Life Biospher' Adapt

Cahier technique territorial de l'évolution du climat à l'échelle de la Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre

unesco MAB France
Life Biospher' Adapt
Cofinancé par l'Union européenne
Projet soutenu par Fondation de France
Ramsar
unesco Réserve de biosphère du marais audomarois Aa-Hem-Flandre
Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale

Table des matières

Cahier technique territorial de l'évolution du climat à l'échelle de la Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre 1
I. DIAGNOSTIC LOCAL DU CHANGEMENT CLIMATIQUE 13
I. Le climat en France et en Région 14
1. Un climat qui continue de changer en France 14
2. Au niveau régional 18
II. Méthodologie 29
1. Méthodologie et données utilisées pour la description du climat passé et présent 29
2. Climat futur – les scénarios d'évolution climatique sur le territoire (DRIAS) 29
3. Les indicateurs climatiques 32
III. Climat passé, présent et futur du territoire de la Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre 34
1. Les Unités Climatiques 34
2. Les indicateurs de températures 37
3. Les indicateurs de précipitations 61
4. Synthèse du changement climatique sur le territoire 77
II. SENSIBILITES DU TERRITOIRE 81
I. Introduction 82
II. Ressources en eaux 92
1. Géomorphologie 92
2. Eaux souterraines et eaux destinées à la consommation humaine 96
3. Eaux superficielles 101
4. Risques liés à l'eau 107
5. Bilan des risques 119
III. Agriculture et Sylviculture 121
1. La filière agricole 121
2. Les boisements et l'occupation des sols 125
3. Le risque feu de forêt et de végétation 128
4. L'érosion des sols 130
5. Bilan des risques 132

IV. Valorisation et attractivité 134
1. Profil économique du territoire 134
2. Secteurs industriel et tertiaire 136
3. Secteur du tourisme 140
4. Bilan des risques 142
V. Biodiversité et Paysage 145
1. Paysages 145
2. Patrimoine culturel, architectural et archéologique 148
3. Zones Naturelles d'Intérêt Reconnu 150
4. Préservation de la nature et des paysages 163
5. Bilan des risques 168
VI. Aménagement concerté 170
1. Infrastructures ou aménagement du territoire 170
2. Risques pesant sur les infrastructures 174
3. Bilan des risques 184
VII. Santé, vulnérabilité et résilience des populations 186
1. Situation socio-démographique 186
2. Le phénomène d'îlots de chaleur 189
3. Des risques sanitaires 190
4. Bilan des risques 195
VIII. Vulnérabilités du territoire 198
1. Risques 198
2. Thématiques et secteur d'activité 203
III. Glossaire 206
I. Ressource en eau 207
1. Eaux souterraines et eaux destinées à la consommation humaine 207
2. Eaux superficielles 207
II. Agriculture et Sylviculture 214
1. L'érosion des sols 214
III. Valorisation et attractivité 215
IV. Biodiversité et Paysage 216
1. Sites inscrits et sites classés 216

2. Monuments historiques 216
3. Zones Naturelles d'Intérêt Reconnu 216
V. Aménagement concerté 222
VI. Général 224
VII. Abreviations 227
IV. Annexes 228
I. Ressource en eaux 229
1. Géomorphologie 229
2. États chimique et quantitatif des masses d'eau souterraine 233
3. Qualité des eaux superficielles 236
II. Agriculture et sylviculture 242
1. La filière agricole 242
2. Les boisements et l'occupation des sols 246
III. Valorisation et attractivité 247
1. Profil économique du territoire 247
2. Secteur du tourisme 249
IV. Biodiversité et Paysage 251
1. Patrimoine culturel, architectural et archéologique 251
V. Aménagement concerté 255
1. Habitats 255
VI. Santé, vulnérabilité et résilience des populations 258
1. Population et densité 258
2. Répartition et évolution de la population 258
VII. Répartition des communes au sein des Unités Climatiques 261
VIII. Catastrophes naturelles par commune 264

Introduction

Le Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale (PNR)

Les Parcs naturels régionaux (PNR) ont pour vocation d'asseoir un développement économique et social du territoire, tout en préservant et valorisant le patrimoine naturel, culturel et paysager. La richesse des Parcs réside dans la transversalité dont ils font preuve, en intégrant les enjeux de biodiversité à leurs projets de territoire.

Les cinq missions des Parcs Naturels Régionaux (article R333-1 du Code de l'Environnement) sont :

- la protection et la gestion du patrimoine naturel, culturel et paysager,
- l'aménagement du territoire,
- le développement économique et social,
- l'accueil, l'éducation et l'information,
- l'expérimentation, l'innovation.

Le Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale est composé de 154 communes et représente une population de 200 000 habitants. Le PNR des Caps et Maris d'Opale s'étendant du littoral jusqu'au marais audomarois vers Saint-Omer, il comporte une diversité exceptionnelle de milieux naturels et de paysages. Le PNR porte et anime la désignation de Réserve de biosphère pour 10 ans. En tant que partenaire bénéficiaire, il est impliqué dans le cadre du projet européen LIFE Biospher'Adapt.

La Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre (RB)

Carte 1- Localisation du territoire– p.12

Initiées par l'Unesco en 1971, les Réserves de Biosphère constituent des territoires spécifiques de mise en œuvre du programme Man and Biosphere (MAB). Ce programme étudie la relation entre l'Homme et son environnement, les influences positives comme négatives. Les Réserves de biosphère offrent au niveau régional, national et international des exemples concrets et réussis de relations équilibrées entre l'Homme et la nature.

L'Unesco a désigné Réserve de biosphère le marais audomarois, les vallées de l'Aa et de la Hem, les Landes atlantiques et la Flandre, soit 98 000 ha, 111 communes et concerne 136 000 habitants (RBMA+). Cette désignation apporte une reconnaissance internationale aux territoires depuis 2013 et renouvelée en 2024 sur un périmètre étendu. La Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre est située entre les départements du Nord et du Pas-de-Calais avec respectivement 15 et 96 communes.

Le périmètre prend en compte les bassins versants entourant le marais audomarois : celui de l'Aa ainsi que celui de la Hem. Des vallées de l'Aa et de la Hem, au plateau des Landes et jusqu'aux premiers reliefs de Flandre, l'eau a sculpté les paysages, leur donnant leurs formes, et les Hommes les ont façonnés à leur tour par leur façon d'habiter, leurs activités économiques, culturelles et de loisirs.

C'est un territoire mixte, composé de communes rurales et très peu peuplées (81 communes comptent moins de 1 000 habitants) et d'un pôle plus urbains composé des trois communes les plus peuplées du territoire :

- Saint-Omer qui compte 14 903 habitants,
- Longuenesse qui compte 10 563 habitants,
- Arques qui compte 9 584 habitants.

Le projet LIFE Biospher'Adapt

Le projet LIFE Biospher'Adapt, sous l'égide et la coordination du MAB France, vise à mettre en place un accompagnement territorial dans le cadre de l'adaptation au changement climatique et visant l'évolution des pratiques dans les territoires anthropisés.

Le projet est développé pour cinq ans (2025-2030), autour de trois axes :

- L'adaptation et l'expérimentation d'une méthodologie permettant aux gestionnaires de Réserves de biosphère d'élaborer des plans d'adaptation au changement climatique,
- L'accompagnement des gestionnaires et la mobilisation des acteurs locaux dans l'adaptation au changement climatique par l'utilisation de démarches participatives et prospectives,
- L'expérimentation d'actions concrètes d'adaptation au changement climatique.

Ainsi, le présent document est un cahier technique territorial de l'évolution du climat à l'échelle de la Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre. Il a été réalisé par le bureau d'étude auddicé entre juin 2025 et septembre 2026.

Ce cahier territorial s'inscrit dans le cadre du Work package 2 du projet LIFE Biospher'Adapt, portant sur l'élaboration concertée des plans d'adaptation au changement climatique. L'objectif final de ce WP2 est la production de plans d'adaptation intégrant les singularités, enjeux et problématiques du territoire Réserve de biosphère en suivant 4 grandes phases :

- Phase 1 : Immersion et cadrage
- Phase 2 : Analyse prospective
- Phase 3 : Adaptation de la gestion
- Phase 4 : Bilan et capitalisation.

Pourquoi réaliser une étude de la vulnérabilité du territoire aux changements climatiques ?

Chaque territoire est affecté spécifiquement par le changement climatique selon ses caractéristiques géographiques, économiques et sociales, et selon les impacts physiques locaux du changement climatique attendu. La vulnérabilité d'un territoire est définie par le groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) comme le degré auquel il risque d'être affecté par des impacts négatifs du changement climatique sans pouvoir y faire face.

Les membres du GIEC sont unanimes : « Les activités humaines, principalement par le biais des émissions de gaz à effet de serre, ont sans équivoque provoqué le réchauffement de la planète » (rapport de synthèse du GIEC, 2023). Le changement climatique est déjà en cours et ses effets se manifestent : « Une multitude de systèmes naturels sont touchés par les changements climatiques régionaux. » Le message des scientifiques ne laisse aucun doute sur le sens de ces évolutions, même s'il y a encore des incertitudes quant à leur ampleur.

En 2020, le 6e rapport du GIEC montre que le réchauffement global de la terre par rapport à l'ère préindustrielle est de +1,1°C. (par rapport à 1850-1900), les océans se réchauffent, s'appauvrissent en oxygène et s'acidifient, la fonte des glaces s'accélère. Certains de ces changements sont irréversibles, comme la hausse du niveau de la mer qui va continuer pendant des siècles voire des millénaires. Quelques exemples illustrent le caractère extraordinaire de ces changements :

- Les températures observées depuis 1850 sont les plus hautes depuis le début du millénaire ;
- La hausse du niveau de la mer est plus rapide depuis 1900 que depuis 3000 ans ;
- Les océans se sont réchauffés plus rapidement au XXe siècle que depuis 11 000 ans ;
- La concentration en CO_2 dans l'atmosphère a atteint son record depuis 2 millions d'années.

En 2010, le ministère chargé de l'écologie a sollicité l'expertise de la communauté française des sciences du climat afin de produire une régionalisation des simulations climatiques globales à l'échelle de la France. En septembre 2014, un rapport, *Le climat de la France au XXIe siècle*, est venu préciser concrètement la hausse des températures attendues en France d'ici à la fin du siècle ainsi que les principales évolutions possibles par rapport à la moyenne observée au cours de la période 1976-2005. Sans surprise, elle n'échappera pas au réchauffement climatique et la hausse des températures risque même d'y être plus importante que la moyenne planétaire. Plus chaude et plus pluvieuse dans les années à venir, la France devrait connaître des étés pouvant afficher jusqu'à 5°C supplémentaires d'ici à la fin du siècle et des épisodes climatiques extrêmes plus fréquents.

L'adaptation au changement climatique est devenue un enjeu majeur, faisant l'objet d'actions aux niveaux international (Cadre Mondial des Services Climatiques des Nations Unies), européen (Livre Blanc de l'Union Européenne) et français. Le Ministère de l'environnement coordonne les actions du pays, inscrites au Plan National d'Adaptation au Changement Climatique (PNACC). Les différents ministères et services de l'Etat contribuent, dans leurs domaines de responsabilité, à l'impulsion et à la mise en œuvre des actions. Au niveau local, les collectivités territoriales s'impliquent dans l'adaptation de leurs territoires, notamment par le biais des Schémas Régionaux d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires et des Plans Climat Air Energie Territoriaux.

Le GIEC évalue également comment le changement climatique se traduira à moyen et long terme. Il prévoit :

- Des **phénomènes climatiques aggravés** : l'évolution du climat modifie la fréquence, l'intensité, la répartition géographique et la durée des événements météorologiques extrêmes (tempêtes, inondations, sécheresses).
- Un **bouleversement de nombreux écosystèmes** : avec l'extinction de 20 à 30 % des espèces animales et végétales, et des conséquences importantes pour les implantations humaines.
- Des **crises liées aux ressources alimentaires** : dans de nombreuses parties du globe (Asie, Afrique, zones tropicales et subtropicales), les productions agricoles pourraient chuter, provoquant de graves crises alimentaires, sources de conflits et de migrations.
- Des **dangers sanitaires** : le changement climatique aura vraisemblablement des impacts directs sur le fonctionnement des écosystèmes et sur la transmission des maladies animales, susceptibles de présenter des éléments pathogènes potentiellement dangereux pour l'Homme.
- **L'acidification des eaux** : l'augmentation de la concentration en CO_2 (dioxyde de carbone) dans l'atmosphère entraîne une plus forte concentration du CO_2 dans l'océan. En conséquence, l'eau de mer s'acidifie, car au contact de l'eau, le CO_2 se transforme en acide carbonique. De 1751 à 2004, le pH (potentiel hydrogène) des eaux superficielles des océans a diminué de 8,25 à 8,14. Cette acidification représente un risque majeur pour les récifs coralliens et certains types de plancton menaçant l'équilibre de nombreux écosystèmes.
- Des **déplacements de population** : l'augmentation du niveau de la mer (26 à 98 cm d'ici 2100, selon les scénarios) devrait provoquer l'inondation de certaines zones côtières (notamment les deltas en Afrique et en Asie), voire la disparition de pays insulaires entiers (Maldives, Tuvalu), provoquant d'importantes migrations.

Un rapport spécial du GIEC précise la différence entre un monde avec une température moyenne augmentée de 1,5°C et un monde avec une température moyenne augmentée de 2°C.

Indicateur	1,5°C	2°C
Températures maximales sur Terre	+3°C	+4°C
Températures minimales sur Terre	+4,5°C	+6°C
Augmentation du niveau des océans		+10cm supplémentaires
Personnes impactées		10 millions de plus
Océan arctique libre de glace	Une fois par siècle	Une fois par décennie
Surfaces avec changement important d'écosystèmes	7%	13%
Surface de sols pouvant dégeler		+1,5 à 2,5 millions de km²
Perte des récifs coraliens	70%	99%
Personnes exposées à la pauvreté et aux inégalités		Plusieurs centaines de millions
Augmentation du stress hydrique		+50%

Tableau 1. Synthèse des différences entre les deux scénarios – sources : GIEC et APCC

D'après le rapport annuel 2025 du Haut Conseil pour le Climat, dans le monde, l'année 2024 est la plus chaude enregistrée depuis le début des mesures instrumentales, dépassant le précédent record établi en 2023. Il s'agit de la première année dépassant les 1,5 °C de réchauffement par rapport à la période préindustrielle 1850-1900. Au niveau de réchauffement actuel et compte tenu de la variabilité interne du climat, il ne s'agit pas d'une année exceptionnelle.

Chacune des dix dernières années de la période 2015-2024 fait partie des dix années les plus chaudes enregistrées au niveau mondial depuis le début des mesures.

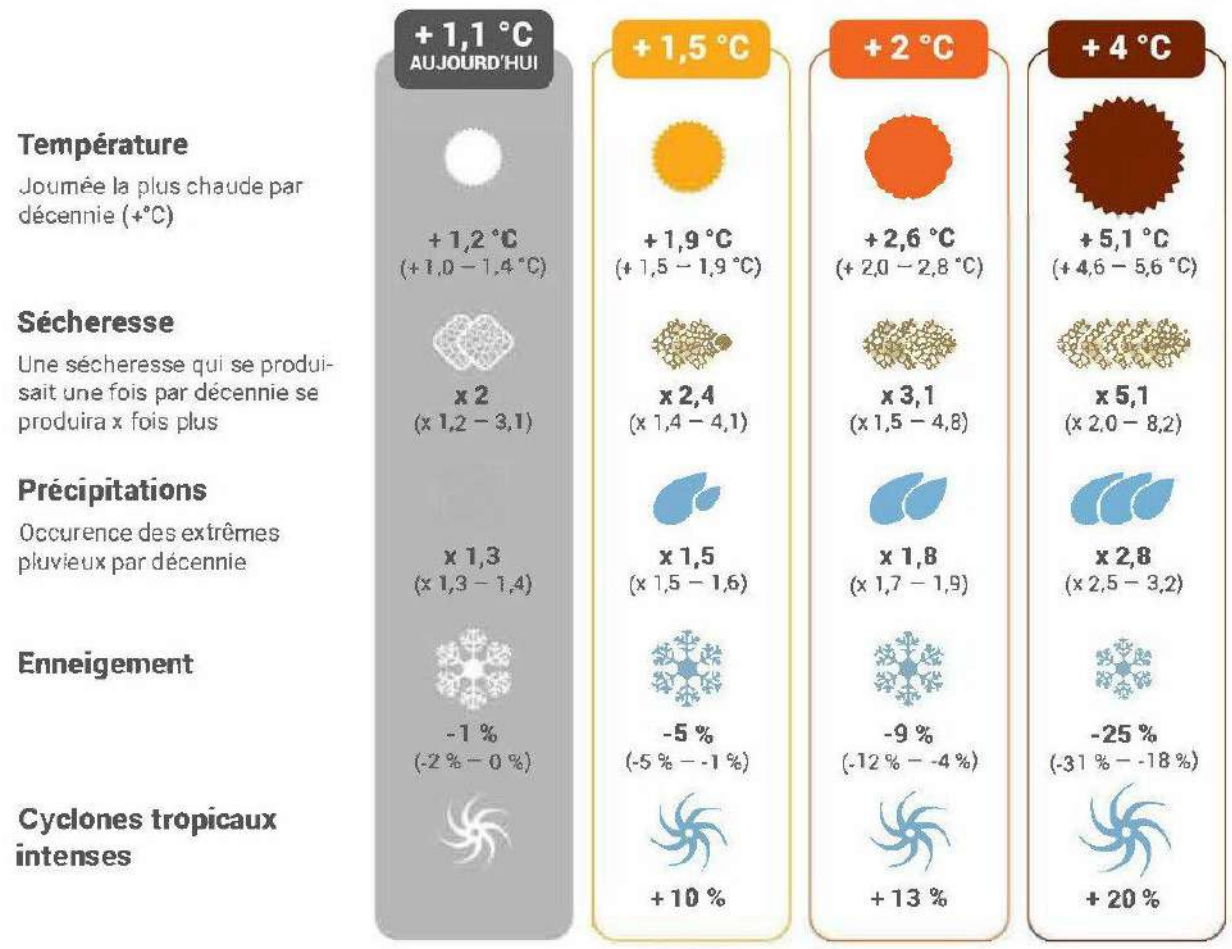


Figure 1. Conséquences attendues par degrés de réchauffement sur le globe, Source Météo-France, selon le GIEC

En 2024, le Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE) estime que les contributions déterminées au niveau national mènent à une trajectoire d'élévation des températures de l'ordre de 3 degrés à la fin du siècle. L'adaptation au changement climatique doit tenir compte de cette réalité et le 3ème Plan National d'Adaptation au Changement Climatique se base sur une Trajectoire de référence de réchauffement pour l'adaptation au changement climatique (TRACC) similaire : + 3 degrés sur la planète à l'horizon 2100 (+ 4 degrés en France métropolitaine). Les réglementations, normes, plans et programmes alignés avec la TRACC doivent être identifiés. Définie à partir du scénario tendanciel selon les scientifiques du GIEC, elle doit servir de référence à toutes les actions d'adaptation menées en France.

La TRACC fixe un cadre commun pour fonder les actions d'adaptation à mener partout en France par les acteurs publics et privés dans tous les secteurs d'activité et tous les territoires.

La TRACC leur fournit des valeurs de référence à court, moyen et long terme. L'enjeu est d'enclencher un processus d'adaptation fondé sur des méthodes robustes, des données fiables, appropriables et à coûts raisonnables.

Objectif

A travers cette analyse de la vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique, la Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre souhaite initier une démarche prospective qui alimentera la suite du projet LIFE Biospher'Adapt.

Cette approche est basée sur des analyses bibliographiques et des dires d'experts sur les connaissances actuelles des conséquences du changement climatique déjà observées, et projetées via la comparaison de scénarios prospectifs.

L'objectif est d'identifier les impacts du climat déjà observés sur le territoire afin d'estimer la dépendance du territoire au climat, pour ensuite croiser l'analyse du climat actuel et passé avec celle de la sensibilité.

Cela permettra d'identifier les principaux enjeux d'adaptation pour définir et mettre en œuvre une stratégie, destinée à adapter le territoire aux changements déjà observés et préparer le territoire aux changements à venir.

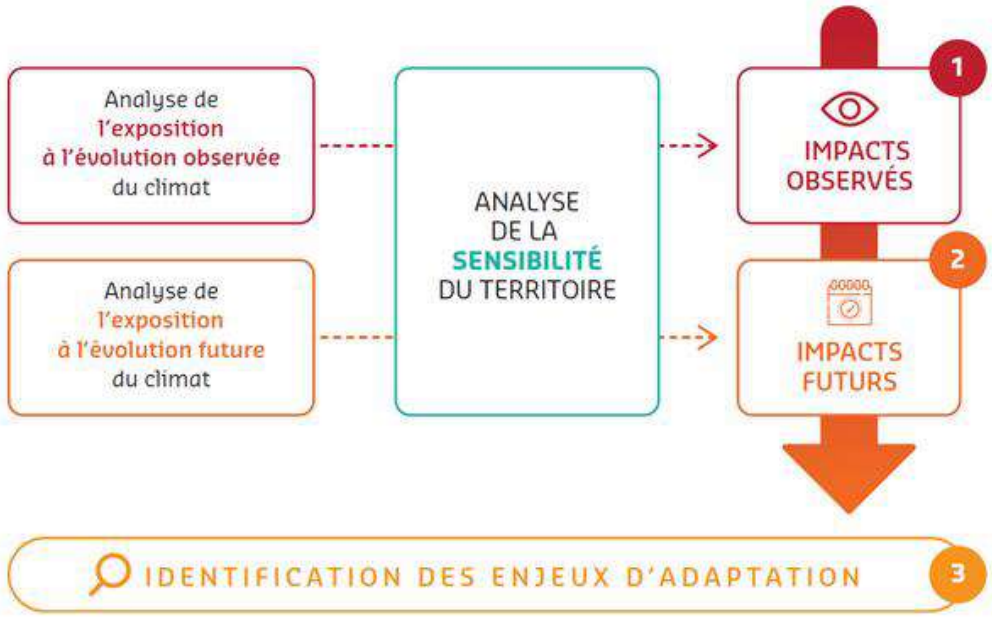


Figure 2. Méthodologie – source : Ademe

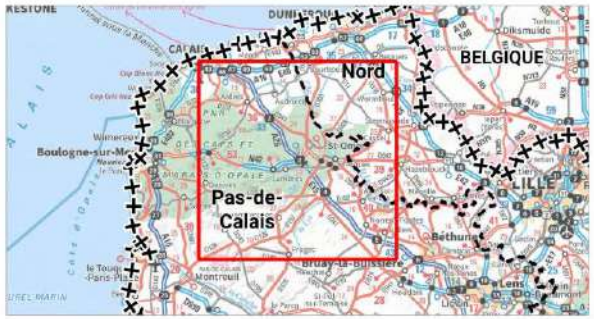
Il est nécessaire d'avoir conscience et connaissance des nombreuses incertitudes qui accompagnent l'évaluation des enjeux. L'exercice ne consiste en aucun cas à prévoir l'avenir, mais à donner les éléments clés et les points de vigilance pour mieux anticiper les conséquences probables de l'évolution du climat sur le territoire.

Réserve de Biosphère du Marais Audomarois - Aa - Hem - Flandre

Cahier Technique Territorial Climatique

unesco
Réserve de biosphère du marais audomarois Aa-Hem-Flandre

Délimitation de la zone d'étude



Zone d'étude

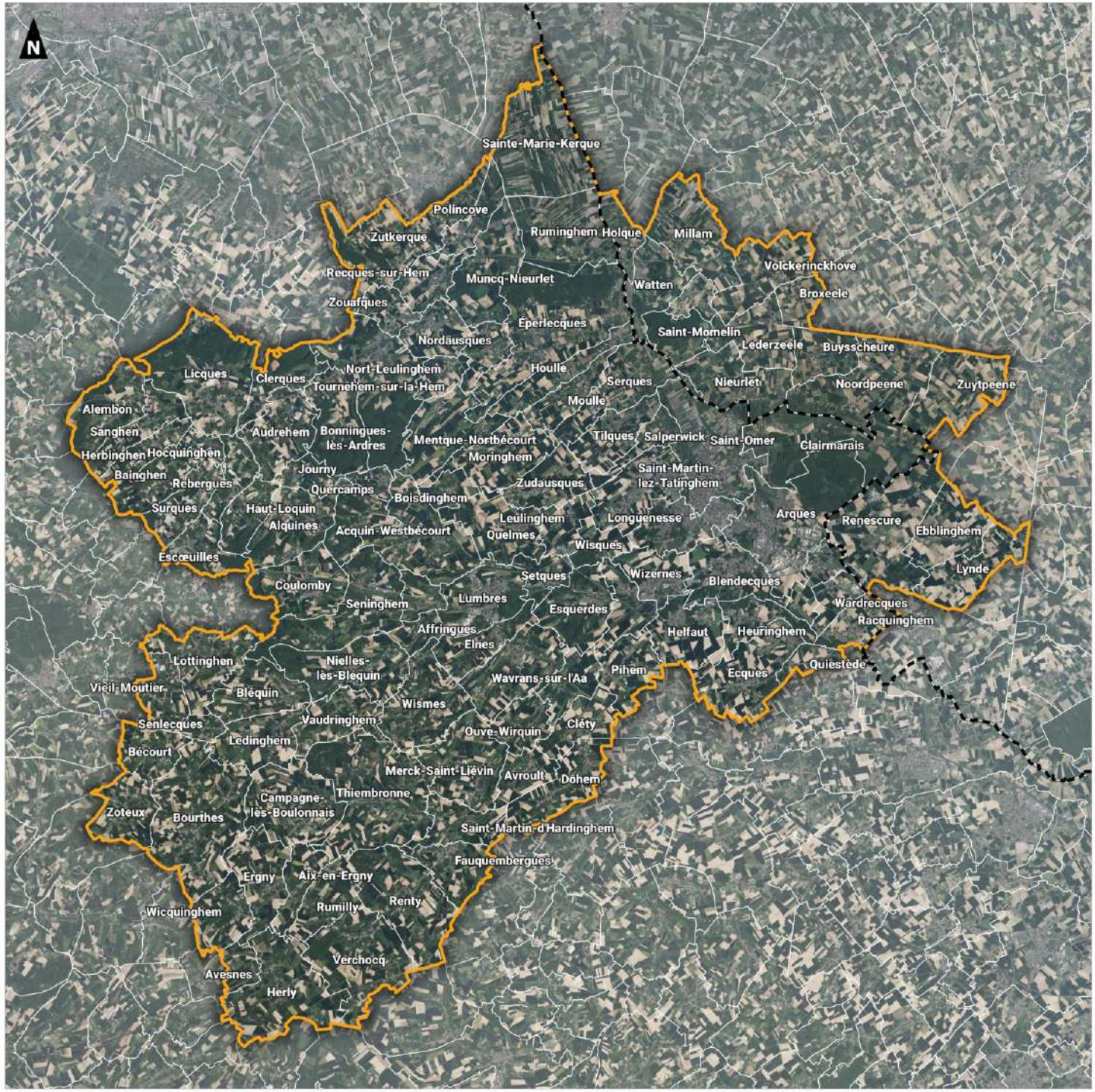
Réserve de Biosphère du Marais Audomarois

Limites administratives

++ Frontière

--- Limite départementale

Limite communale



0 5 10 km

auddicé

Réalisation : AUDDICE, août 2025
Sources de fond de carte : IGN SCAN 1000 et BD ORTHO 2022
Sources de données : IGN BD TOPO - PNR CMO - AUDDICE, 2025

I. DIAGNOSTIC LOCAL DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

I. Le climat en France et en Région

1. Un climat qui continue de changer en France

Des températures à la hausse

D'après le rapport annuel 2025 du Haut Conseil pour le Climat, en France métropolitaine, le réchauffement observé atteint 2,2°C en 2015-2024 par rapport au début du 20ème siècle. L'année 2024 aura été l'une des 5 années les plus chaudes.

En métropole, il est prévu une hausse des températures moyennes de 0,6°C à 1,3°C dès 2050 (par rapport à 2015), soit un niveau de réchauffement égal à celui qu'a connu la France entre 1901 et 2012.

Autrement dit, ce qui s'est passé en cent douze ans pourrait de nouveau se produire en trente-cinq seulement. La hausse est attendue entre 2,6°C et 5,3°C à l'horizon 2071-2100. La canicule enregistrée en 2003 deviendrait ainsi la norme un été sur deux.

Entre 2015 et 2024, le nombre de jours de vague de chaleur a été multiplié par 6 par rapport à la période 1961-1990 (13 jours au lieu de 2).

En 2024, plus de 3 700 décès sont attribuables à une exposition de la population à la chaleur sur l'ensemble de la période de surveillance de l'été, soit plus de 2 % de la mortalité toutes causes observées.

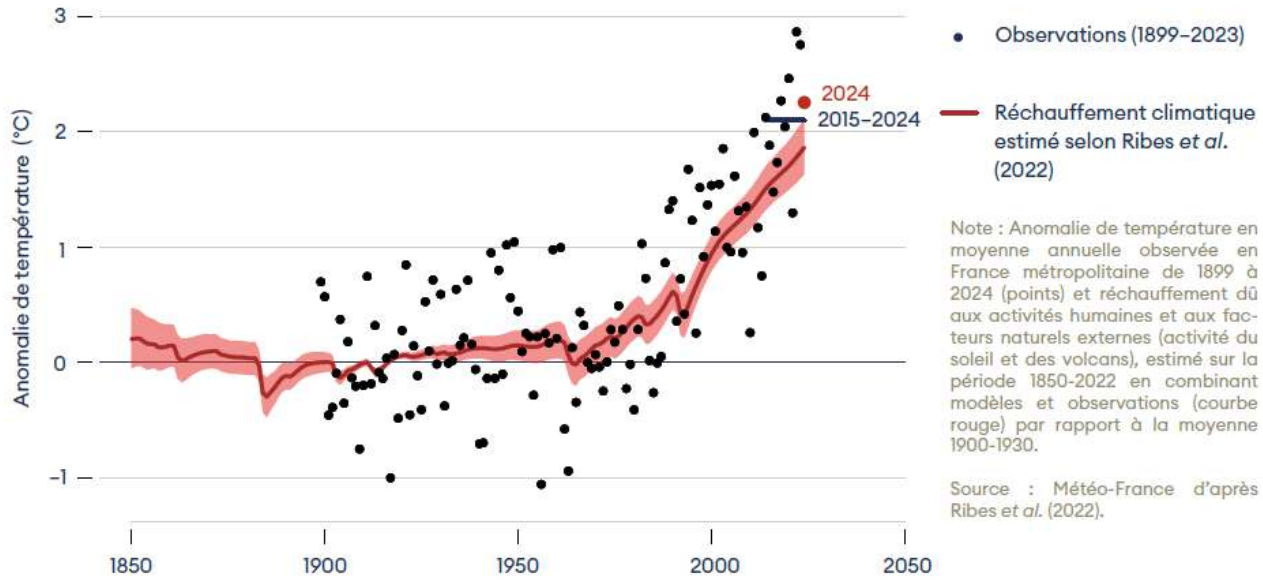


Figure 3. Anomalie de température en moyenne annuelle observée en France métropolitaine de 1899 à 2024- Source : rapport annuel 2025 du Haut Conseil Pour Le Climat

Des précipitations plus saisonnières

Selon le constat posé par l'Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique (ONERC), à l'horizon 2080-2100, il pleuvra de plus en plus dans les régions Nord, de moins en moins dans les régions Sud mais les sécheresses augmenteront aussi bien au Nord qu'au Sud : « Quand on regarde l'évolution saison par saison, notamment en été, on constate que la quasi-totalité des modèles climatiques prévoit un assèchement sur l'ensemble du territoire français. C'est un point important : avec plus de précipitations annuelles, la moitié Nord en aura davantage en hiver, mais moins en été, tandis que, pour les régions Sud, les quantités de précipitations diminueront, quelle que soit la période de l'année. »

Entre 2017 et 2020, plus de 30 % du territoire a été concerné chaque année par des restrictions d'usages de l'eau.

D'après le rapport annuel 2025 du Haut Conseil pour le Climat, l'année 2024 figure parmi les 10 années les plus pluvieuses jamais enregistrées en France métropolitaine, avec un excédent de 15 % de précipitations et un déficit d'ensoleillement de près de 10 %.

Des extrêmes plus marqués

Les jours très chauds (dépassant de 5°C la moyenne) vont être plus nombreux : de 36 aujourd'hui, ils passeraient vers 2030 à plus de 40 (scénario optimiste[1]) ou à plus de 70 (scénario pessimiste[2]). Dans le sud-est, cette hausse devrait être plus importante : vers 2090, on prévoit 80 jours très chauds supplémentaires par rapport à la moyenne actuelle.

Sur la période 2015-2024, pour le territoire métropolitain, le nombre de jours de vague de chaleur par an a été multiplié par 6 (13 jours au lieu de 2 sur la période 1961-1990). À l'inverse, les vagues de froid sont en régression.

Toutes les régions subiront des sécheresses estivales plus longues. Les résultats restent incertains pour les pluies très intenses et les vents violents.

D'après le rapport annuel 2025 du Haut Conseil pour le Climat, l'année 2024 a été marquée par de nombreux événements extrêmes, en métropole et dans les outre-mers. Les années 2022 (chaude et sèche), 2023 (chaude et précipitations normales) et 2024 (chaude et humide) illustrent la façon dont la variabilité du climat interagit avec les tendances climatiques à long terme pour produire des conditions climatiques nouvelles et très variables en métropole. De nouveaux records de température ont été atteints en 2024 dans plusieurs territoires d'outre-mer, et une sécheresse record a affecté la Guyane.

[1] Scénario RCP 2.6
[2] Scénario RCP 8.5

L'année 2024 a puissamment illustré ces paradoxes territoriaux appelés à se multiplier : au moment où le Pas-de-Calais était frappé par des inondations exceptionnelles, les Pyrénées-Orientales entamaient leur deuxième année de sécheresse et de restriction d'eau.

Un cycle de l'eau perturbé

Les projections climatiques les plus vraisemblables font état :

- D'une diminution des débits moyens d'été et d'automne et de débits d'étiage plus précoces et plus prononcés ;
- D'une augmentation des débits d'hiver dans les Alpes et le sud-est ;
- D'une baisse du niveau des nappes ;
- De crues extrêmes sans changement significatif par rapport à la situation actuelle.

En janvier 2018, les crues ont provoqué 180 M€ de dégâts assurés en France[3].

Sur l'hiver 2023-2024, on dénombre :

- 315 communes reconnues en état de catastrophe naturelle dans le Pas-de-Calais suite aux inondations de l'hiver.

- Un coût des inondations se situant entre 520 et 615 M€ rien que pour les départements du Nord et du Pas-de-Calais.

En comparant les années 2022 et 2024, le contraste est important :

- L'année 2022 a été la deuxième année la moins pluvieuse observée depuis l'existence de mesures avec -25 % de précipitations par rapport à 1991-2020. En effet, les déficits pluviométriques enregistrés sur l'année hydrologique 2021-2022 et la forte sollicitation des eaux souterraines durant le printemps et l'été 2022 ont engendré un étiage sévère sur une majorité des nappes.

- Au contraire, l'année 2024 se distingue par une très forte abondance de précipitations, avec le plus faible taux d'assecs (6 %) observé depuis le début des suivis en 2012. En effet, des épisodes de précipitations exceptionnelles ont eu lieu en juin, septembre et octobre 2024, avec des records inédits : plus de 600 mm en 24 h dans les Cévennes en octobre 2024, 900 évacuations uniquement pour la tempête Leslie d'octobre 2024. La charge pour la Caisse Centrale de Réassurance des inondations d'octobre 2024 a été estimée autour de 200 M€.

D'après Météo France, la ressource en eau renouvelable, c'est-à-dire l'eau fournie par les précipitations qui ne retournent pas à l'atmosphère et celle des cours d'eau, a baissé de 14

[3] Source : PNACC 2

% en France métropolitaine, en moyenne annuelle, entre les périodes 1990-2001 et 2002-2018. Cette situation s'explique principalement par :

- l'évapotranspiration qui, sous l'effet de la hausse des températures, augmente à toutes les saisons, en particulier au printemps et sur tout le territoire,
- la variabilité des précipitations, notamment leur réduction en automne sur près de la moitié du territoire, diminuant le volume d'eau des nappes souterraines alimentant les cours d'eau en été,
- les précipitations intenses qui ont tendance à s'écouler au lieu de remplir la nappe phréatique et augmente la durée de sols secs et des sécheresses, notamment en été et en automne.

Les années exceptionnelles 2022-2024 sont cohérentes avec les perturbations du cycle de l'eau attendues dans le contexte du changement climatique.

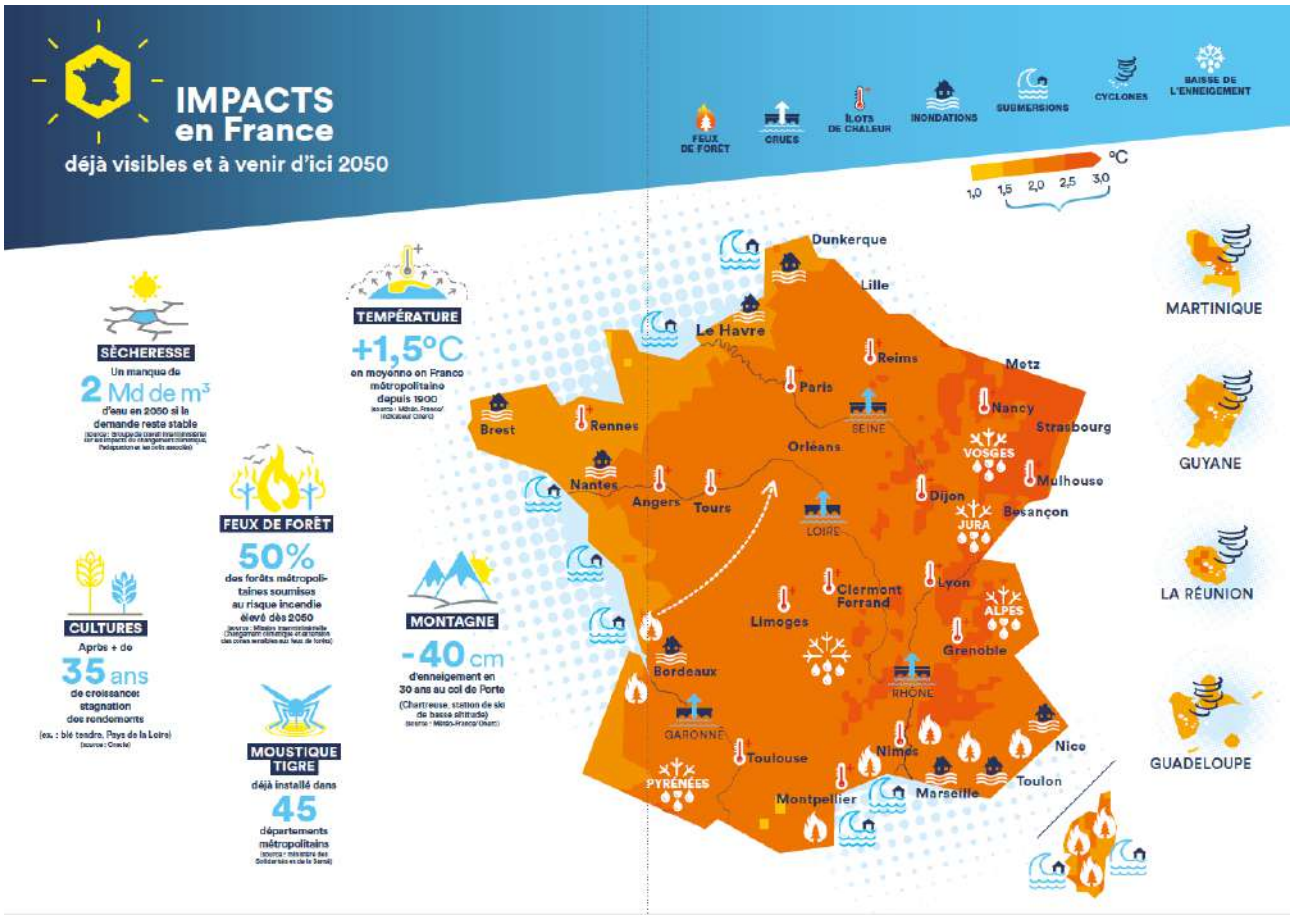


Figure 4. Impacts climatiques – source : ONERC - 2019

2. Au niveau régional

Les Hauts-de-France jouissent globalement d'un climat tempéré d'influence océanique, c'est-à-dire avec des températures clémentes et des précipitations régulières. L'observatoire climat des Hauts-de-France indique que sur la période 1955-2016 en Hauts-de-France, la température moyenne s'est accrue de 1,75°C à Lille et 1,77°C à Saint-Quentin. Ainsi, alors que la tendance mondiale à l'élévation est de +0,22°C par décennie, elle apparaît plus rapide en région avec +0,29°C par décennie. Par ailleurs, on dénombre 10 des 15 records de températures moyennes régionales dans les 15 dernières années (il y a record à Lille si la moyenne annuelle est supérieure à 11,25°C).

Le climat du marais audomarois est de type océanique et présente des hivers doux et pluvieux, sans véritable saison sèche en été.

D'un point de vue pluviométrique, les cumuls sont de l'ordre de 1000 mm annuel à l'amont de l'Aa tandis que les cumuls sont aux alentours de 700 mm dans le marais audomarois. Cette différence est due au fait que les premiers reliefs des collines du Haut Artois constituent une barrière pour les masses d'air très humides en provenance de l'ouest et du sud-ouest. Ils engendrent ainsi un gradient décroissant de précipitations assez net entre l'amont de l'Aa et le marais audomarois.

On perçoit en outre, du littoral vers la Fagne forestière, un gradient d'atlanticité /continentalité avec des amplitudes thermiques annuelles inférieures à 20° sur la façade littorale au sud de Calais, mais atteignant 25° vers l'Ardenne.

De nombreuses espèces de plantes sauvages sont sensibles à ces variations climatiques et leur distribution régionale reflète alors bien ces contrastes entre secteurs à affinités atlantiques, subcontinentales voire submontagnardes ou encore méridionales.

La température dans les Hauts-de-France

Comme partout en France métropolitaine, le changement climatique est bien visible sur les températures en Hauts-de-France, avec une hausse marquée depuis les années 1980. Ainsi, le réchauffement observé sur la région Nord-Pas-de-Calais est de +2,0°C sur la décennie 2015-2024 par rapport à 1961-1990. Le périmètre de l'ancienne région Nord-Pas-de-Calais sera décrit ci-dessous car ce périmètre est utilisé dans l'étude source de MétéoFrance.

La tendance est inverse sur les journées chaudes (dépassant 25°C) avec une augmentation de l'ordre de 1 à 2 journées chaudes par décennie sur la côte et 3 à 4 journées chaudes par décennie dans l'intérieur des terres.

Ces changements ont des impacts sur l'évaporation des sols, qui s'accentue, conduisant à des sécheresses plus fréquentes et plus intenses.

L'évolution des températures moyennes annuelles en Nord-Pas-de-Calais montre un net réchauffement depuis 1959. Sur la période 1959-2021, la tendance observée se situe entre +0,3 °C et +0,4°C par décennie.

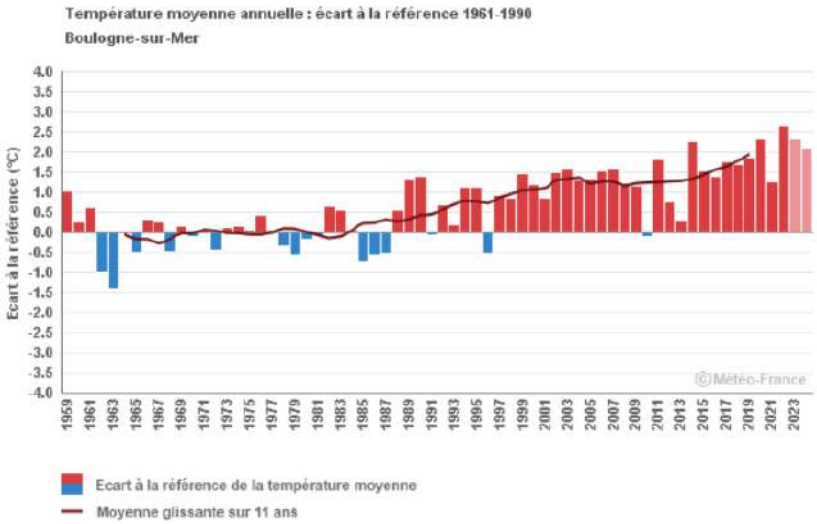


Figure 5. Température moyenne annuelle : écart à la référence 1961-1990, Source : Météo France

Les trois années avec les températures moyennes les plus chaudes depuis 1959 en Nord-Pas-de-Calais, 2020, 2022 et 2023 ont été observées au XXIe siècle.

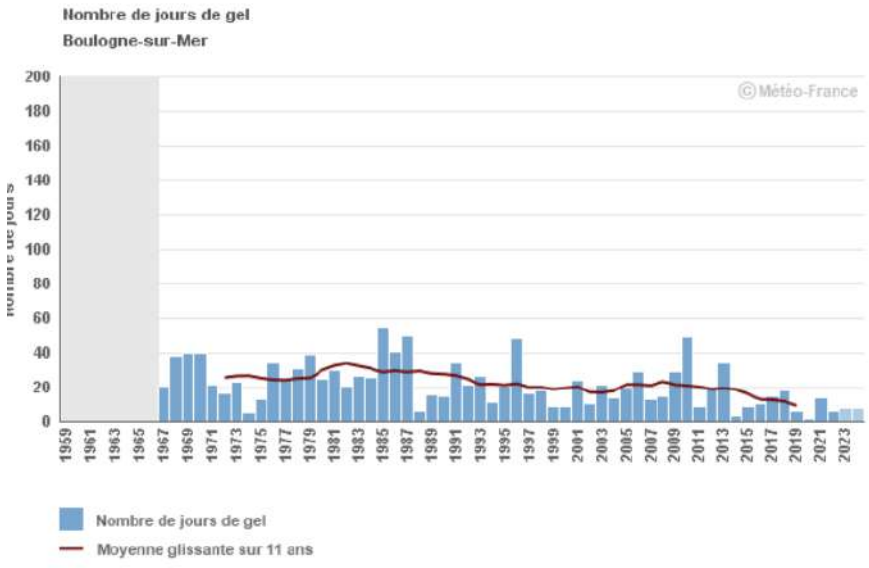


Figure 6. Nombre de jours de gel, Source : Météo France

En Hauts-de-France, le nombre annuel de jours de gel est très variable d'une année sur l'autre, mais aussi selon les secteurs : les gelées sont en effet beaucoup moins fréquentes sur le littoral. Sur l'ensemble de la période 1961-2021, on constate une diminution du nombre de jours de gel de l'ordre de 3 à 4 jours par décennie. Cette évolution est cohérente avec l'augmentation des températures minimales.

Sur la région, 1974, 2014 et 2020 sont les années les moins gélives depuis 1959.

Augmentation des températures moyennes

En Nord-Pas-de-Calais, les projections climatiques montrent une poursuite du réchauffement jusqu'aux années 2050, quel que soit le scénario.

Sur la seconde moitié du XXIe siècle, l'évolution de la température moyenne annuelle diffère significativement selon le scénario considéré. Le seul qui stabilise le réchauffement est le scénario de faibles émissions (RCP2.6). Selon le scénario de fortes émissions (RCP8.5), le réchauffement pourrait dépasser 4°C en fin de siècle.

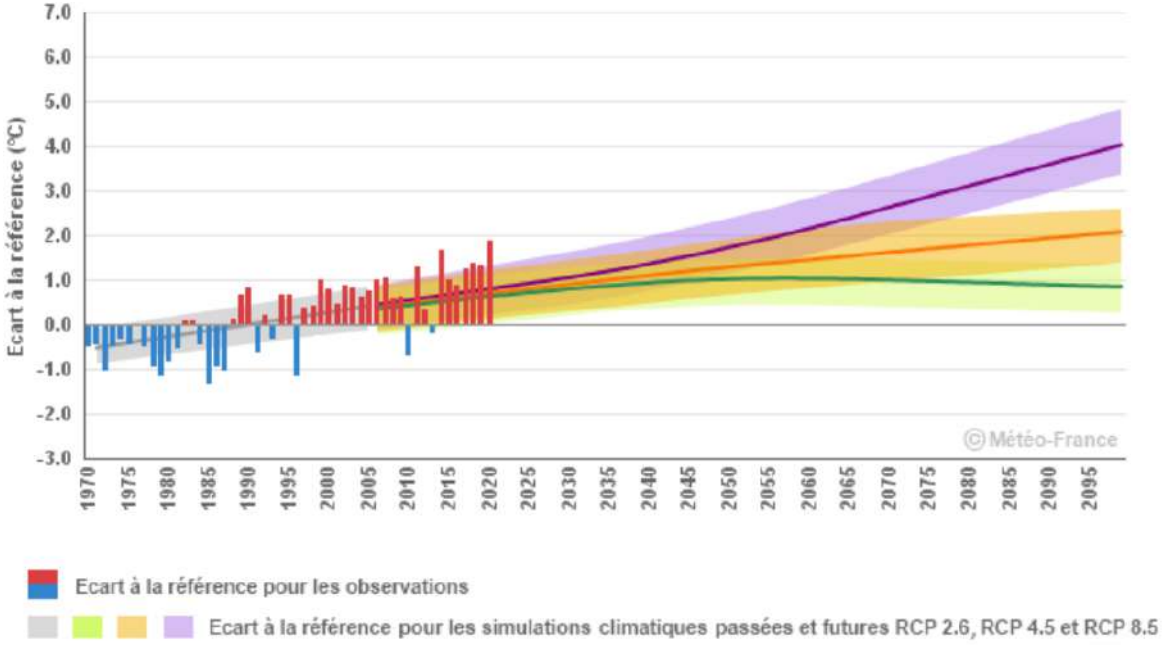


Figure 7. Observation et simulation climatique de la température moyenne annuelle en Nord-Pas-de-Calais (écart à la référence 1976-2005), Source : Météo France

Contrastes saisonniers

En fonction des scénarios, on devrait observer à l'horizon 2030 une augmentation des moyennes estivales de 1 à 1,2 °C, de 1,2 à 2,5°C à 2050 et de 2,2 à 4,5°C à 2080. L'été apparaît comme la saison la plus propice au réchauffement.

Pour la saison hivernale, les températures augmenteraient de 1,4 à 1,8°C à 2030, de 1,4 à 2,4°C à 2050 et de 2,5 à 3,5°C à 2080, selon les différents scénarios.

Augmentation de la durée des périodes caniculaires

On parle de canicule lorsque l'amplitude thermique entre le jour et la nuit est faible pendant plus de 72 heures. Elle correspond à des températures nocturnes qui ne descendent pas au-dessous de 20°C et des températures diurnes qui montent au-dessus de 35°C durant la journée et pendant une durée supérieure à 3 jours.

Le nombre de jours caniculaires par période de 30 ans devrait évoluer de manière marquée. Par période de 30 ans, le territoire connaîtrait de 0 à 5 jours caniculaires à 2030, de 0 à 40 jours à 2050 et de 40 à 200 jours à 2080.

Les précipitations dans les Hauts-de-France

Une région contrastée

Comparativement à d'autres régions de France, le climat du Nord - Pas de Calais peut être considéré comme assez contrasté. L'élévation d'altitude dans l'Artois/Boulonnais vers l'Ouest et l'Avesnois vers le Sud-Est induit, dans ces deux secteurs, une élévation correspondante de la pluviométrie annuelle moyenne : plus de 1 000 mm/an dans la partie orientale du Boulonnais et sur le Haut-Artois voisin et plus de 800 mm/an dans la majeure partie des collines de l'Artois et à l'Est de la vallée de la Sambre (Bocage Avesnois, Fagne, Calestienne et Ardenne). Dans les plaines au Nord-Ouest et à l'Est de l'Artois, la pluviométrie moyenne n'excède que localement 700 mm/an, avec des minima de 600 mm/an à l'est de Saint-Omer et dans le triangle Lens-Arras-Douai.

Des précipitations moyennes annuelles qui évoluent peu

En ce qui concerne les précipitations, l'ampleur du changement climatique est plus difficile à apprécier, en raison de la forte variabilité d'une année sur l'autre. Depuis 1961, en Nord-Pas-de-Calais, les tendances annuelles sur la pluviométrie sont néanmoins globalement orientées à la hausse.

Le nombre de jours de fortes pluies, c'est-à-dire avec des précipitations supérieures à 10 mm, est en hausse sur certaines stations des Hauts-de-France. À Boulogne-sur-Mer, cette tendance est significative avec +1,9 jour par décennie en moyenne sur la période 1955-2021. Cette variation est moins perceptible à l'intérieur des terres, comme sur la station de Beauvais-Tillé.

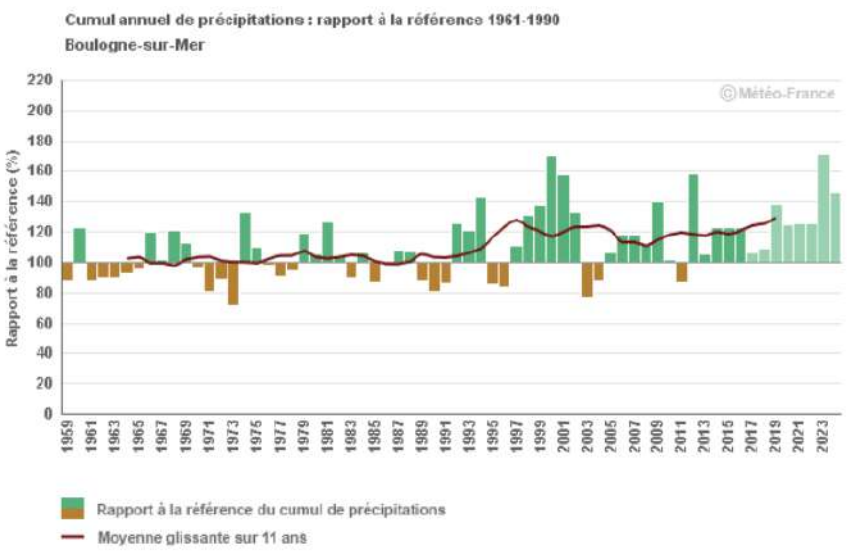


Figure 8. Cumul annuel de précipitations : rapport à la référence 1961-1990, Source : Météo France

En Nord-Pas-de-Calais, les précipitations annuelles présentent une augmentation des cumuls depuis 1959. Elles sont caractérisées par une grande variabilité d'une année sur l'autre. D'après les scénarios, la moyenne annuelle des précipitations resterait stable et pourrait augmenter à certains endroits de 5 % à l'horizon 2030 et 2050. A l'horizon 2080 les précipitations pourraient baisser jusqu'à 10% par rapport à la période de référence (1971-2000).

Selon Météo France, "*il y aura peu d'évolution des précipitations annuelles au XXIe siècle, mais cette absence de changement en moyenne annuelle masque cependant des contrastes saisonniers*."

En région Hauts-de-France, la zone entre Saint-Omer, Calais et Dunkerque pourrait être particulièrement concernée, si les pluies plus fortes (+20 à +40% d'ici 2050) se conjuguent à la hausse du niveau de la mer (+30 à 80 cm d'ici 2050).

Le cumul annuel des précipitations en Nord-Pas-de-Calais varie largement d'une année à l'autre, variabilité qui persistera au cours du XXIe siècle.

Indépendamment de cette variabilité, les projections climatiques indiquent une légère hausse des cumuls annuels d'ici la fin du XXIe siècle, et ce, quel que soit le scénario d'émissions considéré.

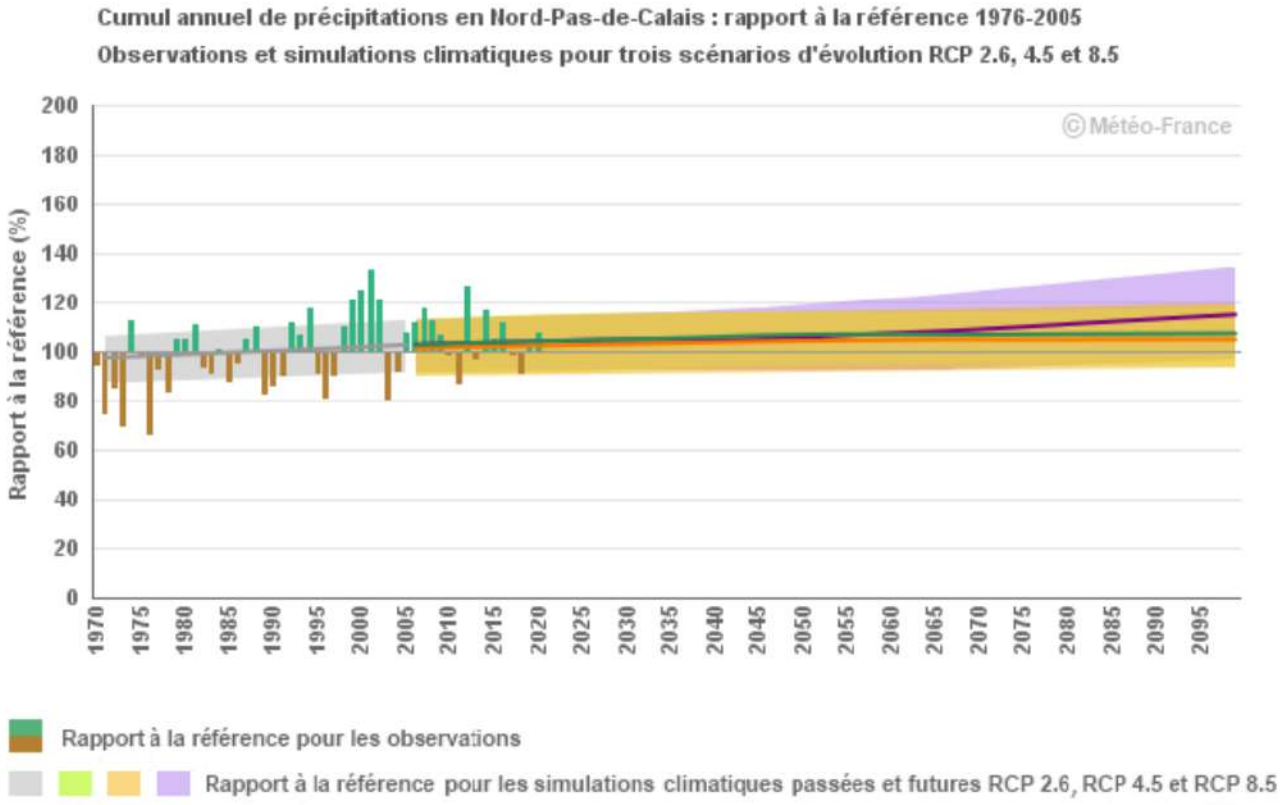


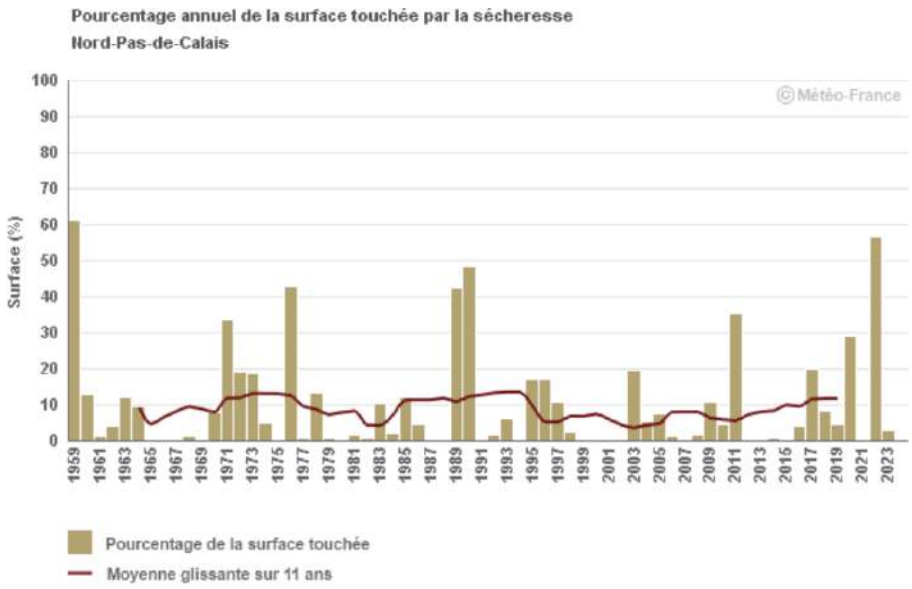
Figure 9. Observation et simulation climatique du cumul de précipitations annuelle en Nord-Pas-de-Calais, Source : Météo France

Contrastes saisonniers

En hiver, selon les scénarios, pour les horizons 2030 et 2050, les précipitations pourraient augmenter de 5 à 10%. À 2080, les précipitations pourraient retourner au niveau de la période de référence ou baisser de 5% selon les scénarios envisagés. En période estivale en revanche, le régime pluviométrique pourrait osciller entre une situation stable par rapport à la référence et une baisse de 5% à 2030 voire de 10% à 2050. La baisse des précipitations serait de 5 à 15% à 2080.

Quant au nombre de jours où les précipitations atteignent 10 millimètres, il resterait stable. Cependant localement, une hausse sensible de 5 à 10% du nombre de jours où les précipitations atteignent 10 millimètres par rapport à la référence se produirait vers 2030 et jusqu'à 15% à 2050 selon les différents scénarios. À 2080, cette tendance à la hausse se maintiendrait, mais pourrait aussi s'inverser, revenant à la situation de référence, voire jusqu'à une baisse de 5% de jours de pluie à 10 mm, selon les différents scénarios.

Allongement des périodes de sécheresse



L'analyse du pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse des sols depuis 1959 permet d'identifier les années ayant connu les événements les plus sévères comme 1959, 1976, 1990 et 2022.

Figure 10. Pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse, Source : Météo France

L'évolution de la moyenne décennale montre une légère augmentation de la surface des sécheresses au cours de la dernière décennie.

Dans la région Nord-Pas-de-Calais, les projections climatiques montrent une augmentation de la surface de la région annuellement touchée par la sécheresse, en lien avec la poursuite du réchauffement.

Sur la seconde moitié du XXIe siècle, cette augmentation diffère selon le scénario considéré. À l'horizon 2071-2100, la surface de la région annuellement touchée par la sécheresse pourrait atteindre environ 10 % selon le scénario d'émissions modérées (RCP4.5) et environ 15 % selon le scénario de fortes émissions (RCP8.5). Seul le scénario de faibles émissions (RCP2.6) contient l'étendue spatiale de la sécheresse à un niveau de l'ordre de celui de la fin de la période de référence.

Le pourcentage de temps passé en état de sécheresse augmentera au cours du XXIe siècle.

Selon les différents scénarios, à l'horizon 2030, il serait compris entre 15 et 30% sur une période de 30 ans, entre 35 et 60% à 2050 et entre 50 et plus de 80% du temps à 2080.

Les analogies climatiques constituent une manière intéressante de rendre concrètes les perspectives du changement climatique. Il s'agit d'associer un premier lieu géographique dont le climat tendrait à évoluer vers le climat actuel d'un second.

Ainsi, selon le scénario le plus optimiste en termes d'émissions de gaz à effet de serre ("RCP 2.6"), le climat de Lille en 2080 serait proche de l'actuel climat d'Angers. Au même horizon, mais selon des scénarios plus émissifs ("RCP 8.5"), il pourrait tendre vers le climat de Toulouse ou de Carcassonne.

Diagnostic climatique territorialisé sur la RB (rapport CERDD Météo-France)

Source : Diagnostic CERDD Météo-France

Le Centre de Ressource du Développement Durable Des Hauts-de-France et Météo France ont réalisé une étude amenant à un diagnostic climatique territorialisé de la région.

Le découpage climatologique correspond assez bien au découpage géographique et géologique de la région. Il comprend différentes zones géographiques : les côtes nord et ouest, les collines de l'Artois, l'Avesnois et la Thiérache et la Flandres-Hainaut et les plaines picardes. Les zones du sud de la Picardie (le pays de Bray et le bassin parisien) représentent les marges nord de ces zones et s'étendent bien au-delà de la région Hauts-de-France). Le découpage régional à 5 zones est donc limité 5 zones :

- Zone 1 : Côte Ouest
- Zone 2 : Côte Nord
- Zone 3 : Collines de l'Artois
- Zone 4 : Flandres-Hainaut et Plaine picarde
- Zone 5 : Avesnois-Thiérache

La RB est comprise à l'Ouest dans la Zone 3 : Collines de l'Artois et à l'Est dans la Zone 4 : Flandres-Hainaut et Plaine picarde. Les informations ci-dessous sont extraites du Diagnostic climatique territorialisé des Hauts-de-France par le CERDD et Météo-France.

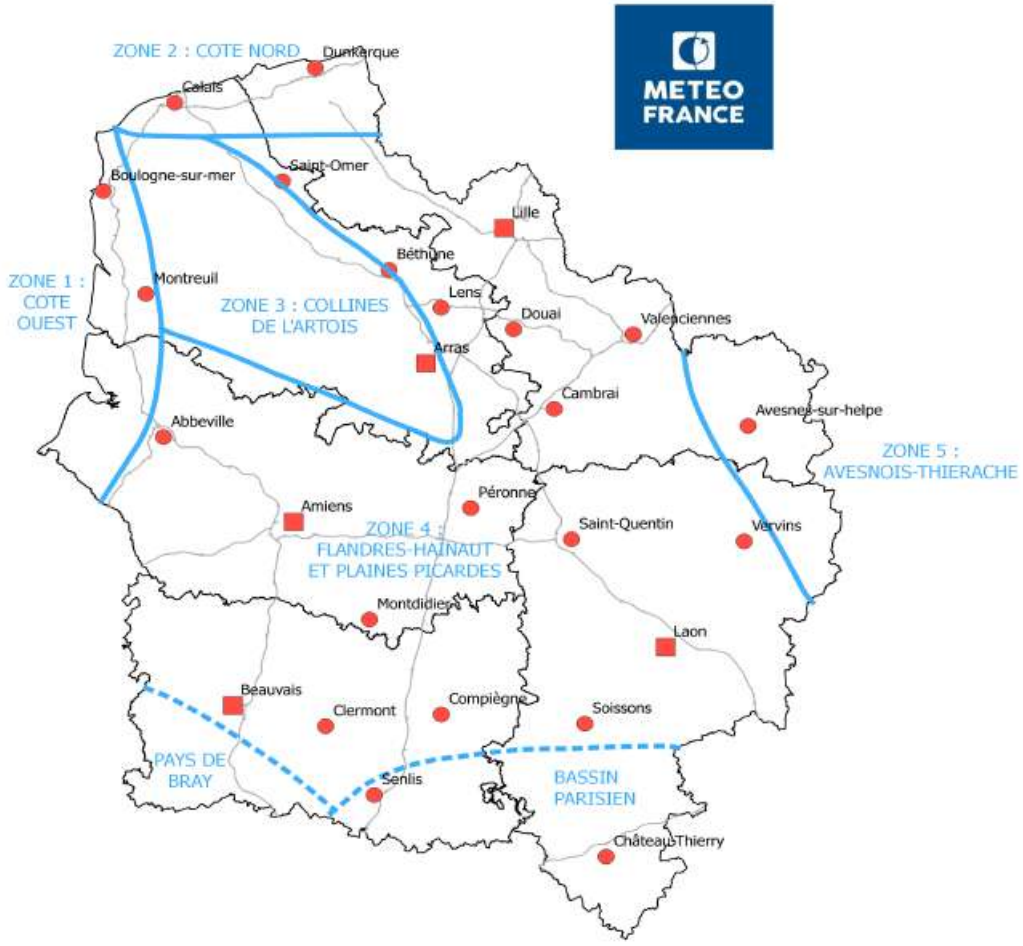


Figure 11. Découpage climatique des Hauts-de-France (Source : CERDD et Météo France)

Zone 3 : Collines de l'Artois

Elles s'étendent du Boulonnais à Arras selon un axe nord-ouest/sud-est. Le relief est modeste et atteint au maximum 208 m près de Desvres et descend jusqu'à Arras (65m). Ce relief est suffisant pour bloquer les pluies qui arrivent du sud-ouest et les « sommets » de la région sont la zone la plus arrosée.

1. Spécificités climatiques de la zone

Cette zone connaît les plus forts cumuls de précipitations de la région, jusqu'à 1100 mm par an. Le nombre de jours de précipitations dépasse souvent les 140 par an et même les 150 par an en moyenne dans la région de Desvres-Licques.

Côté température, le nombre de jours de gel est assez conséquent, entre 40 et 50 jours par an en moyenne.

Les brouillards sont également assez fréquents, entre 40 et 55 jours par an en moyenne.

Les vents de sud-ouest et de nord-est sont dominants avec un nombre de jours de vents forts assez important, notamment sur les hauteurs. On relève 1 jour sur 5 avec des vents moyens supérieurs à 29 km/h à Desvres.

Quelques épisodes marquants depuis 2001	
Vent fort / Tempête	10/03/2019 : 125 km/h à Arras 18/01/2007 : 127 km/h à Radinghem 18/01/2001 : 138 km/h à Lillers
Température minimale	25/01/2013 : -12,4°C à Arras 04/02/2012 : -16,3°C à Lillers 04/02/2012 : -14,6°C à Radinghem
Température maximale	10/08/2003 : 36,7°C à Radinghem 06/08/2003 : 37,5°C à Lillers 06/08/2003 : 37,6°C à Arras
Précipitations	03/07/2005 : 123 mm à Fiefs 03/07/2005 : 97,4 mm à Arras 03/07/2005 : 87,8 mm à Lillers
Tornade	23/08/2010 : Tornade de niveau EF2 à Humbert

Evolution récente du climat

On peut considérer que les tendances climatiques depuis 1955 sont semblables à celles diagnostiquées au Touquet.

À titre illustratif, on notera les caractéristiques locales suivantes issues de la station de Radinghem, qui n'est pas une longue série climatologique :

- Depuis 2001, on compte plus d'une année sur deux avec moins de 40 jours de gel,
- Depuis 2001, le seuil de 30°C a été atteint chaque été.

Evolution possible pour la fin du XXIe siècle

Les évolutions ci-dessous sont données sous forme de fourchette entre le scénario optimiste (RCP 2,6) et le scénario pessimiste (RCP 8,5).

La fourchette va de la valeur minimale du scénario optimiste jusqu'à la valeur maximale du scénario pessimiste.

On attend :

- une augmentation des températures moyennes annuelles de 1°C à 3,5°C par rapport à la période de référence 1976-2005,
- une diminution de 9 jours à 32 jours de gel par an par rapport à la période de référence 1976-2005,
- une augmentation de 8 jours à 85 jours de vagues de chaleur par an par rapport à la période de référence 1976-2005,
- une augmentation de 0 jour à 16 jours de nuits tropicales par an par rapport à la période de référence 1976-2005,
- une variation de +15 mm à -80 mm des précipitations estivales par rapport à la période de référence 1976-2005.

Zone 4 : Flandres-Hainaut et Plaine picarde

C'est la plus vaste zone de la région. Elle comprend le bassin flamand et la plaine picarde proprement dite, mais aussi le pays de Bray au sud-ouest de l'Oise et enfin le début du bassin parisien (sud-est de l'Oise et sud de l'Aisne).

Spécificités climatiques de la zone

Cette large zone est moins arrosée que le reste de la région. On mesure entre 700 mm et 800 mm par an. Les conditions sont par ailleurs propices à la formation de brouillards parfois denses, on compte en moyenne 55 jours par an à Lille.

Les jours de neige sont loin d'être exceptionnels (19 jours en moyenne à Lille, 14 jours à Beauvais et 12 jours à Abbeville).

Le nombre de jours de gel est compris entre 40 et 55 jours par an.

Les vents sont d'une intensité moindre que dans les autres zones de la région. On relève en moyenne 1 jour 10 avec des vents moyens supérieurs à 29km/h.

Quelques épisodes marquants depuis 2001	
Vent fort / Tempête	03/01/2018 : 147 km/h à Cambrai lors de la tempête Eleanor 18/01/2007 : 126 km/h à Lille 17/12/2004 : 148 km/h à Abbeville lors de la tempête Dagmar
Température minimale	17/01/2013 : -13,4°C à Lille 07/01/2009 : -16,4°C à Saint-Quentin 01/02/2003 : -13,3°C à Cambrai
Température maximale	27/07/2018 : 37,6°C à Lille 12/08/2003 : 37,2°C à Valenciennes 10/08/2003 : 38,1°C à Amiens 06/08/2003 : 39°C à Beauvais
Précipitations	26/07/2013 : 42,2 mm à Beauvais 07/06/2007 : 95,1 mm à Chauny 26/08/2002 : 65 mm à Abbeville
Tornade	25/01/2014 : Tornade de niveau EF2 à Halluin

Evolution récente du climat

Les mesures de la station de Lille, Beauvais et Saint-Quentin nous permettent de constater les évolutions climatiques suivantes depuis 1955 :

- une hausse significative de la température moyenne de l'ordre de 0,32°C par décennie à Lille, 0,31°C par décennie à Beauvais et 0,26°C par décennie à Saint-Quentin,
- une hausse significative du cumul annuel des précipitations de l'ordre de 27,6 mm par décennie à Lille,
- une hausse significative du nombre annuel de journées chaudes (température maximale > 25°C) de l'ordre de 3,5 jours par décennie à Lille, 3,6 jours par décennie à Beauvais et 3,8 jours pas décennie à Saint-Quentin,

- une baisse significative de nombre de jours de gel de l'ordre de 3,1 jours par décennie à Saint-Quentin,
- une hausse significative du nombre de jours anormalement chauds (température maximale supérieure de plus de 5°C à la normale 1981-2010) de l'ordre de 5,3 jours par décennie à Lille, 4,7 jours par décennie à Beauvais et 5,6 jours par décennie à Saint-Quentin,
- une hausse du nombre de jours de vague de chaleur (jours anormalement chauds pendant au moins 5 jours consécutifs) de l'ordre de 2,3 jours par décennie à Lille, 2,2 jours par décennie à Beauvais et 2,4 jours par décennie à Saint-Quentin.

Evolution possible pour la fin du XXIe siècle

Les évolutions ci-dessous sont données sous forme de fourchette entre le scénario optimiste (RCP 2,6) et le scénario pessimiste (RCP 8,5).

La fourchette va de la valeur minimale du scénario optimiste jusqu'à la valeur maximale du scénario pessimiste.

On attend :

- une augmentation des températures moyennes annuelles de 1,1°C à 4,2°C par rapport à la période de référence 1976-2005,
- une diminution de 9 jours à 40 jours de gel par an par rapport à la période de référence 1976-2005,
- une augmentation de 6 jours à 91 jours de vagues de chaleur par an par rapport à la période de référence 1976-2005,
- une augmentation de 0 jour à 26 jours de nuits tropicales par an par rapport à la période de référence 1976-2005,
- une variation de +5 mm à -60 mm des précipitations estivales par rapport à la période de référence 1976-2005.

II. Méthodologie

1. Méthodologie et données utilisées pour la description du climat passé et présent

Afin de faire un état des lieux local des indicateurs climatiques sur la RB, les stations météo présentes sur le territoire ont été recherchées. Les données de 3 stations météo exploitées par Météofrance ont été identifiées et analysées :

- Sur la partie Ouest du territoire (dans le département du Pas-de-Calais) :
  - Nielles-Lès-Bléquin (Vallées Hem et du Bléquin), exploitée entre 2007 et 2025. Situé à jusqu'à 203 mètres d'altitude.
  - Licques (Vallées Hem et du Bléquin), exploitée entre 1968 et 2021. Situé à jusqu'à 176 mètres d'altitude.
- Sur la partie Est du territoire (dans le département du Nord) :
  - Watten (Cuvette audomaroise), exploitée entre 1960 et 2025. Situé à 72 mètres d'altitude.

Les informations collectées sont des données publiques qui proviennent de meteo.data.gouv.fr. Il s'agit de données mensuelles qui ont été réparties par saison avec les hypothèses suivantes :

- Hiver : Janvier, Février, Mars ;
- Printemps : Avril, Mai, Juin ;
- Eté : Juillet, Août, Septembre ;
- Automne : Octobre, Novembre, Décembre.

En complément, des données issues de la station météo de la ferme du Zuidbrouck sur la commune de Clairmarais (Cuvette audomaroise) ont été analysées. Des captations ont été réalisées sur cette station entre 2019 et 2025. La station est située à 2 mètres d'altitude.

2. Climat futur – les scénarios d'évolution climatique sur le territoire (DRIAS)

Le projet DRIAS a été mené en associant la Direction de la Climatologie de Météo-France et les laboratoires de recherche sur le climat (CERFACS, CNRM, IPSL), pour combiner l'expertise en production climatologique et sciences du climat.

