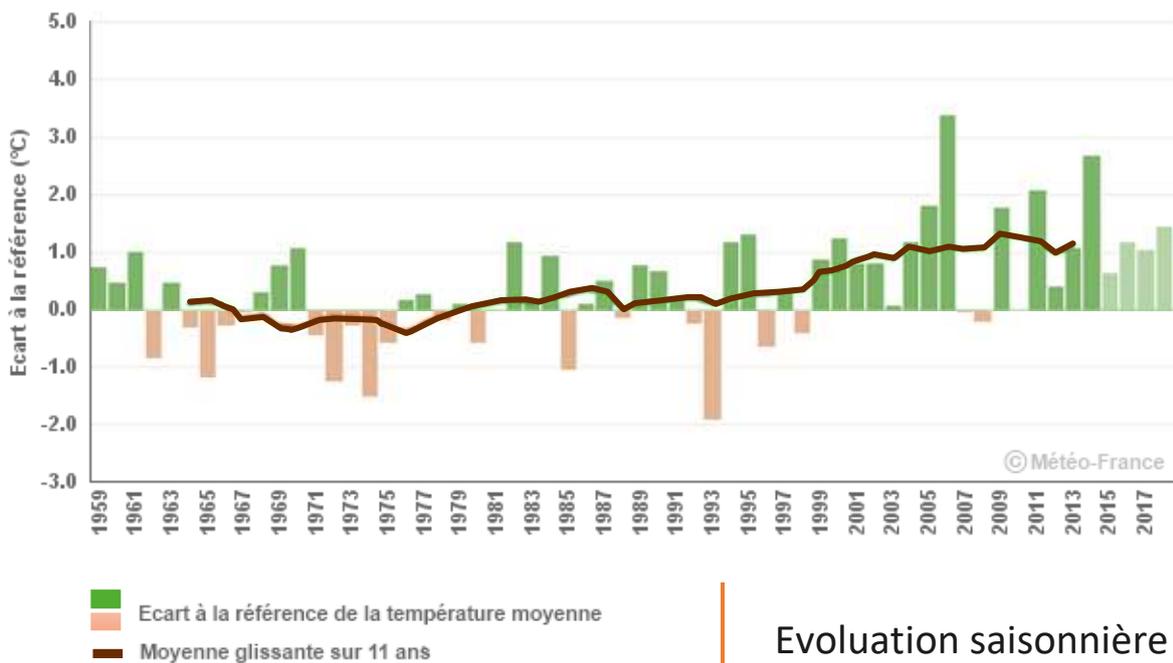
Température moyenne printanière
Ecart à la référence 1961-1990
Cambray-Epinoy



Température moyenne estivale
 Ecart à la référence 1961-1990
 Cambray-Epinoy



Température moyenne automnale
 Ecart à la référence 1961-1990
 Cambray-Epinoy

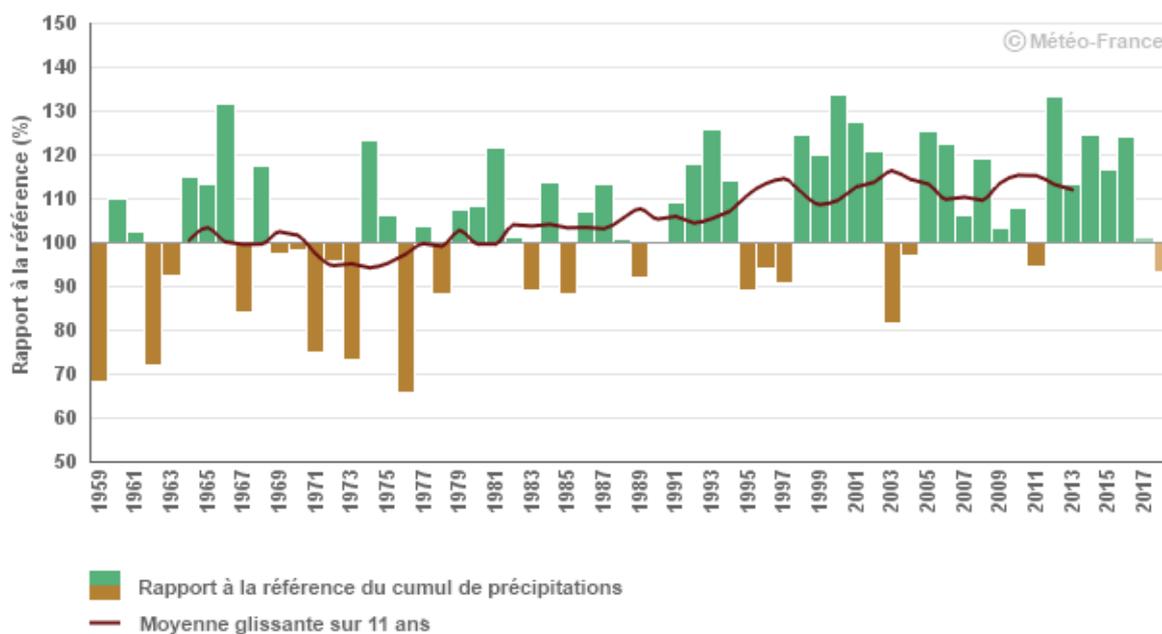


Evolution saisonnière

L'approche saisonnière montre une hausse des températures globale tout au long de l'année.

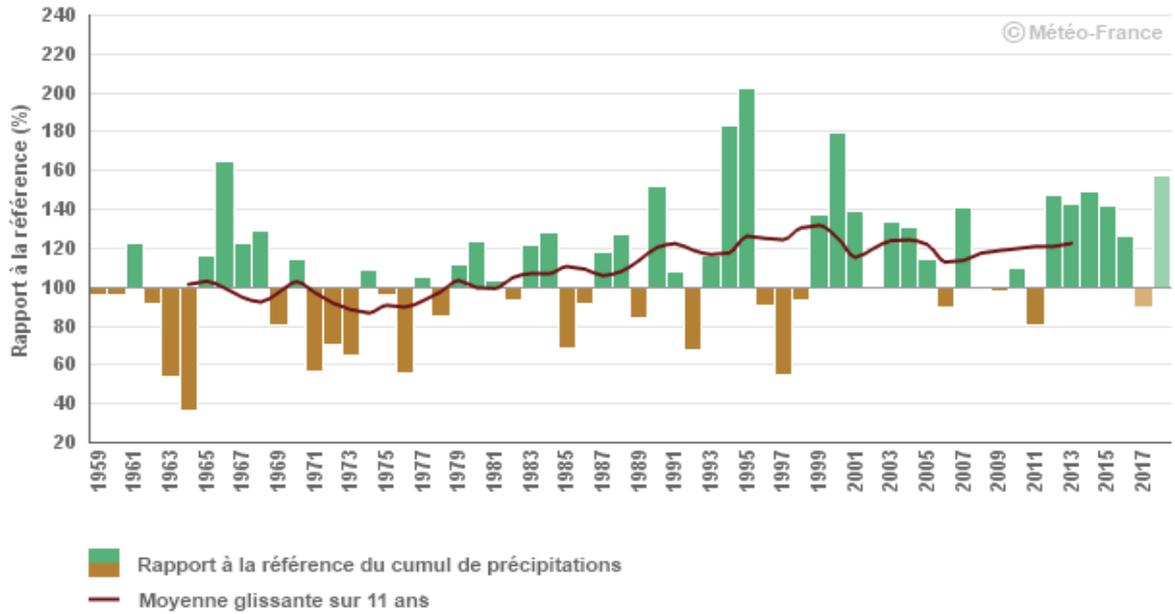
Les précipitations moyennes annuelles et saisonnières.

Cumul annuel des précipitations Rapport à la référence 1961-1990 Lille-Lesquin

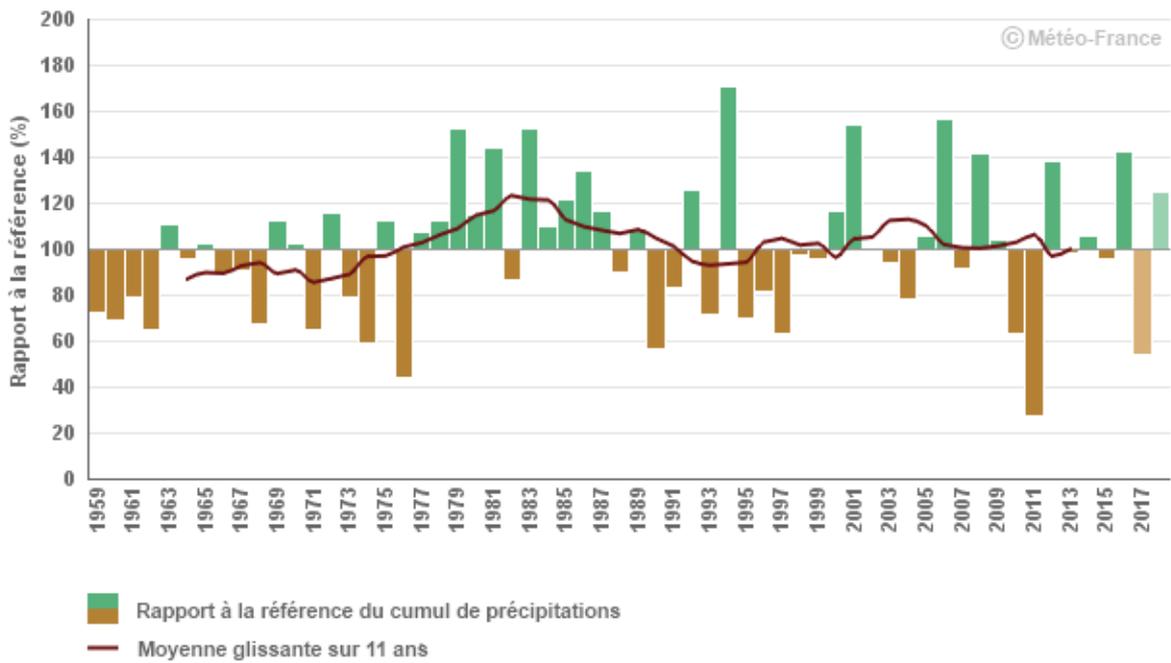


- Les précipitations annuelles présentent une augmentation des cumuls depuis 1959. Elles sont caractérisées par une grande variabilité d'une année sur l'autre.

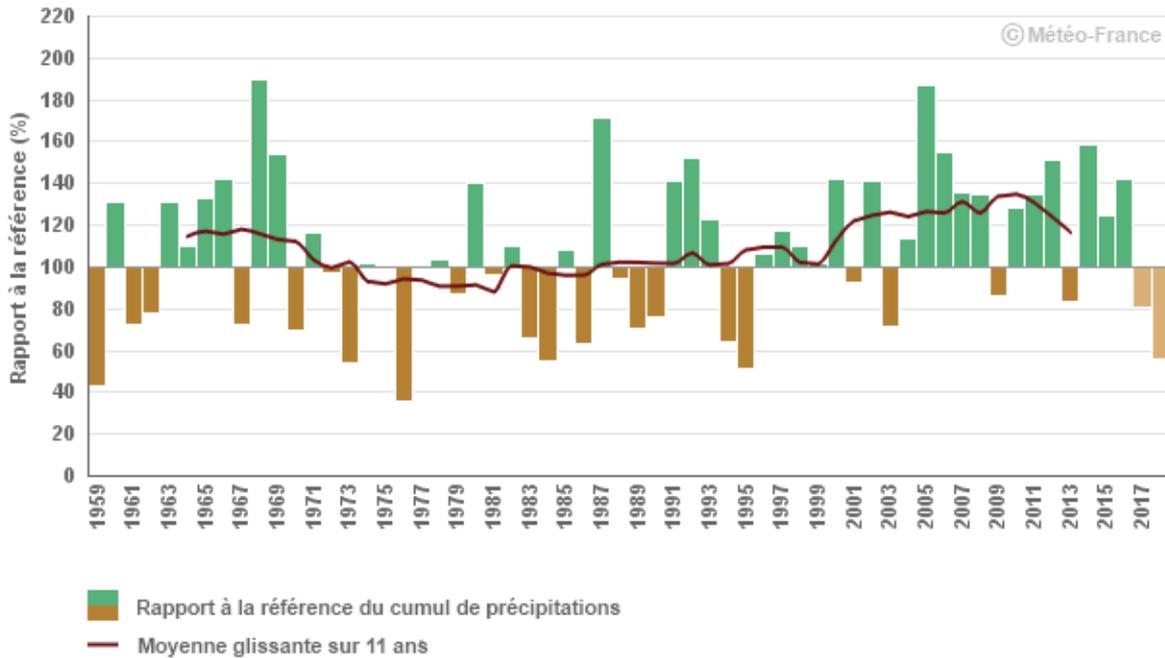
Cumul hivernal des précipitations Rapport à la référence 1961-1990



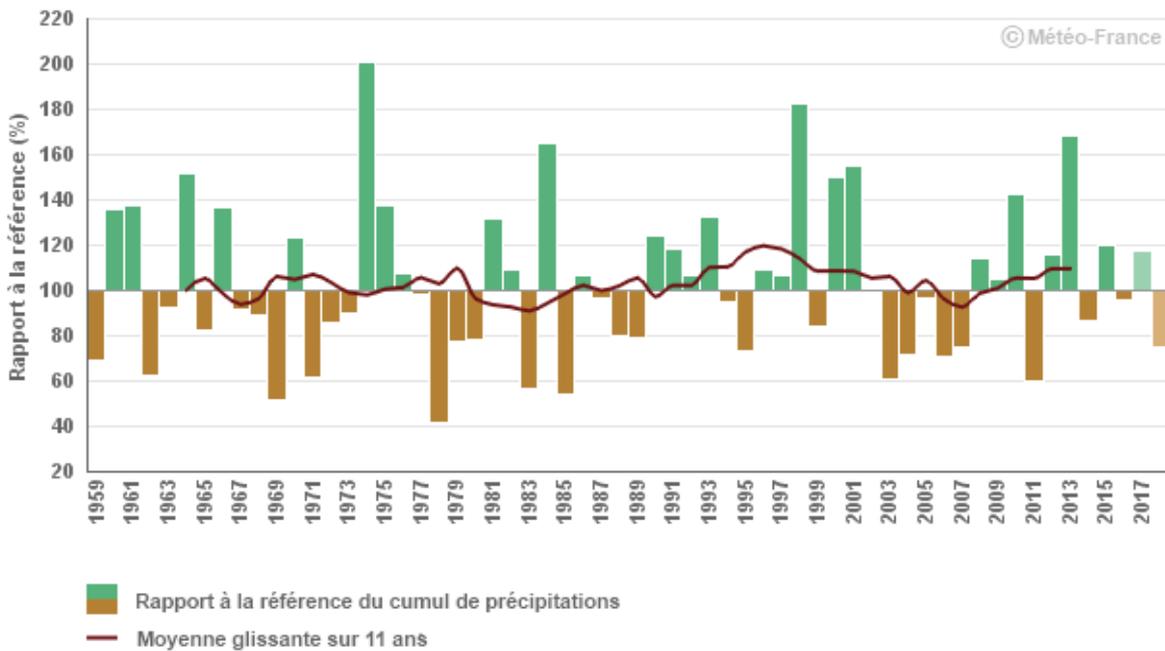
Cumul printanier des précipitations
Rapport à la référence 1961-1990
Lille-Lesquin



Cumul estival des précipitations
 Rapport à la référence 1961-1990
 Lille-Lesquin

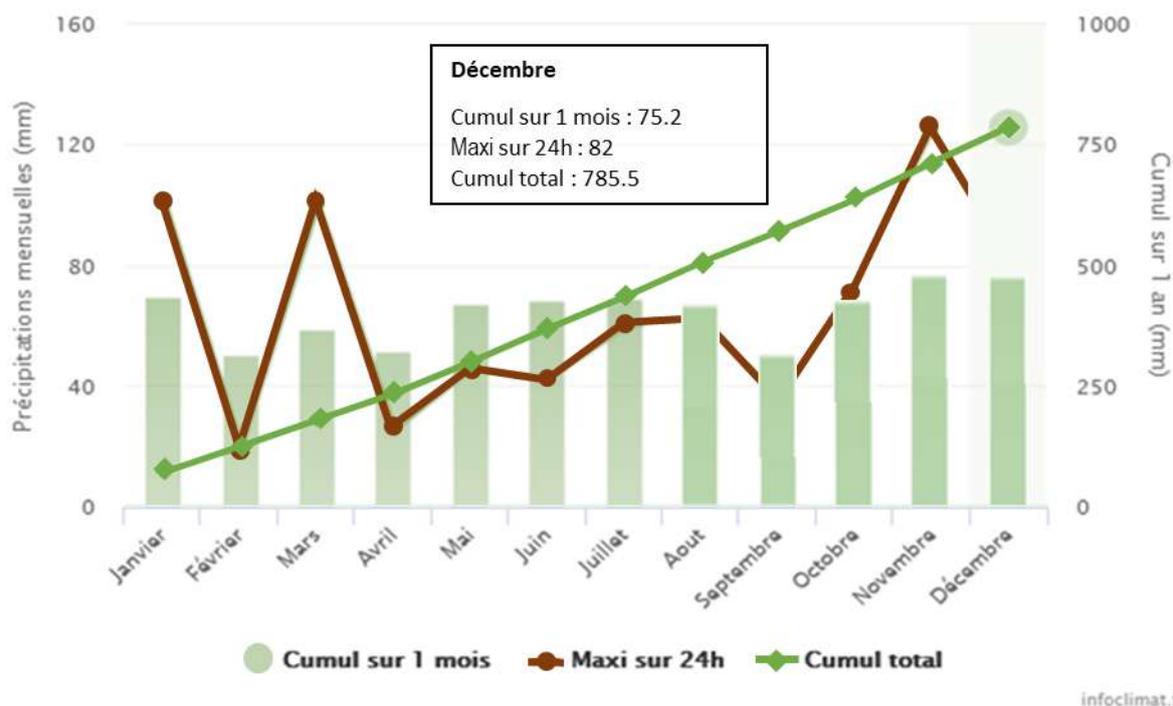


Cumul automnal des précipitations
 Rapport à la référence 1961-1990
 Lille-Lesquin



► Un même constat peut être fait dans l'approche saisonnière.

Niveaux de précipitations
Moyennes annuelles de 1981 à 2020
Lille-Lesquin

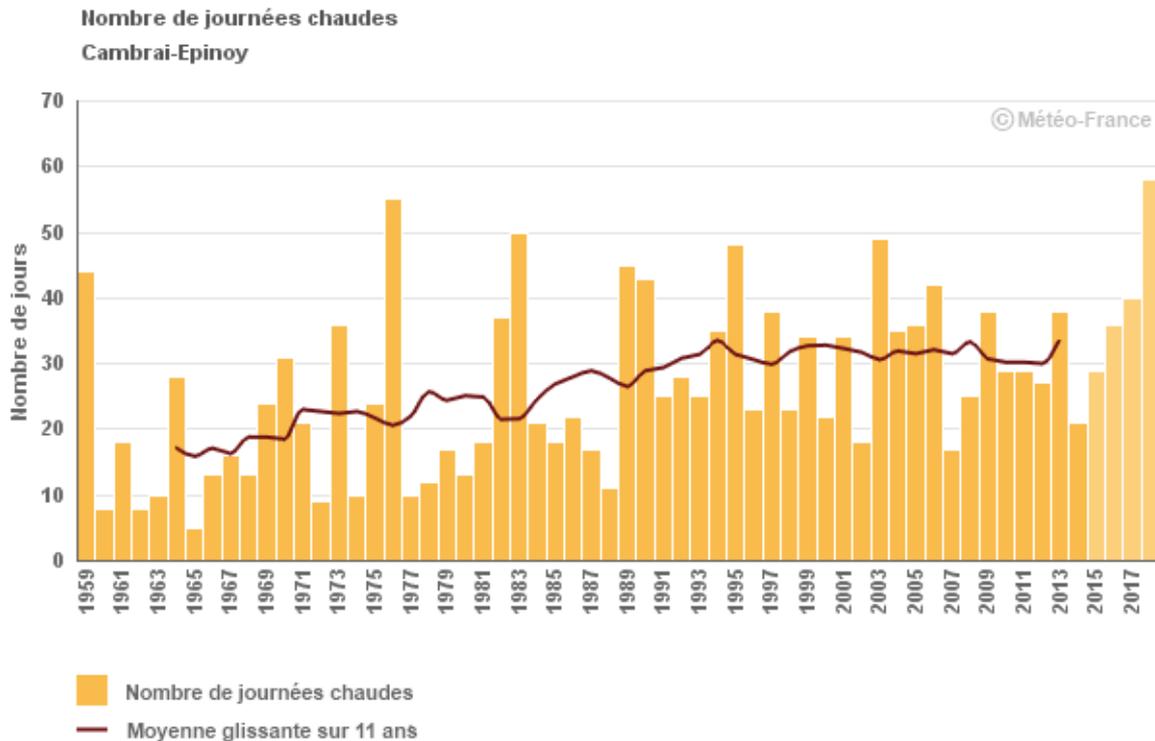


De l'année 1981 à 2020 il pleut en moyenne 785.5 mm /an, dont :

- 178.5 mm en hiver
- 186.8 mm au printemps
- 198.5 mm en été
- 221.6 mm en automne

Il sera alors intéressant de confronter ces données avec les modélisations des précipitations futures afin d'observer d'éventuelles modifications saisonnières.

Le nombre de journées chaudes

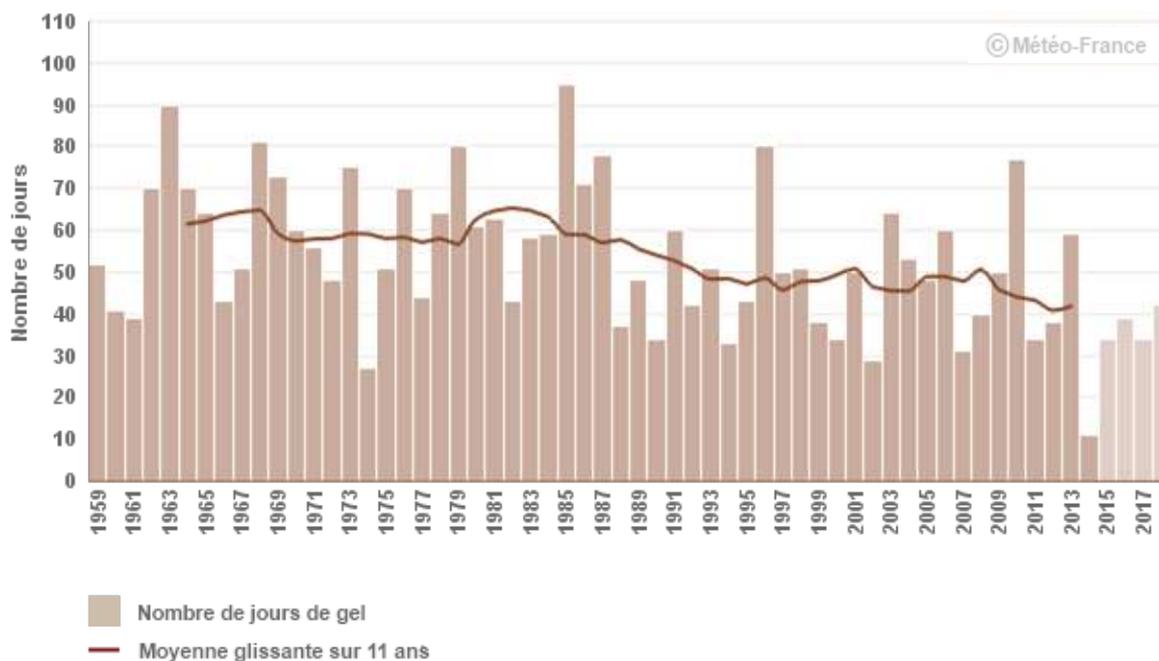


Le nombre annuel de journées chaudes (températures maximales supérieures à 25°C) est très variable d'une année sur l'autre. Sur la période 1959-2009, on observe une augmentation de l'ordre de 4 journées chaudes par décennie.