L'emploi de scénarios climatiques n'est pas chose aisée et suppose d'aborder des futurs scénarisés, de gérer des incertitudes nombreuses qui entourent un signal robuste. Le service DRIAS permet de vulgariser les scénarios de projection du climat en croisant les éléments suivants :

- Les scénarios d'émission
- Les modèles climatiques
- Les méthodes de régionalisation
- Les méthodes de correction de biais
- La prise en compte des incertitudes

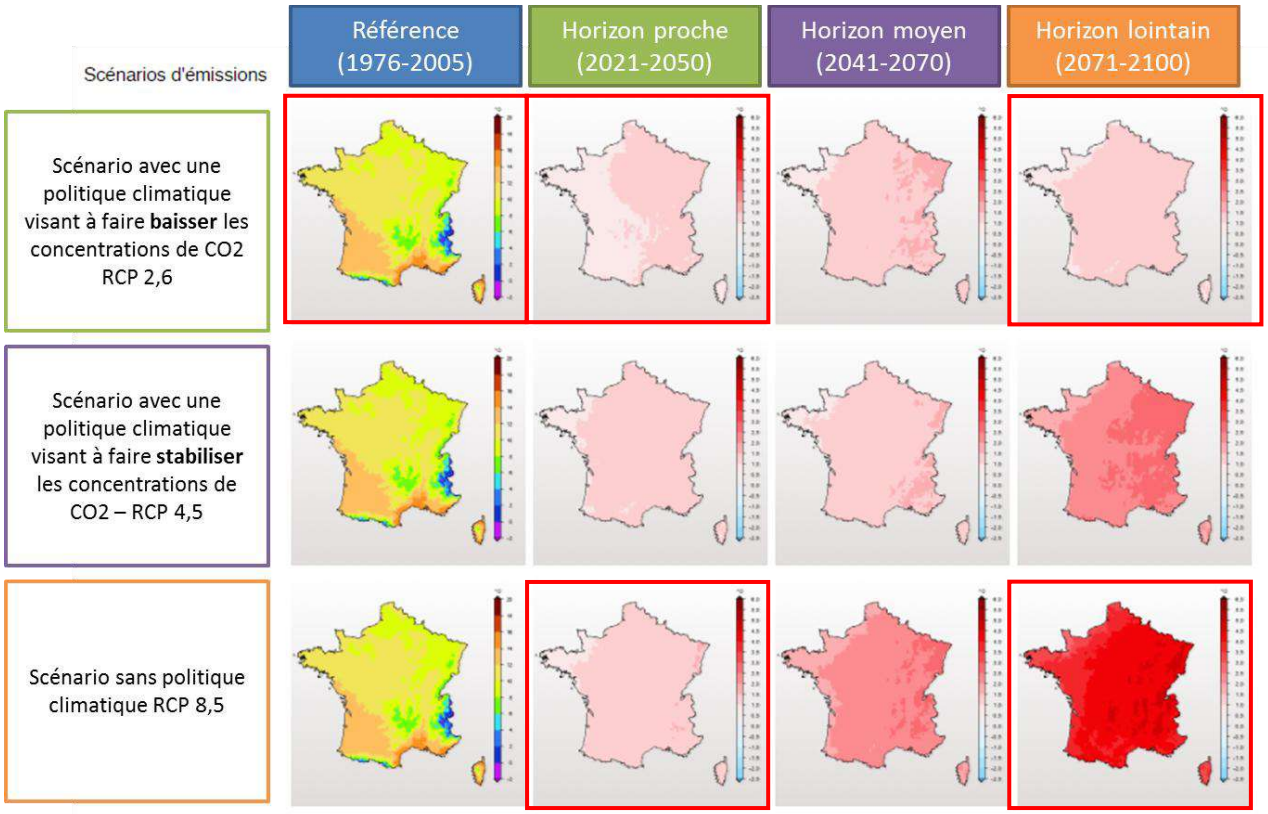


Figure 12. Scénarios de référence de la DRIAS

L'analyse du changement climatique concerne les principales variables atmosphériques telles que la température, les précipitations ou le vent, à la fois dans leur comportement moyen, mais également pour leurs valeurs extrêmes.

Un indicateur est défini pour être représentatif d'une des caractéristiques du climat, par exemple :

- température moyenne
- précipitations extrêmes
- nombre de jours de gel
- cumul annuel de précipitations

Certains sont représentatifs du climat moyen (température moyenne, cumul annuel de précipitations, …) et d'autres sont représentatifs des comportements extrêmes (nombre de jours de fortes chaleurs, nombre de jours de gel, …).

Afin d'étudier les impacts futurs, les scénarios suivants, issus de la modélisation DRIAS2020, vont être étudiés :

- Le scénario optimiste, présentant les effets d'une politique climatique visant à baisser les émissions de GES, aux horizons 2050 et 2100 (le scénario RCP 2.6),
- Le scénario pessimiste, ou tendanciel, sans politique climatique visant à baisser les émissions de GES, aux horizons 2050 et 2100 (le scénario RCP 8.5).

Au moment de la réalisation de l'étude, l'ensemble des indicateurs TRACC n'étaient pas encore disponibles et afin d'avoir des indicateurs cohérents entre eux, il a été décidé d'utiliser en priorité les données issues de la modélisation DRIAS2020. Cette modélisation utilise les scénarios RCP qui correspondent à différents schémas d'évolution des émissions en GES. De nouveaux scénarios appelés SSP sont maintenant utilisés par le GIEC mais ne sont pas encore disponibles dans les modélisations climatiques nationales. Il y a une correspondance quasi directe entre certains RCP et certains SSP comme l'indique le tableau ci-dessous.

Les scénarios de réchauffement utilisés précédemment étaient les RCP « Representative Concentration Pathways », représentatif d'un profil d'évolution de forçage radiatif et d'une évolution de concentration de GES. Les scénarios SSP « Shared Socioeconomic Pathways » sont davantage représentatifs des trajectoires socio-économiques potentielles. Pour ces scénarios SSP, les modèles IAM ont quantifié à la fois les paramètres économiques futurs (utilisation de l'énergie, utilisation des terres, population, etc.) et les émissions futures de GES. À chaque RCP peut donc être associé à plusieurs SSP, car un niveau d'émission de gaz à effet de serre donné peut correspondre à plusieurs types de développement socio-économiques. Ainsi, la correspondance est la suivante :

Scénario SSP	Scénario RCP le plus proche	Commentaire
SSP1-1.9	Pas de scénario RCP équivalent	
SSP1-2.6	RCP2.6	Le RCP2.6 induit un réchauffement légèrement plus faible.
SSP2-4.5	RCP4.5	Le scénario RCP6.0 est lui aussi proche du SSP2-4.5, jusqu'à 2050.
SSP3-7.0	Entre le RCP6.0 et le RCP8.5	Dans SSP3-7.0, les émissions d'autres GES que le CO2 et d'aérosols sont plus élevées que dans n'importe lequel des RCP.
SSP5-8.5	RCP8.5	Le scénario SSP5 est le seul narratif SSP dont les émissions sont suffisamment élevées pour produire un forçage radiatif de 8,5 W.m-2 en 2100.

Tableau 2. Correspondances entre les scénarios SSP et RCP retenus par le GIEC respectivement dans l'AR6 et l'AR5 – Source : Carbone 4, adapté de l'AR6 WGI, Cross-Chapter Box 1.4, Table 1

3. Les indicateurs climatiques

Dans le présent rapport, 8 indicateurs climatiques et 4 indicateurs de précipitations proposés par le portail DRIAS[4] ont été choisis pour suivre les évolutions climatiques du territoire. Ils permettent de comparer par rapport à la période de référence les effets de certaines politiques (scénarios RCP2.6 et RCP8.5) sur plusieurs horizons (proche – 2021-2050, et lointain – 2071 – 2100).

L'analyse du changement climatique concerne les principales variables atmosphériques comme la température et les précipitations à la fois dans leur comportement moyen (température moyenne, cumul annuel), mais également pour des valeurs extrêmes (nombre de jours de fortes chaleurs, nombre de jours de fortes précipitations, etc.).

Type d'indicateurs	Nom de l'indicateur	Définition de l'indicateur
Indicateurs de températures	Température moyenne	L'indicateur température moyenne correspond à la moyenne des températures moyennes quotidiennes de la période.
	Températures minimales et maximales	Les indicateurs température minimale et maximale correspondent aux moyennes des températures minimales et maximales quotidiennes de la période.
	Nombre de jours estivales (>=25°C)	Un jour estival est définie comme un jour dont la température maximale quotidienne est supérieure ou égal à 25°C.
	Nombre de jours très chauds (>=35°C)	Un jour estival est définie comme un jour dont la température maximale quotidienne est supérieure ou égal à 35°C.
	Nombre de jours de vague de chaleur	Une vague de chaleur est définie ici comme une série d'au moins 5 jours consécutifs anormalement chauds. Un jour anormalement chaud étant un jour pour lequel la température maximale quotidienne est supérieure d'au moins 5 °C de la température maximale quotidienne de référence du jour (calculée sur la période de référence).
	Nombre de nuits tropicales (> 20°C)	Une nuit tropicale est définie ici comme une nuit dont la température minimale quotidienne est supérieure à 20°C.
	Nombre de jours de gel (< 0°C)	Un jour de gel est un jour dont la température minimale est inférieure ou égale à 0°C.
Indicateurs de précipitations	Cumul de précipitations	Le cumul des précipitations est une moyenne annuelle de la somme des précipitations comptabilisée en mm.
	Nombre de jours de pluie (>=1mm)	Un jour de pluie est un jour dont le cumul de précipitations est supérieur ou égal à 1 mm.

[4] Produit multi-modèles de DRIAS-2020 : 95e centile de l'ensemble

Type d'indicateurs	Nom de l'indicateur	Définition de l'indicateur
	Nombre de jours de fortes précipitations (>= 20mm)	Dans le modèle DRIAS-2020, un jour de fortes précipitations est un jour pour lequel le cumul de précipitations quotidienne est supérieur à 20 mm.
	Nombre maximum de jours secs consécutifs (<1mm)	Il correspond au maximum de jours consécutifs avec un cumul de précipitations quotidien inférieur à 1 mm.

Tableau 3. Tableau récapitulatif des indicateurs climatiques utilisés dans l'étude

III. Climat passé, présent et futur du territoire de la Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre

1. Les Unités Climatiques

0 - Délimitation de la zone et unités climatiques au sein de la RB - p36

L'équipe du Parc naturel régional souhaite étudier l'évolution du climat à l'échelle de la Réserve de biosphère.

La Réserve de biosphère se trouve à la frontière de trois zones climatiques différentes selon le diagnostic territorialisé du CERDD (2019) et est donc sous l'influence des zones « côte nord », « collines de l'artois » et « flandre hainaut et plaines picardes ». Le découpage peut être satisfaisant à l'échelle régionale, toutefois l'étude à l'échelle des 111 communes et l'expérience vécue du territoire impliquent le besoin de définir plus précisément la limite d'influence de ces zones.

Ces trajectoires différentes pourraient impliquer une évolution des risques et vulnérabilités différentes au sein même de la Réserve de biosphère qu'il conviendrait ainsi d'anticiper pour définir des enjeux et objectifs très localisés et orienter la prise de décision des acteurs du territoire. La présente étude permet également d'explorer la possibilité d'une évolution différenciée de plusieurs unités climatiques encore plus spécifiques au sein du territoire de la Réserve de biosphère au regard du changement climatique.

Dans un premier temps, le découpage des zones a donc été imaginé en suivant la comparaison des cartes réalisées à partir des indicateurs climatiques choisis pour l'étude (température et précipitations). Cependant, les scénarios et données étudiés s'appuyant sur la modélisation DRIAS2020 avec des mailles de 8 km de côté., le découpage paraissait peu satisfaisant au regard de l'objectif très local. En effet, la répartition de certaines communes, surtout « en bord de maille », ne correspondait pas à l'expérience du territoire.

En l'absence de données plus fines à cette échelle, le choix de découpage des unités climatiques s'est donc appuyé dans un second temps sur la connaissance du territoire par le commanditaire de l'étude. Il s'agit donc d'une première exploration subjective en attente d'ajustements selon l'expertise des autres acteurs locaux et de l'évolution de la connaissance scientifique sur les indicateurs.

Les 6 unités climatiques au sein de la RB sont les suivantes :

- Cuvette audomaroise
- Delta de l'Aa
- Frange flandrienne
- Haute vallée de l'Aa
- Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques
- Vallées Hem et du Bléquin

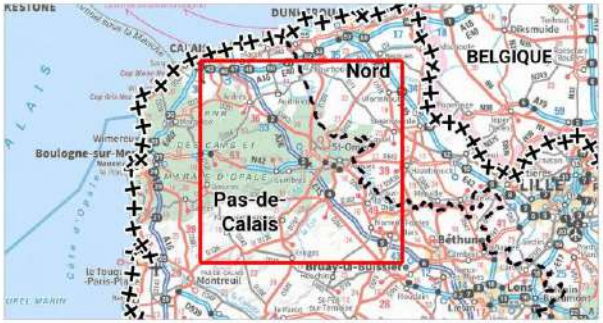
	Nombre de communes	Pourcentage de la RB (commune)	Surface en hectares	Pourcentage de la RB (surface)	Population	Pourcentage de la RB (population)
Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre.	111	100%	98 501	100%	133 600	100%
Cuvette audomaroise	18	16%	19 874	20%	58 527	44%
Delta de l'Aa	1	1%	1 852	2%	1 649	1%
Frange flandrienne	10	9%	9 300	9%	7 479	6%
Haute vallée de l'Aa	18	16%	18 454	19%	8 471	6%
Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques	24	22%	16 694	17%	33 302	25%
Vallées Hem et du Bléquin	40	36%	32 327	33%	24 172	18%

Tableau 4. Caractérisation des Unités Climatiques de la RB

Réserve de Biosphère du Marais Audomarois - Aa - Hem - Flandre

Cahier Technique Territorial Climatique

Délimitation de la zone d'étude

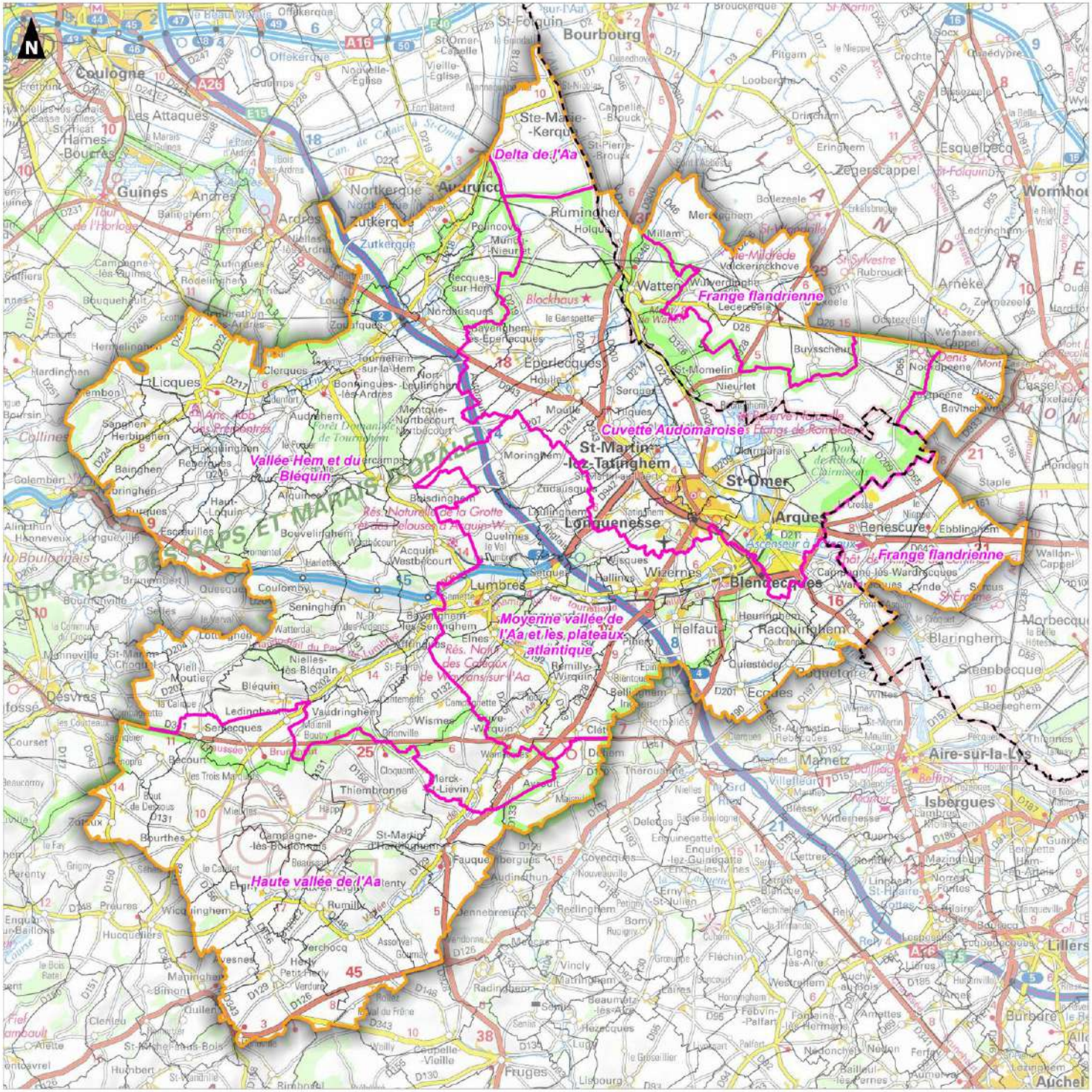


Zones d'étude

- Réserve de Biosphère du Marais Audomarois
- Unités climatiques

Limites administratives

- Frontière
- Limite départementale
- Limite communale



0 5 10 km

Réalisation : AUDDICE, décembre 2025
Sources de fond de carte : IGN SCAN 250 et SCAN 1000
Sources de données : IGN BD TOPO - PNR CMO - AUDDICE, 2025

2. Les indicateurs de températures

Dans le présent rapport, 8 indicateurs de suivi proposés par le portail DRIAS[5] ont été choisis pour suivre les évolutions de la température. Ils permettent de comparer par rapport à la période de référence les effets de certaines politiques (scénarios RCP2.6 et RCP8.5) sur plusieurs horizons (proche – 2021-2050, et lointain – 2071 – 2100).

L'analyse du changement climatique concerne les principales variables atmosphériques comme la température à la fois dans son comportement moyen (température moyenne), mais également pour ses valeurs extrêmes (nombre de jours de fortes chaleurs, nombre de jours de gel, etc.).

La température est un marqueur important de l'évolution climatique. Si elle caractérise bien le changement climatique, la perception par le public est variable selon les indicateurs. L'augmentation de la température moyenne n'est, en effet, pas ou peu perceptible. Toutefois, certains événements tels que les températures extrêmes ou les vagues de chaleurs sont perçus de façon concrète par les populations. Ces indicateurs permettent ainsi de caractériser de façon satisfaisante les sensations du public au regard de l'évolution du climat.

a. Température moyenne

Données météorologiques passées sur la RB

Sources : Météo France et Rapport d'activités 2024 de la RB Marais Audomarois

Sur la RB, les données des stations météo disponibles sont les suivantes[6] :

En °C	Nielles-Lès-Bléquin	Licques	Watten	Zuidbrouck à Clairmarais
Automne	8,3	/	9,4	8,99
Été	16,5	/	18,0	17,32
Hiver	5,1	/	6,6	6,41
Printemps	12,3	/	13,7	13,05
Annuel	**10,6**	**/**	**12,1**	**11,46**

Tableau 5. Synthèse de la moyenne des températures moyennes annuelles sur la période de captation de chaque station du territoire de la RB

La période de captation des stations météo étant différente, la comparaison est privilégiée entre les stations météo de Watten (exploitée entre 1960 et 2025) et Licques (exploitée entre 1968 et 2021) qui ont des périodes de captation comparables. Cependant, la température moyenne n'étant pas une donnée disponible sur la station de Licques, les

[5] Produit multi-modèles de DRIAS-2020 : 95e centile de l'ensemble
[6] Lorsque les données d'un indicateur ne sont pas disponibles sur l'une des stations, le signe « / » est utilisé.

données de la station météo de Nielles-Lès-Bléquin (exploitée entre 2007 et 2025), de Watten (exploitée entre 1960 et 2025) et de Clairmarais (exploitée entre 2019 et 2025) sont comparées.

Les données des stations météo du territoire montrent une différence entre la zone Est du territoire comprenant Watten et la ferme du Zuidbrouck sur la commune de Clairmarais (11,8°C en moyenne) et la zone Ouest où se trouve Nielles-Lès-Bléquin.

En effet, la moyenne de température annuelle comporte une différence d'environ 1 à 1,5 °C. La température moyenne est plus élevée dans la zone Est.

En complément, la tendance des températures moyennes annuelles augmente depuis 1971. Elle est passée de 9,7° à 12,4° environ.

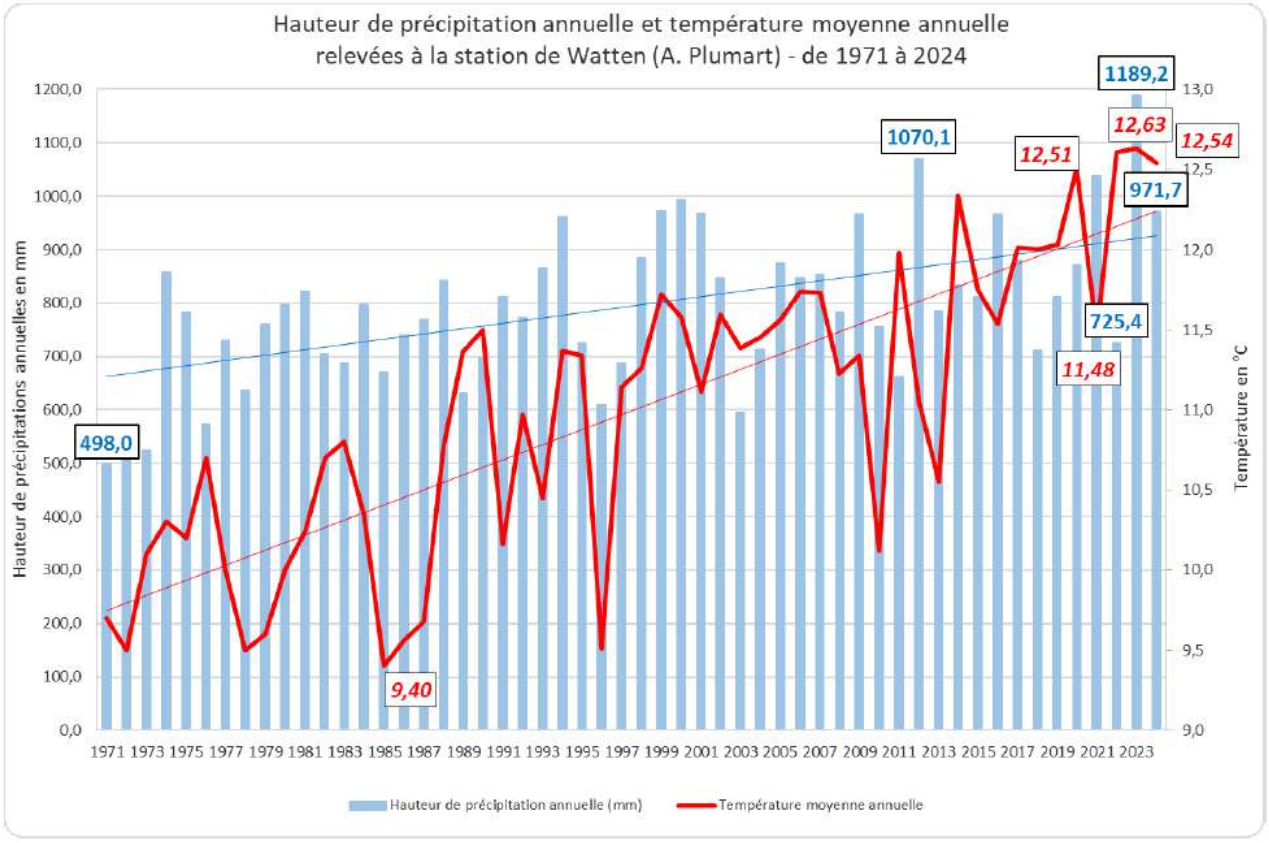


Figure 13. Hauteur de précipitations annuelle et température moyenne annuelle relevées à la station de Watten de 1971 à 2024- Rapport d'activités 2024 de la RB Marais Audomarois

Projection future des scénarios DRIAS sur la RB

L'indicateur température moyenne correspond à la moyenne des températures moyennes quotidiennes de la période.

Selon le scénario RCP2.6, qui vise à faire baisser les concentrations de gaz à effet de serre, on pourrait connaître à long terme une augmentation des températures limitée à un peu plus de 1°C. En revanche, avec le scénario RCP8.5, on constate une augmentation des températures moyennes jusqu'à +4°C en 2100.

Pour le territoire de la RB, la température moyenne serait de 11,57°C selon le scénario le plus optimiste et 14,56°C en moyenne dans le pire scénario à horizon 2100.

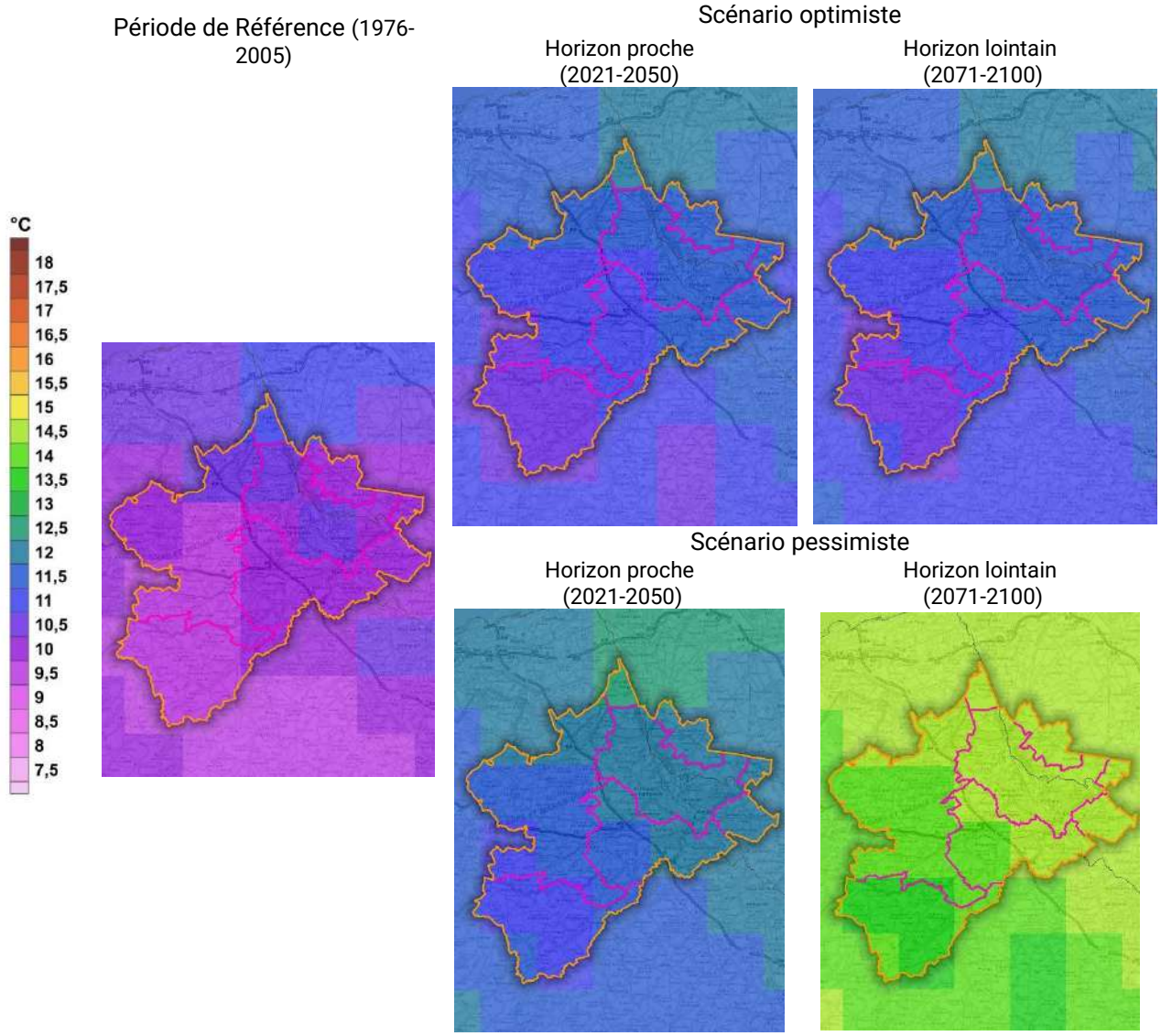


Figure 14. Température moyenne annuelle quotidienne de la période

Température moyenne °C	**Période de Référence** (1976-2005)	**Horizon proche** (2021-2050)		**Horizon lointain** (2071-2100)	
		Scénario optimiste	Scénario pessimiste	Scénario optimiste	Scénario pessimiste
Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre.	10,39	11,51	12,06	11,57	14,56
Cuvette audomaroise	10,64	11,79	12,35	11,84	14,87
Delta de l'Aa	11,04	12,10	12,60	12,17	14,95
Frange flandrienne	10,46	11,60	12,16	11,66	14,68
Haute vallée de l'Aa	9,86	10,97	11,53	11,03	14,03
Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques	10,30	11,43	11,99	11,49	14,49
Vallées Hem et du Bléquin	10,04	11,19	11,75	11,26	14,31

Tableau 6. Moyennes annuelles des températures moyennes quotidiennes de la période

Au sein de la RB, l'ensemble des UC montre une augmentation similaire. Les unités climatiques Cuvette audomaroise, Delta de l'Aa et Frange flandrienne sont au-dessus de la moyenne de la RB alors que les unités climatiques Haute vallée de l'Aa, Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques et Vallées Hem et du Bléquin sont en dessous. Cette distinction entre 2 grandes zones Ouest et Est peut être mise en corrélation avec le découpage climatique des Hauts-de-France réalisé par le CERDD et Météo France. Celui-ci indique en effet que la partie Ouest du territoire de la RB correspond à la zone 3 de ce découpage, dite « collines de l'Artois » alors que la zone Est correspond plutôt à la zone 4 dite « Flandre Hainaut et Plaines Picardes ».

b. Températures minimales et maximales

Données météorologiques passées sur la RB

Sources : Météo France

Température minimale

Sur la RB, les données des stations météo disponibles sont les suivantes :

En °C	Nielles-Lès-Bléquin	Licques	Watten	Zuidbrouck à Clairmarais
Automne	5,85	4,40	5,14	/
Été	12,55	11,23	12,24	/
Hiver	2,61	1,60	2,20	/
Printemps	8,27	7,20	7,86	/
Annuel	**7,33**	**6,09**	**6,85**	**/**

Tableau 7. Synthèse de la moyenne annuelle des températures minimales mensuelles sur la période de captation de chaque station du territoire de la RB

Les données présentées correspondent à la moyenne annuelle des températures minimales mensuelles pour chacune des stations météo.

La période de captation des stations météo étant différente, la comparaison est privilégiée entre les stations météo de Watten (exploitée entre 1960 et 2025) et Licques (exploitée entre 1968 et 2021) qui ont des périodes de captation comparables.

Les données des stations météo du territoire montrent une différence des températures minimales sur le territoire de la RB de 0,74 °C entre les stations de Licques et Watten. Les moyennes annuelles de température minimale mensuelle sont comprises entre 6,09 et 7,33 °C.

Température maximale

Sur la RB, les données des stations météo disponibles sont les suivantes :

En °C	Nielles-Lès-Bléquin	Licques	Watten	Zuidbrouck à Clairmarais
Automne	10,99	10,89	11,63	/
Été	21,41	20,98	22,30	/
Hiver	8,05	8,06	8,89	/
Printemps	17,12	16,62	17,86	/
Annuel	**14,41**	**14,14**	**15,16**	**/**

Tableau 8. Synthèse de la moyenne annuelle des températures maximales mensuelles sur la période de captation de chaque station du territoire de la RB

La période de captation des stations météo étant différente, la comparaison est privilégiée entre les stations météo de Watten (exploitée entre 1960 et 2025) et Licques (exploitée entre 1968 et 2021) qui ont des périodes de captation comparables.

Les données des stations météo du territoire montrent une différence des températures maximales sur le territoire de la RB de 1,02 °C entre les stations de Licques et Watten. La température est plus élevée dans la zone Est.

Projection future des scénarios DRIAS sur la RB

Les indicateurs température minimale et maximale correspondent aux moyennes des températures minimales et maximales quotidiennes de la période.

Température minimale

Selon le scénario RCP2.6, qui vise à faire baisser les concentrations de gaz à effet de serre, on pourrait connaître à long terme une augmentation limitée des températures minimales à un peu plus de 1°C. En revanche, avec le scénario RCP8.5, on constate une augmentation des températures minimales jusqu'à +4°C en 2100.

Pour le territoire de la RB, la moyenne des températures minimales quotidienne serait de 8,7°C selon le scénario le plus optimiste et 11,6°C en moyenne dans le pire scénario à horizon 2100.

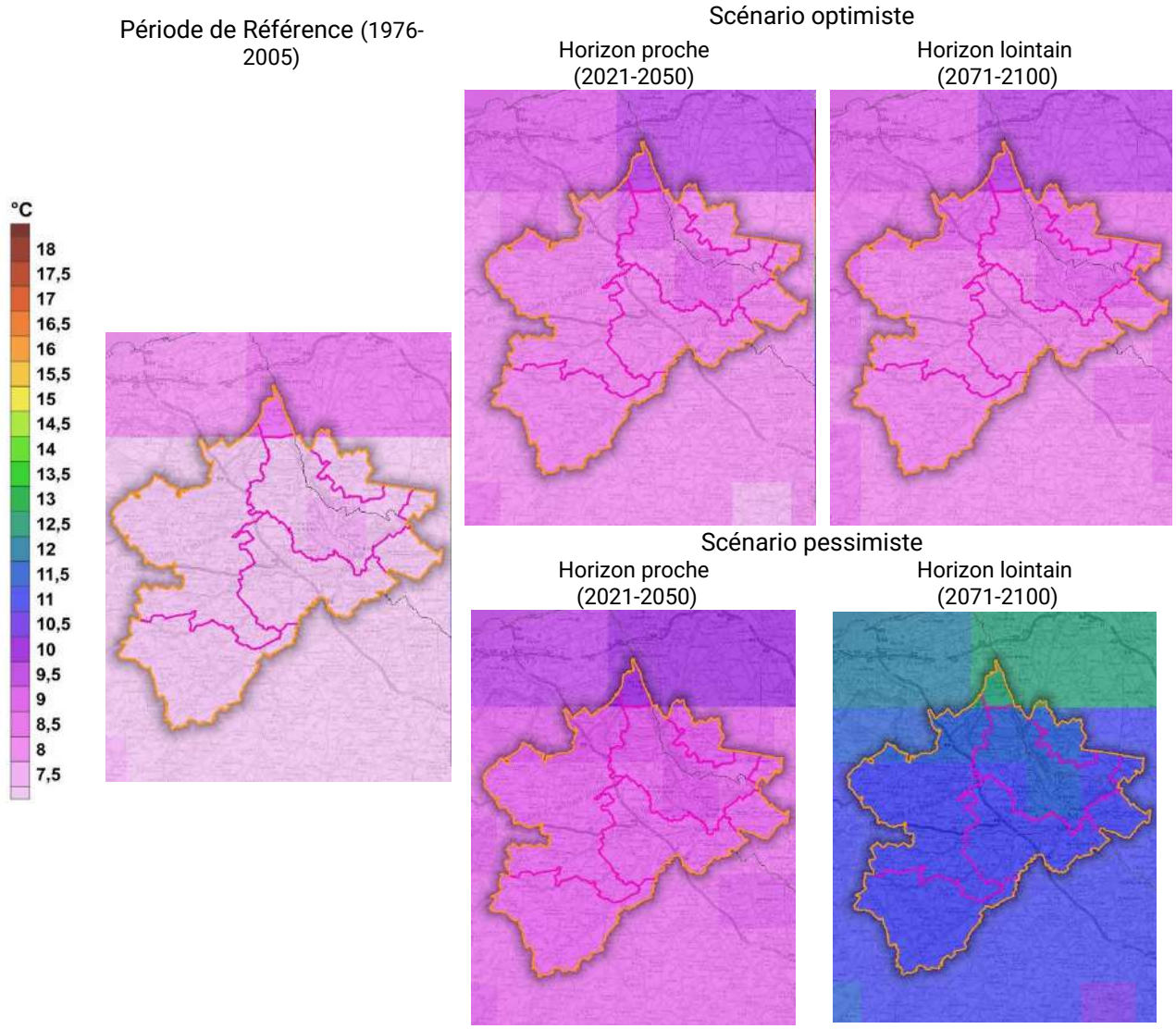


Figure 15. Moyennes des températures minimales quotidiennes de la période

Température minimale °C	**Période de Référence** (1976-2005)	**Horizon proche** (2021-2050)		**Horizon lointain** (2071-2100)	
		Scénario optimiste	Scénario pessimiste	Scénario optimiste	Scénario pessimiste
Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre.	7,53	8,65	9,16	8,70	11,60
Cuvette audomaroise	7,49	8,59	9,15	8,68	12,78
Delta de l'Aa	8,81	8,57	10,41	9,98	11,48
Frange flandrienne	7,34	9,88	9,02	8,55	11,11
Haute vallée de l'Aa	7,08	8,43	8,70	8,23	11,26
Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques	7,23	8,12	8,86	8,40	11,32
Vallées Hem et du Bléquin	7,19	8,29	8,84	8,38	11,60

Tableau 9. Moyennes des températures minimales quotidiennes de la période

Au sein de la RB, l'unité climatique Cuvette audomaroise se dégage avec une moyenne des températures minimales quotidienne modélisée de 12,78°C selon le scénario pessimiste à horizon 2100, soit 1,18°C de plus que la RB en moyenne. Cette différence peut être due à la prise en compte de l'îlot de chaleur sur cette partie plus urbanisée du territoire.

Température maximale

Selon le scénario RCP2.6, qui vise à faire baisser les concentrations de gaz à effet de serre, on pourrait connaître à long terme une augmentation des températures maximales limitée à un peu plus de 1°C. En revanche, avec le scénario RCP8.5, on constate une augmentation des températures maximales jusqu'à +4°C en 2100.

Pour le territoire de la RB, la moyenne des températures maximales quotidiennes serait de 14,48°C selon le scénario le plus optimiste et 17,52°C en moyenne dans le pire scénario à horizon 2100.

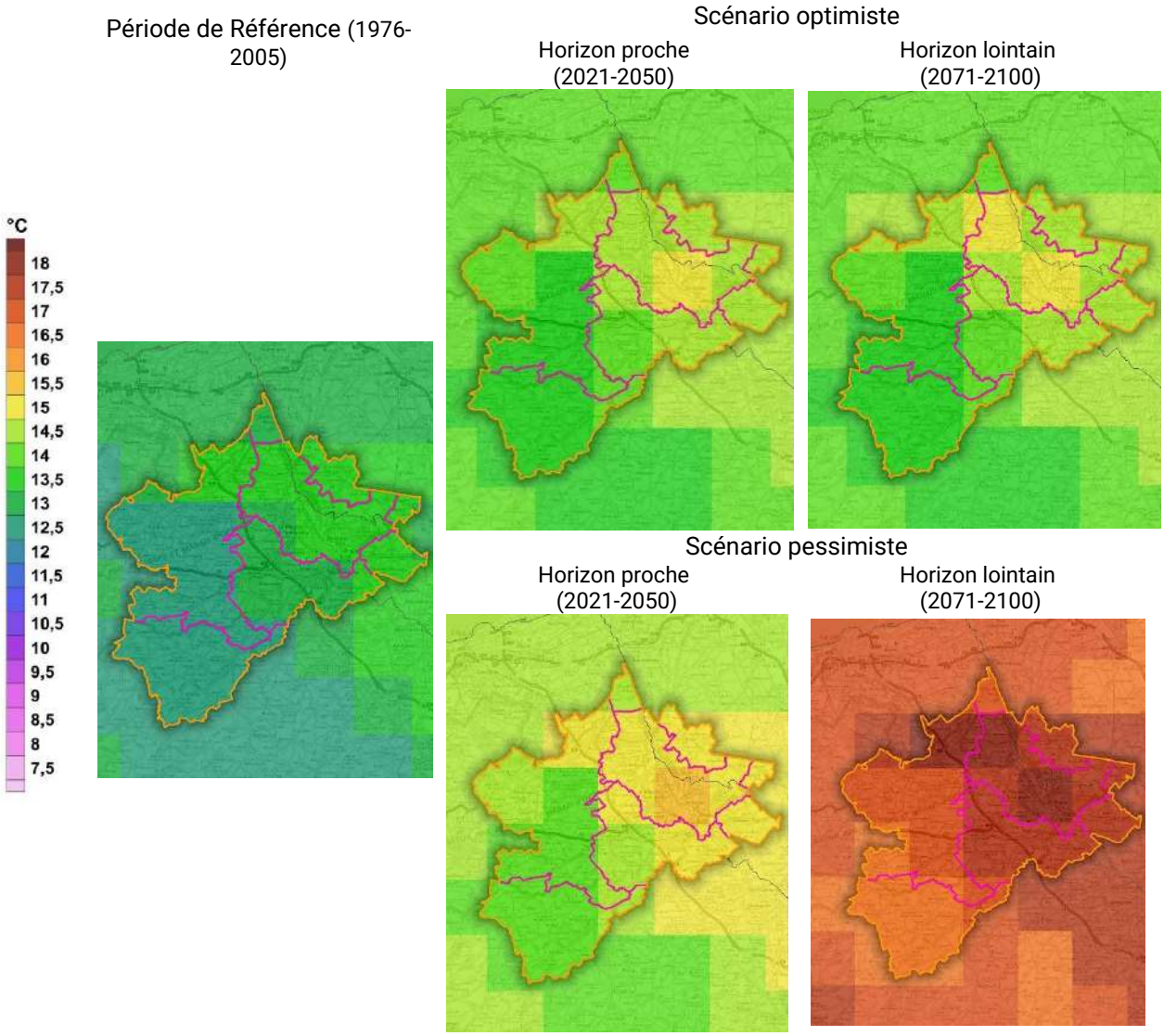


Figure 16. Moyennes des températures maximales quotidiennes de la période

Température maximale °C	Période de Référence (1976-2005)	Horizon proche (2021-2050)		Horizon lointain (2071-2100)	
		Scénario optimiste	Scénario pessimiste	Scénario optimiste	Scénario pessimiste
Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre.	13,26	14,45	14,96	14,48	17,52
Cuvette audomaroise	13,80	15,02	15,54	15,05	18,15
Delta de l'Aa	13,28	14,35	14,80	14,37	17,11
Frange flandrienne	13,58	14,78	15,30	14,80	17,88
Haute vallée de l'Aa	12,63	13,83	14,37	13,86	16,96
Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques	13,37	14,59	15,11	14,62	17,72
Vallées Hem et du Bléquin	12,89	14,13	14,66	14,17	17,30

Tableau 10. Moyennes des températures maximales quotidiennes de la période

Au sein de la RB, l'ensemble des UC montre une augmentation similaire. Les unités climatiques Cuvette audomaroise, Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques et Frange flandrienne sont au-dessus de la moyenne de la RB alors que les unités climatiques Delta de l'Aa, Haute vallée de l'Aa et Vallées Hem et du Bléquin sont en dessous. Cette distinction entre 2 grandes zones Ouest et Est peut être mise en corrélation avec le découpage climatique des Hauts-de-France réalisé par le CERDD et Météo France. Celui-ci indique en effet que la partie Ouest du territoire de la RB correspond à la zone 3 de ce découpage, dite « collines de l'Artois » alors que la zone Est correspond plutôt à la zone 4 dite « Flandre Hainaut et Plaines Picardes ».

c. *Nombre de jours estivales (>=25)*[7]

Les extrêmes chauds de température sont un marqueur important de l'évolution climatique et ils sont directement reliés à la hausse des températures moyennes. Ainsi, une journée dite chaude ou estivale est définie par une température maximale dépassant les 25°C. Perçu par le public de façon concrète, les projections pour l'évolution de cet indicateur sont donc développées ci-dessous.

Données météorologiques passées sur la RB

Sources : Météo France

Sur la RB, les données des stations météo disponibles sont les suivantes :

Nombre de jours	Nielles-Lès-Bléquin	Licques	Watten	Zuidbrouck à Clairmarais
Automne	0,2	0,2	0,3	/
Été	15,7	14,0	18,0	/
Hiver	-	0,0	0,0	/
Printemps	5,5	5,9	7,0	/
Annuel	**21,4**	**20,1**	**25,4**	**/**

Tableau 11. Synthèse de la moyenne du nombre de jours chauds (>=25) sur la période de captation de chaque station du territoire de la RB

La période de captation des stations météo étant différente, la comparaison est privilégiée entre les stations météo de Watten (exploitée entre 1960 et 2025) et Licques (exploitée entre 1968 et 2021) qui ont des périodes de captation comparables.

Les données des stations météo du territoire montrent une différence entre la zone Est du territoire comprenant Watten et la zone Ouest où se trouvent les communes de Nielles-Lès-Bléquin et Licques.

En effet, la moyenne du nombre de jours chauds est supérieure dans la zone Est avec plus de 4 jours de différence en moyenne et 5,3 jours entre Licques et Watten.

Projection future des scénarios DRIAS sur la RB

Sur le territoire, il pourrait y avoir, en 2100, jusqu'à 67 jours avec une température supérieure à 25°C, selon le pire scénario, contre 15 jours sur la période de référence et 31 selon le scénario optimiste.

[7] Température maximale >25°C

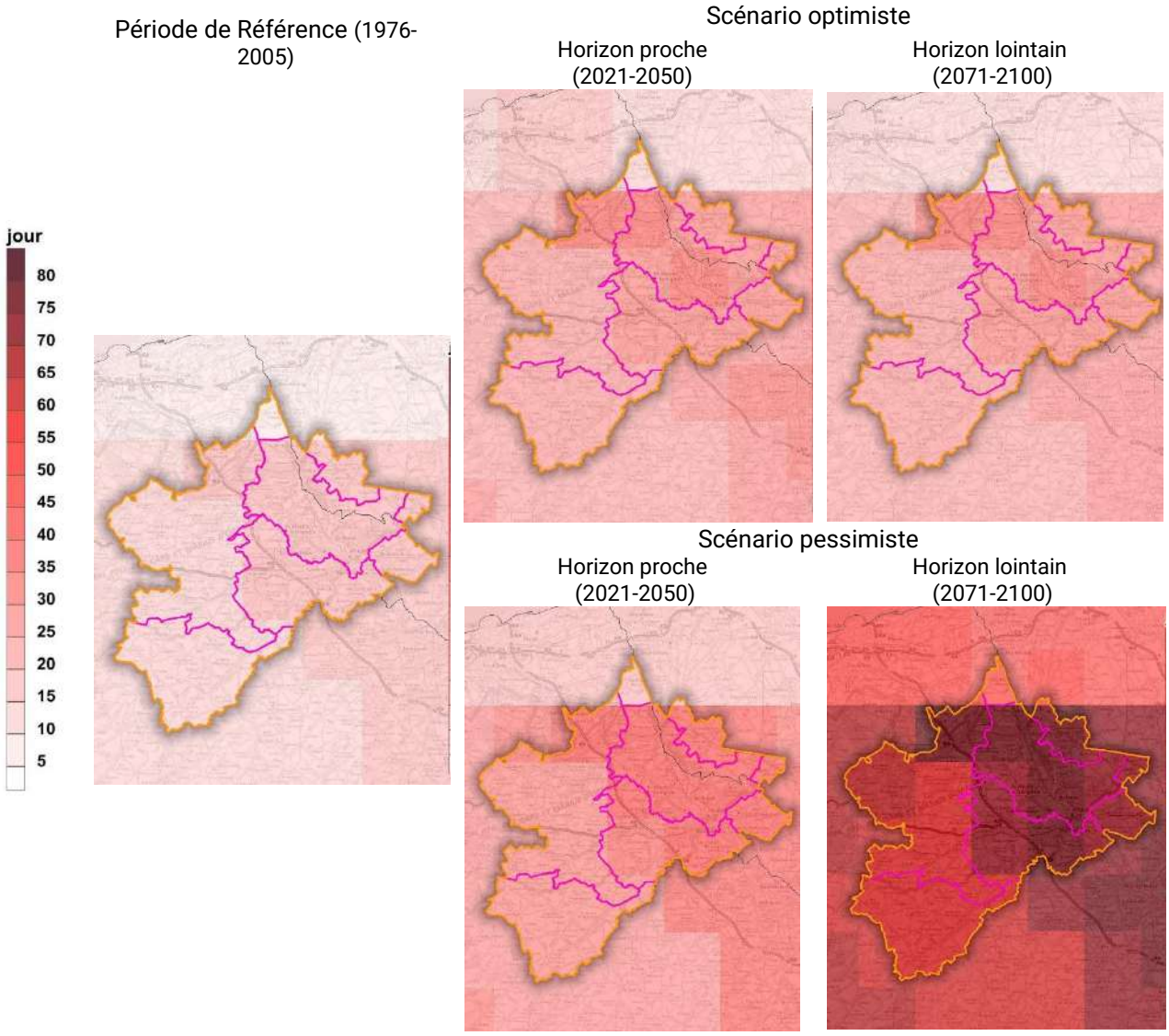


Figure 17. Moyenne du nombre de journée estivales (>=25) annuelle sur la période

Nombre de jours estivales (>=25)	**Période de Référence** (1976-2005)	**Horizon proche** (2021-2050)		**Horizon lointain** (2071-2100)	
		Scénario optimiste	Scénario pessimiste	Scénario optimiste	Scénario pessimiste
Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre.	14,98	25,64	31,09	24,94	67,28
Cuvette audomaroise	19,00	32,00	38,50	31,50	79,00
Delta de l'Aa	8,00	14,00	18,00	14,00	44,00
Frange flandrienne	18,00	30,00	36,00	29,50	75,50
Haute vallée de l'Aa	13,00	23,20	28,20	22,20	63,60
Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques	17,67	29,67	35,67	28,67	75,00
Vallées Hem et du Bléquin	14,20	25,00	30,20	23,80	66,60

Figure 18. Moyenne du nombre de journées estivales (>=25) annuelles sur la période

Au global et dans tous les scénarios étudiés, le nombre de journées estivales va augmenter pour le territoire de la Réserve de biosphère Unesco.

Ainsi, ce nombre va passer de 14,98 pour la période de référence à 67,28 pour le scénario pessimiste et pour l'horizon lointain (2071-2100).

Deux grandes zones se distinguent sur le territoire. En cohérence avec le découpage climatique des Hauts-de-France réalisé par le CERDD et Météo France, l'Ouest et l'Est de la Réserve de biosphère présentent des caractéristiques actuelles et des projections d'évolution distinctes. Des correspondances peuvent être faites entre les deux documents, avec la zone 3 de ce découpage, dite « collines de l'Artois » dans la moitié Ouest du territoire d'étude et à la zone 4 dite « Flandre Hainaut et Plaines Picardes » à l'Est de la Réserve de biosphère.

Il est possible de préciser l'évolution de cet indicateur au sein des Unités Climatiques. L'unité climatique Cuvette audomaroise se dégage avec une moyenne du nombre de journées estivales annuelles modélisées de 79 selon le scénario pessimiste à horizon 2100, soit 12 de plus que la RB en moyenne.

Sur cette partie qui est la plus urbanisée du territoire de la Réserve de biosphère, il est possible que la hausse des extrêmes de température soit accentuée par le phénomène d'îlots de chaleur. Les rôles du relief et de la zone humide seraient aussi à caractériser.

d. Nombre de jours très chauds (>=35)[8]

Les extrêmes chauds de température sont un marqueur important de l'évolution climatique. Ils sont directement reliés à la hausse des températures moyennes. Ils caractérisent aussi de façon satisfaisante les sensations du public. Une journée chaude, avec une température maximale dépassant les 35°C, est aisément perçue par le public de façon concrète.

Données météorologiques passées sur la RB

Sources : Météo France

Sur la RB, les données des stations météo disponibles sont les suivantes :

Nombre de jours	Nielles-Lès-Bléquin	Licques	Watten	Zuidbrouck à Clairmarais
Automne	-	-	-	/
Été	0,4	0,3	0,4	/
Hiver	-	-	-	/
Printemps	-	0,0	0,0	/
Annuel	**0,4**	**0,3**	**0,4**	**/**

Tableau 12. Synthèse de la moyenne nombre de jours très chauds (>=35) sur la période de captation de chaque station du territoire de la RB

[8] Température maximale supérieure ou égal à 35°C

La période de captation des stations météo étant différente, la comparaison est privilégiée entre les stations météo de Watten (exploitée entre 1960 et 2025) et Licques (exploitée entre 1968 et 2021) qui ont des périodes de captation comparables.

Les données des stations météo du territoire montrent une homogénéité sur le nombre de jours très chaud sur le territoire de la RB.

Projection future des scénarios DRIAS sur la RB

Sur le territoire, il pourrait y avoir, en 2100, jusqu'à 4 jours avec une température supérieure à 35°C, selon le pire scénario, contre 0 jours sur la période de référence et 1 selon le scénario optimiste.

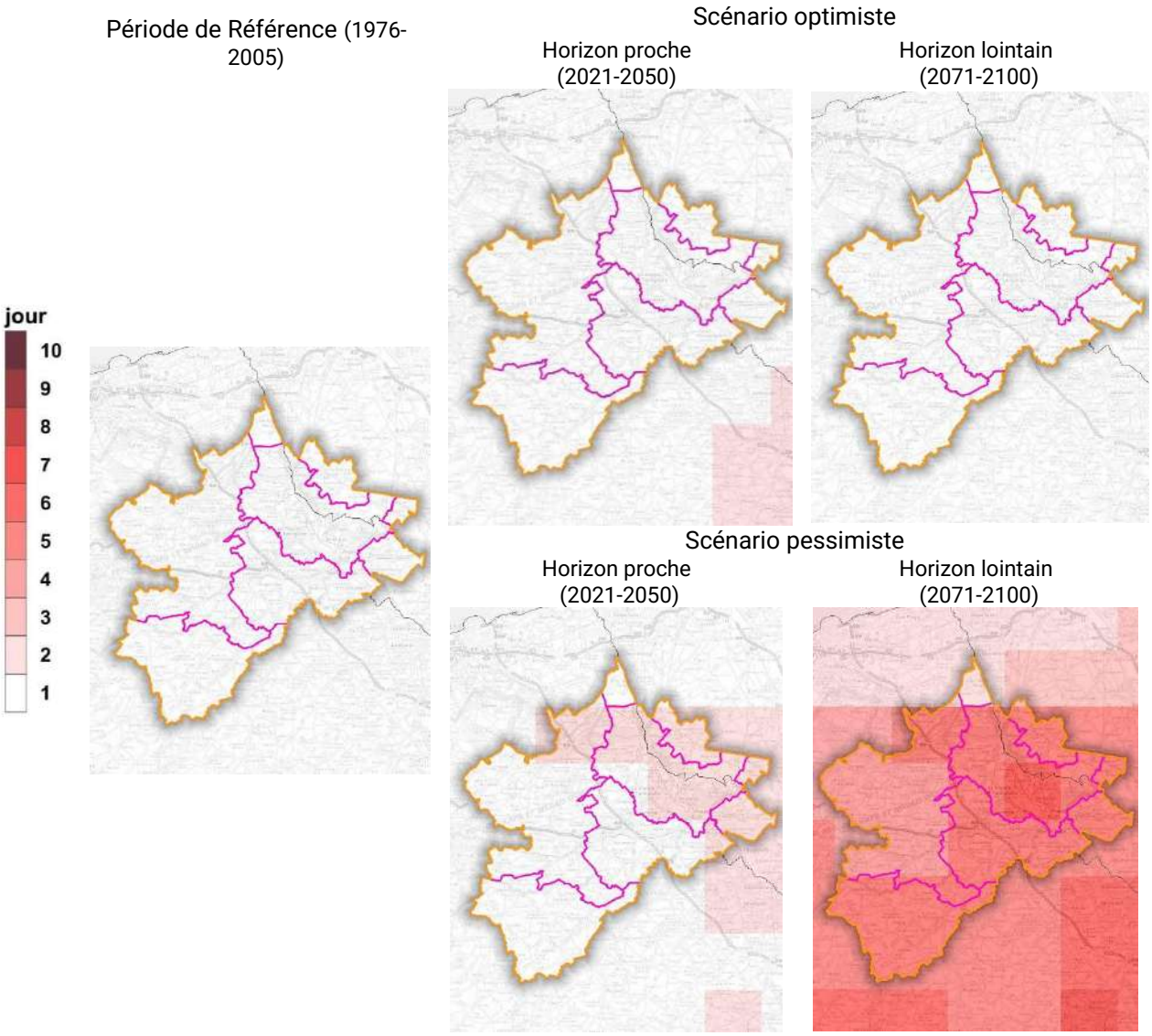


Figure 19. Moyenne annuelle du nombre de jours très chauds (>=35) sur la période

Nombre de jours très chauds (>=35)	Période de Référence (1976-2005)	Horizon proche (2021-2050)		Horizon lointain (2071-2100)	
		Scénario optimiste	Scénario pessimiste	Scénario optimiste	Scénario pessimiste
Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre.	0,13	0,68	0,84	0,64	4,11
Cuvette audomaroise	0,17	0,71	1,06	0,83	5,08
Delta de l'Aa	0,05	0,88	0,40	0,26	1,84
Frange flandrienne	0,17	0,26	1,06	0,72	4,57
Haute vallée de l'Aa	0,10	0,85	0,75	0,62	4,36
Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques	0,15	0,78	0,98	0,78	4,82
Vallées Hem et du Bléquin	0,13	0,81	0,79	0,64	4,01

Tableau 13. Moyenne annuelle du nombre de jours très chauds (>=35) sur la période

Au sein de la RB, l'unité climatique Cuvette audomaroise se dégage avec une moyenne annuelle du nombre de journées très chaudes modélisée de 5 selon le scénario pessimiste à horizon 2100, soit 1 de plus que la RB en moyenne. Cette différence peut être due à la prise en compte de l'îlot de chaleur sur cette partie plus urbanisée du territoire.

Au contraire, l'unité climatique Delta de l'Aa se dégage avec une moyenne annuelle du nombre de journées très chaudes modélisée de 2 selon le scénario pessimiste à horizon 2100, soit 2 de moins que la RB en moyenne. Cela peut être dû à l'influence du littoral sur la modélisation qui est visible sur le territoire de la RB seulement sur cette unité climatique.

e. Nombre de jours de vague de chaleur[9]

Les vagues de chaleur et les extrêmes chauds de température sont des marqueurs importants de l'évolution climatique. Ils sont directement reliés à la hausse des températures moyennes. Ils caractérisent aussi de façon satisfaisante les sensations du public. Pendant une vague de chaleur en été, le public perçoit aisément le phénomène de façon concrète.

Une vague de chaleur est définie ici comme une série d'au moins 5 jours consécutifs anormalement chauds.

Un jour anormalement chaud étant un jour pour lequel la température maximale quotidienne est supérieure d'au moins 5 °C de la température maximale quotidienne de référence du jour (calculée sur la période de référence).

[9] Température maximale supérieure de plus de 5°C à la normale pendant au moins 5 jours consécutifs

Données météorologiques passées sur la RB

Cet indicateur n'est pas disponible sur les stations météo.

Projection future des scénarios DRIAS sur la RB

Aujourd'hui, en France on compte en moyenne entre 5 et 10 jours de vague de chaleur par an avec une moyenne légèrement plus élevée sur les territoires où le climat est continental. En revanche, selon le scénario le plus pessimiste RCP8.5, pour 2100, l'ensemble du territoire français devrait connaître une forte augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur, y compris sur la RB pour qui la modélisation indique 85 jours. Selon le scénario le plus optimiste RCP2.6 qui vise à baisser les concentrations de CO_2, la répercussion est déjà importante, avec 18 jours de vagues de chaleur par an pour la RB.

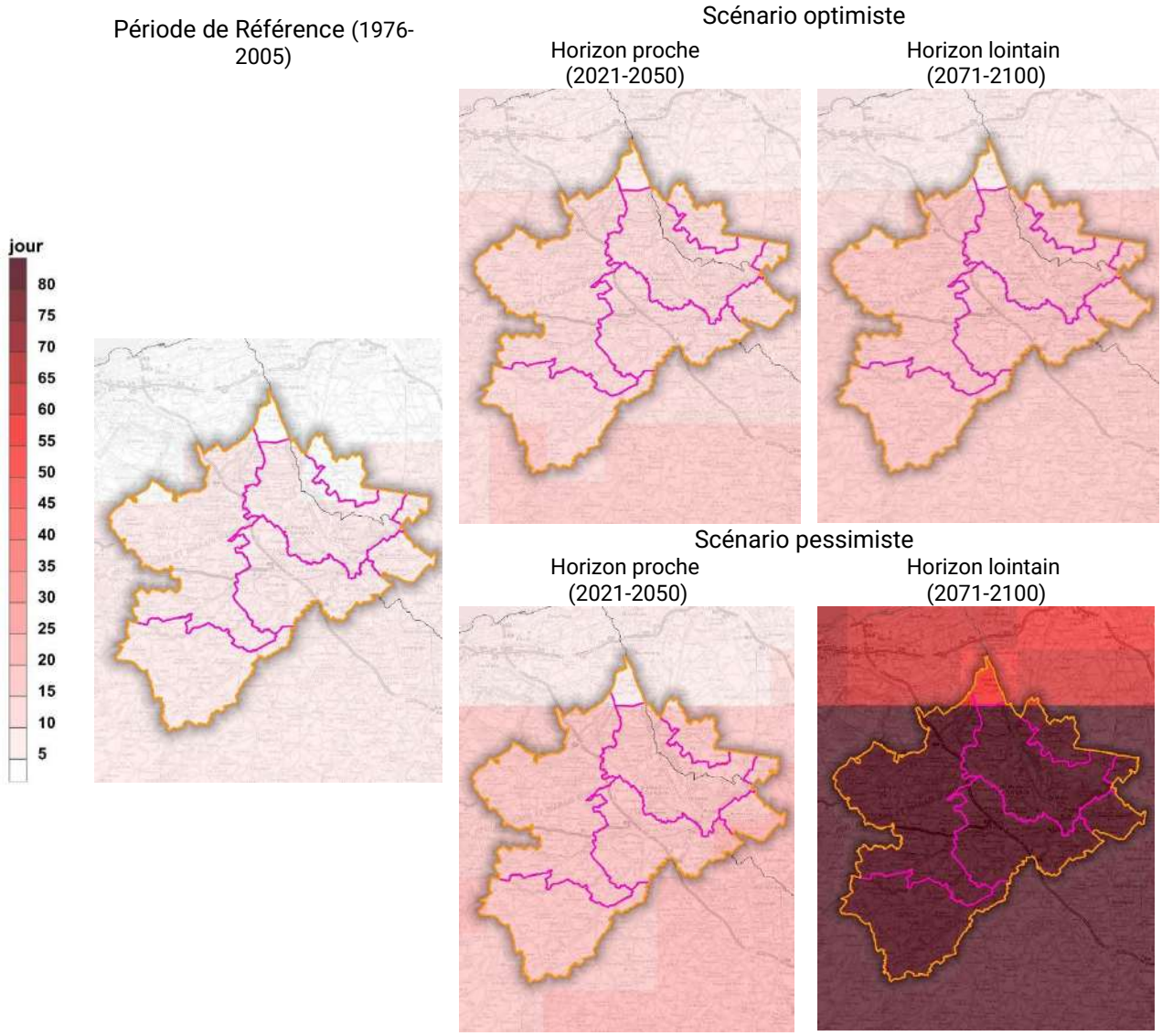


Figure 20. Moyenne annuelle du nombre de jours de vague de chaleur sur la période

Nombre de jours de vague de chaleur	Période de Référence (1976-2005)	Horizon proche (2021-2050)		Horizon lointain (2071-2100)	
		Scénario optimiste	Scénario pessimiste	Scénario optimiste	Scénario pessimiste
Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre.	5,5	13,1	17,9	15,0	85,0
Cuvette audomaroise	6,5	14,0	19,5	16,0	90,0
Delta de l'Aa	2,0	7,0	9,0	8,0	60,0
Frange flandrienne	5,5	14,0	19,5	16,0	89,0
Haute vallée de l'Aa	6,4	15,2	20,0	17,0	88,8
Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques	6,7	14,3	20,0	16,7	91,7
Vallées Hem et du Bléquin	6,0	14,2	19,2	16,2	90,4

Tableau 14. Moyenne annuelle du nombre de jours de vague de chaleur sur la période

Au sein de la RB, l'unité climatique Delta de l'Aa se dégage avec une moyenne annuelle du nombre de jours de vagues de chaleur modélisée de 60 selon le scénario pessimiste à horizon 2100, soit 25 de moins que la RB en moyenne. Cette différence est visible dans l'ensemble des scénarios dont la période de référence qui comporte déjà 3,5 jours de différence. Cela peut être dû à l'influence du littoral sur la modélisation qui est visible sur le territoire de la RB seulement sur cette unité climatique.

Il est à noter qu'un nombre de 90 jours de vague de chaleur correspond à un quart de l'année civile, ce qui est donc très régulier et fait complètement partie de la vie de la population dans le scénario pessimiste.

f. Nombre de nuits tropicales[10]

Une nuit tropicale est définie ici comme une nuit dont la température minimale quotidienne est supérieure à 20°C. Elles caractérisent aussi de façon satisfaisante les sensations du public. En effet, de la même façon que pour une vague de chaleur, le public perçoit aisément le phénomène de nuit tropicale de façon concrète.

Données météorologiques passées sur la RB

Cet indicateur n'est pas disponible sur les stations météo.

Projection future des scénarios DRIAS sur la RB

Les nuits tropicales quasi inconnues dans le nord de la France pourront revenir régulièrement en scénario RCP2.6 tandis que leur nombre pourra atteindre (hors région méditerranéenne) 15 à 25 jours en scénario RCP4.5 et 30 à 50 jours en RCP8.5.

Sur le territoire, il pourrait y avoir, en 2100, jusqu'à 25 nuits tropicales, selon le pire scénario, contre 0 sur la période de référence et 3 selon le scénario optimiste.

[10] Nuit dont la température minimale quotidienne est supérieure à 20°C

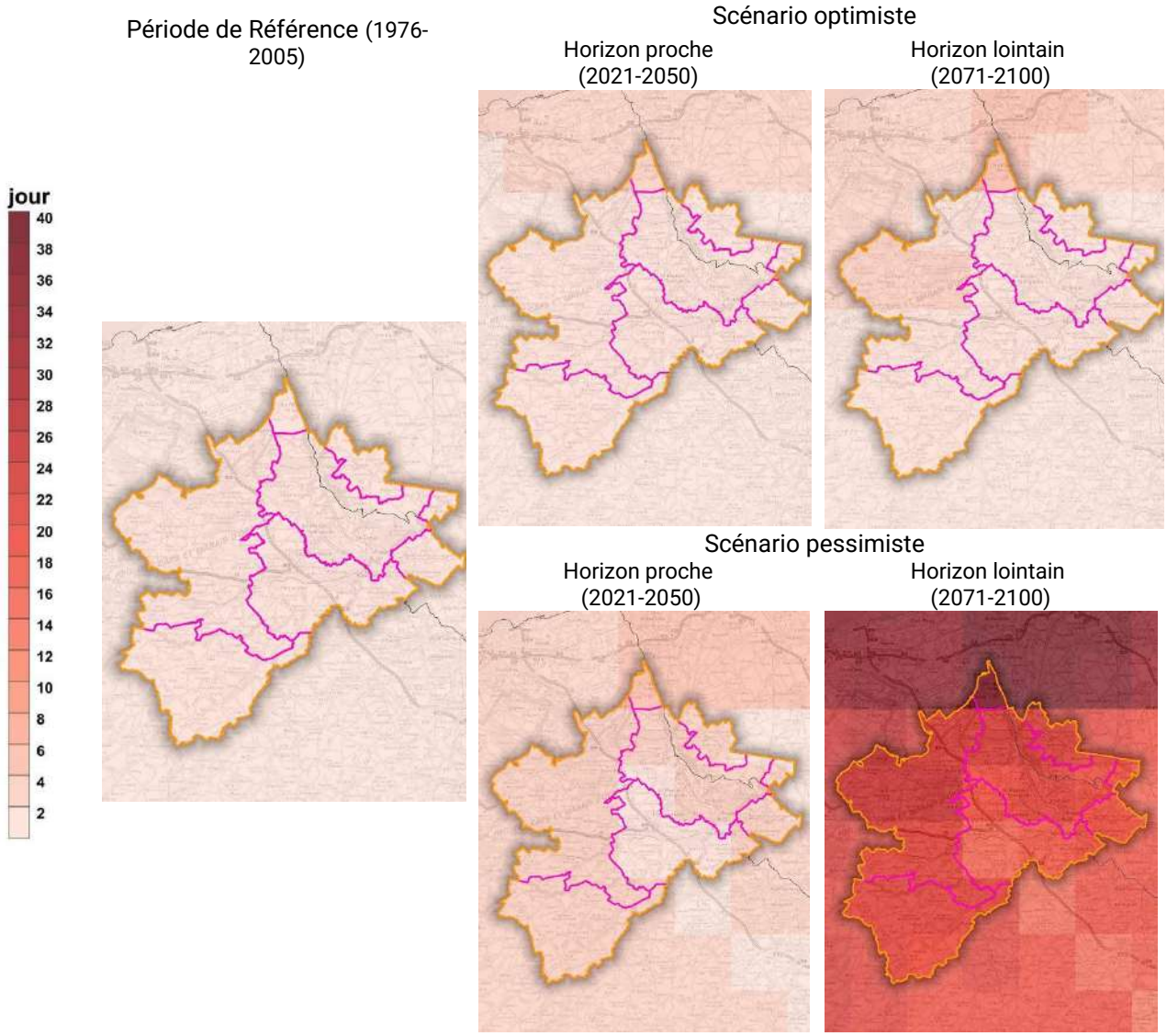


Figure 21. Moyenne annuelle du nombre de nuits tropicales sur la période (>20°C)

Nombre de jours avec nuits tropicales (>20°C)	**Période de Référence** (1976-2005)	**Horizon proche** (2021-2050)		**Horizon lointain** (2071-2100)	
		Scénario optimiste	Scénario pessimiste	Scénario optimiste	Scénario pessimiste
Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre.	0	1,9	3,3	2,3	24,5
Cuvette audomaroise	0	1,5	3,0	2,0	22,0
Delta de l'Aa	0	4,0	6,0	5,0	42,0
Frange flandrienne	0	1,5	3,0	1,5	21,5
Haute vallée de l'Aa	0	1,6	3,0	2,0	20,8
Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques	0	1,0	2,0	1,0	17,3
Vallées Hem et du Bléquin	0	1,8	3,0	2,4	23,4

Tableau 15. Moyenne annuelle du nombre de nuits tropicales (>20°C) sur la période

Au sein de la RB, l'unité climatique Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques se dégage avec une moyenne annuelle du nombre de nuits tropicales modélisées de 17 selon le scénario pessimiste à horizon 2100, soit 7 de moins que la RB en moyenne.

Au contraire, l'unité climatique Delta de l'Aa se dégage avec une moyenne annuelle du nombre de nuits tropicales modélisée de 42 selon le scénario pessimiste à horizon 2100, soit 18 de plus que la RB en moyenne.

Contrairement aux autres indicateurs de températures qui indiquent des extrêmes moins marqués sur le Delta de l'Aa, le nombre de nuits tropicales est plus important que sur le reste du territoire. Ce chiffre peut s'expliquer par l'influence du littoral. En effet, de la même façon que la description faite si après pour le mer Méditerranées, la mer du Nord influence le territoire. Selon un article du Monde publié le 25 septembre 2024, *« La mer Méditerranée agit comme un régulateur thermique, elle peut adoucir les températures la journée, mais aussi les maintenir à un niveau très élevé la nuit. Elle pousse le taux d'humidité, ce qui ajoute une moiteur très désagréable qui, combinée à la chaleur, peut avoir des conséquences sanitaires importantes.*[11] »

g. Nombre de jours de gel[12]

Le nombre de jours de gel dans l'année est un marqueur important de l'évolution climatique. Il est directement relié à la hausse des températures moyennes.

Un jour de gel est un jour dont la température minimale est inférieure ou égale à 0°C.

Données météorologiques passées sur la RB

Sources : Météo France

Sur la RB, les données des stations météo disponibles sont les suivantes :

Nombre de jours	Nielles-Lès-Bléquin	Licques	Watten	Zuidbrouck à Clairmarais
Automne	8	17,7	12,9	/
Été	-	0,0	-	/
Hiver	19	31,3	25,6	/
Printemps	1	4,4	3,1	/
Annuel	**28**	**53,4**	**41,6**	**/**

Tableau 16. Synthèse de la moyenne du nombre de jours de gel sur la période de captation de chaque station du territoire de la RB

La période de captation des stations météo étant différente, la comparaison est privilégiée entre les stations météo de Watten (exploitée entre 1960 et 2025) et Licques (exploitée entre 1968 et 2021) qui ont des périodes de captation comparables. En effet, la moyenne annuelle du nombre de jours de gel enregistré par la station météo de Nielles-Lès-Bléquin (exploitée entre 2007 et 2025) est bien inférieure à celle de Licques alors que les autres indicateurs de températures sont semblables sur ces 2 stations.

[11] Extrait d'un article du monde
[12] Température minimale <= 0°C

Cette différence pourrait s'expliquer par l'influence des changements climatiques puisque sur l'ensemble de la période 1961-2021, on constate une diminution du nombre de jours de gel de l'ordre de 3 à 4 jours par décennie dans les Hauts-de-France et que les dates de début de la période de captations de Licques et Nielles-Lès-Bléquin sont éloignées de 39 ans.

Ainsi, les données des stations météo du territoire montrent une différence entre la zone Est du territoire ici identifiée avec les données de Watten et la zone Ouest identifiée avec les données de Licques.

En effet, la moyenne annuelle de jours de gel sur Watten est moins importante que sur Licques avec une différence de 11,8 jours par an en moyenne.

Projection future des scénarios DRIAS sur la RB

Le nombre de jours de vagues de froid ou de gelée est en baisse dans tous les scénarios avec une intensité dépendant fortement du scénario et de l'horizon temporel. En fin de siècle, le nombre de journées de gel pourra être divisé par 2 en scénario RCP2.6 tandis qu'en scénario RCP8.5, les gelées pourront devenir un événement rare.

En France, selon le scénario de référence, le nombre de jours de gel est supérieur à 100 jours dans les régions montagneuses, inférieur à 10 jours sur les côtes et compris entre 20 et 60 jours dans les terres. D'après le scénario le plus pessimiste RCP8.5, pour 2100, le nombre de jours de gel devrait baisser sur tout le continent, seules des régions de hautes montagnes dans les Alpes et les Pyrénées continueraient à connaître un nombre de jours de gel supérieur à 100.

Sur la période de référence, le territoire de la RB a connu en moyenne 34 jours de gel par an. Du point de vue du scénario pessimiste, en 2100, le territoire n'aurait plus que 11 jours de gel par an contre 27 pour le scénario optimiste.