Le nombre de jours de gel

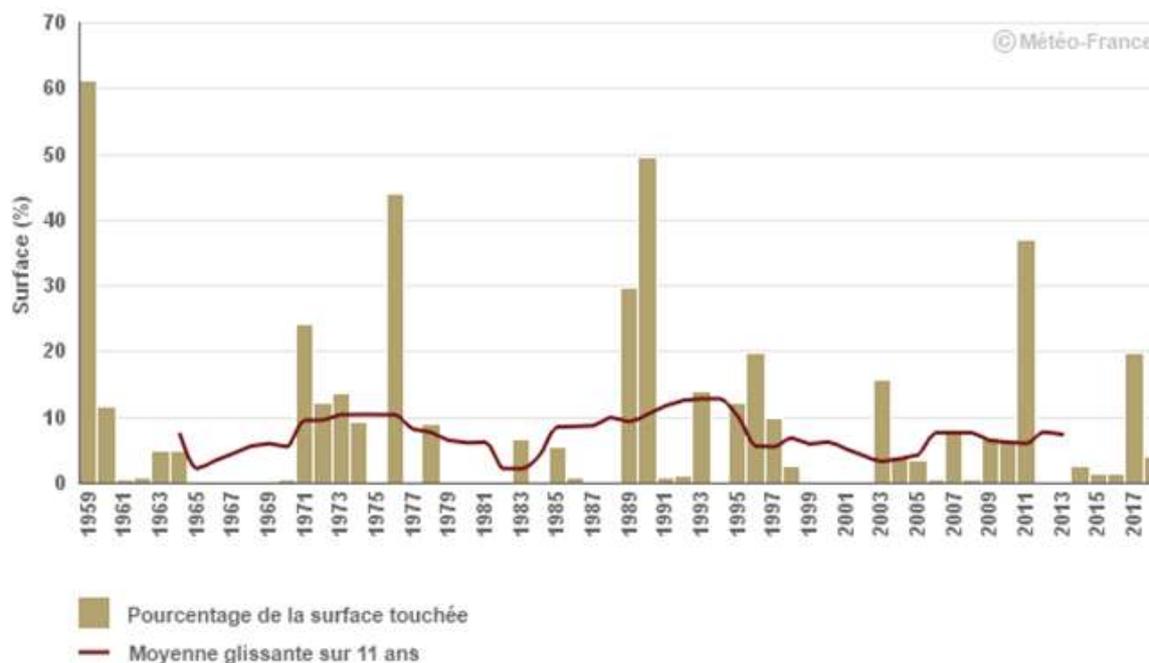
Le nombre annuel de jours de gel est très variable d'une année sur l'autre mais l'on constate une diminution de l'ordre de 3 à 4 jours de gel par décennie. Cette évolution est cohérente avec l'augmentation des températures minimales.

**Nombre de jours de gel
Cambrai-Epinoy**



Surface touchée par la sécheresse

**Pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse
Nord-Pas-de-Calais**



L'évolution de la moyenne décennale ne montre pas à ce jour d'augmentation nette de la surface des sécheresses.

En conclusion...

L'étude de ces quelques indicateurs sur le temps passé montre :

- Une hausse globale des températures,
- Un niveau de précipitation stable mais avec de fortes variabilités une année sur l'autre.
- Un niveau de précipitation stable mais avec de fortes variabilités saisonnières au sein d'une même année.
- Une baisse globale du nombre de jours de gel,
- Une hausse globale du nombre de journées chaudes (supérieur à 25°C).
- Des années de sécheresses exceptionnelles sans réelle évolutions particulières.

Ces quelques données du temps passé permettent de comprendre la tendance humide du territoire couplée à des caractéristiques topographiques et géologiques favorisant la présence et le maintien naturel de l'eau sur le territoire.

Carte d'identité du climat local annuel

Précipitations

712.29 mm/an
133 jours de pluie/an
5.15 mm les jours de pluie

Température annuelle

10.87 degrés

Chaud et froid

27 jours chauds par an
38 jours de gel

B – Le récit climatique du territoire : le temps futur

L'étude du temps futur

L'étude du temps futur doit permettre de décrire les modifications climatiques attendues et ainsi apporter des éléments de réflexion aux acteurs du territoire et gestionnaires sur les conséquences possibles sur l'aire protégée. Ces données permettront d'illustrer le futur possible du territoire, réaliser des projections du devenir de nos milieux humides, faire d'éventuels choix de gestion en fonction des objectifs que le gestionnaire se fixera.

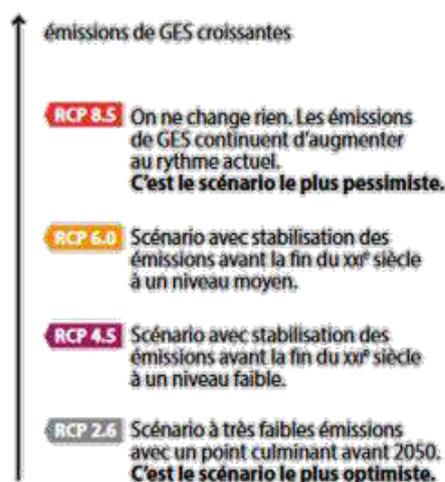
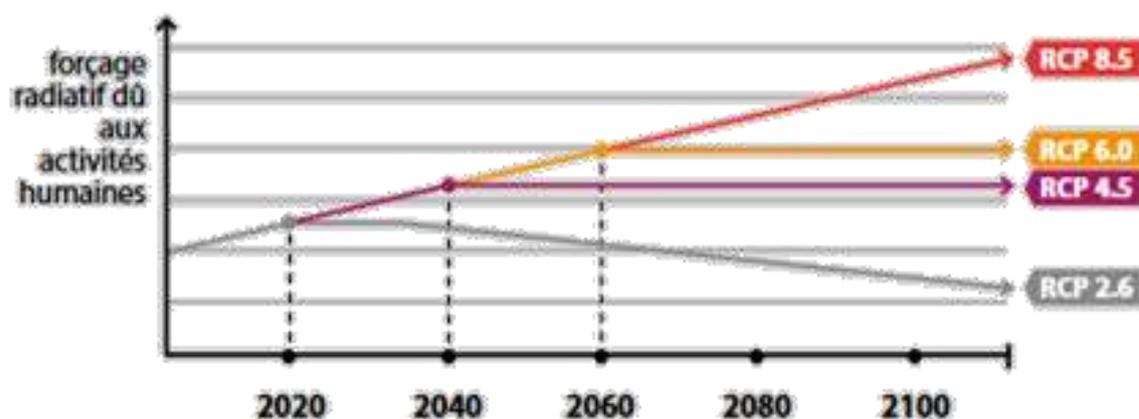
Il est proposé de s'appuyer sur les données délivrées par Météo France pour l'écriture du récit climatique du territoire, notamment via le site Drias.fr (<http://www.drias-climat.fr/>).

Le choix est fait de s'arrêter sur quelques indicateurs climatiques correspondants aux caractéristiques du territoire et de l'objet d'étude et de ne pas alourdir l'analyse.

Méthode

- Il est proposé l'usage de 2 modèles climatiques (CNRM5/Aladin 63 et Médiane des modèles), la représentation des RCP 2.6/4.5/8.5 et de présenter les résultats au regard de différents pas de temps.
- L'analyse de la vulnérabilité des objets se fera sur la base de ces éléments et indicateurs et sur les pas de temps **2050, 2070, 2100**.

Présentation des scénarios RCP (site ministère)



Le tableau en ANNEXES 1 (a-b-c) présente les principaux résultats du récit climatique.

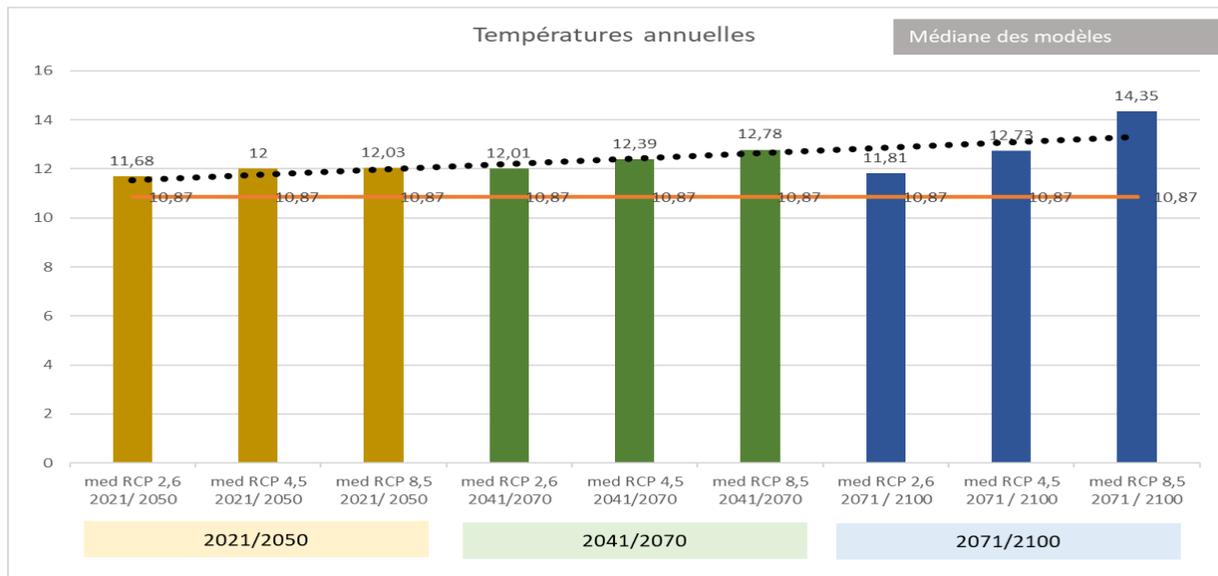
Les climatologues du monde entier au travers du GIEC s'accordent pour dire que le climat de la Terre évolue et ce, à un rythme très rapide (échelle d'une vie humaine). Quel que soit l'endroit sur la planète, le climat d'aujourd'hui ne sera donc très probablement pas le climat de demain c'est-à-dire des décennies à venir.

Contrairement aux changements climatiques que la Terre a pu connaître par le passé, c'est bien aujourd'hui l'Homme, au travers notamment de l'exploitation et la combustion de ressources naturelles fossiles comme le charbon, le pétrole et le gaz qui est identifié comme le principal moteur du changement climatique en cours. Cette réalité fait aujourd'hui l'objet d'un consensus bien affirmé.

Présentation des modifications climatiques attendues sur le territoire des basses vallées de la Scarpe et de l'Escaut.

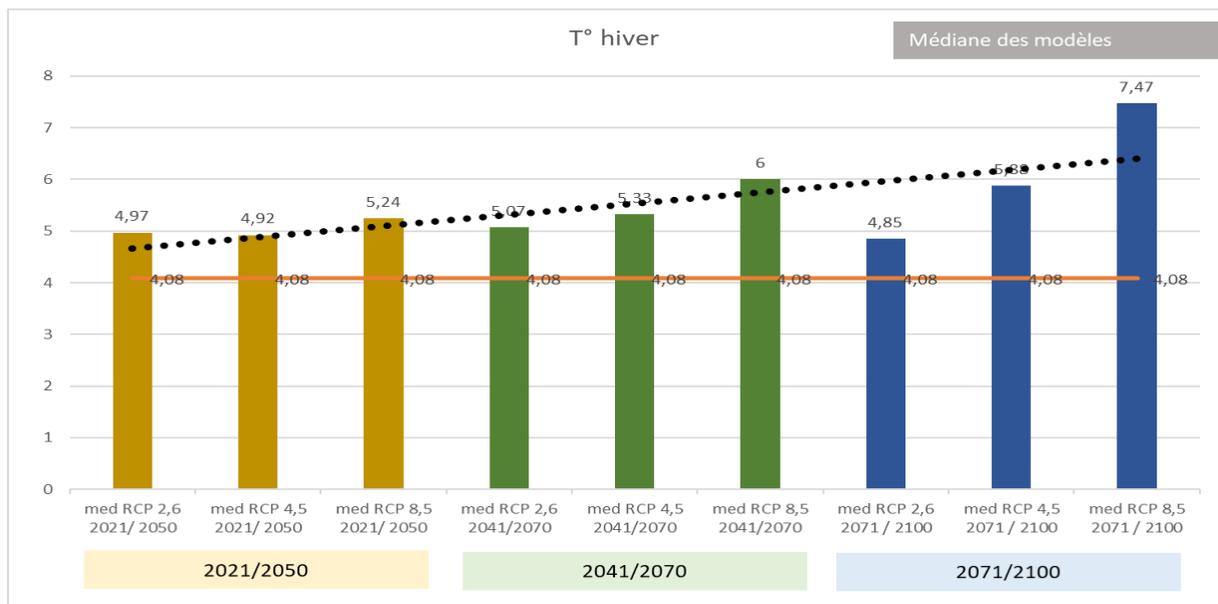
Evolution des températures annuelles

Evolution des températures annuelles
+ 1.16° en 2050 à + 3.48° en 2100 sur la base du RCP 8.5

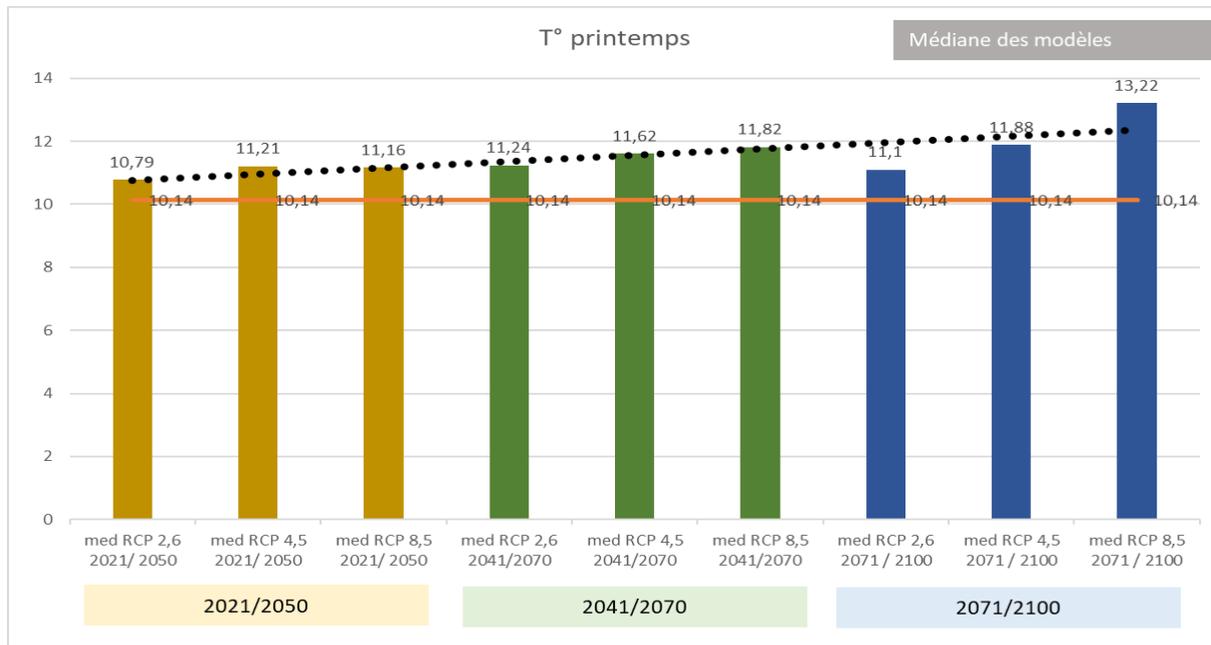


Evolution des températures saisonnières

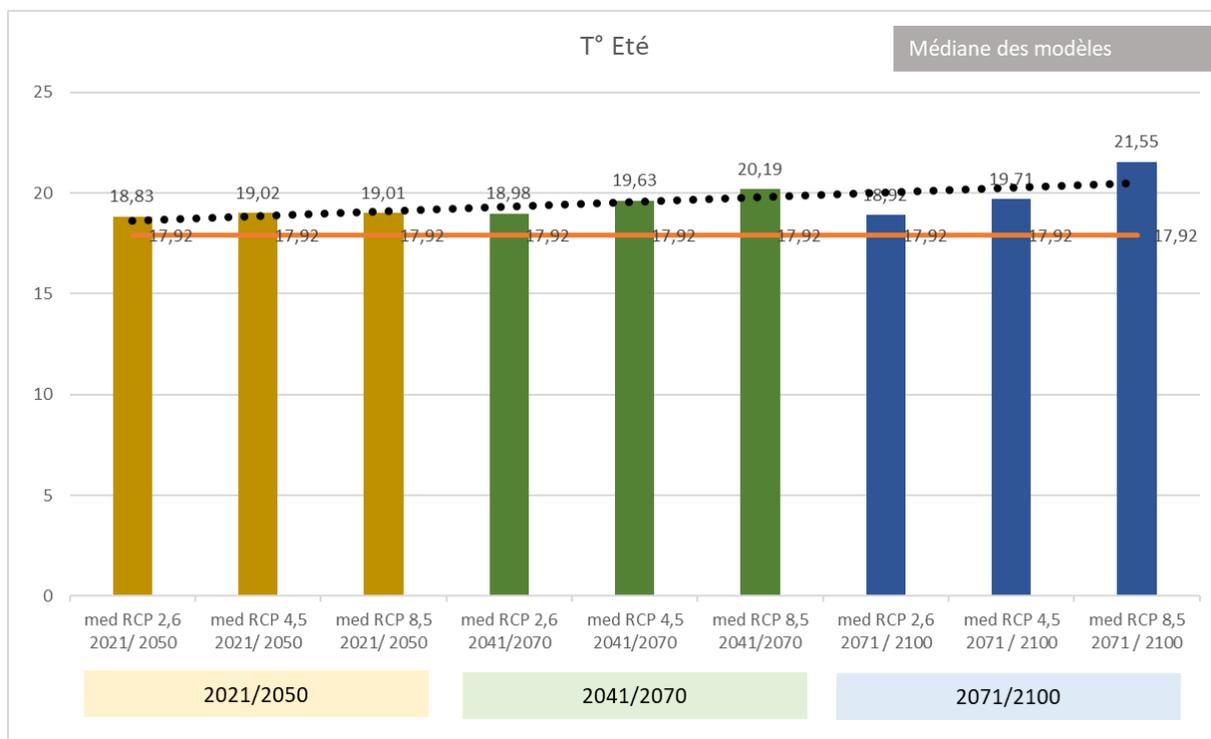
Evolution des températures hivernales
+ 1.16° en 2050 à + 3.39° en 2100 sur la base du RCP 8.5



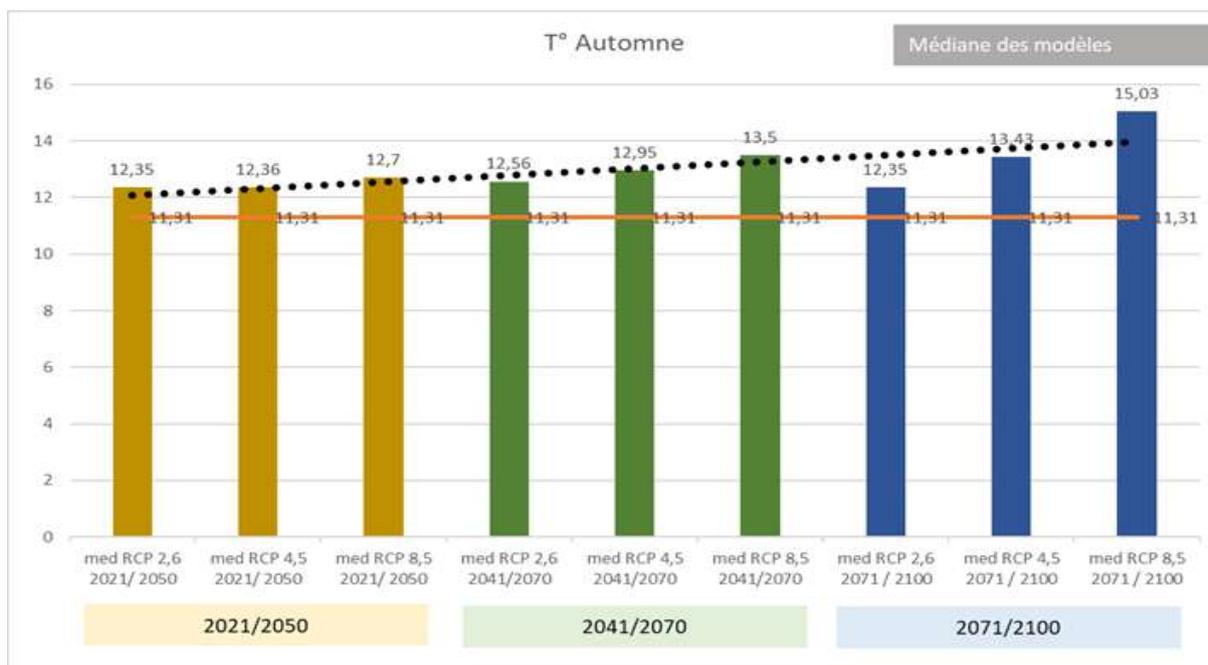
Evolution des températures printanières
+ 1.02° en 2050 à + 3.08° en 2100 sur la base du RCP 8.5



Evolution des températures estivales
+ 1.9° en 2050 à + 3.63° en 2100 sur la base du RCP 8.5



Evolution des températures automnales
+ 1.39° en 2050 à + 3.72° en 2100 sur la base du RCP 8.5



L'étude de la saisonnalité permet d'observer d'éventuelles tendances plus marquées d'une saison à une autre. En l'espèce nous constatons des hausses de températures globalement homogènes sur les 4 saisons.

Impacts attendus

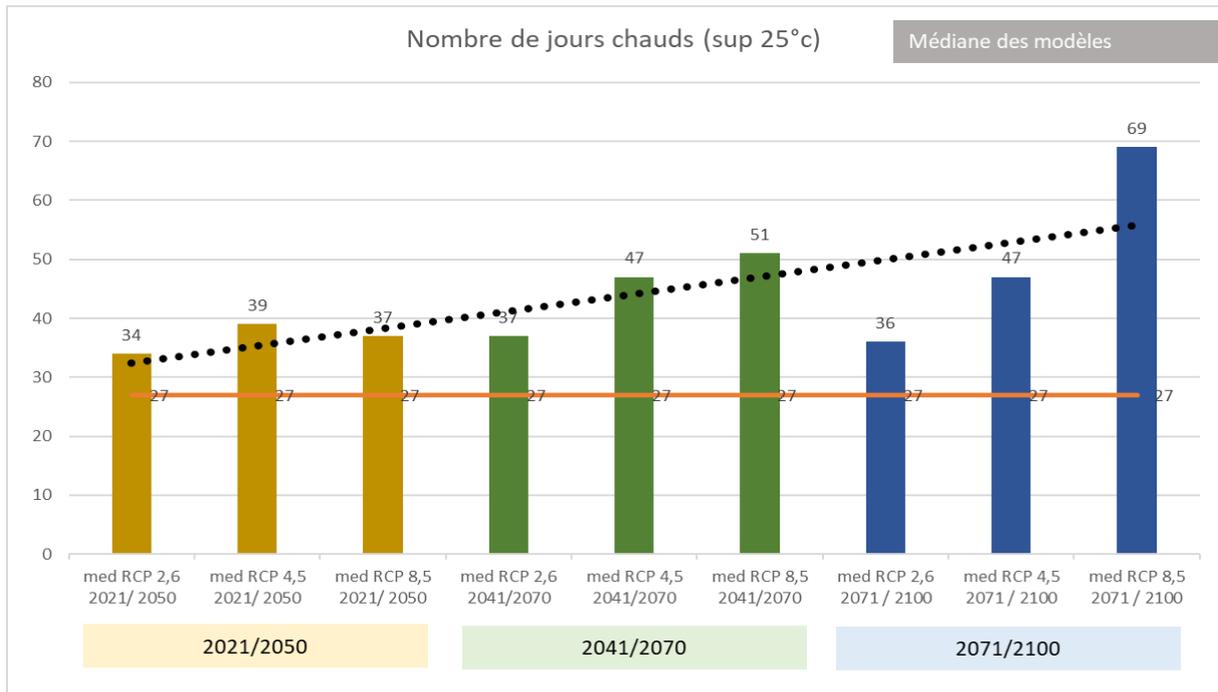
- Modification de la phénologie et précocité des reprises de végétations,
- Augmentation du phénomène d'évapotranspiration, risque de concurrence pour l'accès à l'eau et tendance à l'assèchement progressif des milieux,
- Décharge accrue des nappes phréatiques,
- Modification des espaces de répartition des espèces,
- Disparition d'espèces locales et concurrence avec de nouveaux arrivants,
- ...

Nombre de jours chauds

Il est attendu une forte augmentation de jours chauds avec des tendances à la hausse pour les saisons de printemps, été et automne.

- Printemps : de 2 jours actuellement les prévisions annoncent 7 jours en 2100.
- Été : de 22 jours actuellement les prévisions annoncent 48 jours en 2100.
- Automne : de 2 jours actuellement les prévisions annoncent 12 jours en 2100.

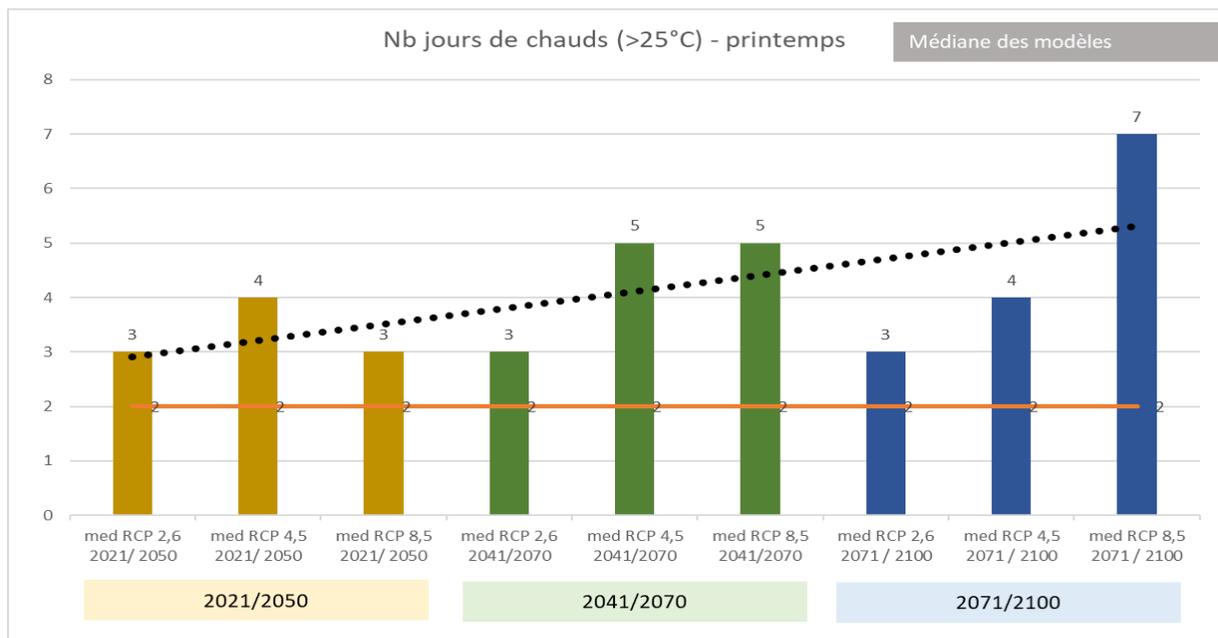
Nombre de jours annuels
+ 12 jours en 2050 à + 42 jours en 2100 sur la base du RCP 8.5



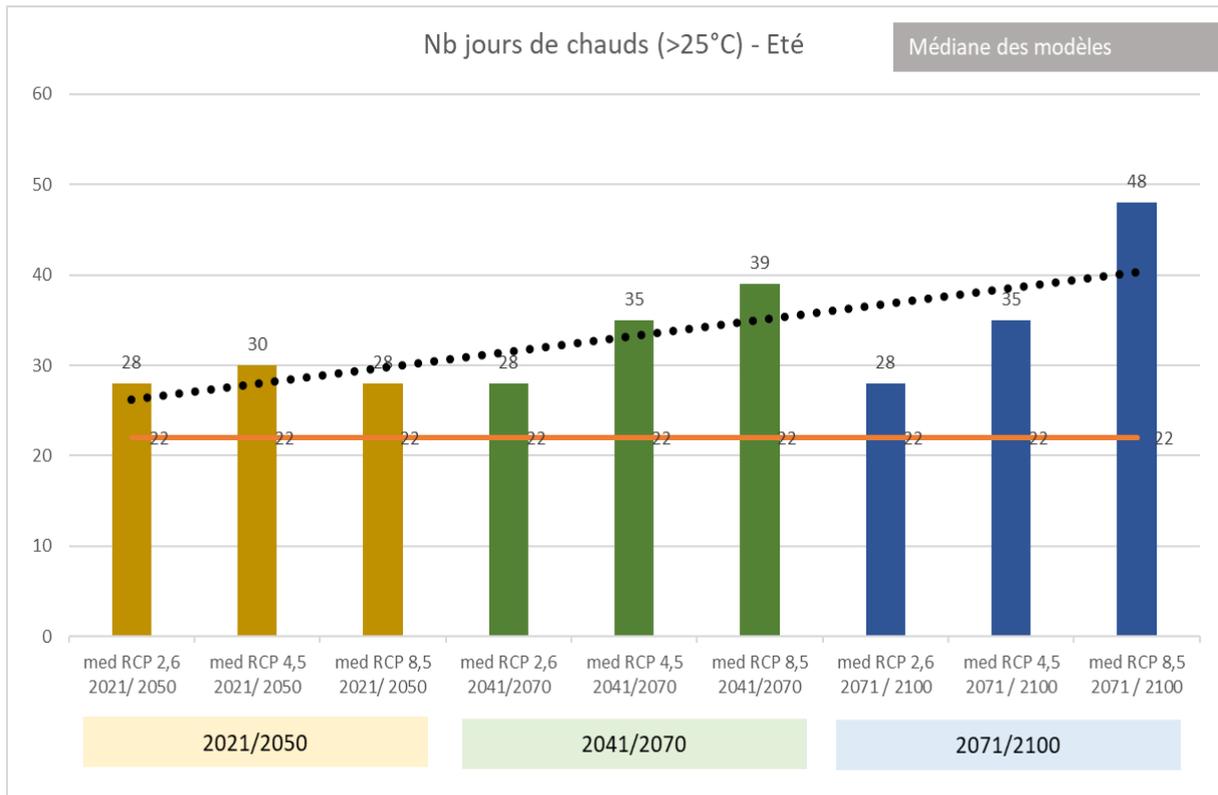
Impacts attendus

- Phénomène de sécheresse accentué et augmentation des besoins en eau,
- Augmentation du phénomène d'évapotranspiration, risque de concurrence pour l'accès à l'eau et tendance à l'assèchement progressif des milieux,
- Décharge accrue des nappes phréatiques,
- ...

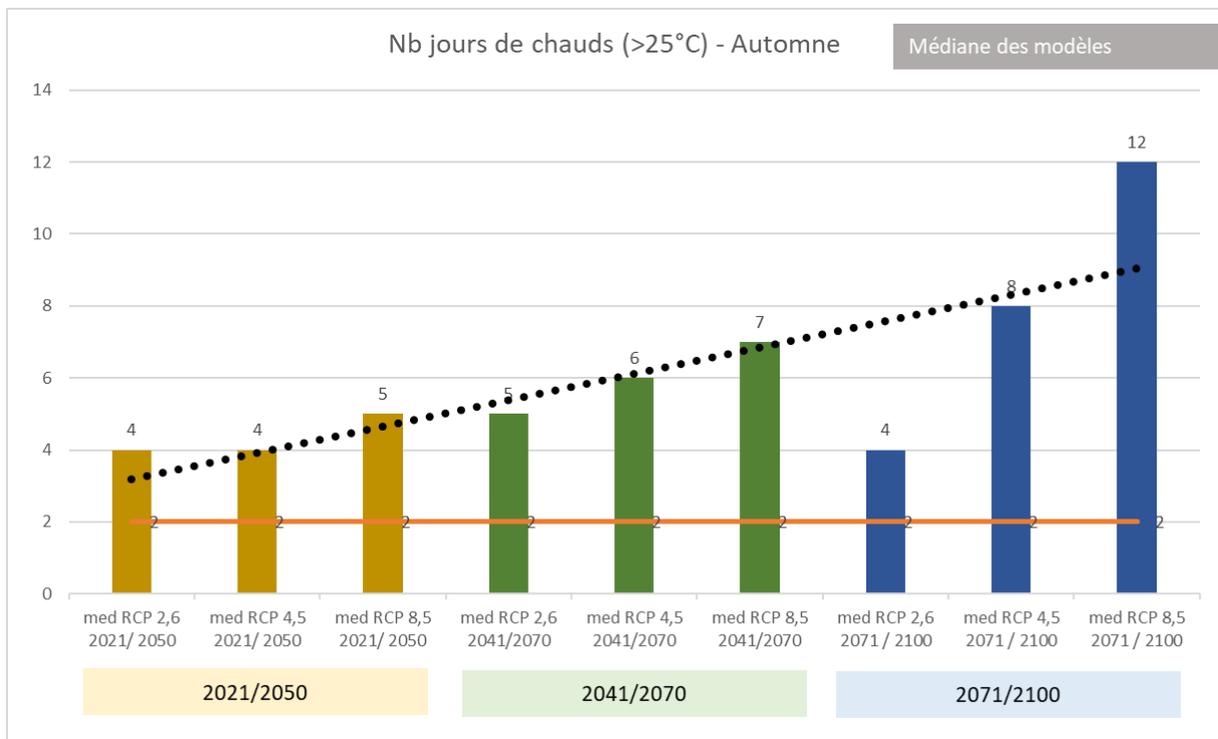
Nombre de jours printaniers



Nombre de jours estivaux

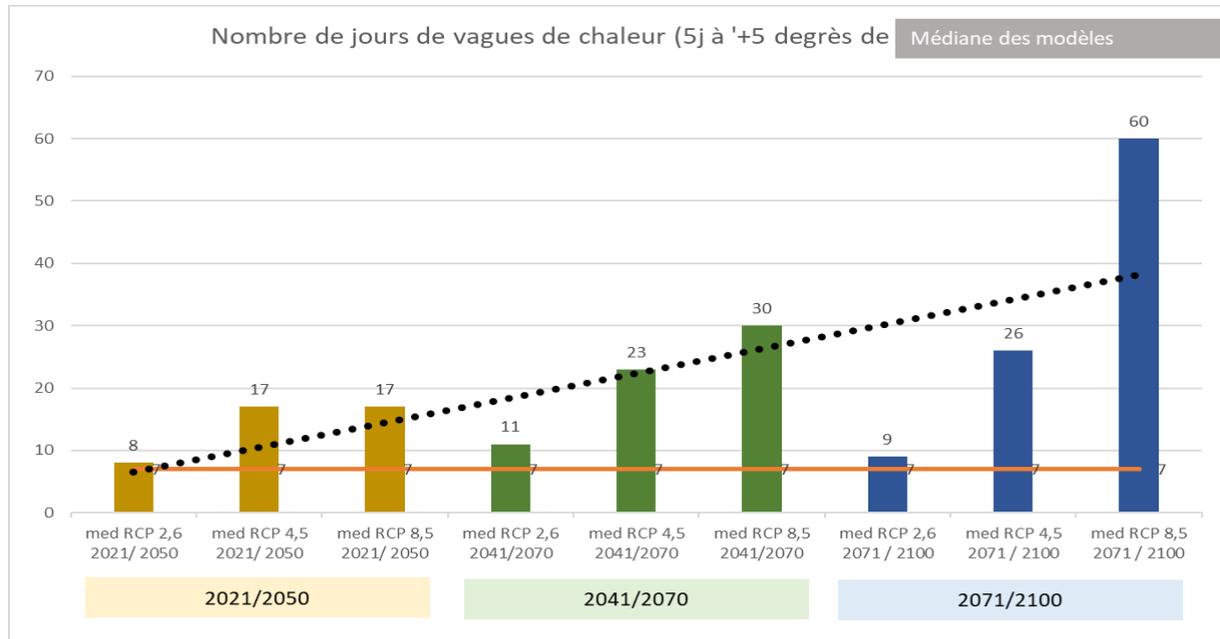


Nombre de jours automnaux



Evolution du nombre de jours de vague de chaleur

Une vague de chaleur se caractérise par une durée de 5 jours consécutifs à plus de 5 degrés de la normale saisonnière.



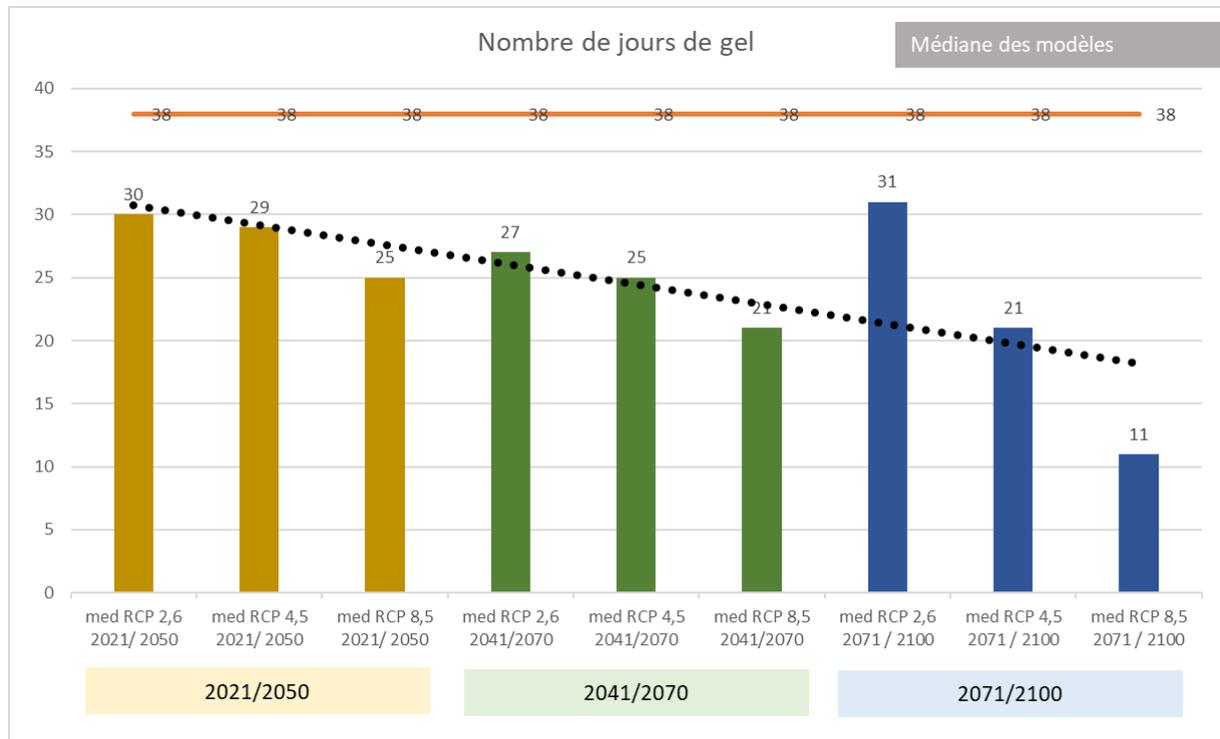
- ▶ De 7 jours actuellement il est prévu 60 jours de vague de chaleur en 2100.

Impacts attendus

- Modification de la phénologie et précocité des reprises de végétations,
- Augmentation du phénomène d'évapotranspiration et concurrence dans l'accès à l'eau,
- Modification des espaces de répartition des espèces,
- Disparition d'espèces locales et concurrence avec de nouveaux arrivants,
- Pressions accrues sur la ressource en eau et décharge précoce des nappes phréatiques,
- Risque potentiel de restriction ou interdiction d'usages.
- Risque de sur mortalité piscicole par asphyxie,
- Risque de dépérissement forestier,
- ...

Evolution du nombre de jours de gel

- De 13 jours en 2050 à 27 jours en 2100



Impacts attendus :

- Modification de la phénologie et précocité des reprises de végétations,
- Disparition d'espèces locales et concurrence avec de nouveaux arrivants,
- Capacité d'adaptation de nouvelles espèces,
- Risque d'apparition de nouvelles bactéries/champignons,
- ...

Evolution du niveau de précipitations annuelles

L'étude des précipitations est importante pour notre territoire d'étude du fait de la présence de zones humides. Celles-ci permettent la recharge des nappes phréatiques, le maintien d'activités économiques agricoles et l'approvisionnement des milieux naturels.

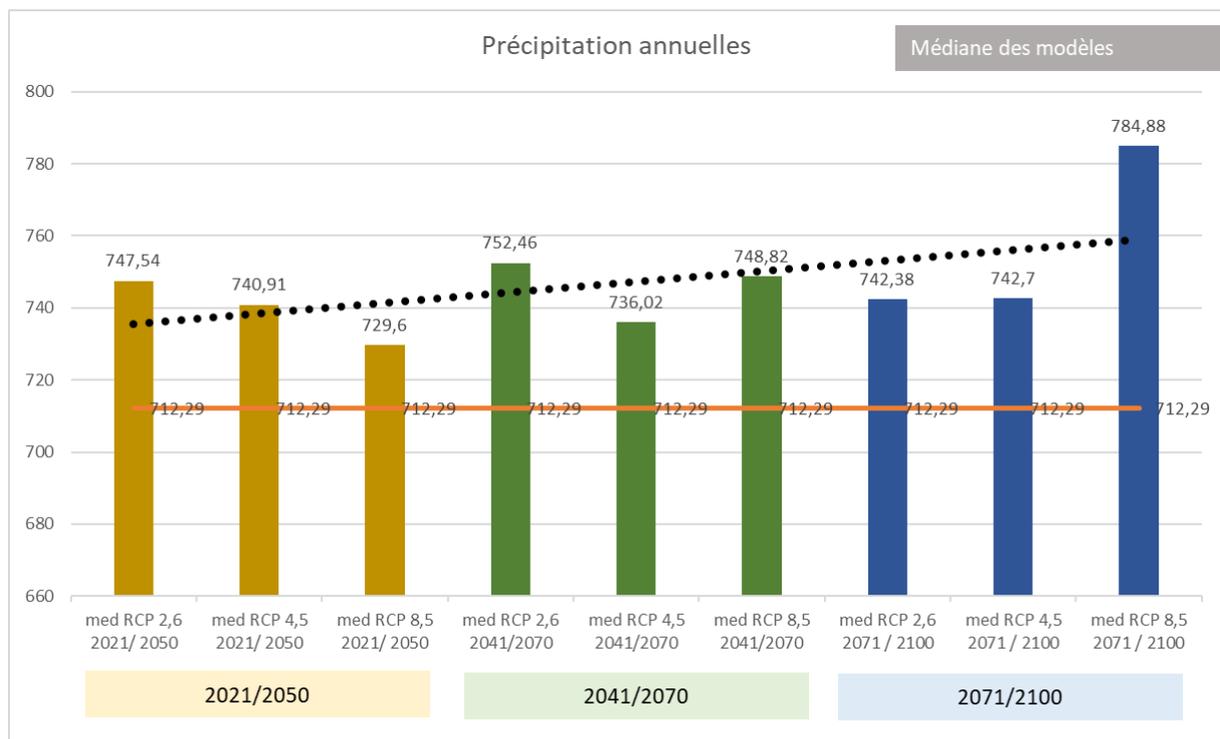
L'étude climatique vise à préciser les niveaux de précipitations annuelles attendues mais également avec une déclinaison saisonnière. En effet cette approche est nécessaire afin de se rendre compte de l'« utilité » de ces précipitations pour les milieux, les activités agricoles, l'eau potable. Des analyses croisées, notamment avec les indicateurs de températures, sont nécessaires afin d'anticiper l'apparition d'autres phénomènes (évapotranspiration, augmentation des prélèvements...).

Ci-après sont présentées les prévisions du modèle « médiane des modèles ».

- Il est attendu une légère augmentation des volumes totaux, en passant de 712 mm par an actuellement à des prévisions 784,88 en 2100 sur la base de la projection RCP 8.5 médiane des modèles.

D'autres indicateurs montrent :

- Qu'il n'est pas attendu de modification du nombre de jours de pluie annuel (environ 133) ni de répartitions saisonnières.
- Qu'il n'est pas attendu de modifications des régimes de précipitations, ni de modification du nombre de jours de fortes pluies (supérieur à 20 mm par jours).
- Un risque d'augmentation de la fréquence et de la probabilité de pluies extrêmes en période estivale, même si cette donnée n'est pas chiffrée dans cette étude.



La comparaison de différents modèles climatiques montre des divergences de volumes même s'ils indiquent une hausse des précipitations. La différence des données s'explique notamment par d'importantes variations interannuelles, comme nous pouvons également le constater dans l'étude du climat passé. Ainsi des années pourront être plus sèches que d'autres.

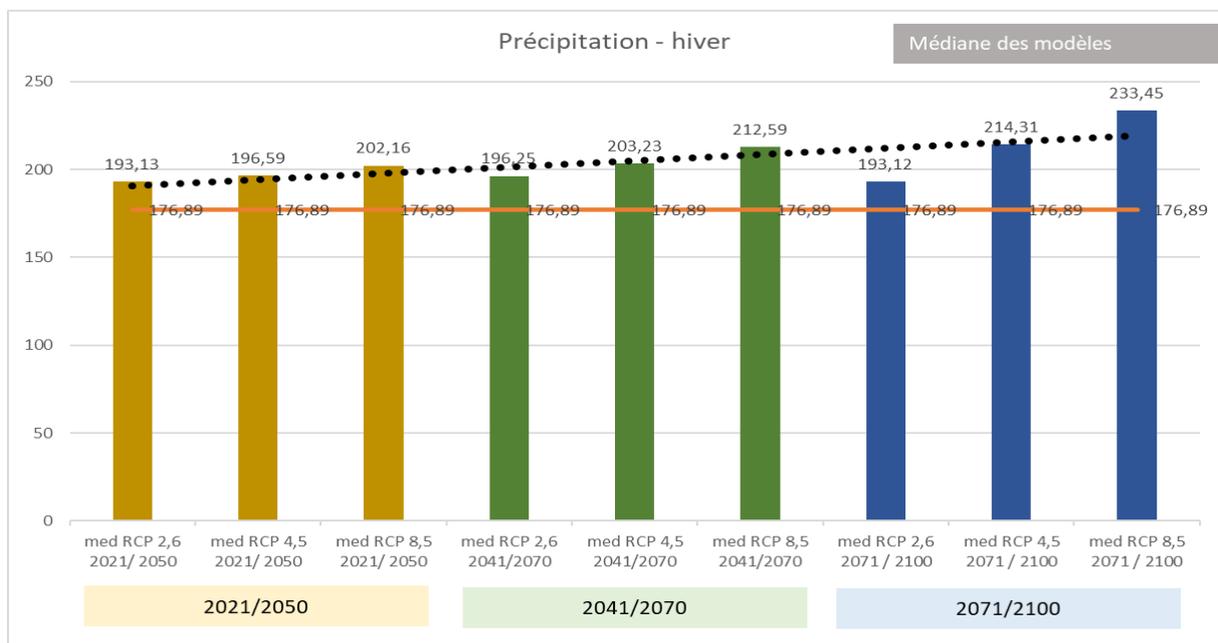
Evolution du niveau de précipitations saisonnières

L'analyse des précipitations saisonnières est nécessaire car permet d'imaginer des conséquences sur les milieux humides du secteur d'étude.

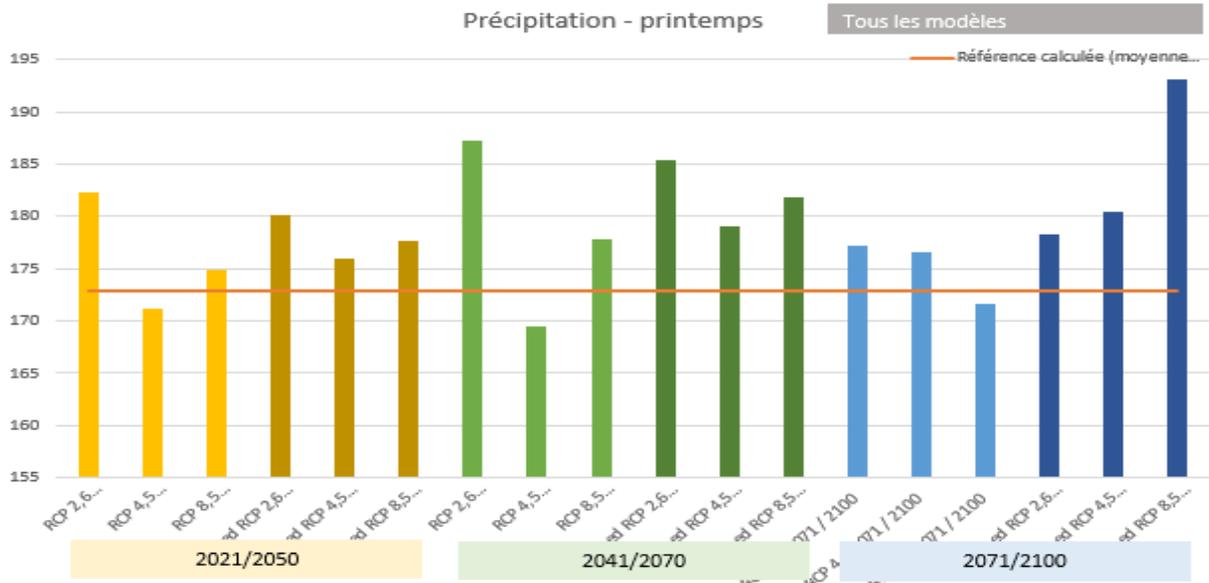
- L'augmentation des précipitations hivernales et automnales laisse à penser un phénomène de recharge accru des nappes phréatiques et une présence d'eau dans les milieux naturels mais également de risques d'inondations plus importants du fait d'une saturation des sols.
- Néanmoins les données concernant les précipitations printanières sont différentes d'un modèle à l'autre (présentation ci-dessous) même si les éventuelles baisses ne semblent pas importantes. La reprise précoce de la végétation, l'augmentation des températures laissent à penser à des risques de sécheresses précoces, des phénomènes de décharges des nappes, une augmentation de l'évapotranspiration.
- Les données estivales montrent une stabilité des niveaux de précipitations. La reprise précoce de la végétation, l'augmentation des températures laissent à penser à des risques de sécheresses précoces, des phénomènes de décharges des nappes, une augmentation de l'évapotranspiration.
- La récurrence de fortes précipitations sur sol sec accentuera le lessivage des cultures avec une accentuation possible des exportations de polluants dans les milieux,

Il est ainsi possible d'imaginer un maintien des milieux humides mais avec une tendance à l'assèchement précoce dans l'année, une décharge précoce des nappes phréatiques du fait d'une augmentation de la demande (risque de recours à l'irrigation agricole, d'une augmentation des prélèvements illégaux, risques de conflit d'usage de la ressource).