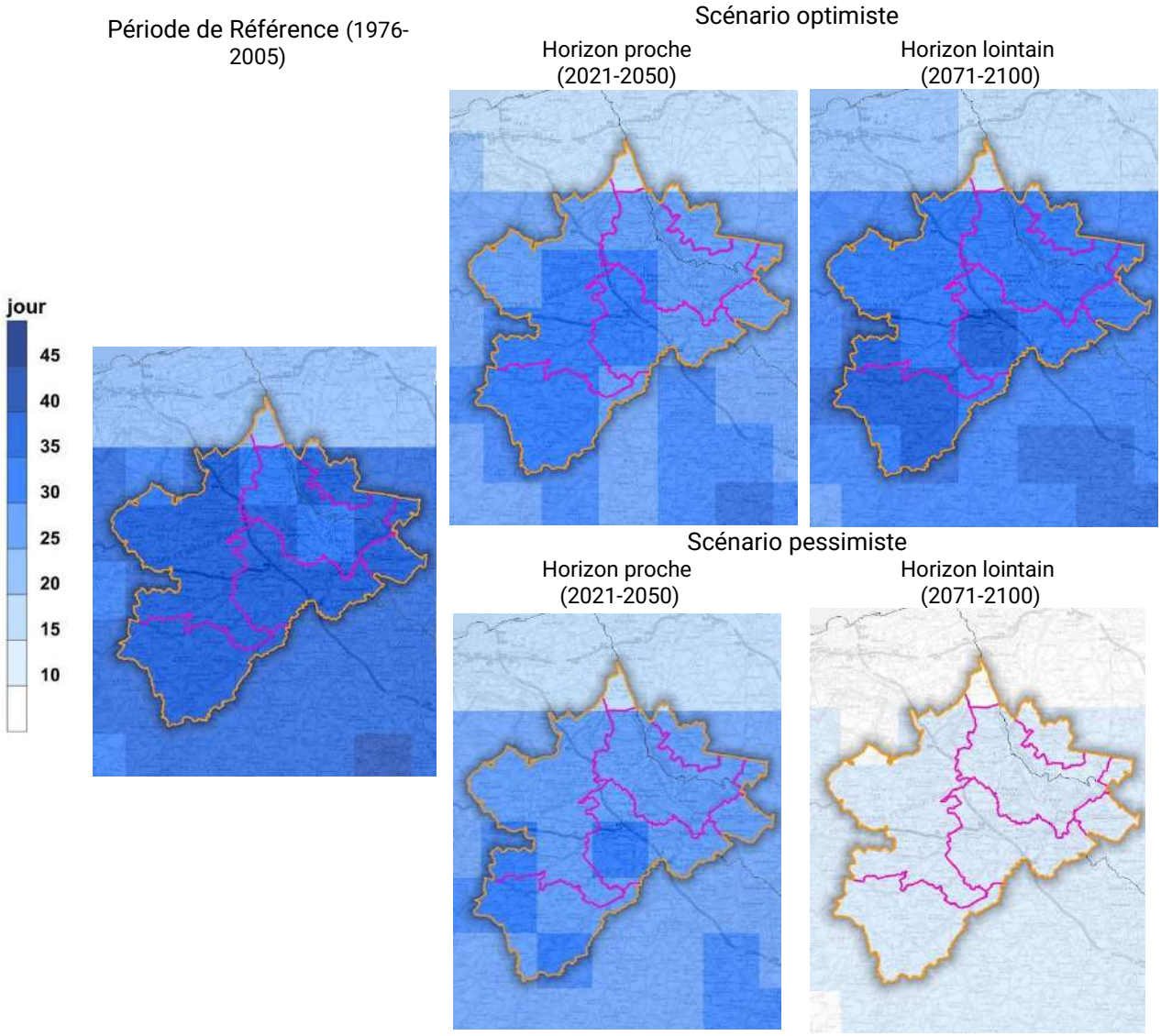


Figure 22. Moyenne annuelle du nombre de jours de gel sur la période

Nombre de jours de gel	Période de Référence (1976-2005)	Horizon proche (2021-2050)		Horizon lointain (2071-2100)	
		Scénario optimiste	Scénario pessimiste	Scénario optimiste	Scénario pessimiste
Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre.	34	28	27	32	11
Cuvette audomaroise	35	29	28	33	11
Delta de l'Aa	21	17	16	19	5
Frange flandrienne	36	30	28	33	11
Haute vallée de l'Aa	39	32	30	35	12
Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques	38	31	30	36	12
Vallées Hem et du Bléquin	38	31	30	35	12

Tableau 17. Moyenne annuelle du nombre de jours de gel sur la période

Au sein de la RB, l'unité climatique Delta de l'Aa se dégage avec une moyenne annuelle du nombre de jours de gel modélisée de 5 selon le scénario pessimiste à horizon 2100, soit 6 de moins que la RB en moyenne. Cette différence est visible dans l'ensemble des scénarios dont la période de référence qui comporte déjà 13 jours de différence. Cela peut être dû à l'influence du littoral sur la modélisation qui est visible sur le territoire de la RB seulement sur cette unité climatique.

h. Synthèse des indicateurs de température par unité climatique

Synthèse de l'évolution des indicateurs de températures sur l'unité climatique de la Cuvette audomaroise

Indicateurs	**Période de Référence** (1976-2005)	**Horizon proche** (2021-2050)		**Horizon lointain** (2071-2100)	
		Scénario optimiste	Scénario pessimiste	Scénario optimiste	Scénario pessimiste
Température moyenne °C	10,64	11,79	12,35	11,84	14,87
Température minimale °C	7,49	8,59	9,15	8,68	12,78
Température maximale °C	13,80	15,02	15,54	15,05	18,15
Nombre de jours estivales (>=25)	19,00	32,00	38,50	31,50	79,00
Nombre de jours très jours (>=35)	0,17	0,71	1,06	0,83	5,08
Nombre de jours de vague de chaleur	6,5	14,0	19,5	16,0	90,0
Nombre de nuits tropicales (> 20°C)	0	1,5	3,0	2,0	22,0
Nombre de jours de gel	35	29	28	33	11

Tableau 18. Synthèse des évolutions des 8 indicateurs l'unité climatique de la Cuvette audomaroise

Synthèse de l'évolution des indicateurs de températures sur l'unité climatique du Delta de l'Aa

Indicateurs	Période de Référence (1976-2005)	Horizon proche (2021-2050)		Horizon lointain (2071-2100)	
		Scénario optimiste	Scénario pessimiste	Scénario optimiste	Scénario pessimiste
Température moyenne °C	11,04	12,10	12,60	12,17	14,95
Température minimale °C	8,81	8,57	10,41	9,98	11,48
Température maximale °C	13,28	14,35	14,80	14,37	17,11
Nombre de jours estivales (>=25)	8,00	14,00	18,00	14,00	44,00
Nombre de jours très jours (>=35)	0,05	0,88	0,40	0,26	1,84
Nombre de jours de vague de chaleur	2,0	7,0	9,0	8,0	60,0
Nombre de nuits tropicales (> 20°C)	0	4,0	6,0	5,0	42,0
Nombre de jours de gel	21	17	16	19	5

Tableau 19. Synthèse des évolutions des 8 indicateurs sur l'unité climatique du Delta de l'Aa

Synthèse de l'évolution des indicateurs de températures sur l'unité climatique de la Frange flandrienne

Indicateurs	Période de Référence (1976-2005)	Horizon proche (2021-2050)		Horizon lointain (2071-2100)	
		Scénario optimiste	Scénario pessimiste	Scénario optimiste	Scénario pessimiste
Température moyenne °C	10,46	11,60	12,16	11,66	14,68
Température minimale °C	7,34	9,88	9,02	8,55	11,11
Température maximale °C	13,58	14,78	15,30	14,80	17,88
Nombre de jours estivales (>=25)	18,00	30,00	36,00	29,50	75,50
Nombre de jours très jours (>=35)	0,17	0,26	1,06	0,72	4,57
Nombre de jours de vague de chaleur	5,5	14,0	19,5	16,0	89,0
Nombre de nuits tropicales (> 20°C)	0	1,5	3,0	1,5	21,5
Nombre de jours de gel	36	30	28	33	11

Tableau 20. Synthèse des évolutions des 8 indicateurs sur l'unité climatique de la Frange flandrienne

Synthèse de l'évolution des indicateurs de températures sur l'unité climatique de la Haute vallée de l'Aa

Indicateurs	Période de Référence (1976-2005)	Horizon proche (2021-2050)		Horizon lointain (2071-2100)	
		Scénario optimiste	Scénario pessimiste	Scénario optimiste	Scénario pessimiste
Température moyenne °C	9,86	10,97	11,53	11,03	14,03
Température minimale °C	7,08	8,43	8,70	8,23	11,26
Température maximale °C	12,63	13,83	14,37	13,86	16,96
Nombre de jours estivales (>=25)	13,00	23,20	28,20	22,20	63,60
Nombre de jours très jours (>=35)	0,10	0,85	0,75	0,62	4,36
Nombre de jours de vague de chaleur	6,4	15,2	20,0	17,0	88,8
Nombre de nuits tropicales (> 20°C)	0	1,6	3,0	2,0	20,8
Nombre de jours de gel	39	32	30	35	12

Tableau 21. Synthèse des évolutions des 8 indicateurs sur l'unité climatique de la Haute vallée de l'Aa

Synthèse de l'évolution des indicateurs de températures sur l'unité climatique de la Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques

Indicateurs	Période de Référence (1976-2005)	Horizon proche (2021-2050)		Horizon lointain (2071-2100)	
		Scénario optimiste	Scénario pessimiste	Scénario optimiste	Scénario pessimiste
Température moyenne °C	10,30	11,43	11,99	11,49	14,49
Température minimale °C	7,23	8,12	8,86	8,40	11,32
Température maximale °C	13,37	14,59	15,11	14,62	17,72
Nombre de jours estivales (>=25)	17,67	29,67	35,67	28,67	75,00
Nombre de jours très jours (>=35)	0,15	0,78	0,98	0,78	4,82
Nombre de jours de vague de chaleur	6,7	14,3	20,0	16,7	91,7
Nombre de nuits tropicales (> 20°C)	0	1,0	2,0	1,0	17,3
Nombre de jours de gel	38	31	30	36	12

Tableau 22. Synthèse des évolutions des 8 indicateurs sur l'unité climatique de la Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques

Synthèse de l'évolution des indicateurs de températures sur l'unité climatique de la Vallées Hem et du Bléquin

Indicateurs	Période de Référence (1976-2005)	Horizon proche (2021-2050)		Horizon lointain (2071-2100)	
		Scénario optimiste	Scénario pessimiste	Scénario optimiste	Scénario pessimiste
Température moyenne °C	10,04	11,19	11,75	11,26	14,31
Température minimale °C	7,19	8,29	8,84	8,38	11,60
Température maximale °C	12,89	14,13	14,66	14,17	17,30
Nombre de jours estivales (>=25)	14,20	25,00	30,20	23,80	66,60
Nombre de jours très jours (>=35)	0,13	0,81	0,79	0,64	4,01
Nombre de jours de vague de chaleur	6,0	14,2	19,2	16,2	90,4
Nombre de nuits tropicales (> 20°C)	0	1,8	3,0	2,4	23,4
Nombre de jours de gel	38	31	30	35	12

Tableau 23. Synthèse des évolutions des 8 indicateurs sur l'unité climatique de la Vallées Hem et du Bléquin

Synthèse

Dans tous les cas, le territoire de la RB connaîtra une augmentation de la température moyenne : l'intensité de cette augmentation dépendra des émissions mondiales des prochaines années.
Selon le scénario optimiste de réduction des émissions d'ici 2050, le territoire connaîtra plus de journées d'été, de nuits tropicales et plus de jours de vagues de chaleur. Les hivers seront plus doux avec une légère diminution du nombre de jours de gel.
En revanche, selon le scénario pessimiste, de poursuite des émissions, le territoire peut radicalement changer de climat dans les 30 à 80 prochaines années, avec plus de 85 jours de vagues de chaleur en 2100, et une forte réduction du nombre de jours de gel. La température moyenne augmenterait de 4,2°C à long terme.
Au sein de la RB, certains indicateurs montrent une distinction claire entre deux grandes zones du territoire comprenant pour la zone Est, la Cuvette audomaroise, la Frange flandrienne et la Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques et pour la zone Ouest la Haute vallée de l'Aa et la Vallées Hem et du Bléquin. La différence la plus visible entre ces 2 zones est géomorphologique avec une zone Ouest dont l'altitude est globalement plus importante que dans la zone Est. En complément, le Delta de l'Aa est une UC qui montre une évolution plutôt distincte de ces 2 grandes zones avec l'influence du littoral sur la modélisation qui est visible sur le territoire de la RB seulement sur cette unité climatique.
Cette distinction entre 2 grandes zones Ouest et Est peut être mise en corrélation avec le découpage climatique des Hauts-de-France réalisé par le CERDD et Météo France. Celui-ci indique en effet que la partie Ouest du territoire de la RB correspond à la zone 3 de ce découpage, dite « collines de l'Artois » alors que la zone Est correspond plutôt à la zone 4 dite « Flandre Hainaut et Plaines Picardes ».
Ainsi au sein de la RB, certaines Unités Climatiques devraient subir des changements plus extrêmes d'après le scénario pessimiste à horizon lointain. La Cuvette audomaroise verrait par exemple la moyenne de ses températures minimales quotidiennes augmenter de +5°C environ contre +4°C en moyenne pour la RB.
La Cuvette Audomarois, le Frange flandrienne et la Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques (correspondant à la zone Est) devrait voir leurs nombres de jours estivaux plus augmenter que la moyenne de la RB avec + 8 à +12 jours que la moyenne. Cette tendance est également visible sur les jours très chauds. Au contraire, sur les nuits tropicales, c'est le Delta de l'Aa qui devrait voir cet indicateur augmenter beaucoup plus que sur le reste de la RB.

Indicateurs	Période de Référence (1976-2005)	Horizon proche (2021-2050)		Horizon lointain (2071-2100)	
		Scénario optimiste	Scénario pessimiste	Scénario optimiste	Scénario pessimiste
Température moyenne °C	10,39	11,51	12,06	11,57	14,56
Température minimale °C	7,53	8,65	9,16	8,70	11,60
Température maximale °C	13,26	14,45	14,96	14,48	17,52
Nombre de jours estivales (>=25)	14,98	25,64	31,09	24,94	67,28
Nombre de jours très jours (>=35)	0,13	0,68	0,84	0,64	4,11
Nombre de jours de vague de chaleur	5,5	13,1	17,9	15,0	85,0
Nombre de nuits tropicales (> 20°C)	0	1,9	3,3	2,3	24,5
Nombre de jours de gel	34	28	27	32	11

Tableau 24. Synthèse des évolutions des 8 indicateurs sur la RB

3. Les indicateurs de précipitations

L'analyse du changement climatique concerne les principales variables atmosphériques comme les précipitations à la fois dans son comportement moyen (cumul annuel), mais également pour ses valeurs extrêmes (nombre de jours de fortes précipitations, etc.).

Les précipitations sont une des composantes importantes du climat. La quantité de pluie a un impact sur les ressources en eau pour l'agriculture, mais aussi la consommation d'eau potable.

Le cumul des précipitations ne dépend pas directement de la température, mais un air plus chaud peut contenir davantage de vapeur d'eau et un air plus riche en eau peut conduire en moyenne sur l'année à des précipitations plus abondantes (en cumul annuel et/ou en fortes précipitations).

Dans le présent rapport, 4 indicateurs de suivi proposés par le portail DRIAS[13] ont été choisis pour suivre les évolutions des précipitations. Ils permettent de comparer par rapport à la période de référence les effets de certaines politiques (scénarios RCP2.6 et RCP8.5) sur plusieurs horizons (proche – 2021-2050, et lointain – 2071 – 2100).

a. Cumul de précipitations

Le cumul des précipitations est une moyenne annuelle de la somme des précipitations comptabilisée en mm.

Données météorologiques passées sur la RB

Sources : Météo France et Rapport d'activités 2024 de la RB Marais Audomarois

Sur la RB, les données des stations météo disponibles sont les suivantes :

En mm	Nielles-Lès-Bléquin	Licques	Watten	Zuidbrouck à Clairmarais
Automne	349,2	368,4	258,2	256,7
Été	231,1	233,7	197,0	156,7
Hiver	234,2	250,5	168,3	152,7
Printemps	162,1	198,1	154,6	129,4
Annuel	976,6	1 050,6	778,1	695,5

Tableau 25. Synthèse de la moyenne annuelle du cumul de précipitations sur la période de captation de chaque station du territoire de la RB

[13] Produit multi-modèles de DRIAS-2020 : 95e centile de l'ensemble

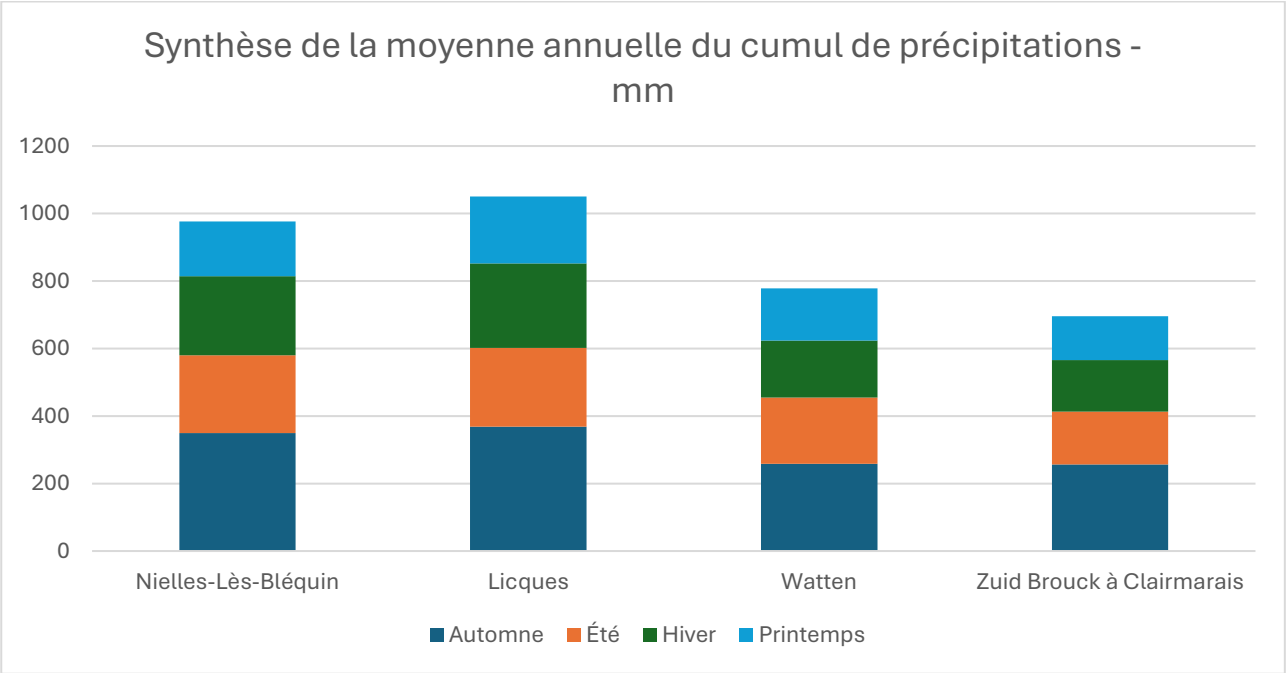


Figure 23. Synthèse de la moyenne annuelle du cumul de précipitations des 4 stations météos du territoire - mm

La période de captation des stations météo étant différente, la comparaison est privilégiée entre les stations météo de Watten (exploitée entre 1960 et 2025) et Licques (exploitée entre 1968 et 2021) qui ont des périodes de captation comparables.

Les données des stations météo du territoire montrent une différence entre la zone Est du territoire comprenant Watten et la ferme du Zuidbrouck sur la commune de Clairmarais et la zone Ouest où se trouve Nielles-Lès-Bléquin et Licques.

En effet, la moyenne annuelle du cumul de précipitations comporte une différence d'environ 272,5 mm entre Licques et Watten. Les moyennes annuelles de cumul de précipitations sont plus élevées dans la zone Ouest.

Données des années 2023 et 2024 sur la RB

À Nielles-Lès-Bléquin, l'automne 2023 a été particulièrement pluvieux avec 709 mm cumulés contre 349 mm en moyenne sur la période 2007-2025. Le mois de novembre 2023 en particulier a subi des précipitations de 347 mm.

Après une année 2023 qui avait battu tous les records de précipitations dans la région Hauts-de-France, avec un automne diluvien et de graves inondations, il y a une nette diminution de la quantité de pluie en 2024 avec 972 millimètres à Watten contre 1 189 mm en 2023. Les mois de février (116 mm) et mars (98 mm) ont été très pluvieux, alors que l'hiver était plutôt, historiquement, une saison relativement sèche. Ainsi, en 2024, seuls les mois de juin et août affichent une hauteur d'eau nettement déficitaire, alors que septembre est le mois le plus pluvieux de l'année (137 mm).

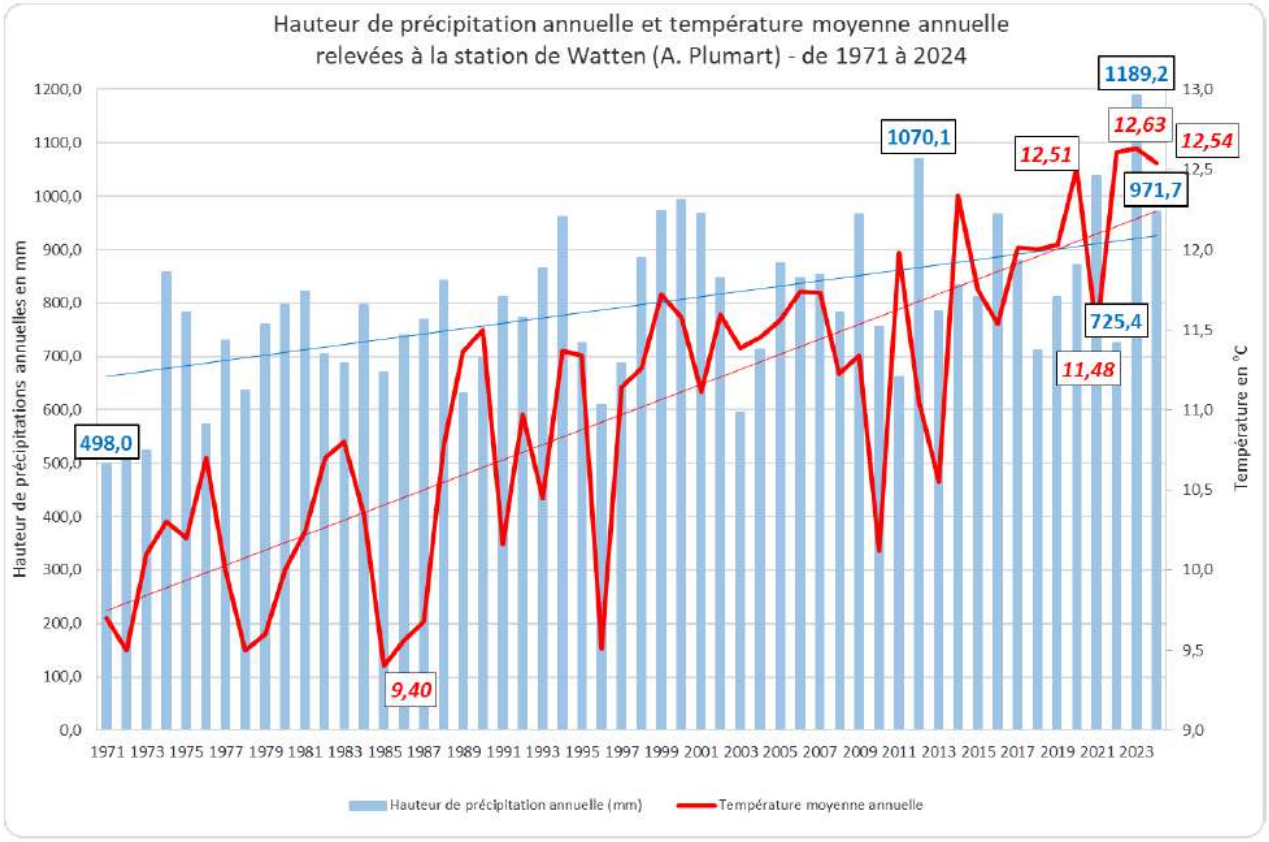


Figure 24. Hauteur de précipitations annuelle et température moyenne annuelle relevées à la station de Watten de 1971 à 2024- Rapport d'activités 2024 de la RB Marais Audomarois

Projection future des scénarios DRIAS sur la RB

Cumul de précipitations annuel

Le cumul de précipitations, moyennée à l'échelle de la France, est annoncé en légère hausse pour les scénarios entre +2 % et +6 % selon les horizons et scénarios. Cette hausse faible est cependant assortie d'une grande incertitude selon les modèles, pouvant inverser le signe de la tendance, quel que soit le scénario. Cette incertitude est à mettre en relation avec la position particulière de notre pays dans une zone de transition climatique à l'échelle continentale, entre hausse des précipitations au nord et baisse au sud.

Sur le territoire de la RB, le cumul moyen annuel est de 805 mm, mais comporte des disparités importantes en interne. Selon le scénario optimiste, ce cumul augmenterait de 12% pour atteindre 902 mm en 2100. Selon le scénario pessimiste, le cumul augmenterait davantage, jusqu'à 1 026 mm en 2100, soit +27%.

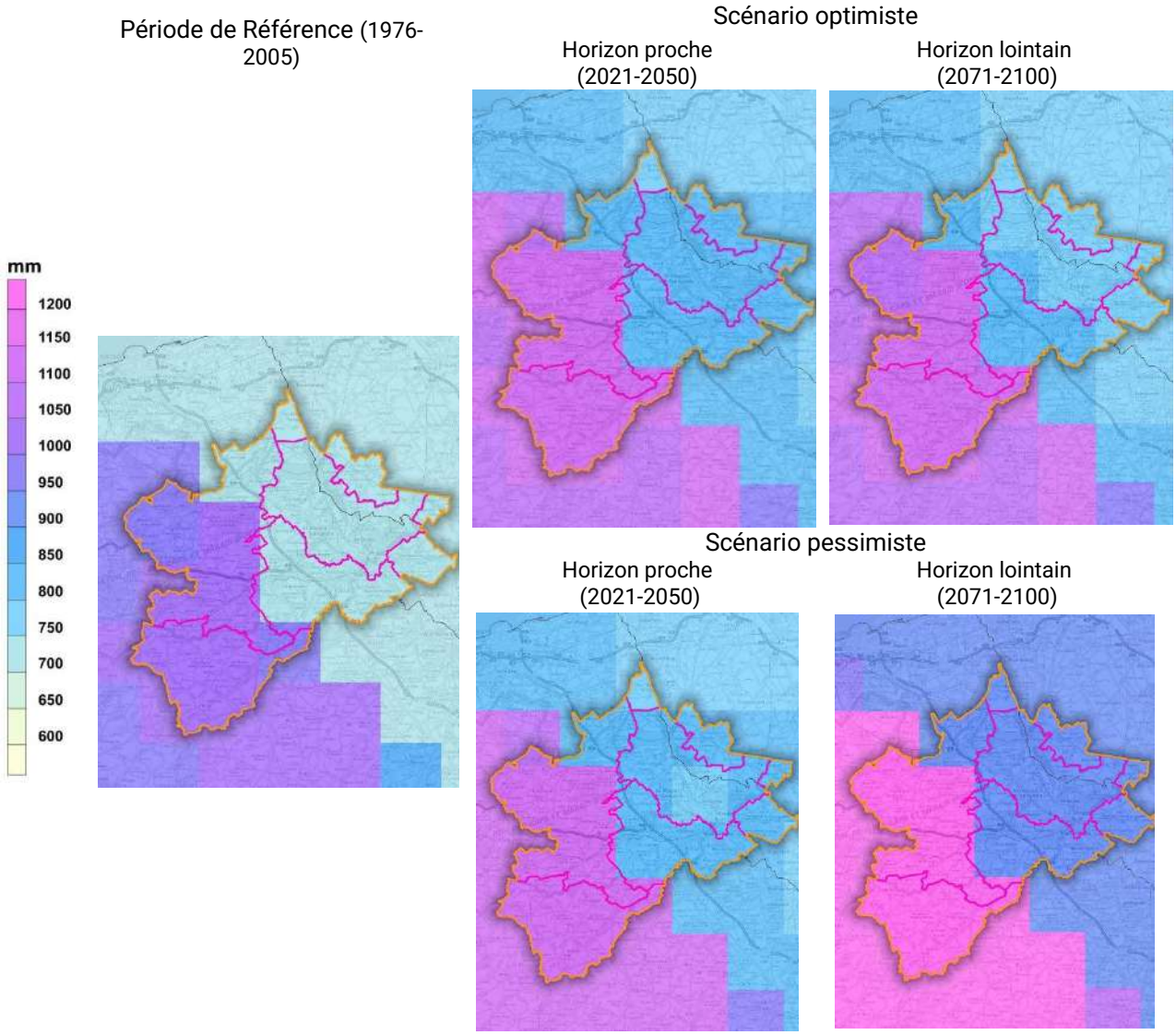


Figure 25. Moyenne annuelle des cumuls de précipitations sur la période

Cumul de précipitations annuel en mm	**Période de Référence** (1976-2005)	**Horizon proche** (2021-2050)		**Horizon lointain** (2071-2100)	
		Scénario optimiste	Scénario pessimiste	Scénario optimiste	Scénario pessimiste
Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre.	805	907	902	891	1 026
Cuvette audomaroise	716	816	805	798	929
Delta de l'Aa	701	793	795	775	909
Frange flandrienne	719	811	806	795	934
Haute vallée de l'Aa	1 011	1 120	1 124	1 113	1 262
Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques	733	833	820	819	937
Vallées Hem et du Bléquin	951	1 067	1 062	1 048	1 182

Tableau 26. Moyenne annuelle des cumuls de précipitations sur la période

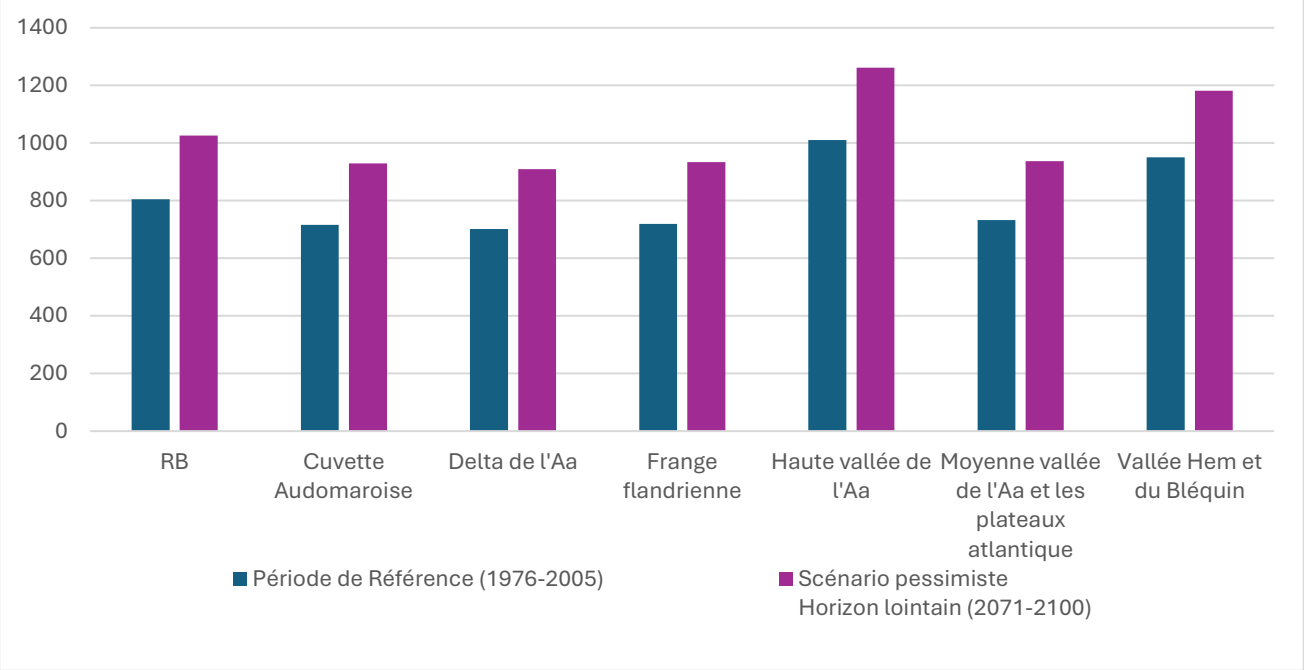


Figure 26. Moyenne annuelle des cumuls de précipitations sur la période référence et dans le scénario pessimiste horizon lointain (en mm)

Les cumuls de précipitations sur les différentes unités climatiques au sein de la RB sont très hétérogènes. Les unités climatiques Cuvette audomaroise, Delta de l'Aa, Frange flandrienne et Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques sont en dessous de la moyenne de la RB alors que les unités climatiques Haute vallée de l'Aa, et Vallées Hem et du Bléquin sont bien au-dessus. Une différence est très visible entre les zones Sud-Ouest et Nord-Est du territoire pour la période de référence comme pour les scénarios optimistes et pessimistes.

En complément, l'évolution du cumul de précipitations annuel connaît une forte modulation saisonnière avec une hausse systématique en hiver, souvent supérieure à +10 % et à l'inverse, une baisse quasi systématique en été, se renforçant au cours du temps pour atteindre -10 à -20 % en fin de siècle avec le scénario RCP8.5.

b. Nombre de jours de pluie[14]

Un jour de pluie est un jour dont le cumul de précipitations est supérieur ou égal à 1 mm.

Données météorologiques passées sur la RB

Sources : Météo France

Sur la RB, les données des stations météo disponibles sont les suivantes :

[14] Cumul de précipitations >= 1 mm

Nombre de jours	Nielles-Lès-Bléquin	Licques	Watten	Zuidbrouck à Clairmarais
Automne	41,2	43,5	39,3	/
Été	31,1	30,5	28,0	/
Hiver	36,5	39,3	33,2	/
Printemps	26,4	30,4	27,8	/
Annuel	**135,1**	**143,6**	**128,2**	**/**

Tableau 27. Synthèse de la moyenne du nombre de jours de pluie annuel sur la période de captation de chaque station du territoire de la RB

La période de captation des stations météo étant différente, la comparaison est privilégiée entre les stations météo de Watten (exploitée entre 1960 et 2025) et Licques (exploitée entre 1968 et 2021) qui ont des périodes de captation comparables.

Les données des stations météo du territoire montrent une différence entre la zone Est du territoire comprenant Watten et la zone Ouest où se trouve Nielles-Lès-Bléquin et Licques.

En effet, la moyenne annuelle du nombre de jours de pluie comporte une différence d'environ 15 jours entre Licques et Watten. Les moyennes annuelles du nombre de jours de pluie sont plus élevées dans la zone Ouest.

Données des années 2023 et 2024 sur la RB

À Watten, le nombre annuel de jours avec hauteur d'eau mesurable (≥ 0,1 mm) reste élevé en 2024 avec 212, pour une moyenne régionale de 190 et une moyenne de 128 à Watten sur la période 1960-2025.

À Nielles-Lès-Bléquin, l'automne 2023 a été particulièrement pluvieux avec 59 jours de pluie contre 41 en moyenne sur la période 2007-2025. Les mois de novembre et décembre 2023 en particulier ont subi chacun 21 jours de précipitations ≥ 1 mm.

Projection future des scénarios DRIAS sur la RB

En moyenne, sur une année, l'évolution du nombre de jours de pluie n'est pas significative sur le territoire d'étude. En revanche, sur le territoire national, les scénarios prédisent une diminution du nombre de jours de pluie de la région parisienne aux Pays de la Loire.

Sur le territoire, il pourrait y avoir, en 2100, jusqu'à 142 jours de pluie, selon le scénario pessimiste, contre 133 jours sur la période de référence et 140 selon le scénario optimiste. Contrairement au cumul de précipitations, le nombre de jours de pluie ne devrait pas fortement évoluer.

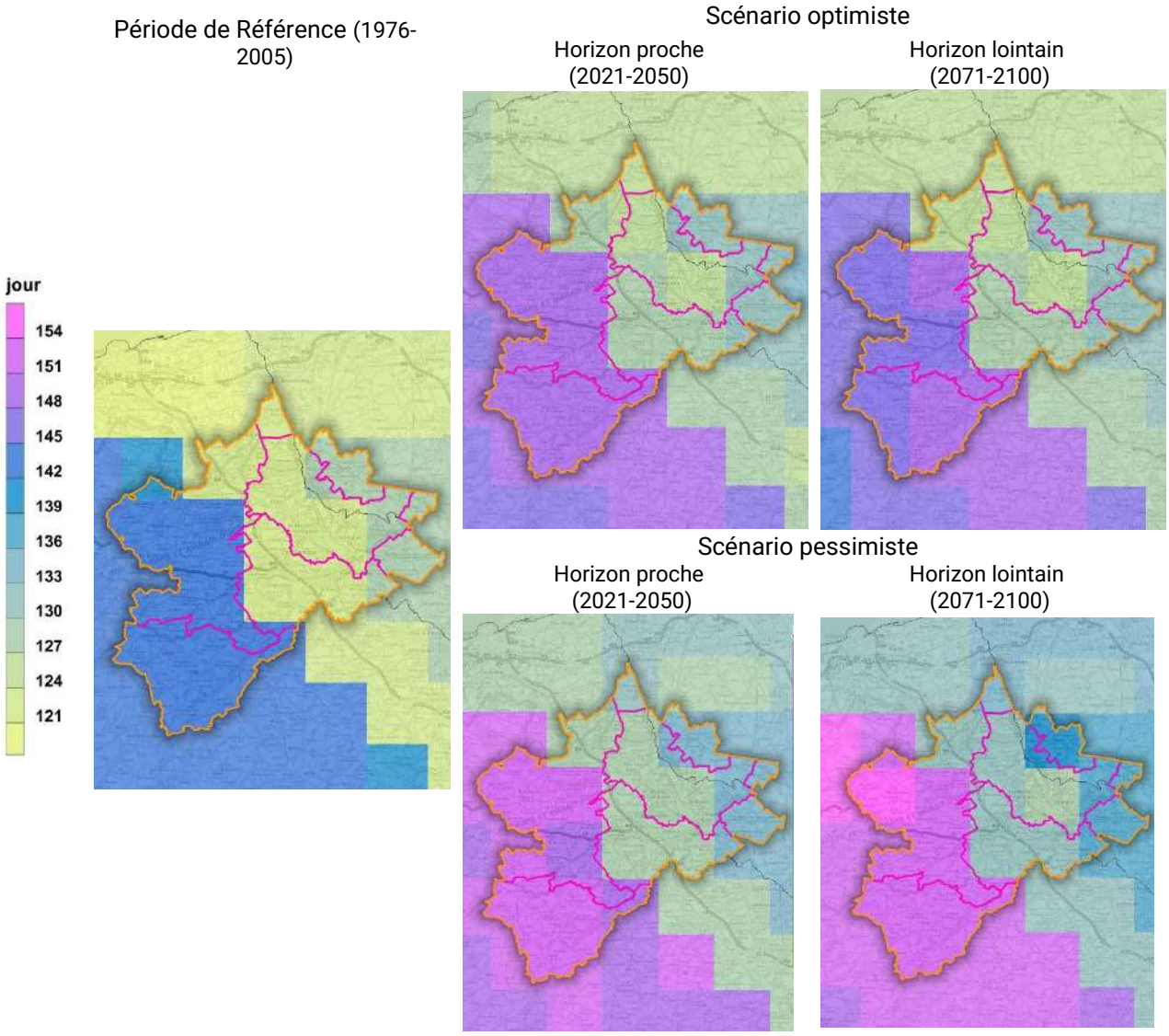


Figure 27. Moyenne annuelle du nombre de jours de pluie (>=1 mm) sur la période

Nombre de jours de pluie (>=1 mm)	**Période de Référence** (1976-2005)	**Horizon proche** (2021-2050)		**Horizon lointain** (2071-2100)	
		Scénario optimiste	Scénario pessimiste	Scénario optimiste	Scénario pessimiste
Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre.	133	137	140	137	142
Cuvette audomaroise	125	129	131	129	134
Delta de l'Aa	125	129	133	128	136
Frange flandrienne	131	135	138	135	141
Haute vallée de l'Aa	147	152	155	151	156
Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques	126	131	132	131	134
Vallées Hem et du Bléquin	142	148	150	146	152

Figure 28. Moyenne du nombre de jours de pluie (>=1 mm) annuelle sur la période

Le nombre de jours de pluie au sein de la RB est plutôt homogène. Les unités climatiques Cuvette audomaroise, Delta de l'Aa, Frange flandrienne et Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques sont en dessous de la moyenne de la RB alors que les unités climatiques Haute vallée de l'Aa, et Vallées Hem et du Bléquin sont bien au-dessus. Une différence est visible entre les zones Sud-Ouest, dont les jours de pluie sont plus nombreux, et Nord-Est du territoire.

Cette distinction entre deux grandes zones Ouest et Est peut être mise en corrélation avec le découpage climatique des Hauts-de-France réalisé par le CERDD et Météo France. Celui-ci indique en effet que la partie Ouest du territoire de la RB correspond à la zone 3 de ce découpage, dite « collines de l'Artois » alors que la zone Est correspond plutôt à la zone 4 dite « Flandre Hainaut et Plaines Picardes ».

c. Nombre de jours de fortes précipitations

Dans le modèle DRIAS-2020, un jour de fortes précipitations est un jour pour lequel le cumul de précipitations quotidienne est supérieur à 20 mm.

Les données des stations météorologiques sur le territoire ne mettant pas à disposition cette donnée, les informations suivantes ont été décrites :

- Jours de forte précipitations (>= 10 mm) ;
- Jours de forte précipitations (>= 30 mm).

Données météorologiques passées sur la RB

Sources : Météo France

Jours de forte précipitations (>= 10 mm)

Sur la RB, les données des stations météo disponibles sont les suivantes :

Nombre de jours avec cumul >= 10 mm	Nielles-Lès-Bléquin	Licques	Watten	Zuidbrouck à Clairmarais
Automne	12,2	12,8	8,3	/
Été	7,3	7,8	5,5	/
Hiver	7,1	8,1	3,8	/
Printemps	4,3	5,8	3,6	/
Annuel	**30,8**	**34,5**	**21,2**	**/**

Tableau 28. Synthèse de la moyenne du nombre de jours de forte précipitations (>= 10 mm) annuel sur la période de captation de chaque station du territoire de la RB

La période de captation des stations météo étant différente, la comparaison est privilégiée entre les stations météo de Watten (exploitée entre 1960 et 2025) et Licques (exploitée entre 1968 et 2021) qui ont des périodes de captation comparables.

Les données des stations météo du territoire montrent une différence entre la zone Est du territoire comprenant Watten et la zone Ouest où se trouve Nielles-Lès-Bléquin et Licques.

En effet, la moyenne du nombre de jours de forte précipitations (>= 10 mm) comporte une différence importante entre Watten et Licques de 13,3 jours par an. Ce nombre est le plus important sur Licques avec en moyenne 34,5 jours de forte précipitations (>= 10 mm) en moyenne entre 1968 et 2021.

Jours de forte précipitations (>= 30 mm)

Sur la RB, les données des stations météo disponibles sont les suivantes :

Nombre de jours avec cumul >= 30mm	Nielles-Lès-Bléquin	Licques	Watten	Zuidbrouck à Clairmarais
Automne	1,2	1,3	0,3	/
Été	0,4	0,8	0,7	/
Hiver	0,3	0,2	0,0	/
Printemps	0,3	0,3	0,2	/
Total	**2,2**	**2,6**	**1,2**	**/**

Tableau 29. Synthèse de la moyenne du nombre de jours de forte précipitations (>= 30 mm) sur la période de captation de chaque station du territoire de la RB

La période de captation des stations météo étant différente, la comparaison est privilégiée entre les stations météo de Watten (exploitée entre 1960 et 2025) et Licques (exploitée entre 1968 et 2021) qui ont des périodes de captation comparables.

Les données des stations météo du territoire montrent une différence entre la zone Est du territoire comprenant Watten et la zone Ouest où se trouve Nielles-Lès-Bléquin et Licques.

En effet, la moyenne du nombre de jours de forte précipitations (>= 30 mm) comporte une différence entre Watten et Licques de 1,4 jour par an. Ce nombre est le plus important sur Licques avec en moyenne 2,6 jours de forte précipitations (>= 30 mm) entre 1968 et 2021.

Données des années 2023 et 2024 sur la RB

À Watten, en 2024, le nombre de jours avec hauteur d'eau ≥ 10 mm reste élevé : 32 jours, pour une moyenne régionale de 23 et une moyenne à Watten sur la période 1960-2025 de 21. Par contre, le nombre de jours avec précipitations ≥ 20 mm est en nette baisse : il n'est que de 5, soit 1 jour dans chacun des mois de janvier, février, mars, juillet et novembre, les 30 mm étant dépassés le 5 mars et le 31 juillet.

À Nielles-Lès-Bléquin, au mois de novembre 2023, il y a eu 10 jours de précipitations ≥ 10 mm dont 3 jours de précipitations ≥ 30 mm et même 1 jours de précipitations ≥ 50 mm.

Projection future des scénarios DRIAS sur la RB

L'intensité de ces pluies extrêmes augmente légèrement tout au long du siècle sur pratiquement tout le territoire et avec les scénarios RCP considérés. Les régions les plus exposées sont celles de la moitié nord. L'intensité de la hausse attendue de 3 à 6 mm correspond à une variation de l'ordre de 10 %.

Selon les scénarios climatiques, la RB connaîtra une évolution du nombre de jours de fortes précipitations en 2100. D'après le scénario pessimiste, celui-ci pourrait plus de doubler. Au contraire d'après le scénario optimiste, il pourrait passer de 4 jours de fortes précipitations à 5.

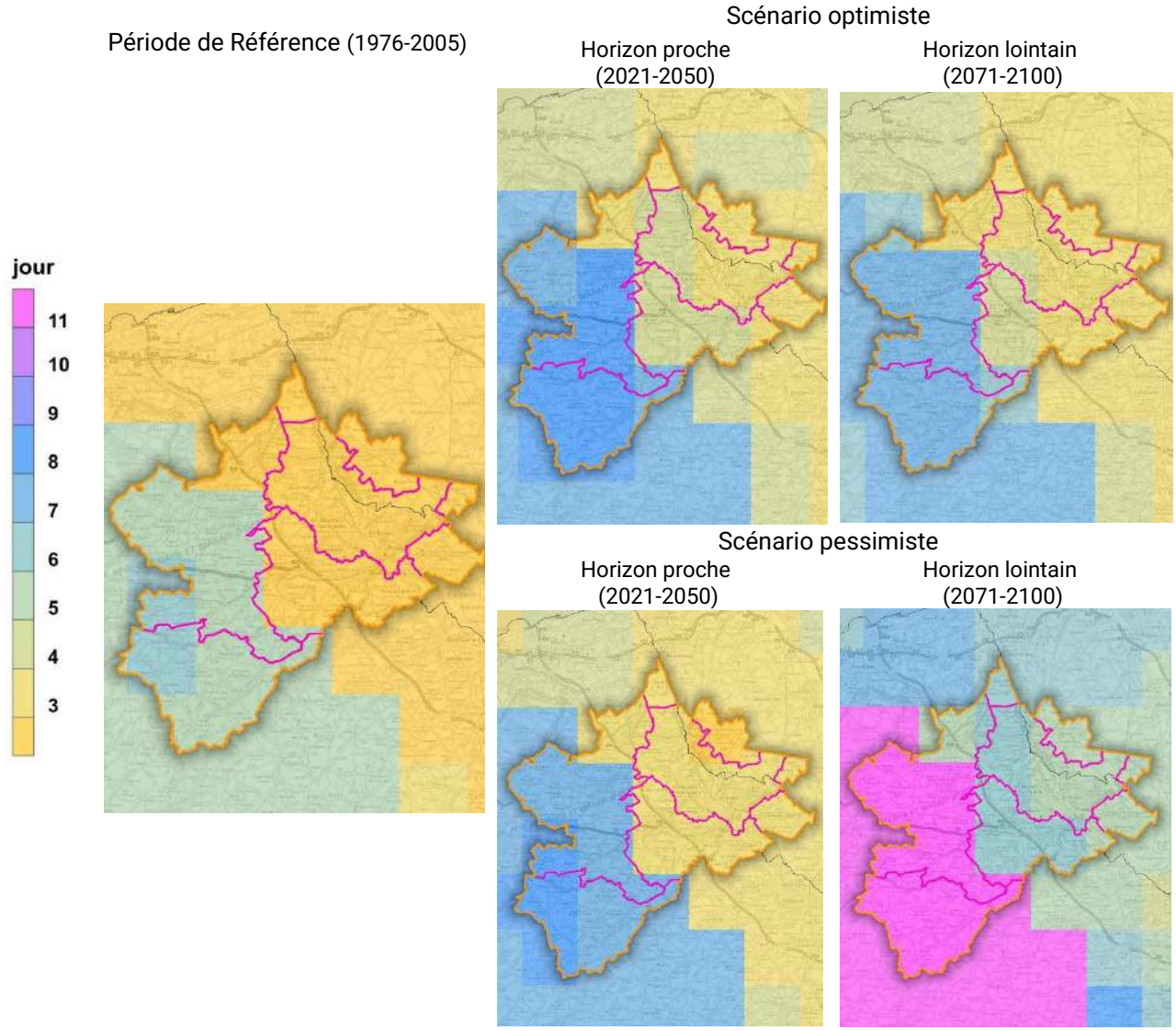


Figure 29. Moyenne annuelle du nombre de jours de fortes précipitations (> 20 mm) sur la période

Nombre de jours de fortes précipitations (> 20 mm)	**Période de Référence** (1976-2005)	**Horizon proche** (2021-2050)		**Horizon lointain** (2071-2100)	
		Scénario optimiste	Scénario pessimiste	Scénario optimiste	Scénario pessimiste
Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre.	3,8	5,7	5,2	5,3	8,5

Nombre de jours de fortes précipitations (> 20 mm)	Période de Référence (1976-2005)	Horizon proche (2021-2050)		Horizon lointain (2071-2100)	
		Scénario optimiste	Scénario pessimiste	Scénario optimiste	Scénario pessimiste
Cuvette audomaroise	3,0	4,5	4,0	4,0	6,5
Delta de l'Aa	3,0	4,0	4,0	4,0	7,0
Frange flandrienne	2,0	4,0	3,5	4,0	6,0
Haute vallée de l'Aa	6,2	8,8	8,4	7,8	13,0
Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques	3,0	5,0	4,0	4,7	7,0
Vallées Hem et du Bléquin	5,6	7,8	7,4	7,2	11,4

Tableau 30. Moyenne annuelle du nombre de jours de fortes précipitations (> 20 mm) sur la période

Les cumuls de précipitations sur les différentes unités climatiques au sein de la RB sont très hétérogènes. Les unités climatiques Cuvette audomaroise, Delta de l'Aa, Frange flandrienne et Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques sont en dessous de la moyenne de la RB alors que les unités climatiques Haute vallée de l'Aa, et Vallées Hem et du Bléquin sont bien au-dessus. Une différence est très visible entre les zones Sud-Ouest, dont les jours de fortes précipitations sont plus importants, et Nord-Est du territoire.

Cette distinction entre deux grandes zones Ouest et Est peut être mise en corrélation avec le découpage climatique des Hauts-de-France réalisé par le CERDD et Météo France. Celui-ci indique en effet que la partie Ouest du territoire de la RB correspond à la zone 3 de ce découpage, dite « collines de l'Artois » alors que la zone Est correspond plutôt à la zone 4 dite « Flandre Hainaut et Plaines Picardes ».

d. Nombre maximum de jours secs consécutifs[15]

L'indice calculé ici, permettant de caractériser l'intensité des sécheresses du point de vue météorologique, est le nombre maximum de jours secs consécutifs. Il correspond au maximum de jours consécutifs avec un cumul de précipitations quotidien inférieur à 1 mm.

Données météorologiques passées sur la RB

Cet indicateur n'est pas disponible sur les stations météo.

Projection future des scénarios DRIAS sur la RB

L'évolution attendue de la durée des épisodes des sécheresses météorologiques est fortement dépendante du scénario considéré et de l'horizon temporel considéré. En scénario RCP2.6, la durée de ces épisodes évolue peu passant de 23 jours sur la période de référence à 26. Avec le scénario RCP8.5, ces épisodes augmentent en fin de siècle respectivement de l'ordre de 7 jours, soit une augmentation de 30 %.

[15] Maximum de jours consécutifs avec un cumul de précipitations inférieur à 1 mm

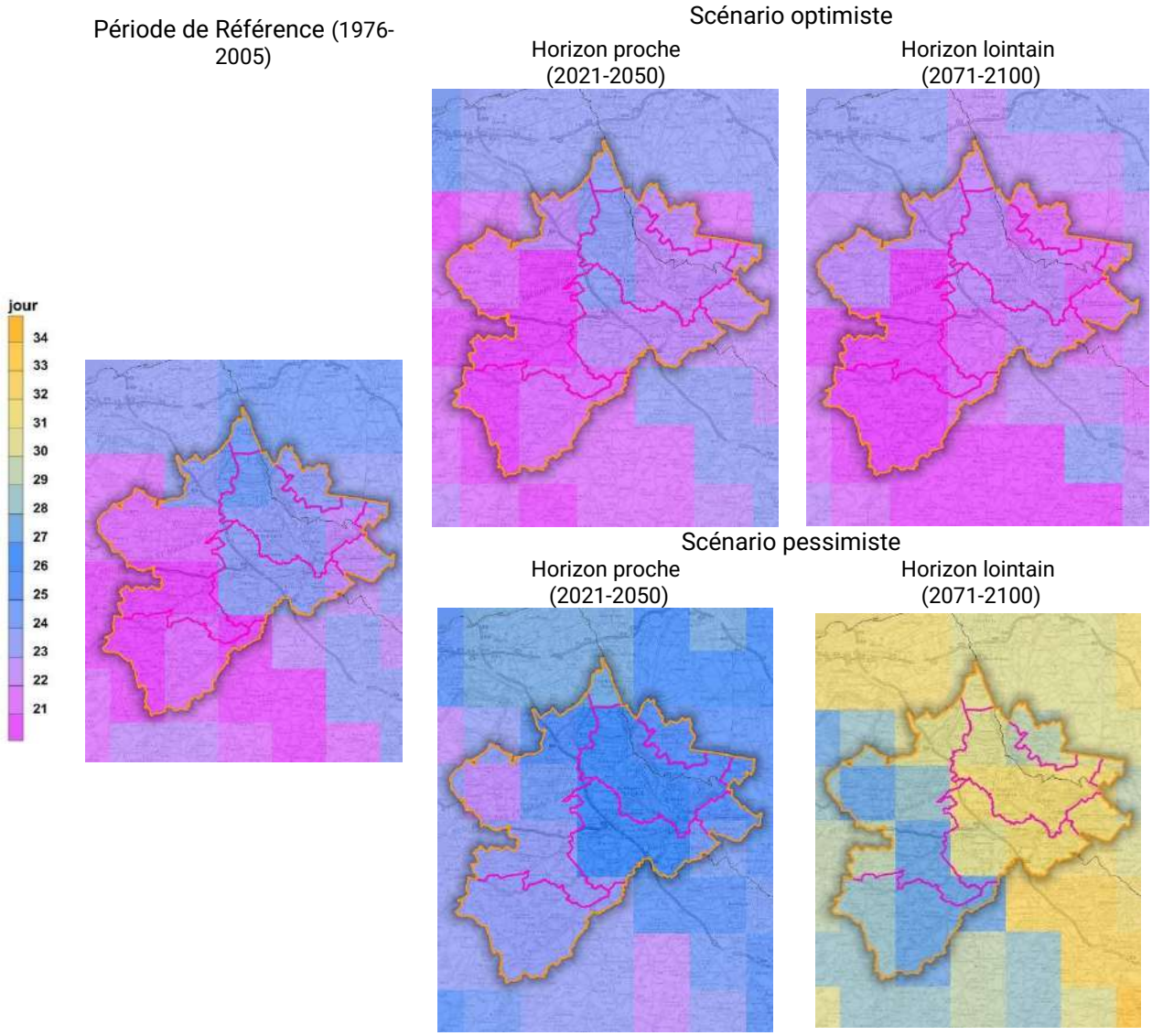


Figure 30. Moyenne annuelle du maximum de jours consécutifs avec cumul de précipitations (< 1 mm) sur la période

Nombre de jours consécutifs avec cumul de précipitations (< 1 mm)	**Période de Référence** (1976-2005)	**Horizon proche** (2021-2050)		**Horizon lointain** (2071-2100)	
		Scénario optimiste	Scénario pessimiste	Scénario optimiste	Scénario pessimiste
Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre.	23,4	22,8	26,1	22,3	30,5
Cuvette audomaroise	24,5	23,5	27,0	23,0	31,5
Delta de l'Aa	25,0	24,0	28,0	23,0	31,0
Frange flandrienne	23,5	23,0	26,0	22,0	31,0
Haute vallée de l'Aa	21,4	21,6	24,0	21,2	28,4
Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques	24,0	23,3	27,0	22,7	31,7
Vallées Hem et du Bléquin	21,8	21,6	24,4	21,8	29,2

Tableau 31. Moyenne annuelle du maximum de jours consécutifs avec cumul de précipitations (< 1 mm) sur la période

Au sein de la RB, l'ensemble des UC montre une augmentation similaire. Les unités climatiques Cuvette audomaroise, Delta de l'Aa, Frange flandrienne et Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques sont au-dessus de la moyenne de la RB alors que les unités climatiques Haute vallée de l'Aa et Vallées Hem et du Bléquin sont en dessous.

Cette distinction entre deux grandes zones Ouest et Est peut être mise en corrélation avec le découpage climatique des Hauts-de-France réalisé par le CERDD et Météo France. Celui-ci indique en effet que la partie Ouest du territoire de la RB correspond à la zone 3 de ce découpage, dite « collines de l'Artois » alors que la zone Est correspond plutôt à la zone 4 dite « Flandre Hainaut et Plaines Picardes ».

Il est rappelé que l'indicateur considéré ne concerne que les sécheresses estivales dues au déficit de précipitations sans prise en compte des effets de l'évaporation sur le sol et autres composantes hydrologiques.

e. Synthèse des indicateurs de précipitations par unité climatique

Synthèse de l'évolution des indicateurs de précipitations sur l'unité climatique de la Cuvette audomaroise

Indicateurs		Période de Référence (1976-2005)	Horizon proche (2021-2050)		Horizon lointain (2071-2100)	
			Scénario optimiste	Scénario pessimiste	Scénario optimiste	Scénario pessimiste
Cumul de précipitations (en mm)	Année	716	816	805	798	929
Nombre de jours de pluie		125	129	131	129	134
Nombre de jours de fortes précipitations		3,0	4,5	4,0	4,0	6,5
Nombre maximum de jours secs consécutifs		24,5	23,5	27,0	23,0	31,5

Tableau 32. Synthèse des évolutions des 4 indicateurs sur l'unité climatique de la Cuvette audomaroise

Synthèse de l'évolution des indicateurs de précipitations sur l'unité climatique du Delta de l'Aa

Indicateurs		Période de Référence (1976-2005)	Horizon proche (2021-2050)		Horizon lointain (2071-2100)	
			Scénario optimiste	Scénario pessimiste	Scénario optimiste	Scénario pessimiste
Cumul de précipitations (en mm)	Année	701	793	795	775	909
Nombre de jours de pluie		125	129	133	128	136
Nombre de jours de fortes précipitations		3,0	4,0	4,0	4,0	7,0
Nombre maximum de jours secs consécutifs		25,0	24,0	28,0	23,0	31,0

Tableau 33. Synthèse des évolutions des 4 indicateurs sur l'unité climatique du Delta de l'Aa

Synthèse de l'évolution des indicateurs de précipitations sur l'unité climatique de la Frange flandrienne

Indicateurs		Période de Référence (1976-2005)	Horizon proche (2021-2050)		Horizon lointain (2071-2100)	
			Scénario optimiste	Scénario pessimiste	Scénario optimiste	Scénario pessimiste
Cumul de précipitations (en mm)	Année	719	811	806	795	934
Nombre de jours de pluie		131	135	138	135	141
Nombre de jours de fortes précipitations		2,0	4,0	3,5	4,0	6,0
Nombre maximum de jours secs consécutifs		23,5	23,0	26,0	22,0	31,0

Tableau 34. Synthèse des évolutions des 4 indicateurs sur l'unité climatique de la Frange flandrienne

Synthèse de l'évolution des indicateurs de précipitations sur l'unité climatique de la Haute vallée de l'Aa

Indicateurs		Période de Référence (1976-2005)	Horizon proche (2021-2050)		Horizon lointain (2071-2100)	
			Scénario optimiste	Scénario pessimiste	Scénario optimiste	Scénario pessimiste
Cumul de précipitations (en mm)	Année	1 011	1 120	1 124	1 113	1 262
Nombre de jours de pluie		147	152	155	151	156
Nombre de jours de fortes précipitations		6,2	8,8	8,4	7,8	13,0
Nombre maximum de jours secs consécutifs		21,4	21,6	24,0	21,2	28,4

Tableau 35. Synthèse des évolutions des 4 indicateurs sur l'unité climatique de la Haute vallée de l'Aa

Synthèse de l'évolution des indicateurs de précipitations sur l'unité climatique de la Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques

Indicateurs		Période de Référence (1976-2005)	Horizon proche (2021-2050)		Horizon lointain (2071-2100)	
			Scénario optimiste	Scénario pessimiste	Scénario optimiste	Scénario pessimiste
Cumul de précipitations (en mm)	Année	733	833	820	819	937
Nombre de jours de pluie		126	131	132	131	134
Nombre de jours de fortes précipitations		3,0	5,0	4,0	4,7	7,0
Nombre maximum de jours secs consécutifs		24,0	23,3	27,0	22,7	31,7

Tableau 36. Synthèse des évolutions des 4 indicateurs sur l'unité climatique de la Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques

Synthèse de l'évolution des indicateurs de précipitations sur l'unité climatique de la Vallées Hem et du Bléquin

Indicateurs		Période de Référence (1976-2005)	Horizon proche (2021-2050)		Horizon lointain (2071-2100)	
			Scénario optimiste	Scénario pessimiste	Scénario optimiste	Scénario pessimiste
Cumul de précipitations (en mm)	Année	951	1 067	1 062	1 048	1 182
Nombre de jours de pluie		142	148	150	146	152
Nombre de jours de fortes précipitations		5,6	7,8	7,4	7,2	11,4
Nombre maximum de jours secs consécutifs		21,8	21,6	24,4	21,8	29,2

Tableau 37. Synthèse des évolutions des 4 indicateurs sur l'unité climatique de la Vallées Hem et du Bléquin

Synthèse

Selon Météo France, « il y aura peu d'évolution des précipitations annuelles au XXIe siècle, mais cette absence de changement en moyenne annuelle masque cependant des contrastes saisonniers ».
Dans tous les cas, sur le territoire de la RB les modélisations DRIAS montrent une augmentation du cumul de précipitations de 13% à 27% à horizon 2100 : l'intensité de cette augmentation dépendra des émissions mondiales des prochaines années. Les changements pourraient être plus notables en hiver, ce qui augmenterait le risque d'inondation déjà très présent sur le territoire.
Selon le scénario optimiste de réduction des émissions d'ici 2050, le territoire connaîtra une augmentation du cumul de précipitations annuel de l'ordre de 100 mm, une augmentation du nombre de jours de pluie et de forte pluie.
En revanche, selon le scénario pessimiste, de poursuite des émissions, le territoire peut changer plus radicalement de climat dans les 30 à 80 prochaines années, avec plus de 200 mm de cumul annuel de pluie supplémentaires en 2100, un doublement du nombre de jours de fortes pluie, mais également une augmentation du nombre de jours secs consécutifs.
Les cumuls de précipitations sur les différentes unités climatiques au sein de la RB sont très hétérogènes. Les unités climatiques Cuvette audomaroise, Delta de l'Aa, Frange flandrienne et Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques sont en dessous de la moyenne de la RB (avec environ 920 mm) alors que les unités climatiques Haute vallée de l'Aa, et Vallées Hem et du Bléquin sont bien au-dessus (avec environ 1 200 mm). Une différence est très visible entre les zones Sud-Ouest et Nord-Est du territoire pour la période de référence comme pour les scénarios optimistes et pessimistes.
Cette distinction entre 2 grandes zones Ouest et Est peut être mise en corrélation avec le découpage climatique des Hauts-de-France réalisé par le CERDD et Météo France. Celui-ci indique en effet que la partie Ouest du territoire de la RB correspond à la zone 3 de ce découpage, dite « collines de l'Artois » alors que la zone Est correspond plutôt à la zone 4 dite « Flandre Hainaut et Plaines Picardes ».

Indicateurs		**Période de Référence (1976-2005)**	**Horizon proche** (2021-2050)		**Horizon lointain** (2071-2100)	
			Scénario optimiste	Scénario pessimiste	Scénario optimiste	Scénario pessimiste
Cumul de précipitations (en mm)	Année	805	907	902	891	1 026
Nombre de jours de pluie		133	137	140	137	142
Nombre de jours de fortes précipitations		3,8	5,7	5,2	5,3	8,5
Nombre maximum de jours secs consécutifs		23,4	22,8	26,1	22,3	30,5

Tableau 38. Synthèse des évolutions des 4 indicateurs sur la RB

4. Synthèse du changement climatique sur le territoire

Le tableau ci-dessous reprend les phénomènes climatiques impactant déjà le territoire, et estime leur évolution probable, en fonction du scénario pessimiste ou fil de l'eau, à l'horizon 2071 – 2100 sur l'ensemble du territoire de la RB. Ces indicateurs climatiques regroupent sont au nombre de 10 dont 6 indicateurs de températures et 4 indicateurs de précipitations.

Indicateurs climatiques	Niveau actuel d'exposition	Constat	Évolution prévisible	Niveau futur d'exposition
Température de l'air	1 - Faible	Climat tempéré, anomalies de températures rares, extrêmes peu marqués Faible amplitude thermique journalière et saisonnière	Occurrence d'anomalies significatives des températures certaines années Augmentation des T° prévues (jusqu'à +4°C en moyenne sur la RB à horizon 2100)	2 - Moyen
Jours estivaux (>=25°C)	1 - Faible	Nombre faible de jours d'été	Augmentation significative du nombre de journées d'été (jusqu'à +60 jours à horizon 2100)	3 - Fort
Jours très chauds (>=35 °C)	1 - Faible	Nombre faible de jours d'été	Augmentation significative du nombre de jours très chauds (jusqu'à +5 jours à horizon 2100)	2 - Moyen
Vague de chaleur	1 - Faible	Fréquence faible de vagues de chaleur	Phénomène fréquent Augmentation significative de la fréquence ou de la durée (jusqu'à +85 jours à horizon 2100)	3 - Fort
Nuits tropicales (> 20°C)	1 - Faible	Fréquence faible de nuits tropicales	Phénomène fréquent Augmentation significative de la fréquence ou de la durée (jusqu'à +40 jours à horizon 2100)	2 - Moyen
Gel	2 - Moyen	Épisodes de gel toutes les années ou presque, peu marqué	Climat doux, gelées rares (jusqu'à -27 jours à horizon 2100)	1 - Faible
Cumul de précipitations	2 - Moyen	Les précipitations sont régulièrement réparties (par an/ mois/ saison)	Constat d'une augmentation de la quantité de pluie (cumul) (jusqu'à +250 mm annuel à horizon 2100)	3 - Fort
Jours de pluie	1 - Faible	Les précipitations sont régulièrement réparties (par an/ mois/ saison)	Régime de précipitations irrégulier Constat d'une évolution de la répartition des précipitations (par an/mois/ saison) (jusqu'à +11 jours à horizon 2100)	2- Moyen
Jours de fortes précipitations	1 - Faible	Épisodes de jours de forte pluie rares	Épisodes de jours de forte pluie plus fréquents (jusqu'à +6 jours à horizon 2100)	2- Moyen
Jours secs consécutifs	2 - Moyen	Épisodes réguliers de sécheresse, mais d'intensité faible et/ ou peu durables	Épisodes réguliers de sécheresse, mais d'intensité faible et/ ou peu durables	2 - Moyen

-

Indicateurs climatiques	Niveau actuel d'exposition	Constat	Évolution prévisible	Niveau futur d'exposition
			(jusqu'à +7 jours à horizon 2100)	

Tableau 39. Synthèse du changement climatique sur le territoire de la RB

Des analyses plus fines ayant été réalisées sur les différentes Unités Climatiques de la RB, le tableau suivant distingue l'évolution de l'exposition de chacune des UC aux différents indicateurs climatiques.

Concernant les indicateurs de températures, pour l'ensemble des UC, le niveau d'exposition à des températures chaudes voir extrêmes va augmenter. La fréquence et l'intensité de ces événements vont augmenter mais avec des proportions différentes suivants l'horizon temporel et le scénario d'émissions. En effet, le niveau d'exposition aux jours estivaux et aux vagues de chaleur notamment passe de faible à fort pour la quasi-totalité des unités climatiques, Delta de l'Aa exclu.

Au contraire, concernant les indicateurs de précipitations, l'évolution du niveau d'exposition est plus hétérogène au sein de la RB. Les UC déjà très exposées (la Haute Vallée de l'Aa et la Vallée de la Hem et du Bléquin) vont augmenter leur niveau d'exposition de manière plus marquée.

Le niveau d'exposition futur est fort pour 5 indicateurs climatiques sur 10 pour la Haute Vallée de l'Aa et la Vallée de la Hem et du Bléquin dont 3 indicateurs de précipitations sur les 4 étudiés.

Contrairement aux indicateurs de températures qui ont un impact localisé, une exposition forte à des indicateurs de précipitations sur les UC Haute vallée de l'Aa et Vallées Hem et du Bléquin peuvent avoir des conséquences sur le reste du territoire. En effet, le relief du territoire peut accentuer certaines vulnérabilités sur la zone Est du territoire pour des précipitations importantes sur la zone Ouest.

-

Indicateurs climatiques	Cuvette audomaroise		Delta de l'Aa		Frange flandrienne		Haute vallée de l'Aa		Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques		Vallées Hem et du Bléquin	
Niveau d'exposition	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**
Température de l'air	1 - Faible	2 - Moyen	1 - Faible	2 - Moyen	1 - Faible	2 - Moyen	1 - Faible	2 - Moyen	1 - Faible	2 - Moyen	1 - Faible	2 - Moyen
Jours estivaux (>=25°C)	1 - Faible	3 - Fort	1 - Faible	2 - Moyen	1 - Faible	3 - Fort	1 - Faible	3 - Fort	1 - Faible	3 - Fort	1 - Faible	3 - Fort
Jours très chauds (>=35 °C)	1 - Faible	2 - Moyen	1 - Faible	1 - Faible	1 - Faible	2 - Moyen	1 - Faible	2 - Moyen	1 - Faible	2 - Moyen	1 - Faible	2 - Moyen
Vague de chaleur	1 - Faible	3 - Fort	1 - Faible	2 - Moyen	1 - Faible	3 - Fort	1 - Faible	3 - Fort	1 - Faible	3 - Fort	1 - Faible	3 - Fort
Nuits tropicales (> 20°C)	1 - Faible	2 - Moyen	1 - Faible	3 - Fort	1 - Faible	2 - Moyen	1 - Faible	2 - Moyen	1 - Faible	2 - Moyen	1 - Faible	2 - Moyen
Jours de gel	2 - Moyen	1 - Faible	2 - Moyen	1 - Faible	2 - Moyen	1 - Faible	2 - Moyen	1 - Faible	2 - Moyen	1 - Faible	2 - Moyen	1 - Faible
Cumul de précipitations	2 - Moyen	3 - Fort	2 - Moyen	3 - Fort	2 - Moyen	3 - Fort	3 - Fort	3 - Fort	2 - Moyen	3 - Fort	3 - Fort	3 - Fort
Jours de pluie (>= 1 mm)	1 - Faible	1 - Faible	1 - Faible	1 - Faible	1 - Faible	2- Moyen	2- Moyen	3 - Fort	1 - Faible	1 - Faible	2- Moyen	3 - Fort
Jours de fortes précipitations (> 20 mm)	1 - Faible	2 - Moyen	1 - Faible	2 - Moyen	1 - Faible	2 - Moyen	2 - Moyen	3 - Fort	1 - Faible	2 - Moyen	2 - Moyen	3 - Fort
Jours secs consécutifs	2 - Moyen	2 - Moyen	2 - Moyen	2 - Moyen	2 - Moyen	2 - Moyen	2 - Moyen	2 - Moyen	2 - Moyen	2 - Moyen	2 - Moyen	2 - Moyen

Tableau 40. Synthèse du changement climatique sur le territoire sur chacune des UC de la RB

II. SENSIBILITES DU TERRITOIRE

I. Introduction

Le chapitre 1 s'étant intéressé au diagnostic local du changement climatique sur le territoire de la RB en évoquant l'évolution du climat observée et les évolutions futures possibles, il convient maintenant de s'intéresser aux sensibilités du territoire.

L'analyse croisée entre les sensibilités du territoire et l'évolution de son exposition en fonction du climat permettra de faire ressortir les impacts futurs attendus.

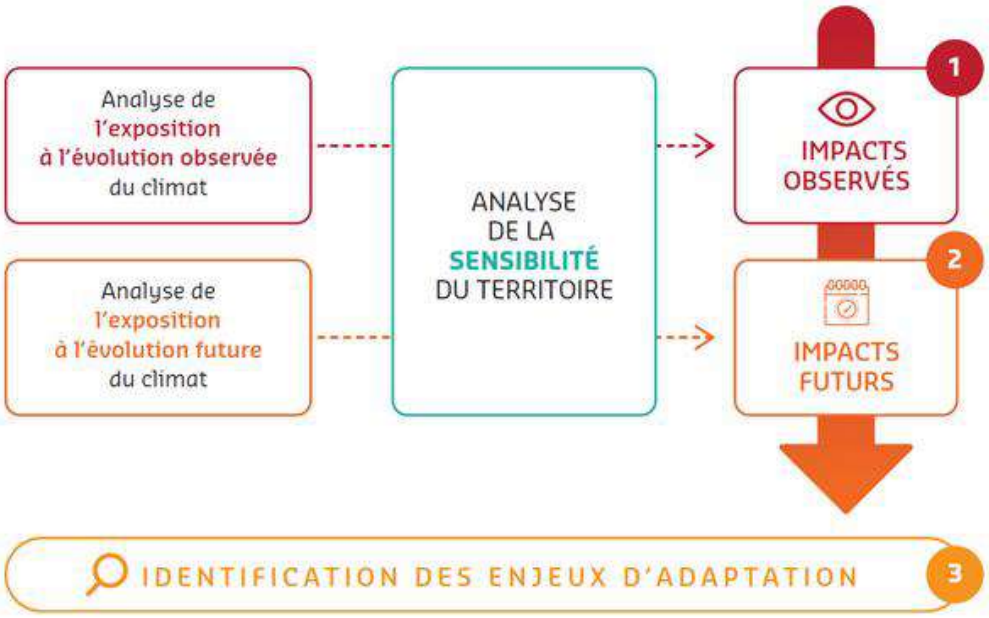


Figure 31. Méthodologie – source : Ademe

0-Arrêtés de catastrophes naturelles– p 90

0- Arrêtés de catastrophes naturelles par commune- p91

Les risques naturels, phénomènes naturels violents, voire extrêmes, ont pour origine les conditions météorologiques, le climat ou bien encore la géologie. Ils peuvent se déclencher en n'importe quel point de la planète et être la cause de catastrophes naturelles entraînant des victimes et des dégâts matériels importants.

En France, les risques naturels majeurs sont : l'avalanche, la canicule, le cyclone, les feux de forêt, le grand froid, l'inondation, le mouvement de terrain, le séisme et la tempête.

Etats de catastrophe naturelle recensés sur le territoire

Plusieurs événements ayant fait l'objet d'un arrêté de catastrophe naturelle ont été recensés sur le territoire de la Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre (source : base GASPAR).

Il est à noter qu'un événement peut toucher plusieurs communes et durer plusieurs jours. Entre 1983 et 2024, 127 événements ont été recensés sur les communes du territoire de la Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre. Un même arrêté de catastrophe naturelle peut concerner plusieurs communes.
Ce sont les inondations et / ou les coulées de boue les plus représentées avec 77 événements puis les sécheresses avec 32 événements.

	Été	Printemps	Hiver	Automne	Total
Total par saisons	51	13	24	39	127
Inondations et/ou Coulées de Boue	24	5	21	27	77
Mouvement de Terrain	2	1	0	2	5
Inondations Remontée Nappe	2	0	0	6	8
Sécheresse	18	7	3	4	32
Vents Cycloniques	5	0	0	0	5

Tableau 41. Recensement des événements ayant fait l'objet d'un arrêté de catastrophe naturelle

Les communes qui ont connu plus de 20 catastrophes naturelles sur cette période sont les suivantes :

Communes	Unité climatique correspondante	Nombre d'arrêtés de catastrophe naturelle
Saint-Omer	Cuvette audomaroise	26
Clairmarais	Cuvette audomaroise	25
Wizernes	Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques	25
Zutkerque	Vallées Hem et du Bléquin	24
Blendecques	Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques	22
Recques-sur-Hem	Vallées Hem et du Bléquin	20

Tableau 42. Nombre d'arrêtés de catastrophe naturelle des communes en ayant connu le plus

Le détail par commune est donné en annexe.

	Cuvette audomaroise	Delta de l'Aa	Frange flandrienne	Haute vallée de l'Aa	Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques	Vallées Hem et du Bléquin
Total	43	7	37	26	33	39

	Cuvette audomaroise	Delta de l'Aa	Frange flandrienne	Haute vallée de l'Aa	Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques	Vallées Hem et du Bléquin
Inondations et/ou Coulées de Boue	23	5	15	23	24	28
Mouvement de Terrain	1	1	1	1	1	1
Inondations Remontée Nappe	3	0	1	1	1	4
Sécheresse	14	0	17	0	5	5
Vents Cycloniques	1	1	3	1	2	1

Tableau 43. Comparaison des recensements des événements ayant fait l'objet d'un arrêté de catastrophe naturelle

Ce tableau de comparaison est utile en termes de comparaison des sensibilités principales des différentes UC et la diversité des territoires au sein de la RB. Cependant, cette comparaison est imparfaite puisqu'un arrêté de catastrophe naturelle peut apparaître dans plusieurs UC, c'est pourquoi la somme des catastrophes naturelles totale ne correspond pas aux catastrophes naturelles totales du territoire de la RB.

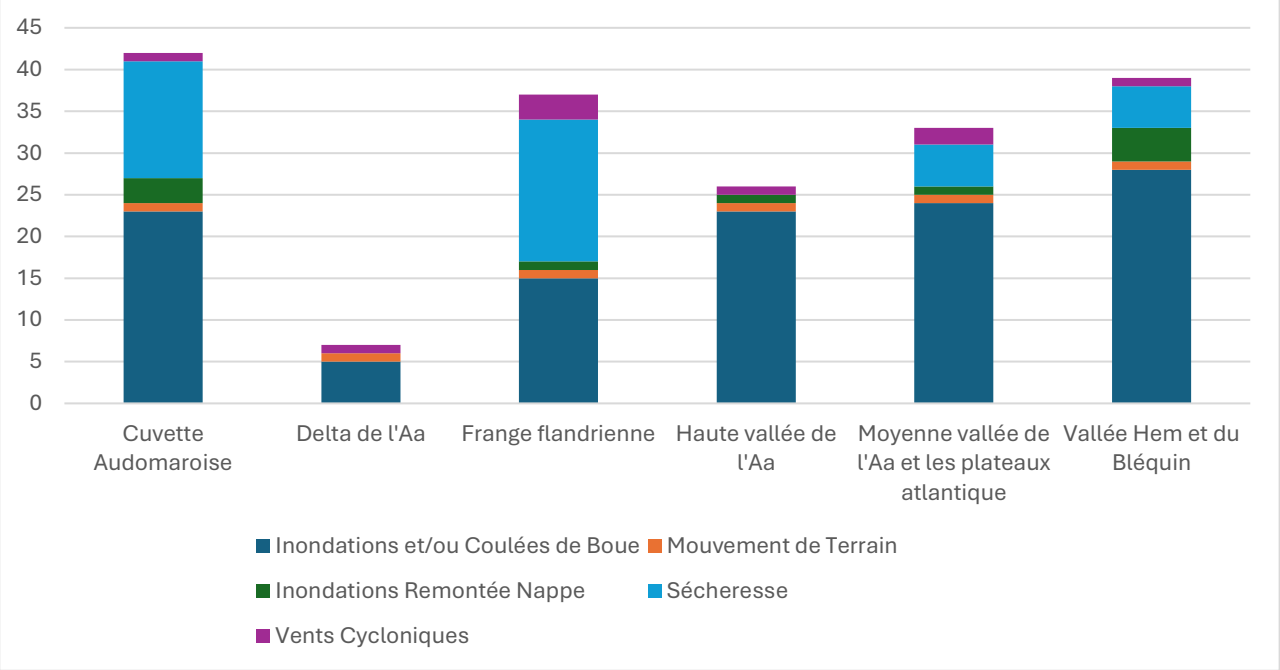


Figure 32. Recensement du nombre de catastrophes naturelles par Unité Climatique

Le graphique précédent permet d'analyser la proportion de chaque type de catastrophe naturelle par UC.