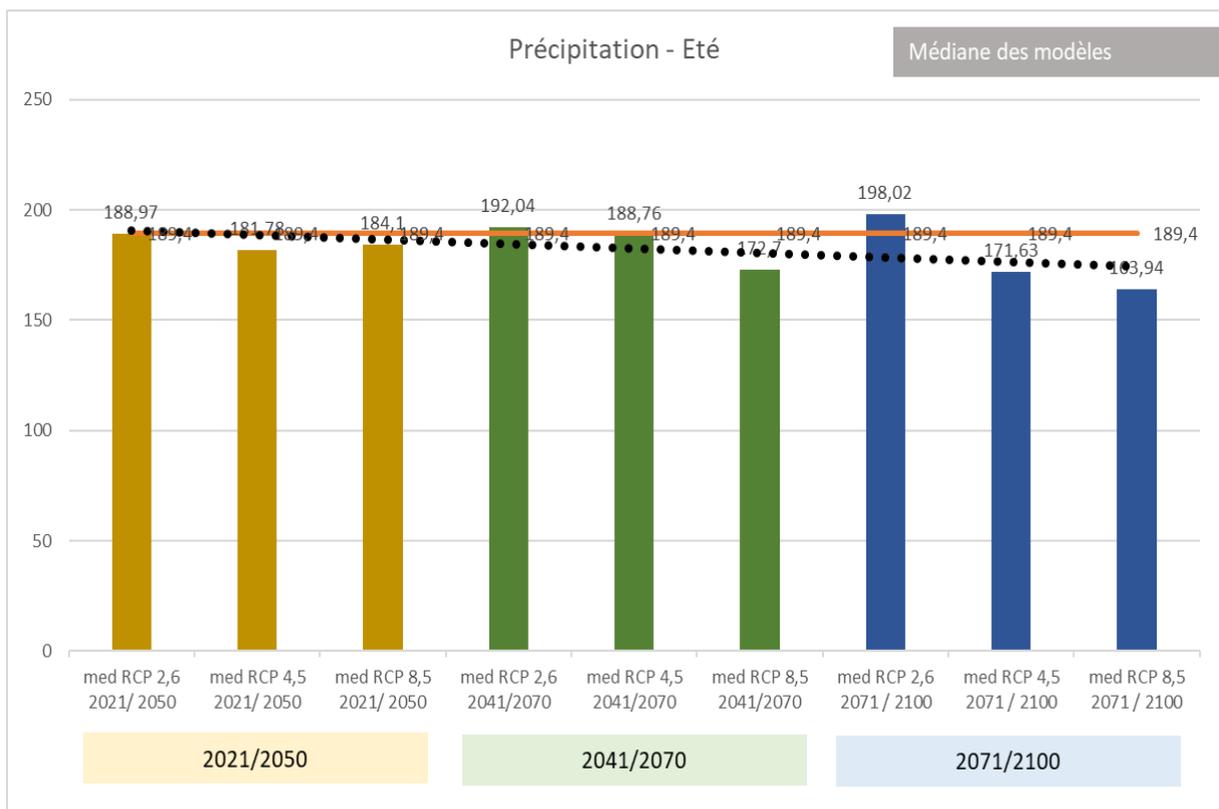
Précipitations hivernales



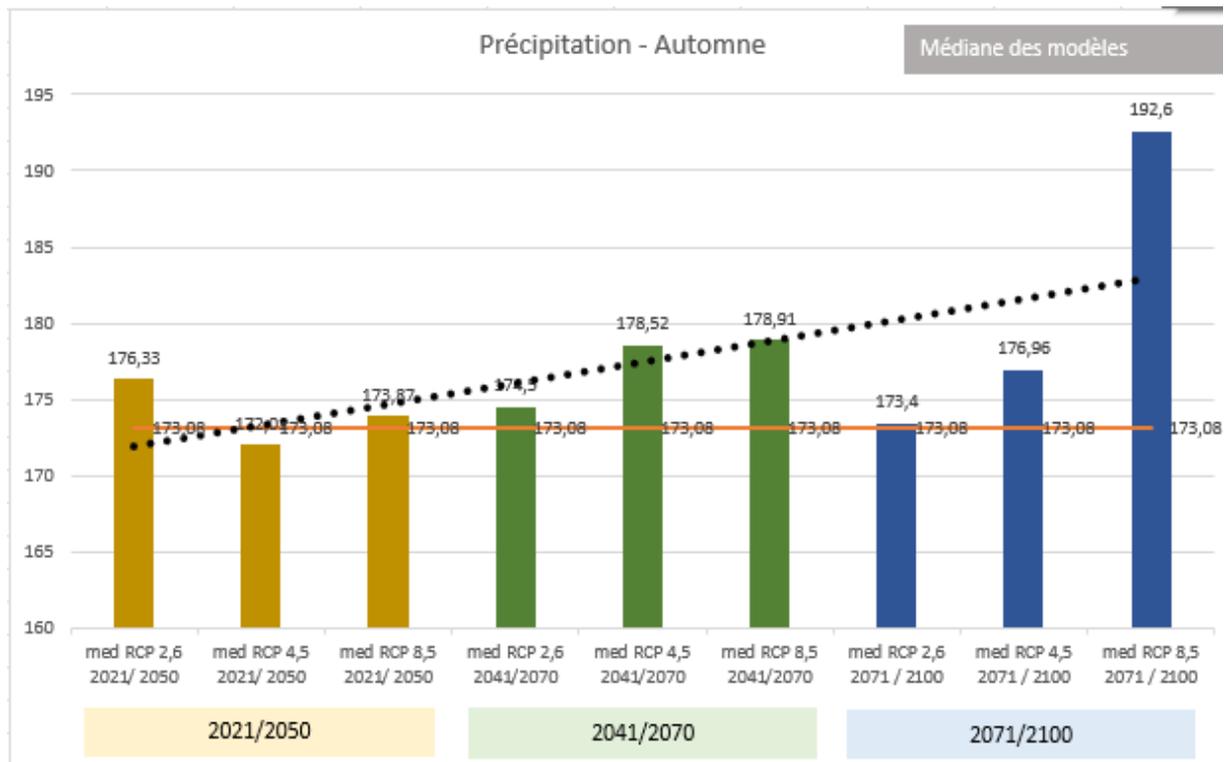
Précipitations printanières



Précipitations estivales



Précipitations automnales



Humidité des sols

L'augmentation des températures, du nombre de jours chauds, des vagues de chaleur, de l'évapotranspiration va nécessairement avoir un impact sur l'humidité des sols et des conséquences sur les milieux humides.

Le tableau suivant présente les effets attendus selon les scénarios possibles.

Effets attendus

Humidité des sols	La normale	modérément sec	très sec	extremement sec						
scénario		optimiste			intermédiaire			pessimiste		
	la référence	2021/2050	2041/2070	2071/2100	2021/2050	2041/2070	2071/2100	2021/2050	2041/2070	2071/2100
hiver										
printemps										
Eté										
Automne										

Les modifications climatiques attendues ont /auront des conséquences sur les milieux humides actuellement présents : directes mais aussi indirectes du fait d'une nouvelle appropriation du territoire par les acteurs locaux. En effet, et en lien avec les évolutions historiques du territoire, il est possible d'imaginer que certaines pressions actuellement à l'œuvre puissent s'exacerber et d'autres apparaître, qui elles-mêmes pourront avoir un effet sur les milieux. Il importe de pouvoir en dresser quelque une afin de sensibiliser le gestionnaire sur ces pressions non climatiques.

C – Les pressions non climatiques du fait du changement climatique et de la zone d'interdépendance

Au regard des quelques impacts listés il est possible d'imaginer des scénarios de développement des activités économiques et sociales qui pourront avoir des conséquences sur les milieux naturels des basses vallées de la Scarpe et de l'Escaut. Sans entrer dans le détail il convient d'en lister quelques-unes. Certaines émaneront du territoire d'étude, d'autres de la zone d'interdépendance et d'autres d'un territoire plus large.

- La hausse des températures sur un territoire densément peuplé, à proximité de grands centres urbains, et dans une région « pauvre » en espace naturels risque d'entraîner une sur-fréquentation de nos milieux naturels. Cela afin de quitter temporairement les villes fournaises. Une hausse touristique est également attendue du fait de populations recherchant des températures estivales maintenant présentes.
- Une modification des régimes de précipitation pourra avoir une incidence sur les pratiques agricoles. Encore à la marge, l'irrigation est en train de se développer du fait des pratiques du secteur agricole et agroalimentaire. Cette irrigation non contrôlée et non maîtrisée aura alors pour conséquence une surconsommation des nappes phréatiques et une diminution des niveaux d'eau dans les milieux naturels.
- Un assèchement progressif des prairies du fait de l'augmentation des températures et de l'évapotranspiration pouvant favoriser une intensification des pratiques ou augmentation des pressions de pâturage, voir des besoins en compléments alimentaires.
- L'assèchement progressif des milieux risque de voir se développer une nouvelle logique de pressions urbaines, du fait d'une augmentation de la demande de « vivre à la campagne », et de

disponibilité d'un foncier propice à l'implantation urbaine. Le risque, en plus d'une régression des milieux humides, et de voir disparaître des espaces naturels. La poursuite des aménagements accentuerait la fracturation des continuités écologiques et des trames écologiques réduisant les déplacements d'espèces.

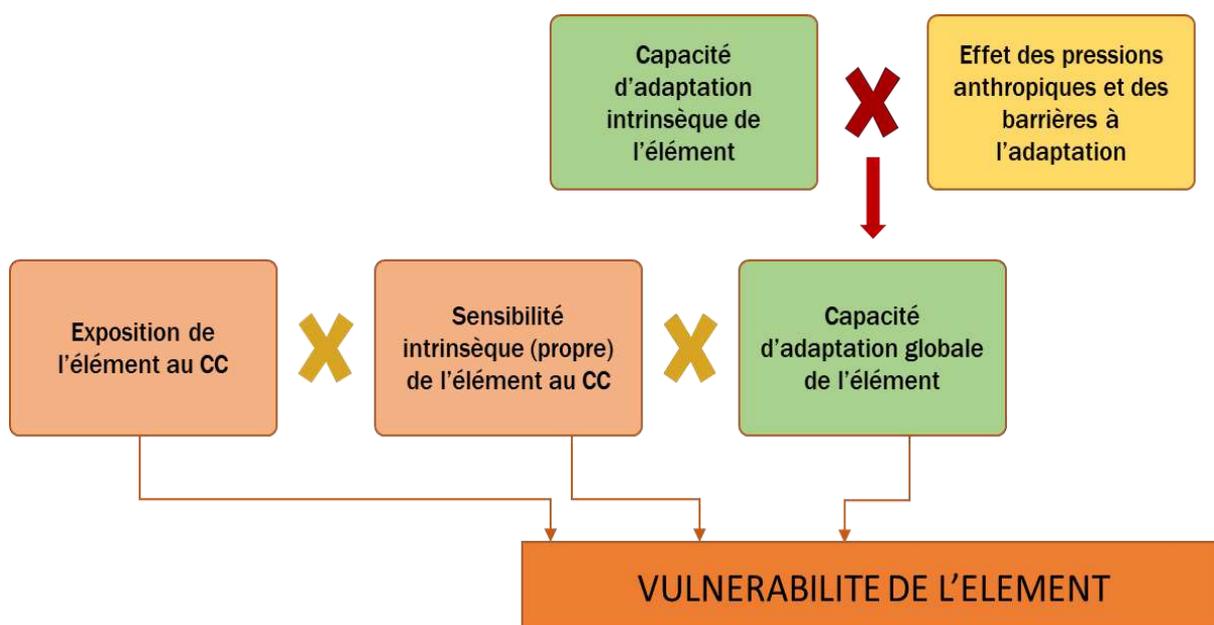
- La demande en eau risque d'augmenter du fait de l'augmentation des températures mais également de la démocratisation de certains équipements (type piscine).
- La baisse de la recharge des nappes risque de provoquer des pénuries, et donc une multiplication des arrêtés sécheresses, qui conduiront à des limitations ou interdiction d'usages ou encore des baisses de pression ou des coupures temporaires du réseau d'eau potable,
- La modification des températures et des précipitations risque d'entraîner des conflits d'usages nécessitant la mise en place de clés de répartition. Par ailleurs les usages non déclarés pourraient augmenter (étangs de loisirs, activités économiques).
- L'activité sylvicole pourrait s'intensifier du fait de la facilité d'accès à la ressource biomasse et risque de plantation d'essences exogènes nuisant à la conservation des habitats.
- Une augmentation de la probabilité d'événements pluvieux intensif surtout en période estivale, sur sol secs, accentuera les risques d'érosion, de ruissellement, accompagnée d'un phénomène de lessivage des sols agricoles, ainsi qu'une augmentation des risques d'inondations. Les conséquences seront principalement à chercher sur les atteintes aux biens et personnes. Le maintien de milieux naturels, exutoires à ces débordements devra alors être recherché.
- ...

Cette analyse des pressions non climatiques sur le territoire doit être complétée par une analyse de la vulnérabilité de certains objets du territoire.

Au regard du territoire engagé et de sa taille, des enjeux locaux de Parcs naturels, il est proposé de travailler principalement sur la question de la vulnérabilité des services écosystémiques issus des zones humides. Il nous paraît opportun de promouvoir cette approche afin de mieux identifier les gains et pertes de services qu'offrent nos milieux et ainsi communiquer sur la nécessité de maintenir nos espaces naturels comme atouts face au changement climatique. Cette approche permet en outre de poursuivre des travaux de recherches menés entre 2015 et 2018 sur les services écosystémiques offerts par nos milieux humides d'une part et par nos habitats en général d'autre part. Cette approche sera complétée par une analyse de la vulnérabilité de certaines espèces emblématiques de nos milieux humides. Cette double approche répondant à notre classification de Parc naturel : présence de milieux naturels et d'une riche biodiversité.

III. L'analyse de la vulnérabilité au regard du changement climatique attendu sur le territoire d'étude

Le travail d'analyse de la vulnérabilité a pour objectif de définir dans quelle mesure le changement climatique apportera une modification de certaines composantes de l'aire protégée. Cette vulnérabilité se définit en tenant compte de son degré d'exposition au changement climatique, de sa sensibilité et de sa capacité d'adaptation. Le graphique suivant⁵ présente schématiquement la méthode proposée pour définir cette vulnérabilité.



Le groupe de travail chargé de l'analyse de la vulnérabilité propose une approche d'analyse des services écosystémiques offerts par les milieux humides des basses vallées de la Scarpe et de l'Escaut. Ce travail se complète par l'analyse de la vulnérabilité d'espèces emblématiques des milieux humides présents sur ce territoire d'étude.

Cette analyse se découpe en 3 temps d'étude :

- Analyse de la vulnérabilité des milieux humides sur la base des catégories décrites dans les 2 travaux d'étude des services écosystémiques, au regard du changement climatique.
- Analyse des pertes et gains de services écosystémiques au regard de la vulnérabilité des milieux humides.
- Analyse de la vulnérabilité de certaines espèces emblématiques de la zone d'étude.

⁵ Guide méthodologique Natur'Adapt

A – Analyse de la vulnérabilité des services écosystémiques

Le choix de l'objet « service écosystémique »

Ce choix est guidé par plusieurs éléments propres au territoire d'étude.

Le secteur d'étude étant un grand périmètre de plusieurs milliers d'hectares il est difficile de se focaliser sur une échelle trop étroite. Cette logique suit également la logique de « Parc naturel » qui est reconnu par la richesse de ses milieux naturels et la biodiversité rattachée mais également par d'autres aspects territoriaux.

Cette approche « services » permet, en termes de communication, de montrer l'intérêt des milieux naturels humides et de l'importance de les conserver sur notre territoire même si ceux-ci évolueront. De même il sera important de sensibiliser sur le rôle d'amortisseurs climatiques que joue les zones humides et les espaces naturels dans le cadre des solutions d'adaptation fondées sur la Nature. Cette approche a également pour elle d'être compréhensible par des non scientifiques ou professionnels de la gestion d'espaces naturels et ainsi parler au plus grand nombre, notamment des décideurs politiques, car elle aborde des thèmes comme l'économie, l'aménagement, la gestion hydraulique et de la ressource en eau...

Les services écosystémiques

Cette analyse de leurs vulnérabilités fait suite à un précédent travail⁶ sur l'élaboration d'une grille d'analyse des services écosystémiques rendus par les milieux humides.

Cette étude définit les services écosystémiques comme suit :

« L'attente et le progrès d'un développement durable associés au bien-être de l'Homme sont dépendants de l'amélioration de la gestion des ressources naturelles. Dans une période d'accroissement de la demande de bénéfices envers le milieu naturel, les pressions humaines exercées diminuent la capacité des milieux à satisfaire cette demande croissante. Grâce à une meilleure connaissance des milieux, des actions de conservation, de protection et de gestion peut limiter l'impact des pressions humaines sur la nature. Il est ainsi important de développer les connaissances aussi bien des systèmes écologiques que des systèmes socio-économiques en présence sur un territoire. La notion de service écosystémique met en avant l'importance des systèmes écologiques et de la biodiversité pour les sociétés, en faisant le lien entre ces deux entités. Le concept de services écosystémiques a été initié afin de soutenir les efforts de conservation par la démonstration du rôle joué par les écosystèmes sur le bien-être humain et a été rapidement élargi jusqu'à être maintenant omniprésente dans la conception des politiques de préservation de la biodiversité et des fonctionnalités écologiques. Les services écosystémiques sont définis dans le rapport du Common International Classification of Ecosystem Services comme « des contributions que les écosystèmes ont sur le bien-être humain ». Ils proviennent d'une vision anthropocentrée de la nature. »

⁶ A - « Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine et continentale (IMBE), Sylvie CAMPAGNE (2015) Evaluation des services écosystémiques potentiellement rendus par les zones humides des territoires du SAGE Scarpe aval et du Parc naturel régional Scarpe-Escaut. Rapport d'étude – Parc naturel régional Scarpe-Escaut, 62p. » et C. Sylvie Campagne et Philip Roche (2019) Évaluation de la capacité et l'usage en services écosystémiques : Parc naturel régional Scarpe-Escaut. Rapport d'étude, UR RECOVER, IRSTEA, Aix-en-Provence. 74p.

B - Recherche sur l'histoire de deux cours d'eau du Territoire du Parc naturel Transfrontalier du Hainaut, la Traitoire en France et la Grande Ruisselle en Belgique.

C - Diagnostic de territoire du PNR Scarpe Escaut

D - <https://meteofrance.com/climathd>

E - Guide méthodologique Natur'Adapt

Il existe trois types de services écosystémiques. Les services d’approvisionnement (SA) sont les services à l’origine des « produits finis » que l’on peut extraire des écosystèmes, tels que la nourriture, les différents matériaux et fibres naturels, etc. Les services de régulation (SR) sont des services non matériels contribuant plus indirectement au bien-être de l’homme à travers les fonctions de régulation des écosystèmes tels que la régulation du climat ou des incendies mais aussi le maintien de cycle de vie et d’habitat. Les services culturels (SC) représentent les différentes valeurs immatérielles que l’on peut attribuer aux écosystèmes, une valeur esthétique mais aussi symbolique et récréative.

Le tableau en ANNEXES 2 (a-b) présente les 3 grandes catégories de services écosystémiques rendus par nos milieux humides et qui est un des documents utilisés pour notre présente analyse.

Le tableau ci-dessous représente les grandes typologies de milieux humides retenus dans le cadre de cette première étude.

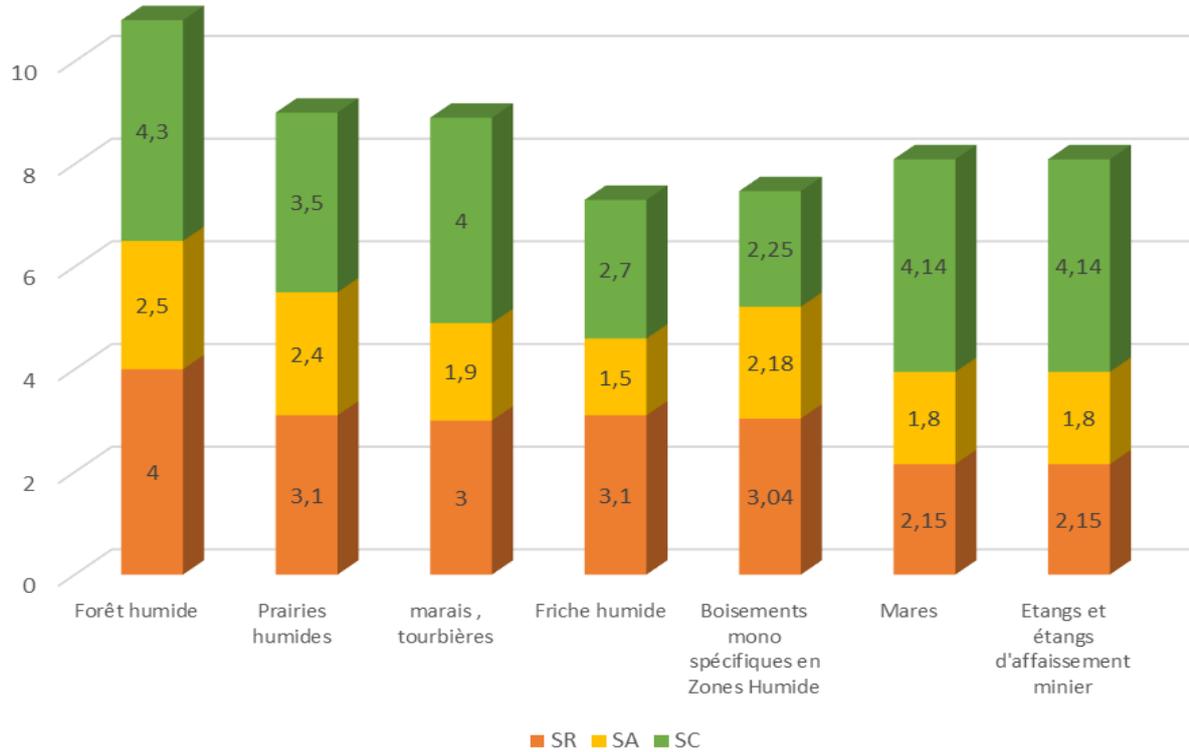
Grandes typologies de milieux humides retenus

Types de zones humides	Code	Définitions
Forêt humide	T1	Forêt alluviale (baignées de manière discontinue lors du débordement des cours d'eau et remontées de nappes) et forêt humide abritant mares, étangs ou réseau de fossés
Boisement mono spécifique en zone humide	T2	Alignement mono spécifique, principalement de peupliers et pouvant être résineux
Prairie humide	T3	Prairie drainée, non drainée intensive ou extensive
Mare et étang	T4	Etendue d'eau temporaire ou permanente, naturelle ou anthropique, de faible importance et profondeur, de taille variable et à renouvellement généralement limité
Etangs d'affaissement minier et plans d'eau de carrières	T5	Plans d'eau issus d'affaissement miniers ou résultants de l'extraction de granulats
Marais, tourbière, roselière	T6	Zone en dépression recueillant régulièrement les eaux de nappe et ruissellement, avec des phases d'assèchement (marais) ou constamment saturés d'eau (tourbières)
Friche humide	T7	Parcelles non exploitée depuis plusieurs années, présence d'arbustes
Culture	T8	Production végétale tirée de l'exploitation de la terre (ex. : blé, maïs, pomme de terre, betterave...)
Espace vert	T9	Espace artificialisé de loisirs (public ou privée), jardin (communaux ou privé)

Le croisement de ces 2 entrées et l’évaluation collective des 2 études précédentes montrent et quantifient les services rendus par les milieux et donnent les résultats suivants :

NB : Dans le cadre de l’étude Natur’Adapt ne seront pas retenus les milieux humides « culture et espaces verts ».

Services écosystémiques rendus par les milieux humides



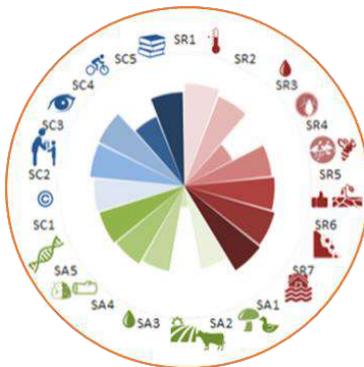
Le tableau suivant est une synthèse des notations des services rendus par nos milieux humides.

Services rendus par les milieux humides

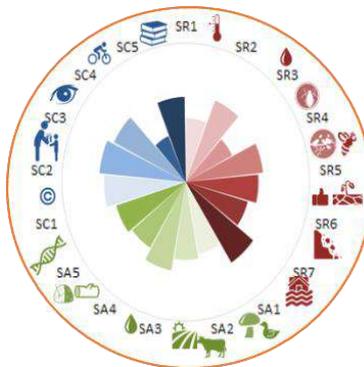
	SR 1	SR 2	SR 3	SR 4	SR 5	SR 6	SR 7	SR 8	SR 9	SR 10	SR 11	SA 1	SA 2	SA 3	SA 4	SA 5	SA 6	SA 7	SA 8	SA 9	SC1	SC2	SC3	SC4	SC5
Forêt humide	4,47	2,65	3,06	4,65	3,76	4,12	4,47	4,65	4,06	4,59	4,19	0,41	0,82	2,59	3,41	2,53	3,69	1,31	3,63	4,06	4,12	4,29	4,82	3,71	4,65
Prairies humides	2,65	2,47	2,65	3,94	4	4,12	3,71	3,71	1	4,24	2,19	0,82	3,29	2,35	2,76	2,82	1,81	3,5	3,19	1,31	3,47	3,65	4,12	2,65	3,94
marais, tourbières	3,71	2,18	1,94	4,47	2,29	4,59	3,12	3,19	1,19	4,47	2	0,12	0,94	1,38	2,94	3,24	2,13	1,25	3,19	2,25	4,29	4,29	4,59	2,18	4,65
Friche humide	2,71	2,29	2,47	4,12	3,94	3,59	3,88	3,65	1,06	3,59	2,5	0,12	1,06	1,65	2,35	1,94	1,44	1,38	2,69	1,06	2,24	2,59	3,41	2,12	3,53
Boisements mono spécifiques en Zones Humide	3,65	1,88	1,94	3,29	2,76	2,94	3,47	3,82	3,13	3,18	3,38	0,59	0,94	2,29	2,76	1,41	4,06	1,38	1,94	4,25	2,12	2	2,41	2,47	2,24
Mares	2,82	1,82	2	4,18	0,94	3,59	0,94	1,88	0,31	3,76	1,44	0,71	2,71	0,63	4,12	3,76	0,44	0,88	2,75	0,44	4	3,76	4,35	4,47	4,12
Etangs et étangs d'affaissement minier	2,82	1,82	2	4,18	0,94	3,59	0,94	1,88	0,31	3,76	1,44	0,71	2,71	0,63	4,12	3,76	0,44	0,88	2,75	0,44	4	3,76	4,35	4,47	4,12

Les graphiques suivants décrivent les services écosystémiques rendus par nos 7 milieux humides sous forme de graphiques.

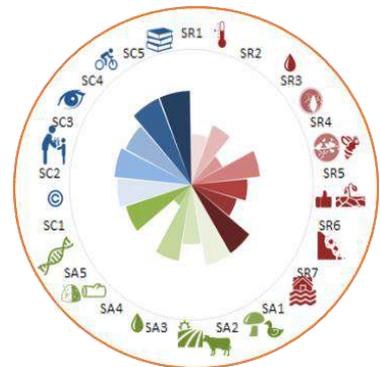
Forêt humide



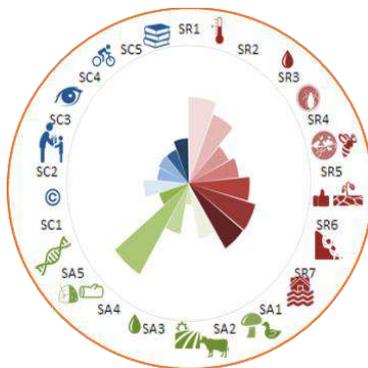
Prairie humide



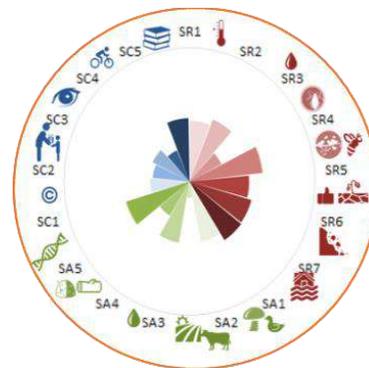
Mares



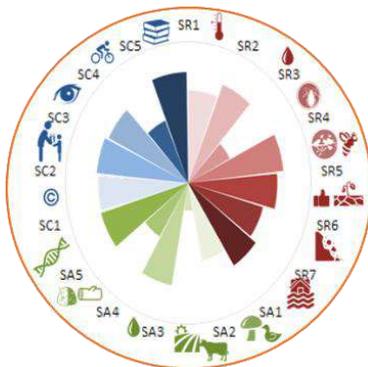
Boisement mono spécifique en zone humide



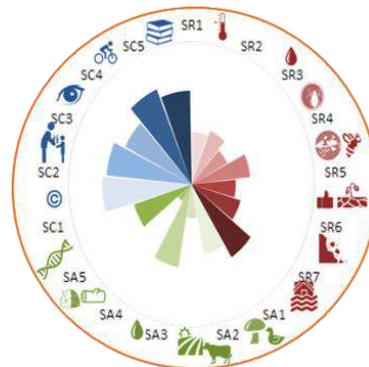
Friche humide



Marais, tourbière, roselière



Etangs / étangs d'affaissement minier



Méthode d'évaluation de la vulnérabilité des services écosystémiques

La méthode d'analyse de la vulnérabilité des services écosystémiques reprend la proposition de la méthodologie Natur'Adapt, notamment sous la forme de questionnement pour aboutir au tableau suivant.

		Capacité d'adaptation globale (7)			
Sensibilité intrinsèque (1)	Exposition au CC (3)	Nulle	Faible	Moyenne	Forte
Forte	Défavorable	Vulnérabilité très forte	Vulnérabilité très forte	Vulnérabilité forte	Vulnérabilité moyenne
Moyenne		Vulnérabilité très forte	Vulnérabilité forte	Vulnérabilité moyenne	Vulnérabilité faible
Faible		Vulnérabilité forte	Vulnérabilité moyenne	Vulnérabilité faible	Vulnérabilité faible
Forte	Neutre	Indifférent	Indifférent	Indifférent	Indifférent
Moyenne					
Faible					
Faible	Favorable	Opportunité faible	Opportunité faible	Moyennement opportuniste	Opportunité forte
Moyenne		Opportunité faible	Opportunité moyenne	Opportunité forte	Opportunité très forte
Forte		Opportunité moyenne	Opportunité forte	Opportunité très forte	Opportunité très forte

Avant d'aboutir à une évaluation des services écosystémiques rendus par l'évolution des milieux humides du secteur d'étude il est nécessaire d'évaluer la vulnérabilité des 7 types de milieux humides retenus :

- Forêts humides,
- Boissements mono-spécifiques,
- Prairies humides,
- Mares,
- Etangs et étangs d'affaissement minier,
- Marais, tourbières et roselières,
- Friches humides.

Ce travail d'analyse est réalisé par plusieurs techniciens des 2 Parcs naturels.

B - Présentation de la vulnérabilité des milieux et des pertes de services

Résultat de l'analyse de la vulnérabilité des milieux

Le tableau suivant est de résultat de l'analyse de vulnérabilité des milieux proposée par différents techniciens des 2 Parcs naturels.

		VULNERABILITE AU REGARD DU CHANGEMENT CLIMATIQUE
TYPES DE MILIEUX	FORET HUMIDE	FORTEMENT VULNERABLE
	BOISEMENT MONOSPECIFIQUE	FORTEMENT VULNERABLE
	PRAIRIE HUMIDE	TRES FORTEMENT VULNERABLE
	MARE	TRES FORTEMENT VULNERABLE
	ETANGS ET ETANGS D'AFFAISSEMENT MINIER	FORTEMENT VULNERABLE
	MARAIS, TOURBIERE, ROSELIERE	TRES FORTEMENT VULNERABLE
	FRICHE HUMIDE	FORTEMENT VULNERABLE

L'approche de la vulnérabilité montre une sensibilité et fragilité des milieux liées au changement. Il est à attendre de nos milieux une diminution de leurs caractères humides qui induira une modification des espèces présentes et des services rendus.

L'enjeu du gestionnaire et du territoire sera alors de réfléchir aux actions à mettre en place pour :

- Sauvegarder ces milieux humides,
- Créer/ restaurer des zones humides dégradées,
- Sauvegarder des milieux naturels par anticipation du changement climatique dans une logique de gestion adaptative,
- Agir sur les activités sociales pour réduire les pressions sur les milieux,
- ...

Synthèse des argumentaires

Il est fait le choix de présenter les arguments justifiant de la sensibilité de l'objet mais également de présenter des pistes de solutions pour la sauvegarde des milieux.



Incidence des paramètres climatiques	<ul style="list-style-type: none"> • Sécheresse prolongée, • Evapotranspiration en période de végétation (dès printemps), • Répartition inégale des pluies, • Risque incendie
La sensibilité de l'objet	<p><u>SENSIBILITE</u> <u>MOYENNE</u></p> <p>Le couvert arboré limite les effets du climat ainsi que le système racinaire profond. Le manque d'eau répétitif ne peut être que néfaste d'autant plus que les pluies pourront être moins abondantes au printemps (période de reprise de végétation). A cela s'ajoute un risque de parasitisme.</p>
La capacité d'adaptation de l'objet	<p><u>NULLE</u></p> <p>Pas de possibilité de déplacements, même si certaines essences pourraient se retrouver sur d'autres secteurs mais de manière très marginale. Une solution pourrait consister à diversifier les boisements.</p>
Les paramètres externes limitant la capacité d'adaptation	<ul style="list-style-type: none"> • Risque d'augmentation de l'exploitation du fait d'un accès et des conditions d'exploitation plus aisées. • Hausse de la fréquentation (recherche fraîcheur) et risque de dérangement accru (randonnées, sports de loisirs...), • Risque de déboisement du fait de la cultivabilité accrue, • Augmentation des populations de sangliers et chevreuils, risque d'abrutissement accru. • Risque d'augmentation de plantations d'essences d'origine exogène.
Les évolutions de ces facteurs externes	<p><u>DEFAVORABLE</u></p> <p>La forte densité de population du secteur et de la zone périphérique impactera les milieux forestiers du fait d'une plus grande fréquentation d'une population en recherche d'ombrage et de fraîcheur.</p>
➔ FORTEMENT VULNERABLE	



BOISEMENTS MONOSPECIFIQUES EN ZONE HUMIDE

<p>Incidence des paramètres climatiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sécheresse prolongée, évapotranspiration en période de végétation (dès printemps) • Répartition des pluies inégales / battement de nappes. • Risque d'incendie.
<p>La sensibilité de l'objet</p>	<p><u>MOYENNE</u></p> <p>Le couvert arboré limite les effets du climat ainsi que le système racinaire profond permettant de puiser l'eau. Mais le manque répétitif d'eau ne peut être que néfaste d'autant plus que les pluies seront moins abondantes au printemps (période de reprise de végétation). Risque de parasitisme, maladies fongiques, stress.</p>
<p>La capacité d'adaptation de l'objet</p>	<p><u>NULLE</u></p> <p>Pas de possibilités de déplacements, même si certaines essences pourraient se retrouver sur d'autres secteurs mais de manière très marginale. Eventuellement, les projets de plantation pourraient être déplacer dans d'autres secteurs propices, ou prévoir l'apparition de nouveaux cultivars.</p>
<p>Les paramètres externes limitant la capacité d'adaptation</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Risque de déboisement du fait de la cultivabilité accrue et/ou du manque de rentabilité de ces boisements à vocation économique. • Augmentation des populations de sangliers et chevreuils, risque d'abrouissement accru • Opportunité pour diversifier les boisements, supprimer les drains et fossés, restauration du lit des cours d'eau
<p>Les évolutions de ces facteurs externes</p>	<p><u>DEFAVORABLE</u></p> <p>Ce qui rend moins rentable le peuplier, ce sont notamment les maladies (la rouille), qui pourraient moins facilement se développer si l'humidité diminue et si les températures augmentent. Par contre, les populations de grands mammifères continueront à avoir un impact négatif sur les jeunes plantations.</p>

➔ **FORTEMENT VULNERABLE**



<p>Incidence des paramètres climatiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evapotranspiration, décharge précoce des nappes (sécheresse fin printemps), • Augmentation des vagues de chaleurs, • Dépend de la qualité de recharge de nappe l'automne et l'hiver, • Niveau des précipitations annuelles
<p>La sensibilité de l'objet</p>	<p><u>SENSIBILITE FORTE</u></p> <p>Les mares sont directement dépendantes des niveaux des nappes qui risquent d'être impactés précocement : risques d'assecs. Par ailleurs, on peut s'attendre à une augmentation des phénomènes d'asphyxie ou de bloom de phytoplancton lors des vagues de chaleurs. Risque de diminution des herbiers aquatiques, des amphibiens et tendance à l'invasion de la strate arbustive.</p>
<p>La capacité d'adaptation de l'objet</p>	<p><u>NULLE</u></p> <p>Les assecs seront trop fréquents. Les mares sont trop dépendantes des nappes superficielles qui doivent être alimentées sur des périodes plus ou moins longues (ce que de grosses pluies ne pourront compenser).</p> <p>Capacité pouvant être améliorée si changement de pratiques : suppression de drains et fossés, de pompage, de remblais.</p>
<p>Les paramètres externes limitant la capacité d'adaptation</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Les politiques publiques visant à favoriser les mares seront-elles suffisantes ? • Les retombées d'azote vont favoriser l'eutrophisation du milieu avec envahissement par la végétation et reboisement. • La pose d'ouvrage hydraulique peut permettre le maintien des eaux de surfaces à un niveau acceptable et ainsi conserver l'eau le plus longtemps possible. Mais soucis dans l'acceptabilité locale car conséquence possible sur les activités agricoles.
<p>Les évolutions de ces facteurs externes</p>	<p><u>FAVORABLE / NEUTRE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Favorable : SAGE révisé, charte de Parc en cours de révision, certaines politiques publiques volontaristes ... • Neutre : problèmes de financement.

➡ TRES FORTEMENT VULNERABLE



© pnr-scarpe-escaut.fr

ETANGS ET ETANGS MINIERS

<p>Incidence des paramètres climatiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evapotranspiration, décharge précoce des nappes (sécheresse fin printemps), • Augmentation des vagues de chaleurs, • Dépend de la qualité de recharge de nappe l'automne et l'hiver, • Niveau des précipitations annuelles
<p>La sensibilité de l'objet</p>	<p><u>SENSIBILITE MOYENNE</u></p> <p>Ces milieux sont directement dépendants des niveaux des nappes qui risquent d'être impactés précocement : risques d'assecs ou de niveaux d'eau trop bas. Par ailleurs, on peut s'attendre à une augmentation des phénomènes d'asphyxie ou de bloom de phytoplancton lors des vagues de chaleurs. Moins sensible que les mares et étangs naturels car moins dépendante des pluies.</p> <p>Si baisse des niveaux il y a un risque de colonisation par les ligneux au détriment des végétations semi aquatiques (roselières, mégaphorbiaies, jonçaille, cariciaie). Eutrophisation si hausse des températures et baisse des niveaux (algues et cyano bactérie), maladies fongiques sur certaines espèces (écrevisses à pattes rouges) à partir d'espèces exotiques, risque de diminution de l'ichtyofaune.</p>
<p>La capacité d'adaptation de l'objet</p>	<p><u>NULLE</u></p> <p>Cet objet n'a pas de capacité d'adaptation intrinsèque. Mais techniquement certaines solutions peuvent exister au cas par cas : approfondissement/surcreusement, pompage dans un aquifère. Elles sont cependant soumises au code de l'environnement en France et peu ou pas acceptables (manque de solidarité avec les différents usage, augmentation de la pression sur la ressource...).</p> <p>Ces solutions ont également des limites : manque de disponibilité de la ressource, risque d'augmentation des phénomènes d'infiltration des eaux dans les nappes plus profondes si le surcreusement élimine les argiles.</p> <p>Les pratiques de pêche : les poissons blancs sont moins sensibles au niveau d'eau dans les étangs que les carpes.</p>
<p>Les paramètres externes limitant la capacité d'adaptation</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hausse de la fréquentation (recherche fraîcheur) et risque de dérangement accru (randonnées, sports de loisirs...) • Pression sur les milieux par pompage accru • L'essor des sports de loisirs et des activités de nature en général se concentrent sur les lieux capables d'accueillir du public. De nombreux étangs d'affaissement minier rentrent dans cette catégorie et sont soumis à une pression d'usage forte (mare à Goriaux) à très forte (Amaury, Chabaud Latour, Argales...). Cela n'est pas le cas des étangs de carrière sur notre territoire, mais pourrait le devenir à terme.
<p>Les évolutions de ces facteurs externes</p>	<p><u>DEFAVORABLE</u></p> <p>La forte densité de population du secteur et de la zone périphérique impactera ces milieux du fait d'une plus grande fréquentation d'une population en recherche de fraîcheur.</p> <p>L'augmentation des pompages et l'artificialisation de l'alimentation en eau dès le printemps / été ne feront qu'aggraver la baisse de la ressource pour ce type de milieux.</p>
<p>➔ FORTEMENT VULNERABLE</p>	



<p>Incidence des paramètres climatiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evapotranspiration, décharge précoce des nappes (sécheresse fin printemps), • Augmentation des vagues de chaleurs, • Dépend de la qualité de recharge de nappe l'automne et l'hiver, • Niveau des précipitations annuelles
<p>La sensibilité de l'objet</p>	<p><u>SENSIBILITE</u> <u>FORTE</u></p> <p>les marais et roselières sont directement dépendants des nappes qui risquent d'être impactées précocement : risques de baisses trop importantes des niveaux de nappes et donc d'accès à l'eau par les systèmes racinaires des espèces indicatrices, et évolution vers des boisements. Cela est encore plus vrai pour les milieux tourbeux qui nécessitent un engorgement permanent. Au risque d'une minéralisation du milieu qui verrait une perte des espèces dont les Parcs ont une forte responsabilité.</p>
<p>La capacité d'adaptation de l'objet</p>	<p><u>NULLE</u></p> <p>Les tourbières relictuelles sont rares, occupent peu de surfaces et sont localisées dans les secteurs à très faible topographie, où les nappes sont les plus proches du sol le plus longtemps au cours de l'année. Ce sont les milieux qui seront impactés les premiers et le plus durement et irrémédiablement, sans échappatoires possibles (pas de capacité de déplacement et pas de secteurs proches réunissant les conditions physiques nécessaires. Ces milieux risquent de se transformer en "friches humides » type mégaphorbiaies puis boisements.</p>
<p>Les paramètres externes limitant la capacité d'adaptation</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Activités en périphérie : pollutions, pompage... • La pose d'ouvrages hydrauliques permettrait de maintenir l'eau en fin d'hiver (colonne d'eau de surface) afin de limiter au printemps la disparition des eaux de surface. Mais ce type de solution est difficilement compatible avec les usages cynégétiques. • Suppression drains, fossés, fin des pompages et des remblais. Les activités humaines peuvent occasionner un effet cumulatif à travers les apports de polluants eutrophisant des tourbières ou en rentrant en concurrence pour l'accès à l'eau (augmentation des pompages pour l'alimentation en eau potable dans la craie d'une part et multiplication des pompages dans les voies d'eau et nappes superficielles pour les étangs, l'abreuvement du bétail...)
<p>Les évolutions de ces facteurs externes</p>	<p><u>NEUTRE</u></p> <p>Concernant l'accès à la ressource, la situation est complexe : les pressions sollicitées par les différents usagers sont fortes et en augmentation, mais la réglementation est un garde-fou qui préserve pour le moment la situation. Par ailleurs le sage révisé prévoit de définir une clé de répartition par usage qui permettrait de préserver la ressource en quantité. Concernant les pollutions, la logique tend vers une amélioration de la maîtrise des pollutions, prioritairement dans certaines zones à enjeux. Les tourbières ont été identifiées comme telles, cependant, il n'est pas évident que les politiques en place suffisent pour obtenir des résultats suffisamment efficaces.</p> <p>Les niveaux d'eau en été seront trop bas pour réduire la colonisation par les ligneux. Les sphaignes disparaîtront alors du fait de cette baisse des niveaux et de l'humidité. Les financements sont rares pour la pose d'ouvrages hydrauliques et l'acceptabilité difficile du fait des conséquences possibles sur les autres activités des secteurs (agriculture).</p>

➡ TRES FORTEMENT VULNERABLE



<p>Incidence des paramètres climatiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evapotranspiration en période de végétation, décharge précoce des nappes, • Humidité des sols, • Vagues de chaleur
<p>La sensibilité de l'objet</p>	<p><u>SENSIBILITE FORTE</u></p> <p>Le manque d'eau au printemps/été risque d'impacter négativement la diversité floristique de ces milieux, voire de les faire évoluer vers des prairies mésophyles. Le niveau des nappes superficielles sera fortement impacté. Il est attendu une modification des facies de végétation. L'augmentation de l'EPT au printemps/été et donc la décharge des nappes va favoriser des espèces peu dépendantes de l'eau au détriment des espèces caractéristiques des milieux humides. Par ailleurs, les vagues de chaleur risquent de "griller" la végétation en place et de rendre nécessaire l'achat de compléments alimentaires pour les troupeaux. Enfin, la reprise précoce de la végétation augmente les risques de gels tardifs. Ces impacts se verront indirectement sur la faune associée.</p> <p>Risque d'augmentation des retombées d'azote atmosphérique qui va banaliser les prairies par eutrophisation.</p>
<p>La capacité d'adaptation de l'objet</p>	<p><u>NULLE</u></p> <p>Pas de déplacement possible : raréfaction progressive des surfaces occupées, baisse globale de l'humidité des sols malgré un maintien des précipitations mais fortes chaleurs.</p>
<p>Les paramètres externes limitant la capacité d'adaptation</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Les pratiques agricoles, élevage ou fauche, et plus ou moins extensives (pression de pâturage, date de fauche, amendements...) peuvent influencer l'expression floristique et faunistique. Par ailleurs, les pratiques d'élevage peuvent être concurrencées par la sylviculture monospécifique ou l'urbanisation, faisant disparaître les prairies au profit d'autres milieux. Mais la capacité d'adaptation peut être améliorée par la fin du drainage et des fossés, du pompage, par la plantation de haies libres ou alignements d'arbres, la mise en place de l'agroforesterie et renforcement des ombrages.
<p>Les évolutions de ces facteurs externes</p>	<p><u>DEFAVORABLE</u></p> <p>La réglementation et les politiques locales (code de l'environnement, PAC, PSE, MAE, PMAZH...) favorisent la préservation des prairies humides, à travers l'adaptation des pratiques favorisant l'autonomie alimentaire et l'optimisation du pâturage. Néanmoins, les pressions sur ces milieux sont fortes (populiculture, urbanisation) et le principe E/R/C permet la destruction en cas de compensation. Par ailleurs, la baisse d'humidité des sols va inciter à faucher précocement et à multiplier le nombre de fauche par an appauvrissant ainsi le milieu.</p>

➡ TRES FORTEMENT VULNERABLE



<p>Incidence des paramètres climatiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evapotranspiration en période de végétation, décharge précoce des nappes, • Humidité des sols, • Vagues de chaleur
<p>La sensibilité de l'objet</p>	<p><u>SENSIBILITE MOYENNE</u></p> <p>Le cycle de végétation et des sous-sols sont liés essentiellement à la présence de l'eau en sous-sol et/ou en surface, le plus souvent les végétations des friches sont un peu moins sensibles que les végétations des tourbières et roselières. L'augmentation de l'EPT au printemps/été et donc la décharge des nappes va favoriser des espèces peu dépendantes de l'eau au détriment des espèces caractéristiques des milieux humides. Par ailleurs, les vagues de chaleur risquent de "griller" la végétation en place. Enfin, la reprise précoce de la végétation augmente les risques liés aux gels tardifs. Ces impacts se verront indirectement sur la faune associée.</p>
<p>La capacité d'adaptation de l'objet</p>	<p><u>NULLE</u></p> <p>Pas de déplacement possible : raréfaction progressive des surfaces occupées.</p>
<p>Les paramètres externes limitant la capacité d'adaptation</p>	<p>Pratiques de gestion et urbanisation. En fonction des pratiques de gestion plus ou moins différenciées, ces milieux peuvent être impactés négativement. Par ailleurs, certaines friches sont ciblées dans le cadre des politiques de renouvellement urbain.</p>
<p>Les évolutions de ces facteurs externes</p>	<p><u>DEFAVORABLE</u></p> <p>Volonté de combler ces friches humides par de l'urbanisation, la mobilisation de moyens financiers est encore plus difficile à mobiliser pour ce type de milieux.</p>
<p>➔ FORTEMENT VULNERABLE</p>	

L'approche suivante vise à étudier comment le changement climatique aura une incidence sur l'évolution des services rendus, évaluer les pertes ou gains en fonction de scénarios prospectifs mais également porter une réflexion sur une gestion adaptative consistant en un maintien de milieux naturels remarquables confirmant les statuts de Parcs naturels.