L'ensemble des UC est sujet aux Inondations et/ou Coulées de Boue et 4 des 6 UC (Haute vallée de l'Aa, Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques, Cuvette audomaroise et Vallées Hem et du Bléquin) en comptent plus de 20 sur leur territoire.

Concernant les mouvements de terrain, l'ensemble des UC recense 1 arrêté de catastrophe naturelle.

La Vallées Hem et du Bléquin et la Cuvette audomaroise ont déjà respectivement enregistré 4 et 3 arrêtés de catastrophes naturelles d'Inondations Remontée Nappe contre 0 à 1 pour les autres UC.

Les Unités Climatiques Delta de l'Aa et Haute vallée de l'Aa n'ont pas recensé d'arrêtés de catastrophe naturelle de sécheresse alors que les Unités Climatiques Frange Flandrienne et Cuvette audomaroise en ont respectivement déjà recensé 17 et 14 sur la période.

Bien que l'ensemble des UC ait au moins un arrêté de catastrophe naturelle Vents Cycloniques, la Frange Flandrienne et la Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques y semblent plus sujettes que les autres UC avec respectivement 3 et 2 arrêtés.

-

Cuvette audomaroise

	Été	Printemps	Hiver	Automne	Total
Total par saisons	**21**	**5**	**1**	**16**	**43**
Sécheresse	6	5	1	2	**14**
Inondations et/ou Coulées de Boue	12	0	0	11	**23**
Mouvement de Terrain	1	0	0	0	**1**
Vents Cycloniques	1	0	0	0	**1**
Inondations Remontée Nappe	1	0	0	3	**4**

Tableau 44. Recensement des événements ayant fait l'objet d'arrêtés de catastrophe naturelle sur l'unité climatique de la Cuvette audomaroise

Delta de l'Aa

	Été	Printemps	Hiver	Automne	Total
Total par saisons	**3**	**0**	**0**	**4**	**7**
Inondations et/ou Coulées de Boue	1	0	0	4	**5**
Mouvement de Terrain	1	0	0	0	**1**
Vents Cycloniques	1	0	0	0	**1**

Tableau 45. Recensement des événements ayant fait l'objet d'arrêtés de catastrophe naturelle sur l'unité climatique du Delta de l'Aa

Frange flandrienne

	Été	Printemps	Hiver	Automne	Total
Total par saisons	**16**	**6**	**3**	**12**	**37**
Sécheresse	8	5	0	4	**17**
Inondations et/ou Coulées de Boue	4	1	3	7	**15**
Mouvement de Terrain	1	0	0	0	**1**
Vents Cycloniques	3	0	0	0	**3**
Inondations Remontée Nappe	0	0	0	1	**1**

Tableau 46. Recensement des événements ayant fait l'objet d'arrêtés de catastrophe naturelle sur l'unité climatique de la Frange flandrienne

-

Haute vallée de l'Aa

	Été	Printemps	Hiver	Automne	Total
Total par saisons	**9**	**1**	**0**	**16**	**26**
Inondations et/ou Coulées de Boue	7	1	0	15	**23**
Mouvement de Terrain	1	0	0	0	**1**
Inondations Remontée Nappe	0	0	0	1	**1**
Vents Cycloniques	1	0	0	0	**1**

Tableau 47. Recensement des événements ayant fait l'objet d'arrêtés de catastrophe naturelle sur l'unité climatique de la Haute vallée de l'Aa

Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques

	Été	Printemps	Hiver	Automne	Total
Total par saisons	**11**	**5**	**6**	**11**	**33**
Inondations et/ou Coulées de Boue	7	2	6	9	**24**
Sécheresse	1	3	0	1	**5**
Mouvement de Terrain	1	0	0	0	**1**
Inondations Remontée Nappe	0	0	0	1	**1**
Vents Cycloniques	2	0	0	0	**2**

Tableau 48. Recensement des événements ayant fait l'objet d'arrêtés de catastrophe naturelle sur l'unité climatique de la Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques

Vallées Hem et du Bléquin

	Été	Printemps	Hiver	Automne	Total
Total par saisons	**11**	**4**	**7**	**17**	**39**
Inondations et/ou Coulées de Boue	8	2	6	12	**28**
Mouvement de Terrain	1	0	0	0	**1**
Inondations Remontée Nappe	0	0	0	4	**4**
Sécheresse	1	2	1	1	**5**
Vents Cycloniques	1	0	0	0	**1**

Tableau 49. Recensement des événements ayant fait l'objet d'arrêtés de catastrophe naturelle sur l'unité climatique de la Vallées Hem et du Bléquin

Moyenne du nombre d'arrêtés de catastrophes naturelles par commune

Les tableaux précédents de synthèse des arrêtés de catastrophes naturelles survenus dans chaque zone ne permettent pas de comparer les UC entre elles, celles-ci ayant des nombres de communes très différents.

Ainsi, la moyenne d'arrêtés de catastrophes naturelles par commune a également été calculée et est reprise dans le tableau ci-dessous pour chacune des Unités Climatiques.

	Cuvette audomaroise	Delta de l'Aa	Frange flandrienne	Haute vallée de l'Aa	Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques	Vallées Hem et du Bléquin	RB
Total	**15,7**	**7,0**	**12,4**	**9,4**	**11,0**	**9,0**	**10,9**
Inondations et/ou Coulées de Boue	**9,6**	**5,0**	**4,9**	**8,1**	**8,6**	**6,9**	**7,7**
Inondations Remontée Nappe	**0,9**	**0**	**0,1**	**0,3**	**0,4**	**0,5**	**0,5**
Mouvement de Terrain	**1,1**	**1,0**	**1,1**	**1,0**	**1,0**	**1,0**	**1,0**
Sécheresse	**3,8**	**0**	**5,8**	**0**	**0,9**	**0,5**	**1,5**
Vents Cycloniques	**0,3**	**1,0**	**0,5**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,2**

Tableau 50. Moyenne du nombre d'arrêtés de catastrophe naturelle par commune pour les 6 UC et pour la RB

	Au-dessus de la moyenne de la RB
	Dans la moyenne de la RB
	En dessous de la moyenne de la RB

Cette donnée nous permet de visualiser que les communes de la Cuvette audomaroise et de la Frange flandrienne ont en moyenne subi plus de catastrophes naturelles (ayant eu un arrêté) avec respectivement 15,7 et 12,4 catastrophes naturelles enregistrées par commune contre 10,9 en moyenne sur le territoire global de la RB.

Concernant la Cuvette audomaroise, les catastrophes naturelles pour lesquelles celle-ci est au-dessus de la moyenne les Inondations et/ou Coulées de Boue, les Inondations par Remontée de Nappe et les Sécheresses avec respectivement 1,9, 0,4 et 2,4 événements supplémentaires enregistrées par commune sur le territoire global de la RB.

Concernant la Frange flandrienne, les catastrophes naturelles pour lesquelles celle-ci est au-dessus de la moyenne les Inondations et/ou Coulées de Boue, les Sécheresses et les Vents Cycloniques avec respectivement 1,5, 4,3 et 0,8 évènements supplémentaires enregistrées par commune sur le territoire global de la RB.

Concernant les Inondations et/ou Coulées de Boue, cette donnée nous permet de visualiser que les communes de la Cuvette audomaroise et de la Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques ont en moyenne subi plus d'Inondations et/ou Coulées de Boue (ayant eu un arrêté) avec respectivement 9,6 et 8,6 enregistrées par commune contre 7,7 en moyenne sur le territoire global de la RB.

Concernant les Inondations par Remontée de Nappe, cette donnée nous permet de visualiser que les communes de la Cuvette audomaroise ont en moyenne subi plus d'Inondations Remontée Nappe (ayant eu un arrêté) avec 0,9 enregistrée par commune contre 0,5 en moyenne sur le territoire global de la RB.

Concernant les Mouvements de Terrain, cette donnée nous permet de visualiser que l'ensemble des communes de la RB ont en moyenne enregistrée un arrêté de catastrophe naturelle de Mouvements de Terrain sans distinction d'UC.

Concernant les Sécheresses, cette donnée nous permet de visualiser que les communes de la Cuvette audomaroise et de la Frange flandrienne ont en moyenne subi plus de Sécheresses (ayant eu un arrêté) avec respectivement 3,8 et 5,8 enregistrées par commune contre 1,5 en moyenne sur le territoire global de la RB.

Concernant les Vents Cycloniques, cette donnée nous permet de visualiser que les communes du Delta de l'Aa et de la Frange flandrienne ont en moyenne subi plus de Vents Cycloniques (ayant eu un arrêté) avec respectivement 1 et 0,5 enregistrés par commune contre 0,2 en moyenne sur le territoire global de la RB.

Ainsi, certaines unités climatiques sont actuellement plus sensibles à des catastrophes naturelles sur le territoire. L'analyse de l'évolution du climat réalisé dans le chapitre 1 va alors nous permettre, en l'associant aux sensibilités actuelles des différentes UC de faire ressortir les risques principaux de chacune des UC.

unesco
Réserve de biosphère du marais audomarois Aa-Hem-Flandre

Réserve de Biosphère du Marais Audomarois - Aa - Hem - Flandre

Cahier Technique Territorial Climatique

Arrêtés de catastrophes naturelles

Zones d'étude

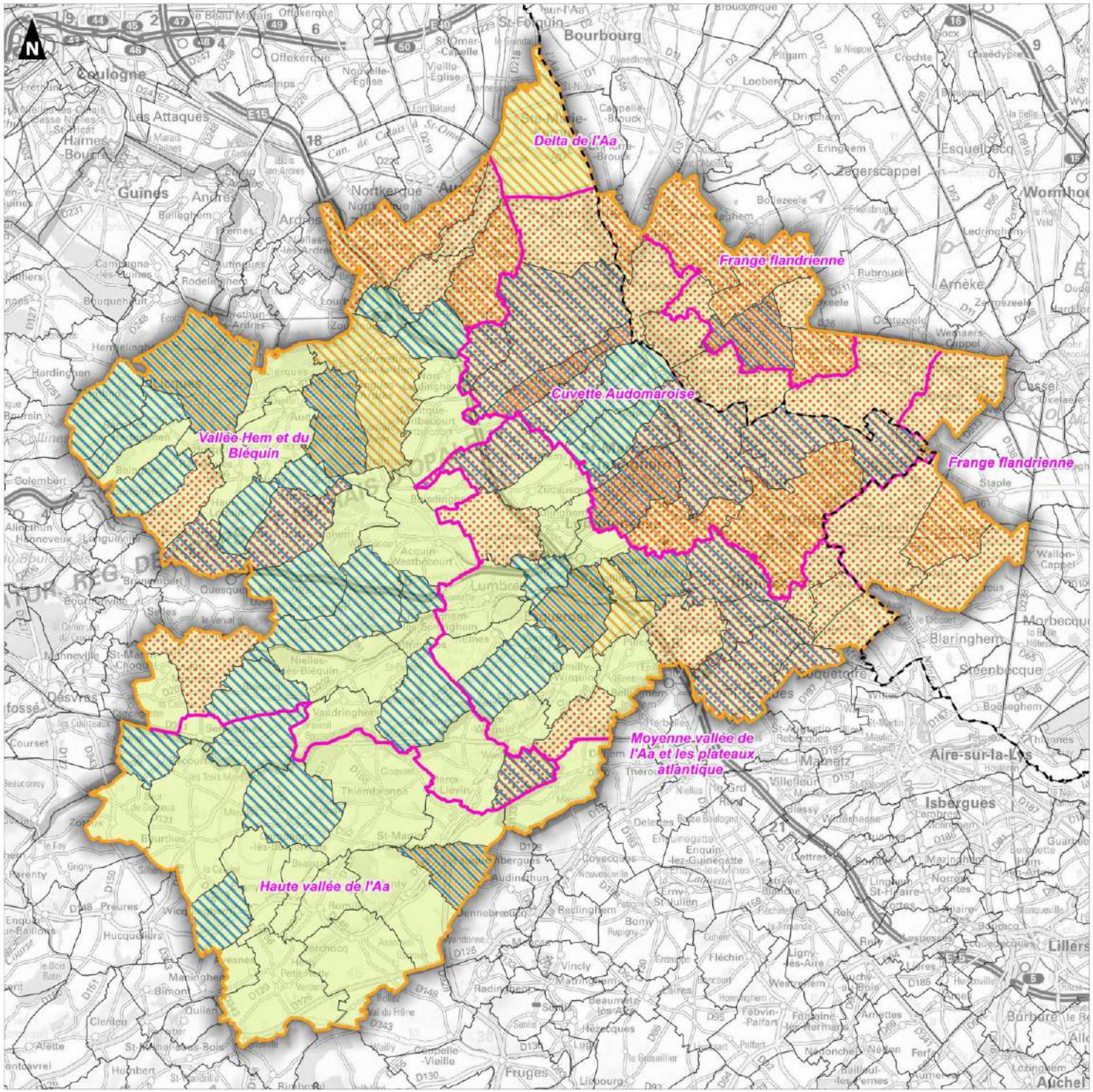
- Réserve de Biosphère du Marais Audomarois
- Unités climatiques

Limites administratives

- Limite départementale
- Limite communale

Types de catastrophes naturelles

- Inondations par remontée de nappe
- Sécheresse
- Vents cycloniques
- Inondations et/ou coulées de boue, mouvement de terrain



auddicé

Réalisation : AUDDICE, décembre 2025
Sources de fond de carte : IGN SCAN 250
Sources de données : IGN BD TOPO - GASPAR - PNR CMO - AUDDICE, 2025

unesco
Réserve de biosphère du marais audomarois Aa-Hem-Flandre

Réserve de Biosphère du Marais Audomarois - Aa - Hem - Flandre

Cahier Technique Territorial Climatique

Arrêtés de catastrophes naturelles

Zones d'étude

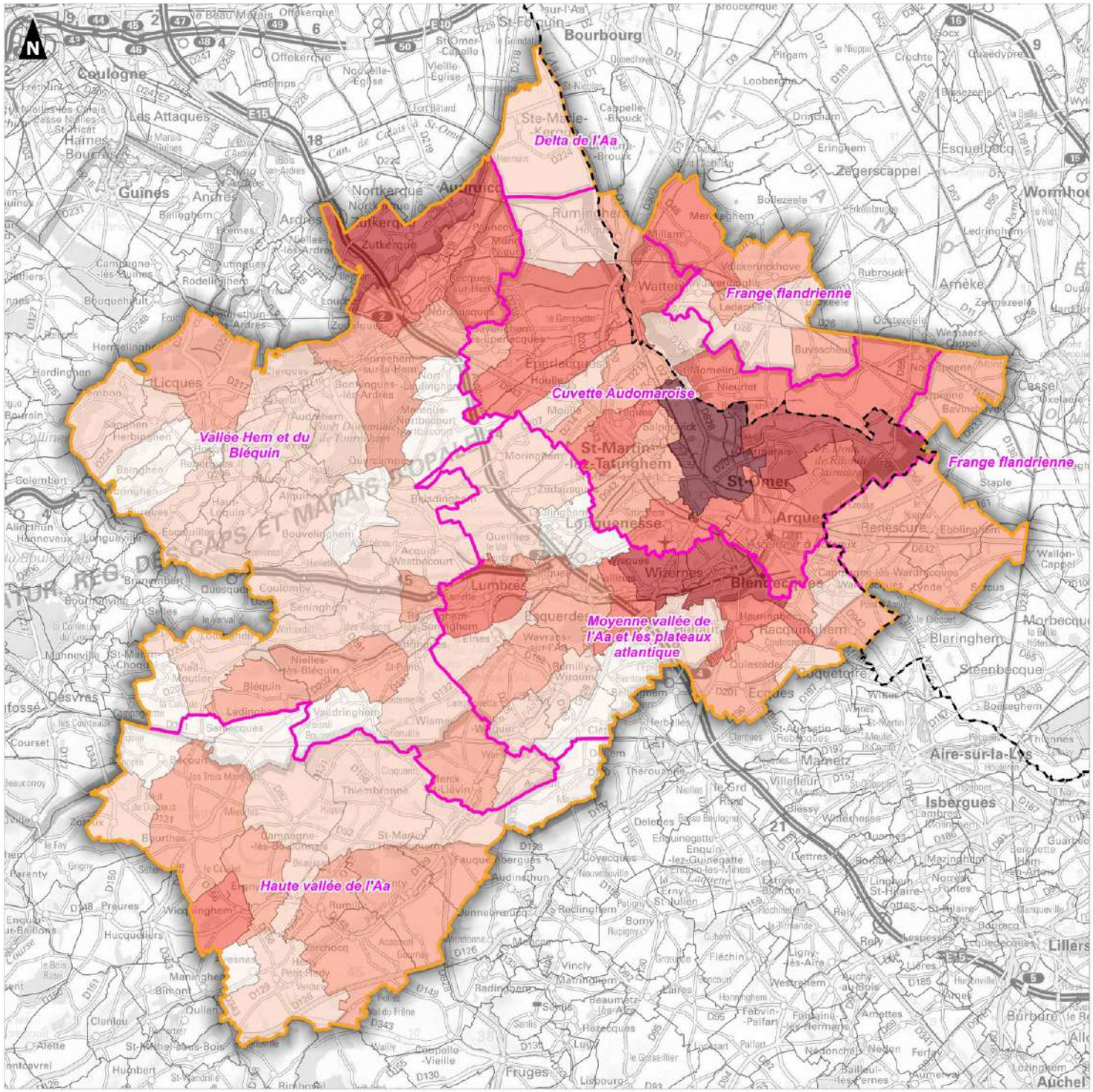
- Réserve de Biosphère du Marais Audomarois
- Unités climatiques

Limites administratives

- Limite départementale
- Limite communale

Nombre d'arrêtés par commune

- 26 - 30
- 21 - 25
- 16 - 20
- 11 - 15
- 6 - 10
- 0 - 5



Réalisation : AUDDICE, janvier 2026
Sources de fond de carte : IGN SCAN 250
Sources de données : IGN BD TOPO - GASPAR - PNR CMO - AUDDICE, 2026

II. Ressources en eaux

1. Géomorphologie

a. Topographie

0-Topographie et localisation des profils altimétriques– p 94

Source : Géoportail

La Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre s'étend sur une surface de 98 859 ha.

L'altitude sur le territoire varie de 0 à 210m. Ces différences d'altitude sont assez faibles, mais elles ont néanmoins un impact notable sur le climat (pluviométrie et températures) et, par conséquent, sur la flore et en particulier pour les espèces en limite d'aire de répartition.

b. Géologie et pédologie

0- Géologie- p 95

Source : BRGM, Hauts-de-France Développement Durable

Le territoire de la RB se situe à l'interface de deux grands ensembles géologiques qui se retrouvent globalement à l'échelle de l'ancienne région Nord-Pas-de-Calais. On peut en effet distinguer deux grands secteurs géologiques séparés par une ligne orientée Ouest-nord-ouest – Est-sud-est (de Calais à Avesnes-sur-Helpe en passant par Saint-Omer, Béthune et Douai).

Au nord, les terrains sont majoritairement constitués d'argiles et de sables déposés au cours de l'ère tertiaire (Yprésien, Landénien) largement recouverte de limons éoliens (loess) et de dépôts alluviaux récents (plaines de la Lys, de la Scarpe et de l'Escaut). Il s'agit le plus généralement de sols lourds et de pH neutre à acide.

Au sud, on rencontrera essentiellement les terrains crayeux (ou localement marneux) du Crétacé supérieur ou moyen (Sénonien, Turonien) qui constituent la marge septentrionale du Bassin Parisien. Ces assises n'affleurent en général que sur les versants des vallées, les plateaux étant recouverts d'une épaisse couche de limons loessiques. Localement, des buttes tertiaires (Landénien) ont échappé à l'érosion (Bois de Bourlon près de Cambrai par exemple).

Le Boulonnais correspond à une dépression de forme triangulaire s'ouvrant vers l'Ouest sur la mer, résultant de l'érosion d'un anticlinal et limité au Nord-est et au Sud-est par deux côtes saillantes (« cuestas ») crayeuses (Turonien) et marneuses (Cénomanien). L'érosion de ce secteur a mis à nu une grande variété de couches géologiques jurassiques de natures très diverses (sables, calcaires, marnes, grès, argiles).

Lien avec le changement climatique

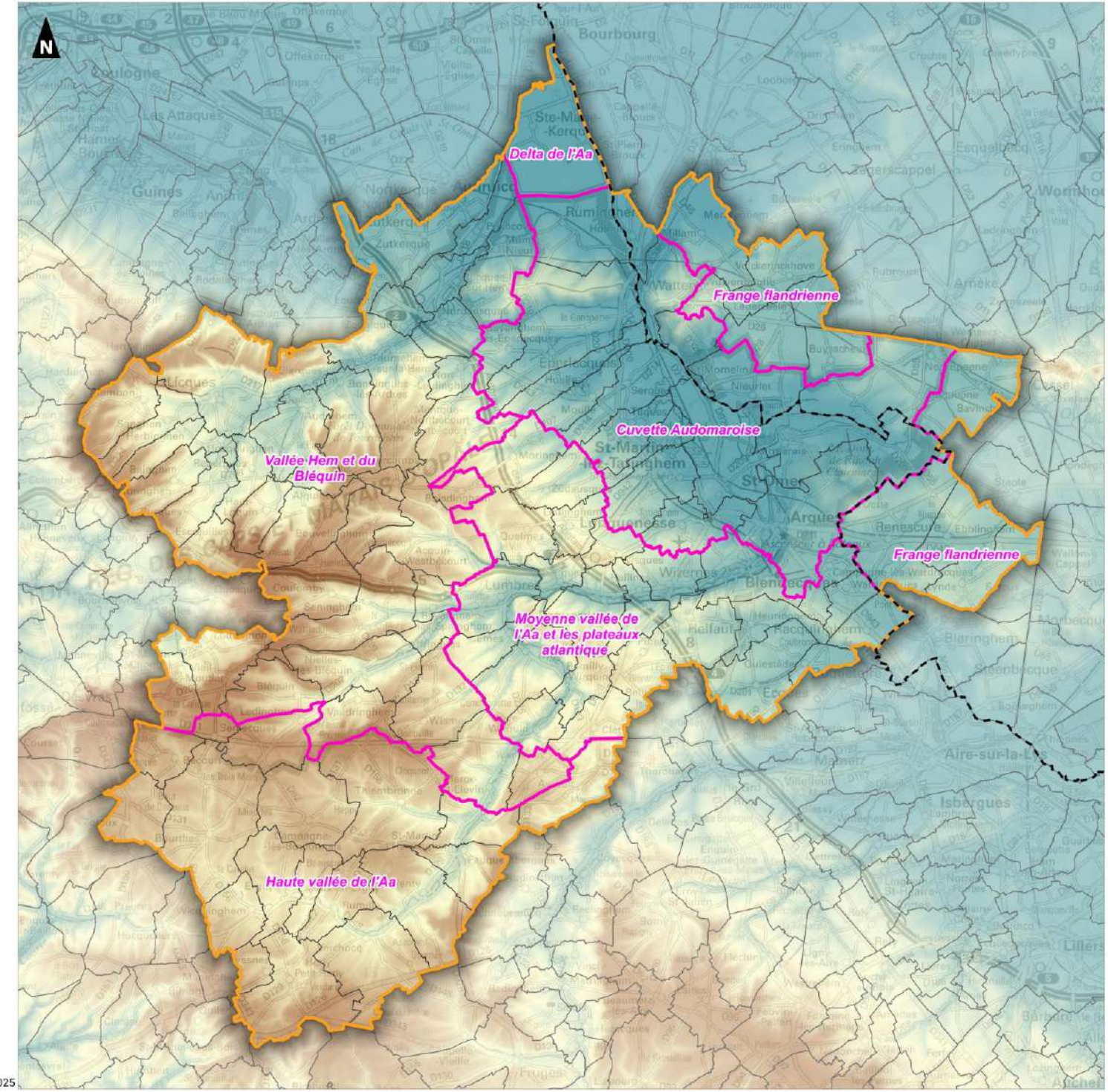
Les particularités géomorphologiques de la RB, telles que des différences d'altitudes marquées et la présence d'argile, impliquent un phénomène de ruissellement important et un effet cuvette propice notamment aux inondations par ruissellement et coulées de boues. Le territoire, déjà sujet à ces catastrophes naturelles, pourrait voir leur fréquence ou leur intensité augmentées en lien notamment avec l'augmentation du nombre de jours de fortes précipitations et du cumul de précipitations annuel.
En complément, les sols contenant des argiles, notamment au nord, impliquent la présence du risque de retrait et de gonflement des argiles. Or, les périodes de sécheresse et de fortes précipitations sont susceptibles d'augmenter, favorisant ce phénomène.

unesco
Réserve de biosphère du marais audomarois Aa-Hem-Flandre

Réserve de Biosphère du Marais Audomarois - Aa - Hem - Flandre

Cahier Technique Territorial Climatique

Topographie



Zones d'étude

- Réserve de Biosphère du Marais Audomarois
- Unités climatiques

Limites administratives

- Limite départementale
- Limite communale

Altitude

210 m

0 m

0 5 10 km

auddicé

Réalisation : AUDDICE, décembre 2025
Sources de fond de carte : IGN SCAN 250
Sources de données : IGN BD TOPO et BD ALTI - PNR CMO - AUDDICE, 2025

unesco

Réserve de biosphère du marais audomarois Aa-Hem-Flandre

Réserve de Biosphère du Marais Audomarois - Aa - Hem - Flandre

Cahier Technique Territorial Climatique

Géologie

Zones d'étude

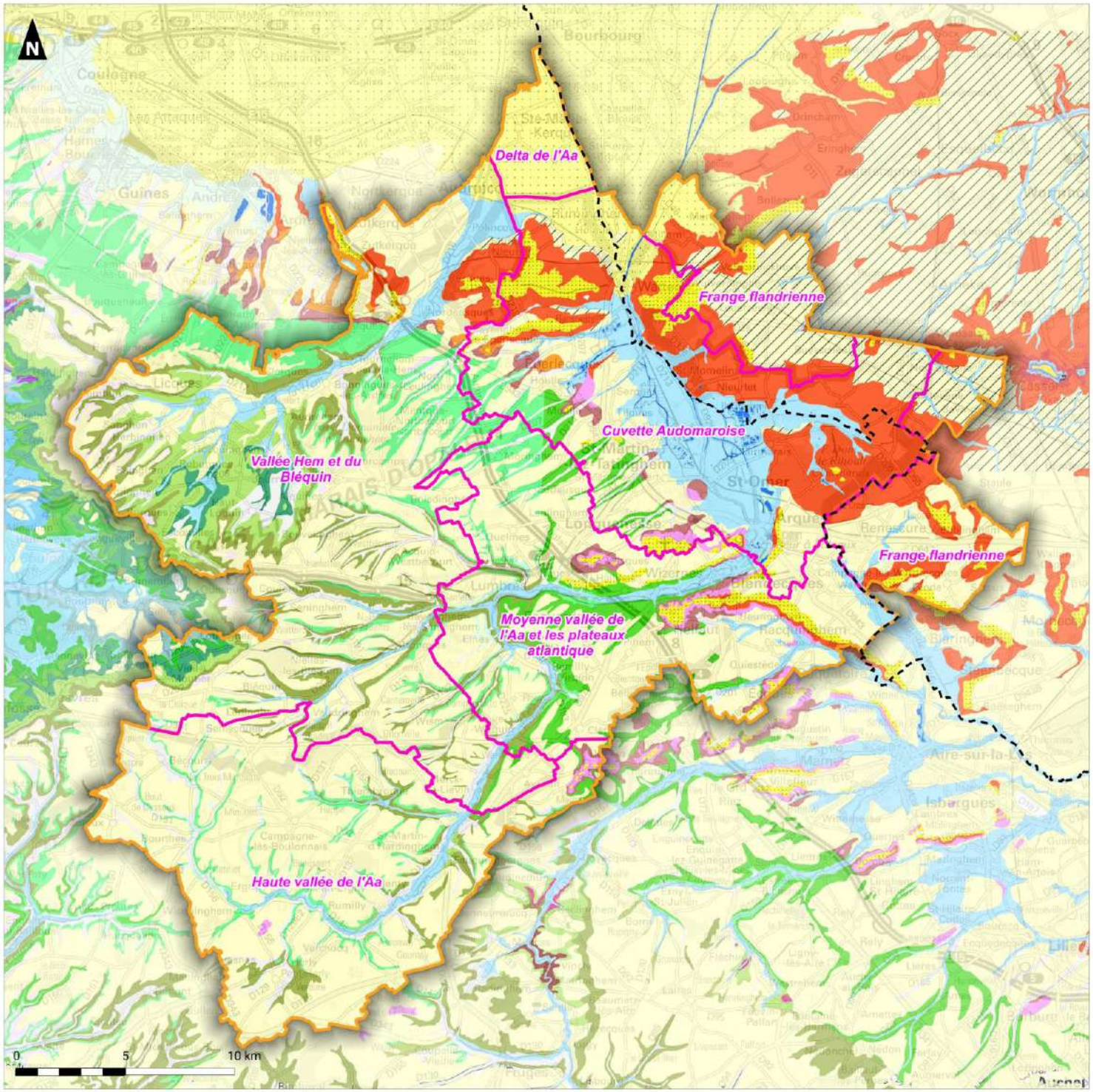
- Réserve de Biosphère du Marais Audomarois
- Unités climatiques

Limites administratives

- Limite départementale

Formations géologiques de la zone d'étude

- X, Terrils, crassiers et remblais indifférenciés
- C, Colluvions indifférenciées (limoneuses de fond de vallon et vallées sèches, limons de lavage, de pentes et diverses), Quaternaire
- MzSAL, Dépôts sableux à fins de plaine maritime, pouvant inclure des tourbes interstratifiées, Holocène
- Fz, Alluvions récentes, Holocène
- Fy-v, Alluvions anciennes, Quaternaire
- OE-Gr(SRe4-Me5)/e4YFl, Limon loessique avec cailloutis de base à silex, blocs silicifiés à nummulites et altérite argilo-sableuse d'Yprésien / Argile des Flandres (Yprésien), Quaternaire
- OE(s-RS), Loess, pouvant inclure à la base des vestiges tertiaires (sableux ou galets ou Lutétien silicifié) et des RS, Quaternaire
- Re-pS, Formations sableuses tertiaires résiduelles, Cénozoïque
- pGrS/e3-5, Cailloutis à silex en épandage au sommet des buttes tertiaires, Plio-Pléistocène
- RS, Altérites à silex in situ et en poches karstiques + apports allochtones (limons, sables, grès landéniens et galets avellanaires résiduels), localement remaniées sur les versants (biefs à silex), Cénozoïque
- p2-3Psg, Poudingue, grès grossier, sable et grès ferrugineux, Pliocène supérieur
- e4YFl, Yprésien argileux - Argile des Flandres (Orchies, Roubaix)
- e4SQsgm, Sables du Quesnoy, Sables blancs et Grès mamelonnés, Sparnacien (ex-Landénien supérieur continental, pro parte altérites des dépôts sableux thanétiens antérieurs)
- e3sgl, Sables d'Ostricourt, Grandglise, glauconieux et de Bracheux, Thanétien supérieur
- e3at, Argiles, argiles sableuses et tuffeaux, Thanétien inférieur
- e3sg, Sables et grès, Thanétien sup résiduel
- c3-4Cr, Craie du Coniacien moyen à supérieur - Santonien
- c2c-3Cr, Craie Turonien supérieur - Coniacien inférieur
- c2b-aCr, Marnes blanc verdatre ("Dièves"), Turonien moyen et inférieur
- c1Cr, Craie marneuse et tourtia, Cénomanien
- n6G, "Argiles du Gault", Albien supérieur
- Réseau hydrographique



auddicé

Réalisation : AUDDICE, décembre 2025
Sources de fond de carte : IGN SCAN 250
Sources de données : BRGM - PNR CMO - AUDDICE, 2025

2. Eaux souterraines et eaux destinées à la consommation humaine

Sources : SDAGE Artois-Picardie 2022-2027
0 - Masses d'eau souterraines – p 97

a. *Descriptions des masses d'eau souterraines présentes*

Les masses d'eau souterraines du SDAGE sur le territoire de la Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre sont :

- FRAG301 Craie de l'Audomarois,
- FRAG302 Calcaires du Boulonnais,
- FRAG304 Craie de l'Artois et de la vallée de la Lys,
- FRAG305 Craie de la vallée de la Canche aval
- FRAG314 Sables du Landénien des Flandres.

L'état des masses d'eau souterraines est apprécié au regard de **son état quantitatif et de son état chimique**.

D'après le SDAGE Artois-Picardie, **l'état quantitatif actuel** des masses d'eau souterraines sur la Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre **est à l'objectif de bon état**.

D'après le SDAGE Artois-Picardie, **l'état chimique actuel** des masses d'eau souterraines sur la Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre **est bon pour Calcaires du Boulonnais et Sables du Landénien des Flandres**. Les autres masses d'eau souterraines du territoire **ont un objectif de bon état chimique à atteindre pour 2039**.

Aires d'alimentation de captage (AAC)

0 - Localisation des AEP – p 99

L'aire d'alimentation d'un captage est la surface sur laquelle les eaux qui s'infiltrent alimentent le captage. Protéger l'aire d'alimentation d'un captage, c'est participer plus largement à l'effort visant à restaurer la qualité environnementale des ressources en eau.

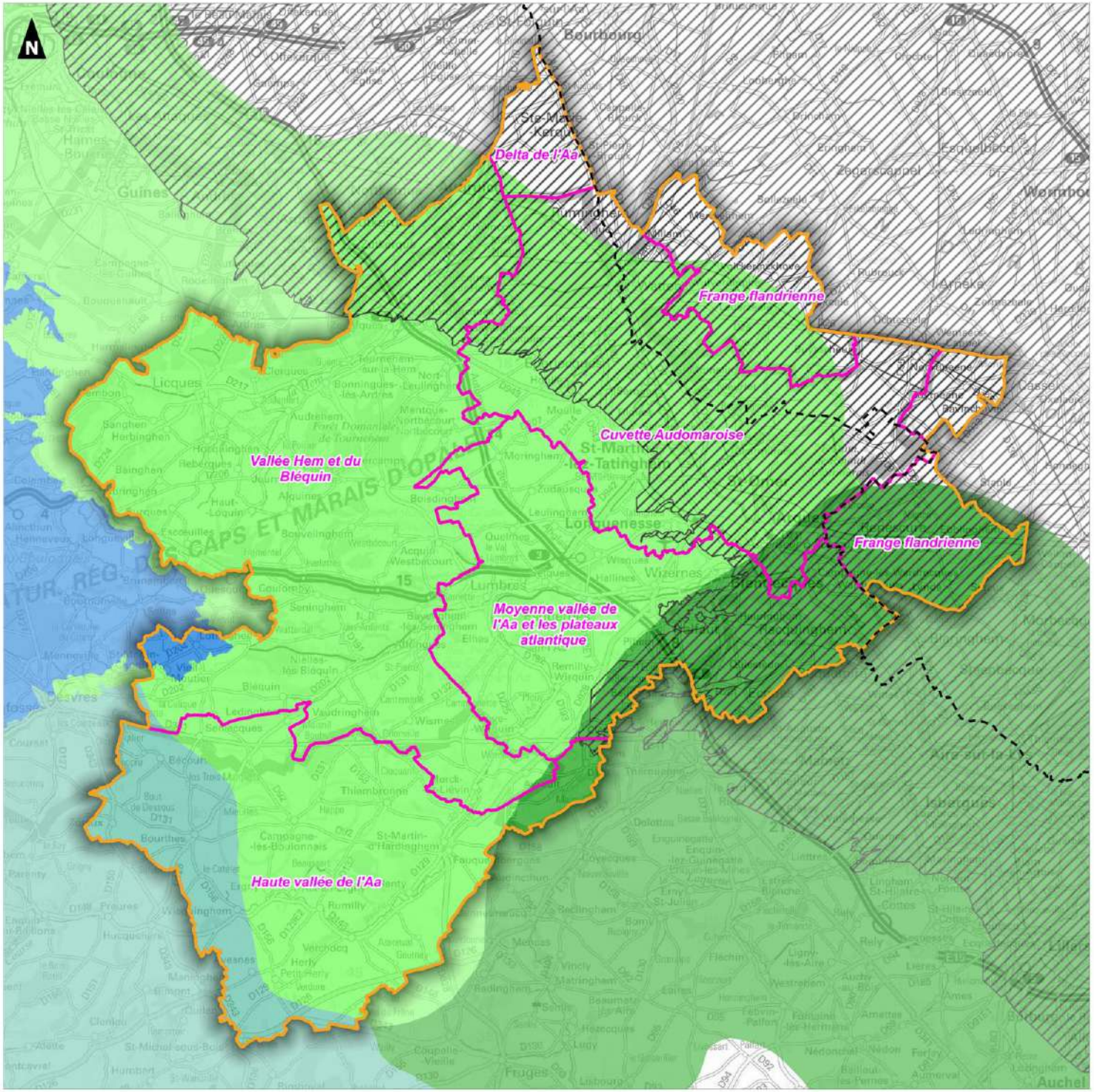
Le périmètre d'étude est concerné par les aires d'alimentation de captage suivantes :

- Nord Audomarois ;
- Nielles-Lès-Bléquin ;
- Menneville ;
- Aires sur la Lys.

Réserve de Biosphère du Marais Audomarois - Aa - Hem - Flandre

Cahier Technique Territorial Climatique

Masses d'eau souterraines



Zones d'étude

- Réserve de Biosphère du Marais Audomarois
- Unités climatiques

Limites administratives

- Limite départementale

Masses d'eau

- Sables du Landénien des Flandres
- Craie de l'Audomarois
- Craie de l'Artois et de la vallée de la Lys
- Craie de la vallée de la Canche aval
- Calcaires du Boulonnais

0 5 10 km

Réalisation : AUDDICE, décembre 2025
Sources de fond de carte : IGN SCAN 250
Sources de données : IGN BD TOPO - SANDRE - PNR CMO - AUDDICE, 2025

Prélèvement en eau sur le territoire

Sur l'année 2022, les prélèvements en eau sur le territoire de la Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre sont les suivants :

	Prélèvement annuel en m^3	Pourcentage
Eau potable	26 763 042	75,1%
Autres usages économiques	8 715 998	24,5%
Irrigation	139 104	0,4%
Total général	**35 618 144**	100,0%

Tableau 51. Répartition des prélèvements en eau du territoire par usage, Source Base de Données de l'Agence de l'Eau Artois-Picardie

Impact du changement climatique

Le dérèglement climatique provoque une instabilité dans la recharge des nappes phréatiques pouvant réduire les quantités d'eau disponible.
Certaines des masses d'eau du territoire n'atteignant pas l'objectif de bon état chimique, cette baisse de la quantité d'eau va favoriser la concentration des polluants, et pourrait mener à l'atteinte voire le dépassement des valeurs réglementaires de l'eau potable.

unesco
Réserve de biosphère du marais audomarois Aa-Hem-Flandre

Réserve de Biosphère du Marais Audomarois - Aa - Hem - Flandre

Cahier Technique Territorial Climatique

Captages AEP et AAC

Zones d'étude
- Réserve de Biosphère du Marais Audomarois
- Unités climatiques

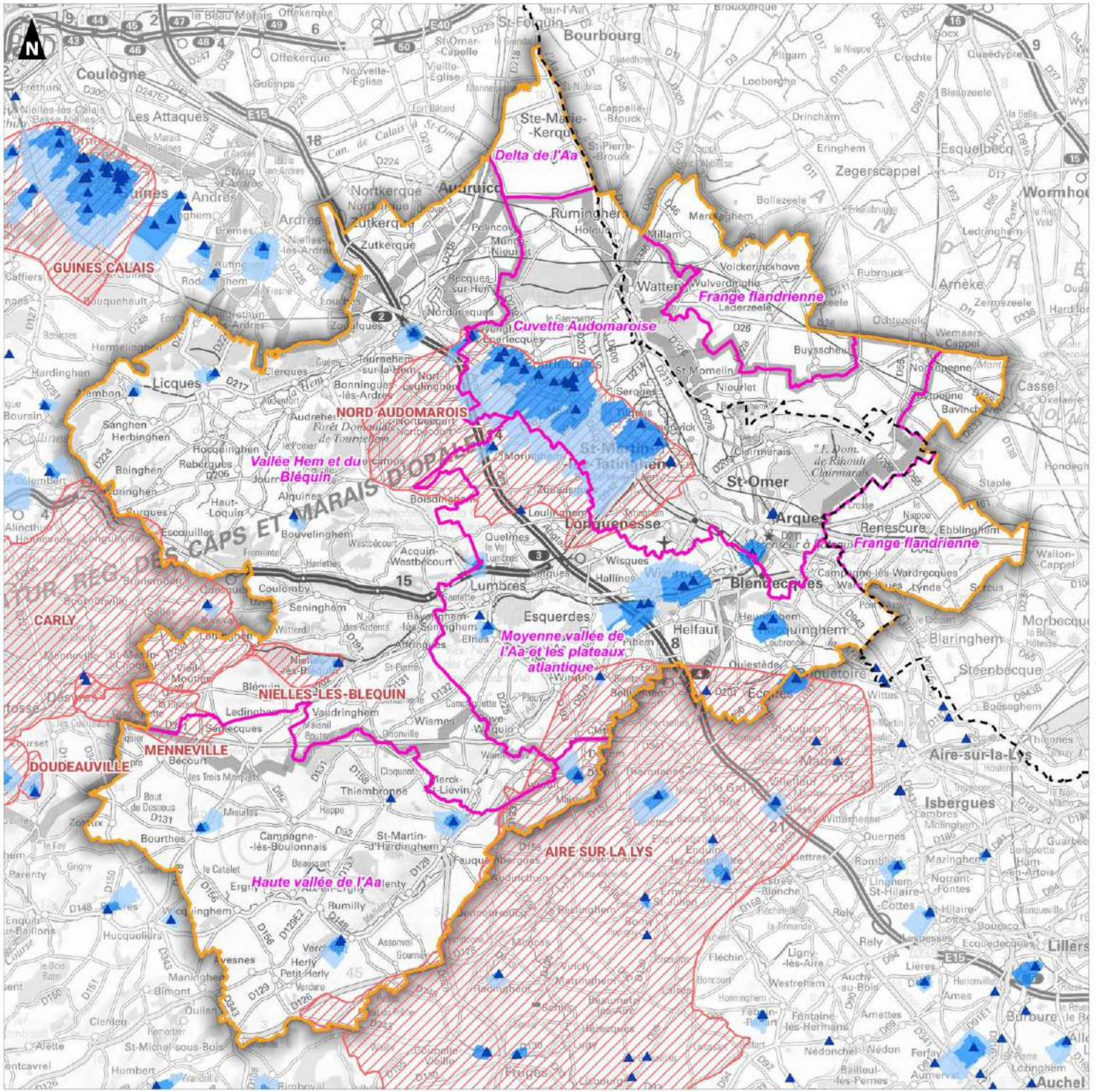
Limites administratives

Frontière
- Limite départementale

Captages AEP
- Point de captage

Périmètres de protection
- Rapproché
- Eloigné

Aires d'Alimentation des Captages
- AAC



auddicé

Réalisation : AUDDICE, décembre 2025
Sources de fond de carte : IGN SCAN 250
Sources de données : IGN BD TOPO - ARS - AEAP - PNR CMO - AUDDICE, 2025

3. Eaux superficielles

Sources : Site Gest'Eau

0 - Schéma d'aménagement et de gestion de l'eau (SAGE) - p103

a. Les documents-cadres

La Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre est intégrée au **SDAGE du Bassin Artois-Picardie**.

Les **Schémas d'aménagement et de gestion des eaux** du territoire sont les suivants : le SAGE Audomarois, le SAGE Delta de l'Aa, le SAGE de la Lys, le SAGE de l'Yser, le SAGE du Bassin côtier du Boulonnais.

b. Présentation du réseau hydrographique

Source : SAGE Delta de l'Aa, Smage Aa, SYMVAHEM, Agissons pour l'eau (Site de l'agence de l'eau Artois Picardie)

0 - Hydrographie – p 104

La Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre est traversée par 3 cours d'eau principaux : l'Aa, la Hem et l'Yser.

L'Aa

Les sources de l'Aa se situent à Bourthes, dans les collines crayeuses de l'Artois, à 121 mètres d'altitude. Les affluents de l'Aa se trouvent essentiellement sur sa rive gauche. Il s'agit de l'amont vers l'aval du Thiembronne (ou la Vilaine), 7 km, du Bléquin, 13 km, et de son affluent, l'Urne à l'Eau, 6 km et du ruisseau d'Acquin, 6,5 km.

Au total, 120 km de cours d'eau forment l'Aa et ses affluents en amont du marais audomarois. Quelques kilomètres avant le marais audomarois, l'Aa se sépare en deux bras : la Haute et la Basse Meldyck qui se jettent séparément dans le canal de navigation qui forme l'Aa canalisée.

La Hem

Le bassin versant de la Hem s'étend sur 150 km², encadré par une ceinture de coteaux calcaires, il offre des paysages diversifiés comme les crêtes boisées et pelouses calcicoles ainsi que les fonds de vallées avec un bocage relativement dense et des prairies humides.

Sur son cours principal, elle parcourt 26 km avant de rejoindre les secteurs artificialisés de la plaine flamande à Polincove (60 km de cours d'eau avec ses affluents). Ses affluents principaux sont : La Planque, le ruisseau des Fontinettes, le ruisseau d'Alembon, le Sanghen, la rivière d'Herbinghen, la rivière d'Alquines et le Loquin.

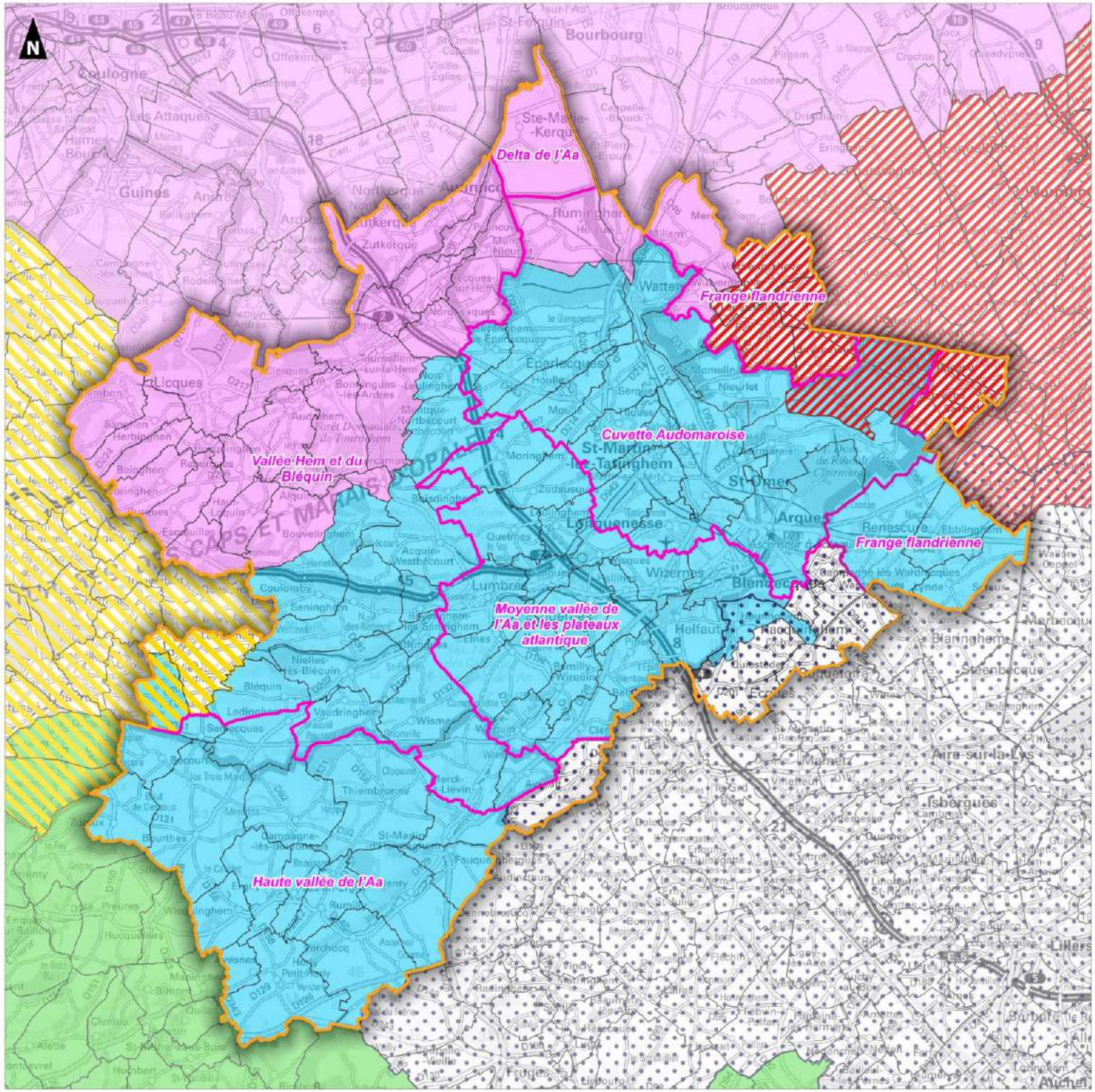
L'Yser

L'Yser, fleuve transfrontalier prenant sa source en Flandre française à Buysscheure. Il s'étend sur une longueur totale de 75 km dont 30 dans le département du Nord. Il se jette dans la Mer du Nord au niveau de Nieuport en Belgique.

Réserve de Biosphère du Marais Audomarois - Aa - Hem - Flandre

Cahier Technique Territorial Climatique

SAGE



Zones d'étude

- Réserve de Biosphère du Marais Audomarois
- Unités climatiques

Limites administratives

- Limite départementale
- Limite communale

SAGE

- Audomarois
- Delta de l'Aa
- Yser
- Lys
- Bassin côtier du Boulonnais
- Canche

0 5 10 km

Réalisation : AUDDICE, décembre 2025
Sources de fond de carte : IGN SCAN 250
Sources de données : IGN BD TOPO - SANDRE - PNR CMO - AUDDICE, 2025

Réserve de Biosphère du Marais Audomarois - Aa - Hem - Flandre

Cahier Technique Territorial Climatique

Hydrographie

Zones d'étude

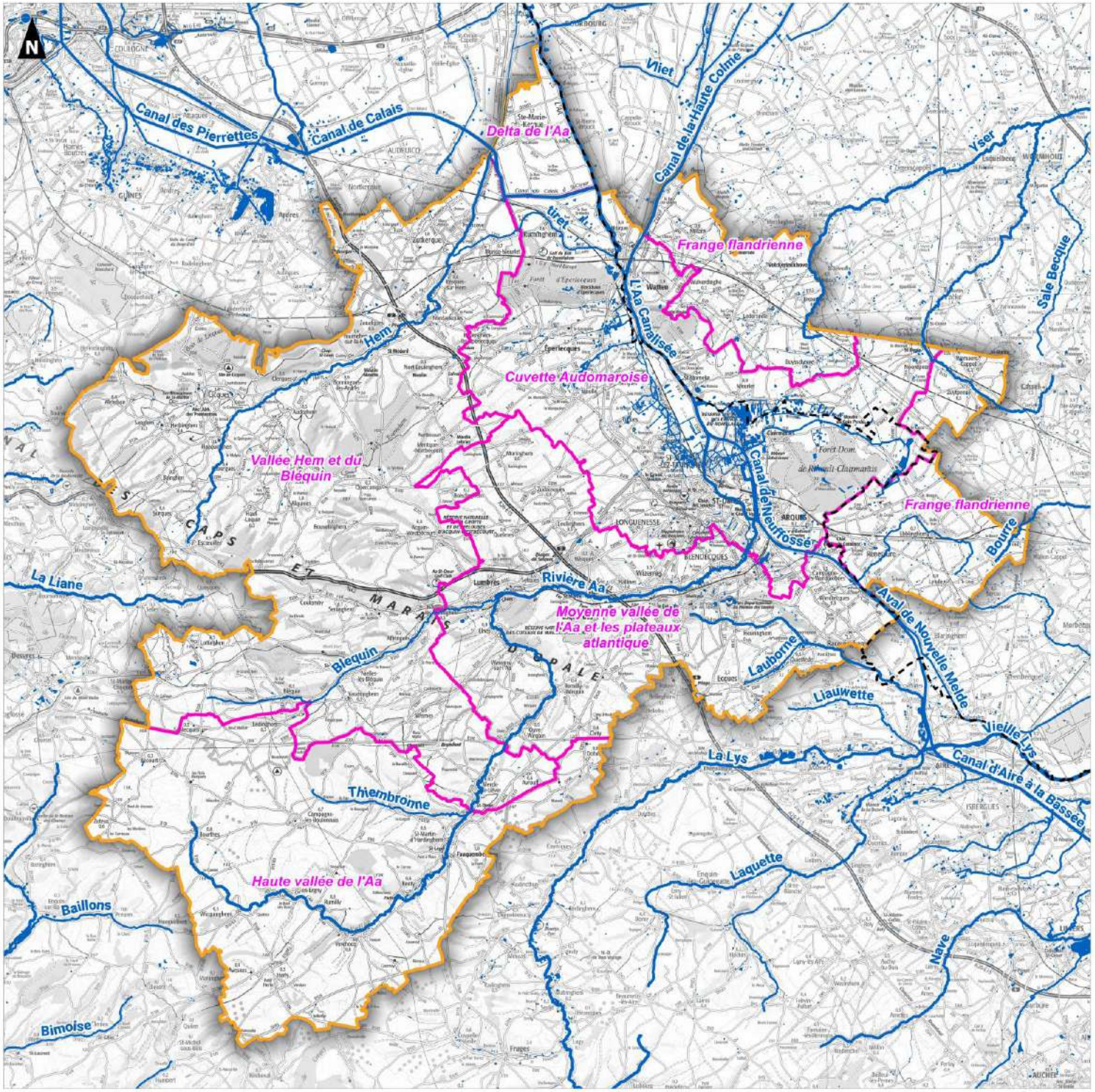
- Réserve de Biosphère du Marais Audomarois
- Unités climatiques

Limites administratives

- Limite départementale

Réseau hydrographique

- Cours d'eau
- Surface en eau



0 5 10 km

Réalisation : AUDDICE, décembre 2025
Sources de fond de carte : IGN SCAN 250
Sources de données : IGN BD TOPO - PNR CMO - AUDDICE, 2025

c. *Qualité des eaux superficielles*

Sources - SDAGE Artois Picardie

0 - Hydrographie et qualité des eaux - p106

L'état des masses d'eau superficielles est apprécié au regard de **son état écologique et de son état chimique**.

L'objectif pour une masse d'eau est le maintien du bon état ou du bon potentiel depuis 2015 ou 2021.

Le SDAGE Artois-Picardie indique que **l'ensemble des masses d'eau de surface présentes sur la RB sont en mauvais état chimique** et ont pour **objectif d'atteindre un bon état chimique en 2033** et l'état écologique est présenté sur la carte ci-dessous.

Réserve de Biosphère du Marais Audomarois - Aa - Hem - Flandre

Cahier Technique Territorial Climatique

Hydrographie et qualité des cours d'eau

Zones d'étude

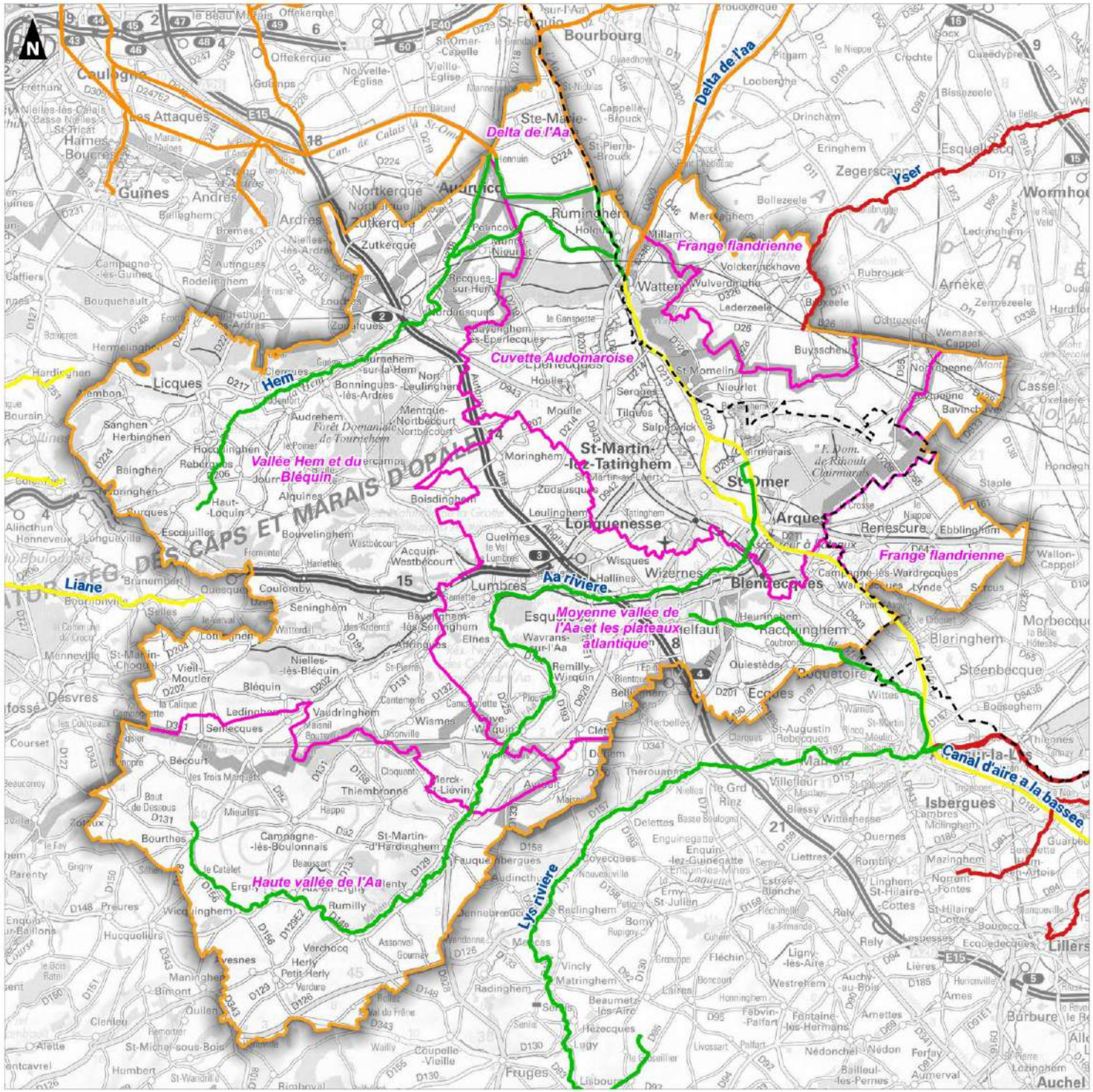
- Réserve de Biosphère du Marais Audomarois
- Unités climatiques

Limites administratives

- Limite départementale

Etat écologique des cours d'eau (2016)

- Très bon
- Bon
- Moyen
- Médiocre
- Mauvais


Delta de l'Aa
Delta de l'Aa
Yser
Frange flandrienne
Cuvette Audomaroise
Hem
Vallée Hem et du Bléquin
Aa rivière
Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantique
Frange flandrienne
Liane
Canal d'aire a la bassee
Haute vallée de l'Aa
Lys rivière
Bourbourg
Ste-Marie-Cappel
Nortkerque
Zutkerque
Ruminghem
Watten
Licques
Moringhem
St-Martin-lez-Tatinghem
Longuenesse
Arques
Renescure
Lumbres
Wizernes
Blendecques
Esquelbecq
Racquinghem
Ecques
Quiestède
Roquetoire
Isbergues
Lillers
Auchel
Bourthes
Thiembronne
Fauquembergues
Verchocq
Herly
Petit-Herly
Avesnes
Fruges
Coupelle-Vieille
Coupelle-Neuve
Bomy
Lisbourg
Bourecq
Burbure
Ligny-les-Aire
Westrehem
Radinghem
Vincly
Matringhem
Beaumetz-les-Aire
Hezecques
Lugy
Febvin-Palfart
Fontaine-les-Hermans
Amettes
Nédonchel
Nédon
Ferfay
Bailleul-les-Pernes
Aumerval
Lozinghem
Auchel
Rely
Lières
Auchy-au-Bois
Ames
Honnecourt
Ecquedecques
Lespesses
Cottes
St-Hilaire Cottes
Linghem
St-Hilaire
Romblin
Liettres
Quernes
Witternesse
Blessy
Villeflour
Le Grd Riez
Basse Boulogne
Enguinegatte
Enquin-lez-Guinegatte
Enquin-les-Mines
Estrée-Blanche
Fléchin
Boncourt
Hinnghem
Cuhem
Croupte
Laires
Mercatel
Reclinghem
Bomy
Rupigny
Nouvelle-Chapelle
Broucke
Pitgam
Loobergue
Drincham
Eringhem
Zegerscappel
Bollezeele
Millam
Volckerinckhove
Wulverdinghe
Lederzeele
Buysscheure
Wemaers-Cappel
Arneke
Rubrouck
Wormhout
Cassel
Oxelaere
Bavinchove
Staple
Ebblinghem
Wallon-Cappel
Morbecque
Blaringhem
Steenbecque
Boeseghem
Thiennes
Morbecque
Lambres
Molinghem
Guarbecque
Mazinghem
Norrent-Fontes
Lillers
Burbure
Auchel
Lozinghem
Aumerval
Ferfay
Nédon
Nédonchel
Fontaine-les-Hermans
Amettes
Febvin-Palfart
Ligny-les-Aire
Westrehem
Auchy-au-Bois
Honnecourt
Ecquedecques
Lespesses
Cottes
St-Hilaire Cottes
Linghem

4. Risques liés à l'eau

a. Un territoire sensible aux inondations

Plan de Prévention des Risques inondations

Plusieurs Plans de Prévention des Risques inondations ont été approuvés sur le territoire et aux alentours :

- Sur le territoire de la Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre
  - **Plan de Prévention du Risque Inondation du Marais Audomarois,**
  - **Plan de Prévention des Risques Naturels de la vallée de l'Aa Supérieure,**
  - **Plan de Prévention des Risques Naturels de la vallée de la Hem,**
  - **Plan de Prévention des Risques Naturels Inondation de la vallée de l'Yser.**
- **Aux alentours du territoire**
  - Plan de Prévention des Risques inondations du bassin versant de la Liane,
  - Plan de Prévention des Risques Naturels de la Lys Supérieure,
  - Plan de Prévention des Risques Naturels de la vallée de la Lys aval.

Impact du changement climatique

Selon les projections climatiques, le cumul annuel de précipitations devrait augmenter dans les prochaines années, de même que le nombre de jour de pluie et le nombre de jours de fortes précipitations. Ce risque d'inondation par débordement de cours d'eau est donc aggravé par le changement climatique.

Les inondations par ruissellements et coulées de boue

Sur le territoire de la Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre, au regard des arrêtés de CATastrophes NATurelles (CATNAT), l'ensemble des 111 communes est concerné par les inondations par ruissellement et coulées de boue.

Les communes qui ont connu le plus d'inondations par ruissellement et coulée de boue sur la période 1983-2024 sont les suivantes :

Communes	Unité climatique correspondante	Nombre d'arrêtés de catastrophe naturelle d'inondations par ruissellement et coulée de boue
Wizernes	Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques	22
Recques-sur-Hem	Vallées Hem et du Bléquin	18
Polincove	Vallées Hem et du Bléquin	17
Zutkerque	Vallées Hem et du Bléquin	

Communes	Unité climatique correspondante	Nombre d'arrêtés de catastrophe naturelle d'inondations par ruissellement et coulée de boue
Saint-Omer	Cuvette audomaroise	
Blendecques	Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques	16
Lumbres	Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques	
Wicquinghem	Haute vallée de l'Aa	
Zouafques	Vallées Hem et du Bléquin	
Tilques	Cuvette audomaroise	15
Bourthes	Haute vallée de l'Aa	14
Clairmarais	Cuvette audomaroise	
Hallines	Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques	13
Setques	Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques	
Rumilly	Haute vallée de l'Aa	

Tableau 52. Répartition des communes de la RB comptabilisant le plus d'arrêtés de catastrophe naturelle d'inondations par ruissellement et coulée de boue

Parmi les 15 communes qui ont connu le plus d'arrêtés de catastrophe naturelle d'inondations par ruissellement et coulée de boue sur la période 1983-2024 :

- 5 appartiennent à l'unité climatique Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques ;
- 4 appartiennent à l'unité climatique Vallées Hem et du Bléquin ;
- 3 appartiennent à l'unité climatique Cuvette audomaroise ;
- 3 appartiennent à l'unité climatique Haute vallée de l'Aa.

	Cuvette audomaroise	Delta de l'Aa	Frange flandrienne	Haute vallée de l'Aa	Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques	Vallées Hem et du Bléquin
Inondations et/ou Coulées de Boue	23	5	15	23	24	28

Tableau 53. Comparaison des recensements des événements ayant fait l'objet d'un arrêté de catastrophe naturelle de Inondations et/ou Coulées de Boue

L'ensemble des UC est sujet aux Inondations et/ou Coulées de Boue et 4 des 6 UC (Haute vallée de l'Aa, Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques, Cuvette audomaroise et Vallées Hem et du Bléquin) en comptent plus de 20 sur leur territoire.

Moyenne du nombre d'arrêtés de catastrophes naturelles par commune

Les tableaux précédents de synthèse des arrêtés de catastrophes naturelles survenus dans chaque zone ne permettent pas de comparer les UC entre elles, celles-ci ayant des nombres de communes très différents. Ainsi, la moyenne d'arrêtés de catastrophes naturelles par commune a également été calculée et est reprise dans le tableau ci-dessous pour chacune des Unités Climatiques.

	Cuvette audomaroise	Delta de l'Aa	Frange flandrienne	Haute vallée de l'Aa	Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques	Vallées Hem et du Bléquin	RB
Inondations et/ou Coulées de Boue	**9,6**	**5,0**	**4,9**	**8,1**	**8,6**	**6,9**	**7,7**

Tableau 54. Moyenne du nombre d'arrêtés d'Inondations et/ou Coulées de Boue par commune pour les 6 UC et pour la RB

	Au-dessus de la moyenne de la RB
	Dans la moyenne de la RB
	En dessous de la moyenne de la RB

Concernant les Inondations et/ou Coulées de Boue, cette donnée nous permet de visualiser que les communes de la Cuvette audomaroise et de la Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques ont en moyenne subi plus d'Inondations et/ou Coulées de Boue (ayant eu un arrêté) avec respectivement 9,6 et 8,6 enregistrées par commune contre 7,7 en moyenne sur le territoire global de la RB.

Impact du changement climatique

Selon les projections climatiques, le cumul annuel de précipitations devrait augmenter dans les prochaines années, de même que le nombre de jours de pluie, le nombre de jours de fortes précipitations et le nombre de jours secs consécutifs accentuant ainsi le risque d'inondation par ruissellement et coulée de boue. En effet, l'augmentation de l'ensemble de ces indicateurs augmente le risque de survenue des conditions les plus propices à ce type d'inondations qui sont les épisodes pluvieux intenses et les sols secs. En complément, l'évolution du nombre de jours de gel pourrait influencer les étiages de cours d'eau.

unesco
Réserve de biosphère du marais audomarois Aa-Hem-Flandre

Réserve de Biosphère du Marais Audomarois - Aa - Hem - Flandre

Cahier Technique Territorial Climatique

Zones inondables

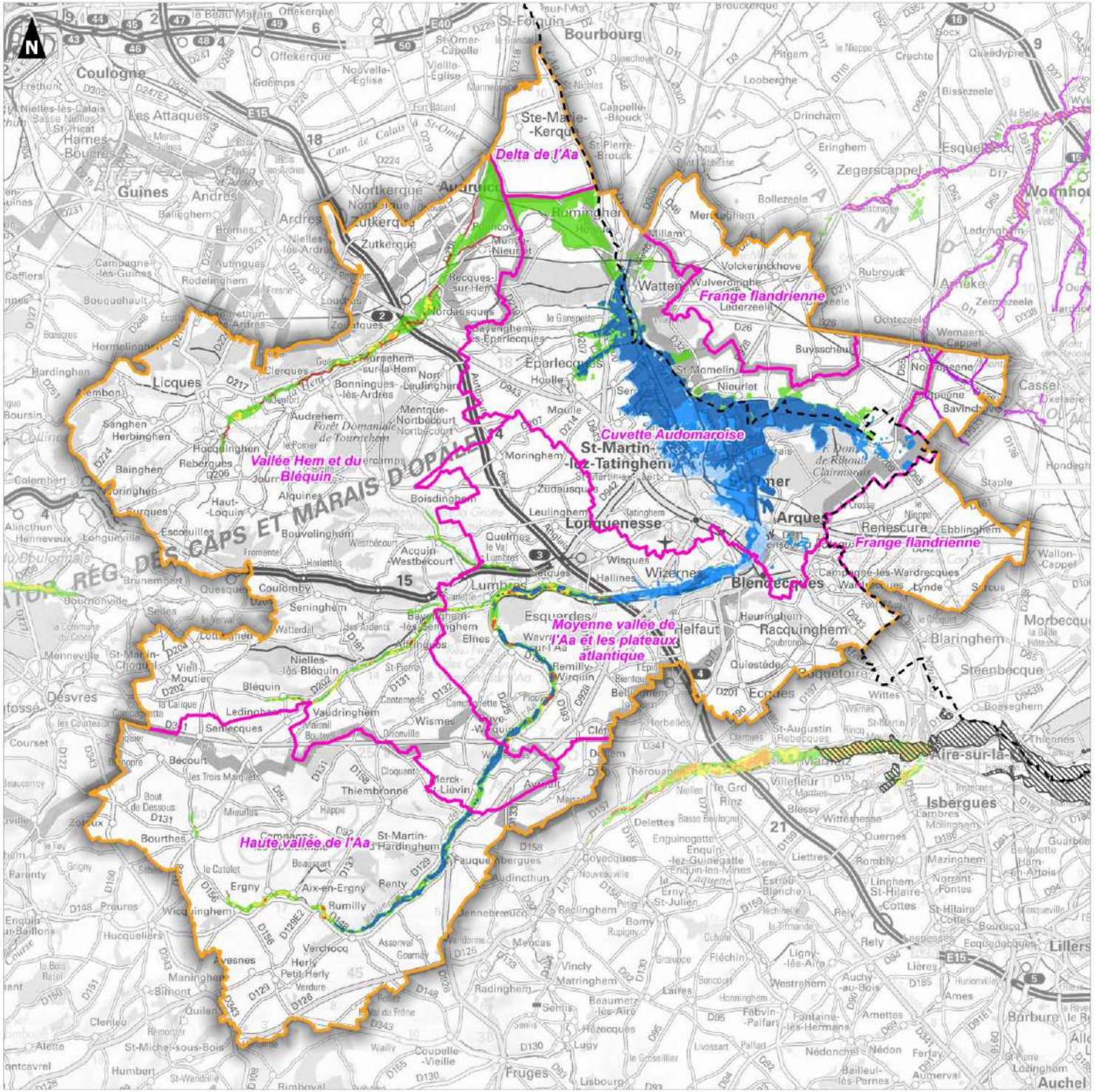
Zones d'étude
- Réserve de Biosphère du Marais Audomarois
- Unités climatiques

Limites administratives
- Limite départementale

TRI de Saint-Omer
- Aléa fort
- Aléa moyen
- Aléa faible

Atlas des Zones Inondables
- Aléa trés fort
- Aléa fort
- Aléa moyen
- Aléa faible

PPRi
- PPRi de la vallée de l'Yser
- PPRi de la Lys Aval


N
Delta de l'Aa
Frange flandrienne
Cuvette Audomaroise
Vallée Hem et du Bléquin
Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantique
Haute vallée de l'Aa
Frange flandrienne
CAPS ET MARAIS D'OPALE
Bourbourg
Coulogne
Guines
Nortkerque
Zutkerque
Watten
Eperlecques
Licques
St-Martin-lez-Tatinghem
Longuenesse
Arques
Renescure
Wizernes
Blendecques
Helfaut
Lumbres
Esquerdes
Racquinghem
Aire-sur-la-Lys
Isbergues
Lillers
Auchel
Cassel
Zegerscappel
Bergues
Wormhout
Steenbecque
Blaringhem
Morbecque
Thiennes
Merville
Lestrem
Calonne-sur-la-Lys
Fauquembergues
Audincthun
Renty
Aix-en-Ergny
Rumilly
Verchocq
Avesnes
Maninghem
Bimont
Quilen
Clenleu
St-Michel-sous-Bois
Humbert
St-Wandrille
Fruges
Lisbourg
Coupelle-Vieille
Wailly
Bimboval
Radinghem
Mencas
Vincly
Matringhem
Baumetz-les-Aire
Westrehem
Auchy-au-Bois
Lières
Rely
Ligny-lès-Aire
Fléchin
Fabvin-Paffart
Nédonchel
Nédon
Ferfay
Lozinghem
Aumerval
Bailleul-les-Pernes
Pernes
Amettes
Ames
Burbure
Fontaine-les-Hermans
Westrehem
Laires
Honnighem
Livossart
Pallart
Le Grosseillier
Lugy
Hézecques
Semris
Val du Frêne
Enquin-les-Mines
Enquin-les-Guinegatte
Delettes
Basse Beuvrière
Liettres
Romby
Mazinghem
Linghem
St-Hilaire-Cottes
Norrent-Fontes
Quernes
Witternesse
Blessy
Villefleur
Le Grd Rinz
Therouanne
Clarques
Wittes
Wardrecques
Campagne-lès-Wardrecques
Lynde
Ebblinghem
Wallon-Cappel
Staple
Hondegh
Zuytpeene
Bavinchove
Buysscheure
Volckerinckhove
Wulverdinghe
Millam
Merckeghem
Drincham
Eringhem
Esquelbecq
Bissezeele
Crochte
Looberghe
Pitgam
Socx
Quaedypre
Arneke
Zermezeele
Ochtezeele
Wemaers-Cappel
Rubrouck
Ballezeele
Ledringhem
Oudezeele
Hondschoote
Bambecque
Oost-Cappel
Wormhout

Réserve de Biosphère du Marais Audomarois - Aa - Hem - Flandre

Cahier Technique Territorial Climatique

Plans de Prévention des Risques

Zones d'étude

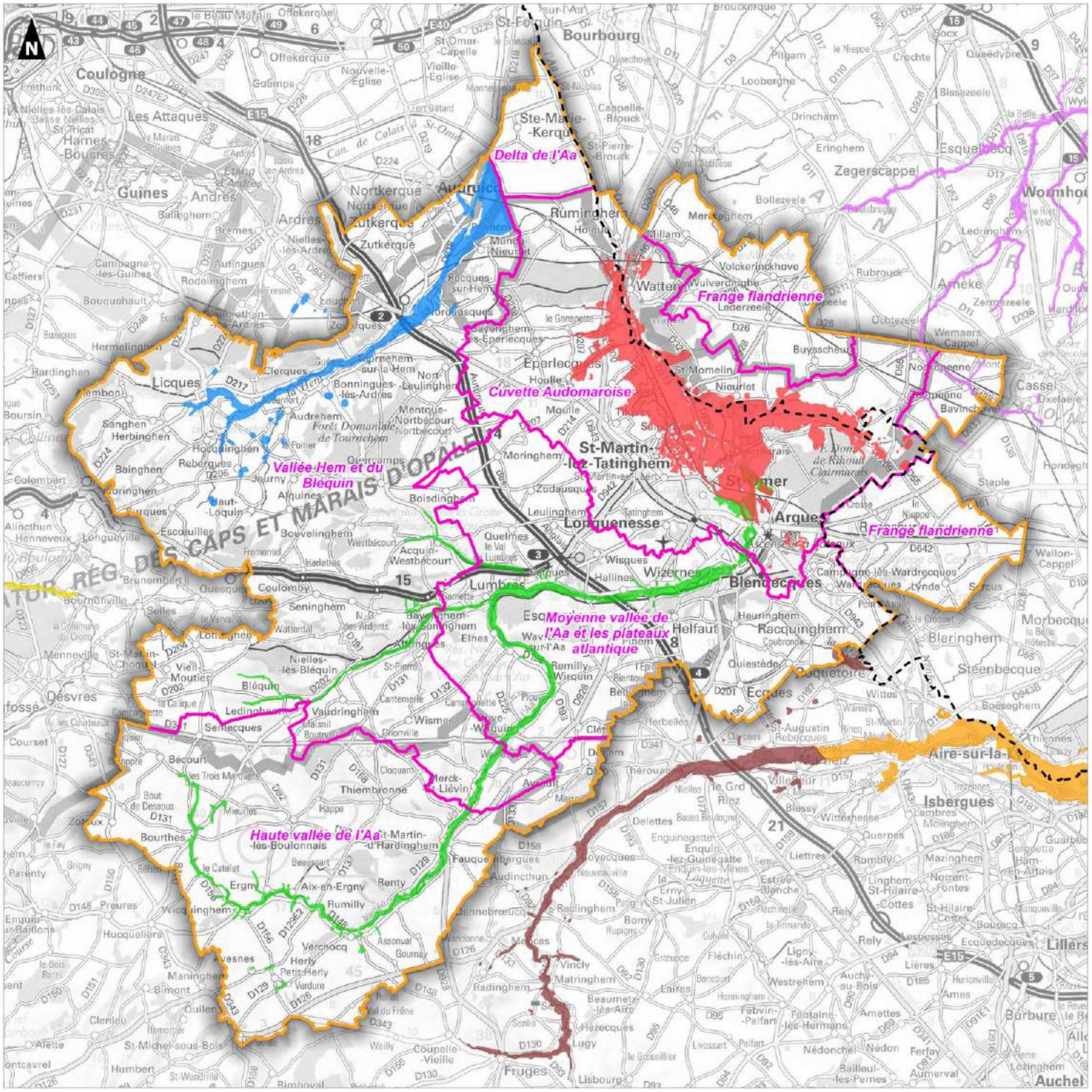
- Réserve de Biosphère du Marais Audomarois
- Unités climatiques

Limites administratives

- Limite départementale

PPR

- PPRi du Marais Audomarois
- PPRi de la vallée de la Hem
- PPRi de la vallée de l'Aa Supérieure
- PPRi de la Liane
- PPRi de la vallée de l'Yser
- PPRi de la Lys Aval
- PPRi de la Lys Supérieure



0 5 10 km

Réalisation : AUDDICE, décembre 2025
Sources de fond de carte : IGN SCAN 250
Sources de données : IGN BD TOPO - GEORISQUES - DDTM62 - PNR CMO - AUDDICE, 2025

Risque d'inondation par remontée de nappe

0 - Remontées de nappes- p115

Les inondations par remontée ou saturation de nappe sont provoquées par le cumul des précipitations hivernales, dans les zones où les nappes sont proches du sol.
Les zones potentiellement sujettes aux débordements de nappes se situent majoritairement le long de l'Aa et de la Hem.