La vulnérabilité décrite doit permettre au gestionnaire d'aires protégées et aux organisateurs du territoire de prendre connaissance de cette vulnérabilité et de bénéficier d'éléments prospectifs pour se positionner sur des mesures d'adaptation.

Résultat de l'analyse de la vulnérabilité des services écosystémiques au regard de cette vulnérabilité des milieux.

Le tableau en ANNEXES 3 (a-b) est le résultat de la matrice des capacités issues de l'analyse des services écosystémiques au regard des différents habitats sur le territoire des Parcs (au plus proche la note se rapproche de 0 au moins le service est rendu et inversement en se rapprochant de la note 5).

Concernant les services de régulation

L'analyse de ces résultats permet d'identifier un certain nombre de tendances en lien avec des enjeux locaux :

- Le service de régulation le plus rendu sur le territoire est SR4 « Offre d'habitat, de refuge et de nursery ». Cela met en avant la capacité des habitats des Parcs à accueillir la faune et flore. Ce service revêt une importance toute particulière car appuie l'intérêt d'un classement de Parcs naturels
- Le service SR1 « Régulation du climat et de la composition atmosphérique » est associé aux boisements, confirmant l'importance de leur présence, et, de manière sous-jacente, de leur mode de gestion.
- **Les milieux aquatiques et humides offrent globalement plus de services de régulation que les milieux « non humides » (exception : les forêts caducifoliées).**

Le tableau page suivante propose un état des lieux de ces services de régulation par habitat et montre l'importance des milieux humides.

SERVICE		HABITATS RENDANT LE PLUS LE SERVICE
SR1	« Régulation du climat et de la composition atmosphérique »	Scores élevés H18 « Forêts caducifoliées » H19 « Forêts riveraines, forêts et fourrés très humides »
SR2	« Régulation des animaux vecteurs de maladies pour l'homme »	Scores moyennement élevés H18 « Forêts caducifoliées »
SR3	« Régulation des ravageurs »	H19 « Forêts riveraines, forêts et fourrés très humides »
SR4	« Offre d'habitat, de refuge et de nursery »	Scores élevés Les habitats aquatiques Les habitats forestiers Les habitats agricoles « Lisières humides à grandes herbes » « Prairies humides » « Végétations de ceinture des bords des eaux »
SR5	« Pollinisation et dispersion des graines »	Scores élevés Les habitats forestiers, De nombreux habitats agricoles
SR6	« Maintien de la qualité des eaux »	Scores élevés Les habitats aquatiques Les habitats forestiers De nombreux habitats agricoles humides
SR7	« Maintien de la qualité du sol »	Scores élevés
SR8	« Contrôle de l'érosion »	Les habitats forestiers De nombreux habitats agricoles humides
SR9	« Protection contre les tempêtes »	Scores élevés H18 « Forêts caducifoliées » H19 « Forêts riveraines, forêts et fourrés très humides » H25 « Haies, alignements d'arbres »
SR10	« Régulation des inondations et des crues »	Scores les plus élevés H6 « Bas marais, tourbières de transition, sources » H13 « Prairies humides » H19 « Forêts riveraines, forêts et fourrés très humides »
SR11	« Limitation de nuisances visuelles, olfactives et sonores »	Scores élevés H18 « Forêts caducifoliées » H19 « Forêts riveraines, forêts et fourrés très humides »

Concernant les services d'approvisionnement

Le service d'approvisionnement d'eau douce est globalement plus élevé dans les habitats aquatiques,

Les services d'approvisionnement de « matériaux et fibres » et de « biomasse à vocation énergétique » sont globalement plus élevés dans les habitats forestiers.

Le service « ressource animale alimentaire sauvage » ressort des habitats aquatiques et forestier.

Concernant les services culturels

Les services culturels ressortent globalement dans les milieux humides et forestiers. Cela contribue à la reconnaissance du territoire, à son image et sa valorisation paysagère.

Globalement, nous constatons que le caractère humide des milieux renforce les services de régulations qui participent grandement aux enjeux du territoire. Une vulnérabilité de ces milieux induirait une perte de services prioritaires pour les Parcs.

Une approche prospective pourrait permettre d'imaginer le devenir des milieux humides au regard du changement climatique. Cette approche ne doit pas être perçue comme une approche scientifique mais pourrait apporter des éléments de sensibilisation permettant de « montrer » une modification, une perte, de services prioritaires du fait de la vulnérabilité des milieux.

Approche prospective de modification potentielle des milieux

Cette approche vise à imaginer un devenir potentiel des milieux du fait des choix des acteurs du territoire en ajoutant dorénavant la problématique du changement climatique. Cette approche par scénario est conditionnée par les choix des décideurs, des décisions de gestion et/ou d'orientations, la prise en compte de cette problématique par les élus locaux.

Les scénarios prospectifs des modifications des milieux sont donc dépendants des évolutions possibles du territoire en termes de population, urbanisation, devenir agricole et forestier, des pratiques de loisirs... rendant cette projection difficile du fait de l'interdépendance des pratiques locales et des pressions possibles sur les milieux.

L'intégration de la problématique « changement climatique » est à ajouter à ces éléments sans savoir pour autant si ce phénomène accentuera tel ou tel scénario. Pour autant nous pouvons affirmer que les modifications climatiques rendent fortement vulnérable nos milieux naturels.

Les précédentes études sur les services écosystémiques proposaient une approche par scénario prospectifs imaginant des orientations possibles à 2050. A ces scénarios incluant les pressions non climatiques nous proposons de dresser un cadre d'évolutions des services écosystémiques en y intégrant la vulnérabilité des milieux.

Les 4 scénarios projetés étaient les suivants :

1. « Continuité »

est sans changement majeur mais avec une continuité des tendances actuelles (diminution des zones humides et augmentation des zones urbaines dans les limites fixées inférieures à 3%). Ce scénario fragilise naturellement les milieux naturels en poursuivant la fragmentation des milieux induisant une raréfaction des richesses naturelles.

2. « Explosion démographique et expansion urbaine »

est une expansion urbaine qui entraîne une diminution des cultures, prairies et forêts. Ainsi en 2050 les milieux naturels diminuent et les milieux anthropiques progressent. Ce scénario accentue la disparition des milieux naturels en poursuivant la fragmentation des milieux induisant une raréfaction des richesses naturelles.

3. « Renforcement des politiques de conservation et de restauration »

est la mise en place de politique de conservation et restauration des zones humides et des milieux naturels non exploités ainsi que des trames vertes et bleues. Ce scénario prévoit plus de milieux naturels (forêts, zones humides) et une diminution des cultures et plantations d'arbres.

4. « Augmentation des usages des milieux naturels et légère expansion urbaine »

prévoit une expansion urbaine légèrement au-dessus de la limite fixée. L'occupation du sol en 2050 aurait plus de cultures et plantations d'arbres et une diminution des milieux naturels (forêts, zones humides) ainsi qu'une augmentation des surfaces urbaines.

L'enjeu est alors de savoir si le changement climatique accentuera tel ou tel scénario ou s'il peut être un facteur influant (au regard de la disparition possible des milieux, de la biodiversité et des services rattachés) de prise de conscience de l'importance des milieux naturels.

Si l'analyse est complexe nous pouvons à minima dresser des pistes de conséquences du changement climatique sur nos milieux humides au regard de l'analyse de vulnérabilité : modification des services écosystémiques et impact sur la biodiversité. Il est ainsi proposé dans un premier temps une analyse prospective du devenir des milieux du fait du changement climatique.

Pour chaque milieu humide, nous proposons des évolutions probables vers différents types d'habitats, qui rendent eux même des services, mais pas de la même manière. Cela permet ainsi de mettre en évidence des pertes ou gains de services.

Le tableau d'évolution prospective des milieux et des modifications de services rendus se trouve en ANNEXES 4 (a-b-c).

Quelques éléments d'analyse et remarques

- Globalement la disparition des milieux humides au profit d'autres types d'habitats montre des évolutions en termes de services écosystémiques qui peuvent être très variables. Cela implique une certaine responsabilité afin de pérenniser ou renforcer les politiques publiques favorisant certains habitats plutôt que d'autres.
- Un assèchement des milieux permet parfois une augmentation des services d'approvisionnement mais au détriment de services de régulation. Il conviendra de fixer des objectifs d'orientation et de gestion afin de ne pas délaissier les services de régulation important pour le territoire.

- Une augmentation des milieux anthropiques ne fera que baisser les services écosystémiques, ce qui argumente en faveur de la préservation des milieux naturels et agricoles face aux pressions d'urbanisation. Le territoire est déjà densément peuplé, avec un taux d'urbanisation et d'infrastructures linéaires de transport très important : respecter le nouvel objectif de zéro artificialisation nette semble incontournable.
- Si les prairies humides évoluent vers des cultures ou des prairies mésophylles, on note une diminution importante de la majorité des services et en particulier des services de régulation. Cela met en évidence l'importance de maintenir et renforcer les actions en faveur de leur préservation, ne serait-ce que pour maintenir leur rôle dans la protection des biens et des personnes face aux risques d'inondation.

De nombreux constats mettent en évidence l'importance des services rendus par les milieux humides par rapport à d'autres habitats « secs » :

- Les prairies sèches et mésophiles, prairies améliorées, prairies à fourrage des plaines et cultures offrent moins de services que les milieux humides (notamment de services de régulation),
- Une plantation de caducifoliées monospécifique offre moins de services qu'une prairie ou forêts humides.

Ainsi, toute politique mise en œuvre afin d'une part de pas aggraver les impacts du changement climatique et d'autre part d'en atténuer les effets, rendra services aux habitants et activités du territoire : favoriser la recharge des nappes (gestion des eaux pluviales...), gérer les niveaux des cours d'eau, restaurer ses derniers, économiser l'eau, définir des clés de répartition des usages de l'eau (...)

- Une forêt, même non humide, offre beaucoup de services écosystémiques mais son expansion éventuelle limiterait alors les surfaces agricoles. Une approche particulière pourrait poursuivre la volonté de reconversion de peupleraies en boisements diversifiés, ou d'une gestion spécifique intégrant les enjeux de services et de biodiversité.
- Les marais et tourbières semblent « concurrentiels » en termes de services mais ont une forte reconnaissance culturelle et participent à la valorisation paysagère du territoire et possèdent une riche biodiversité unique et irremplaçable. Leur faible surface sur le territoire, qui a d'ailleurs régressé au cours du temps sont autant d'argument en faveur de leur protection et d'une gestion conservatoire de ses habitats. La classification RAMSAR dépend notamment de la présence de ces milieux.
- Les mares et étangs sont difficiles à appréhender en termes d'évolution de milieux, d'autant qu'ils occupent une surface relativement faible sur le territoire. Ce sont néanmoins des réservoirs de biodiversité, indispensables au cycle de vie de certaines espèces. L'analyse de la vulnérabilité de la faune et flore apportera ainsi des éléments d'analyses complémentaires.
- Certains services méritent une approche contradictoire. En effet, certaines pratiques (drainage, mauvaise gestion des fossés...) permettront de bons résultats sur certains services (production animale élevée...) au détriment de services de régulation (bonne gestion des eaux, maintien des capacités de gestion des crues...).

Focus sur certains services que nous considérons comme prioritaires

SA 5	Eau douce	<p>La vulnérabilité des milieux et les scénarios prospectifs montrent une diminution de ces services</p> <p>Le service d’approvisionnement majeur, l’eau douce, est concerné par ces tendances évolutives. Au regard des tensions déjà présentes ces dernières années autour de l’accès à l’eau potable, qui justifient une vigilance accrue et des restrictions d’usage, une modification des habitats ne fera qu’aggraver ces tensions. D’autant plus que notre territoire est considéré comme l’un des châteaux d’eau du département, alimentant notamment en eau la région de Lille</p> <p>Le maintien des milieux humides est ainsi indispensable au maintien de ces services. Cela argumente en faveur des politiques de préservation et restauration des milieux humides, qui mériteraient d’être renforcée afin d’intégrer l’impact du changement climatique. Nous voyons bien que les tendances d’évolution « naturelle » vont conduire à une diminution de ses services. Il est donc impératif que des causes anthropiques n’aggravent pas ce phénomène.</p>
SR 6	Maintien de la qualité des eaux	
SR 4	Offre d’habitats, refuge	<p>Le maintien des forêts humides, des prairies humides et marais et tourbières sont essentiels pour ces services.</p>
SR 5	Pollinisation	
SR 10	Régulation des inondations et des crues	<p>Le maintien des milieux humides est indispensable à ce service, notamment les marais et tourbières et les prairies humides.</p>
Les services culturels		<p>La présence de l’eau sur le territoire a de tout temps influencé l’action de l’homme.</p> <p>C’est l’héritage de notre territoire et son identité. C’est encore un argument en faveur de la préservation des milieux humides, qui constituent, avec notre patrimoine boisé et arboré, la trame éco-paysagère local et justifie une reconnaissance internationale (RAMSAR).</p>

Importance de la gestion et de l’usage des milieux

Il est important dans cette approche des services de considérer la gestion de certains milieux. En effet, une gestion particulière, sur un même type de milieux ne rendra pas forcément les mêmes services. Cette approche est difficilement quantifiable dans cette étude mais certaines pistes méritent d’être évoquées. Ainsi l’occupation du sol ne permet pas de faire la distinction entre les différents types de cultures et les différents modes de gestion alors que l’impact sur les services écosystémiques rendus est élevé, une plus ou moins bonne gestion des fossés permettra ou non des moyens de replis de la végétation de zones humides, de zones de nidification... Un itinéraire ou une pratique de gestion pourra ainsi favoriser tel ou tel service et aura telle ou telle conséquence sur d’autres services écosystémiques.

A titre d’exemple les éléments du tableau suivant montrent l’impact de la gestion sur la valeur patrimoniale des prairies en fonction des modes de gestion et du taux d’humidité des sols. Ces éléments sont issus d’une étude réalisée par le CNB de bailleul.

Valeur patrimoniale

HUMIDITE		PRAIRIE PIETINEE		PRAIRIE PATUREE		PRAIRIE FAUCHEE	
Mésohydrique	5	Lolio perennis - Plantaginion majoris	LC	Cynosurion cristati	LC	Centaureo jaceae - Arrhenatherenion elatioris	DD
Mésohygrophile	6	Potentillion anserinae	LC	Ranunculo repentis - Cynosurion cristati	DD	Colchico autumnalis - Arrhenatherenion elatioris	DD
Hygrophile (Courtement inondable)	7	Potentillion anserinae	LC	Mentho longifoliae - Juncion inflexi	LC	Bromion racemosi	NT
Hygrophile (Longuement inondable)	8	Potentillion anserinae	LC	Oenanthion fistulosae			NT
Amphibie exondable (superficiel)	9	-		Apion nodiflori / Glycerio fluitantis - Sparganion neglecti			LC
Amphibie permanent (Profond)	10	-		-		-	
Aquatique superficiel (50 cm)	11	-		-		-	

			
Préoccupation mineure	Quasi-menacée	Données insuffisantes pour statuer	Végétation patrimoniale

Le tableau croisé ci-dessus présente les végétations prairiales en fonction de deux paramètres : le degré d'humidité et les pratiques.

Il met en évidence que le degré d'humidité n'est pas le seul paramètre agissant sur la valeur écologique des prairies. Que la prairie piétinée soit humide ou non, elle ne permettra jamais l'expression d'une phytocoenose d'intérêt. En revanche, une prairie de fauche gérée extensivement aura toujours un intérêt même si son niveau d'humidité varie de 8 à 5.

Une même approche et un même constat peut être présenté au regard du niveau de rareté des végétations prairiales.

Rareté des végétations prairiales

HUMIDITE		PRAIRIE PIETINEE		PRAIRIE PATUREE		PRAIRIE FAUCHEE	
Mésohydrique	5	Lolio perennis - Plantaginion majoris	CC	Cynosurion cristati	CC	Centaureo jaceae - Arrhenatherenion elatioris	AR
Mésohygrophile	6	Potentillion anserinae	AC	Ranunculo repentis - Cynosurion cristati	PC	Colchico autumnalis - Arrhenatherenion elatioris	R
Hygrophile (Courtement inondable)	7	Potentillion anserinae	AC	Mentho longifoliae - Juncion inflexi	PC	Bromion racemosi	AR
Hygrophile (Longuement inondable)	8	Potentillion anserinae	AC	Oenanthion fistulosae			AR
Amphibie exondable (superficiel)	9	-		Apion nodiflori / Glycerio fluitantis - Sparganion neglecti			PC
Amphibie permanent (Profond)	10	-		-		-	
Aquatique superficiel (50 cm)	11	-		-		-	

					
Très commun	Assez commun	Peu commun	Assez rare	Rare	Végétation patrimoniale

C - Présentation de la vulnérabilité des milieux et de la biodiversité rattachée

En complément de cette étude de la vulnérabilité des services écosystémiques il est proposé une approche visant à étudier la vulnérabilité d'espèces emblématiques des 2 Parcs naturels. Il est proposé, pour la réalisation de ce travail l'utilisation de la même méthode d'analyse.

Le tableau suivant reprend les différentes analyses et la vulnérabilité rattachée en réponse aux questions suivantes :

- 1 L'élément, pris isolément, est-il sensible aux variations climatiques ?
- 2 A quels paramètres et aléas climatiques est-il particulièrement sensible ?
- 3 Les paramètres et aléas climatiques auxquels il est particulièrement sensible ont-ils globalement tendance à évoluer ?
- 4 L'élément pris isolément, est-il capable de s'adapter à des changements environnementaux ?
- 5 Quels sont les principaux facteurs, autres que le changement climatique, pouvant limiter ou améliorer la capacité d'adaptation de l'élément ?
- 6 Quelle est la tendance globale des facteurs sous l'effet des changements globaux ?
- 7 En prenant en compte la capacité d'adaptation intrinsèque et l'influence de ces facteurs, quelle est la capacité d'adaptation globale de l'élément ?
- 8 Conclusion

Tableau de la vulnérabilité des espèces

	1	2	3	4	5	6	7	8
BERLE A LARGES FEUILLES	Forte	Sécheresse	Défavorable	Nul	<ul style="list-style-type: none"> › Mauvaise gestion de l'eau › Rat musqué › Destruction d'habitats › Drainage 	Défavorable	Nul	Très fortement vulnérable
GESSE DES MARAIS	Forte	Sécheresse	Défavorable	Nul	<ul style="list-style-type: none"> › Mauvaise gestion de l'eau › Rat musqué › Destruction d'habitats › Drainage 	Défavorable	Nul	Très fortement vulnérable
LYCOPODE EN MASSUE	Forte	Sécheresse/canicule	Défavorable	Nul	<ul style="list-style-type: none"> › Evolution des boisements › Fragmentation de l'habitat › Tassement des sols 	Neutre	Nul	Très fortement vulnérable
STELLAIRE DES MARAIS	Forte	Sécheresse	Défavorable	Nul	<ul style="list-style-type: none"> › Mauvaise gestion de l'eau › Rat musqué › Destruction d'habitats › Drainage 	Défavorable	Faible	Très fortement vulnérable

1

2

3

4

5

6

7

8

UTRICULARIA VULGARIS	Forte	Sécheresse	Défavorable	Nul	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Certaines espèce de poissons ▸ EEE ▸ Eutrophisation 	Défavorable	Faible	Très fortement vulnérable
SYMPETRUM JAUNE	Forte	T°moyenne/sécheresse	Défavorable	Moyenne	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Une meilleure gestion de l'eau ▸ Maintien des prairies humide 	Défavorable	Faible	Très fortement vulnérable
LEZARD VIVIPARD	Forte	Sécheresse/t°moyenne	Défavorable	Faible	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Chat, faisan (-) ▸ Disparition des habitats humides (-) 	Défavorable	Faible	Très fortement vulnérable
CRAPAUD CALAMITE	Forte	T°moyenne/sécheresse	Défavorable	Faible	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Dynamique de végétation ▸ Engins motorisés ▸ Maladie 	Neutre	Faible	Très fortement vulnérable
OSMONDE ROYALE	Faible	Sécheresse	Défavorable	Nul	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Coupe forestière ▸ Drainage ▸ Tassement des sols 	Neutre	Nul	Fortement vulnérable
PIGAMON JAUNE	Moyenne	Sécheresse	Défavorable	Nul	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Drainage des zones humides 	Défavorable	Faible	Fortement vulnérable
TRITON CRETE	Moyenne	Sécheresse	Défavorable	Moyenne	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Comblement des mares (-) ▸ Atterrissement naturel des mares (-) ▸ Risque de maladie (-) ▸ Rupture des continuités ▸ Perturbateur endocrinien 	Défavorable	Faible	Fortement vulnérable
GRENOUILLE ROUSSE	Moyenne	Sécheresse	Défavorable	Moyenne	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Comblement des mares (-) ▸ Atterrissement naturel des mares (-) ▸ Risque de maladie (-) ▸ Rupture des continuités ▸ Perturbateur endocrinien 	Défavorable	Faible	Fortement vulnérable
CRIQUE ET ENSANGLANTE	Faible	T°moyenne/sécheresse	Défavorable	Moyenne	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Disparition des prairies humides 	Défavorable	Faible	Moyennement vulnérable
CARTEROCEPHALUS PALAEMON	Faible	Sécheresse	Défavorable	Faible	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Exploitation forestière ▸ Gestion des accotements ▸ Sangliers ▸ Pesticides 	Défavorable	Faible	Moyennement vulnérable
MURIN DES DAUBENTON	Faible	Sécheresse	Défavorable	Moyenne	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Drainage ▸ Pesticide ▸ Pollution chimique de l'eau 	Défavorable	Faible	Moyennement vulnérable
CROSSOPE AQUATIQUE	Faible	Sécheresse	Défavorable	Faible	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Chat ▸ Continuité écologique ▸ Artificialisation du réseau hydro 	Défavorable	Faible	Moyennement vulnérable
CISTICOLE DES JONCS	Forte	Nb jours de gel/intensité e du froid	Favorable	Faible	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Disparition des zones humides ▸ Drainages 	Défavorable	Faible	Faiblement opportuniste
ENGOULEVENT D'EUROPE	Moyenne	T°moyenne	Favorable	Forte	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Sanglier (-) ▸ Gestion forestière ▸ Scolite (+) 	Favorable	Forte	Moyennement opportuniste
MARTIN PECHEUR	Moyenne	Nb jours de gel	Favorable	Moyenne	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Les fortes sécheresse (-) ▸ Les espèces de poisson invasives (+) ▸ Modification du réseau hydrologique (-) ▸ Flore eee (-) 	Neutre	Moyenne	Fortement opportuniste
RUSPOLIA NITIDULA	Faible	T°moyenne	Favorable	Moyenne	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Pesticide artificialisation 	Neutre	Faible	Fortement opportuniste



NACRE DE LA RONCE	Faible	T° moyenne/ sécheresse	Favorable	Moyenne	<ul style="list-style-type: none"> › Pesticide › Détourage mécanique des plantations forestières 	Neutre	Faible	Fortement opportuniste
LEZARD DES MURAILES	Faible	T° moyenne	Favorable	Moyenne	<ul style="list-style-type: none"> › Morçèlement de l'habitats, bocage... (-) › Chat, faisant (-) 	Neutre	Moyenne	Très fortement opportuniste
POISSON CHAT	Moyenne	T° moyenne/ nb jours de gel	Favorable	Moyenne	<ul style="list-style-type: none"> › Les empoisonnements sauvages (+) › L'herpesvirose du poisson chat (-) 	Favorable	Forte	Très fortement opportuniste
ANAX NAPOLITAIN	Moyenne	T° moyenne	Neutre	Forte	<ul style="list-style-type: none"> › Les sécheresses répétées (-) › La création de plan d'eau (+) › Peuplement piscicole (-) 	Neutre	Moyenne	Indifférent

Cette analyse montre une forte vulnérabilité de nombreuses espèces animales et végétales du territoire d'étude. Or certaines d'entre elles, de par leur rareté et valeur symbolique ont participé à l'obtention des labels Parc naturel régional ou encore Ramsar. Leur régression ou, pire, leur disparition serait ainsi pénalisante lors des procédures de renouvellement de charte ou pourraient remettre en cause la reconnaissance de l'UNESCO comme zone humide d'intérêt majeur.

De manière générale, les tendances évolutives climatiques annoncent une perte de biodiversité remarquable au profit d'espèces opportunistes, souvent envahissantes. Certes, cette notion de biodiversité touche moins de monde que les services de régulation des crues ou de recharge des nappes, mais elle questionne de la même manière, avec plusieurs niveaux d'enjeu :

En premier lieu : quelle action publique faut-il développer pour atténuer les changements climatiques ou au moins ne pas les aggraver ?

Dans un second temps : la régression des milieux naturels est en cours depuis plusieurs décennies même sans prise en compte des problématiques climatiques. Une première action consisterait à stopper cette raréfaction des milieux naturels et de conserver la spécificité des milieux humides au regard du changement climatique en mettant en place des politiques volontaristes au regard des services rendus et de la biodiversité remarquable,

Dans un troisième temps : lorsque localement une zone humide l'est moins, ou disparaît malgré tout, et cela va arriver, quels choix doit-on faire pour que les nouveaux habitats qui vont se développer nous rendent autant de services que possible ?

CONCLUSION

Cette analyse montre la vulnérabilité de nos milieux humides au regard du changement climatique. Les impacts attendus entraîneront une baisse des services écosystémiques rendus par ces milieux, notamment des services de régulation répondant aux enjeux historiques et locaux qui fondent en partie la coopération transfrontalière des 2 Parcs. D'autres impacts attendus concernent la biodiversité remarquable du territoire d'étude qui est définies comme globalement vulnérable ou fortement vulnérable. Or cette biodiversité est une des raisons de la labélisation Parc naturel et RAMSAR. Le déclin de cette biodiversité pourrait à terme remettre en cause cette reconnaissance nationale et internationale.

Notre territoire est à un tournant de son évolution, et les choix qui vont être faits en termes de développement vont l'impacter de façon durable. Globalement 2 choix s'offrent à nous :

- Profiter des évolutions à venir pour intensifier les activités locales au risque de faire face à une accélération de la perte des milieux naturels humides, de la perte de services rendus pour la société, de la perte d'une biodiversité remarquable, d'accentuation de tensions sur les ressources, notamment aquifère. Une conséquence de cette direction serait une banalisation du territoire.
- Renforcer les politiques de préservation et restauration des milieux humides et ainsi atténuer les effets à venir du changement climatique et montrer que la nature apporte des services indéniables et une biodiversité remarquable.



ANNEXES



Diagnostic de vulnérabilité du site
transfrontalier des Basses vallées
de la **Scarpe et de l'Escaut**



le récit climatique du territoire		2021/ 2050						Sources
Données climatiques								Sources
Paramètres	référence calculée (moyenne 1976/2005)	RCP 2,6 2021/ 2050	RCP 4,5 2021/ 2050	RCP 8,5 2021/ 2050	med RCP 2,6 2021/ 2050	med RCP 4,5 2021/ 2050	med RCP 8,5 2021/ 2050	Sources
Températures annuelles	10,87	11,92	11,71	11,8	11,68	12	12,03	http://www.drias-climat.fr/
T° hiver	4,08	4,88	4,6	4,91	4,97	4,92	5,24	http://www.drias-climat.fr/
T° printemps	10,14	10,89	11,16	11,2	10,79	11,21	11,16	http://www.drias-climat.fr/
T° Eté	17,92	19,16	18,62	18,74	18,83	19,02	19,01	http://www.drias-climat.fr/
T° Automne	11,31	12,71	12,4	12,3	12,35	12,36	12,7	http://www.drias-climat.fr/
Précipitation annuelles	712,29	729,75	727,88	752,49	747,54	740,91	729,6	http://www.drias-climat.fr/
Précipitation - hiver	176,89	193,26	179,5	186,32	193,13	196,59	202,16	http://www.drias-climat.fr/
Précipitation - printemps	172,92	182,28	171,21	174,84	180,15	176	177,72	http://www.drias-climat.fr/
Précipitation - Eté	189,4	178,17	212,75	222,54	188,97	181,78	184,1	http://www.drias-climat.fr/
Précipitation - Automne	173,08	177,04	164,43	169,36	176,33	172,01	173,87	http://www.drias-climat.fr/
Nombre de jours de pluie	133	131	132	134	134	133	133	http://www.drias-climat.fr/
Nb jours de pluie - hiver	36	38	36	36	37	38	38	http://www.drias-climat.fr/
Nb jours de pluie - printemps	34	35	34	33	35	34	34	http://www.drias-climat.fr/
Nb jours de pluie - Eté	31	27	32	32	30	29	30	http://www.drias-climat.fr/
Nb jours de pluie - Automne	32	31	29	31	31	31	31	http://www.drias-climat.fr/
Nombre de jours de fortes pluies (sup 20 mm)	2	1	2	2	2	2	2	http://www.drias-climat.fr/
Nb jours de fortes pluies - hiver	0	0	0	0	0	0	0	http://www.drias-climat.fr/
Nb jours de fortes pluies - printemps	0	0	0	0	0	0	0	http://www.drias-climat.fr/
Nb jours de fortes pluies - Eté	0	0	1	0	0	0	0	http://www.drias-climat.fr/
Nb jours de fortes pluies - Automne	0	0	0	0	0	0	0	http://www.drias-climat.fr/
précipitations moyennes les jours pluvieux	5,15	5,35	5,29	5,38	5,3	5,27	5,38	http://www.drias-climat.fr/
Précipitations moyennes les jours pluvieux - hiver	4,7	4,95	4,81	4,95	4,92	4,88	5,06	http://www.drias-climat.fr/
Précipitations moyennes les jours pluvieux - printemps	4,96	5,03	4,83	4,97	5,03	4,91	4,92	http://www.drias-climat.fr/
Précipitations moyennes les jours pluvieux - Eté	5,78	6,28	6,06	6,73	5,96	6,08	5,83	http://www.drias-climat.fr/
Précipitations moyennes les jours pluvieux - Automne	5,34	5,37	5,16	5,12	5,33	5,32	5,35	http://www.drias-climat.fr/
Nombre de jours chauds (sup 25°C)	27	35	39	37	34	39	37	http://www.drias-climat.fr/
Nb jours de chauds (>25°C) - hiver	0	0	0	0	0	0	0	http://www.drias-climat.fr/
Nb jours de chauds (>25°C) - printemps	2	3	4	3	3	4	3	http://www.drias-climat.fr/
Nb jours de chauds (>25°C) - Eté	22	28	30	28	28	30	28	http://www.drias-climat.fr/
Nb jours de chauds (>25°C) - Automne	2	4	4	5	4	4	5	http://www.drias-climat.fr/
Nombre de jours de gel	38	30	39	35	30	29	25	http://www.drias-climat.fr/
Nombre de jours de vagues de chaleur (5j à +5 degrés de la normale)	7	12	14	15	8	17	17	http://www.drias-climat.fr/
date de reprise de végétation dans les prairies	20-févr				15-févr	14-févr	11-févr	http://www.drias-climat.fr/

le récit climatique du territoire	2041/2070							sources
Données climatiques								
Paramètres	référence calculée (moyenne 1976/2005)	RCP 2,6 2041/2070	RCP 4,5 2041/2070	RCP 8,5 2041/2070	med RCP 2,6 2041/2070	med RCP 4,5 2041/2070	med RCP 8,5 2041/2070	Sources
Températures annuelles	10,87	12,09	12,35	12,72	12,01	12,39	12,78	http://www.drias-climat.fr/
T° hiver	4,08	4,98	5	5,86	5,07	5,33	6	http://www.drias-climat.fr/
T° printemps	10,14	11,24	11,44	11,78	11,24	11,62	11,82	http://www.drias-climat.fr/
T° Eté	17,92	19,33	19,71	19,71	18,98	19,63	20,19	http://www.drias-climat.fr/
T° Automne	11,31	12,79	13,22	13,51	12,56	12,95	13,5	http://www.drias-climat.fr/
Précipitation annuelles	712,29	727,88	712,77	758	752,46	736,02	748,82	http://www.drias-climat.fr/
Précipitation - hiver	176,89	196,03	185,39	197,5	196,25	203,23	212,59	http://www.drias-climat.fr/
Précipitation - printemps	172,92	187,3	169,41	177,76	185,31	179,05	181,86	http://www.drias-climat.fr/
Précipitation - Eté	189,4	194,72	190,45	209,93	192,04	188,76	172,7	http://www.drias-climat.fr/
Précipitation - Automne	173,08	177,82	162,48	168,76	174,5	178,52	178,91	http://www.drias-climat.fr/
Nombre de jours de pluie	133	135	129	132	135	132	132	http://www.drias-climat.fr/
Nb jours de pluie - hiver	36	38	36	38	38	38	39	http://www.drias-climat.fr/
Nb jours de pluie - printemps	34	36	33	33	36	34	33	http://www.drias-climat.fr/
Nb jours de pluie - Eté	31	29	30	31	31	29	28	http://www.drias-climat.fr/
Nb jours de pluie - Automne	32	32	31	31	31	31	31	http://www.drias-climat.fr/
Nombre de jours de fortes pluies (sup 20 mm)	2	2	1	2	2	2	2	http://www.drias-climat.fr/
Nb jours de fortes pluies - hiver	0	0	0	0	0	0	0	http://www.drias-climat.fr/
Nb jours de fortes pluies - printemps	0	0	0	0	0	0	0	http://www.drias-climat.fr/
Nb jours de fortes pluies - Eté	0	0	0	1	0	0	0	http://www.drias-climat.fr/
Nb jours de fortes pluies - Automne	0	0	0	0	0	0	0	http://www.drias-climat.fr/
précipitations moyennes les jours pluvieux	5,15	5,41	5,27	5,49	5,34	5,36	5,47	http://www.drias-climat.fr/
Précipitations moyennes les jours pluvieux - hiver	4,7	4,92	4,9	5,07	4,88	5,14	5,12	http://www.drias-climat.fr/
Précipitations moyennes les jours pluvieux - printemps	4,96	5,06	5,04	5,2	5,05	5,04	5,12	http://www.drias-climat.fr/
Précipitations moyennes les jours pluvieux - Eté	5,78	6,46	6,02	6,5	5,96	6,05	5,95	http://www.drias-climat.fr/
Précipitations moyennes les jours pluvieux - Automne	5,34	5,36	5,09	5,22	5,34	5,41	5,53	http://www.drias-climat.fr/
Nombre de jours chauds (sup 25°C)	27	37	47	51	37	47	51	http://www.drias-climat.fr/
Nb jours de chauds (>25°C) - hiver	0	0	0	0	0	0	0	http://www.drias-climat.fr/
Nb jours de chauds (>25°C) - printemps	2	3	5	5	3	5	5	http://www.drias-climat.fr/
Nb jours de chauds (>25°C) - Eté	22	28	35	39	28	35	39	http://www.drias-climat.fr/
Nb jours de chauds (>25°C) - Automne	2	5	6	7	5	6	7	http://www.drias-climat.fr/
Nombre de jours de gel	38	27	25	21	27	25	21	http://www.drias-climat.fr/
Nombre de jours de vagues de chaleur (5j à +5 degrés de la normale)	7	13	23	29	11	23	30	http://www.drias-climat.fr/
date de reprise de végétation dans les prairies	20-févr				13-févr	11-févr	07-févr	http://www.drias-climat.fr/

le récit climatique du territoire		2071 / 2100						sources
Données climatiques								
Paramètres	référence calculée (moyenne 1976/2005)	RCP 2,6 2071 / 2100	RCP 4,5 2071 / 2100	RCP 8,5 2071 / 2100	med RCP 2,6 2071 / 2100	med RCP 4,5 2071 / 2100	med RCP 8,5 2071 / 2100	Sources
Températures annuelles	10,87	11,81	12,69	14,27	11,81	12,73	14,35	http://www.drias-climat.fr/
T° hiver	4,08	4,74	5,75	7,4	4,85	5,88	7,47	http://www.drias-climat.fr/
T° printemps	10,14	11,08	11,86	13,19	11,1	11,88	13,22	http://www.drias-climat.fr/
T° Eté	17,92	19,02	19,62	21,43	18,92	19,71	21,55	http://www.drias-climat.fr/
T° Automne	11,31	12,34	13,5	15,01	12,35	13,43	15,03	http://www.drias-climat.fr/
Précipitation annuelles	712,29	752,49	754,25	795,02	742,38	742,7	784,88	http://www.drias-climat.fr/
Précipitation - hiver	176,89	192,16	189,32	228,61	193,12	214,31	233,45	http://www.drias-climat.fr/
Précipitation - printemps	172,92	177,23	176,62	171,66	178,33	180,45	193,08	http://www.drias-climat.fr/
Précipitation - Eté	189,4	222,54	210,23	198,66	198,02	171,63	163,94	http://www.drias-climat.fr/
Précipitation - Automne	173,08	174,9	182,85	196,09	173,4	176,96	192,6	http://www.drias-climat.fr/
Nombre de jours de pluie	133	131	133	131	134	133	129	http://www.drias-climat.fr/
Nb jours de pluie - hiver	36	37	37	40	37	39	40	http://www.drias-climat.fr/
Nb jours de pluie - printemps	34	32	33	32	34	35	34	http://www.drias-climat.fr/
Nb jours de pluie - Eté	31	31	32	28	32	28	25	http://www.drias-climat.fr/
Nb jours de pluie - Automne	32	31	31	32	32	31	31	http://www.drias-climat.fr/
Nombre de jours de fortes pluies (sup 20 mm)	2	1	2	3	2	2	3	http://www.drias-climat.fr/
Nb jours de fortes pluies - hiver	0	0	0	0	0	0	0	http://www.drias-climat.fr/
Nb jours de fortes pluies - printemps	0	0	0	0	0	0	0	http://www.drias-climat.fr/
Nb jours de fortes pluies - Eté	0	0	0	1	0	0	1	http://www.drias-climat.fr/
Nb jours de fortes pluies - Automne	0	0	0	1	0	0	0	http://www.drias-climat.fr/
précipitations moyennes les jours pluvieux	5,15	5,37	5,5	5,87	5,32	5,42	5,88	http://www.drias-climat.fr/
Précipitations moyennes les jours pluvieux - hiver	4,7	4,9	4,89	5,6	4,95	5,21	5,61	http://www.drias-climat.fr/
Précipitations moyennes les jours pluvieux - printemps	4,96	5,26	5,05	5,19	5,06	5,08	5,36	http://www.drias-climat.fr/
Précipitations moyennes les jours pluvieux - Eté	5,78	6,33	6,4	6,98	6,08	6,11	6,59	http://www.drias-climat.fr/
Précipitations moyennes les jours pluvieux - Automne	5,34	5,08	5,62	5,98	5,26	5,52	6,09	http://www.drias-climat.fr/
Nombre de jours chauds (sup 25°C)	27	36	47	69	36	47	69	http://www.drias-climat.fr/
Nb jours de chauds (>25°C) - hiver	0	0	0	0	0	0	0	http://www.drias-climat.fr/
Nb jours de chauds (>25°C) - printemps	2	3	4	7	3	4	7	http://www.drias-climat.fr/
Nb jours de chauds (>25°C) - Eté	22	28	35	48	28	35	48	http://www.drias-climat.fr/
Nb jours de chauds (>25°C) - Automne	2	4	8	12	4	8	12	http://www.drias-climat.fr/
Nombre de jours de gel	38	31	21	11	31	21	11	http://www.drias-climat.fr/
Nombre de jours de vagues de chaleur (5j à +5 degrés de la normale)	7	11	28	61	9	26	60	http://www.drias-climat.fr/
date de reprise de végétation dans les prairies	20-févr				14-févr	06-févr	29-janv	http://www.drias-climat.fr/

		Services écosystémiques		Code	Définitions	Indicateurs potentiels - exemples	
Services d'approvisionnement	Nutrition	Biomasse non sauvage	Production végétale alimentaire cultivée	SA1	Capacité de l'habitat à être une source de nourriture pour l'homme, d'origine végétale cultivée	Nature et quantité des aliments issus d'espèces végétales utilisées en culture. <i>Champs de blé, betteraves, pomme de terre, colza, etc.</i>	
			Production animale alimentaire élevée	SA2	Capacité de l'habitat à être une source de nourriture pour l'homme, d'origine animale élevée	Nature et quantité d'aliments issus d'espèces utilisées dans les élevages ou en aquaculture. <i>Élevages de porc, poulet, vache, truie, etc.</i>	
		Biomasse sauvage	Ressource végétale et fongique alimentaire sauvage	SA3	Capacité de l'habitat à être une source de nourriture pour l'homme, d'origine végétale et/ou fongique sauvage	Nature et quantité d'aliments issus d'espèces végétales et fongiques cueillis	
			Ressource animale alimentaire sauvage	SA4	Capacité de l'habitat à être une source de nourriture pour l'homme, d'origine animale sauvage	Nature et quantité d'aliments issus d'espèces animales chassées ou pêchées.	
		Eau	Eau douce	SA5	Capacité de l'habitat à fournir des eaux de surface et souterraines (à travers la rétention et le stockage) qui pourraient être utilisées pour la consommation	Quantité d'eau prélevable à fin d'irrigation, de consommation domestique et ou d'utilisation industrielle/ énergétique	
	Matériaux	Matériaux bruts	Matériaux et fibres	SA6	Capacité de l'habitat à fournir des fibres et d'autres matériaux cultivés ou sauvages qui ne servent pas à l'alimentation	Quantité de matériaux naturels cultivés ou sauvages que nous utilisons à des fins non alimentaire tel que <i>le bois d'œuvre, les fibres pour la papeterie, les fibres textiles, les bouquets décoratifs de fleurs, etc.</i> Hors matériaux utilisés à des fins énergétiques, pour l'agriculture, aromatique et médicinale.	
			Ressource secondaire pour l'agriculture/ alimentation indirecte	SA7	Capacité de l'habitat à fournir des ressources pour le fourrage ou des ressources utilisées comme engrais	Quantité de matières utilisées à des fins de fourrage et de fertilisation. <i>Foin, luzerne, pâtures, engrais verts, nectar pour les abeilles, etc.</i>	
			Composées et matériel génétique des êtres vivants	SA8	Capacité de l'habitat à fournir des matériaux et produits utilisés à des buts médicaux et à être une réserve de ressources génétiques unique que nous utilisons à des buts scientifiques, industriels, agricoles ou agroalimentaires.	Quantité d'espèces utilisées à des fins médicales pharmaceutiques, aromatiques, etc.	
		Énergie	Biomasse à vocation énergétique	SA9	Capacité de l'habitat à fournir des matériaux naturels cultivés ou sauvages qui servent de source d'énergie	Quantité de matériaux utilisés à des fins énergétiques comme <i>le bois combustible, les céréales ou la betterave pour la production d'éthanol, etc.</i>	
	Services de régulation et d'entretien	Maintien des conditions biologiques, physiques et chimiques	Régulation du climat et de la composition atmosphérique		SR1	Capacité de l'habitat à influencer le climat local et régional et à réguler le changement climatique par la séquestration des gaz à effet de serre	Quantité de GES stockée et/ou séquestrée par unité de temps, contribution à la variation du climat (influence sur la température, l'humidité, etc.). <i>Stockage de carbone dans la biomasse végétale, régulation du vent et du climat local par des haies ou outre massifs végétal...</i>
			Régulation des animaux vecteurs de maladies pour l'homme		SR2	Capacité de l'habitat à réguler et limiter la propagation des espèces nuisibles vecteurs de maladies pour l'homme	Certains milieux sont moins favorables que d'autres à la propagation d'espèces nuisibles vecteurs de maladies pour l'homme tel que <i>les moustiques, les tiques, etc.</i>
Régulation des ravageurs			SR3	Capacité de l'habitat à réguler les espèces sauvages ravageuses de culture	Présence d'espèces régulant les espèces de ravageurs tels que <i>la présence de coccinelle mangeant les pucerons, présence de guêpes parasitoïdes des aphides, etc.</i>		
Maintenance du cycle de vie et de l'habitat			Offre d'habitat, de refuge et de nursery	SR4	Capacité de l'habitat à offrir des habitats favorables pour différentes espèces sauvages comme site de nidification, de reproduction ou de refuge	Habitat utilisé comme site de nidification, de reproduction, de refuge, d'alimentation, etc.	
			Pollinisation et dispersion des graines	SR5	Capacité de l'habitat à héberger des espèces pollinisatrices ou dispersantes les graines	Présence de pollinisateurs et espèces dispersant les graines tels que les oiseaux, les mammifères et les insectes. Remarque: ce service se focalise principalement sur l'abondance des pollinisateurs.	
Maintien de la qualité des eaux			SR6	Capacité de l'habitat à maintenir et préserver un bon état chimique des eaux douces et salées par filtration et autoépuration	Habitat, éléments de l'habitat ou organismes contribuant à la filtration ou l'épuration des eaux.		
Maintien de la qualité du sol			SR7	Capacité de l'habitat à maintenir un sol naturellement productif et contribuant à la fertilité du sol	Stockage de nutriments, maintien des bonnes conditions biogéochimiques du sol et de l'activité biologique du sol		
Médiation des flux - régulation des risques naturels		Contrôle de l'érosion		SR8	Capacité de l'habitat à stabiliser, atténuer les flux de masses, à stocker des sédiments et offrant une couverture végétale limitant l'érosion	Combinaison de deux fonctions : contrôle de l'érosion et stockage des sédiments. Présence de couverture végétale, systèmes racinaires et autres éléments limitant l'érosion	
		Protection contre les tempêtes		SR9	Capacité de l'habitat à protéger et limiter l'impact des tempêtes	Présence d'éléments naturels protégeant et limitant l'impact et les dégâts causés par des tempêtes telles que <i>les haies, les linéaires d'arbres, etc.</i>	
		Régulation des inondations et des crues		SR10	Capacité de l'habitat à maintenir les flux d'eau et à réguler les inondations et les crues	Présence d'éléments naturels régulant les inondations et crues tels que <i>les zones tampons, les forêts rivulaires, les roselières, etc.</i>	
Nuisances		Limitation de nuisances visuelles, olfactives et sonores		SR11	Capacité de l'habitat à limiter les éléments visuels, olfactifs ou sonores jugés nuisibles	Présence d'éléments naturels limitant les éléments visuels, olfactifs ou sonores jugés nuisibles.	