42 communes de la RB ont connu au moins un arrêté de catastrophe naturelle d'inondation par remontée de nappe sur la période 1983-2024. Les communes suivantes en ont connu plusieurs :

Communes	Unité climatique correspondante	Nombre d'arrêtés de catastrophe naturelle d'inondations par remontée de nappe
Saint-Omer	Cuvette audomaroise	5
Clairmarais	Cuvette audomaroise	4
Alembon	Vallées Hem et du Bléquin	2

Tableau 55. Répartition des communes de la RB comptabilisant le plus d'arrêtés de catastrophe naturelle d'inondations par remontée de nappe

Parmi les 3 communes qui ont connu plusieurs arrêtés de catastrophe naturelle d'inondations par remontée de nappe sur la période 1983-2024,

- 2 appartiennent à l'unité climatique Cuvette audomaroise ;
- 1 appartient à l'unité climatique Vallées Hem et du Bléquin.

	Cuvette audomaroise	Delta de l'Aa	Frange flandrienne	Haute vallée de l'Aa	Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques	Vallées Hem et du Bléquin
Inondations Remontée Nappe	3	0	1	1	1	4

Tableau 56. Comparaison des recensements des événements ayant fait l'objet d'un arrêté de catastrophe naturelle Inondations de Remontée Nappe

La Vallées Hem et du Bléquin et la Cuvette audomaroise ont déjà respectivement enregistré 4 et 3 arrêtés de catastrophes naturelles d'Inondations Remontée Nappe contre 0 à 1 pour les autres UC.

Moyenne du nombre d'arrêtés de catastrophes naturelles par commune

Les tableaux précédents de synthèse des arrêtés de catastrophes naturelles survenus dans chaque zone ne permettent pas de comparer les UC entre elles, celles-ci ayant des nombres de communes très différents. Ainsi, la moyenne d'arrêtés de catastrophes naturelles par commune a également été calculée et est reprise dans le tableau ci-dessous pour chacune des Unités Climatiques.

	Cuvette audomaroise	Delta de l'Aa	Frange flandrienne	Haute vallée de l'Aa	Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques	Vallées Hem et du Bléquin	RB
Inondations Remontée Nappe	**0,9**	**0**	**0,1**	**0,3**	**0,4**	**0,5**	**0,5**

Tableau 57. Moyenne du nombre d'arrêtés d'Inondations Remontée Nappe par commune pour les 6 UC et pour la RB

	Au-dessus de la moyenne de la RB
	Dans la moyenne de la RB
	En dessous de la moyenne de la RB

Concernant les Inondations Remontée Nappe, cette donnée nous permet de visualiser que les communes de la Cuvette audomaroise ont en moyenne subi plus d'Inondations Remontée Nappe (ayant eu un arrêté) avec 0,9 enregistrée par commune contre 0,5 en moyenne sur le territoire global de la RB.

Impact du changement climatique

Selon les projections climatiques, le cumul annuel de précipitations devrait augmenter dans les prochaines années, de même que le nombre de jours de pluie et le nombre de jours de fortes précipitations. Néanmoins, les ressources en eaux souterraines devraient diminuer à l'horizon 2070, en raison d'une hausse de l'évapotranspiration liée à l'augmentation de la chaleur, et de besoin plus important, diminuant ainsi le risque d'inondation par remontée de nappe.

unesco
Réserve de biosphère du marais audomarois Aa-Hem-Flandre

Réserve de Biosphère du Marais Audomarois - Aa - Hem - Flandre

Cahier Technique Territorial Climatique

Remontées de nappe

Zones d'étude

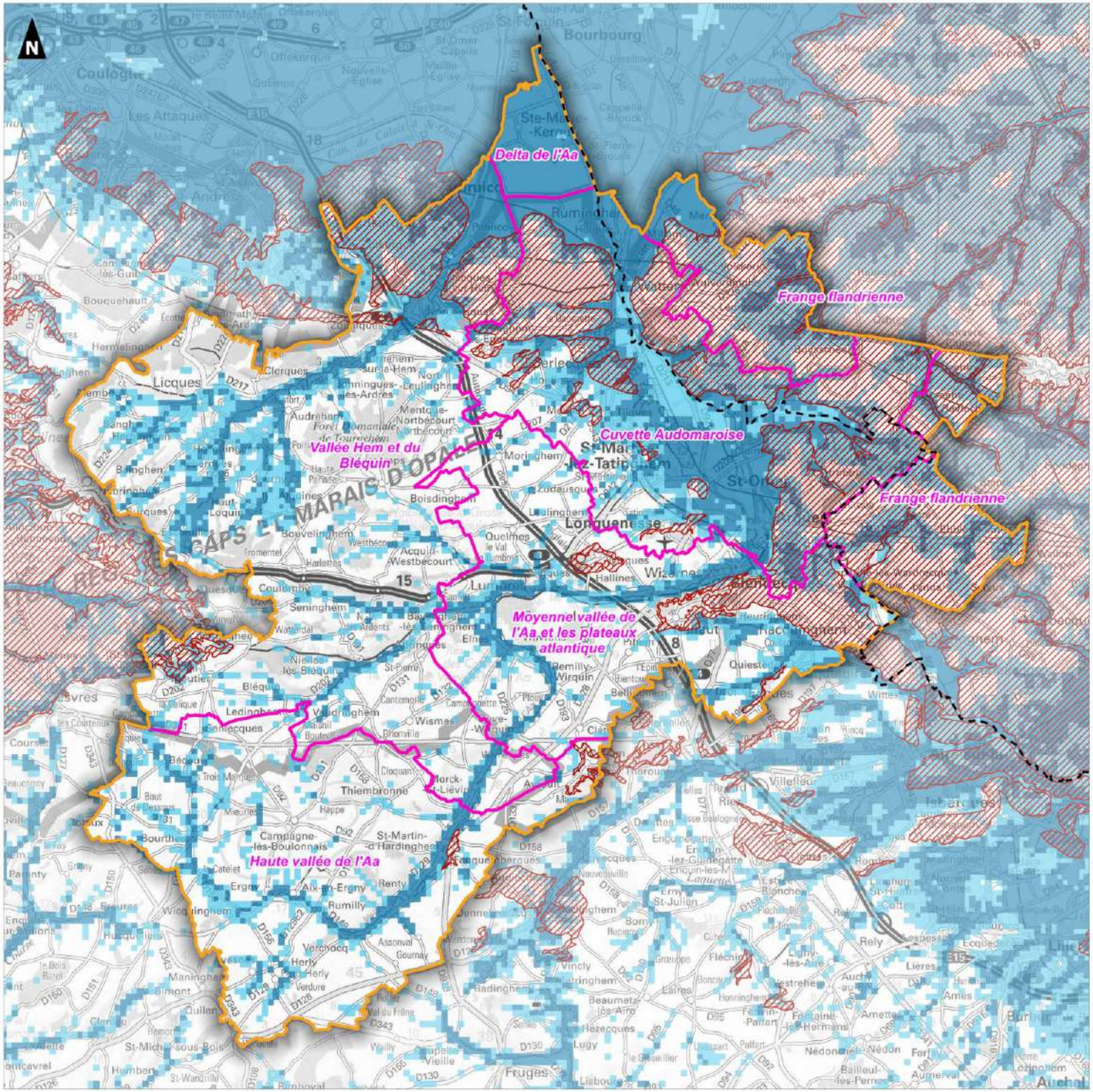
- Réserve de Biosphère du Marais Audomarois
- Unités climatiques

Limites administratives

- Limite départementale

Aléa remontées de nappe

- Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe
- Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave
- Formation géologique imperméable



auddicé

Réalisation : AUDDICE, décembre 2025
Sources de fond de carte : IGN SCAN 250
Sources de données : IGN BD TOPO - BRGM - PNR CMO - AUDDICE, 2025

b. Pollution de la ressource en eau

Le coût d'élimination des pesticides dans l'eau en vue de produire de l'eau potable peut être estimé entre 440 000 euros et 1,48 millions d'euros par jour.

D'après les statistiques du développement durable (SDES), en France, un large éventail de mesures est financé par les acteurs économiques (ménages, entreprises, administrations publiques, associations) pour lutter contre la pollution des eaux, qu'elles soient superficielles ou souterraines. L'assainissement des eaux usées, la prévention et la surveillance des pollutions des sols et des masses d'eaux, ainsi que la dépollution des sites et sols pollués, sont autant d'initiatives visant directement à éviter ou réduire cette pression sur les milieux naturels.

En 2022, un montant de 16,2 milliards d'euros a été alloué à ces objectifs, excluant la protection des eaux marines. L'assainissement des eaux usées apparaît comme le principal domaine de dépenses dans la lutte contre la pollution des eaux en France, représentant 87 % du montant total alloué à cette cause.

Impact du changement climatique

Selon les projections climatiques, le cumul annuel de précipitations devrait augmenter dans les prochaines années, de même que le nombre de jours de pluie et le nombre de jours de fortes précipitations. Néanmoins, les ressources en eaux souterraines devraient diminuer à l'horizon 2070, en raison de besoins plus importants et d'une hausse de l'évapotranspiration liée à l'augmentation de la chaleur, ce qui pourrait avoir pour impact de concentrer les polluants.

c. Risque de sécheresse

46 communes de la RB ont connu au moins un arrêté de catastrophe naturelle de sécheresse sur la période 1983-2024. Les communes suivantes en ont connu plusieurs :

Communes	Unité climatique correspondante	Nombre d'arrêtés de catastrophe naturelle de sécheresse
Watten	Cuvette audomaroise	10
Nieurlet	Cuvette audomaroise	9
Noordpeene	Cuvette audomaroise	
Zuytpeene	Frange flandrienne	
Millam	Frange flandrienne	8
Ebblinghem	Frange flandrienne	7
Renescure	Frange flandrienne	
Clairmarais	Cuvette audomaroise	6
Éperlecques	Cuvette audomaroise	
Lynde	Frange flandrienne	
Buysscheure	Frange flandrienne	5
Heuringhem	Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques	
Muncq-Nieurlet	Vallées Hem et du Bléquin	
Saint-Momelin	Cuvette audomaroise	

Communes	Unité climatique correspondante	Nombre d'arrêtés de catastrophe naturelle de sécheresse
Volckerinckhove	Frange flandrienne	
Zutkerque	Vallées Hem et du Bléquin	

Tableau 58. Répartition des communes de la RB comptabilisant le plus d'arrêtés de catastrophe naturelle de sécheresse

Parmi les 16 communes qui ont connu plusieurs arrêtés de catastrophe naturelle de sécheresse sur la période 1983-2024,

- 6 appartiennent à l'unité climatique Cuvette audomaroise ;
- 7 appartiennent à l'unité climatique Frange flandrienne ;
- 2 appartiennent à l'unité climatique Vallées Hem et du Bléquin ;
- 1 appartient à l'unité climatique Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques.

	Cuvette audomaroise	Delta de l'Aa	Frange flandrienne	Haute vallée de l'Aa	Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques	Vallées Hem et du Bléquin
Sécheresse	14	0	17	0	5	5

Tableau 59. Comparaison des recensements des événements ayant fait l'objet d'un arrêté de catastrophe naturelle de Sécheresse

Les Unités Climatiques Delta de l'Aa et Haute vallée de l'Aa n'ont pas recensé d'arrêtés de catastrophe naturelle de sécheresse alors que les Unités Climatiques Frange Flandrienne et Cuvette audomaroise en ont respectivement déjà recensé 17 et 14 sur la période.

Moyenne du nombre d'arrêtés de catastrophes naturelles par commune

Les tableaux précédents de synthèse des arrêtés de catastrophes naturelles survenus dans chaque zone ne permettent pas de comparer les UC entre elles, celles-ci ayant des nombres de communes très différents. Ainsi, la moyenne d'arrêtés de catastrophes naturelles par commune a également été calculée et est reprise dans le tableau ci-dessous pour chacune des Unités Climatiques.

-

	Cuvette audomaroise	Delta de l'Aa	Frange flandrienne	Haute vallée de l'Aa	Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques	Vallées Hem et du Bléquin	RB
Sécheresse	**3,8**	**-**	**5,8**	**0**	**0,9**	**0,5**	**1,5**

Tableau 60. Moyenne du nombre d'arrêtés de Sécheresse par commune pour les 6 UC et pour la RB

	Au-dessus de la moyenne de la RB
	Dans la moyenne de la RB
	En dessous de la moyenne de la RB

Concernant les Sécheresses, cette donnée nous permet de visualiser que les communes de la Cuvette audomaroise et de la Frange flandrienne ont en moyenne subi plus de Sécheresses (ayant eu un arrêté) avec respectivement 3,8 et 5,8 enregistrées par commune contre 1,5 en moyenne sur le territoire global de la RB.

Impact du changement climatique

Selon les projections climatiques, le cumul annuel de précipitations devrait augmenter dans les prochaines années, de même que le nombre de jours de pluie et le nombre de jours de fortes précipitations. Néanmoins, la répartition saisonnière de ces indicateurs indique que l'hiver devrait être plus pluvieux et l'été restait aussi ou moins pluvieux qu'aujourd'hui. Ainsi, combiné à une hausse de l'évapotranspiration liée à l'augmentation de la chaleur, le risque de sécheresse risque d'augmenter durant les étés des prochaines décennies.

5. Bilan des risques

Les risques naturels seront amenés à s'amplifier notamment au regard de l'augmentation de la température, mais aussi des précipitations. Ces aléas doivent être pris en compte dans l'aménagement du territoire, notamment en limitant l'étalement urbain et l'artificialisation via la consommation de l'espace agricole et naturel.

Le tableau ci-dessous reprend la sensibilité actuelle aux risques sur l'ensemble du territoire de la RB et estime leur évolution probable en lien avec l'évolution des indicateurs climatiques présentée dans le diagnostic du changement climatique.

Risques	Sensibilité actuelle	Conséquences pour le territoire et ses habitants	Facteurs d'accentuation	Vulnérabilité au changement climatique
Inondations par ruissellement et coulée de boue	3 - fort	Destruction d'infrastructures et bâtiments, pertes de vie humaines, pertes agricoles	Période de sécheresse plus longue suivie de fortes pluies Augmentation du cumul de précipitations annuel Augmentation du nombre de jours de fortes précipitations	4 – très fort
Inondations par remontées de nappes	2 - moyen	Destruction d'infrastructures et bâtiments, pertes de vie humaines, pertes agricoles	Augmentation du cumul de précipitations annuel Augmentation de l'évapotranspiration et des besoins en eaux	2 - moyen
Sécheresse	2 - moyen	Pertes agricoles, exposition de la population à des eaux plus concentrées en polluants	Période de sécheresse plus longue	3 - fort
Tempête	1 - faible	Destruction d'infrastructures et bâtiments, pertes de vie humaines, pertes agricoles		1 - faible

Tableau 61. Effets du réchauffement climatique sur les risques naturels sur la RB

Des analyses plus fines ayant été réalisées sur les différentes Unités Climatiques de la RB, le tableau suivant distingue l'évolution de l'exposition de chacune des UC aux différents risques.

-

Thématiques	Cuvette audomaroise		Delta de l'Aa		Frange flandrienne		Haute vallée de l'Aa		Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques		Vallées Hem et du Bléquin	
Niveau d'exposition	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**
Inondations par ruissellement et coulée de boue	3 - Fort	4 – Très fort	1 - Faible	2 - Moyen	2 - Moyen	3 - Fort	2 - Moyen	3 - Fort	3 - Fort	4 – Très fort	2 - Moyen	3 - Fort
Inondations par remontées de nappes	2 - Moyen	2 - Moyen	1 - Faible	1 - Faible	1 - Faible	1 - Faible	1 - Faible	1 - Faible	2 - Moyen	2 - Moyen	2 - Moyen	2 - Moyen
Sécheresse	2 - Moyen	3 - Fort	1 - Faible	2 - Moyen	2 - Moyen	3 - Fort	1 - Faible	2 - Moyen	1 - Faible	2 - Moyen	1 - Faible	2 - Moyen
Tempête	1 - Faible	1 - Faible	1 - Faible	1 - Faible	1 - Faible	1 - Faible	1 - Faible	1 - Faible	1 - Faible	1 - Faible	1 - Faible	1 - Faible

Tableau 62. Effets du réchauffement climatique sur les risques naturels sur chacune des UC de la RB

Concernant les inondations par ruissellements et coulée de boue et les sécheresses, le niveau d'exposition augmente pour l'ensemble des UC. Ainsi, les UC qui sont déjà les plus exposées passeront à un niveau d'exposition très fort : la Cuvette audomaroise et la Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques.

Au contraire, les niveaux d'expositions de chacune des UC aux inondations par remontées de nappes et aux tempêtes restent stables.

III. Agriculture et Sylviculture

1. La filière agricole

0- Occupation des sols - p126

Source : Chambre d'agriculture

La RB, comme l'ensemble des territoires français, dispose d'une agriculture bien développée et source de valeurs ajoutées. Il s'agit du plus grand marais cultivé de France.

Le recensement agricole 2020 compte 982 **exploitations agricoles** sur le territoire de la RB, contre 1 178 en 2010 soit une **réduction de 17%**. Cette forte baisse caractérise la disparition d'un nombre important de petites exploitations consécutives à des cessations d'activités, des agrandissements ou des regroupements.

Sur la période de 2010 à 2020, la **SAU[16] moyenne par exploitation a augmenté de 17%**, passant de 56 ha pour atteindre 66 ha en 2020, mais le **total a légèrement baissé** pour passer de 66 384 ha à 64 766 ha (-2%). Les prairies sont passées de 17 477 ha en 2010 à 16 917 en 2020 (-3%). Concernant l'activité d'élevage, les effectifs en UGB[17] ont augmenté en 10 ans (+1,2%) contrairement aux tendances nationale et régionale.

Sur la RB, les activités agricoles peuvent être classées en 3 grandes catégories :

- L'activité d'élevage sur la RB représente 339 exploitations, soit 35% du total et 22 933 ha (35% de la SAU totale).
- L'activité de culture représente 444 exploitations, soit 45% du total et 24 298 ha (38% de la SAU totale).
- En complément, l'activité de polyculture et/ou poylélevage représente 197 exploitations, soit 20% du total et 17 532 ha (27% de la SAU totale).

Parmi les cultures représentées, 41% des cultures principales des exploitations du territoire sont des céréales, 26% sont des prairies et 11% sont des fourrages annuels.

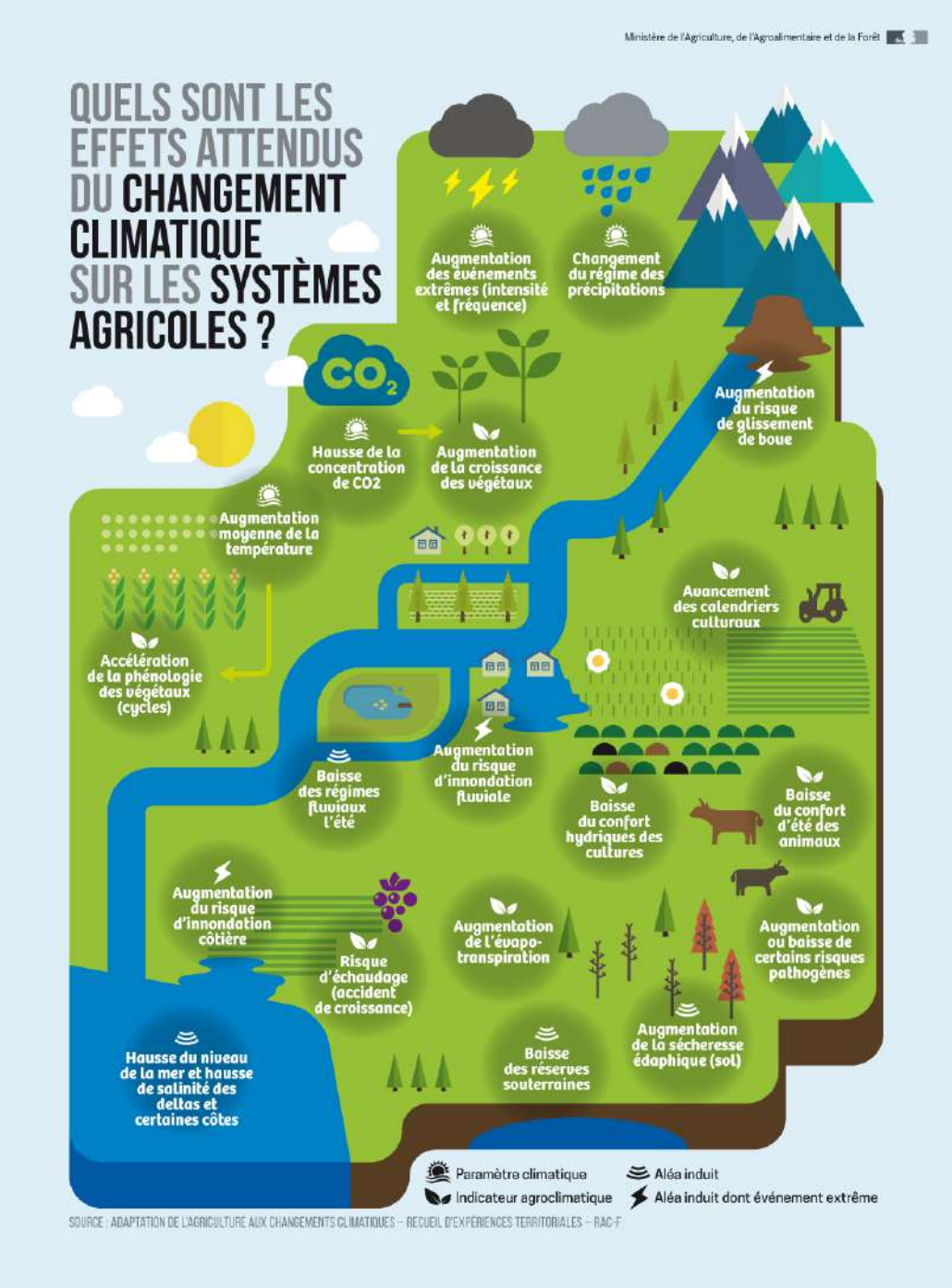
Sur les exploitations faisant de l'élevage, 78% ont une activité d'élevage de bovins (dont 48% lait, 15% viande et 14% mixte) et 22% ont une autre activité comme l'élevage de volaille, de porcins ou d'ovins.

Il est à souligner que 6% des exploitations ont une activité de transformation et 17% une activité de diversification (tourisme à la ferme, énergie renouvelable, etc.).

[16] Surface Agricole Utile
[17] Unité de Gros Bétail

En complément, 17% des exploitations vendent en circuit-court en 2020 et 10% sont engagés dans des démarches de qualité.

La vocation unique de production d'alimentation est entamée depuis quelques années par la reconnaissance de sa multifonctionnalité, et notamment via les perspectives d'utilisation de la biomasse pour la substitution d'énergie fossile (biocarburants, cultures énergétiques). Toute l'agriculture dépend de la fiabilité des réserves d'eau. Les changements climatiques sont susceptibles de perturber ces ressources par des inondations, des sécheresses ou une plus grande variabilité. L'agriculture peut aussi être perturbée par des incendies, conséquences des sécheresses et des canicules.



Impact du changement climatique

Vulnérabilités aux risques naturels

Avec l'augmentation des précipitations et des périodes de sécheresse plus marquées, l'érosion des sols est un phénomène qui risque de s'aggraver, provoquant une perte agronomique des sols, une dégradation de la qualité des eaux par la présence de polluants dans les masses d'eau de surfaces et/ou souterraines vulnérables. Il faudra donc adapter les pratiques culturales pour éviter l'érosion, le ruissellement ou l'engorgement des sols en hiver et ainsi la pollution des eaux souterraines. À cela s'ajoutent des événements ponctuels de sécheresses ou de canicules qui ont des conséquences fortes sur les rendements et pourraient contrebalancer les potentiels impacts positifs attendus dès le court terme. Une dégradation des rendements est donc possible du fait d'événements climatiques extrêmes.

Accroissement de la production de biomasse

La réponse physiologique des plantes à un enrichissement de l'atmosphère en dioxyde de carbone et à une augmentation concomitante de la température entraîne en théorie une production plus importante de biomasse. Cependant, une trop forte concentration de CO_2 dans l'atmosphère ou une hausse trop intense des températures pourrait également avoir des conséquences néfastes pour la production.
L'augmentation de CO_2 dans l'atmosphère va impacter les principales cultures végétales des Hauts-de-France. Une amélioration du rendement du blé tendre est envisageable. La culture de la betterave pourrait également profiter du changement climatique : elle ne présente aucun stade critique vis-à-vis des températures ni du stress hydrique. Quant aux rendements du colza, ils stagneraient. Malgré l'augmentation du CO_2 dans l'atmosphère qui peut sembler bénéfique aux végétaux, l'eau reste un facteur limitant important. L'effet du stress hydrique pourrait se faire sentir en Hauts-de-France sur les cultures les plus consommatrices qui sont les pommes de terre et les légumes irrigués de pleins champs.

Évolution des cycles des végétaux

Pour les forêts, la tendance générale est claire : si les régions tempérées peuvent s'attendre à des effets tantôt positifs, tantôt négatifs sur le rendement, le changement climatique aura quasi-systématiquement des effets négatifs dans les zones tropicales.
Par ailleurs, l'avancée phénologique[18] est également détectable pour les forêts, qui ont aussi notablement augmenté leur productivité depuis 1960. De plus, de façon générale, on constate que les espèces à feuilles persistantes et larges ont eu tendance à progresser au cours des dernières années. Les effets prédits sont globalement positifs dans le Nord de la France pour les feuillus. Il est à noter que pour les arbres fruitiers et la vigne, l'avancée généralisée de la phénologie peut poser des problèmes de risque de gel au moment de la floraison, et de qualité par avancée des stades sensibles (Domergue et al 2004). En effet, l'analyse des données phénologiques sur les arbres fruitiers et la vigne, cultures a priori beaucoup moins dépendantes des décisions culturales, a permis de mettre en évidence des avancements significatifs de stades tels que la floraison des arbres fruitiers (une dizaine de jours en trente ans sur des pommiers dans le sud-est, (Seguin et al 2004) ou la date de vendange pour la vigne (presque un mois dans la même région au cours des cinquante dernières années (Ganichot 2002).
Au niveau français, les agriculteurs et les éleveurs font état d'une modification des calendriers culturaux qui pourrait être liée à cette particularité climatique, d'ailleurs confirmée par des analyses récentes sur les dispositifs expérimentaux de l'INRAE (pratiquement un mois d'avance depuis 1970 sur les dates de semis du maïs pour quatre sites couvrant l'ensemble du territoire).
Pour les forêts, et comme cela a été clairement démontré par les épisodes de 1999, puis 2008, les tempêtes sont à coup sûr un élément majeur à prendre en compte, tant elles sont capables de mettre à bas en quelques instants une part significative de la production forestière accumulée sur plusieurs années. À ce niveau, et comme pour les ouragans, le débat est encore ouvert chez les spécialistes sur leur renforcement dans le cadre du changement climatique. En outre, les grandes cultures et les prairies devraient être plutôt favorisées, sauf dans le sud. Il est à noter qu'avec 16 % de taux de boisement, l'ex

[18] Phénologie : Science qui étudie l'influence des variations climatiques sur certains phénomènes périodiques de la vie des plantes (germination, floraison) et des animaux (migration, hibernation).

Picardie est une région peu boisée, mais que le Clermontois présente 24% de son territoire occupé par des forêts.

Évolution des maladies et des ravageurs

Au niveau des insectes, il apparaît encore peu de signes indiscutables dans le domaine de l'agriculture. Au-delà des bouleversements des systèmes écologiques complexes que représentent les relations entre hôtes, il faut également prendre en compte la possibilité de mouvements géographiques rapides qui amènent certaines maladies ou ravageurs, véhiculés par les moyens modernes de transport, à s'installer dans des régions où les conditions climatiques le leur permettront. D'où les interrogations actuelles sur des maladies émergentes dans le monde animal (fièvre du Nil sur les chevaux en Camargue, fièvre catarrhale), mais aussi végétal : une mouche blanche (Bemisia tabaci) originaire des régions subtropicales a été repérée depuis une dizaine d'années en Europe[19].

Séquestration du carbone

Les périodes de gel deviendront également plus rares. Le gel-dégel a un effet bénéfique sur les sols argileux puisqu'il permet une fissuration sans travail du sol, en cassant les mottes présentes dans le lit de semence et en donnant une texture granuleuse au sol qui augmente la fertilité. Le travail du sol est ainsi évité et la teneur en carbone est préservée.
Par ailleurs, l'agriculture peut également apporter des solutions via les sols qui sont des puits de carbone. C'est ce que propose l'initiative 4 pour 1000 lancé notamment par l'INRA et le CIRAD : si l'on augmentait la matière organique des sols agricoles chaque année de 4 grammes pour 1000 milles grammes de CO_2, on serait capable de compenser l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre produits par la planète en un an. Pour augmenter le stockage de carbone des sols, il est préconisé d'améliorer les techniques de fertilisation, la couverture permanente des sols, l'agroforesterie, etc.

[19] Source : publication de Bernard SEGUIN – Directeur de Recherches à l'INRA, « Le changement climatique : conséquences pour l'agriculture et la forêt publiée en 2010.

2. Les boisements et l'occupation des sols

0 Forêts domaniales et communales p127

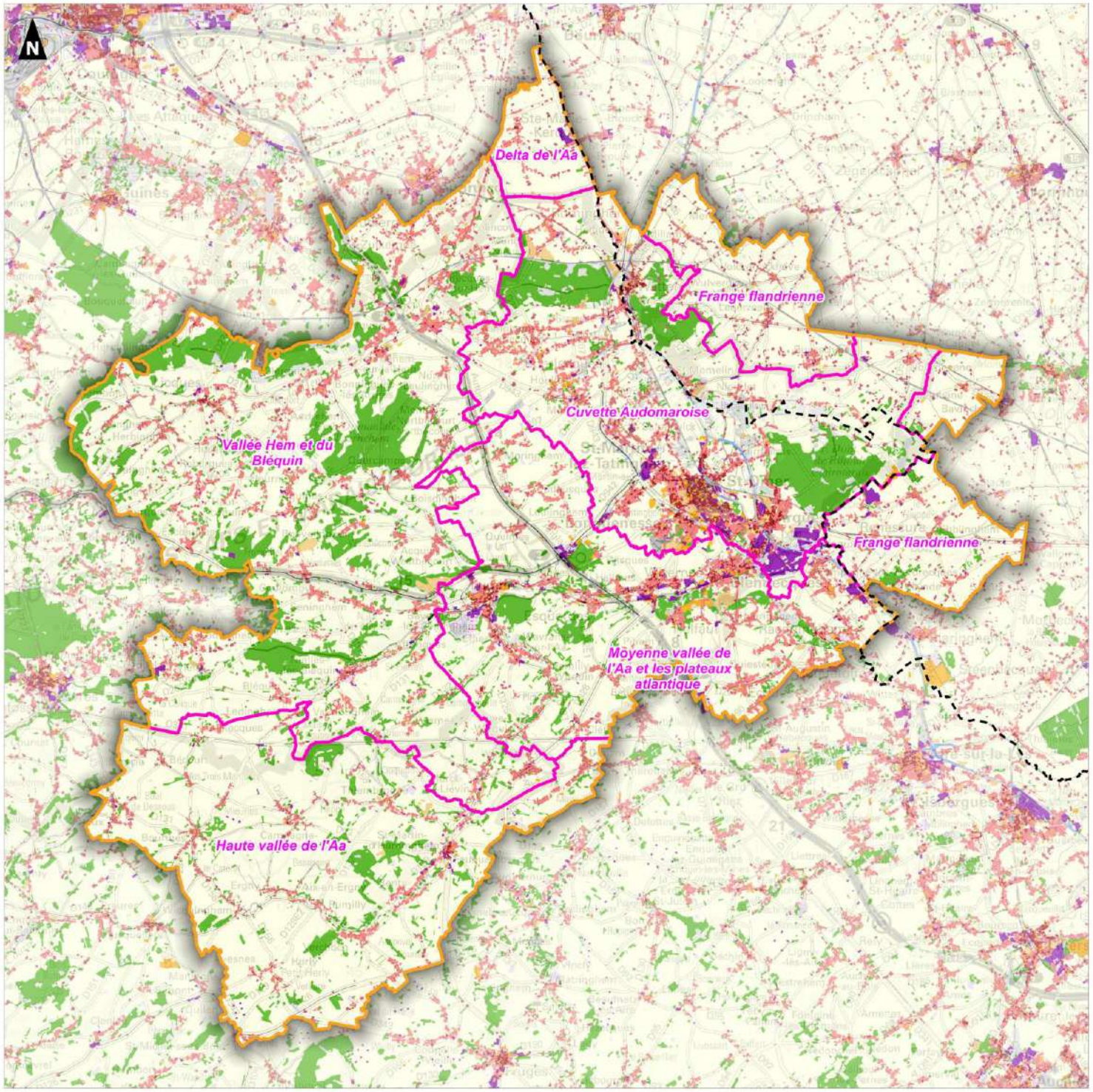
Le territoire comporte plusieurs grands massifs forestiers dont les deux principaux sont la Forêt domaniale de Tournehem et la Forêt domaniale de Rihoult-Clairmarais. Ces massifs forestiers correspondent au total à 2 524 ha.

En complément, de ces grandes forêts communales et domaniales, d'autres surfaces du territoire correspondent à de la forêt. Ces surfaces de forêt correspondent principalement de la forêt de feuillus pour 9,3% du territoire, soit 9 219 ha puis de la forêt de conifères pour 0,1% du territoire, soit 103 ha et enfin 57,4 ha de forêt et végétation arbustive en mutation.

Réserve de Biosphère du Marais Audomarois - Aa - Hem - Flandre

Cahier Technique Territorial Climatique

Occupation des sols OCS2D 2021 - Usage



Zones d'étude

- Réserve de Biosphère du Marais Audomarois
- Unités climatiques

Limites administratives

- Limite départementale

Usage des sols 2021

- US1.1 Agriculture
- US1.2 Sylviculture
- US1.3 Activités d'extraction
- US1.4 Aquaculture - pisciculture
- US2.1 Zones industrielles et d'activités économiques
- US2.2 Zones commerciales
- US3.1 Services publics - équipements collectifs
- US3.2 Loisirs et services culturels
- US4.1 Routier
- US4.2 Ferré
- US4.3 Aérien
- US4.4 Fluvial et maritime
- US4.5 Espaces associés aux réseaux de transports
- US5.1 Tissu urbain continu
- US5.2 Tissu urbain discontinu
- US5.3 Ensembles collectifs
- US5.4 Habitat isolé
- US6.1 Zones en mutation
- US6.2 Zones délaissées
- US7.0 Usages indéterminés

0 5 10 km

Réalisation : AUDDICE, décembre 2025
Sources de fond de carte : IGN SCAN 250
Sources de données : IGN BD TOPO - GEO2FRANCE - PNR CMO - AUDDICE, 2025

unesco
Réserve de biosphère du marais audomarois Aa-Hem-Flandre

Réserve de Biosphère du Marais Audomarois - Aa - Hem - Flandre

Cahier Technique Territorial Climatique

Forêts - ONF

Zones d'étude

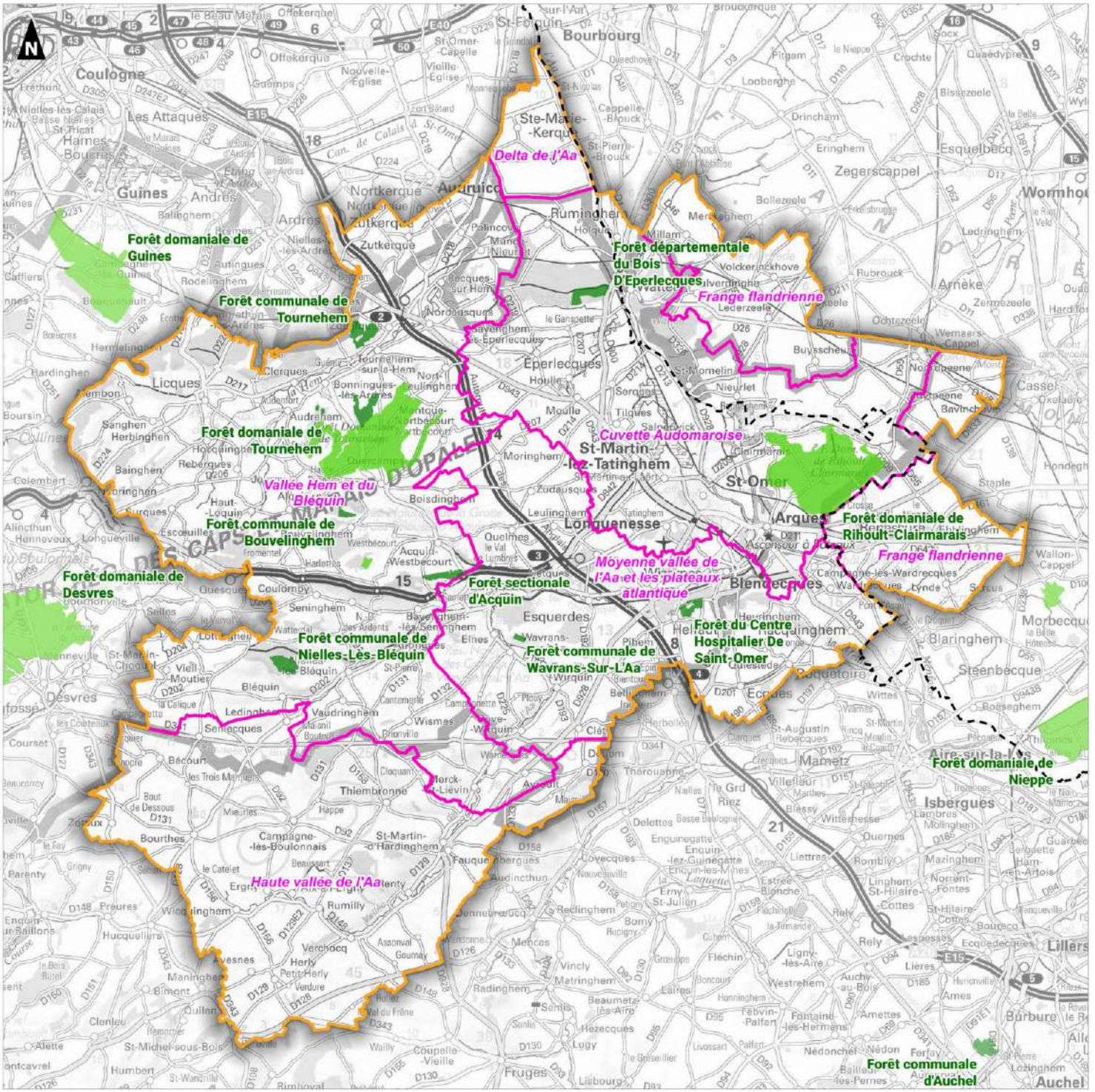
- Réserve de Biosphère du Marais Audomarois
- Unités climatiques

Limites administratives

- Limite départementale

Forêts publiques

- Forêt domaniale
- Forêt communale



0 5 10 km

auddicé

Réalisation : AUDDICE, décembre 2025
Sources de fond de carte : IGN SCAN 250
Sources de données : IGN BD TOPO - ONF - PNR CMO - AUDDICE, 2025

3. Le risque feu de forêt et de végétation

Les feux de forêt sont des sinistres qui se déclarent dans une formation naturelle qui peut être de type forestière (forêt de feuillus, de conifères ou mixtes), subforestière (maquis, garrigues ou landes) ou encore de type herbacée (prairies, pelouses, ...). Cette définition n'inclut pas les feux dans des massifs de moins de 1 ha, les feux de boisements linéaires (haies), les feux d'herbes, les feux agricoles, de dépôt d'ordures, etc.
Les feux se produisent préférentiellement pendant l'été, mais plus d'un tiers ont lieu en dehors de cette période. La sécheresse de la végétation et de l'atmosphère accompagnée d'une faible teneur en eau des sols est favorable aux incendies y compris en hiver.

On distingue classiquement les actions suivantes qui sont complémentaires les unes des autres :

- La défense de la forêt contre l'incendie (DFCI) du ressort des gestionnaires et propriétaires forestiers ;
- La prévention notamment à travers la maitrise de l'urbanisation et la définition de mesures de proximités essentiellement destinées à réduire la vulnérabilité des biens concernés qui impliquent l'État, les collectivités et les habitants des secteurs concernés ;
- La lutte qui fait notamment intervenir les pompiers.

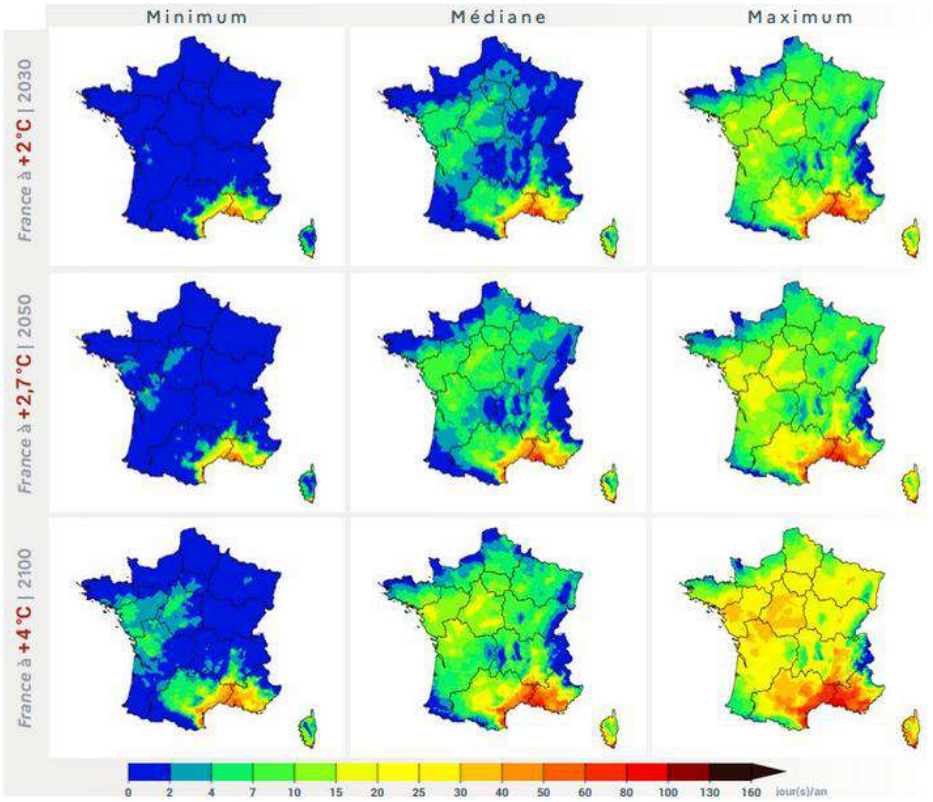


Figure 33. Évolution du nombre de jours de risque de feux (IFM supérieur à 40) en France en 2030, 2050 et 2100, Source : Météo-France

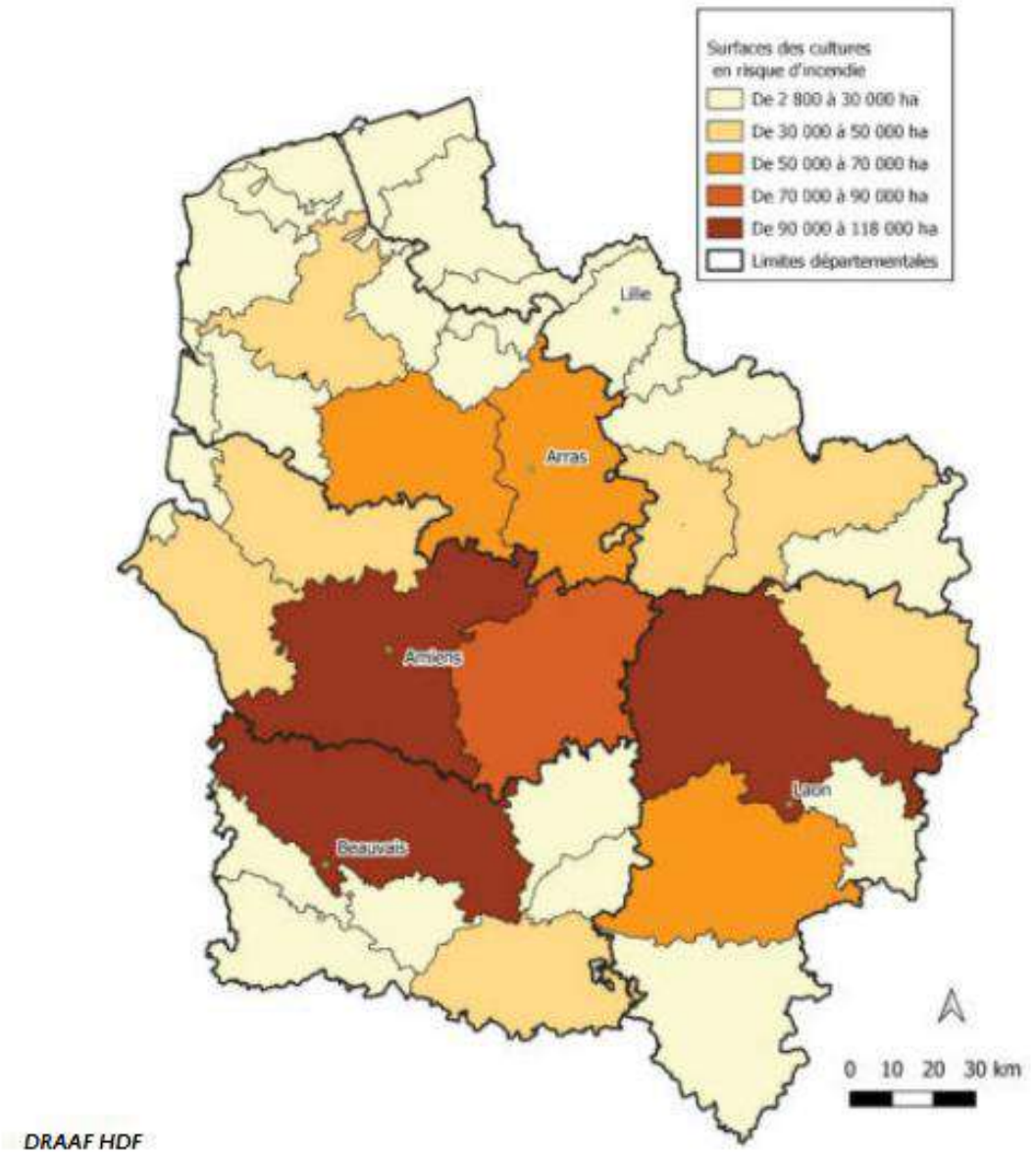
En complément, les feux d'espaces naturels regroupent les autres types de sinistres, sans critère minimal de définition en termes d'hectares, par exemple : feux de cultures ; feux de friches ; feux de tourbe ou de houillère ; feux de dunes.

Les feux dits de cultures peuvent concerner des cultures sur pied, des andains ou des étendues de chaumes.

Le risque « Feu De Forêt » (FDF) et d'Espaces Naturels (FEN) est le plus élevé dans la période s'étalant du 15 juin au 15 septembre.

Il est émergent dans le département du Nord depuis les années 2019 – 2020.

Surfaces des cultures présentant des risques d'incendie en période estivale par petites régions agricoles



Impact du changement climatique

Ce phénomène pourrait augmenter en fréquence avec le changement climatique qui accentuera et allongera les périodes de sécheresse, propice au déclenchement de feux. Ce phénomène a également un effet sur la consommation d'eau qui est largement utilisée afin de maitriser les flammes lors d'incendies.

4. L'érosion des sols

Source : Guide de l'érosion - Chambre d'Agriculture Hauts-de-France

Sur la Réserve de biosphère le marais audomarois, les vallées de l'Aa et de la Hem, l'aléa annuel moyen d'érosion des sols est de moyen à très fort.

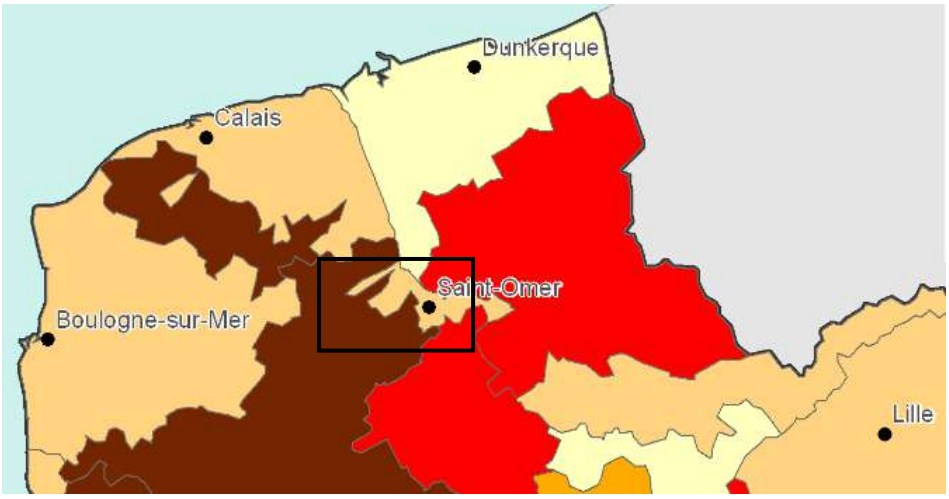


Figure 34. Carte « aléa érosion », zoom sur la zone d'étude

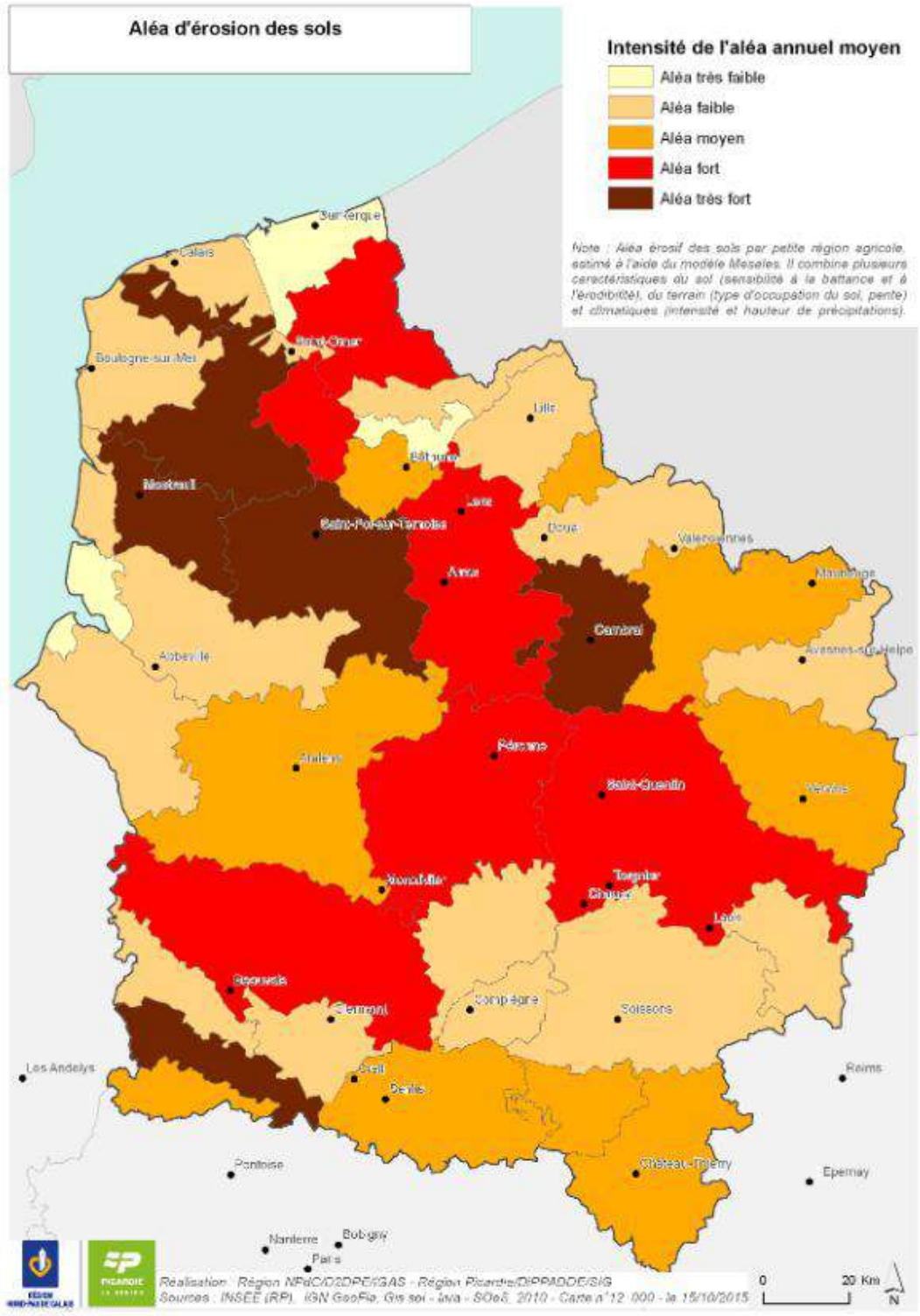


Figure 35. Intensité de l'aléa annuel moyen d'érosion des sols

Impact du changement climatique

Selon les projections climatiques, le cumul annuel de précipitations augmenterait dans les prochaines années, de même que le nombre de jour de pluie et le nombre de jours de fortes précipitations. Ce changement dans les précipitations est susceptible d'aggraver les phénomènes d'érosion.

5. Bilan des risques

Les risques concernant les filières agricoles et sylvicoles seront amenés à s'amplifier notamment au regard de l'augmentation de la température, mais aussi des précipitations. Ces aléas doivent être pris en compte dans l'aménagement du territoire, notamment en limitant l'étalement urbain et l'artificialisation via la consommation de l'espace agricole et naturel.

Le tableau ci-dessous reprend la sensibilité actuelle aux risques sur l'ensemble du territoire de la RB et estime leur évolution probable en lien avec l'évolution des indicateurs climatiques présentée dans le diagnostic du changement climatique.

Risques	Sensibilité actuelle	Conséquences pour le territoire et ses habitants	Facteurs d'accentuation	Vulnérabilité au changement climatique
Érosion et ruissellement	3 - fort	Destruction d'infrastructures, pertes agricoles	Période de sécheresse plus longue suivie de fortes pluies Augmentation du cumul de précipitations annuel Augmentation du nombre de jours de fortes précipitations	4 – très fort
Feu de forêt	1 - faible	Destruction d'infrastructures et bâtiments, pertes de vie humaines, pertes agricoles	Période de sécheresse plus longue	2 - moyen
Agriculture	2 - moyen	Changements des calendriers de cultures des agriculteurs Opportunité pour développer des filières à forte valeur ajoutée Augmentation des besoins en travail du sol Baisse des rendements des cultures actuelles Arrivé de nouveaux ravageurs ou vecteurs de maladie	Augmentation de la température Baisse du nombre de jours de gel Période de sécheresse plus longue suivie de fortes pluies	3 - fort

Tableau 63. Effets du réchauffement climatique sur les risques sur la RB

Des analyses plus fines ayant été réalisées sur les différentes Unités Climatiques de la RB, le tableau suivant distingue l'évolution de l'exposition de chacune des UC aux différents risques.

-

Thématiques	Cuvette audomaroise		Delta de l'Aa		Frange flandrienne		Haute vallée de l'Aa		Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques		Vallées Hem et du Bléquin	
Niveau d'exposition	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**
Érosion et ruissellement	3 - Fort	4 – Très fort	1 - Faible	2 - Moyen	2 - Moyen	3 - Fort	2 - Moyen	3 - Fort	3 - Fort	4 – Très fort	2 - Moyen	3 - Fort
Feu de forêt	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	2 - moyen
Agriculture	2 - moyen	3 - Fort	2 - moyen	3 - Fort	2 - moyen	3 - Fort	2 - moyen	3 - Fort	2 - moyen	3 - Fort	2 - moyen	3 - Fort

Tableau 64. Effets du réchauffement climatique sur les risques sur chacune des UC de la RB

Concernant l'érosion et le ruissellement, le niveau d'exposition augmente pour l'ensemble des UC. Ainsi, les UC qui sont déjà les plus exposées passeront à un niveau d'exposition très fort : la Cuvette audomaroise et la Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques.

Concernant les feux de forêt, les niveaux d'exposition ne devraient fortement évoluer. Cependant, les UC Cuvette audomaroise et Vallées Hem et du Bléquin comportant des surfaces de forets notamment domaniale importante, leur niveau d'exposition a été estimé à moyen dans le futur.

Concernant l'agriculture, les contraintes liées au changement climatique vont peser sur l'ensemble des UC du territoire bien que les orientations technico-économiques varient d'une Unité Climatique à une autre ainsi le niveau d'exposition est considéré comme fort sur tout le territoire.

IV. Valorisation et attractivité

Sources : INSEE

1. Profil économique du territoire

En 2022, les **catégories socioprofessionnelles les plus représentées** sont celles des **employés et des professions intermédiaires** qui, ensemble, concernent plus de 60 % de la population. À l'inverse, la catégorie « agriculteurs exploitants » est très faiblement représentée.

Sur le territoire, les professions intermédiaires et les employés sont les plus représentés. Le nombre d'ouvriers et de cadres tend à augmenter entre 2016 et 2022 alors que le nombre d'employés, de professions intermédiaires et d'agriculteurs a baissé depuis 2016.

a. Formations et emplois

Diplômes et niveau de formation

La population de la RB, âgée de 15 ans ou plus non scolarisée, montre une proportion importante de personnes « sans diplôme » ou ayant BEPC, brevet des collèges, DNB (23,4 %) et de niveau CAP ou BEP (30,6 %). À l'inverse, les détenteurs d'un diplôme de l'enseignement supérieur représentent plus de 26,1 % de la population des 15 ans et plus.

Activité et emploi

D'après l'INSEE, la **population active** regroupe :

- La population active occupée (appelée aussi « population active ayant un emploi »)
- Les chômeurs

Les **inactifs** sont par convention les personnes qui ne sont ni en emploi, ni au chômage : jeunes de moins de 15 ans, étudiants et retraités ne travaillant pas en complément de leurs études ou de leur retraite, hommes et femmes au foyer, personnes en incapacité de travailler, etc.

Le **taux de chômage sur la RB est de 11,8 % en 2022**, ce qui est inférieur au taux de chômage des départements du Nord et du Pas-de-Calais ainsi que de la Région.

Le taux d'activité **de 15 à 64 ans en 2022** sur les territoires de la RB était de 73,5% ce qui est supérieur aux taux des départements du Nord et du Pas-de-Calais ainsi que de la Région Hauts-de-France.

b. Emplois par secteur d'activité

La RB compte 45 685 emplois. La répartition des emplois selon les secteurs d'activité est reprise dans le tableau et la figure suivants :

Lieu	Agriculture	Industrie	Construction	Commerce, transports, services	Administration publique, santé, enseignement, action sociale
RB	1 604	9 613	2 977	17 519	13 972

Tableau 65. Nombre d'emplois par secteur d'activité sur la RB en 2022 (INSEE, exploitation complémentaire)

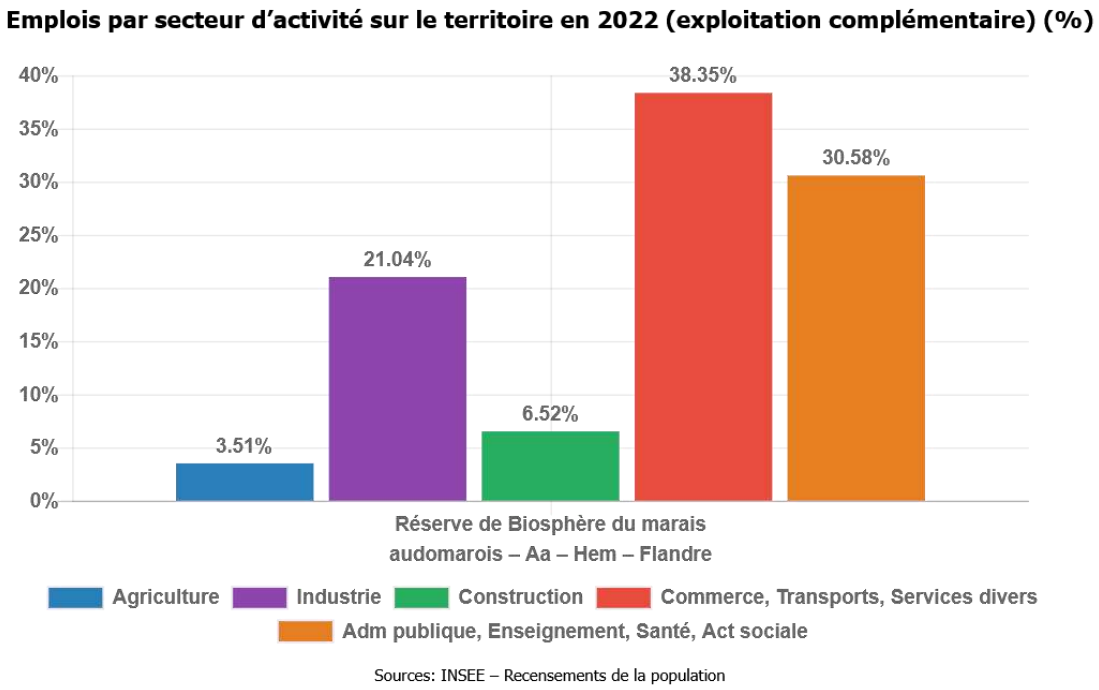


Figure 36. Emplois par secteur d'activité sur la RB en 2022 (%) – INSEE, exploitation complémentaire

Les emplois se répartissent majoritairement dans les secteurs du « Commerce, Transports, Services divers » et « Administration, enseignement, santé, action sociale ».

c. Entreprises par secteur d'activité et effectifs des établissements

Nombre d'entreprises par secteur d'activité

En 2015, la RB comptait **8 688 entreprises**, réparties ainsi :

	Nombre	Part en %
Nombre d'entreprises dans l'industrie	488	5,6 %
Nombre d'entreprises dans la construction	890	10,2 %
Nombre d'entreprises dans le commerce, le transport et la restauration	4 922	56,6 %
Nombre d'entreprises dans l'agriculture, la sylviculture et la pêche	1 340	12,1 %
Nombre d'entreprises dans l'administration publique, l'enseignement, la santé et l'action sociale	1 048	15,4 %

Tableau 66. Répartition des entreprises selon 5 secteurs – source INSEE - 2015

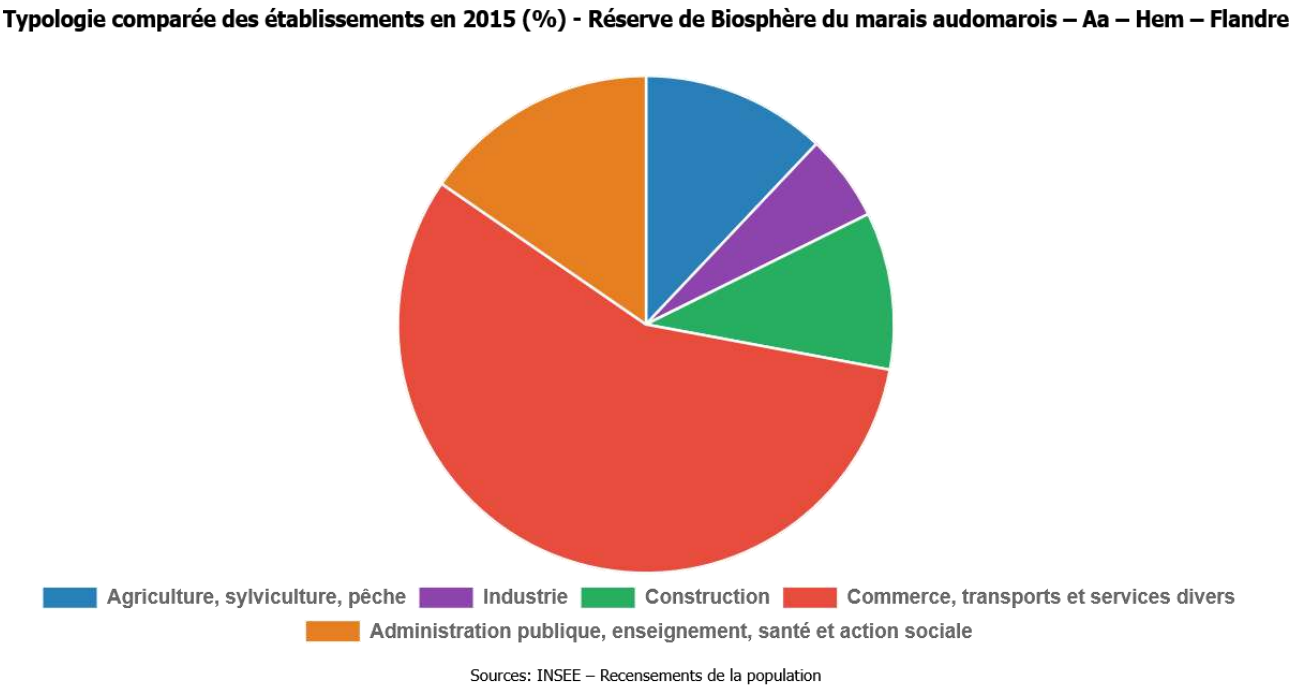


Figure 37. Typologie comparée des établissements en 2015 (%) sur la RB

Le nombre d'entreprises est plus important dans le secteur du « Commerce, Transports, Services divers ».

2. Secteurs industriel et tertiaire

a. Secteurs industriel et tertiaire

Secteur industriel

La RB comptait 9 613 emplois dans le secteur de l'industrie en 2022 et 488 entreprises dans ce même secteur en 2015.

Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

0 - Installations Classées pour la Protection de l'Environnement - p139

Au total, ce sont **400 sites qui sont classés dont 61 sites en Enregistrement, 101 sites en Autorisation (dont 3 Seveso)** sur le territoire de la RB. 238 établissements sont classés sous d'autres régimes.

La RB compte 3 entreprises classées SEVESO sur son territoire :

- ARC France (Seveso Seuil Bas),
- ALPHADEC ex-SAVERGLASS (Seveso Seuil Bas),
- EQIOM Cimenterie de Lumbres (Seveso Seuil haut).

Pour certains sites existants SEVESO classés seuil haut, les plans de prévention des risques technologiques (PPRT, mis en place en 2003) participent à la politique de maîtrise des risques sur les territoires sur lesquels ils sont implantés. L'objectif est d'améliorer la coexistence de ces sites industriels avec leurs riverains. À ce titre, un Plans de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) a été prescrit sur le territoire de la RB. Il s'agit du PPRT d'ARC INTERNATIONAL dont l'approbation date du 26/12/2014 pour la commune d'ARQUES.

Ce plan de prévention concerne essentiellement la commune d'ARQUES et partiellement la commune de BLENDECQUES.

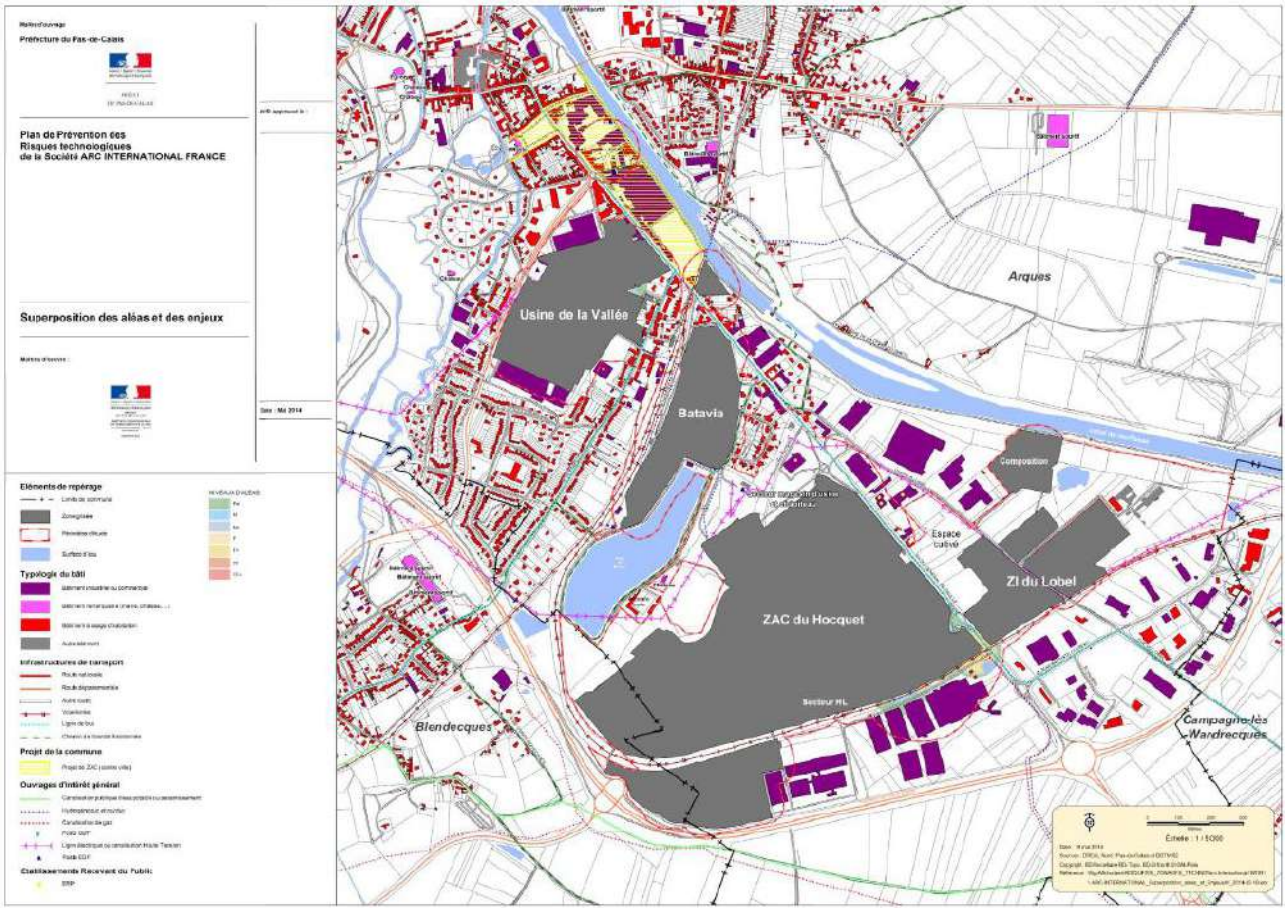


Figure 38. Superposition des aléas et des enjeux du PPRT ARC INTERNATIONAL (Source : https://www.pas-de-calais.gouv.fr)

Secteur tertiaire

La RB comptait 31 491 emplois dans le secteur tertiaire en 2022 répartis de la manière suivante :

- Commerce, transports, services : 17 519 emplois,
- Administration publique, santé, enseignement, action sociale : 13 972 emplois.

Le territoire comptait 5 970 entreprises dans ce même secteur en 2015 avec 4 922 entreprises dans le commerce, le transport et la restauration et 1 048 établissements dans l'administration publique, l'enseignement, la santé et l'action sociale.

Impact du changement climatique

Localement, la sensibilité des entreprises peut être reliée à plusieurs risques :

- Les conséquences des risques naturels (inondations, effondrement, retrait-gonflement des argiles) sur les infrastructures des entreprises ou sur leurs fournisseurs. Comme le montre la carte des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, un nombre important de ces installations se trouvent sur les rives de l'Aa impliquant un risque d'inondation. L'entreprise ARC INTERNATIONAL (Seveso Seuil Bas) en a d'ailleurs subi durant l'hiver 2023-2024.

- Les fortes chaleurs, qui pourraient aussi impacter les entreprises dont les grands bâtiments sont souvent peu protégés contre la chaleur, entraînant des conséquences sur les conditions de travail des salariés. Cette sensibilité concerne aussi les conditions de travail des salariés du secteur tertiaire (bâtiments parfois très mal protégés de la chaleur) et ceux du BTP. Les entreprises avec des besoins en eau importants présentent une vulnérabilité face à la baisse de la ressource en eau. Pour les entreprises agroalimentaires travaillant en milieu réfrigéré ou climatisé, les fortes chaleurs entraîneront une augmentation de leurs besoins en énergie pour les systèmes de refroidissement.

- Les risques géopolitiques entrainés par le changement climatique, pourraient impacter de manière indirecte et difficilement prévisible le secteur économique : sinistres mettant en cause l'approvisionnement de l'appareil économique ou les débouchés des industries, impacts sur la production agricole mondiale, avec pour conséquence des variations importantes des cours et une instabilité des approvisionnements sur les matériaux biosourcés, etc.

L'impact du changement climatique sur l'économie du territoire est difficile à prévoir et de nombreux effets pourront être ressentis de manière différente. Des actions sont indispensables pour réduire la vulnérabilité des entreprises aux risques naturels et les accompagner sur la résilience aux phénomènes mondiaux, tels que l'approvisionnement, les débouchés des industries ou la production alimentaire mondiale. Ainsi, afin de se préparer, les entreprises peuvent mettre en place une analyse de la vulnérabilité de l'ensemble de leur chaîne de valeur afin de réaliser un plan d'adaptation au changement climatique.

unesco
Réserve de biosphère
du marais audomarois
Aa-Hem-Flandre

Réserve de Biosphère du Marais Audomarois - Aa - Hem - Flandre

Cahier Technique Territorial Climatique

Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

Zones d'étude

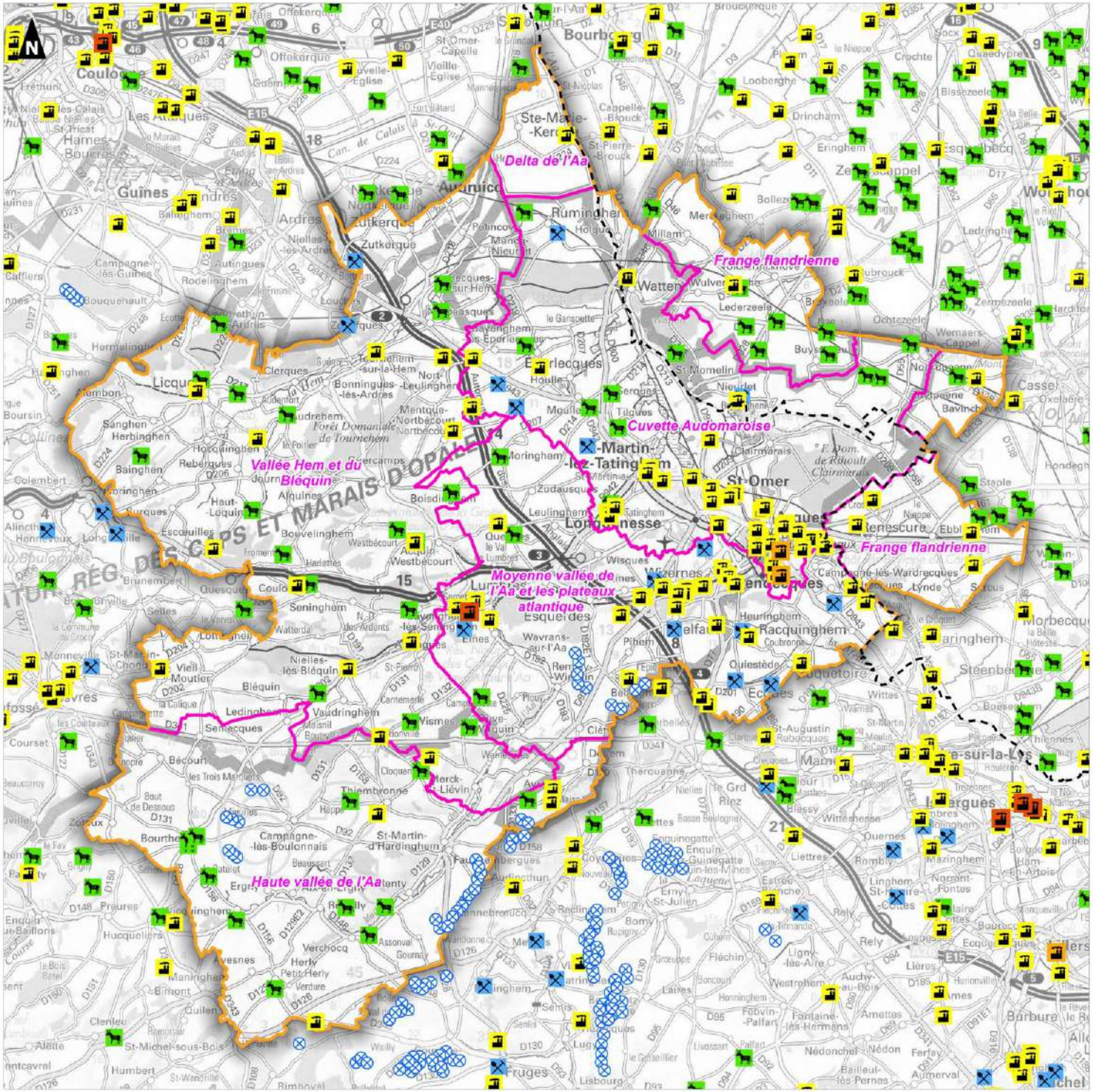
- Réserve de Biosphère du Marais Audomarois
- Unités climatiques

Limites administratives

- Limite départementale

ICPE soumises à autorisation ou à enregistrement (seuil Seveso)

- Industrie (seuil haut)
- Industrie (seuil bas)
- Industrie (non Seveso)
- Carrière (non Seveso)
- Elevage (non Seveso)
- Eolienne (non Seveso)



auddicé

Réalisation : AUDDICE, décembre 2025
Sources de fond de carte : IGN SCAN 250
Sources de données : IGN BD TOPO - GEORISQUES - PNR CMO - AUDDICE, 2025

3. Secteur du tourisme

Source : Office de Tourisme du Pays de Lumbres et Office de Tourisme et des Congrès du Pays de Saint-Omer, Région Hauts-de-France

a. Tourisme sur le territoire de la RB



Figure 39. Territoire concerné par l'Office de Tourisme du Pays de Saint-Omer

Sur le Pays de Saint-Omer, l'offre d'hébergement est de 272 établissements, dont 46 labélisés, et on compte 48 musées et lieux de visite.

Sur le Pays de Lumbres, l'offre d'hébergement est de 71 établissements.

Offre Sport de Nature

Le Pays de Saint-Omer compte 85 balades et randonnées répertoriées sur son site, réparties de la manière suivante :

Types de moyens de locomotions	Nombre d'offres
Pédestre	49
VTT	20
Equestre	2
Marche Nordique	5
Trail	9
Total	85

Tableau 67. Offre de balades et de randonnées sur le Pays de Saint-Omer, Source : Office de Tourisme de et des Congrès du Pays de Saint-Omer

Les distances proposées sont comprises entre 1 et 75 km avec des niveaux de difficulté allant du facile au très difficile.

Le Pays de Lumbres compte 45 balades et randonnées répertoriées sur son site, réparties de la manière suivante :

Types de moyens de locomotions	Nombre d'offres	Distance
Pédestre	15	De 3 à 17 km
VTT	13	De 11 à 70 km
Equestre	3	De 17 à 56 km
Marche Nordique	5	De 5 à 13 km
Trail	9	De 10 à 44 km
Total	45	

Tableau 68. Offre de balades et de randonnées sur le Pays de Lumbres, Source : Office de Tourisme du Pays de Lumbres

b. Données de tourisme de la RB

Sur la RB, 10 sites sont équipés d'éco-compteurs, relevés régulièrement dont 9 ont pu être analysés.

Sur l'année 2024, 1 470 0650 passages ont été comptés sur les 9 sites équipés. Le site le plus fréquenté est le jardin public de Saint-Omer.

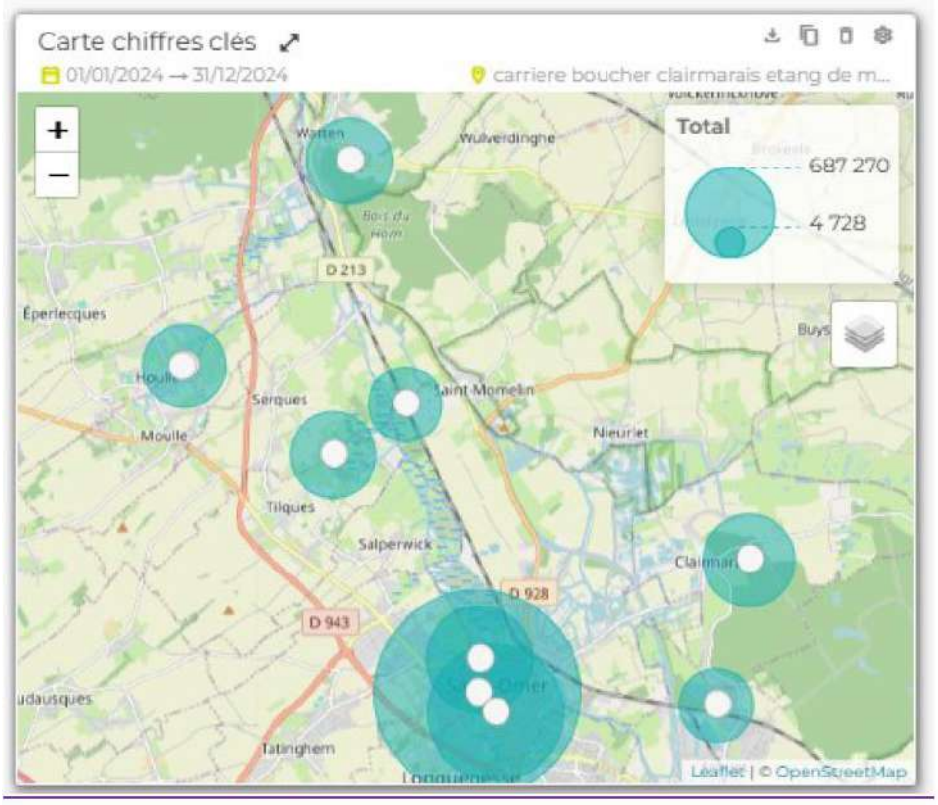


Figure 40. Représentation du nombre de visiteurs des sites de la RB

Impact du changement climatique

En termes de fréquentation le changement climatique pourrait avoir des conséquences sur le tourisme. L'augmentation des canicules pourrait pousser les vacanciers à rechercher la douceur dans des régions plus au nord dont les Hauts-de-France. Dans ces conditions, la pression sur les ressources et les paysages de la RB pourrait augmenter tout comme les revenus liés au tourisme. Des températures plus hautes pourraient également avoir pour conséquences un allongement de la période touristique avec un début plutôt au printemps et une fin plus tard en automne. Cependant, l'augmentation de la survenue d'aléas climatiques et de leurs conséquences peut limiter la fréquentation et les revenus liés au tourisme.
Localement, la sensibilité du secteur du tourisme peut être reliée à plusieurs risques :

- Les conséquences des risques naturels (inondations, effondrement, retrait-gonflement des argiles) sur le patrimoine bâti, les infrastructures de transport et les espaces naturels.
- Les pénuries d'eau deviendraient difficiles à gérer sous la pression du tourisme selon les lieux et saisons.
- Par contre, l'accroissement des risques sanitaires, naturels et les modifications paysagères ont un impact plus difficilement quantifiable.
- Les conséquences du stress hydrique, des feux de forêt et des remontées de nappe sont susceptibles d'engendrer des évolutions de la végétation et des paysages.

Pour le tourisme, s'adapter au changement climatique, c'est conserver l'attrait du territoire qui dépendra toujours de la qualité de ses paysages, de sa richesse en eau et en biodiversité et de son patrimoine culturel et bâti. Cette adaptation passe aussi par la valorisation des services à destination des habitants et des touristes et la réponse aux attentes d'un tourisme durable.

4. Bilan des risques

Le tableau ci-dessous reprend la sensibilité actuelle aux risques sur l'ensemble du territoire de la RB et estime leur évolution probable en lien avec l'évolution des indicateurs climatiques présentée dans le diagnostic du changement climatique.

Sujets	Sensibilité actuelle	Conséquences pour le territoire et ses habitants	Facteurs d'accentuation	Vulnérabilité au changement climatique
Secteurs industriels	2 - moyen	Ruptures dans l'approvisionnement Diminution des ressources ou matières premières Inconforts thermiques, notamment dans les bâtiments Destruction des infrastructures et du matériel	Période de sécheresse plus longue suivie de fortes pluies Augmentation de la température Vagues de chaleur	3 - fort
Secteur tertiaire	1 - faible	Ruptures dans l'approvisionnement Diminution des ressources Inconforts thermiques, notamment dans les bâtiments	Période de sécheresse plus longue suivie de fortes pluies Augmentation de la température Vagues de chaleur	2 - moyen
Secteur du tourisme	1 - faible	Dommage sur le patrimoine bâti ou d'espace naturel du territoire Pénurie ou restriction d'eau lors des pics de fréquentation estivaux	Augmentation de la fréquence et de l'intensité des risques naturels Sécheresse lors de la période estivale	2 - moyen
Approvisionnement énergétique	1 - faible	Dépendance au transport d'énergie depuis les sites extérieurs Fragilisation des lignes de transport (coupures électriques), dommages sur les infrastructures de production d'énergie et de transport et distribution d'électricité Augmentation des consommations des équipements de rafraichissement	Augmentation de la température Augmentation de la fréquence et de l'intensité des risques naturels	2 - moyen

Tableau 69. Effets du réchauffement climatique sur le secteur économique sur la RB

-

Thématiques	Cuvette audomaroise		Delta de l'Aa		Frange flandrienne		Haute vallée de l'Aa		Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques		Vallées Hem et du Bléquin	
Niveau d'exposition	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**
Secteurs industriels	3 - fort	4 – très fort	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	2 - moyen	3 - fort	1 - faible	2 - moyen
Secteur tertiaire	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen
Secteur du tourisme	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible
Approvisionnement énergétique	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen

Tableau 70. Effets du réchauffement climatique sur le secteur économique sur chacune des UC de la RB

Il a été considéré que l'ensemble du territoire est concerné dans les mêmes proportions par l'activité tertiaire et l'approvisionnement énergétique du territoire. Ainsi, pour ces deux thématiques, le niveau d'exposition est passé de faible à moyen en lien avec les contraintes, notamment thermique sur le matériel et les personnes nécessaires à ces activités.

Au contraire, concernant le secteur industriel, une concentration importante d'entreprise de ce secteur se trouve dans la Cuvette audomaroise et dans une moindre mesure dans la Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques qui sont déjà très exposés aux inondations par ruissellement et coulées de boues. Ainsi, bien que le niveau d'exposition augmente pour l'ensemble des UC ces deux zones arrivent respectivement à des niveaux très fort et fort.

Le tourisme ayant l'air plus développé sur la Cuvette audomaroise, le niveau d'exposition future sur cette UC est considéré comme moyen contrairement au reste du territoire pour lequel ce niveau reste faible.

V. Biodiversité et Paysage

1. Paysages

Source : Atlas paysager de l'Oise

0- Atlas paysager p147

La Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre présente une mosaïque de paysages diversifiés où vallées et plateaux se côtoient. Les grands types de paysages sont les suivants :

- Paysages principaux sur le territoire :
  - Paysage audomarois,
  - Paysages des coteaux calaisiens et du pays de Licques,
  - Paysages des hauts plateaux artésiens,
- Paysage se retrouvant en périphérie du territoire :
  - Paysages du pays d'Aire,
  - Paysages boulonnais,
  - Paysages du Houtland,
  - Paysages montreuillois,
  - Paysages de la plaine maritime.

Paysage audomarois

Le cœur identitaire et symbolique des paysages audomarois est constitué par le marais. Le paysage audomarois est structuré autour du dialogue entre le marais et ce qui l'entoure c'est-à-dire les coteaux à l'Ouest, la ville de Saint-Omer qui lui sert de porte, la vallée de l'Aa qui lui donne ses eaux et les forêts.

C'est donc un ensemble « déversant » qui constitue ce Grand paysage régional dont le règne de l'eau constitue la principale caractéristique (« cuvette audomaroise », plantations et cultures maraîchères, cressonnières, etc.)

Au-delà des coteaux, les plaines calcaires ou argileuses se poursuivent, mais ne se tournent plus vers le marais.

Le paysage audomarois comporte les 4 entités paysagères suivantes :

- Le marais, au nord-est de la RB ;
- Les franges Est, au nord-est de la RB ;
- Les coteaux Ouest, au centre de la RB ;
- La vallée de l'Aa, au sud-est de la RB.

Paysages des coteaux calaisiens et du pays de Licques

Le Grand paysage régional des Coteaux calaisiens et du Pays de Licques est un paysage intérieur, entouré d'une grande diversité de formes. En ce sens, ces paysages appartiennent bien à la famille des paysages « d'interface » entre le Haut et le Bas Pays. Du côté du Haut Pays, le Grand paysage régional des Coteaux et du Pays de Licques s'ouvre au Sud sur les hauts plateaux artésiens et au Sud- Ouest sur les paysages boulonnais. Dans les deux cas, le relief orchestre nettement les limites entre ces différents ensembles.

Le paysage des coteaux calaisiens et du pays de Licques comporte les 2 entités paysagères suivantes :

- Pays de Licques, au nord -ouest du territoire de la RB ;
- Coteaux calaisiens, au nord de la RB.

Paysages des hauts plateaux artésiens

Les paysages de hauts plateaux Artésiens se situent à une altitude qui autorise à parler du « toit » de la région Nord - Pas- de-Calais. Dans l'immensité artésienne, ces paysages occupent une place unique à l'extrémité Ouest du grand dos calcaire qui traverse et structure le département du Pas-de-Calais ; ils proposent une version perchée, humide et verdoyante d'espaces connus ailleurs pour la prégnance des ocres des labours. Avec ses sommets qui culminent à plus de 180 mètres, le Grand paysage régional des hauts plateaux Artésiens appartient au Haut Pays.

Le paysage des hauts plateaux artésiens comporte les 3 entités paysagères suivantes :

- Hauts plateaux artésiens, au sud-ouest de la RB ;
- Haute vallée de l'Aa, au su de la RB ;
- Haute vallée de la Lys, à l'extrême sud de la RB.

unesco

Réserve de biosphère du marais audomarois Aa-Hem-Flandre

Réserve de Biosphère du Marais Audomarois - Aa - Hem - Flandre

Cahier Technique Territorial Climatique

Atlas paysager

Zones d'étude

- Réserve de Biosphère du Marais Audomarois
- Unités climatiques

Limites administratives

- Limite départementale

Paysages audomarois

- Le val d'Aa
- Les coteaux ouest
- Les franges est
- Les marais Audomarois

Paysages des coteaux calaisiens et du pays de Licques

- Le pays de Licque
- Les coteaux calaisiens

Paysages des hauts plateaux artésiens

- La haute vallée de l'Aa
- La haute vallée de la Lys
- Les hauts plateaux artésiens

Paysages du pays d'Aire

- Le bas pays d'Aire
- Le haut pays d'Aire

Paysages boulonnais

- Le bocage Boulonnais

Paysages du Houtland

- Le Houtland
- Les monts de Flandre

Paysages de la plaine de la Lys

- La plaine de la Lys boisée
- La plaine de la Lys habitée
- Le val de Lys industriel

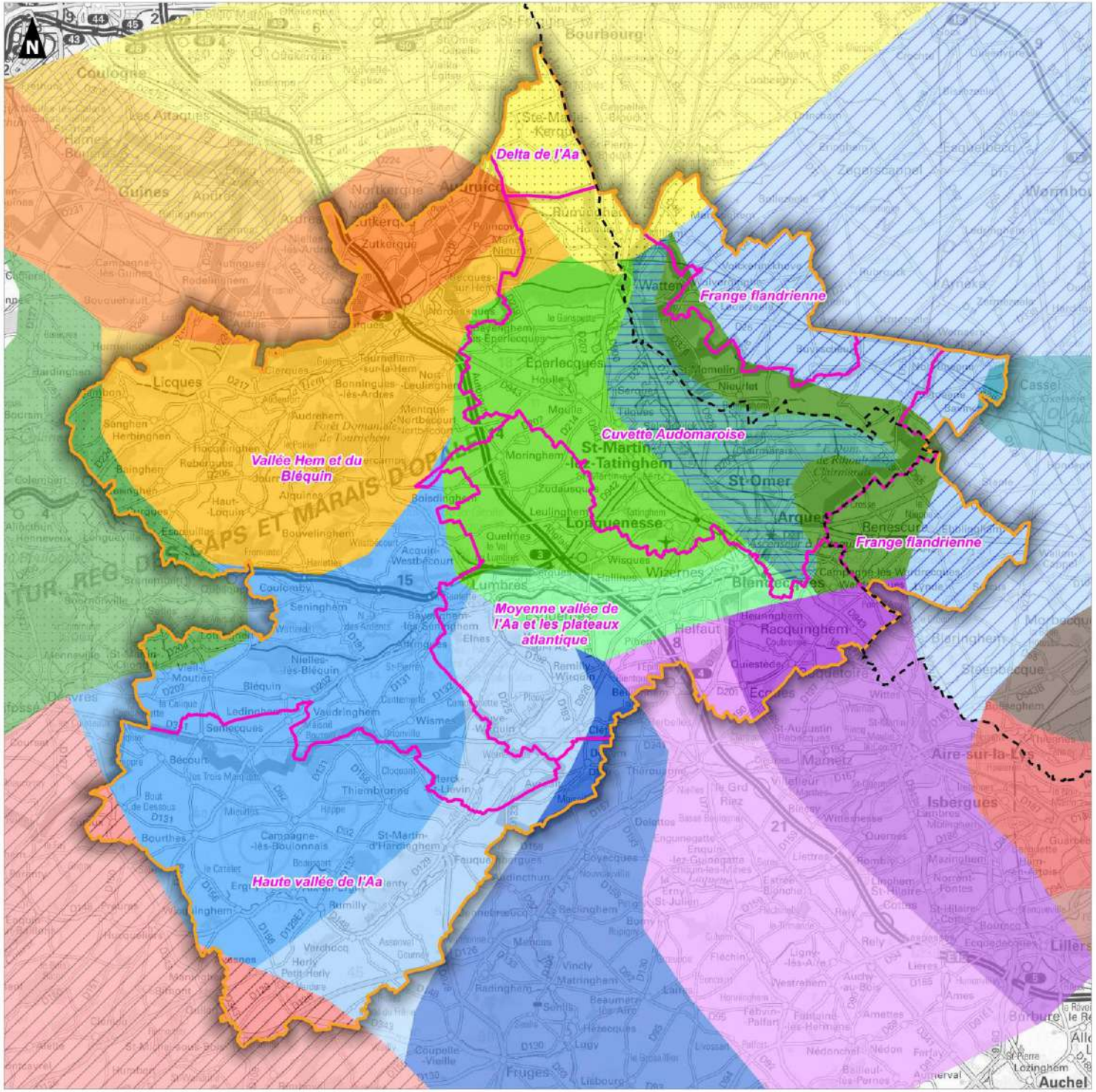
Paysages montreuillois

- Paysages montreuillois-Les ondulations montreuilloises

Paysages de la plaine maritime

- La plaine du Blootland
- Les marais calésiens

0 5 10 km



auddicé

Réalisation : AUDDICE, décembre 2025
Sources de fond de carte : IGN SCAN 250
Sources de données : IGN BD TOPO - LADYSS CNRS - PNR CMO - AUDDICE, 2025

2. Patrimoine culturel, architectural et archéologique

0- Monuments historiques - p 149

a. Sites inscrits et sites classés

Le territoire comporte **un site classé** sur le département **du Nord.** Sur le département du **Pas-de-Calais, la RB comporte 5 sites classés et 3 sites inscrits.**

b. Monuments historiques

Le territoire comporte :

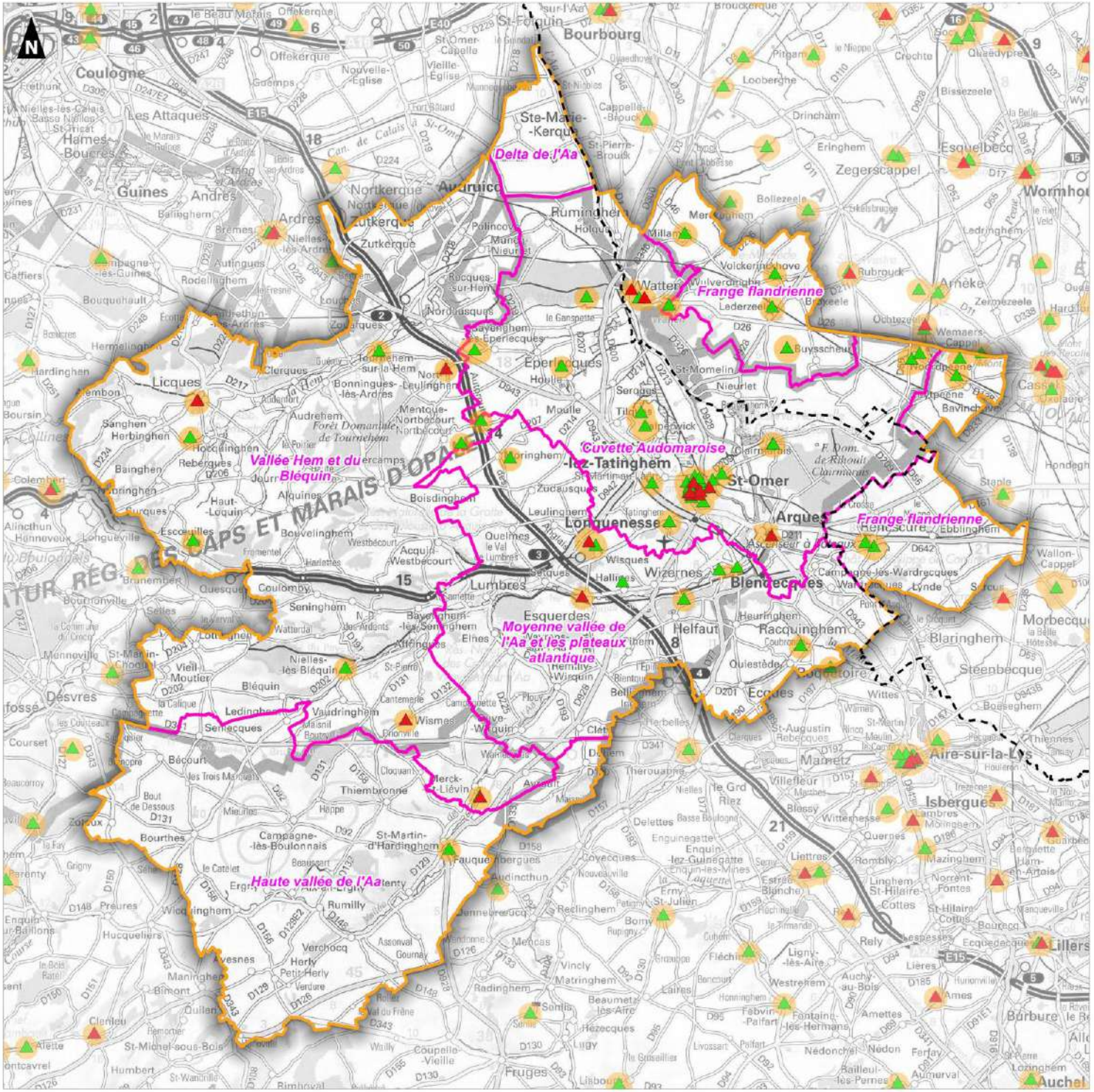
- Sur le département du Nord, **2 monuments historiques classés, 12 monuments historiques inscrits ;**
- Sur le département du Pas-de-Calais, **15 monuments historiques classés, 43 monuments historiques inscrits et 3 monuments historiques partiellement inscrits.**

unesco
Réserve de biosphère du marais audomarois Aa-Hem-Flandre

Réserve de Biosphère du Marais Audomarois - Aa - Hem - Flandre

Cahier Technique Territorial Climatique

Monuments historiques


Delta de l'Aa
Frange flandrienne
Cuvette Audomaroise
Vallée Hem et du Bléquin
Frange flandrienne
Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantique
Haute vallée de l'Aa
Bourbourg
Coulogne
Guines
Ardres
Licques
Watten
Eperlecques
St-Omer
Arques
Longuenesse
Lumbres
Blendecques
Helfaut
Wizernes
Esquerdes
Audruicq
Nortkerque
Zutkerque
Ste-Marie-Kerque
Ruminghem
Zegerscappel
Wormhout
Bergues
Esquelbecq
Arneke
Wemaers-Cappel
Cassel
Hondegh
Staple
Wallon-Cappel
Morbecque
Blaringhem
Steenbecque
Aire-sur-la-Lys
Isbergues
Lillers
Auchel
Bruay-la-Buissière
Fauquembergues
Thiembronne
Campagne-lès-Boulonnais
St-Martin-d'Hardinghem
Rumilly
Verchocq
Herly
Petit-Herly
Vesnes
Maninghem
Bimont
Clenleu
St-Michel-sous-Bois
Humbert
Fruges
Coupelle-Vieille
Radinghem
Reclinghem
Enquin-lez-Guinegatte
Audincthun
Jennes
Wicquinghem
Nielles-lès-Bléquin
Bléquin
Vaudringhem
Wismes
Seninghem
Coulomby
Quelmes
Acquin-Westbecourt
Boisdinghem
Leulinghem
Wisques
Moringhem
Mentque-Nortbécourt
Audrehem
Tournehem-sur-la-Hem
Bonningues-lès-Ardres
Clerques
Rebergues
Hocquinghen
Sanghen
Herbinghen
Alquines
Haut-Loquin
Escoeuilles
Bouvelinghem
Longueville
Brunembert
Bouthonvillle
Desvres
Courset
Bécourt
Ledinghem
Semiecques
Bouquehault
Rodelinghem
Autingues
Andres
Hames-Boucres
Les Attaques
Offekerque
Nouvelle-Eglise
Vieille-Eglise
St-Omer-Capelle
St-Folquin
Pitgam
Looberghe
Crochte
Drincham
Eringhem
Bissezeele
Oxelaere
Volckerinckhove
Wulverdinghe
Lederzeele
Buysscheure
Rubroucq
Ochtezeele
Zermezeele
Hardifort
Millam
Merckeghem
Bollezeele
Ledringhem
Holque
Polincove
Mentque-Nieurlet
Racquinghem
Heuringhem
Quiestède
Ecques
Wittes
Wardrecques
Lynde
Ebblinghem
Renescure
Campagne-lès-Wardrecques
Houlle
Serques
Tilques
Nieurlet
St-Momelin
Bavinchove
Moulle
Zudausques
Nordausques
Ste-Marie-Kerque
Zoteux
Bourthes
Bout de Dessous
Campagne-lès-Boulonnais
Beaussent
Le Catelet
Rumilly
Verdure
Quilen
Ergny
Preures
Hucqueliers
Enquin-sur-Baillons
Le Fay
Grigny
Parenty
Courset
Desvres
Fosse
Monneville
St-Martin-Choquel
Vieil Moutier
Ledinghem
Semiecques
Bécourt
Bout de Dessous
Bourthes
Zoteux
Thiembronne
Merck-St-Liévin
Wismes
Vaudringhem
Bléquin
Nielles-lès-Bléquin
Esquerdes
Elnes
Wavrans
Hallines
Wisques
Lumbres
Coulomby
Seninghem
Quelmes
Acquin-Westbecourt
Boisdinghem
Leulinghem
Longuenesse
Arques
Blendecques
Wizernes
Helfaut
Racquinghem
Heuringhem
Quiestède
Ecques
Wittes
Wardrecques
Lynde
Ebblinghem
Renescure
Campagne-lès-Wardrecques
Houlle
Serques
Tilques
Nieurlet
St-Momelin
Bavinchove
Moulle
Zudausques
Nordausques
Eperlecques
Wavrans-sur-l'Aa
Tournehem-sur-la-Hem
Bonningues-lès-Ardres
Clerques
Rebergues
Hocquinghen
Sanghen
Herbinghen
Alquines
Haut-Loquin
Escoeuilles
Bouvelinghem
Longueville
Brunembert
Bouthonvillle
Desvres
Courset
Bécourt
Ledinghem
Semiecques
Bouquehault
Rodelinghem
Autingues
Andres
Hames-Boucres
Les Attaques
Offekerque
Nouvelle-Eglise
Vieille-Eglise
St-Omer-Capelle
St-Folquin
Pitgam
Looberghe
Crochte
Drincham
Eringhem
Bissezeele
Oxelaere
Volckerinckhove
Wulverdinghe
Lederzeele
Buysscheure
Rubroucq
Ochtezeele
Zermezeele
Hardifort
Millam
Merckeghem
Bollezeele
Ledringhem
Holque
Polincove
Mentque-Nieurlet

3. Zones Naturelles d'Intérêt Reconnu

a. Les Sites Natura 2000

0- Zones Natura 2000 - p153

Le territoire de la Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre comporte 6 sites ZSC et 1 site ZPS.

b. Les ZNIEFF présentes sur le territoire

0 - Zones Naturelles d'Intérêt Reconnu – Zone d'inventaire

Zones Naturelles d'Intérêt - p154

Le territoire de la Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre comprend au total **47 ZNIEFF de type I** et **11 ZNIEFF de type II.**

Numéro de légende - carte	NOM des ZNIEFF de type 1
1	Le Mont de Surques et le bois du Val
2	Bois des Monts, Mont Graux, Mont-Hulin, Mont de la Calique et anciennes carrières du Mont-Pelé à Desvres
3	Pelouses crayeuses de Nabringhen et Mont St-Sylvestre
4	Mont de Guémy
5	Forêt domaniale de Clairmarais
6	Reliques de marais maritimes entre Audruicq, Bourbourg et St-Folquin
7	La haute Aa et ses végétations alluviales entre Remilly-Wirquin et Wicquinghem
8	Mont de brême et Mont de Cahen
9	Mont de Brunembert et Coteau de Quesques
10	Bois De Haut, Bois De L'Enclos Et Coteaux Adjacents
11	Mont Gasart
12	Les Bois Court-Haut, Bois Roblin, Bois Fort-Taille, Bois Du Locquin, Bois De La Longue Rue Et Leurs Lisières
13	La Couronne Boisée Au Nord De Licques (Bois De L'abbaye, Bois De Licques, Bois De Bouquehault, Bois De Courte Bourne, Bois D'au-Tingues, Bois De Clerques, Bois De Lundrethun, Bois Du Camp Bréhoult, Etc.)
14	Bois de Créquy
15	Mont de Bonningues
16	Marnières de Houlle et de Moulle
17	Vallée du Bléquin de Nielles à Affringues
18	Prairies bocagères de Lederzeele
19	Coteau de Seninghem
20	Bois et landes de Wisques
21	La Vallée de l'Aa entre Lumbres et Wizernes
22	Coteaux d'Acquin-Westbécourt, du val de Lumbres et au nord de Setques
23	Bois Bertoulin, Bois d'Enfer et Bosquets au sud de Dohem
24	Les Monts d'Audrehem
25	Réservoir biologique de l'Aa
26	Les Bruyères d'Ecques
27	Bassin de Bonduelle et bois à l'Est
28	Le Marais de Warland et les étangs de la Musardière
29	Côteau de Setques
30	Bois d'Esquerdes et vallée Pruvost
31	Coteaux de la haute vallée de l'Aa et carrières de Cléty
32	Complexe de vallées sèches et de bois autour de Bouvelinghem
33	Argilière de Saint-Momelin
34	Prairies humides de Clairmarais et du Bagard
35	Bois de Galberg et Vallon de Braem
36	La montagne de Lumbres

Numéro de légende - carte	NOM des ZNIEFF de type 1
37	Pelouses crayeuses de Wavrans et Elnes
38	Mont d'Eclémy
39	Les ravins de Pihem et Noir Cornet et Coteau de Wizernes
40	Marais de Serques à Saint Martin-au Laert
41	Etang et marais du Romelaëre
42	Le bois Royal de Watten, le bois du Ham
43	Plateau siliceux d'Helfaut à Racquinghem
44	Forêt d'Eperlecques et ses lisières
45	Haute vallée de la Hem entre Audenfort et Nordausques
46	La Forêt domaniale de Tournehem et ses lisières
47	Mares de Millam

Tableau 71. ZNIEFF de type 1 sur le territoire de la RB – source : INPN

Numéro de légende - carte	NOM des ZNIEFF de type 2
1	La Boutonnière de Pays de Licques
2	Vallée de la Course
3	La haute Vallée de l'Aa et ses versants en amont de Remilly-Wirquin
4	Les vallées de la Créquoise et de la Planquette
5	La Cuesta du Boulonnais entre Neufchâtel-Hardelot et Colembert
6	Plaine maritime flamande entre Watten, Loon-Plage et Oye-Plage
7	Le complexe écologique du Marais Audomarois et de ses versants
8	La moyenne Vallée de l'Aa et ses versants entre Remilly-Wirquin et Wizernes
9	La haute Vallée de la Lys et ses versants en amont de Thérouanne
10	Le complexe bocager du Bas-Boulonnais et de la Liane
11	La Vallée du Bléquin et les Vallées sèches adjacentes au Ruisseau d'Acquin

Tableau 72. ZNIEFF de type 2 sur le territoire de la RB – source : INPN

c. *Les sites Ramsar*

Le Marais Audomarois est un site RAMSAR présent sur le territoire de la Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre.

unesco
Réserve de biosphère du marais audomarois Aa-Hem-Flandre

Réserve de Biosphère du Marais Audomarois - Aa - Hem - Flandre

Cahier Technique Territorial Climatique

Réseau Natura 2000

Zones d'étude

- Réserve de Biosphère du Marais Audomarois
- Unités climatiques

Limites administratives

- Limite départementale

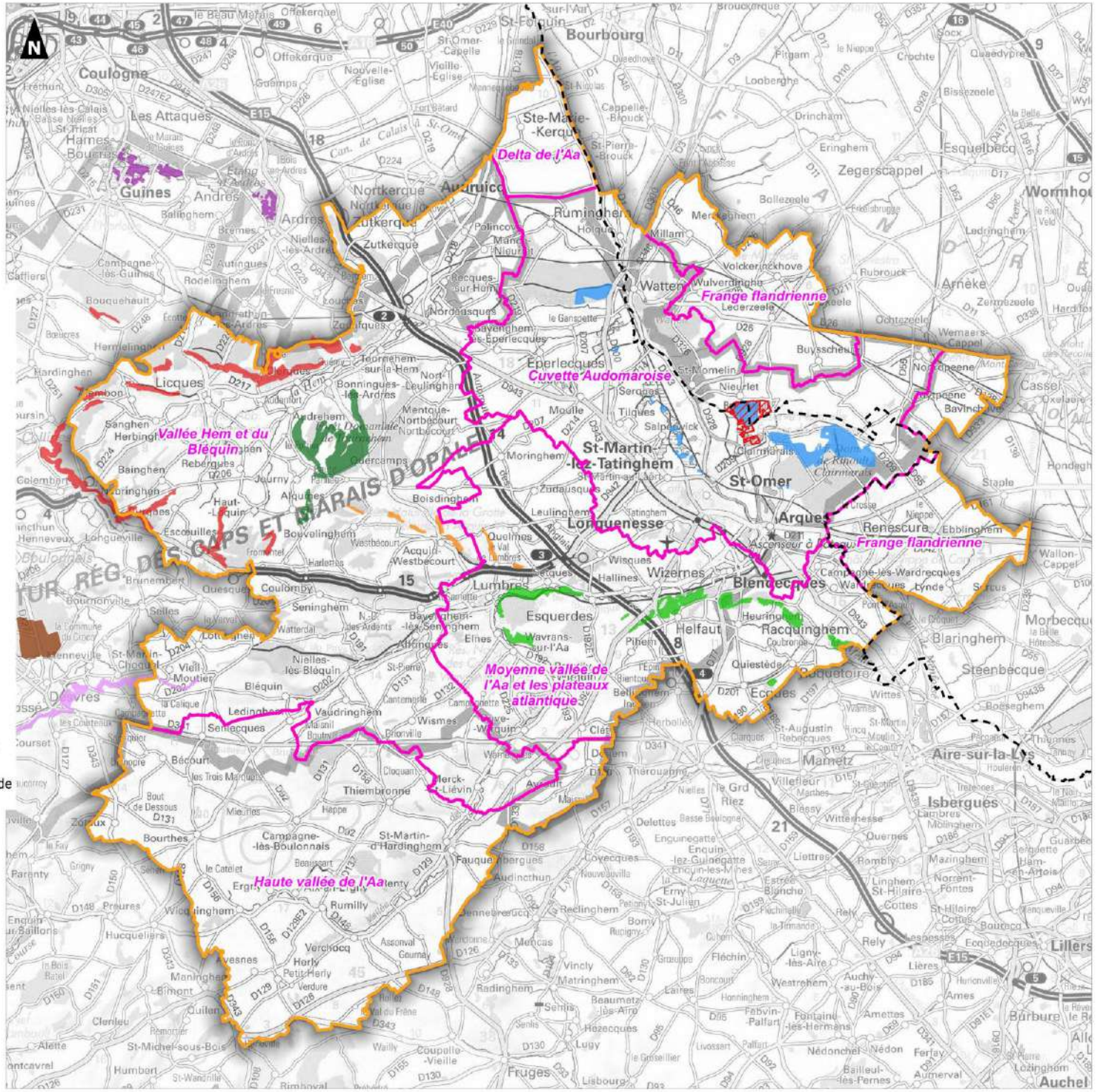
Sites Natura 2000

Zones de Protection Spéciale

- FR3112003 : Marais Audomarois

Zones Spéciales de Conservation

- FR3100484 : Pelouses et bois neutrocalcicoles de la Cuesta Sud du Boulonnais
- FR3100485 : Pelouses et bois neutrocalcicoles des cuestas du Boulonnais et du Pays de Licques et forêt de Guines
- FR3100487 : Pelouses, bois acides à neutro-calcicoles, landes nord-atlantiques du plateau d'Helfaut et système alluvial de la moyenne vallée de l'Aa
- FR3100488 : Coteau de la Montagne d'Acquin et pelouses du Val de Lumbres
- FR3100494 : Prairies et marais tourbeux de Guines
- FR3100495 : Prairies, marais tourbeux, forêts et bois de la cuvette audomaroise et de ses versants
- FR3100498 : Forêt de Tournehem et pelouses de la Cuesta du Pays de Licques
- FR3100499 : Forêts de Desvres et de Boulogne et bocage prairial humide du Bas-Boulonnais



auddicé

Réalisation : AUDDICE, décembre 2025
Sources de fond de carte : IGN SCAN 250
Sources de données : IGN BD TOPO - INPN - PNR CMO - AUDDICE, 2025

Réserve de Biosphère du Marais Audomarois - Aa - Hem - Flandre

Cahier Technique Territorial Climatique

Zones Naturelles d'Intérêt Reconnu (hors Natura 2000) - Zones d'inventaires

Zones d'étude

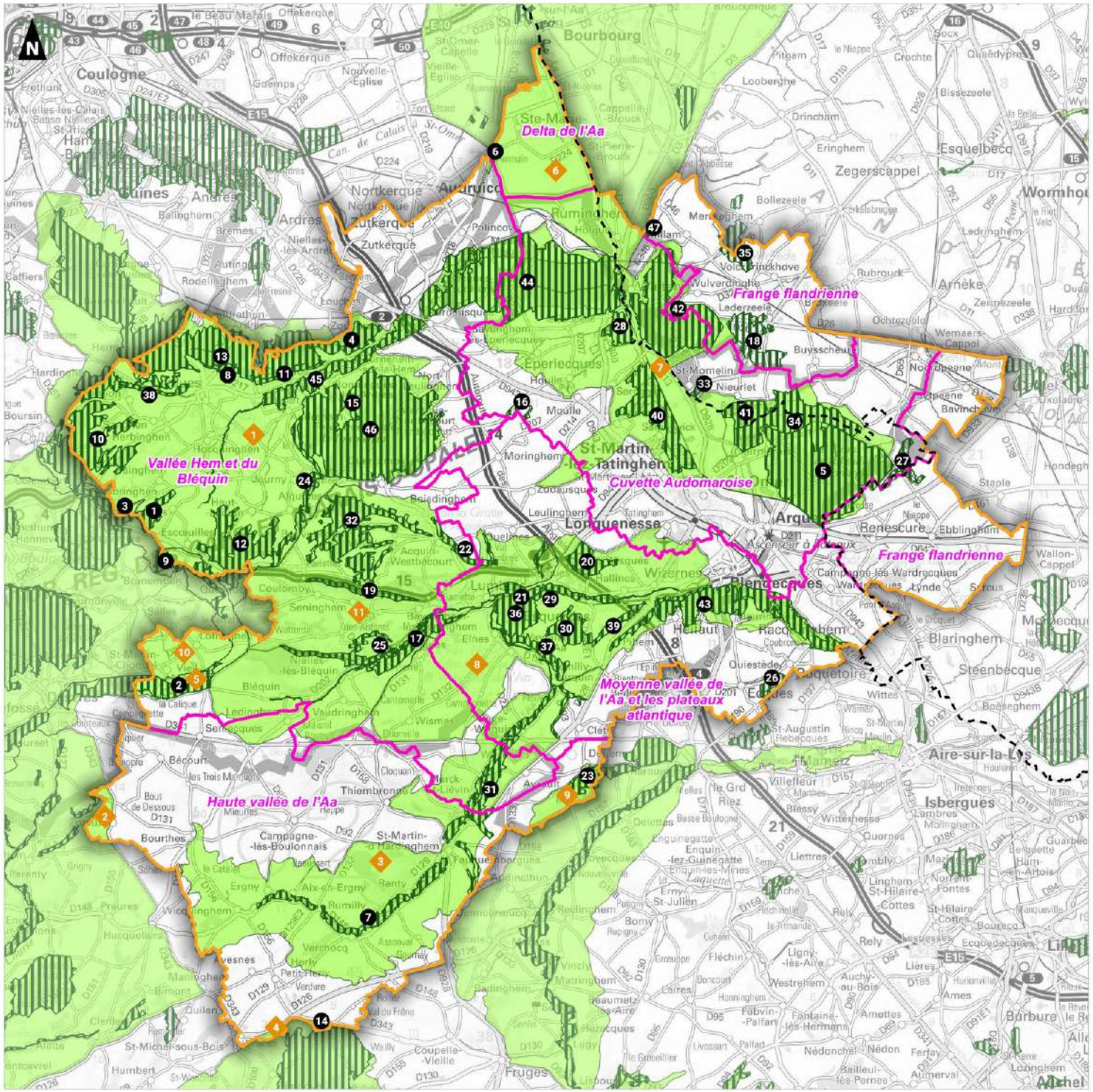
- Réserve de Biosphère du Marais Audomarois
- Unités climatiques

Limites administratives

- Limite départementale

Types de ZNIR

- ZNIEFF1
- ZNIEFF2
- Numéro attribué aux ZNIEFF de type 1
- Numéro attribué aux ZNIEFF de type 2



0 5 10 km

Réalisation : AUDDICE, décembre 2025
Sources de fond de carte : IGN SCAN 250
Sources de données : IGN BD TOPO - INPN - PNR CMO - AUDDICE, 2025

Réserve de Biosphère du Marais Audomarois - Aa - Hem - Flandre

Cahier Technique Territorial Climatique

Zones Naturelles d'Intérêt Reconnu (hors Natura 2000) - Zones réglementées

Zones d'étude

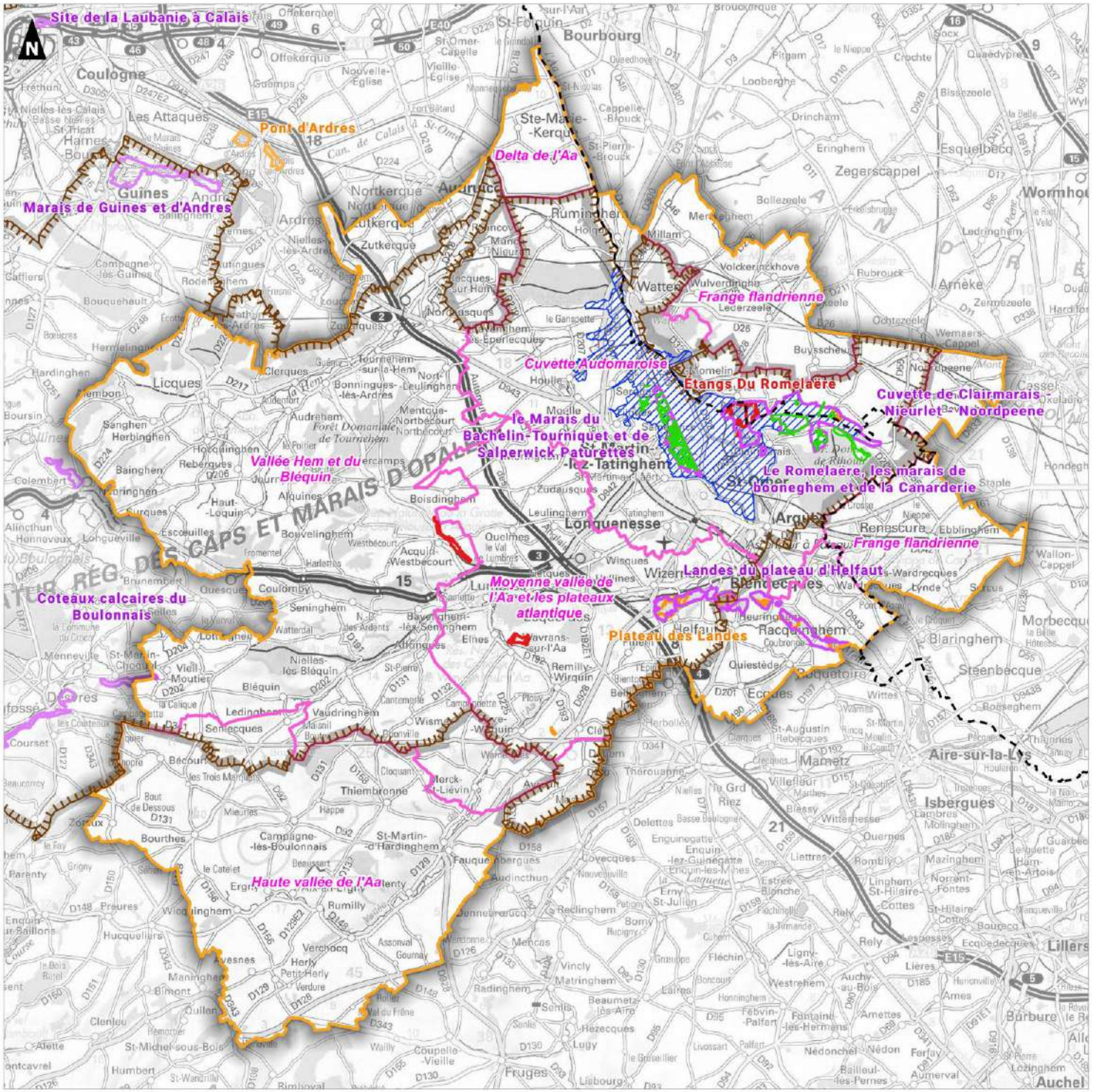
- Réserve de Biosphère du Marais Audomarois
- Unités climatiques

Limites administratives

- Limite départementale

Types de znir

- PNR Caps et Marais d'Opale
- RAMSAR : Le Marais Audomarois
- CELRL : Marais Audomarois
- RNN
- RNR
- APB



0 5 10 km

Réalisation : AUDDICE, décembre 2025
Sources de fond de carte : IGN SCAN 250
Sources de données : IGN BD TOPO - INPN - PNR CMO - AUDDICE, 2025

d. Arrêté de Protection de Biotope

Il existe 6 arrêtés de Protection de Biotope présent sur le territoire de la Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre. Ce sont les suivants :

- **Coteaux calcaires du Boulonnais,**
- **Landes du plateau d'Helfaut,**
- **Cuvette de Clairmarais - Nieurlet – Noordpeene,**
- **Marais Saint-Aldegonde,**
- **Le Marais du Bachelin-Tourniquet et de Salperwick Paturettes,**

e. Le Romelaëre, les marais de booneghem et de la Canarderie.

f. Les Espaces Naturels Sensibles

0 - Espaces Naturels Sensibles – p 157

Le territoire de la Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre compte 17 ENS.

g. Les sites en gestion du Conservatoire des Espaces Naturels

0 - Site du Conservatoire d'Espaces Naturels - p159

Sur le territoire, 11 sites sont gérés par le Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France et 5 sites ont été acquis par celui-ci.

h. Schéma Régional de Cohérence Ecologique

0 - Schéma Régional de Cohérence Ecologique – p 160

Le territoire est concerné par des réservoirs de biodiversité et par des corridors écologiques.

i. Zones humides

Source : SDAGE Artois-Picardie et SAGE Audomarois

0- Prélocalisation des zones à dominante humide des SDAGE – p 161
0 - Localisation des zones humides à restaurer et préserver du SAGE Audomarois - p162

Des zones humides peuvent être identifié sur la RB grâce aux deux sources de données suivantes :

- Les zones à dominantes humide du SDAGE Artois Picardie ;
- Les zones humides du SAGE Audomarois

Réserve de Biosphère du Marais Audomarois - Aa - Hem - Flandre

Cahier Technique Territorial Climatique

Espaces Naturels Sensibles

Zones d'étude

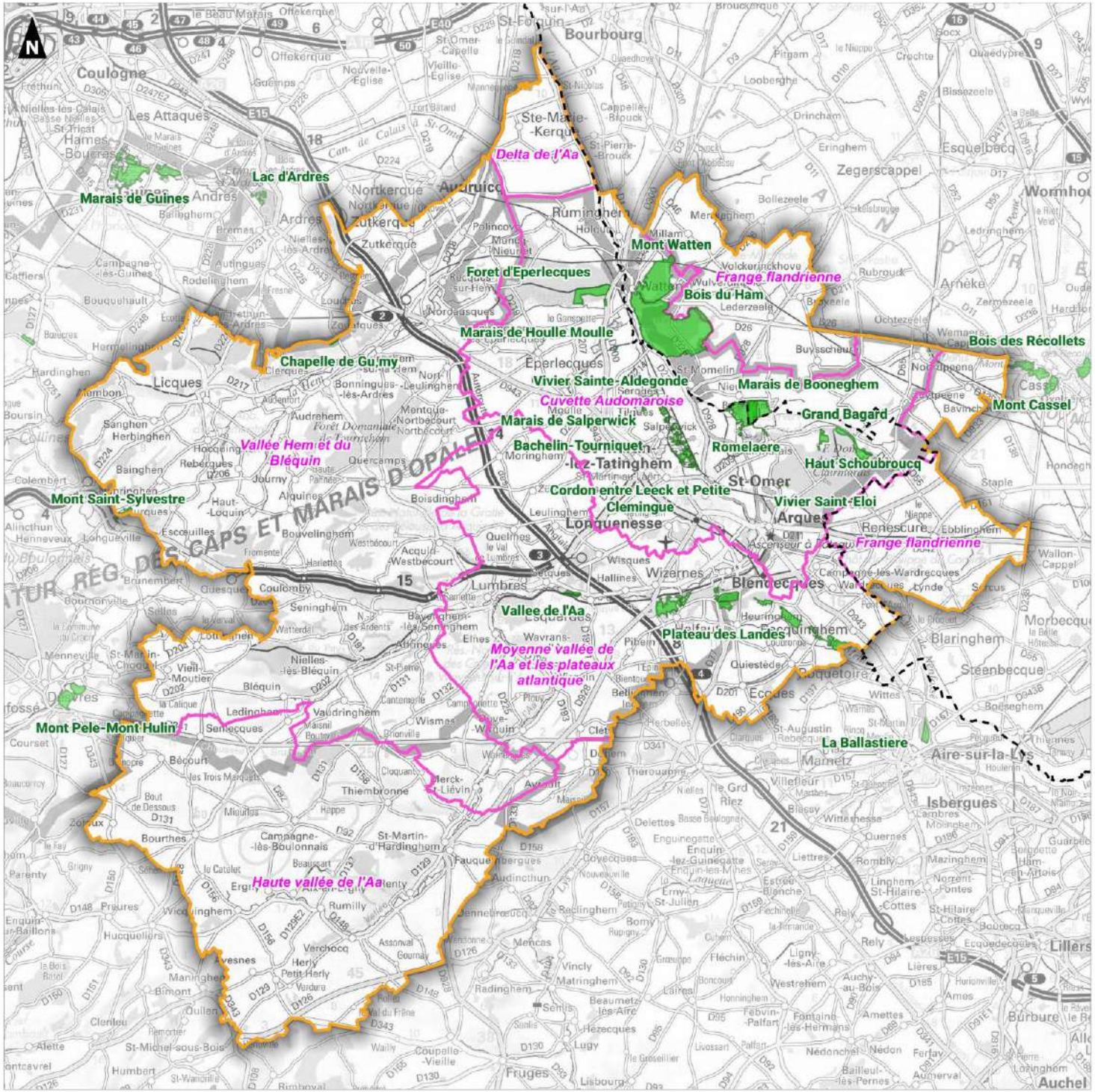
- Réserve de Biosphère du Marais Audomarois
- Unités climatiques

Limites administratives

- Limite départementale

Espaces Naturels Sensibles

- ENS



0 5 10 km

Réserve de Biosphère du Marais Audomarois - Aa - Hem - Flandre

Cahier Technique Territorial Climatique

Sites du Conservatoire d'Espaces Naturels

Zones d'étude

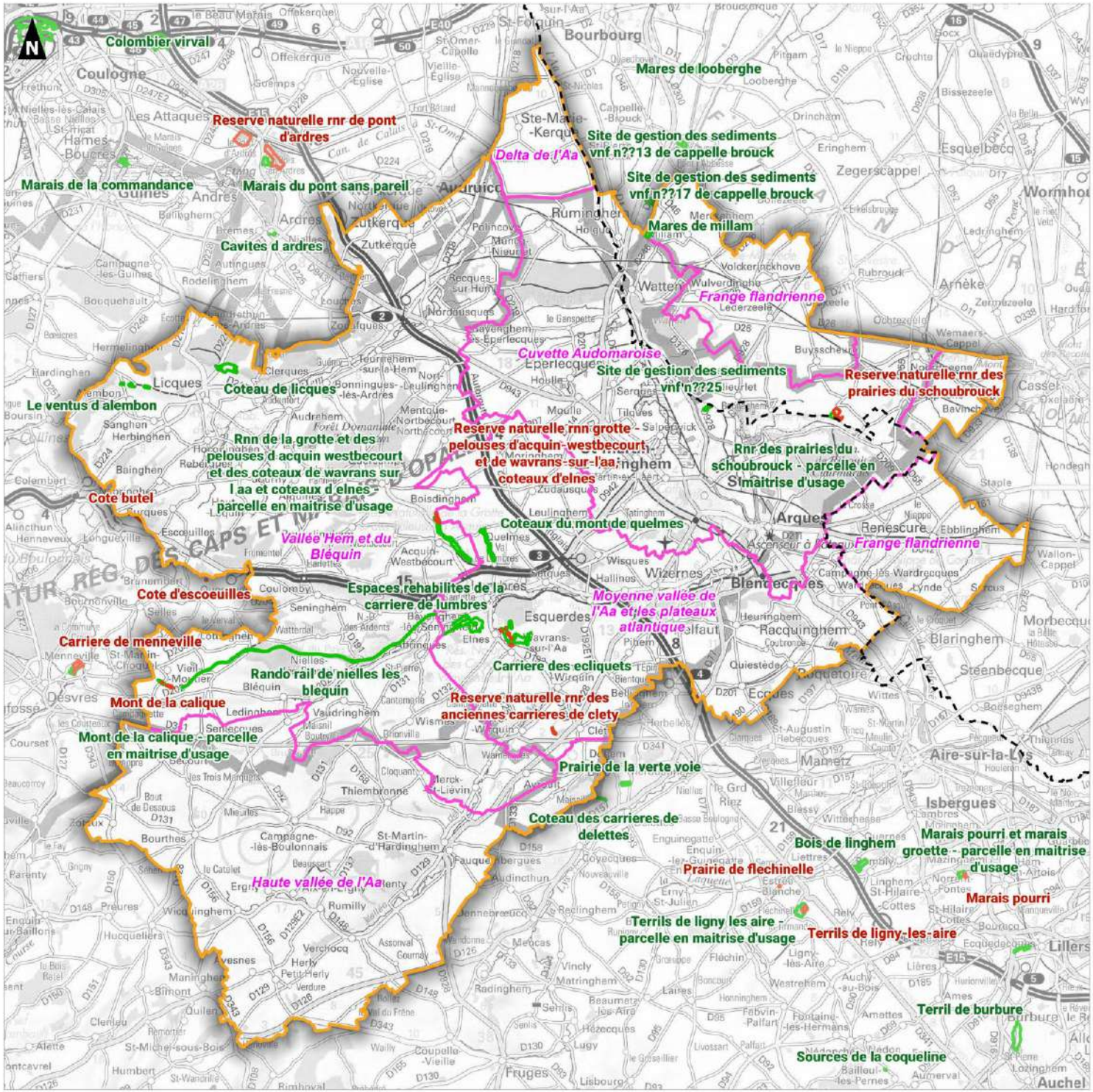
- Réserve de Biosphère du Marais Audomarois
- Unités climatiques

Limites administratives

- Limite départementale

Sites du CEN

- Site acquis
- Site géré



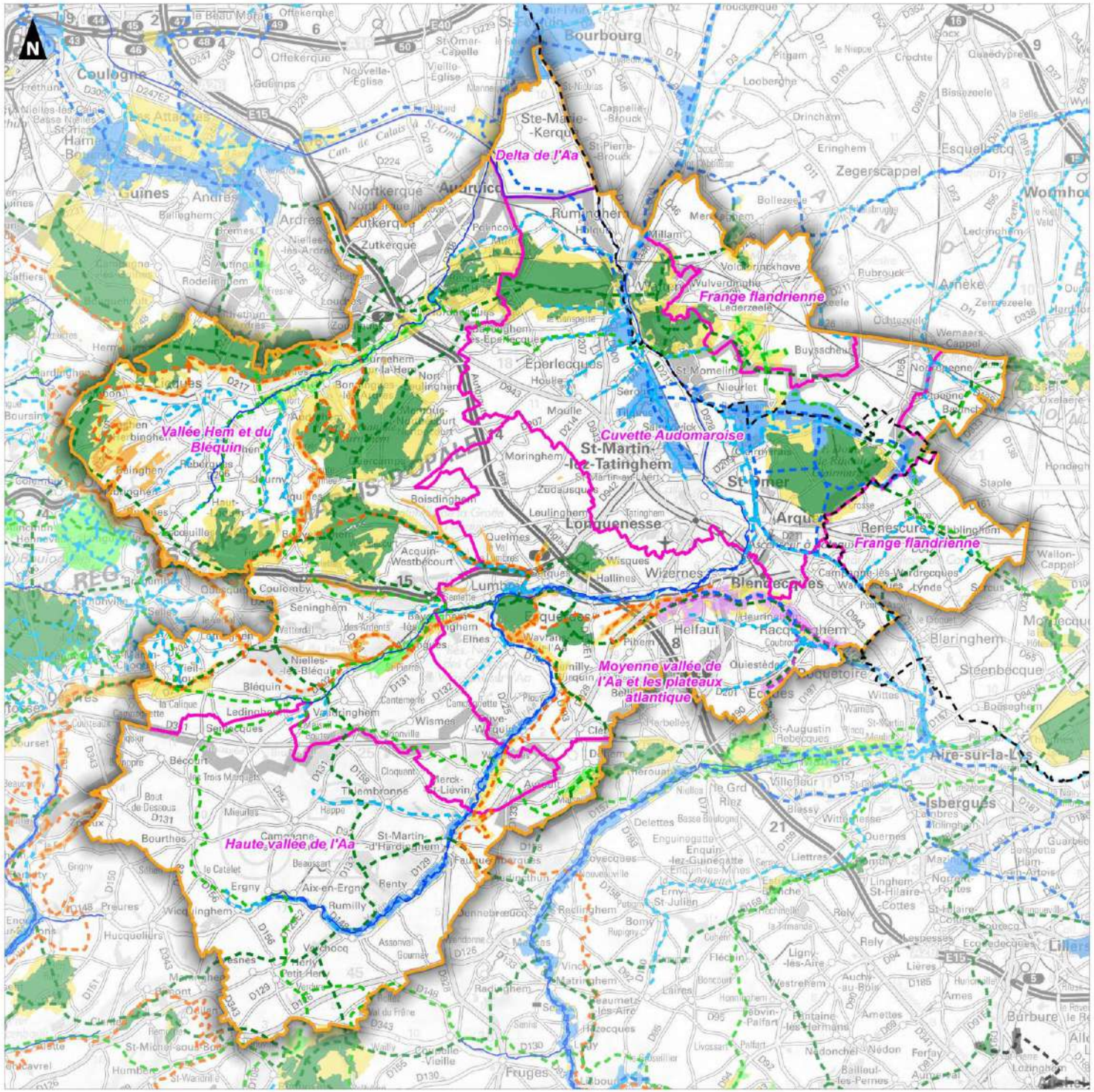
0 5 10 km

Réalisation : AUDDICE, décembre 2025
Sources de fond de carte : IGN SCAN 250
Sources de données : IGN BD TOPO - INPN - PNR CMO - AUDDICE, 2025

Réserve de Biosphère du Marais Audomarois - Aa - Hem - Flandre

Cahier Technique Territorial Climatique

Schéma Régional de Cohérence Ecologique



Zones d'étude
- Réserve de Biosphère du Marais Audomarois
- Unités climatiques

Limites administratives
- Limite départementale

Réservoirs de biodiversité
- Côteaux calcaires
- Forêts
- Landes et pelouses acidiphiles
- Prairies et/ou bocage
- Terrils et autres milieux anthropiques
- Zones humides
- Autres milieux
- Cours d'eau

Corridors écologiques
- Forêt
- Landes et pelouses acidiphiles
- Pelouses calcicoles
- Prairies et/ou bocage
- Rivière
- Terrils
- Zones humides

0 5 10 km

Réalisation : AUDDICE, décembre 2025
Sources de fond de carte : IGN SCAN 250
Sources de données : IGN BD TOPO - DREAL HDF - PNR CMO - AUDDICE, 2025

Réserve de Biosphère du Marais Audomarois - Aa - Hem - Flandre

Cahier Technique Territorial Climatique

Zones à Dominante Humide

Zones d'étude

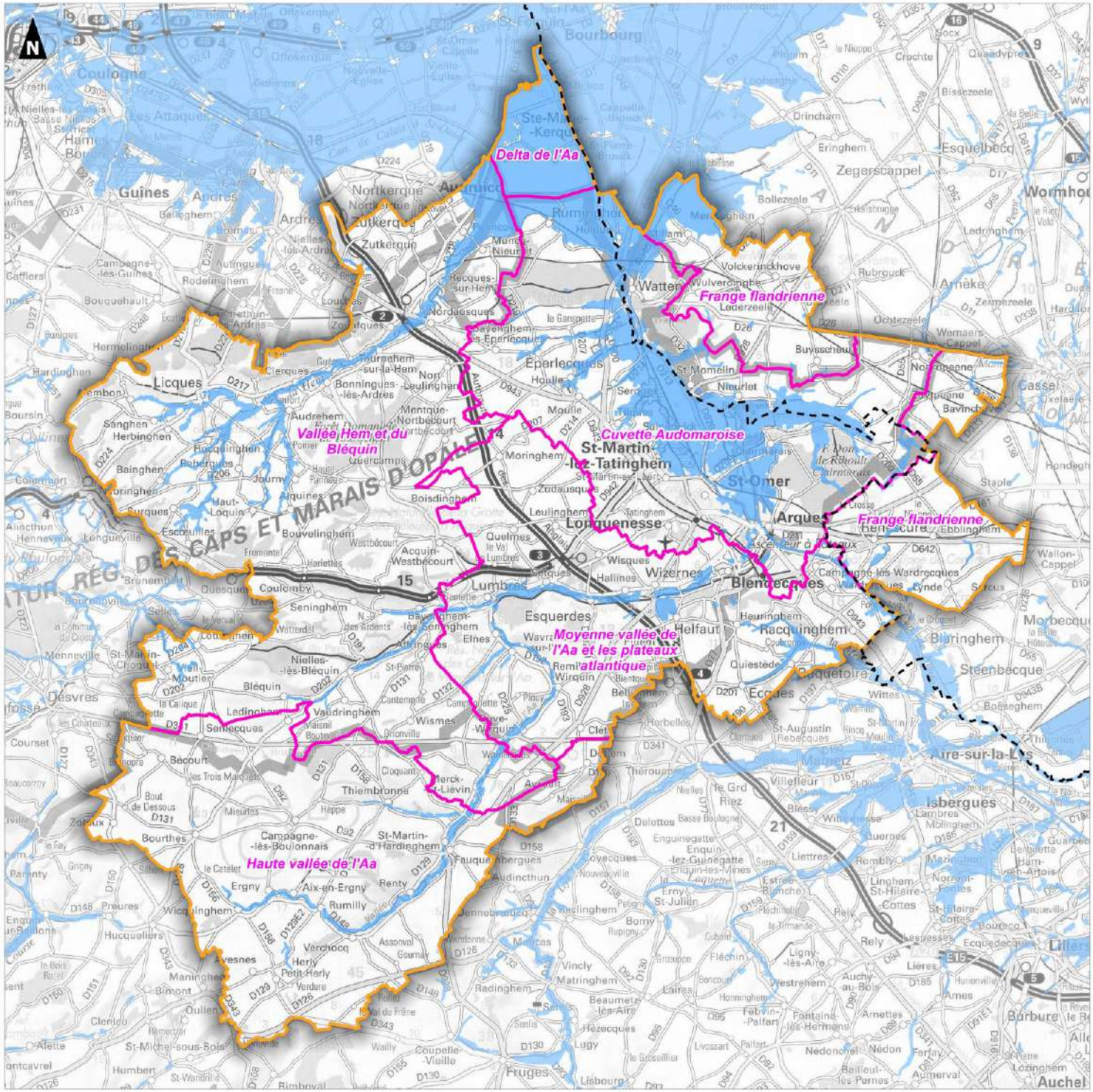
- Réserve de Biosphère du Marais Audomarois
- Unités climatiques

Limites administratives

- Limite départementale

Zones à Dominante Humide

- ZDH du SDAGE 2022-2027



0 5 10 km

Réalisation : AUDDICE, décembre 2025
Sources de fond de carte : IGN SCAN 250
Sources de données : IGN BD TOPO - AEAP - PNR CMO - AUDDICE, 2025

Réserve de Biosphère du Marais Audomarois - Aa - Hem - Flandre

Cahier Technique Territorial Climatique

Zones humides

Zones d'étude

- Réserve de Biosphère du Marais Audomarois
- Unités climatiques

Limites administratives

- Limite départementale

Zones humides

SAGE Audomarois

- Zone humide à préserver
- Zone humide à restaurer

SAGE de l'Yser

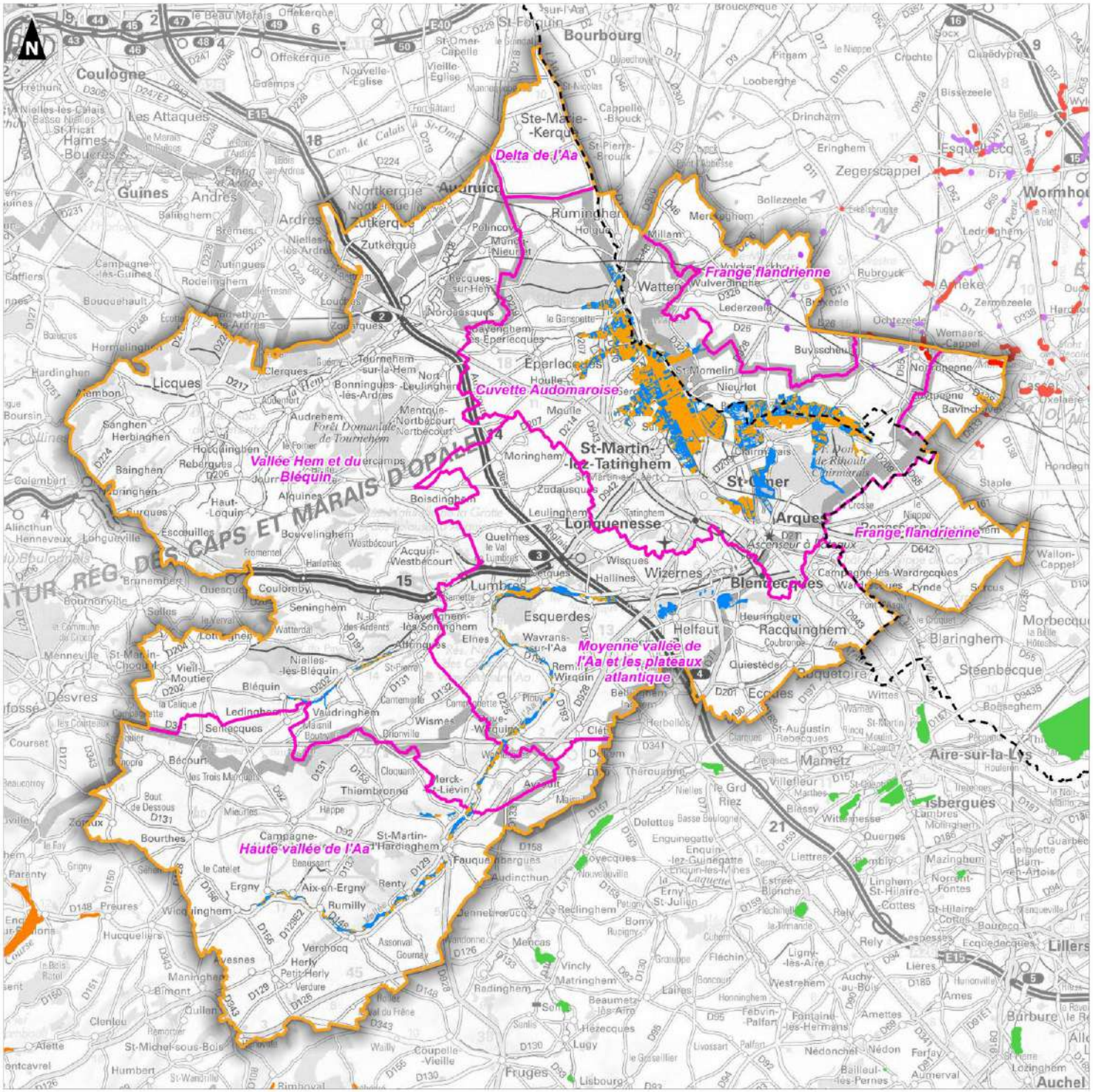
- Zone humide du SAGE
- Zone humide prioritaire

SAGE de la Lys

- Zone humide à préserver

SAGE de la Canche

- Zone humide validée



0 5 10 km

Réalisation : AUDDICE, décembre 2025
Sources de fond de carte : IGN SCAN 250
Sources de données : IGN BD TOPO - SAGE - PNR CMO - AUDDICE, 2025

4. Préservation de la nature et des paysages

a. Risques identifiés sur la biodiversité

La France métropolitaine jouit de climats variés, qui permettent de définir quatre grandes zones dotées de faune et de flore caractéristiques : les zones atlantique, continentale, alpine et méditerranéenne. Cette diversité climatique explique que l'Hexagone compte environ 6 000 espèces de plantes, 40 000 invertébrés et 1 000 vertébrés[20].

Les tendances planétaires et nationales sur la flore

Selon les espèces, les « vitesses de migration » maximales varient de 4 à 200 km par siècle. La vitesse limite de déplacement est d'autant plus faible que la plante vient à maturité tardivement et que ses graines sont peu mobiles (donc ne peuvent pas aller naturellement en dehors de la zone favorable du moment) ; les chênes, avec une maturité à 50 ans, des graines lourdes et peu d'animaux colporteurs, sont un exemple typique d'espèce à vitesse de migration lente.

Or un réchauffement de température de 3° C équivaut, pour les zones tempérées, à un déplacement d'aire favorable vers les pôles de 500 km environ. 3° C en un siècle engendre donc une vitesse de déplacement bien supérieure aux 200 km maximaux indiqués plus haut. En outre, il est probable que les continents, qui n'ont pas la capacité d'amortissement thermique des océans, connaissent des augmentations de température plus rapides encore. De nombreuses espèces naturelles, dont les arbres, et les écosystèmes forestiers attachés, pourraient donc dépérir en cas de modification climatique brutale. Un exemple est donné ci-dessous pour ce qui s'appelle « l'aire de répartition[21] » de 2 essences communes en France (hêtre et épicéa).

[20] Source : changement climatique la nature menacée en France réalisé par plusieurs associations de protection de la nature

[21] Une « aire de répartition » ne dit pas où se trouvent les arbres, mais où ils peuvent se trouver.

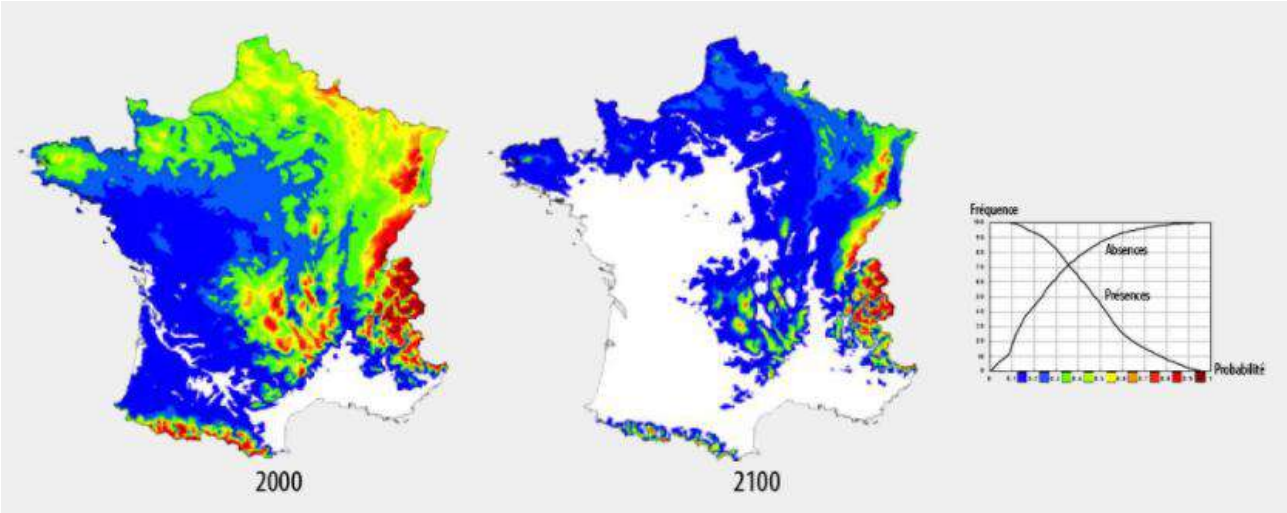


Figure 41. Aire potentielle de répartition du hêtre en 2000, et simulée en 2100, avec un scénario laissant les émissions de CO_2 au niveau actuel tout au long du 21e siècle. Source : Modélisation et cartographie de l'aire climatique potentielle des grandes essences forestières françaises, Badeau et al., juin 2004

Une étude parue dans la revue scientifique « NATURE » indique que le changement climatique pourrait provoquer la disparition de plus d'un million d'espèces d'ici 2050. Entre 15 et 37% des espèces terrestres de la planète seraient ainsi menacées d'extinction.

Les tendances planétaires et nationales sur la faune

L'évolution des effectifs d'oiseaux communs et nicheurs par espèce, indicateur mis au point par le Muséum National d'Histoire Naturelle, donne une bonne idée de l'impact du réchauffement climatique sur 15 espèces d'oiseaux aux affinités septentrionales. Établi sur la base de relevés depuis 1989 (programme STOC), le bilan national montre une baisse de 24% des effectifs en 20 ans, avec une disparité selon les espèces spécialistes[22]. Une diminution de l'abondance des espèces spécialistes est le reflet d'une perturbation des habitats, qualitative ou quantitative, par exemple une diminution des ressources alimentaires, une augmentation du dérangement, ou une diminution de la disponibilité en sites de nidification. Les niveaux atteints actuellement sont bas, sensiblement inférieurs à ceux de 1989, et probablement très inférieurs à ceux des années 1970 si on se réfère aux tendances observées au niveau européen.