Services culturels	REPRESENTATIONS- subjectif :	Évaluation actuelle de cette valeur et de reconnaissance de groupe, collective	Emblème ou symbole	SC1	Habitats étant ou comprenant des espèces ayant une position d'emblème ou de symbole de nos jours pour une entité sociale	Milieux d'importance patrimoniale ou abritant une espèce emblématique ou symbolique pour le territoire. Exemples: <i>terris, zones humides, milieu littoral, etc.</i>
		Évaluation à long terme et de reconnaissance personnelle	Héritage (passé et futur) et existence	SC2	Habitats et éléments de l'habitat inspirant du plaisir à exister et volonté à les préserver pour nous et les générations futures	Exemple de méthode pour l'évaluer: <i>Prix à payer pour préserver un habitat ou un de ses éléments; préférences socio-culturelles exprimées, valeur d'attachement, évocation, etc.</i>
		Évaluation actuelle de cette valeur et reconnaissance personnelle et actuelle	Esthétique	SC3	Habitats et éléments de l'habitat jugés esthétique, contemplation directe ou indirecte	Exemple de méthode pour l'évaluer: <i>Nombre de photos prises d'un habitat ou d'un de ses éléments</i>
	USAGES- objectif :	Évaluation actuelle de cette valeur et de reconnaissance de groupe, collective	Activités récréatives	SC4	Interactions physiques avec l'habitat pour le tourisme, l'art et des activités de loisirs comme les sports de pleine nature, la chasse, la pêche de loisir etc.	Inspiration des paysages naturels ou culturels pour la culture, l'art et le design (<i>les livres, les films, les peintures, le folklore, les symboles nationaux, l'architecture, la publicité, etc.</i>) Écotourisme, activité de loisir comme <i>les sports de pleine nature, la chasse, la pêche de loisir, etc.</i>
			Connaissance et éducation	SC5	Habitat étudié pour l'accumulation de connaissance et pour son intérêt éducatif et/ou scientifique	Utilisation de la nature pour des recherches scientifiques et pour l'éducation. <i>Nombre de sorties scolaires, nombre de projets ou publications scientifiques par milieux, etc.</i>

		Services de régulation et d'entretien											
HABITAT		SR1	SR2	SR3	SR4	SR5	SR6	SR7	SR8	SR9	SR10	SR11	
Aquatiques	Milieu aquatique non marin	H1	2.82	1.82	2.00	4.18	0.94	3.59	0.94	1.88	0.31	3.76	1.44
	Fonds ou rivages des plans d'eau non végétalisés	H2	1.59	1.06	1.00	3.06	0.41	2.53	0.71	1.31	0.13	2.94	0.44
	Végétations aquatiques	H3	2.53	1.88	1.76	4.59	1.65	4.35	1.53	2.88	0.44	3.12	1.88
	Eaux courantes	H4	2.12	1.65	1.76	3.47	2.00	3.53	0.47	0.94	0.19	2.35	1.44
	Végétations immergées	H5	2.41	1.88	1.59	4.41	1.35	4.29	1.59	2.75	0.56	2.88	1.63
	Bas marais, tourbières de transition, sources	H6	3.71	2.18	1.94	4.47	2.29	4.59	3.12	3.19	1.19	4.47	2.00
Agricoles	Steppes et prairies calcaires sèches	H9	1.76	2.12	2.18	3.88	3.76	1.94	3.18	2.82	0.56	1.71	1.75
	Prairies à métaux lourds	H10	1.47	1.41	1.65	1.88	2.35	0.41	0.88	2.47	0.44	1.88	1.75
	Prairies acides et dunes fossiles	H11	2.00	1.82	2.00	3.35	3.29	2.18	3.12	2.94	0.94	2.06	1.69
	Lisières humides à grandes herbes	H12	2.71	2.29	2.47	4.12	3.94	3.59	3.88	3.65	1.06	3.59	2.50
	Prairies humides	H13	2.65	2.47	2.65	3.94	4.00	4.12	3.71	3.71	1.00	4.24	2.19
	Végétations de ceinture des bords des eaux	H14	2.76	2.35	2.41	4.29	3.41	4.29	3.41	3.82	1.31	3.82	2.31
	Prairies mésophiles	H15	2.18	2.12	2.12	3.24	3.35	2.88	3.12	3.53	0.81	3.00	1.69
	Prairies à fourrage des plaines	H16	1.94	2.06	2.18	2.88	2.65	2.35	2.82	3.47	0.88	3.06	1.69
	Prairies améliorés	H17	1.82	1.71	1.71	2.24	1.82	1.65	2.00	3.12	0.81	2.65	1.44
	Cultures	H20	1.24	1.53	1.12	1.35	1.24	0.29	0.35	0.35	0.31	0.82	0.69
	Bandes enherbées	H21	1.88	1.82	2.24	3.06	3.35	2.94	2.82	3.35	0.88	2.59	1.75
Vergers	H23	2.41	1.71	2.06	3.18	3.47	2.00	2.65	3.06	1.94	2.47	2.69	
Forestiers	Landes	H7	2.18	2.12	2.76	3.65	3.71	2.65	3.41	3.65	1.38	2.41	2.31
	Fourrés	H8	2.47	2.18	2.82	4.12	3.65	2.71	3.76	4.00	2.50	2.47	2.75
	Forêts caducifoliées	H18	4.35	2.59	3.12	4.35	3.76	3.53	4.41	4.47	4.13	3.35	4.06
	Forêts riveraines, forêts et fourrés très humides	H19	4.47	2.65	3.06	4.65	3.76	4.12	4.47	4.65	4.06	4.59	4.19
	Plantations de caducifoliés	H22	3.65	1.88	1.94	3.29	2.76	2.94	3.47	3.82	3.13	3.18	3.38
	Plantations de conifères	H24	3.06	1.71	1.47	2.59	2.06	2.06	2.12	3.12	2.94	2.12	3.38
	Haies, alignements d'arbres	H25	3.41	2.24	2.47	3.88	3.47	3.41	3.71	4.18	3.75	3.47	3.88
Anthropiques	Parcs urbains et grands jardins	H26	2.06	1.41	1.65	2.53	2.76	1.71	1.71	1.76	1.69	1.47	2.88
	Villes, villages, et sites industriels	H27	0.29	0.71	0.94	1.47	0.94	0.06	0.06	-	0.75	0.06	0.06
	Carrières en activité	H28	0.18	0.71	0.88	1.06	0.59	0.18	-	0.06	0.19	0.47	0.06
	Carrières abandonnées	H29	0.88	0.88	1.12	3.06	2.06	1.24	0.53	0.59	0.31	1.00	1.00
	Terrils	H30	1.24	1.53	1.53	3.18	2.65	0.76	0.41	0.47	0.88	0.41	1.38
	Voies de chemin de fer, friches et abords de voies de communication	H31	0.59	1.29	1.24	2.06	2.24	0.41	0.29	0.53	0.25	0.18	0.38
	Lagunes et réservoirs industriels	H32	0.71	0.88	0.94	1.65	0.94	0.82	0.35	0.47	0.31	1.88	0.44
	Réseaux routiers et ferroviaires	H33	-	0.71	0.65	0.41	1.24	0.06	0.06	0.06	-	0.06	-

Services d'approvisionnement et culturels

		Services d'approvisionnement									Services culturels					
																
HABITAT		SA1	SA2	SA3	SA4	SA5	SA6	SA7	SA8	SA9	SC1	SC2	SC3	SC4	SC5	
Aquatiques	Milieu aquatique non marin	H1	0.71	2.71	0.63	4.12	3.76	0.44	0.88	2.75	0.44	4.00	3.76	4.35	4.47	4.12
	Fonds ou rivages des plans d'eau non végétalisés	H2	0.24	1.71	0.31	2.94	3.06	0.25	0.19	1.56	0.06	2.00	2.00	2.47	2.35	2.59
	Végétations aquatiques	H3	0.41	0.88	0.69	2.82	1.47	1.00	0.63	2.56	0.63	2.94	2.82	4.12	1.71	3.82
	Eaux courantes	H4	0.47	1.88	0.75	3.53	3.76	0.25	0.56	2.31	0.25	4.06	3.59	4.41	3.88	4.18
	Végétations immergées	H5	0.35	0.59	0.75	2.82	1.35	0.81	0.69	2.56	0.31	2.41	2.71	3.47	1.47	3.65
	Bas marais, tourbières de transition, sources	H6	0.12	0.94	1.38	2.94	3.24	2.13	1.25	3.19	2.25	4.29	4.29	4.59	2.18	4.65
Agricoles	Steppes et prairies calcaires sèches	H9	0.24	2.24	1.59	2.65	1.24	0.81	1.50	3.19	0.81	3.53	3.06	4.06	2.59	4.18
	Prairies à métaux lourds	H10	-	0.12	0.18	0.59	0.18	0.31	0.25	1.56	0.31	2.12	2.12	2.47	1.00	3.88
	Prairies acides et dunes fossiles	H11	0.18	1.88	1.41	2.24	0.94	0.63	1.25	2.50	0.81	2.82	3.00	3.24	2.35	3.94
	Lisières humides à grandes herbes	H12	0.12	1.06	1.65	2.35	1.94	1.44	1.38	2.69	1.06	2.24	2.59	3.41	2.12	3.53
	Prairies humides	H13	0.82	3.29	2.35	2.76	2.82	1.81	3.50	3.19	1.31	3.47	3.65	4.12	2.65	3.94
	Végétations de ceinture des bords des eaux	H14	0.29	0.76	1.53	2.47	1.88	2.38	1.50	2.75	1.31	2.82	3.18	4.24	1.94	3.71
	Prairies mésophiles	H15	0.53	3.88	2.18	3.24	1.35	1.69	2.88	2.75	1.50	2.24	2.88	3.18	1.88	3.00
	Prairies à fourrage des plaines	H16	0.71	3.06	1.94	3.00	1.18	1.63	4.06	2.63	1.75	2.53	2.82	2.94	1.53	2.47
	Prairies améliorées	H17	0.65	3.24	1.59	2.53	0.82	1.44	3.50	2.06	1.38	1.41	1.65	1.82	1.41	1.76
	Cultures	H20	4.88	0.94	0.53	2.24	0.65	3.44	3.63	1.38	3.31	1.76	2.18	1.59	1.29	1.59
	Bandes enherbées	H21	0.53	1.24	1.59	2.88	1.06	1.13	1.75	2.06	0.94	1.53	1.53	2.29	1.47	2.41
	Vergers	H23	4.94	1.35	1.12	2.06	1.24	1.25	1.88	2.06	1.56	2.88	3.47	3.71	2.41	3.18
	Forestiers	Landes	H7	0.29	1.65	2.00	2.71	1.24	1.63	1.75	2.94	1.81	3.24	3.24	4.18	2.59
Fourrés		H8	0.35	0.82	2.41	2.88	1.12	2.06	1.75	2.44	2.44	2.24	2.24	2.82	2.24	2.76
Forêts caducifoliées		H18	0.41	1.12	3.24	3.76	2.00	4.13	1.50	3.50	4.38	4.24	4.12	4.65	4.24	4.41
Forêts riveraines, forêts et fourrés très humides		H19	0.41	0.82	2.59	3.41	2.53	3.69	1.31	3.63	4.06	4.12	4.29	4.82	3.71	4.65
Plantations de caducifoliés		H22	0.59	0.94	2.29	2.76	1.41	4.06	1.38	1.94	4.25	2.12	2.00	2.41	2.47	2.24
Plantations de conifères		H24	0.41	0.29	1.12	1.94	1.12	4.19	0.81	1.69	4.31	1.41	1.35	1.88	2.06	1.82
Haies, alignements d'arbres		H25	1.29	0.82	2.18	3.00	1.71	3.06	1.63	2.75	3.75	3.59	3.76	4.12	2.00	3.71
Anthropiques	Parcs urbains et grands jardins	H26	1.18	0.53	0.88	0.71	0.59	0.75	1.13	1.06	1.31	2.12	2.65	3.35	4.41	2.76
	Villes, villages, et sites industriels	H27	0.35	0.47	0.35	0.24	0.06	0.25	0.19	0.25	0.19	1.29	2.06	1.71	2.65	2.12
	Carrières en activité	H28	0.06	-	0.06	0.29	0.29	1.75	0.25	0.13	0.06	0.35	0.82	0.29	0.24	1.53
	Carrières abandonnées	H29	0.06	0.18	0.88	1.59	1.53	0.69	0.81	1.50	0.75	1.29	1.71	1.59	1.65	2.76
	Terrils	H30	0.29	0.76	1.12	1.65	0.18	1.75	0.88	1.88	1.25	3.82	3.76	3.12	3.12	4.00
	Voies de chemin de fer, friches et abords de voies de communication	H31	-	0.24	0.53	1.00	0.18	0.63	0.44	0.94	0.88	0.59	0.94	0.53	0.76	1.53
	Lagunes et réservoirs industriels	H32	-	0.06	0.18	0.53	1.00	0.25	0.19	0.50	0.06	0.53	0.88	0.53	0.76	1.41
	Réseaux routiers et ferroviaires	H33	-	0.06	0.29	0.47	-	0.06	-	0.25	0.13	0.12	0.41	0.18	0.29	0.88

Tableau d'évolution prospective des milieux et des modifications de services rendus (SR1-11)

		SR 1	SR 2	SR 3	SR 4	SR 5	SR 6	SR 7	SR 8	SR 9	SR 10	SR 11
	Forêt humide	4,47	2,65	3,06	4,65	3,76	4,12	4,47	4,65	4,06	4,59	4,19
si	Forêt caducifoliées	4,35	2,59	3,12	4,35	3,76	3,53	4,41	4,47	4,13	3,35	4,06
	résultats	-0,12	-0,06	0,06	-0,3	0	-0,59	-0,06	-0,18	0,07	-1,24	-0,13
	Prairies humides	2,65	2,47	2,65	3,94	4	4,12	3,71	3,71	1	4,24	2,19
si	culture	1,24	1,53	1,12	1,35	1,24	0,29	0,35	0,35	0,31	0,82	0,69
	résultats	-1,41	-0,94	-1,53	-2,59	-2,76	-3,83	-3,36	-3,36	-0,69	-3,42	-1,5
si	prairie mésophile	2,18	2,12	2,12	3,24	3,35	2,88	3,12	3,53	0,81	3	1,69
	résultats	-0,47	-0,35	-0,53	-0,7	-0,65	-1,24	-0,59	-0,18	-0,19	-1,24	-0,5
	marais , tourbières	3,71	2,18	1,94	4,47	2,29	4,59	3,12	3,19	1,19	4,47	2
Si	Prairies humides	2,65	2,47	2,65	3,94	4	4,12	3,71	3,71	1	4,24	2,19
	résultats	-1,06	0,29	0,71	-0,53	1,71	-0,47	0,59	0,52	-0,19	-0,23	0,19
Si	Forêt humide	4,47	2,65	3,06	4,65	3,76	4,12	4,47	4,65	4,06	4,59	4,19
	résultats	0,76	0,47	1,12	0,18	1,47	-0,47	1,35	1,46	2,87	0,12	2,19
	Friche humide	2,71	2,29	2,47	4,12	3,94	3,59	3,88	3,65	1,06	3,59	2,5
Si	boisement caducifolié	4,35	2,59	3,12	4,35	3,76	3,53	4,41	4,47	4,13	3,35	4,06
	résultats	1,64	0,3	0,65	0,23	-0,18	-0,06	0,53	0,82	3,07	-0,24	1,56
Si	Culture	1,24	1,53	1,12	1,35	1,24	0,29	0,35	0,35	0,31	0,82	0,69
	résultats	-1,47	-0,76	-1,35	-2,77	-2,7	-3,3	-3,53	-3,3	-0,75	-2,77	-1,81
Si	Prairies mésophiles	2,18	2,12	2,12	3,24	3,35	2,88	3,12	3,53	0,81	3	1,69
	résultats	-0,53	-0,17	-0,35	-0,88	-0,59	-0,71	-0,76	-0,12	-0,25	-0,59	-0,81
	Boisements mono spé en ZH	3,65	1,88	1,94	3,29	2,76	2,94	3,47	3,82	3,13	3,18	3,38
Si	Prairies humides	2,65	2,47	2,65	3,94	4	4,12	3,71	3,71	1	4,24	2,19
	résultats	-1	0,59	0,71	0,65	1,24	1,18	0,24	-0,11	-2,13	1,06	-1,19
Si	prairies mésophiles	2,18	2,12	2,12	3,24	3,35	2,88	3,12	3,53	0,81	3	1,69
	résultats	-1,47	0,24	0,18	-0,05	0,59	-0,06	-0,35	-0,29	-2,32	-0,18	-1,69
Si	Prairies à fourrage	1,94	2,06	2,18	2,88	2,65	2,35	2,82	3,47	0,88	3,06	1,69
	résultats	-1,71	0,18	0,24	-0,41	-0,11	-0,59	-0,65	-0,35	-2,25	-0,12	-1,69
Si	boisement caducifolié	4,35	2,59	3,12	4,35	3,76	3,53	4,41	4,47	4,13	3,35	4,06
	résultats	0,7	0,71	1,18	1,06	1	0,59	0,94	0,65	1	0,17	0,68
	Mares	2,82	1,82	2	4,18	0,94	3,59	0,94	1,88	0,31	3,76	1,44
Si	Prairies humides	2,65	2,47	2,65	3,94	4	4,12	3,71	3,71	1	4,24	2,19
	résultats	-0,17	0,65	0,65	-0,24	3,06	0,53	2,77	1,83	0,69	0,48	0,75
	étangs et étangs d'affaissement minier	2,82	1,82	2	4,18	0,94	3,59	0,94	1,88	0,31	3,76	1,44
Si	végétation de ceinture des bords des eaux	2,76	2,35	4,41	4,29	3,41	4,29	3,41	3,82	1,31	3,82	2,31
	résultats	-0,06	0,53	2,41	0,11	2,47	0,7	2,47	1,94	1	0,06	0,87

Tableau d'évolution prospective des milieux et des modifications de services rendus (SA1-9)

		SA 1	SA 2	SA 3	SA 4	SA 5	SA 6	SA 7	SA 8	SA 9
	Forêt humide	0,41	0,82	2,59	3,41	2,53	3,69	1,31	3,63	4,06
si	Forêt caducifoliées	0,41	1,12	3,24	3,76	2	4,13	1,5	3,5	4,38
	résultats	0	0,3	0,65	0,35	-0,53	0,44	0,19	-0,13	0,32
	Prairies humides	0,82	3,29	2,35	2,76	2,82	1,81	3,5	3,19	1,31
si	culture	4,88	0,94	0,53	2,24	0,65	3,44	3,63	1,38	3,31
	résultats	4,06	-2,35	-1,82	-0,52	-2,17	1,63	0,13	-1,81	2
si	prairie mésophile	0,53	3,88	2,18	3,24	1,35	1,69	2,88	2,75	1,5
	résultats	-0,29	0,59	-0,17	0,48	-1,47	-0,12	-0,62	-0,44	0,19
	marais , tourbières	0,12	0,94	1,38	2,94	3,24	2,13	1,25	3,19	2,25
Si	Prairies humides	0,82	3,29	2,35	2,76	2,82	1,81	3,5	3,19	1,31
	résultats	0,7	2,35	0,97	-0,18	-0,42	-0,32	2,25	0	-0,94
Si	Forêt humide	0,41	0,82	2,59	3,41	2,53	3,69	1,31	3,63	4,06
	résultats	0,29	-0,12	1,21	0,47	-0,71	1,56	0,06	0,44	1,81
	Friche humide	0,12	1,06	1,65	2,35	1,94	1,44	1,38	2,69	1,06
Si	boisement caducifolié	0,41	1,12	3,24	3,76	2	4,13	1,5	3,5	4,38
	résultats	0,29	0,06	1,59	1,41	0,06	2,69	0,12	0,81	3,32
Si	Culture	4,88	0,94	0,53	2,24	0,65	3,44	3,63	1,38	3,31
	résultats	4,76	-0,12	-1,12	-0,11	-1,29	2	2,25	-1,31	2,25
Si	Prairies mésophiles	0,53	3,88	2,18	3,24	1,35	1,69	2,88	2,75	1,5
	résultats	0,41	2,82	0,53	0,89	-0,59	0,25	1,5	0,06	0,44
	Boisements mono spé en ZH	0,59	0,94	2,29	2,76	1,41	4,06	1,38	1,94	4,25
Si	Prairies humides	0,82	3,29	2,35	2,76	2,82	1,81	3,5	3,19	1,31
	résultats	0,23	2,35	0,06	0	1,41	-2,25	2,12	1,25	-2,94
Si	prairies mésophiles	0,53	3,88	2,18	3,24	1,35	1,69	2,88	2,75	1,5
	résultats	-0,06	2,94	-0,11	0,48	-0,06	-2,37	1,5	0,81	-2,75
Si	Prairies à fourrage	0,71	3,06	1,94	3	1,18	1,63	4,06	2,63	1,75
	résultats	0,12	2,12	-0,35	0,24	-0,23	-2,43	2,68	0,69	-2,5
Si	boisement caducifolié	0,41	1,12	3,24	3,76	2	4,13	1,5	3,5	4,38
	résultats	-0,18	0,18	0,95	1	0,59	0,07	0,12	1,56	0,13
	Mares	0,71	2,71	0,63	4,12	3,76	0,44	0,88	2,75	0,44
Si	Prairies humides	0,82	3,29	2,35	2,76	2,82	1,81	3,5	3,19	1,31
	résultats	0,11	0,58	1,72	-1,36	-0,94	1,37	2,62	0,44	0,87
	étangs et étangs d'affaissement minier	0,71	2,71	0,63	4,12	3,76	0,44	0,88	2,75	0,44
Si	végétation de ceinture des bords des eaux	0,29	0,76	1,53	2,47	1,88	2,38	1,5	2,75	1,31
	résultats	-0,42	-1,95	0,9	-1,65	-1,88	1,94	0,62	0	0,87

Tableau d'évolution prospective des milieux et des modifications de services rendus (SC1-5)

		SC1	SC2	SC3	SC4	SC5
	Forêt humide	4,12	4,29	4,82	3,71	4,65
si	Forêt caducifoliées	4,24	4,12	4,65	4,24	4,41
	résultats	0,12	-0,17	-0,17	0,53	-0,24
	Prairies humides	3,47	3,65	4,12	2,65	3,94
si	culture	1,76	2,18	1,59	1,29	1,59
	résultats	-1,71	-1,47	-2,53	-1,36	-2,35
si	prairie mésophile	2,24	2,88	3,18	1,88	3
	résultats	-1,23	-0,77	-0,94	-0,77	-0,94
	marais , tourbières	4,29	4,29	4,59	2,18	4,65
Si	Prairies humides	3,47	3,65	4,12	2,65	3,94
	résultats	-0,82	-0,64	-0,47	0,47	-0,71
Si	Forêt humide	4,12	4,29	4,82	3,71	4,65
	résultats	-0,17	0	0,23	1,53	0
	Friche humide	2,24	2,59	3,41	2,12	3,53
Si	boisement caducifolié	4,24	4,12	4,65	4,24	4,41
	résultats	2	1,53	1,24	2,12	0,88
Si	Culture	1,76	2,18	1,59	1,29	1,59
	résultats	-0,48	-0,41	-1,82	-0,83	-1,94
Si	Prairies mésophiles	2,24	2,88	3,18	1,88	3
	résultats	0	0,29	-0,23	-0,24	-0,53
	Boisements mono spé en ZH	2,12	2	2,41	2,47	2,24
Si	Prairies humides	3,47	3,65	4,12	2,65	3,94
	résultats	1,35	1,65	1,71	0,18	1,7
Si	prairies mésophiles	2,24	2,88	3,18	1,88	3
	résultats	0,12	0,88	0,77	-0,59	0,76
Si	Prairies à fourrage	2,53	2,82	2,94	1,53	2,47
	résultats	0,41	0,82	0,53	-0,94	0,23
Si	boisement caducifolié	4,24	4,12	4,65	4,24	4,41
	résultats	2,12	2,12	2,24	1,77	2,17
	Mares	4	3,76	4,35	4,47	4,12
Si	Prairies humides	3,47	3,65	4,12	2,65	3,94
	résultats	-0,53	-0,11	-0,23	-1,82	-0,18
	étangs et étangs d'affaissement minier	4	3,76	4,35	4,47	4,12
Si	végétation de ceinture des bords des eaux	2,82	3,18	4,24	1,94	3,71
	résultats	-1,18	-0,58	-0,11	-2,53	-0,41



naturadapt.com

Le projet LIFE Natur'Adapt vise à intégrer les enjeux du changement climatique dans la gestion des espaces naturels protégés européens. Coordonné par Réserves Naturelles de France, il s'appuie sur un processus d'apprentissage collectif sur 5 ans (2018-2023), autour de trois axes :

- L'élaboration d'outils et de méthodes opérationnels à destination des gestionnaires d'espaces naturels, notamment pour élaborer un diagnostic de vulnérabilité au changement climatique et un plan d'adaptation ;
- Le développement et l'animation d'une communauté transdisciplinaire autour des espaces naturels et du changement climatique ;
- L'activation de tous les leviers (institutionnels, financiers, sensibilisation...) nécessaires pour la mise en œuvre concrète de l'adaptation.

Les différents outils et méthodes ont été expérimentés sur six réserves partenaires du projet, puis revus et testés sur 15 autres sites, avant la dernière phase de déploiement aux échelles nationale et européenne.

Coordinateur du projet



Grâce au soutien financier de



Contact : naturadapt@rnfrance.org / 03.80.48.91.00

Partenaires engagés dans le projet



Financeurs du projet



The Natur'Adapt project has received funding from the LIFE Programme of the European Union

LIFE17 CCA/FR/000089 - LIFE #CC #NATURADAPT

Novembre 2022