[22] Les espèces spécialistes d'un habitat ont des exigences écologiques plus strictes que les espèces généralistes et une gamme de conditions environnementales plus étroite. En cas de perturbations, ces espèces sont plus affectées que les espèces généralistes a priori plus tolérantes aux changements.

La situation actuelle est donc préoccupante. Elle devient très inquiétante pour les oiseaux spécialistes des milieux agricoles. Les espèces généralistes présentent quant à elles des effectifs globalement en hausse, avec toutefois un léger tassement ces dernières années. Ces tendances illustrent un phénomène d'appauvrissement de la faune aviaire : les communautés d'oiseaux s'uniformisent vers des compositions d'espèces peu spécialisées, présentes dans tous les milieux.

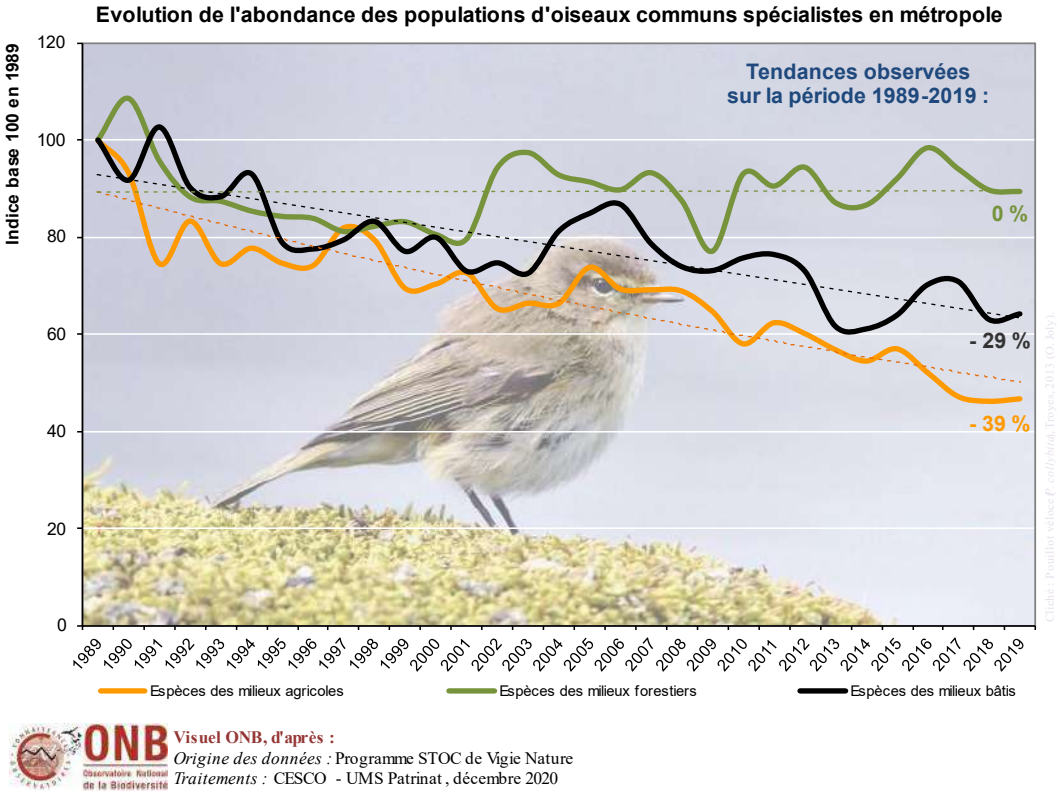


Figure 42. Évolution de l'abondance des populations d'oiseaux communs spécialistes

Des changements identifiés en région sur la flore

Depuis les années 1980, de nouvelles espèces d'affinités méridionales, voire méditerranéennes, ont été observées en région. C'est le cas d'une orchidée, la limodore à feuilles avortées (*Limodorum arbotivum*) dorénavant installée sur le mont de Baives ; mais aussi de l'andryale à feuilles entières (*Andryala integrifolia*), herbacée annuelle usuellement répertoriée au sud de Paris.

Le suivi phénologique des arbres consiste à relever, entre autres, les dates de chute des feuilles, de floraison ou de feuillaison. Plusieurs essences observées en Hauts-de-France illustrent la sensibilité des arbres aux variations climatiques, et leur phénologie est déjà modifiée. On observe ainsi une précocité plus importante chez le Chêne et le Hêtre sur l'apparition de leurs premières feuilles, ou "débourrement foliaire". Les années les plus chaudes (2009, 2011 et 2014) ont des dates de feuillaison plus précoces pour les deux essences. L'année 2013 marque un retard du débourrement foliaire dû à un printemps très pluvieux et froid. L'année 2015 est également une année chaude, mais les extrêmes de température rencontrés au printemps ont accru le stress hydrique (effet de seuil), ce qui a finalement retardé le débourrement foliaire.

Des changements identifiés en région sur la faune

En région, il existe de nombreux suivis comprenant des espèces indicatrices, parmi lesquelles la Macreuse noire. La série d'observations réalisée au Cap Gris-Nez est assez longue pour être significative : on constate qu'entre 1965 et 2013, la moyenne horaire est passée de 260 individus à 52, avec un minimum à 24 en 2010. La diminution tendancielle moyenne de la densité de passage sur cette période est très significative, elle atteint 88 %.

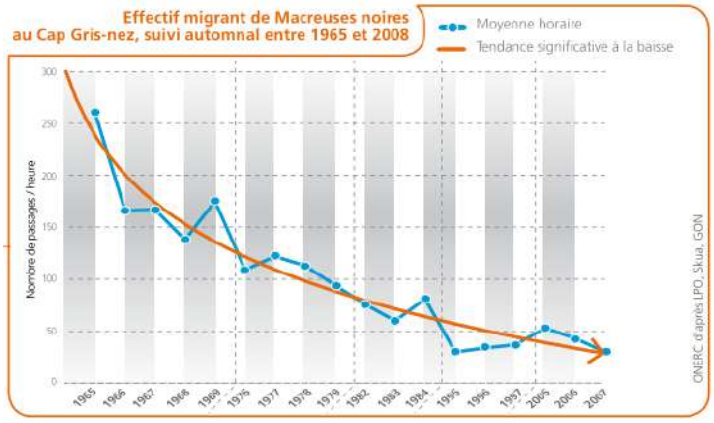


Figure 43. Effectif migrant de Macreuses noires au Cap Gris-Nez 1965-2008

À l'inverse, la Cigogne blanche était une espèce jusqu'alors réputée « migratrice trans-saharienne. Depuis quelques décennies, elle hiverne dans le sud de l'Europe et en France, alors qu'il s'agissait d'un fait rare avant les années 1990. Aujourd'hui, avec des températures en hausse en Hauts-de-France, les conditions d'hivernage peuvent devenir acceptables pour certaines espèces. Les suivis nationaux indiquent que les individus migrateurs descendent de moins en moins au sud, certains individus suspendant même totalement leur migration. En Picardie, le nombre d'observations d'individus en hivernage est en augmentation constante. Le nombre de zones sur lesquelles des individus hivernants ont été observés a été multiplié par 10, avec une nette inflexion à la hausse entre 2005 et 2013.

-

Pour les individus migrateurs, un retour de migration plus précoce est également observé. Ce retour est constaté par de premiers chants ou de premières observations annuelles de plus en plus tôt chaque année.

Ces tendances ont également été relevées pour d'autres espèces comme la Fauvette à tête noire, le Pipit des arbres, l'Hirondelle de fenêtre ou le Loriot d'Europe.

Impact du changement climatique

Le rôle de la biodiversité dans la capacité des écosystèmes à maintenir leur fonctionnement face aux événements climatiques extrêmes, de plus en plus fréquents suite aux changements climatiques, reste mal connu. Quelques études ont suggéré que les communautés végétales à haute diversité étaient plus résistantes que les communautés pauvres en espèces : elles s'écartaient moins de leur état normal pendant les épisodes de sécheresse. De même, elles seraient plus résilientes, retrouvant plus rapidement leur niveau normal après la sécheresse. Ces résultats suggèrent donc qu'une grande biodiversité stabilise la productivité des écosystèmes et les services écosystémiques.
La hausse de la température moyenne impactera les écosystèmes en favorisant les espèces invasives, plus flexibles, aux espèces locales moins flexibles. La perturbation du régime des pluies et l'augmentation des vagues de chaleur auront un impact en particulier sur les zones humides, mais aussi sur l'ensemble des écosystèmes en les soumettant à un stress hydrique. Enfin, l'accroissement de la biomasse permettra aux massifs forestiers de croitre, mais aggravera la dynamique végétale engendrant la fermeture progressive des milieux ouverts.

5. Bilan des risques

Le tableau ci-dessous reprend la sensibilité actuelle aux risques sur l'ensemble du territoire de la RB et estime leur évolution probable en lien avec l'évolution des indicateurs climatiques présentée dans le diagnostic du changement climatique.

Sujets	Sensibilité actuelle	Conséquences pour le territoire et ses habitants	Facteurs d'accentuation	Vulnérabilité au changement climatique
Écosystèmes	2 - moyen	Surmortalité et déplacement de certaines essences d'arbres Réduction de l'aire de répartition de certaines espèces (animales et végétales) Développement d'espèces invasives résistantes à des températures plus élevées Prolifération de maladies, parasites ou ravageurs Déclin et extinction d'espèces locales	Augmentation de la température moyenne Diminution du nombre de jours de gel Période de sécheresse plus longue et stress hydrique	3 - fort
Paysage	1 - faible	Perte d'identité régionale Perte de bien-être pour les habitants	Période de sécheresse plus longue et stress hydrique Augmentation du risque de feu de végétation	2 - moyen

Tableau 73. Effets du réchauffement climatique sur les écosystèmes et le paysage du territoire de la RB

-

Des analyses plus fines ayant été réalisées sur les différentes Unités Climatiques de la RB, le tableau suivant distingue l'évolution de l'exposition de chacune des UC aux différents risques.

Thématiques	Cuvette audomaroise		Delta de l'Aa		Frange flandrienne		Haute vallée de l'Aa		Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques		Vallées Hem et du Bléquin	
Niveau d'exposition	Actuel	Futur	Actuel	Futur	Actuel	Futur	Actuel	Futur	Actuel	Futur	Actuel	Futur
Écosystèmes	3 - fort	4 - très fort	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	2 - moyen	2 - moyen	3 - fort	2 - moyen	3 - fort
Paysage	2 - moyen	3 - fort	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	2 - moyen	3 - fort	1 - faible	2 - moyen

Tableau 74. Effets du réchauffement climatique sur les écosystèmes et le paysage du territoire de chacune des UC de la RB

Concernant la pression du changement climatique sur les écosystèmes, comme dit précédemment l'ensemble des UC va subir un réchauffement et une augmentation des phénomènes extrêmes de température. Cependant, 3 unités climatiques de la RB concentrent la plupart des ZNIEFF, zone Natura 2000, zones humides, espaces naturels sensibles, etc. Il s'agit de la Cuvette audomaroise, la Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques et Vallées Hem et du Bléquin. Dans une moindre mesure la Haute vallée de l'Aa est également concernée. Ainsi, pour chacune de ces UC, le niveau d'exposition a été augmenté dans le futur. Cependant, en lien avec la concentration de zones protégées et du niveau d'exposition aux risques naturelles, la Cuvette audomaroise a un niveau d'exposition futur très fort. Celui-ci est fort pour la Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques et Vallées Hem et du Bléquin.

Concernant les paysages, de la même façon pour chacune de ces UC, le niveau d'exposition a été augmenté dans le futur. Cependant, le niveau d'exposition a été considéré plus élevé pour la Cuvette audomaroise, la Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques en lien avec la présence de monuments historiques, de Réserves naturelles régionales, de RAMSAR et d'Arrêté de protection Biotope importants.

VI. Aménagement concerté

1. Infrastructures ou aménagement du territoire

a. *Habitats*

Sources : INSEE

Le parc résidentiel de la RB compte en 2022, 60 833 logements, composé **à 85% de maisons individuelles** et à **15% d'appartements.**

Le pourcentage de maison est supérieur, sur le territoire, que celui du département du Pas-de-Calais (78%), du Nord (65%) et de la Région Hauts-de-France (70%).

Une des explications est le caractère rural d'une partie importante du territoire : les villages et bourgs ruraux encore fortement associés à la culture de la « maison à la campagne » comptent très rarement des logements collectifs.

Les propriétaires occupants dominent largement sur le territoire puisqu'ils représentent 67 % de l'occupation des résidences principales. Cette part est supérieure à celle observée sur le reste du Département Pas-de-Calais (58%), du Nord (54,2 %) et sur la Région (57,3 %) (INSEE 2022).

Il convient de souligner que la structure individuelle du parc, occupée majoritairement par des propriétaires occupants, ne favorise pas les évolutions rapides du parc. En conséquence, les rythmes d'amélioration technique, thermique et paysagère s'en retrouvent réduits.

Construction

Le nombre de constructions sur le territoire de la RB a tendance à diminuer à la fois en termes de nombre de logements et de surfaces commencés. Cette tendance s'est accentuée depuis 2011 et est plus visible sur la surface construite avec une réduction de 77% entre 2006 et 2015 contre 73% pour le nombre de logements commencés. Ces tendances se retrouvent au niveau départemental et régional.

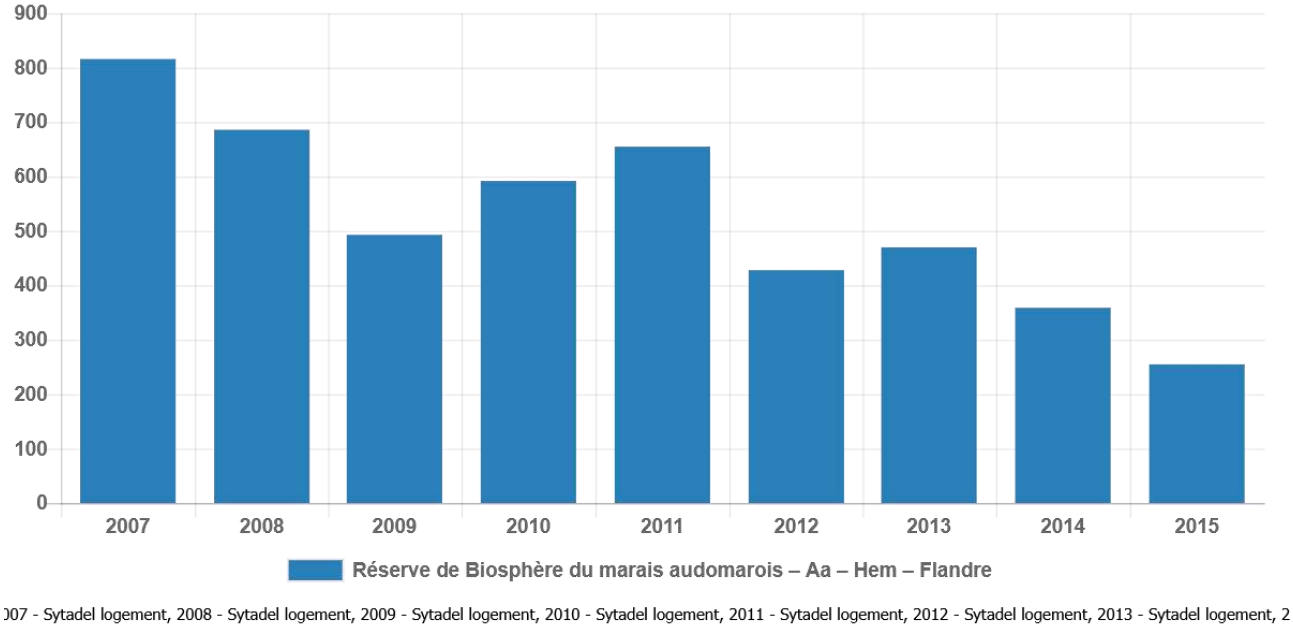


Figure 44. Évolution annuelle du nombre de logements construits entre 2007 et 2015

b. Mobilités

0-Infrastructure de communication et réseau ferré– p 173

Les infrastructures de transport

Un réseau routier assurant un maillage du territoire

Le territoire de la Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre est traversé par différents axes de transport :

- L'Autoroute A26 du nord-ouest au sud-est du territoire ;
- La Nationale 42 à l'Ouest du territoire ;
- Les routes départementales maillent le territoire. Ces principaux axes sont desservis par un important « chevelu » de petites routes.

Le réseau ferroviaire

Avec ses 2862 km de lignes, le réseau ferré des Hauts-de-France représente près de 10% du réseau ferré national. Le territoire de la RB est desservi par 5 gares de voyageurs :

- Gare de Saint-Omer (K71, P54, P71)
- Gare de Watten-Eperlecques (K71, P54, P71)
- Gare de Ruminghem (P54, P71)
- Gare de Renescure (P54, P71)
- Gare de Ebblinghem (P54, P71)

Flux sur le territoire

Généralités sur les flux

Travail, loisirs, tourisme, transit, activité économique locale, consommation, accès à l'éducation, la culture, la santé, etc. sont autant de raisons à l'origine des déplacements individuels ou collectifs.

Flux domicile – travail des habitants du territoire

Au sein du territoire, la grande majorité des 54 220 actifs de la RB travaillent dans son département de résidence (82,8 %) dont 19,3% dans sa commune de résidence.

Equipement en voiture des ménages

Sur la RB, une **grande majorité des ménages possède une voiture**. (44,2 %) et la même proportion en possède deux ou plus (43,6%). Environ 12 % des ménages n'a pas de voiture.

Le pourcentage de ménage possédant au moins une voiture est supérieur sur la RB avec 88% que sur le département du Pas-de-Calais (84%), du Nord (79%) et de la Région (82%).

Fragmentations

Les **routes et autoroutes** constituent des éléments linéaires d'autant plus fragmentant que le maillage est dense et les infrastructures sont larges.

L'impact morcelant de ces axes est souvent sous-estimé. En plus de la **barrière physique** qu'ils forment pour de nombreuses espèces (amphibiens, insectes terrestres, etc.), de nombreux phénomènes influencent d'autres espèces sensibles. On peut par exemple citer la rupture du continuum thermo-hygrométrique (température et hygrométrie différente au niveau de la route et des accotements), bloquant certains insectes dans leur déplacement.

En plus de la fragmentation occasionnée, ces infrastructures sont responsables de **mortalité directe par collisions avec les véhicules.**

Le territoire de la Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre est traversé par différents axes de transport dont certains particulièrement fragmentant :

- L'Autoroute A26 du nord-ouest au sud-est du territoire ;
- La Nationale 42 à l'Ouest du territoire ;
- Les routes départementales qui découpent l'espace en petites entités ;
- Les lignes ferroviaires.

Enfin, il est important de noter que les lignes de transports d'électricité participent très probablement à la fragmentation écologique en privilégiant certaines espèces de prédateurs.

Réserve de Biosphère du Marais Audomarois - Aa - Hem - Flandre

Cahier Technique Territorial Climatique

Infrastructures de communication et réseau ferré

Zones d'étude

- Réserve de Biosphère du Marais Audomarois
- Unités climatiques

Limites administratives

- Limite départementale

Réseau routier

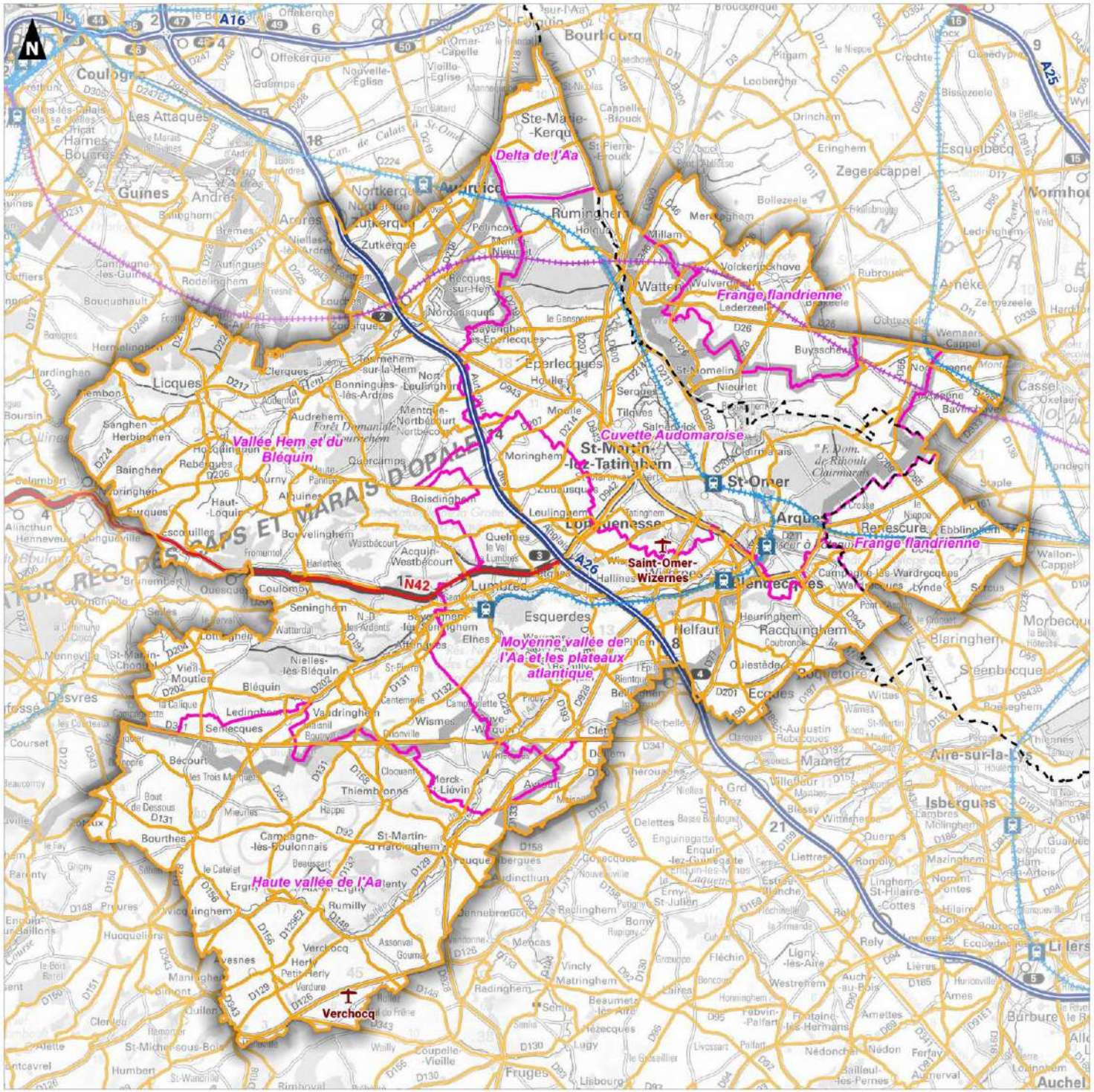
- Autoroute
- Route nationale
- Route départementale

Réseau ferré

- LGV
- Voie ferrée
- Gare

Aérodromes

- Aérodrome



0 5 10 km

Réalisation : AUDDICE, décembre 2025
Sources de fond de carte : IGN SCAN 250
Sources de données : IGN BD TOPO - DGAC - PNR CMO - AUDDICE, 2025

2. Risques pesant sur les infrastructures

Risque de mouvements du sol

0 - Mouvements de terrain- p177

Un mouvement de terrain est un déplacement, plus ou moins brutal, du sol ou du sous-sol.

Les mouvements lents entraînent une déformation progressive des terrains, pas toujours perceptible par l'homme. Ils regroupent principalement les affaissements, les tassements, les glissements et le retrait-gonflement. Et les mouvements rapides se propagent de manière brutale et soudaine. Ils regroupent les effondrements, les chutes de pierres et de blocs, les éboulements et les coulées boueuses.

Le territoire de la Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre est sensible au retrait-gonflement des argiles, aux effondrements et glissements de terrain.

L'ensemble des 111 communes de la RB ont connu au moins un arrêté de catastrophe naturelle de mouvement de terrain sur la période 1983-2024 (décembre 1999). Les 3 communes suivantes en ont connu 2 : Hallines (Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques), Nordausques (Vallées Hem et du Bléquin), Saint-Omer (Cuvette audomaroise).

	Cuvette audomaroise	Delta de l'Aa	Frange flandrienne	Haute vallée de l'Aa	Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques	Vallées Hem et du Bléquin
Mouvement de Terrain	1	1	1	1	1	1

Tableau 75. Comparaison des recensements des événements ayant fait l'objet d'un arrêté de catastrophe naturelle de Mouvement de Terrain

Concernant les mouvements de terrain, l'ensemble des UC recense 1 arrêté de catastrophe naturelle.

Moyenne du nombre d'arrêtés de catastrophes naturelles par commune

Les tableaux précédents de synthèse des arrêtés de catastrophes naturelles survenus dans chaque zone ne permettent pas de comparer les UC entre elles, celles-ci ayant des nombres de communes très différents. Ainsi, la moyenne d'arrêtés de catastrophes naturelles par commune a également été calculée et est reprise dans le tableau ci-dessous pour chacune des Unités Climatiques.

	Cuvette audomaroise	Delta de l'Aa	Frange flandrienne	Haute vallée de l'Aa	Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques	Vallées Hem et du Bléquin	RB
Mouvement de Terrain	**1,1**	**1,0**	**1,1**	**1,0**	**1,0**	**1,0**	**1,0**

Tableau 76. Moyenne du nombre d'arrêtés de Mouvement de Terrain par commune pour les 6 UC et pour la RB

	Au-dessus de la moyenne de la RB
	Dans la moyenne de la RB
	En dessous de la moyenne de la RB

Concernant les Mouvements de Terrain, cette donnée nous permet de visualiser que l'ensemble des communes de la RB ont en moyenne enregistrée un arrêté de catastrophe naturelle de Mouvements de Terrain sans distinction d'UC.

Un risque d'effondrement présent

0- Cavités souterraines - p178

Les **mouvements de terrain suivants ont été recensés sur le territoire** :

Commune	Unité climatique correspondante	Type de mouvement de terrain	Intensité
Watten	Cuvette audomaroise	Glissement	Fort
Watten	Cuvette audomaroise	Glissement	Moyen
Saint-Martin-lez-Tatinghem	Cuvette audomaroise	Effondrement / Affaissement	Fort
Coulomby	Vallées Hem et du Bléquin	Effondrement / Affaissement	Moyen

Tableau 77. Mouvements de terrain recensés

Impact du changement climatique

Le changement climatique peut impacter les cavités souterraines. En effet, les cavités étant déjà à l'origine d'instabilités en surface. Le changement des précipitations est susceptible d'influer sur la variation du niveau des nappes d'eaux souterraines et d'affecter la résistance des roches et leur structure et donc leur stabilité.

-

Retrait gonflement d'argile

0- Retrait-gonflement des argiles - p179

0 - Aléa retrait et gonflement des argiles et jours secs consécutifs selon le scénario DRIAS-2020 RCP 8.5 à horizon (2071-2100) - p180

Le secteur d'étude est concerné par un aléa faible à fort pour le retrait-gonflement des argiles.

Impact du changement climatique

Le changement climatique impacte fortement le phénomène de retrait-gonflement des agiles : les périodes de sécheresse et de fortes précipitations sont susceptibles d'augmenter, favorisant les mouvements de sol et les risques pour les infrastructures.

Réserve de Biosphère du Marais Audomarois - Aa - Hem - Flandre

Cahier Technique Territorial Climatique

Mouvements de terrain

Zones d'étude

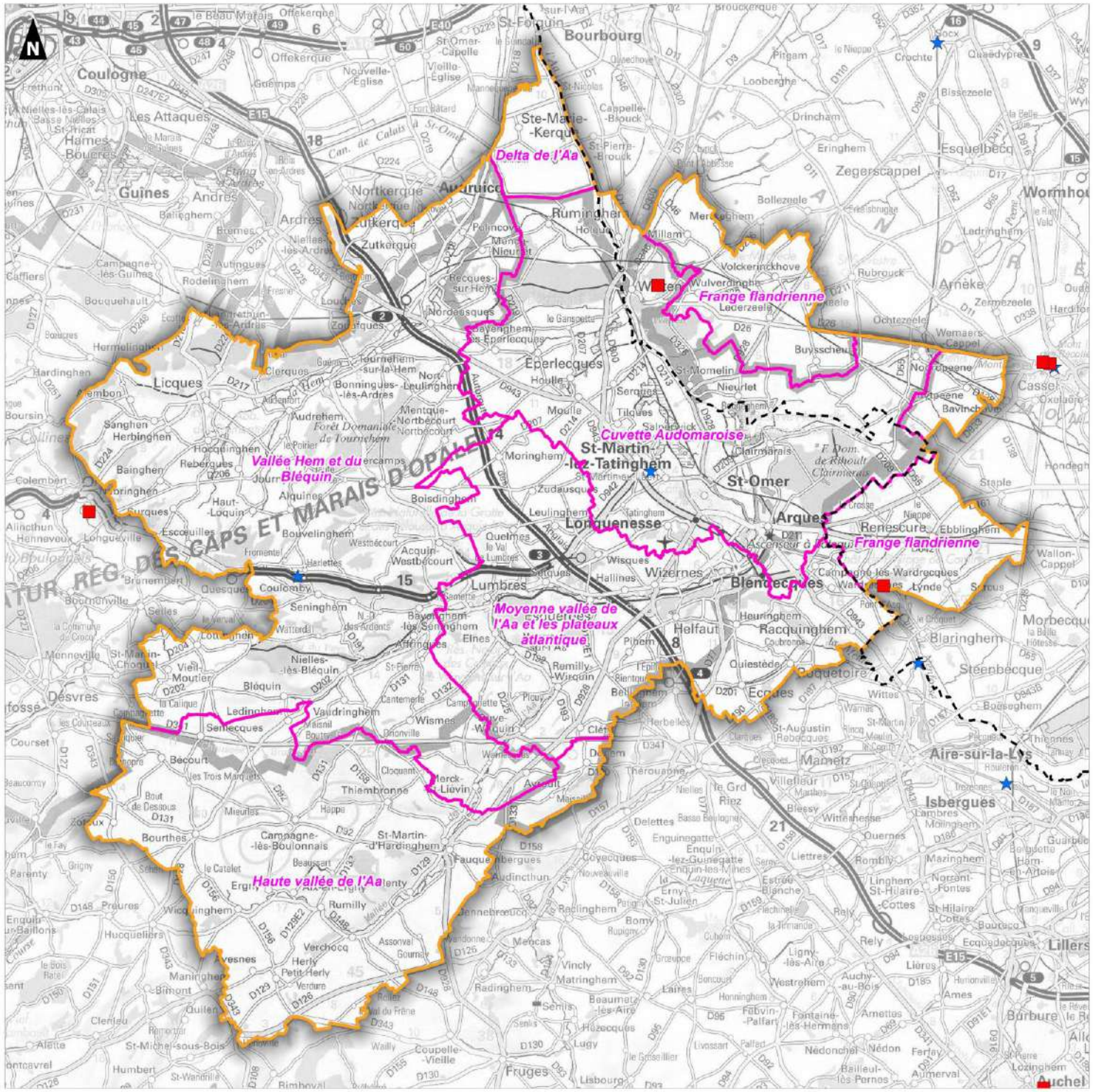
- Réserve de Biosphère du Marais Audomarois
- Unités climatiques

Limites administratives

- Limite départementale

Types de mouvements de terrain

- Glissement
- Effondrement



0 5 10 km

Réalisation : AUDDICE, décembre 2025
Sources de fond de carte : IGN SCAN 250
Sources de données : IGN BD TOPO - BRGM - PNR CMO - AUDDICE, 2025

Réserve de Biosphère du Marais Audomarois - Aa - Hem - Flandre

Cahier Technique Territorial Climatique

Cavités

Zones d'étude

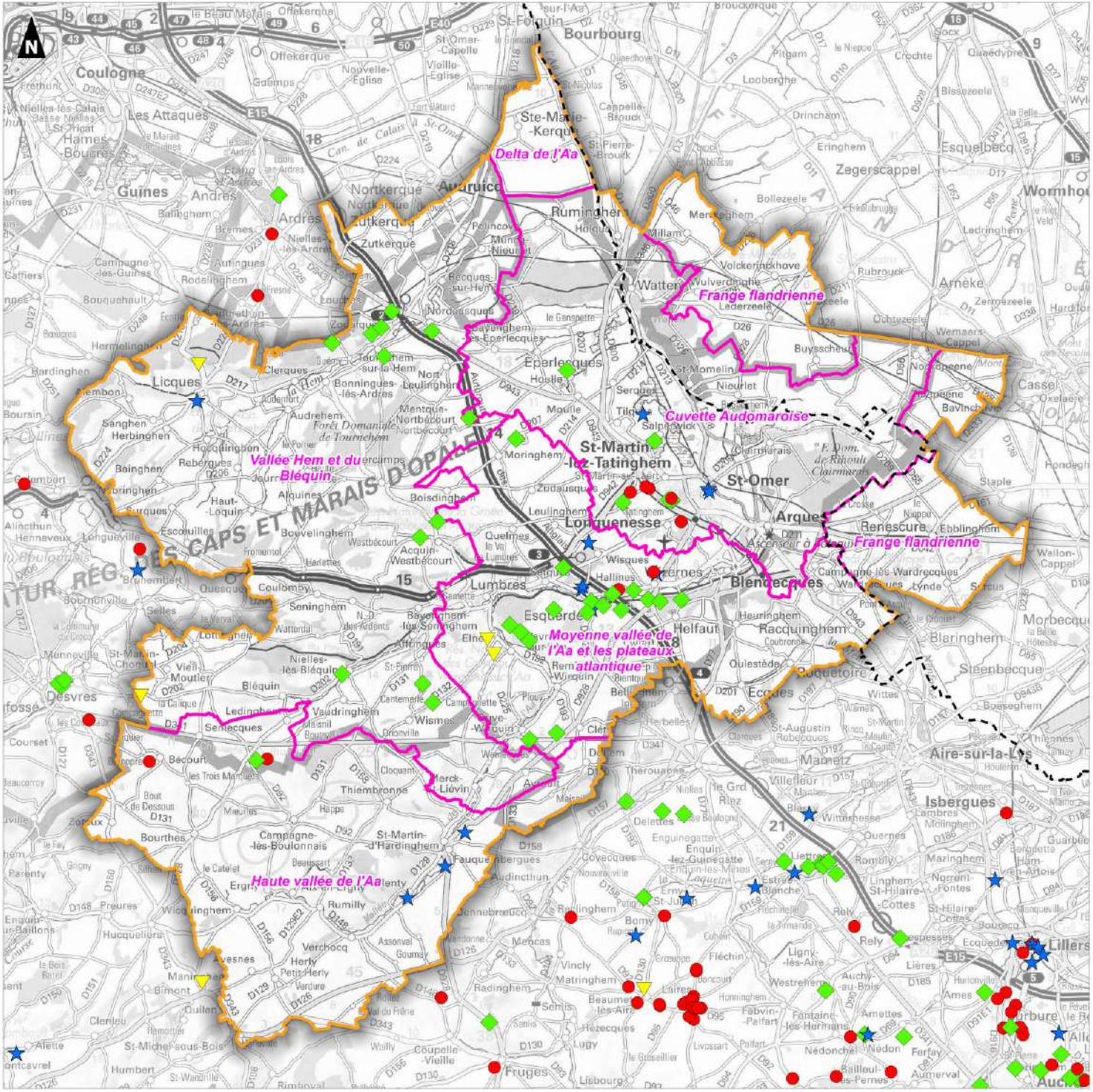
- Réserve de Biosphère du Marais Audomarois
- Unités climatiques

Limites administratives

- Limite départementale

Types de cavités souterraines

- Carrière
- Naturelle
- Ouvrage civil
- Indéterminé


Delta de l'Aa
Frange flandrienne
Cuvette Audomaroise
Vallée Hem et du Bléquin
Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux
Haute vallée de l'Aa
Bourbourg
Coulogne
Guines
Andres
Nortkerque
Zutkerque
Ruminghem
Watten
Eperlecques
Licques
St-Martin-lez-Tatinghem
St-Omer
Arques
Renescure
Longuenesse
Lumbres
Blendecques
Helfaut
Esquerdes
Wizernes
Wisques
Racquinghem
Ecques
Aire-sur-la-Lys
Isbergues
Lillers
Desvres
Samer
Wimereux
Calais
Dunkerque
Hazebrouck
Bergues
Gravelines
Boulogne-sur-Mer
Le Touquet-Paris-Plage
Berck
Montreuil
Hesdin
Saint-Omer
Arras
Lens
Béthune
Bruay-la-Buissière
Calonne-Ricouart
Merlimont
Cucq
Stella-Plage
Le Portel
Wimille
Audinghen
Ambleteuse
Wissant
Sangatte
Oye-Plage
Loon-Plage
Grande-Synthe
Mardyck
Leffrinckoucke
Zuydcoote
Bray-Dunes
Coudekerque-Branche
Saint-Pol-sur-Mer
Fort-Mardyck
Téteghem-Coudekerque-Village
Rosendaël
Malo-les-Bains
Dunkerque-Centre
Dunkerque-Est
Dunkerque-Ouest
Petite-Synthe
Grand-Fort-Philippe
Craywick
Saint-Georges-sur-l'Aa
Saint-Omer-Capelle
Offekerque
Les Attaques
Hames-Boucres
Nielles-lès-Calais
Frethun
Marais de Guines
Campagne-lès-Guines
Bouquehault
Hardinghen
Caffiers
Rodelinghem
Autingues
Fiennes
Tournehem-sur-la-Hem
Clerques
Bonningues-lès-Ardres
Audrehem
Forêt Domaniale de Tournehem
Sanghen
Herbinghen
Hocquinghen
Rebergues
Bainghen
Alquines
Haut-Loquin
Boisdinghem
Zudausques
Moringhem
Mentque-Nortbécourt
Nort-Leulinghem
Leulinghem
Quelmes
Acquin-Westbécourt
Boyelinghem
Escoeuilles
Longueville
Wavrans-sur-l'Aa
Wavrans-sur-Aa
Wardrecques
Campagne-lès-Wardrecques
Eblinghem
Staple
Hondeghem
Wallon-Cappel
Morbecque
Blaringhem
Steenbecque
Boeseghem
Roquetoire
Quelmes
Lynde
Hallines
Heuringhem
Coulomby
Seninghem
Watterdal
Bayenghem-les-Seninghem
Elnes
Vieil-Moutier
Monneville
St-Martin-Choquel
Nielles-lès-Bléquin
Bléquin
Ledinghem
Vaudringhem
Wismes
Senlecques
Becourt
Les Trois Marquets
Thiembronne
Merck-Liévin
Campagne-lès-Boulonnais
St-Martin-d'Hardinghem
Fauquembergues
Audincthun
Bourthes
Parenty
Preures
Wicquinghem
Rumilly
Verchocq
Herly
Petit-Herly
Avesnes
Bimont
Quilen
Clenleu
Hucqueliers
Enquin-Baillons
Alette
St-Michel-sous-Bois
Humbert
St-Wandrille
Rimboval
Fruges
Coupelle-Vieille
Wailly
Lisbourg
Lugy
Radinghem
Mencas
Vincly
Matringhem
Beaumetz-lès-Aire
Hezecques
Fléchin
Fabvin-Palfart
Fontaine-les-Hermans
Nédonchel
Nédon
Ferfay
Bailleul-les-Pernes
Aumerval
Auchy-au-Bois
Ligny-lès-Aire
Westrehem
Lières
Rely
Roly
Bomy
Linghem
St-Hilaire-Cottes
Norrent-Fontes
Lambres
Mazinghem
Ham-en-Artois
Ecquedecques
Busnes
Lillers
Burbure
Auchel
Verquigneul
Houchin
Labeuvrière
Divion
Bruay-la-Buissière
Calonne-Ricouart
Haillicourt
Houdain
Barlin
Noeux-les-Mines
Cauchy-à-la-Tour
Hersin-Coupigny
Marles-les-Mines
Lillers
Aire-sur-la-Lys
Saint-Venant
Merville
Estaires
Steenvoorde
Cassel
Wormhout
Esquelbecq
Zegerscappel
Bollezeele
Volckerinckhove
Wulverdinghe
Lederzeele
Arnèke
Rubrouck
Buysscheure
Noordpeene
Bavinchove
Oxelaere
Hondegh
Staple
Wallon-Cappel
Morbecque
Blaringhem
Steenbecque
Boeseghem
Roquetoire
Lynde
Hallines
Heuringhem
Racquinghem
Ecques
Aire-sur-la-Lys
Isbergues

Réserve de Biosphère du Marais Audomarois - Aa - Hem - Flandre

Cahier Technique Territorial Climatique

Aléas retrait/gonflement des argiles

Zones d'étude

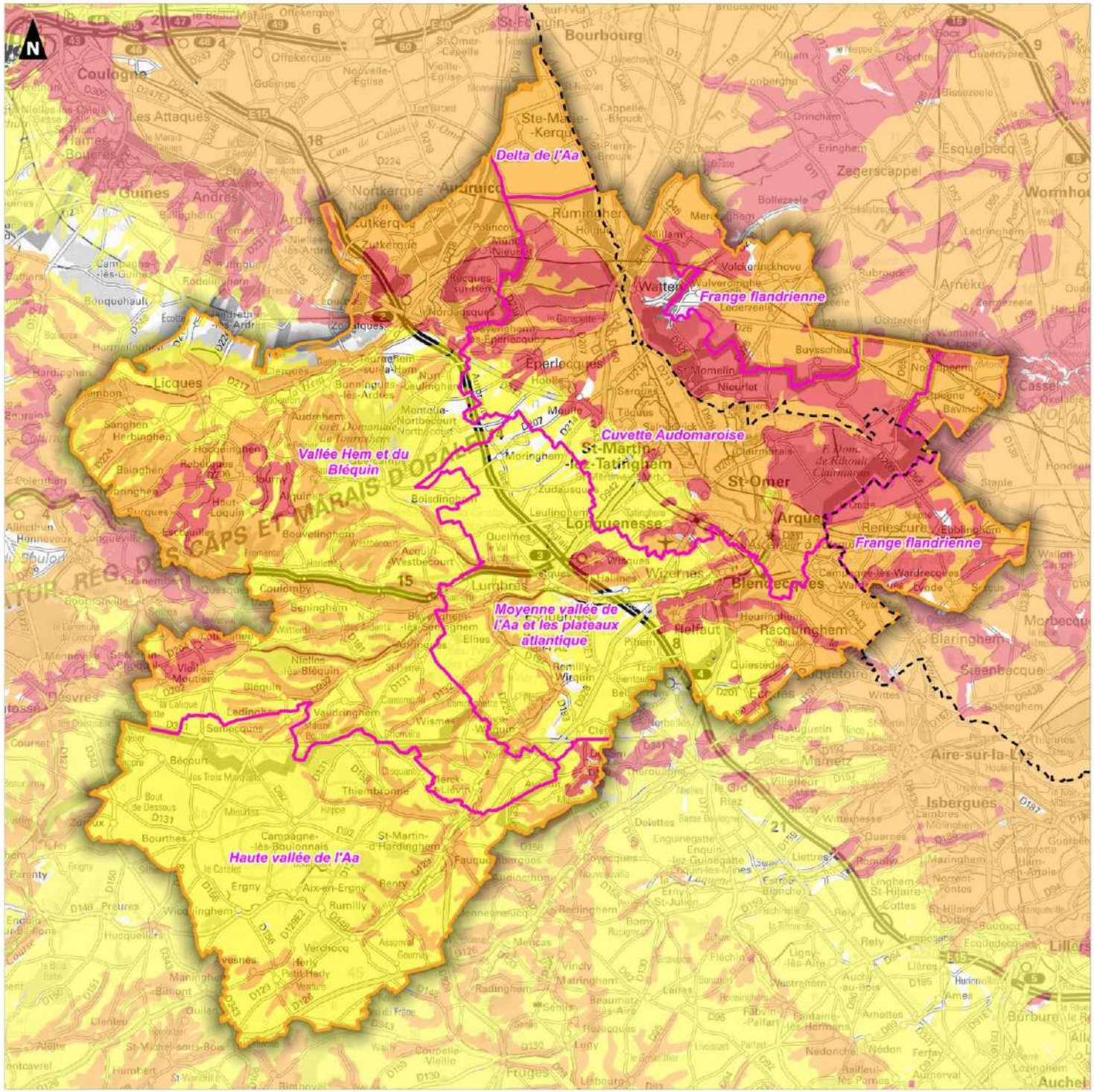
- Réserve de Biosphère du Marais Audomarois
- Unités climatiques

Limites administratives

- Limite départementale

Aléa retrait/gonflement des argiles

- Fort
- Moyen
- Faible



Réalisation : AUDDICE, décembre 2025
Sources de fond de carte : IGN SCAN 250
Sources de données : IGN BD TOPO - BRGM - PNR CMO - AUDDICE, 2025

unesco
Réserve de biosphère du marais audomarois Aa-Hem-Flandre

Réserve de Biosphère du Marais Audomarois - Aa - Hem - Flandre

Cahier Technique Territorial Climatique

Jours secs consécutifs et aléas retrait/gonflement des argiles

Zones d'étude

- Réserve de Biosphère du Marais Audomarois
- Unités climatiques

Limites administratives

- Limite départementale

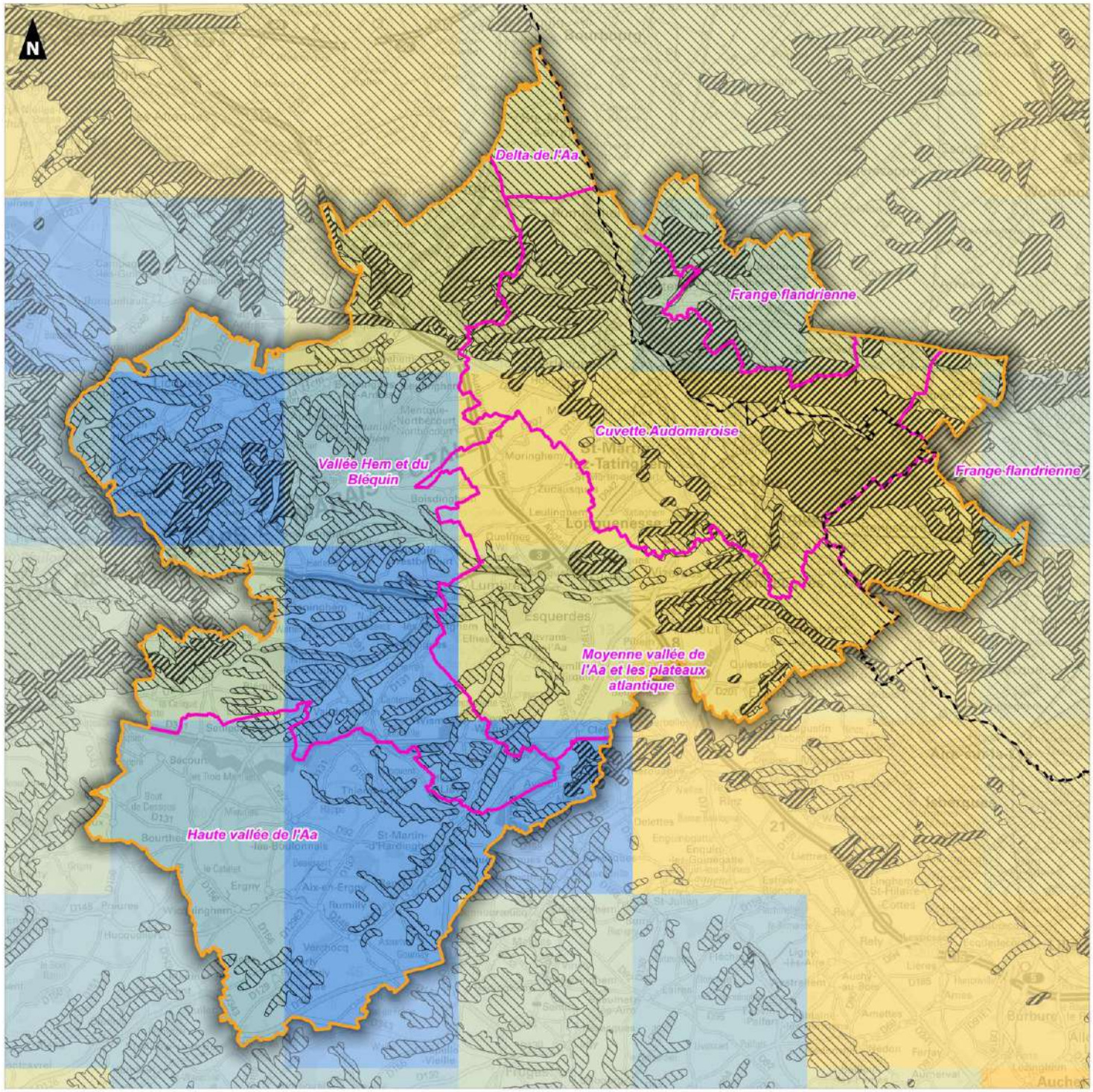
Aléa retrait/gonflement des argiles

- Fort
- Moyen
- Faible

Nombre de jours secs consécutifs

RCP 8.5 Horizon lointain (2071-2100)

- 34
- 33
- 32
- 31
- 30
- 29
- 28
- 27
- 26
- 25
- 24
- 23
- 22
- 21



0 5 10 km

auddicé

Réalisation : AUDDICE, janvier 2026
Sources de fond de carte : IGN SCAN 250
Sources de données : IGN BD TOPO - BRGM - DRIAS - PNR CMO - AUDDICE, 2026

Le risque tempête

Les tempêtes concernent une large partie de l'Europe, et notamment la France métropolitaine. Celles survenues en décembre 1999 ont montré que l'ensemble du territoire est exposé, et pas uniquement sa façade atlantique et les côtes de la Manche, fréquemment touchées. Bien que sensiblement moins dévastatrices que les phénomènes des zones intertropicales, les tempêtes des régions tempérées peuvent être à l'origine de pertes importantes en biens et en vies humaines. Aux vents pouvant dépasser 200 km/h en rafales, peuvent notamment s'ajouter des pluies importantes, facteurs de risques pour l'Homme et ses activités.

Parmi les tempêtes ayant touché le territoire, on peut par exemple citer la tempête Dagmar en 2004 ou plus de 90 % de la superficie de la Picardie et de la Haute-Normandie ont été balayés par des vents supérieurs à 100 km/h ou la tempête Lothar en 1999. Lothar est une tempête exceptionnelle au même titre que sa sœur jumelle Martin survenue le lendemain. Pratiquement toute la France est touchée par des vents à plus de 100 km/h. Mais les vents les plus forts ont approché les 180 km/h. Lothar fait 30 victimes en France et des dégâts spectaculaires. Des phénomènes de submersion et d'inondation se sont rajoutés aux tempétueuses rafales.

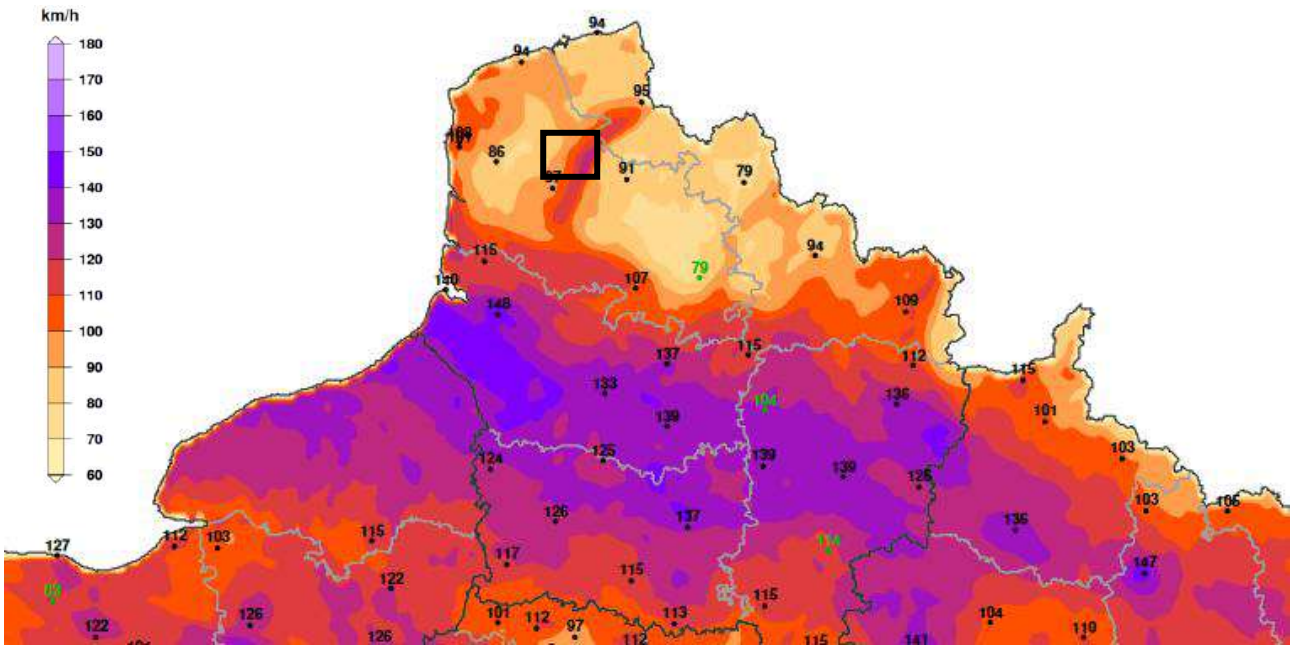


Figure 45. Estimation des rafales maximales de la tempête Dagmar en 2004, Source : METEO FRANCE

Impact du changement climatique

D'après Météo-France, en France, aucun signal n'apparaît sur l'évolution de l'intensité des vents forts comme ceux des tempêtes. Les données actuelles et les projections réalisées par modélisation ne montrent en effet aucune tendance significative de long terme sur la fréquence et l'intensité des tempêtes que ce soit à l'horizon 2050 ou à l'horizon 2100.

-

Les vents cycloniques

Les 20 communes de la RB suivantes ont connu un arrêté de catastrophe naturelle de vents cycloniques en février 2022 :

Communes	Unité climatique correspondante
Arques	Cuvette audomaroise
Holque	
Houlle	
Longuenesse	
Saint-Martin-lez-Tatinghem	
Bonningues-lès-Ardres	Vallées Hem et du Bléquin
Licques	
Muncq-Nieurlet	
Tournehem-sur-la-Hem	
Zutkerque	
Buysscheure	Frange flandrienne
Ebblinghem	
Lederzeele	
Millam	
Volckerinckhove	
Esquerdes	Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques
Hallines	
Wizernes	
Fauquembergues	Haute vallée de l'Aa
Sainte-Marie-Kerque	Delta de l'Aa

Tableau 78. Répartition des communes de la RB comptabilisant un arrêté de catastrophe naturelle de vents cycloniques

Parmi les 20 communes qui ont connu un arrêté de catastrophe naturelle de vents cycloniques en février 2022 :

- 5 appartiennent à l'unité climatique Cuvette audomaroise ;
- 5 appartiennent à l'unité climatique Vallées Hem et du Bléquin ;
- 5 appartiennent à l'unité climatique Frange flandrienne ;
- 3 appartiennent à l'unité climatique Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques ;
- 1 appartient à l'unité climatique Haute vallée de l'Aa ;
- 1 appartient à l'unité climatique Delta de l'Aa.

	Cuvette audomaroise	Delta de l'Aa	Frange flandrienne	Haute vallée de l'Aa	Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques	Vallées Hem et du Bléquin
Vents Cycloniques	1	1	3	1	2	1

Tableau 79. Comparaison des recensements des événements ayant fait l'objet d'un arrêté de catastrophe naturelle de Vents Cycloniques

Bien que l'ensemble des UC ait au moins un arrêté de catastrophe naturelle Vents Cycloniques, la Frange Flandrienne et la Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques y semblent plus sujette que les autres UC avec respectivement 3 et 2 arrêtés.

Moyenne du nombre d'arrêtés de catastrophe naturelle par commune

Les tableaux précédents de synthèse des arrêtés de catastrophes naturelles survenus dans chaque zone ne permettent pas de comparer les UC entre elles, celles-ci ayant des nombres de communes très différents. Ainsi, la moyenne d'arrêtés de catastrophes naturelles par commune a également été calculée et est reprise dans le tableau ci-dessous pour chacune des Unités Climatiques.

	Cuvette audomaroise	Delta de l'Aa	Frange flandrienne	Haute vallée de l'Aa	Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques	Vallées Hem et du Bléquin	RB
Vents Cycloniques	**0,3**	**1,0**	**0,5**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,2**

Tableau 80. Moyenne du nombre d'arrêtés de Vents Cycloniques par commune pour les 6 UC et pour la RB

	Au-dessus de la moyenne de la RB
	Dans la moyenne de la RB
	En dessous de la moyenne de la RB

Concernant les Vents Cycloniques, cette donnée nous permet de visualiser que les communes du Delta de l'Aa et de la Frange flandrienne ont en moyenne subi plus de Vents Cycloniques (ayant eu un arrêté) avec respectivement 1 et 0,5 enregistrés par commune contre 0,2 en moyenne sur le territoire global de la RB.

Impact du changement climatique

Selon le sixième rapport du GIEC, l'intensité des cyclones, à l'inverse de leur fréquence, pourrait augmenter sous l'effet du changement climatique. Il est estimé que la valeur moyenne pourrait augmenter de 5 % et que la part des cyclones très intenses (de catégorie 4 et 5) pourrait augmenter de 14 %.
En parallèle, selon le rapport du GIEC, le changement climatique entraînerait progressivement une extension de l'activité cyclonique vers les zones extratropicales. Ce changement de trajectoire présenterait un danger important en confrontant des territoires à des risques nouveaux et par conséquent non préparés.

3. Bilan des risques

Les risques naturels seront amenés à s'amplifier notamment au regard de l'augmentation de la température, mais aussi des précipitations. Ces aléas doivent être pris en compte dans l'aménagement du territoire, notamment en limitant l'étalement urbain et l'artificialisation via la consommation de l'espace agricole et naturel.

Le tableau ci-dessous reprend la sensibilité actuelle aux risques sur l'ensemble du territoire de la RB et estime leur évolution probable en lien avec l'évolution des indicateurs climatiques présentée dans le diagnostic du changement climatique.

Risques	Sensibilité actuelle	Conséquences pour le territoire et ses habitants	Facteurs d'accentuation	Vulnérabilité au changement climatique
Glissement	2 - moyen	Destruction d'infrastructures et bâtiments, pertes de vie humaines, pertes agricoles	Augmentation du nombre de jours de fortes précipitations	2 - moyen
Effondrement	2 - moyen	Destruction d'infrastructures et bâtiments, pertes de vie humaines, pertes agricoles	Période de sécheresse plus longue suivie de fortes pluies Augmentation du nombre de jours de fortes précipitations	3 - fort
Retraits et gonflements des argiles	2 - moyen	Fissurations voire destruction des bâtiments, pertes agricoles	Période de sécheresse plus longue suivie de fortes pluies	3 - fort

Tableau 81. Effets du réchauffement climatique sur les risques naturels sur la RB

Des analyses plus fines ayant été réalisées sur les différentes Unités Climatiques de la RB, le tableau suivant distingue l'évolution de l'exposition de chacune des UC aux différents risques.

-

Thématiques	Cuvette audomaroise		Delta de l'Aa		Frange flandrienne		Haute vallée de l'Aa		Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques		Vallées Hem et du Bléquin	
Niveau d'exposition	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**
Glissement	2 - moyen	2 - moyen	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible
Effondrement	2 - moyen	3 - fort	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	2 - moyen	3 - fort	2 - moyen	3 - fort
Retraits et gonflements des argiles	3 - fort	4 – Très fort	2 - moyen	3 - fort	3 - fort	4 – Très fort	1 - faible	1 - faible	2 - moyen	3 - fort	2 - moyen	3 - fort

Tableau 82. Effets du réchauffement climatique sur les risques naturels sur chacune des UC de la RB

Concernant les glissements de terrain, la Cuvette audomaroise a déjà recensé deux glissements de terrain. Un niveau d'exposition moyen stable dans le temps est donc considéré.

Concernant les effondrements, les 3 UC suivantes ont des communes qui en ont déjà subi 2 : Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques, Vallées Hem et du Bléquin, Cuvette audomaroise. Ainsi, pour ces 3 UC, le niveau d'exposition actuel est considéré comme moyen avec une évolution vers un niveau fort dans le futur en lien avec l'évolution attendue des indicateurs climatiques donc les chaleurs e les précipitations extrêmes.

Concernant le retrait et le gonflement des argiles, la Cuvette audomaroise et la Frange flandrienne ont déjà des niveaux d'expositions fort actuellement en lien avec la composition des sols. Les conditions climatiques prévues dans le futur et notamment l'augmentation du nombre de jours secs consécutifs devraient encore accentuer cette vulnérabilité. Dans cette même réflexion, les UC Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques, Delta de l'Aa et Vallées Hem et du Bléquin ont des niveaux d'exposition moyens qui devrait augmenter.

VII. Santé, vulnérabilité et résilience des populations

1. Situation socio-démographique

0 - Densité de population - p188

a. Population et densité

En 2022, la RB comptait **132 933 habitants**. La commune du territoire ayant le plus d'habitants est Saint-Omer (Cuvette audomaroise) avec 14 903 habitants, qui représente 11 % de la population de la RB (INSEE 2022). Viennent ensuite Longuenesse (Cuvette audomaroise) avec 10 563 habitants, soit 8% de la population et Arques (Cuvette audomaroise) avec 9 584 habitants, soit 7% de la population de la RB.

Depuis les années 70 et jusqu'en 2016, le territoire voit sa population augmenter. En 1968, elle comptait 101 463 habitants et plus de 133 630 en 2016. Celle-ci a légèrement baissé entre 2016 et 2022 pour atteindre 132 933 habitants.

	Cuvette audomaroise	Delta de l'Aa	Frange flandrienne	Haute vallée de l'Aa	Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques	Vallées Hem et du Bléquin
Population	58 527	1 649	7 479	8 471	33 302	24 172
Pourcentage de la RB (population)	44%	1%	6%	6%	25%	18%

Tableau 83. Caractérisation des Unités Climatiques de la RB

En 2022, la RB comptait 132 933 habitants pour une superficie de 988 km^2 soit une densité de **136 habitants/km^2**. Cette densité est basse au regard de la Région Hauts-de-France qui affiche une densité de 188,6 hab./km², mais cache de grandes disparités au sein du territoire.

b. Répartition et évolution de la population

Répartition de la population selon les tranches d'âges

Dans l'ensemble, sur le territoire de la RB, la **répartition des tranches d'âges entre 0 et 60 ans est équilibrée. Après 60 ans la population baisse.** Néanmoins, on constate que depuis 2011, la tranche des 60-74 ans est en nette augmentation alors que les 0 - 44 ans baissent légèrement. Cette tendance se retrouve également en comparant les pourcentages des tranches de population sur la RB entre 1999 et 2022.

Statut de la population de 15 à 64 ans

Près de 65% de la population est considérée comme active avec un emploi. Les actifs sans emploi, les élèves et les retraités représentent chacun entre 6 et 9%.

Réserve de Biosphère du Marais Audomarois - Aa - Hem - Flandre

Cahier Technique Territorial Climatique

Densité de population

Zones d'étude

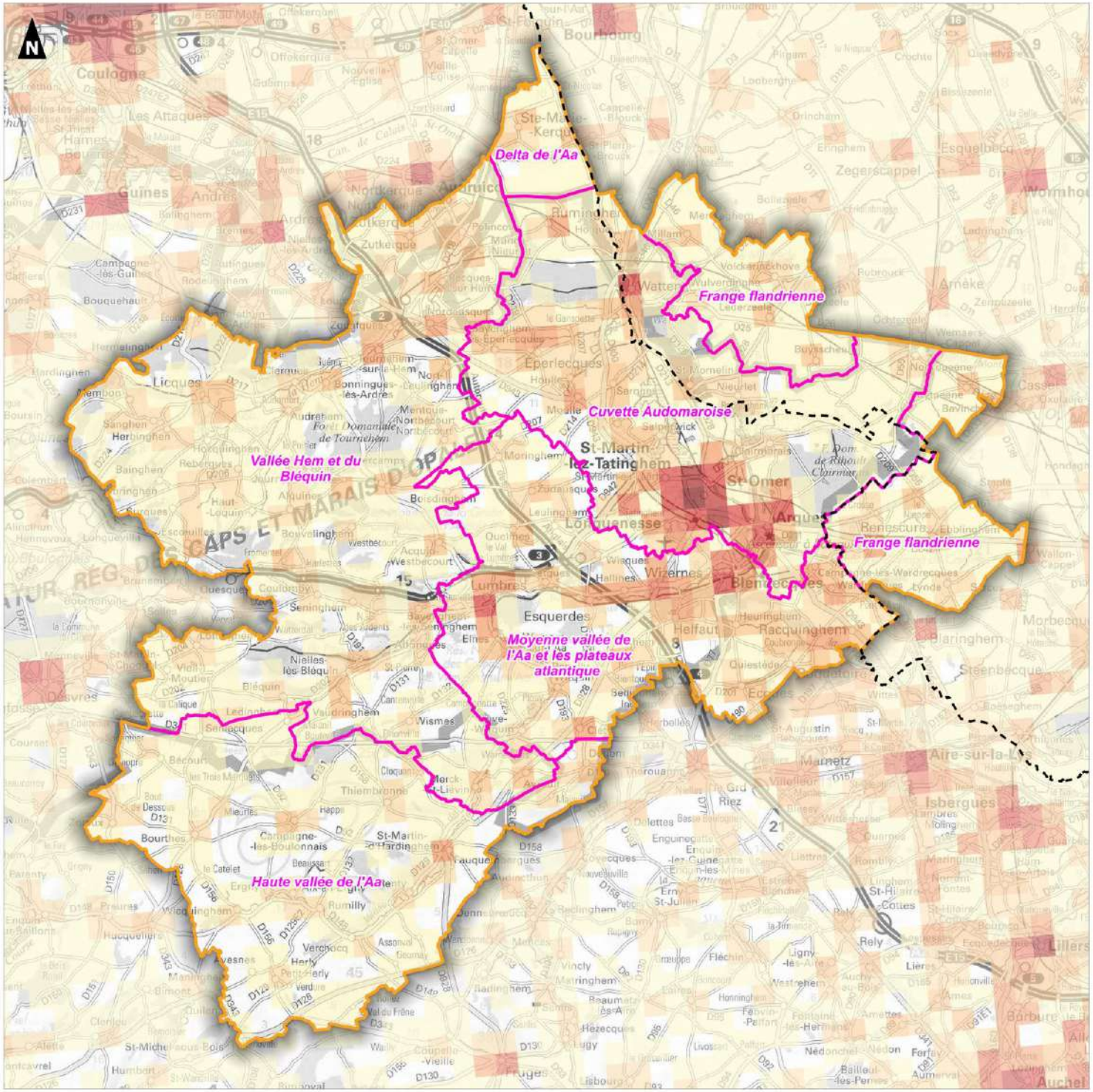
- Réserve de Biosphère du Marais Audomarois
- Unités climatiques

Limites administratives

- Limite départementale
- Limite communale

Densité de population (hab par km²)

- >5000
- 3000 - 5000
- 2000 - 3000
- 1500 - 2000
- 1000 - 1500
- 500 - 1000
- 250 - 500
- 100 - 250
- <100



Réalisation : AUDDICE, décembre 2025
Sources de fond de carte : IGN SCAN 250
Sources de données : IGN BD TOPO - INSEE, 2021 - PNR CMO - AUDDICE, 2025

2. Le phénomène d'îlots de chaleur

Le terme d'Îlots de Chaleur Urbains (ICU) désigne une zone urbaine où la température de l'air et des surfaces est supérieure à celle des milieux ruraux. Une des principales causes de l'ICU est l'urbanisation, de la conception urbaine aux choix des matériaux utilisés, où la chaleur urbaine provient du bâti et du sol, qui restituent la chaleur emmagasinée dans la journée. L'énergie solaire restituée varie selon l'albédo et l'inertie thermique du bâti : l'albédo désigne l'indice de réfléchissement d'une surface en fonction de sa couleur, mais aussi de sa texture et porosité, c'est une valeur comprise entre 0 et 1 (un corps noir a un albédo nul, car il absorbe toute la lumière incidente, et un miroir a un albédo de 1, car il réfléchit toute la lumière incidente).

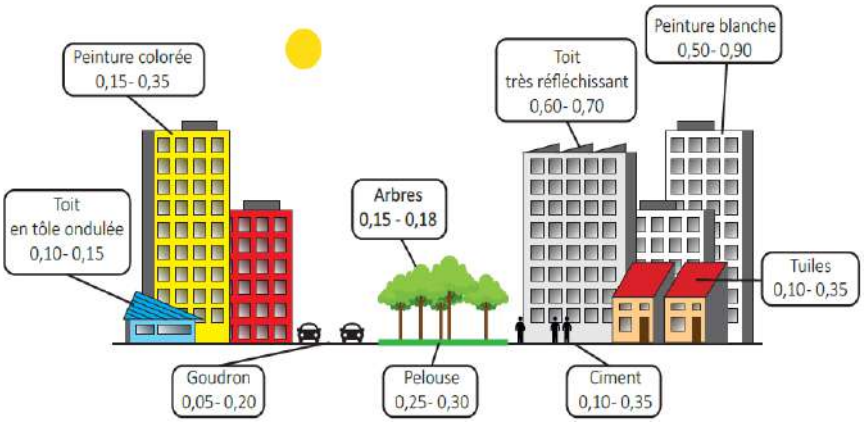


Figure 46. Illustration des taux d'albédo en milieu urbain – source : Étude sur les îlots de chaleur urbains de l'agence de développement et d'urbanisme de Lille Métropole

Les ICU ont un effet négatif sur le confort thermique urbain (dans les espaces publics et privés) et sont un risque pour la santé publique, pour les habitants des villes avec une augmentation des problèmes respiratoires et une surmortalité accrue notamment lorsqu'ils sont combinés à un épisode caniculaire. Le ressenti thermique d'un individu dépend de paramètres physiologiques (métabolisme, activité …) et de paramètres physiques relatifs à l'environnement urbain dans lequel il est, où les plus influents sont le rayonnement solaire, la température des surfaces, la température de l'air, la vitesse du vent et l'humidité de l'air ambiant[23]. La chaleur peut créer un stress thermique pour les populations sensibles comme les personnes âgées, nourrissons, jeunes enfants, malades, etc. Du fait de la fragilité de leur condition physique ou de leurs conditions de vie (habitat inadapté, isolement), ces personnes sensibles sont particulièrement exposées à des risques d'insolation, de déshydratation, d'hyperthermie, de coup de chaleur.

[23] Source : *Diagnostic de la surchauffe urbaine* - ADEME

Impact du changement climatique

Ce phénomène, déjà perceptible sur le territoire lors des canicules et des vagues de chaleur, augmentera en fréquence et en intensité avec le changement climatique. Selon les projections climatiques, l'augmentation de la température moyenne. Ce phénomène a également un effet sur la consommation électrique : en été, les bâtiments climatisés ont une consommation énergétique importante et la climatisation intérieure des bâtiments rejette des calories à l'extérieur. Au contraire, en hiver, l'ICU permettrait de réduire les consommations d'énergie : le centre d'Athènes a une diminution de charge de chauffage de 30 à 50% par rapport à celle de la banlieue due à l'effet d'Îlots de Chaleur.

3. Des risques sanitaires

Les facteurs et les voies par lesquelles le dérèglement climatique pourrait affecter la santé humaine sont multiples.

Certaines voies ou conséquences sont directes (1,2) voire immédiates (1). Beaucoup sont, et deviendront de plus en plus, indirectes (3) et médiées par des ruptures des cycles biophysiques, écologiques, sociaux, économiques et géopolitiques (adapté de McMichael AJ. 201441).

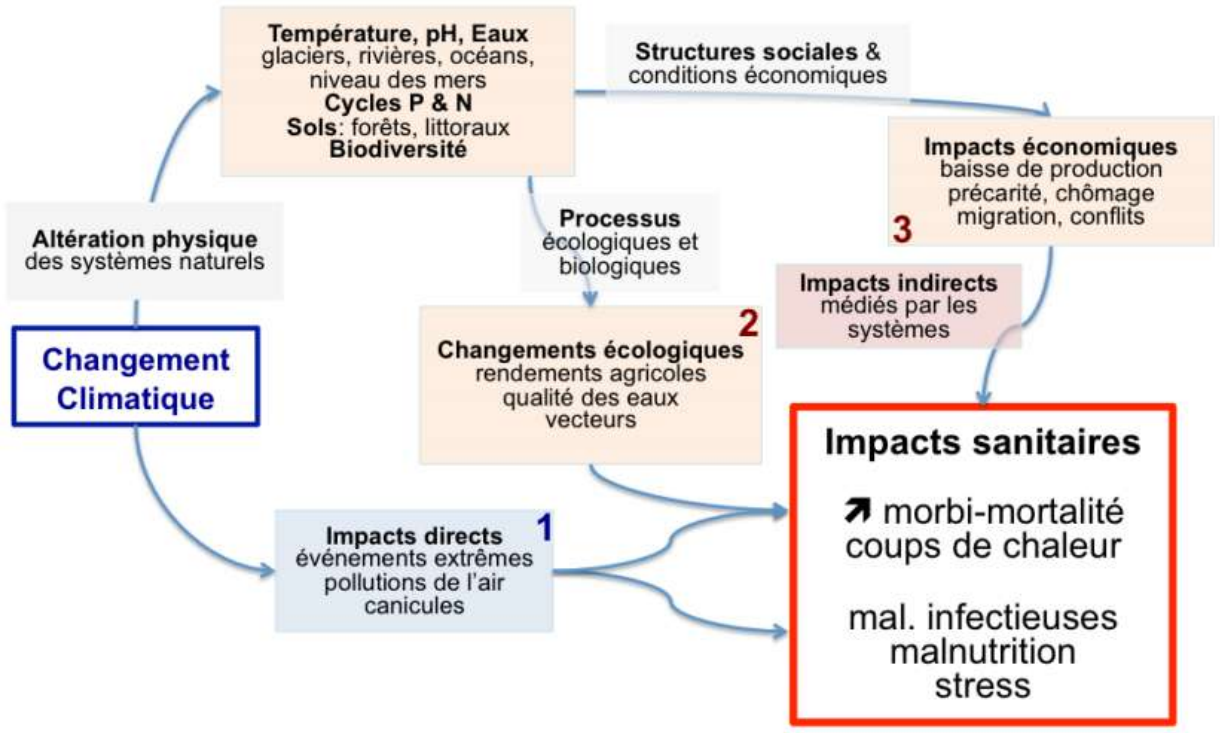


Figure 47. Voies par lesquelles le dérèglement climatique pourrait affecter la santé humaine.

D'après l'Organisation Mondiale de la Santé, entre 2030 et 2050, on s'attend à ce que le changement climatique entraîne près de 250 000 décès supplémentaires par an, dus à la malnutrition, au paludisme, à la diarrhée et au stress lié à la chaleur. Par ailleurs, le coût estimé des dommages directs pour la santé (hors agriculture, eau et assainissement) se situe entre 2 et 4 milliards de dollars (US$) par an d'ici 2030.

a. *Une pollution atmosphérique de plus en plus présente*

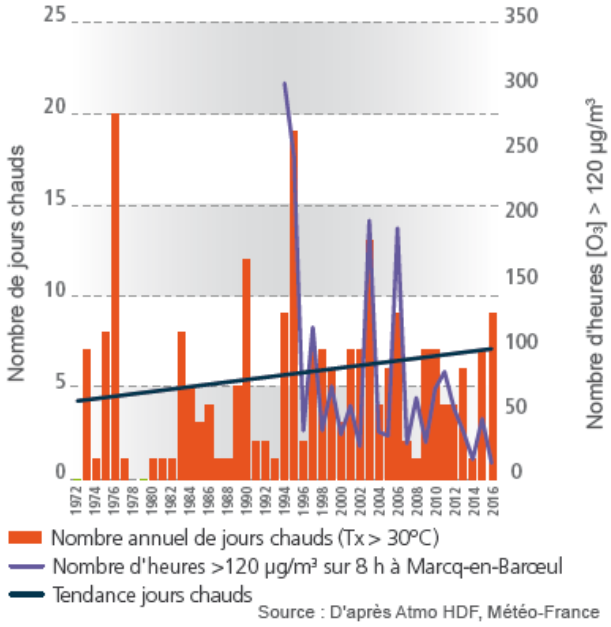
Le changement climatique exerce un effet sur la qualité de l'air par trois biais : la température (stimule la génération de précurseurs de polluants), la composition chimique de l'atmosphère et les conditions météorologiques (dispersion de polluants). À l'échelle régionale, l'augmentation de la température moyenne, des extrêmes climatiques ou des épisodes caniculaires tels que celui d'août 2003 ou juin 2017 pourront accentuer la pollution atmosphérique.

Les pollutions sont, pour l'OMS, responsables dans le monde de plus de 2 millions de décès prématurés dont 48 000 en France chaque année. Les principaux polluants atmosphériques sont d'une part les particules en suspension et d'autre part plusieurs gaz tels que SO_2, CO, ozone, oxydes d'azote NO_2 et NO (la part du plomb relargué dans l'atmosphère a diminué en France depuis son interdiction dans les étapes de production de l'essence). Il faut associer les effets importants de l'ozone sur les rendements et la qualité des récoltes. Les particules fines de diamètre inférieur à 2,5 µm de diamètre ($PM_{2,5}$) et les particules ultrafines (<0,1µm), surtout en zone urbaine sont associées à une augmentation de la morbidité et de la mortalité respiratoire et cardiovasculaire (infarctus du myocarde, AVC, arythmies). Cette pollution agit plus comme un catalyseur des accidents de type AVC que comme un agent de risque à long terme. Ce type de pollution est aussi facteur de mortalité respiratoire (bronchite et asthme) et de la survenue de cancer du poumon. Les concentrations en $PM_{2,5}$ et ozone varient généralement de pair, même si la concentration en $PM_{2,5}$ est associée à d'autres gaz d'origine anthropique tels que les oxydes d'azote, la production d'ozone est fortement corrélée aux changements de climat, alors que la pollution particulaire dépend plus fortement d'autres facteurs non climatiques.

La pollution de l'air extérieur, usuellement considérée comme la première source de mortalité environnementale : 48 0005 à 67 000 décès prématurés annuels en France selon les estimations, et 400 000 décès prématurés annuels en Europe.

Impact du changement climatique

En région des Hauts-de-France, l'augmentation des températures pourra entraîner des épisodes de pollution à l'ozone (O_3) plus fréquents et intenses ainsi qu'une augmentation des émissions de composés organiques volatils (COV) naturels, précurseurs d'ozone. Pour le moment, une hausse des pics d'ozone n'est pas constatée en région au regard des courtes séries de données. Néanmoins, les spécialistes s'attendent à une augmentation des pollutions régionales par l'ozone au regard de sa forte corrélation avec le phénomène de "jours chauds".



Pics d'ozone et nombre de jours chauds, HDF (en heures, jours)

b. Allergies

L'ambroisie, plante exotique envahissante provenant d'Amérique du Nord, représente un enjeu de santé publique compte tenu de son fort potentiel d'envahissement et de son pollen hautement allergisant pour l'homme. En région Auvergne-Rhône-Alpes, région française la plus concernée, l'Observatoire régional de santé a estimé qu'en 2017 plus de 600 000 personnes (soit environ 10 % de la population régionale) ont consommé des soins en rapport avec l'allergie au pollen d'ambroisie, ce qui a représenté un coût total en termes de santé de l'ordre de 41 millions d'euros.

Selon l'OMS, les facteurs environnementaux sont ainsi responsables de près de 20 % de la mortalité dans la région européenne. Ils peuvent contribuer, dans leurs différentes composantes (qualité de l'air extérieur et intérieur, qualité de l'eau, alimentation, etc.), à de nombreuses maladies d'origine souvent plurifactorielle : cancers, pathologies respiratoires, allergies, asthmes, maladies cardiovasculaires, diabète, obésité, etc.

Impact du changement climatique

Le dérèglement climatique, en modifiant les impacts saisonniers et la synchronisation des espèces, peut être responsable de l'apparition précoce des pollens et des spores fongiques. Il agit aussi en augmentant la concentration en allergènes de chaque grain de pollen et en changeant la distribution de nombreuses plantes allergisantes. Le réchauffement climatique est responsable de ces changements en modifiant la phénologie des plantes du fait de printemps à la fois précoces et prolongés, mais l'effet du réchauffement dépend aussi de la température de l'hiver qui a précédé et de la concentration en CO_2 (WHO & WMO 2012, Haahtela T, 2013). Des études ont ainsi montré que la quantité d'allergènes dans les pollens de bouleau et d'ambroisie augmentait avec la température et la concentration de CO_2.

D'après l'Institut National de la Santé Et de la Recherche Médicale (INSERM) « Entre 12% et 45% des problèmes allergiques, seraient causés par le pollen ». Leur nombre est en constante augmentation. En France, ils ont même triplé en 20 ans, touchant près de 20% des adolescents et plus de 30% des adultes. L'allergie au pollen se manifeste entre autres par de l'asthme.
Selon l'INSERM, les émissions de pollen, son transport et ses dépôts sont étroitement liés aux conditions climatiques. « On peut donc s'attendre à ce que les conséquences du changement climatique (augmentation de la température, modification des précipitations, augmentation de la concentration en CO_2 atmosphérique) modifient sensiblement les problèmes d'allergie liés au pollen ». Le changement climatique pourrait augmenter le nombre de pollinoses, notamment en allongeant la durée de pollinisations et en modifiant la répartition spatiale des espèces végétales. En outre, l'élévation des températures pourrait rendre le pollen plus allergisant.
De nombreuses études en France soupçonnent une relation directe entre pollution urbaine et pollens. La pollution atmosphérique fragilise la paroi externe du grain de pollen libérant ainsi plus facilement les protéines allergisantes. De même, les polluants tels que l'ozone, le dioxyde d'azote sont des gaz irritants pour les muqueuses respiratoires et oculaires, engendrant une sensibilité plus accrue aux pollens.

c. Maladies vectorielles

Certaines maladies ou virus sont transmis par des vecteurs. Il s'agit essentiellement d'insectes et d'acariens. Par exemple, Zika, Dengue et Chikungunya sont transmis par le Moustique Aedes, aussi appelé moustique tigre. Le réchauffement climatique et l'augmentation de la température sont de nature à influencer différentes caractéristiques bioécologiques de certains insectes :

- Durée du cycle de développement,
- Durée du cycle d'activité,
- Production d'œufs,
- Densité des populations,
- Distribution,
- Extension de la période de recherche d'hôte en particulier.

Impact du changement climatique

Les populations sont ainsi plus exposées au risque de transmission de ces maladies, avec l'essor de leur exposition à la piqûre ou morsure par un agent vectoriel. Le moustique tigre colonise chaque année de nouveaux départements : il est maintenant présent dans 64 départements, dont celui de l'Aisne en Hauts-de-France[24].

d. Pathogènes

De nombreuses études microbiologiques ont montré combien les changements environnementaux, climatiques en particulier, pouvaient modifier et rendre imprévisibles les évolutions d'espèces microbiennes.

[24] Source : Ministère des solidarités et de la santé

Plusieurs listes, concordantes, d'agents capables de causer des infections chez l'homme ont été publiées. De récentes revues (Smith KJ, 2010, Leport C, 2011) ont identifié plus de 1400 espèces pathogènes chez l'homme, la majorité d'origine zootique (bactéries, virus et prions, champignons, protozoaires, etc.) et dont 10 à 20 % sont considérées comme émergentes. L'augmentation des échanges et de la densité de la population humaine constitue un autre facteur émergent favorisant la diffusion de ces agents pathogènes.

Concernant les zoonoses, le centre pour le contrôle et la prévention des maladies (CDC) américain d'Atlanta et l'Office international des épizooties (OIE) estiment que 75 % des maladies émergentes proviennent des espèces animales. Parmi celles-ci, les espèces sauvages occupent souvent un rôle prépondérant, d'une part en tant qu'espèces réservoir de maladies et d'autre part en tant que véhicule de maladies émergentes. La destruction des écosystèmes due aux pressions humaines multiplie les contacts entre espèces réservoir et espèce humaine, tendant ainsi à augmenter le risque de transmission de pathogènes à l'homme et l'émergence de nouvelles maladies.

Ces facteurs environnementaux affectent également, à des degrés divers, la santé des animaux ou des végétaux et le fonctionnement des écosystèmes

La Fondation pour la recherche en biodiversité (FRB) a publié une revue des études scientifiques sur le lien entre dégradation de la biodiversité, santé de la faune sauvage et santé humaine. Les processus conduisant à des épidémies, voire des pandémies sont mal connus. Cependant, la proximité entre la faune sauvage, les espèces domestiques et les activités humaines ainsi que l'impact du changement climatique sur les écosystèmes sont propices au franchissement de barrière d'espèce pour certains pathogènes.

Impact du changement climatique

L'émergence de maladies infectieuses est favorisée par le changement climatique et la destruction de la biodiversité. De nombreux virus sont sensibles aux conditions d'humidité, de luminosité et température et ont ainsi souvent un caractère saisonnier ; comme la rhinopharyngite, la bronchite ou la bronchiolite, la gastroentérite ou encore la grippe. Les bouleversements dans l'organisation et la durée des saisons pourraient avoir un impact sur les périodes de survenue des épidémies ainsi que sur leur durée.

e. Rayonnement solaire

Impact du changement climatique

Le premier des risques est celui directement généré par l'élévation thermique et l'ensoleillement. Le rayonnement solaire, surtout quand il est excessif lors des vagues de chaleur, peut affecter directement la santé d'au moins deux manières soit, lors des vagues de chaleur, en augmentant la température corporelle au-delà des limites tolérées par le système nerveux central, soit en favorisant par sa composante UV la survenue de mélanomes ou d'autres types de cancers cutanés.

4. Bilan des risques

Les risques naturels seront amenés à s'amplifier notamment au regard de l'augmentation de la température, mais aussi des précipitations. Ces aléas doivent être pris en compte dans la prévention de la santé de la population en travaillant sur la vulnérabilité et la résilience.

Le tableau ci-dessous reprend la sensibilité actuelle aux risques sur l'ensemble du territoire de la RB et estime leur évolution probable en lien avec l'évolution des indicateurs climatiques présentée dans le diagnostic du changement climatique.

Risques	Sensibilité actuelle	Conséquences pour le territoire et ses habitants	Facteurs d'accentuation	Vulnérabilité au changement climatique
Îlot de chaleur en ville	1 - faible	Inconfort d'été, augmentation de la mortalité estivale Vulnérabilité des personnes sensibles (personnes âgées, asthmatiques, enfants, etc.)	Augmentation du nombre de jours de très chauds, de vagues de chaleurs et de nuits tropicales Aménagements et habitats inadaptés aux nouvelles conditions climatiques, la densité et la minéralisation des villes peut accentuer le phénomène d'îlots de chaleurs	2 - moyen
Pollution de l'air	2 - moyen	Atteinte/dépassements éventuels des valeurs réglementaires d'ozone Augmentation des maladies respiratoires, cardiovasculaires et allergènes	Augmentation de la température	3 - fort
Allergies	1 - faible	Développement des maladies respiratoires et des allergies	Population non avertie des risques et déjà sensible par d'autres facteurs au quotidien (tabagisme, mauvaise qualité de l'air intérieur dans les logements)	2 - moyen
Présence de vecteurs et de pathogènes	1 - faible	Augmentation des maladies à vecteurs et des maladies pathogènes	Insuffisance de communication sur les précautions et bons gestes à adopter contre la prolifération	1 - faible
Pollution de l'eau	2 - moyen	Atteinte/dépassements éventuels des valeurs réglementaires de polluants dans l'eau	Concentration des polluants	3 - fort
Rayonnement solaire	1 - faible	Inconforts thermiques, notamment dans les bâtiments affectant les personnes fragiles	La densité et la minéralisation des villes peuvent accentuer le	2 - moyen

-

Risques	Sensibilité actuelle	Conséquences pour le territoire et ses habitants	Facteurs d'accentuation	Vulnérabilité au changement climatique
			phénomène d'îlots de chaleurs	

Tableau 84. Effets du réchauffement climatique sur les risques naturels sur la RB

Des analyses plus fines ayant été réalisées sur les différentes Unités Climatiques de la RB, le tableau suivant distingue l'évolution de l'exposition de chacune des UC aux différents risques

-

Thématiques	Cuvette audomaroise		Delta de l'Aa		Frange flandrienne		Haute vallée de l'Aa		Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques		Vallées Hem et du Bléquin	
Niveau d'exposition	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**
Îlot de chaleur en ville	2 - moyen	3 - fort	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	2 - moyen	3 - fort	1 - faible	1 - faible
Pollution de l'air	2 - moyen	3 - fort	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	2 - moyen	3 - fort	1 - faible	2 - moyen
Allergies	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen
Présence de vecteurs et de pathogènes	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible
Pollution de l'eau	2 - moyen	3 - fort	2 - moyen	3 - fort	2 - moyen	3 - fort	2 - moyen	3 - fort	2 - moyen	3 - fort	2 - moyen	3 - fort
Rayonnement solaire	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen

Tableau 85. Effets du réchauffement climatique sur les risques naturels sur chacune des UC de la RB

Concernant les îlots de chaleur urbains, la Cuvette audomaroise et la Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques qui sont les zones les plus urbanisées du territoire sont les plus sujette actuellement à ce phénomène. Les indicateurs climatiques indiquant une augmentation des températures moyennes et du nombre de jours et de nuits chauds devraient accentuer ce phénomène.

De la même façon, la densité et l'urbanisation sur la Cuvette audomaroise et la Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques accentue la dégradation de la qualité de l'air. L'augmentation de la température accentue la dégradation de la qualité de l'air futur ainsi le niveau d'exposition futur est augmenté pour chacune des UC.

Au contraire, concernant les allergies, la présence de pathogène, le rayonnement solaire et la pollution de l'eau, l'ensemble des UC évolue de la même manière.

VIII. Vulnérabilités du territoire

1. Risques

Le tableau ci-dessous reprend la sensibilité actuelle aux risques sur l'ensemble du territoire de la RB et estime leur évolution probable en lien avec l'évolution des indicateurs climatiques présentée dans le diagnostic du changement climatique.

Risques	Sensibilité actuelle	Conséquences pour le territoire et ses habitants	Facteurs d'accentuation	Vulnérabilité au changement climatique
Inondations par ruissellement et coulée de boue	3 - fort	Destruction d'infrastructures et bâtiments, pertes de vie humaines, pertes agricoles	Période de sécheresse plus longue suivie de fortes pluies Augmentation du cumul de précipitations Augmentation du nombre de jours de fortes précipitations	4 – très fort
Inondations par remontées de nappes	2 - moyen	Destruction d'infrastructures et bâtiments, pertes de vie humaines, pertes agricoles	Augmentation du cumul de précipitations annuel Augmentation de l'évapotranspiration et des besoins en eaux	2 - moyen
Sécheresse	2 - moyen	Pertes agricoles, exposition de la population à des eaux plus concentrées en polluants	Période de sécheresse plus longue	3 - fort
Tempête	1 - faible	Destruction d'infrastructures et bâtiments, pertes de vie humaines, pertes agricoles		1 - faible
Érosion et ruissellement	3 - fort	Destruction d'infrastructures, pertes agricoles	Période de sécheresse plus longue suivie de fortes pluies Augmentation du cumul de précipitations annuel Augmentation du nombre de jours de fortes précipitations	4 – très fort
Feu de forêt	1 - faible	Destruction d'infrastructures et bâtiments, pertes de vie humaines, pertes agricoles	Période de sécheresse plus longue	2 - moyen

Risques	Sensibilité actuelle	Conséquences pour le territoire et ses habitants	Facteurs d'accentuation	Vulnérabilité au changement climatique
Glissement	2 - moyen	Destruction d'infrastructures et bâtiments, pertes de vie humaines, pertes agricoles	Augmentation du nombre de jours de fortes précipitations	2 - moyen
Effondrement	2 - moyen	Destruction d'infrastructures et bâtiments, pertes de vie humaines, pertes agricoles	Période de sécheresse plus longue suivie de fortes pluies Augmentation du nombre de jours de fortes précipitations	3 - fort
Retraits et gonflements des argiles	2 - moyen	Fissurations voire destruction des bâtiments, pertes agricoles	Période de sécheresse plus longue suivie de fortes pluies	3 - fort
Îlot de chaleur en ville	1 - faible	Inconfort d'été, augmentation de la mortalité estivale Vulnérabilité des personnes sensibles (personnes âgées, asthmatiques, enfants, etc.)	Augmentation du nombre de jours de très chauds, de vagues de chaleurs et de nuits tropicales Aménagements et habitats inadaptés aux nouvelles conditions climatiques, la densité et la minéralisation des villes peut accentuer le phénomène d'îlots de chaleurs	2 - moyen
Pollution de l'air	2 - moyen	Atteinte/dépassements éventuels des valeurs réglementaires d'ozone Augmentation des maladies respiratoires, cardiovasculaires et allergènes	Augmentation de la température	3 - fort

Risques	Sensibilité actuelle	Conséquences pour le territoire et ses habitants	Facteurs d'accentuation	Vulnérabilité au changement climatique
Allergies	1 - faible	Développement des maladies respiratoires et des allergies	Population non avertie des risques et déjà sensible par d'autres facteurs au quotidien (tabagisme, mauvaise qualité de l'air intérieur dans les logements)	2 - moyen
Présence de vecteurs et de pathogènes	1 - faible	Augmentation des maladies à vecteurs et des maladies pathogènes	Insuffisance de communication sur les précautions et bons gestes à adopter contre la prolifération	1 - faible
Pollution de l'eau	2 - moyen	Atteinte/dépassements éventuels des valeurs réglementaires de polluants dans l'eau	Concentration des polluants	3 - fort
Rayonnement solaire	1 - faible	Inconforts thermiques, notamment dans les bâtiments affectant les personnes fragiles	La densité et la minéralisation des villes peuvent accentuer le phénomène d'îlots de chaleurs	2 - moyen

Tableau 86. Vulnérabilités du territoire de la RB aux risques

Des analyses plus fines ayant été réalisées sur les différentes Unités Climatiques de la RB, le tableau suivant distingue l'évolution de l'exposition de chacune des UC aux différents risques.

-

Thématiques	Cuvette audomaroise		Delta de l'Aa		Frange flandrienne		Haute vallée de l'Aa		Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques		Vallées Hem et du Bléquin	
Niveau d'exposition	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**
Inondations par ruissellement et coulée de boue	3 - Fort	4 – Très fort	1 - Faible	2 - Moyen	2 - Moyen	3 - Fort	2 - Moyen	3 - Fort	3 - Fort	4 – Très fort	2 - Moyen	3 - Fort
Inondations par remontées de nappes	2 - Moyen	2 - Moyen	1 - Faible	1 - Faible	1 - Faible	1 - Faible	1 - Faible	1 - Faible	2 - Moyen	2 - Moyen	2 - Moyen	2 - Moyen
Sécheresse	2 - Moyen	3 - Fort	1 - Faible	2 - Moyen	2 - Moyen	3 - Fort	1 - Faible	2 - Moyen	1 - Faible	2 - Moyen	1 - Faible	2 - Moyen
Tempête	1 - Faible	1 - Faible	1 - Faible	1 - Faible	1 - Faible	1 - Faible	1 - Faible	1 - Faible	1 - Faible	1 - Faible	1 - Faible	1 - Faible
Érosion et ruissellement	3 - Fort	4 – Très fort	1 - Faible	2 - Moyen	2 - Moyen	3 - Fort	2 - Moyen	3 - Fort	3 - Fort	4 – Très fort	2 - Moyen	3 - Fort
Feu de forêt	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	2 - moyen
Glissement	2 - moyen	2 - moyen	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible
Effondrement	2 - moyen	3 - fort	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	2 - moyen	3 - fort
Retraits et gonflements des argiles	3 - fort	3 - fort	2 - moyen	3 - fort	2 - moyen	3 - fort	1 - faible	1 - faible	2 - moyen	3 - fort	2 - moyen	3 - fort
Îlot de chaleur en ville	2 - moyen	3 - fort	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	2 - moyen	3 - fort	1 - faible	1 - faible
Pollution de l'air	2 - moyen	3 - fort	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	2 - moyen	3 - fort	1 - faible	2 - moyen
Allergies	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen
Présence de vecteurs et de pathogènes	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible
Pollution de l'eau	2 - moyen	3 - fort	2 - moyen	3 - fort	2 - moyen	3 - fort	2 - moyen	3 - fort	2 - moyen	3 - fort	2 - moyen	3 - fort

-

Thématiques	Cuvette audomaroise		Delta de l'Aa		Frange flandrienne		Haute vallée de l'Aa		Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques		Vallées Hem et du Bléquin	
Rayonnement solaire	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen

Tableau 87. Vulnérabilités du territoire de chacune des UC de la RB aux risques

Concernant les distinctions des vulnérabilités aux différents aléas climatiques au sein de la RB, la Cuvette audomaroise semble avoir un niveau d'exposition actuel important qui devrait s'accentuer dans le futur en lien avec le changement climatique. Sur les 15 aléas étudiés, la Cuvette audomaroise a deux niveaux d'exposition futurs considérés très fort (Inondations par ruissellement et coulée de boue et l'Érosion et ruissellement) et 6 considérés comme fort (Effondrement, Retraits et gonflements des argiles, Îlot de chaleur en ville, Pollution de l'air, Pollution de l'eau et Sècheresse).

La Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques se dégage également avec deux niveaux d'exposition futurs considérés très fort (Inondations par ruissellement et coulée de boue et l'Érosion et ruissellement) et 6 considérés comme fort (Retraits et gonflements des argiles, Îlot de chaleur en ville, Pollution de l'air, Pollution de l'eau).

La Vallées Hem et du Bléquin et la Frange flandrienne comporte chacun 5 niveaux d'exposition fort dans le futur sur les aléas communs suivants : Inondations par ruissellement et coulée de boue, Érosion et ruissellement, Retraits et gonflements des argiles, Pollution de l'eau. Ainsi que respectivement sur les aléas suivants : Effondrement, Sècheresse.

La Haute vallée de l'Aa comporte 3 niveaux d'exposition fort dans le futur sur les aléas suivants : Inondations par ruissellement et coulée de boue, Érosion et ruissellement, Pollution de l'eau.

Le Delta de l'Aa comporte 2 niveaux d'exposition fort dans le futur sur les aléas suivants : Retraits et gonflements des argiles, Pollution de l'eau.

2. Thématiques et secteur d'activité

Le tableau ci-dessous reprend la sensibilité actuelle aux risques par thématique ou secteur d'activité sur l'ensemble du territoire de la RB et estime leur évolution probable en lien avec l'évolution des indicateurs climatiques présentée dans le diagnostic du changement climatique.

Risques ou sujets	Sensibilité actuelle	Conséquences pour le territoire et ses habitants	Facteurs d'accentuation	Vulnérabilité au changement climatique
Agriculture	2 - moyen	Changements des calendriers de cultures des agriculteurs Opportunité pour développer des filières à forte valeur ajoutée Augmentation des besoins en travail du sol Baisse des rendements des cultures actuelles Arrivé de nouveaux ravageurs ou vecteurs de maladie	Augmentation de la température Baisse du nombre de jours de gel Période de sécheresse plus longue suivie de fortes pluies	3 - fort
Secteurs industriels	2 - moyen	Ruptures dans l'approvisionnement Diminution des ressources ou matières premières Inconforts thermiques, notamment dans les bâtiments Destruction des infrastructures et du matériel	Période de sécheresse plus longue suivie de fortes pluies Augmentation de la température Vagues de chaleur	3 - fort
Secteur tertiaire	1 - faible	Ruptures dans l'approvisionnement Diminution des ressources Inconforts thermiques, notamment dans les bâtiments	Période de sécheresse plus longue suivie de fortes pluies Augmentation de la température Vagues de chaleur	2 - moyen
Secteur du tourisme	1 - faible	Dommage sur le patrimoine bâti ou d'espace naturel du territoire Pénurie ou restriction d'eau lors des pics de fréquentation estivaux	Augmentation de la fréquence et de l'intensité des risques naturels Sécheresse lors de la période estivale	2 - moyen
Approvisionnement énergétique	1 - faible	Dépendance au transport d'énergie depuis les sites extérieurs Fragilisation des lignes de transport (coupures électriques), dommages sur les	Augmentation de la température Augmentation de la fréquence et de l'intensité des risques naturels	2 - moyen

Risques ou sujets	Sensibilité actuelle	Conséquences pour le territoire et ses habitants	Facteurs d'accentuation	Vulnérabilité au changement climatique
		infrastructures de production d'énergie et de transport et distribution d'électricité Augmentation des consommations des équipements de rafraichissement		
Écosystèmes	2 - moyen	Surmortalité et déplacement de certaines essences d'arbres Réduction de l'aire de répartition de certaines espèces (animales et végétales) Développement d'espèces invasives résistantes à des températures plus élevées Prolifération de maladies, parasites ou ravageurs Déclin et extinction d'espèces locales	Augmentation de la température moyenne Diminution du nombre de jours de gel Période de sécheresse plus longue et stress hydrique	3 - fort
Paysage	1 - faible	Perte d'identité régionale Perte de bien-être pour les habitants	Période de sécheresse plus longue et stress hydrique Augmentation du risque de feu de végétation	2 - moyen

Tableau 88. Vulnérabilités du territoire sur les grandes thématiques et secteurs d'activité de la RB

Des analyses plus fines ayant été réalisées sur les différentes Unités Climatiques de la RB, le tableau suivant distingue l'évolution de la vulnérabilité de chacune des UC aux différentes thématiques et secteurs d'activité.

-

Thématiques	Cuvette audomaroise		Delta de l'Aa		Frange flandrienne		Haute vallée de l'Aa		Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques		Vallées Hem et du Bléquin	
Niveau d'exposition	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**	**Actuel**	**Futur**
Agriculture	2 - moyen	3 - Fort	2 - moyen	3 - Fort	2 - moyen	3 - Fort	2 - moyen	3 - Fort	2 - moyen	3 - Fort	2 - moyen	3 - Fort
Secteurs industriels	3 - fort	4 – très fort	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	2 - moyen	3 - fort	1 - faible	2 - moyen
Secteur tertiaire	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen
Secteur du tourisme	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible
Approvisionnement énergétique	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen
Écosystèmes	3 - fort	4 - très fort	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	1 - faible	2 - moyen	2 - moyen	3 - fort	2 - moyen	3 - fort
Paysage	2 - moyen	3 - fort	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	1 - faible	2 - moyen	2 - moyen	3 - fort	1 - faible	2 - moyen

Tableau 89. Vulnérabilités du territoire sur les grandes thématiques et secteurs d'activité de chacune des UC de la RB

Concernant les distinctions de vulnérabilité au sein de la RB, la Cuvette audomaroise semble avoir un niveau d'exposition actuel important qui devrait s'accentuer dans le futur en lien avec le changement climatique. En effet, cette Unité Climatique concentre des secteurs d'activités diverses comme l'industrie, l'agriculture et le tourisme ainsi que des sensibilités importantes qui devrait s'accentuer. Sur les 7 secteurs étudiés, la Cuvette audomaroise a deux niveaux d'exposition future considérés très fort (l'industrie et les écosystèmes) et deux considérés comme fort (l'agriculture et le paysage).

La Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques se dégage également avec 4 niveaux d'exposition fort dans le futur sur les 7 étudiés (l'industrie et les écosystèmes, l'agriculture et le paysage).

III. GLOSSAIRE

I. Ressource en eau

1. Eaux souterraines et eaux destinées à la consommation humaine

Les eaux souterraines sont toutes les eaux se trouvant sous la surface du sol. Une nappe d'eau souterraine est une eau contenue dans des interstices, des fissures et des fractures de roches qui forment le sous-sol. On parle de roche aquifère. Il y a plusieurs types de nappes selon le type de roche qui contient l'eau et/ou la nature des formations qui constitue le « toit » (la couche supérieure) et le « mur » (la couche sur laquelle repose la nappe du réservoir). Le « toit » est plus ou moins épais et plus ou moins imperméable. Il peut aussi être inexistant. On distingue quatre grandes couches de formations géologiques : la plus ancienne est appelée couche Primaire. Sur cette couche se superposent les couches Secondaire (dont la craie), Tertiaire (sables et argiles) et en dernier lieu Quaternaire (dont font partie les limons et les alluvions). Les caractéristiques des formations géologiques qui forment le mur et le toit conditionnent l'exploitation de la nappe, mais indiquent aussi sa vulnérabilité notamment aux pollutions ainsi qu'au risque d'inondations par remontée de nappe.

Etat quantitatif

La procédure visant à déterminer l'état quantitatif d'une masse d'eau ou d'un groupe de masses d'eau souterraines consiste à comparer le niveau de prélèvements avec la capacité de renouvèlement de la ressource disponible. Elle prend notamment en compte :

- L'évolution des niveaux piézométriques des eaux souterraines ;
- L'évolution de l'état des eaux de surface associées ;
- L'évolution des écosystèmes terrestres qui dépendent directement de la masse d'eau souterraine ;
- Les modifications de la direction d'écoulement occasionnant une invasion d'eau salée ou autre ou montrant une tendance durable susceptible d'entraîner de telles invasions.

2. Eaux superficielles

Les documents-cadres

La loi sur l'eau de 1992, pour traduire les principes de gestion équilibrée de la ressource en eau, a instauré deux outils réglementaires de planification : les SDAGE (Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux), que l'on retrouve à l'échelle des 6 grands bassins hydrographiques métropolitains, et les SAGE, qui se situent à l'échelle d'une unité hydrographique cohérente ; le bassin versant.

Le bassin versant est un territoire géographique bien défini : il correspond à l'ensemble de la surface recevant les eaux qui circulent naturellement vers un même cours d'eau ou vers une même nappe d'eau souterraine.

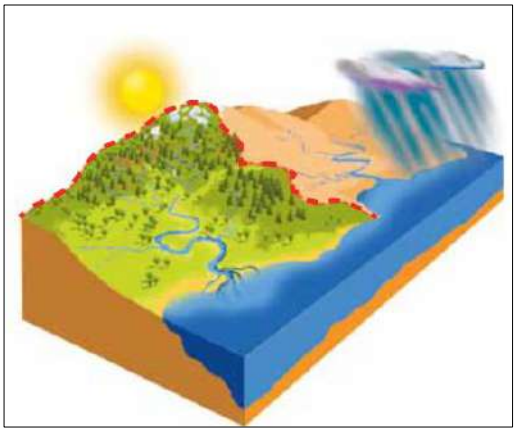


Figure 48. Représentation d'un bassin versant

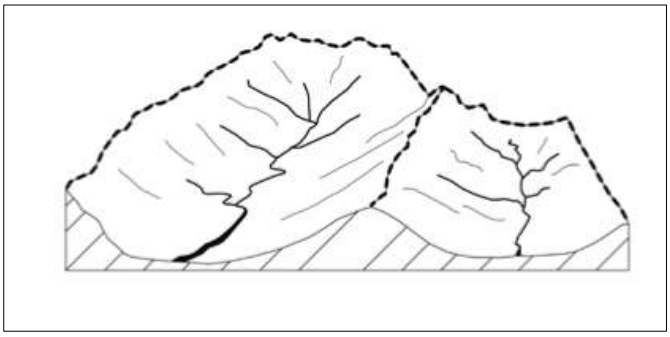


Figure 49. Deux sous bassins-versants côte à côte

Un bassin versant se délimite par des lignes de partage des eaux entre les différents bassins. Ces lignes sont des frontières naturelles dessinées par le relief : elles correspondent aux lignes de crête. Les gouttes de pluie tombant d'un côté ou de l'autre de cette ligne de partage des eaux alimenteront deux bassins versants situés côte à côte. Le bassin versant d'un fleuve est composé pas l'assemblage des sous-bassins versants de ses affluents.

Les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et les objectifs de qualité et de quantité des eaux définis par les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) ainsi que les objectifs de protection définis dans les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) et les contrats de milieux, « s'imposent » aux Plans Locaux d'Urbanisme des communes situées dans leur périmètre, par un rapport de compatibilité (L124-2 du Code de l'Environnement, L212-1 et L212-3 du Code de l'Environnement).

Le SDAGE Artois-Picardie

Ce document de planification a pour but, sur la période 2022-2027 d'améliorer la biodiversité de nos milieux aquatiques et de disposer de ressources en eau potable en quantité et en qualité suffisante. Le SDAGE planifie la politique de l'eau sur une période de 6 ans, dans l'objectif d'améliorer la gestion de l'eau sur le bassin, tandis que le programme de mesures identifie les actions à mettre en œuvre localement par les acteurs de l'eau pour atteindre les objectifs fixés par le SDAGE.

La feuille de route 2022-2027 affiche l'objectif d'amener 50 % de toutes les eaux en bon état : c'est-à-dire d'acquérir une ressource en eau de qualité et en quantité suffisante pour tous les usages, sans produits toxiques et qui permet une vie animale et végétale riche. Aujourd'hui, il n'en affiche que 22% en bon état écologique.

Le SDAGE 2022-2027 a été approuvé par arrêté du préfet coordonnateur de bassin en date du 21 mars 2022. Il est le résultat de 2 ans de travail, faisant suite à un état des lieux et à une grande consultation du public en 2021.

Les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

Un SAGE (Schéma d'aménagement et de gestion des eaux) est un instrument de planification pour la gestion de l'eau. Il est élaboré par la Commission locale de l'eau (CLE), et fixe les objectifs d'utilisation, de valorisation et de protection de la ressource en eau et des milieux aquatiques de son périmètre (cf. article 5 de la loi sur l'eau de 1992 abrogée, repris par l'article L212-3 du code de l'environnement). C'est un outil stratégique à portée règlementaire (arrêté par le(s) préfet(s) de département), qui permet de répondre aux objectifs de la Directive Cadre européenne sur l'Eau (2000) et de la Directive «inondation» (2007). Il est constitué d'un PAGD (Plan d'Aménagement et de Gestion Durable de la ressource en eau et les milieux aquatiques) et d'un Règlement.

Qualité des eaux superficielles

Pour les masses d'eau sur lesquelles les actions engagées ou prévues permettent d'effacer ou de réduire les pressions de manière à atteindre le bon état ou le bon potentiel d'ici 2027.

Le report de délais au-delà de 2027 est limité aux cas suivants, conformément à la DCE :

- Masses d'eau à risques de non atteinte du bon état du fait de substances prioritaires introduites dans la directive 2013/39, et qui peuvent faire l'objet de reports de délais pour « faisabilité technique » et « coûts disproportionnés » jusqu'en 2033, voire 2039 en fonction des possibilités de réduction de la pression
- Masses d'eau à risques de non atteinte du bon état du fait de conditions naturelles liées à l'inertie des milieux malgré la mise en œuvre des mesures nécessaires pour atteindre cet objectif d'ici 2027.

La dérogation pour un objectif moins strict, pour les masses d'eau qui nécessiteront des actions sur plus d'un cycle pour atteindre le bon état. Cela correspond à l'état attendu de la masse d'eau une fois que toutes les mesures techniquement faisables à un coût non disproportionné ont été mises en œuvre.

À long terme, l'objectif à atteindre demeure le bon état. L'objectif moins strict correspondant à un état intermédiaire à l'horizon 2027.

État chimique

L'état chimique est évalué par le respect de Normes de Qualité Environnementale (NQE) pour 41 substances ou familles de substances, dont 8 dites ubiquistes. Les résultats sont donnés avec et sans les substances ubiquistes. Les substances se démarquent par leur caractère persistant et bioaccumulable. L'objectif de bon état chimique consiste à respecter les normes de qualité environnementale (NQE) pour chacune de ces substances dans l'eau voire dans les organismes vivants et les sédiments.

État écologique

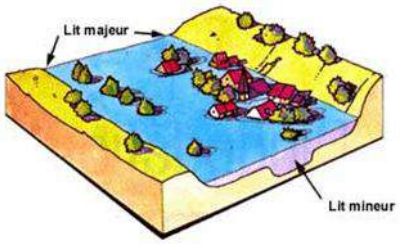
L'état écologique est apprécié au regard de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques associés à cette masse d'eau. Il est déterminé par rapport au respect de valeur de paramètres biologiques (espèces animales et végétales) et physico-chimiques (du cycle de l'oxygène, les nutriments, la température, la salinité, le pH et les micropolluants appelées « substances spécifiques »). Un « bon état écologique des cours d'eau » correspond au respect de valeurs pour des paramètres biologiques et des paramètres physico-chimiques sous-tendant la biologie. L'état écologique comprend 5 classes allant du bleu (très bon état) au rouge (mauvais état), le vert étant le bon état, objectif à atteindre.

Les inondations

Le **risque d'inondation** est à l'origine d'approximativement 80% du coût des dommages dus aux catastrophes naturelles en France et 60% du nombre total d'arrêtés de catastrophes naturelles. Il concerne environ 280 000 kilomètres de cours d'eau répartis sur l'ensemble du territoire national.

Le **Ministère de l'Écologie et du Développement Durable** a établi une typologie des phénomènes naturels dans le cadre de leur suivi sur le territoire français. Cette typologie distingue **cinq catégories d'inondations** :

- Par une crue (débordement de cours d'eau) ;
- Par ruissellement et coulée de boue ;
- Par lave torrentielle (torrent et talweg) ;
- Par remontées de nappes phréatiques ;
- Par submersion marine.



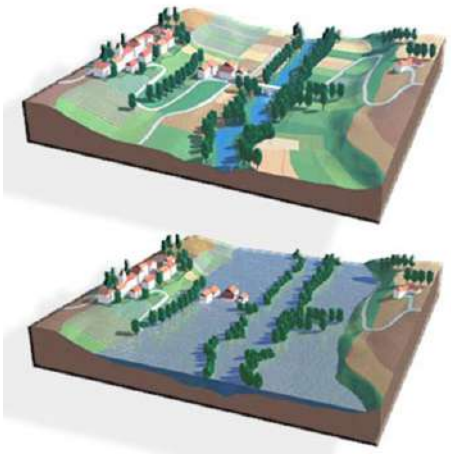
L'inondation est une submersion temporaire, par l'eau, de terres qui ne sont pas submergées en temps normal. Cette notion recouvre les inondations dues aux crues de rivières, des torrents de montagne et des cours d'eau intermittents méditerranéens ainsi que les inondations dues à la mer dans les zones côtières.

L'inondation est un phénomène naturel qui constitue une menace susceptible de provoquer des pertes de vie humaine, le déplacement de populations et des arrêts ou des perturbations d'activités économiques. Elle peut également nuire à l'environnement et compromettre gravement le développement économique.

Le territoire peut être soumis à plusieurs types d'inondations :

- Montée lente des eaux en région de plaine ;
- Formation rapide de crues torrentielles consécutives à des averses violentes ;
- Ruissellement pluvial urbain ;

On appelle inondation, la submersion plus ou moins rapide d'une zone avec des hauteurs d'eau variables. Elle résulte de crues liées à des précipitations prolongées.
La crue correspond à l'augmentation soudaine et importante du débit du cours d'eau dépassant plusieurs fois le débit naturel. Lorsqu'un cours d'eau est en crue, il sort de son lit habituel nommé lit mineur pour occuper en partie ou en totalité son lit majeur qui se trouve dans les zones basses situées de part et d'autre du lit mineur.



Les Plan de Prévention des Risques inondations du territoire

Le Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles est un outil réglementaire visant à limiter, dans une perspective de développement durable, les conséquences humaines et économiques des catastrophes naturelles.

Le Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles est élaboré et mis en application par l'État sous l'autorité du Préfet de département.

Le Plan de Prévention des Risques d'inondation s'inscrit dans une démarche d'aménagement du territoire englobant quatre grands axes :

- La prévention des risques d'inondation, qui passe par l'information des populations, mais aussi par des mesures plus restrictives comme l'interdiction d'extension de l'urbanisation dans certaines zones sensibles,

- La protection contre les crues. Les moyens sont à rechercher à l'échelle du cours d'eau (limitation du ruissellement sur les versants, stockage dans des bassins, fossés, …) comme à l'échelle locale (protection contre les crues par endiguements ou recalibrage du lit mineur, par exemple),

- La prévision des crues. La prévision du risque s'effectue, d'une part, par analogies aux situations passées grâce au retour d'expérience des crues historiques (connaissance du comportement du cours d'eau) et, d'autre part, par la mise en place d'un Service de Prévision de Crues sur le cours d'eau étudié ;

- La gestion des crues. Celle-ci dépend essentiellement du temps de réaction des populations et des collectivités face aux événements exceptionnels. Pour cela, la mise en place de plans de secours et d'évacuation est un moyen efficace d'organiser la gestion de crue.

La prescription d'un Plan de Prévention des Risques n'exclut absolument pas que des mesures de protection et de prévision soient prises par ailleurs. Il y a, bien au contraire, complémentarité entre toutes ces actions.

Les inondations par ruissellement et coulée de boue

Une inondation par ruissellement pluvial est provoquée par « les seules précipitations tombant sur l'agglomération, et (ou) sur des bassins périphériques naturels ou ruraux de faible taille, dont les ruissellements empruntent un réseau hydrographique naturel (ou artificiel) à débit non permanent, ou à débit permanent très faible, et sont ensuite évacués par le système d'assainissement de l'agglomération ou par la voirie. Il ne s'agit donc pas d'inondation due au débordement d'un cours d'eau permanent, traversant l'agglomération, et dans lequel se rejettent les réseaux pluviaux » *(Source : Centre Européen de Prévention du Risque d'Inondation)*.

Ce type d'inondation se manifeste en cas d'épisode pluvieux intense. Il arrive que les bassins versants concernés n'aient jamais subi d'inondations connues, même modérées, et qu'ils soient subitement affectés par une inondation exceptionnelle.

Cette situation accroît la vulnérabilité des habitants exposés, qui n'ont pas conscience de l'existence d'un risque.

De nombreuses caractéristiques du bassin versant, morphologiques, topographiques, géologiques, pédologiques, hydrauliques peuvent influencer le développement et l'ampleur du ruissellement :

- la pente : les vitesses d'écoulement seront d'autant plus élevées que les pentes moyennes sur le bassin versant seront fortes ;
- la nature, la dimension et la répartition des axes d'écoulement naturels (fossés, etc.) et artificiels (réseau et ouvrages hydrauliques, configuration du réseau de voiries), courants et exceptionnels ;
- les points bas, les dépressions topographiques qui peuvent constituer des zones de stockage (mares, etc.), ouvrages souterrains ;

- le couvert végétal des bassins est un élément important en zones rurales et périurbaines : bois et forêts, prairies, terres labourées, etc. Un sol peu végétalisé favorisera le ruissellement des eaux et conduira à des temps de réponse beaucoup plus courts qu'un couvert forestier ou herbeux dense ;
- L'imperméabilisation du sol : un sol goudronné produit immédiatement et en totalité le ruissellement de la pluie reçue ;
- la nature du sol et son état sont déterminants : les sols secs et les sols saturés notamment, mais aussi le phénomène de battance (le sol devient compact et absorbe moins rapidement l'eau), favorisent l'apparition du ruissellement.

Risque d'inondation par remontée de nappe

Les inondations par remontées de nappe sont des phénomènes complexes qui se produisent lorsque le niveau d'une nappe superficielle libre dépasse le niveau topographique des terrains qui la renferment. Lorsque les précipitations excèdent d'année en année, le niveau de la nappe s'élève et peut atteindre et même dépasser le niveau du sol. La recharge naturelle annuelle de la nappe est alors supérieure à la vidange annuelle vers les exutoires de la nappe, qu'ils soient naturels ou anthropiques, et une inondation par remontée de nappe survient.

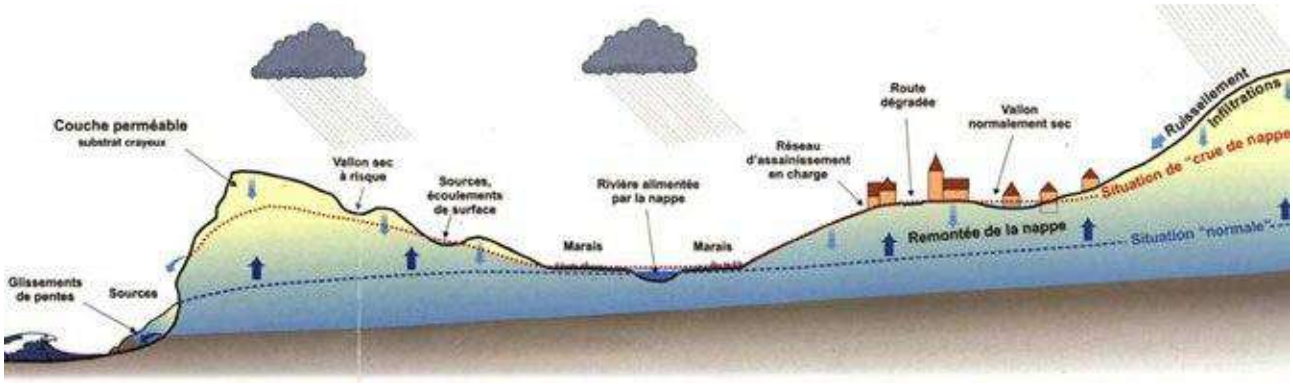


Figure 50. Schéma d'une remontée de nappe - Source : SIGES Seine-Normandie

Le risque tempête

La tempête se manifeste par des vents très forts tournant dans le sens contraire des aiguilles d'une montre
autour du centre dépressionnaire. Le phénomène concerne une zone de diamètre de 200 à 900 km, mais dans son déplacement rapide, des milliers de kilomètres peuvent être touchés dans une seule journée. Toutes les communes sont exposées au risque tempête et l'information préventive concerne l'ensemble
du territoire départemental.

En France, ce sont en moyenne chaque année quinze tempêtes qui affectent nos côtes, dont une à deux peuvent être qualifiées de " fortes " selon les critères utilisés par Météo-France. Bien que le risque tempête intéresse plus spécialement le quart nord- ouest du territoire métropolitain et la façade atlantique dans sa totalité, les tempêtes survenues en décembre 1999 ont souligné qu'aucune partie du territoire n'est à l'abri du phénomène. Elles ont également démontré l'ampleur des conséquences (humaines, économiques, environnementales) que les tempêtes sont en mesure de générer. Les tempêtes des 26, 27 et 28 décembre 1999 ont en effet été les plus dramatiques de ces dernières dizaines d'années, avec un bilan total de 92 morts et de plus de 15 milliards d'euros de dommages. Leur période de retour a été estimée de l'ordre de 400/500 ans. L'une des caractéristiques de ces tempêtes a été que les vents violents ont concerné une très grande partie du territoire métropolitain et pas seulement des secteurs " classiquement " frappés par ce type de phénomène.

II. Agriculture et Sylviculture

1. L'érosion des sols

L'érosion des sols est un phénomène naturel qui se déroule en deux étapes : le détachement de particules et petits agrégats par l'impact des gouttes de pluie ; puis l'entraînement de ce sol vers l'aval par le ruissellement.

Plusieurs facteurs conduisent au phénomène d'érosion :

La pluie : l'érosion hivernale avec des pluies continues et peu intenses et l'érosion printanière avec des pluies courtes, intenses et des orages.

Le sol : les sols limoneux et sablo-limoneux sont particulièrement sensibles à l'érosion, notamment lorsqu'ils sont pauvres en humus.

Le relief : les rigoles apparaissent à partir de 2 % de pente).

Les pratiques culturales : certaines pratiques culturales augmentent la sensibilité du sol à l'érosion, tel l'accroissement du poids des machines qui favorise le tassement. Certains systèmes de cultures restituent peu de matière organique alors qu'elle constitue un facteur de protection des sols.

L'occupation du sol : Les éléments influents peuvent être la taille, la forme, le positionnement et l'orientation des parcelles, l'assolement pratiqué sur l'ensemble d'un bassin versant, les éléments fixes du paysage.

L'érosion des sols peut avoir des conséquences non négligeables sur l'ensemble du territoire :

Milieux naturels : L'érosion emporte de nombreuses particules qui peuvent être néfastes pour la qualité des eaux, et peut provoquer le colmatage des rivières et des zones marécageuses par les limons entraînant des conséquences sur la biodiversité.

Pertes agronomiques : L'érosion peut provoquer d'importantes pertes de terre (souvent les plus fertiles), de fertilisants et d'amendements au niveau d'une parcelle, ce qui peut engendrer une perte des potentialités agronomiques ou endommager les cultures et diminuer les rendements.

Dégâts sur biens publics et privés : Les eaux de ruissellement peuvent occasionner de nombreux dommages aux infrastructures, et les dégâts sont d'autant plus importants que les eaux de ruissellement sont chargées en sédiments.

III. Valorisation et attractivité

Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

Afin de limiter l'occurrence et les conséquences des risques industriels, l'État a répertorié les établissements les plus dangereux et les a soumis à réglementation. La loi de 1976 sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (I.C.P.E) distingue :

- Déclaration : pour les activités les moins polluantes et les moins dangereuses. Une simple déclaration en préfecture est nécessaire ;
- Enregistrement : pour les secteurs dont les mesures techniques pour prévenir les inconvénients sont bien connues (stations-service, entrepôts...), un régime d'autorisation simplifiée, ou régime dit d'enregistrement, a été créé en 2009.
- Autorisation : pour les installations présentant les risques ou pollutions les plus importants. L'exploitant doit faire une demande d'autorisation avant toute mise en service, démontrant l'acceptabilité du risque. Le préfet peut autoriser ou refuser le fonctionnement ;
- Les plus dangereuses, dites « installations Seveso » sont assujetties à une réglementation spécifique (loi de juillet 1987 et directive 2012/18/UE du 4 juillet 2012, dite directive Seveso 3, relative aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses, entrée en vigueur le 1er juin 2015).

Cette classification s'opère pour chaque établissement en fonction de différents critères : activités, procédés de fabrication, nature et quantité des produits élaborés, stockés... Afin de maitriser au mieux les enjeux humains, économiques et environnementaux liés à ces I.C.P.E, l'Etat a créé une inspection des installations classées et s'implique fortement pour le respect de la réglementation en vigueur.

Pour certains sites existants SEVESO classés seuil haut, les plans de prévention des risques technologiques (PPRT, mis en place en 2003) participent à la politique de maitrise des risques sur les territoires sur lesquels ils sont implantés. L'objectif est d'améliorer la coexistence de ces sites industriels avec leurs riverains.

IV. Biodiversité et Paysage

1. Sites inscrits et sites classés

Il existe deux niveaux de protection :

- **Le classement** est une protection forte qui correspond à la volonté de maintien en l'état du site désigné, ce qui n'exclut ni la gestion ni la valorisation. Généralement consacré à la protection de paysages remarquables, le classement peut intégrer des espaces bâtis qui présentent un intérêt architectural et sont des parties constitutives du site.

- **L'inscription** à l'inventaire supplémentaire des sites constitue une garantie minimale de protection. Elle impose aux maitres d'ouvrage l'obligation d'informer l'administration 4 mois à l'avance de tout projet de travaux de nature à modifier l'état ou l'aspect du site.

2. Monuments historiques

La protection des immeubles au titre des monuments historiques relève de la loi du 31 décembre 1913 (article 1 à 13 ter). Elle institue deux mesures distinctes en fonction de la valeur patrimoniale du monument :

- Les immeubles dont la conservation présente, du point de vue de l'histoire ou de l'art, un intérêt public (article 1), peuvent être classés en totalité ou en partie ;
- Les immeubles qui, sans justifier une demande de classement immédiat, présentent un intérêt d'histoire ou d'art suffisant pour en rendre désirable la préservation (article 2) peuvent être inscrits à l'inventaire supplémentaire des monuments historiques.

La protection au titre des monuments historiques implique par ailleurs la préservation des abords du monument. S'appliquent ainsi des périmètres de protection au sein desquels l'Architecte des Bâtiments de France est appelé à donner son avis sur tous les projets (constructions, réhabilitations, aménagements extérieurs). Cet avis est fondé sur la nécessité de préserver les abords du monument pour ne pas nuire à sa mise en valeur. Un monument n'est en effet pas un objet isolé, posé là « par hasard » et indifférent à ce qui l'entoure : il s'inscrit dans une histoire, un contexte, et entretient des relations complexes avec son environnement.

3. Zones Naturelles d'Intérêt Reconnu

Sous le terme de « **zones naturelles d'intérêt reconnu** » sont regroupés :

- Les **espaces naturels protégés** par : les Réserves Naturelles Nationales (RNN), les Réserves Naturelles Régionales (RNR), les Réserves Biologiques de l'ONF (RNB), les sites Natura 2000 (Sites d'Importance Communautaire et Zones de Protection Spéciale), les Arrêtés de Protection de Biotope (APB), les Espaces Naturels Sensibles (ENS), etc.

- Les **espaces inventoriés au titre du patrimoine naturel** : Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF), Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), etc.

Ces zones sont recensées à partir des données fournies par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement des Hauts-de-France (DREAL).

Arrêté de Protection de Biotope

Les arrêtés de protection de biotope sont des aires protégées à caractère réglementaire, qui ont pour objectif de prévenir, par des mesures réglementaires spécifiques de préservation de leurs biotopes, la disparition d'espèces protégées.

Ces biotopes sont nécessaires à leur alimentation, à leur reproduction, à leur repos ou à leur survie. Ils peuvent être constitués par des mares, des marécages, des marais, des haies, des bosquets, des landes, des dunes, des pelouses ou par toutes autres formations naturelles peu exploitées par l'homme. Il peut arriver que le biotope d'une espèce soit constitué par un lieu artificiel (combles des églises, carrières), s'il est indispensable à la survie d'une espèce protégée.

L'initiative de la préservation des biotopes appartient à l'Etat sous la responsabilité du préfet. Les inventaires scientifiques servent de base à la définition des projets. La réglementation instituée par l'arrêté consiste essentiellement en interdictions d'actions ou d'activités pouvant nuire à l'objectif de conservation du ou des biotopes. Il existe actuellement 672 arrêtés de protection de biotope.

Les Espaces Naturels Sensibles

Les Espaces Naturels Sensibles (ENS) des départements sont des outils de protection des espaces naturels par leur acquisition foncière ou par la signature de conventions avec les propriétaires publics ou privés. Les départements mènent une politique de préservation, de gestion et de mise en valeur de ces espaces naturels par les moyens juridiques et financiers dont ils disposent.

Les politiques portées par les pouvoirs publics, dont la compétence des départements sur les Espaces Naturels Sensibles, répondent au besoin prégnant de préservation des richesses et des dynamiques naturelles, mais n'ont pas permis d'inverser la tendance au déclin de la biodiversité, à la banalisation des paysages et au déséquilibre de certaines fonctionnalités écologiques (déplacement des espèces, cycle de l'eau, etc.).

Afin de préserver la qualité des sites et des paysages, le département s'engage pour la protection et la valorisation des espaces naturels sensibles. Il assure leur gestion et permet l'ouverture au public de ces sites exceptionnels. À travers le Schéma des espaces naturels, l'objectif du département est de proposer une stratégie ambitieuse et ouverte sur les enjeux actuels liés à la biodiversité puis de la décliner en un plan d'actions inscrit dans le partenariat et la durée.

Les Sites Natura 2000

Les Directives européennes 92/43, dite **directive « Habitats-faune-flore »,** et 79/409, dite **directive « Oiseaux »**, sont des instruments législatifs communautaires qui définissent un cadre commun pour la conservation des plantes, des animaux sauvages et des habitats d'intérêt communautaire.

La **Directive « Oiseaux »** propose la conservation à long terme des espèces d'oiseaux sauvages de l'Union européenne en ciblant 181 espèces et sous-espèces menacées qui nécessitent une attention particulière. Plus de 3000 sites ont été classés par les Etats de l'Union en tant que **Zones de Protection spéciale (ZPS).**

La **Directive « Habitats faune flore »** établit un cadre pour les actions communautaires de conservation d'espèces de faune (hors avifaune) et de flore sauvages ainsi que de leur habitat. Cette Directive répertorie plus de 200 types d'habitats naturels, 200 espèces animales et 500 espèces végétales présentant un intérêt communautaire et nécessitant une protection. Les **Zones Spéciales de Conservation (ZSC),** actuellement plus de 20 000 pour 12 % du territoire européen, permettent une protection de ces habitats et espèces menacées.

L'ensemble de ces **ZPS et ZSC forme le réseau Natura 2000**. Ce réseau écologique européen est destiné à préserver à long terme la biodiversité sur l'ensemble de l'Europe en assurant le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable, des habitats naturels et habitats d'espèces de faune et de flore d'intérêt communautaire.

Les procédures de désignation des sites Natura 2000 s'appuient sur la garantie scientifique que représentent les inventaires des habitats et espèces selon une procédure validée, en France, par le **Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN)**.

Il s'agit de promouvoir une gestion adaptée des habitats naturels et des habitats de la faune et de la flore sauvages, tout en tenant compte des exigences économiques, sociales et culturelles ainsi que des particularités régionales et locales de chaque État membre.

Le **réseau Natura 2000** n'a pas pour objet de constituer des "sanctuaires de nature" où toute activité humaine serait proscrite. La procédure de concertation mise en place en France permet à un comité de pilotage constitué localement, avec une forte représentation des collectivités territoriales et une représentation de l'ensemble des activités économiques et de loisirs intéressés par le site, de déterminer les orientations et principes de gestion durable.

Des **outils contractuels** (contrat Natura 2000, mesures agro-environnementales et chartes Natura 2000) permettent de mettre en œuvre concrètement les orientations de gestion définies dans les documents d'objectifs (DOCOB).

Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

Le programme **Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)** a été initié par le ministère de l'Environnement en 1982. Il a pour objectif de se doter d'un outil de connaissance des milieux naturels français. L'intérêt des zones définies repose soit sur l'équilibre et la richesse de l'écosystème, soit sur la présence d'espèces de plantes ou d'animaux rares et menacés. **L'inventaire des ZNIEFF n'impose aucune réglementation opposable aux tiers.**

L'inventaire Z.N.I.E.F.F est réalisé à l'échelle régionale par des spécialistes dont le travail est validé par le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN) nommé par le préfet de Région. Les données sont ensuite transmises au Muséum national d'histoire naturelle pour évaluation et intégration au fichier national informatisé. Cet inventaire est permanent : une actualisation régulière du fichier est programmée pour inclure de nouvelles zones décrites, exclure des secteurs qui ne présenteraient plus d'intérêt et affiner, le cas échéant, les délimitations de certaines zones. Dans chaque région, le fichier régional est disponible à la DIREN.

Deux types de zones sont définis :

- **ZNIEFF de type I** : secteurs de superficie limitée en général, caractérisés par leur intérêt biologique remarquable.
- **ZNIEFF de type II** : grands ensembles naturels riches, peu modifiés ou qui offrent des potentialités biologiques importantes.

La prise en compte d'une zone dans le fichier ZNIEFF ne lui confère **aucune protection réglementaire**. Dans le cadre de l'élaboration de documents d'urbanisme (PLU, Carte Communale, Schéma directeur, SCoT, etc.), l'inventaire ZNIEFF est une base essentielle pour **localiser les espaces naturels et les enjeux induits**. Une jurisprudence, maintenant étoffée, rappelle que l'existence d'une ZNIEFF n'est pas en elle-même de nature à interdire tout aménagement.
En revanche, la **présence d'une ZNIEFF** est un élément révélateur d'un **intérêt biologique** et, par conséquent, peut constituer un indice pour le juge lorsqu'il doit apprécier la légalité d'un acte administratif au regard des dispositions législatives et réglementaires protectrices des espaces naturels. Il arrive donc que le juge sanctionne des autorisations d'ouverture de carrière, de défrichement, de classement en zone à urbaniser sur des espaces classés ZNIEFF. Il arrive aussi qu'il estime que la prétendue atteinte à une ZNIEFF ne révèle en fait aucune atteinte à un espace méritant d'être sauvegardé. L'objectif de l'inventaire ZNIEFF est d'établir une **base de connaissances**, accessible à tous et consultable en phase avant-projet, afin d'améliorer la prise en compte de l'espace naturel et d'éviter autant que possible que certains enjeux environnementaux ne soient révélés trop tardivement.

Les sites en gestion du Conservatoire des Espaces Naturels

Le Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France est né le 20 juin 2020 de la fusion des Conservatoires d'espaces naturels de Picardie (créé en 1989) et du Nord et du Pas-de-Calais (créé en 1994). C'est une association, à but non lucratif, reconnue d'intérêt général. Il est membre du réseau national des Conservatoires d'espaces naturels
Ses objectifs sont la protection et la valorisation du patrimoine naturel de l'Aisne, du Nord, de l'Oise, du Pas-de-Calais et de la Somme. Il intervient ainsi plus de 490 sites naturels (coteaux calcaires, prairies alluviales, étangs, marais, tourbières, etc.) représentant plus de 16 800 hectares d'espaces. Le Conservatoire y préserve la faune, la flore, les habitats naturels, les objets géologiques et les paysages.

Conservatoire d'espaces naturels Hauts-de-France

Les sites Ramsar

La Convention relative aux zones humides d'importance internationale, particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau, appelée Convention de Ramsar, a été adoptée le 2 février 1971 à Ramsar, en Iran. Elle engage les Etats membres à la conservation et à l'utilisation durable de leurs milieux humides, et prévoit la création d'un réseau mondial de zones humides d'importance internationale : les sites Ramsar. À l'origine, ce réseau a été établi en faveur de la conservation des populations d'oiseaux d'eau.

Aujourd'hui, il est en constante extension à travers le monde pour conserver et gérer durablement les milieux humides au patrimoine écologique inestimable.

La France a ratifié la Convention de Ramsar en 1986 et a labélisé à ce jour 48 sites Ramsar. Pour être labélisés Ramsar, les sites, quelle que soit leur superficie, doivent répondre à au moins l'un des neuf critères de désignation Ramsar, et constituent ainsi la vitrine des milieux humides français :

- Critère 1 : elle contient un exemple représentatif, rare ou unique de type de zone humide (quasi) naturelle de la région biogéographique concernée ;
- Critère 2 : elle abrite des espèces ou des communautés écologiques vulnérables, menacées d'extinction ou gravement menacées d'extinction ;
- Critère 3 : elle abrite des populations d'espèces animales ou végétales importantes pour le maintien de la diversité biologique d'une région biogéographique particulière ;
- Critère 4 : elle abrite des espèces végétales ou animales à un stade critique de leur cycle de vie ou elle sert de refuge dans des conditions difficiles ;

- Critère 5 : elle abrite, habituellement, 20 000 oiseaux d'eau ou plus ;
- Critère 6 : elle abrite, habituellement, 1% des individus d'une population d'une espèce ou sous-espèce d'oiseaux d'eau ;
- Critère 7 : elle abrite une proportion importante d'espèces de poissons indigènes, d'individus à différents stades du cycle de vie, d'interactions interspécifiques ou de populations représentatives des avantages ou des valeurs des zones humides et contribue ainsi à la diversité biologique mondiale ;
- Critère 8 : elle sert de source d'alimentation importante pour les poissons, de frayère, de zone d'alevinage ou de voie de migration dont dépendent des stocks de poissons se trouvant dans la zone humide ou ailleurs
- Critère 9 : elle abrite régulièrement 1% des individus d'une population d'une espèce ou sous-espèce animale dépendant des zones humides (hors avifaune).

Schéma Régional de Cohérence Ecologique

Le schéma régional de cohérence écologique de Picardie n'a pas été adopté et n'est donc pas opposable. Néanmoins, le projet soumis à enquête publique permet d'identifier les enjeux des continuités écologiques.
Le SRCE a identifié **5 sous-trames écologiques**, composantes des continuités écologiques régionales. Il s'agit :

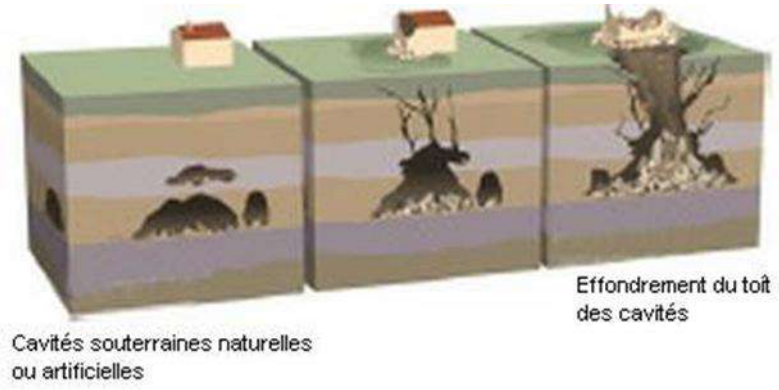
- De la sous-trame arborée ;
- De la sous-trame herbacée ;
- De la sous-trame herbacée humide ;
- De la sous-trame des milieux ouverts calcicoles ;
- De la sous-trame littorale.

Les **continuités écologiques** sont composées :

- Des réservoirs de biodiversité : ZNIEFF, zones Natura 2000, etc.
- Des corridors écologiques : milieux plus communs permettant aux espèces de se déplacer entre les réservoirs de biodiversité.

V. Aménagement concerté

Un risque d'effondrement présent



Les effondrements/affaissements sont des mouvements de terrain liés à l'existence d'une cavité souterraine, et de nombreuses cavités souterraines sont présentes sur le territoire : d'après le portail gouvernemental de prévention des risques, une soixantaine de cavités souterraines sont recensées sur le territoire sur 10 communes.

Il importe de souligner que ce porter à connaissance des risques « cavités » est établi au regard de la connaissance actuelle et n'est donc pas exhaustif. Au contraire, il doit être enrichi à chaque fois que des éléments nouveaux et/ou des informations supplémentaires (ex. suite à une étude de risque) permettent de définir, localiser précisément les cavités et les caractériser.

Retrait gonflement d'argile

Le retrait gonflement des argiles est un risque géologique non dangereux pour l'homme, mais causant des dégâts importants sur les espaces bâtis. En effet, les sols argileux évoluent spatialement en fonction de leur teneur en eaux. Sous le climat des régions comme les Hauts-de-France, ceux-ci sont généralement proches de la saturation. Lors de période de sécheresse, l'eau a tendance à s'en échapper (phase de retrait qui sera suivie d'une phase de gonflement lors des nouvelles précipitations), ce qui peut engendrer des mouvements de sols susceptibles de provoquer des dégâts plus ou moins significatifs sur les espaces bâtis alentour.

La lenteur et la faible amplitude du phénomène de retrait–gonflement le rendent sans danger pour l'homme. Mais l'apparition de tassements différentiels peut avoir des conséquences importantes sur les bâtiments.

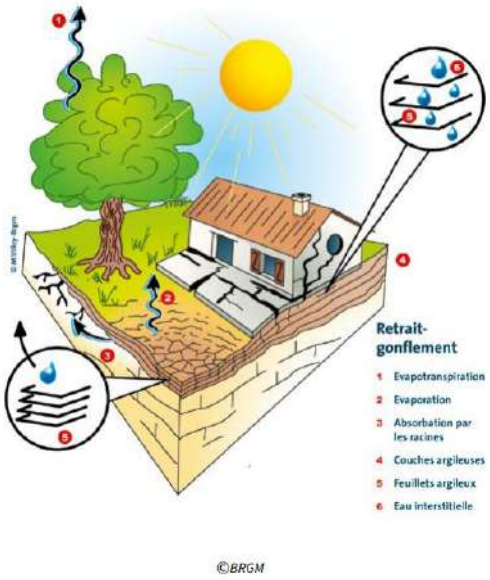


Figure 51. Schéma retrait et gonflement des argiles

Les vents cycloniques

Les cyclones sont des phénomènes météorologiques violents. Ils peuvent être définis comme une formation nuageuse qui se développe autour d'un centre de rotation et forme un tourbillon. Il s'agit d'un système de vent en rotation. Ce phénomène est marqué par une dépression importante accompagnée de précipitations parfois intenses et de vents violents. Un cyclone se distingue d'une tempête par la vitesse de ses vents.

Les cyclones sont de tailles variables : leur diamètre peut s'étendre de 500 à 1000 km. Ils sont composés de deux éléments : l'œil et le mur.

- L'œil est le centre du cyclone. Il s'agit d'une zone d'accalmie sèche et peu ventilée. Les vents y sont faibles et les précipitations quasi nulles. C'est la partie où la pression atmosphérique est la plus basse et la température en altitude la plus chaude. Cette température peut atteindre jusqu'à 10°C de plus que dans le mur. En moyenne, le diamètre de l'œil varie de 30 à 60 km. Toutefois, il peut parfois atteindre jusque 150 km.

- Le mur est la zone qui entoure l'œil. Il est constitué de nuages cumulonimbus (nuage caractéristique du phénomène orageux avec une largeur variant de 5 à 15 km). Leur sommet atteint 12 à 15 km d'altitude. Dans cette zone, les vents peuvent souffler jusqu'à 350 km/h et sont présentes des pluies diluviennes. Il s'agit donc de la partie où les vents sont les plus puissants et les pluies les plus fortes. Le mur mesure entre 100 et 200 km de diamètre.

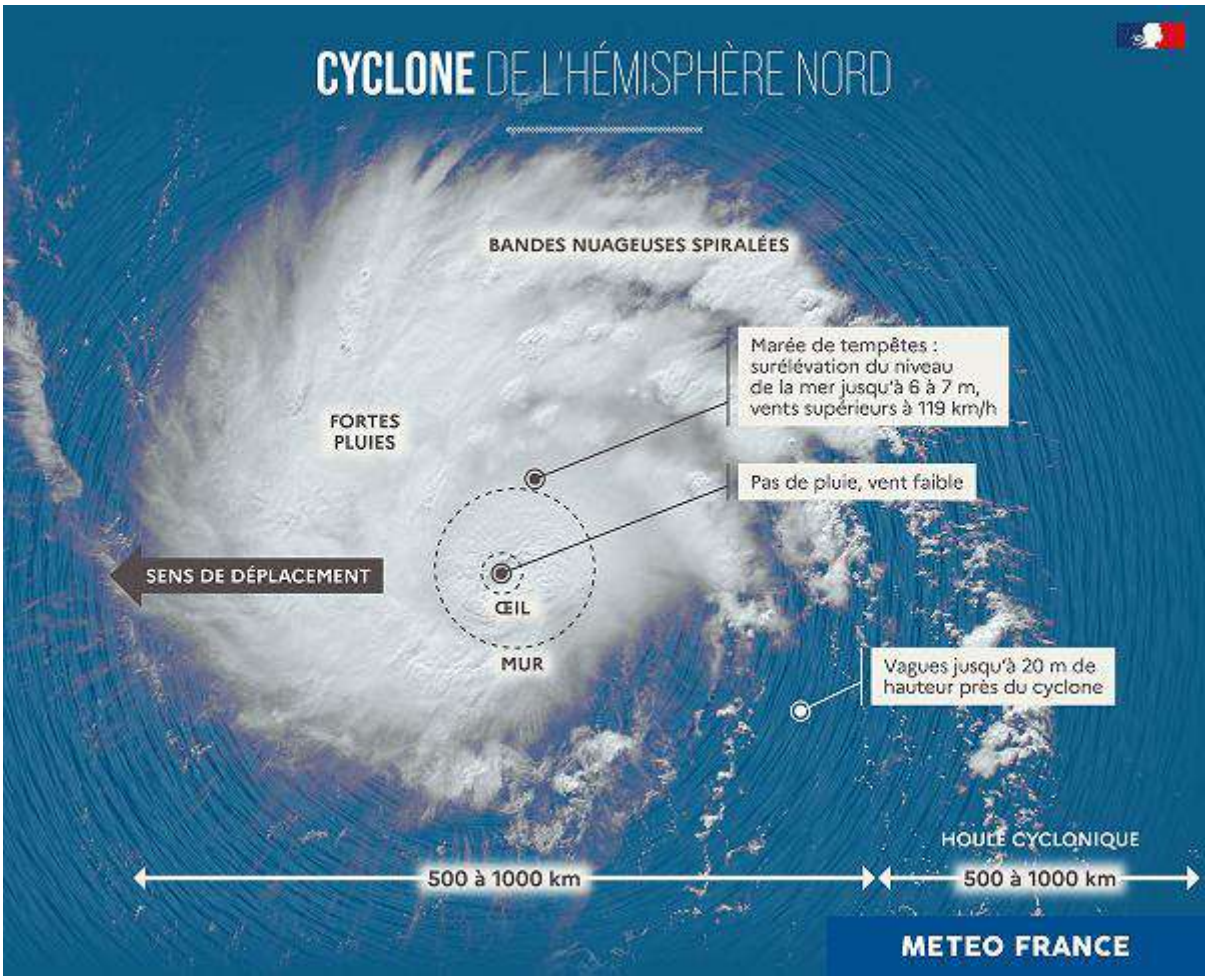


Figure 52. Composition d'un cyclone, source : Météo-France

VI. Général

- **Aléa**

L'aléa au sens large constitue un phénomène, une manifestation physique ou une activité humaine (par ex. : accidents industriels) susceptible d'occasionner des dommages aux biens, des perturbations sociales et économiques voire des pertes en vies humaines ou une dégradation de l'environnement.

Les aléas se caractérisent notamment par leur intensité, leur probabilité d'occurrence, leur extension spatiale, leur durée, et leur degré de soudaineté (cinétique). Ils peuvent être soudains, comme la foudre, ou progressifs, comme la sécheresse. On parle alors d'aléas à cinétique rapide ou à cinétique lente.

- **Aléas climatiques**

L'aléa climatique est un événement climatique ou d'origine climatique susceptible de se produire (avec une probabilité plus ou moins élevée) et pouvant entraîner des dommages

sur les populations, les activités et les milieux. Exemples : pluies torrentielles, tempête, canicule.

- **Aléas induits**

On appellera « aléas induits » les phénomènes physiques induits dans les milieux par les aléas climatiques. Par exemple, les épisodes de fortes précipitations (aléa climatique) sont susceptibles d'entraîner des inondations par ruissellement (aléa induit). De même, l'élévation du niveau de la mer (paramètre climatique) est susceptible de provoquer une augmentation de l'érosion côtière (aléa induit).

Il est important de rappeler que l'analyse des aléas induits est indépendante de l'analyse des paramètres et aléas climatiques.

- **Climat**

Zone géographique avec l'ensemble des caractéristiques de l'atmosphère (température, pluviométrie, pression atmosphérique, humidité, ensoleillement, vents, etc.) et de leurs variations, à une échelle spatiale donnée et sur une période suffisamment longue (30 ans selon l'Organisation Météorologique Mondiale).

- **Exposition à un aléa**

L'exposition correspond à la nature et au degré auxquels un système est exposé à des variations climatiques significatives (événements extrêmes, modification des moyennes climatiques, etc.)

- **Météo**

La météorologie est une discipline scientifique interdisciplinaire qui vise à comprendre les phénomènes atmosphériques. Elle tente par exemple de décrypter la formation des nuages, du vent ou des précipitations à court terme et localement.

- **Paramètres climatiques**

Ce sont les données observées ou calculées pour le futur qui permettent de caractériser le climat et son évolution sur un espace géographique. Par exemple : les températures moyennes, les vagues de chaleur, le régime de précipitations, les épisodes de sécheresse, …

- **Phénologie**

  Science qui étudie l'influence des variations climatiques sur certains phénomènes périodiques de la vie des plantes (germination, floraison) et des animaux (migration, hibernation).

- **Vulnérabilité**

La vulnérabilité est l'exposition aux risques économiques, sanitaires, sociaux, environnementaux, auxquels la collectivité et son territoire sont exposés du fait des changements climatiques, de la dépendance aux énergies fossiles, et de scénarios d'augmentation des prix de l'énergie.

À titre d'illustration, en cas de période de forte chaleur, la vulnérabilité d'un territoire sera fonction :

- De son degré d'exposition à l'augmentation des températures ;
- De ses caractéristiques socio-économiques telles que la présence de populations fragiles (personnes âgées par exemple), qui vont conditionner sa sensibilité à l'aléa chaleur ;
- De sa capacité d'adaptation (systèmes de prévention en place, accès aux équipements d'urgence, etc.)



VII. Abreviations

AR5	5ème rapport du GIEC
CERDD	Centre Ressource du Développement Durable
CH_4	Méthane
CITEPA	Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution
CO_2	Dioxyde de carbone
COVNM	Composé organique volatil non méthanique
EPCI	Etablissement Public de Coopération Intercommunale
GIEC	Groupe International d'Experts sur le Climat
GES	Gaz à effet de serre
HFC	Hydrofluorocarbone
INRA	Institut National de la Recherche Agronomique
PCAET	Plan Climat Air Energie Territoriale
PFC	Hydrocarbures perfluorés
PRG	Pouvoir de réchauffement global
NF_3	Trifluorure d'azote
NH_3	Ammoniac
N_2O	Protoxyde d'azote
NO_X	Oxydes d'azote
PDU	Plan de Déplacement Urbain
$PM_{2,5}$	Particules de dimètre inférieur à 2,5 microns
PM_{10}	Particules de dimètre inférieur à 10 microns
SCoT	Schéma de Cohérence Territorial
SF_6	Hexafluorure de soufre
SIG	Système d'Information Géographique
SO_2	Dioxyde de soufre
SRCAE	Schéma Régional Climat Air Energie
TECV	Loi de transition énergétique pour la croissance verte
UCTF	Utilisation des Terres, leur Changement et la Forêt

IV. ANNEXES

I. Ressource en eaux

1. Géomorphologie

Topographie

Source : Géoportail

Les **profils altimétriques**, à partir de la commune Bourthes (Haute vallée de l'Aa) vers la commune de Volckerinckhove (Frange flandrienne) et à partir de Recques-sur-Hem (Vallée Hem et du Bléquin) vers Ecques (Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques), fournissent les informations suivantes :



Figure 53. Profil altimétrique de la RB dans un axe Sud-Ouest / Nord- Est (droite A passant par Bourthes et Volckerinckhove)

L'altitude la plus importante est de 195,7 m située vers le Moulin du Petit Hasard. L'altitude la plus basse du profil est de 2,55 mètres et se situe au Marais de Tilques.



Figure 54. Profil altimétrique de la RB dans un axe Nord/Sud (droite B passant par Recques et Ecques)

Sur ce profil altimétrique, le creux situé à 18km est la commune de Wizernes (Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques) qui a une altitude de 20 mètres environ. L'altitude la plus haute est située sur le plateau des Landes à 91,7 mètres à seulement quelques mètres du point le plus bas. Cette pente a un pourcentage de 52%.



Figure 55. Profil altimétrique de la RB dans un axe Nord-Ouest / Sud- Est (droite C passant par Licques et Dohem)

-

L’altitude la plus importante est de 178,8 m située vers le Buisson au kilomètre 7 du profil. L’altitude la plus basse du profil est de 51,3 mètres et se situe au bois de Prédensart au kilomètre 15 du profil.

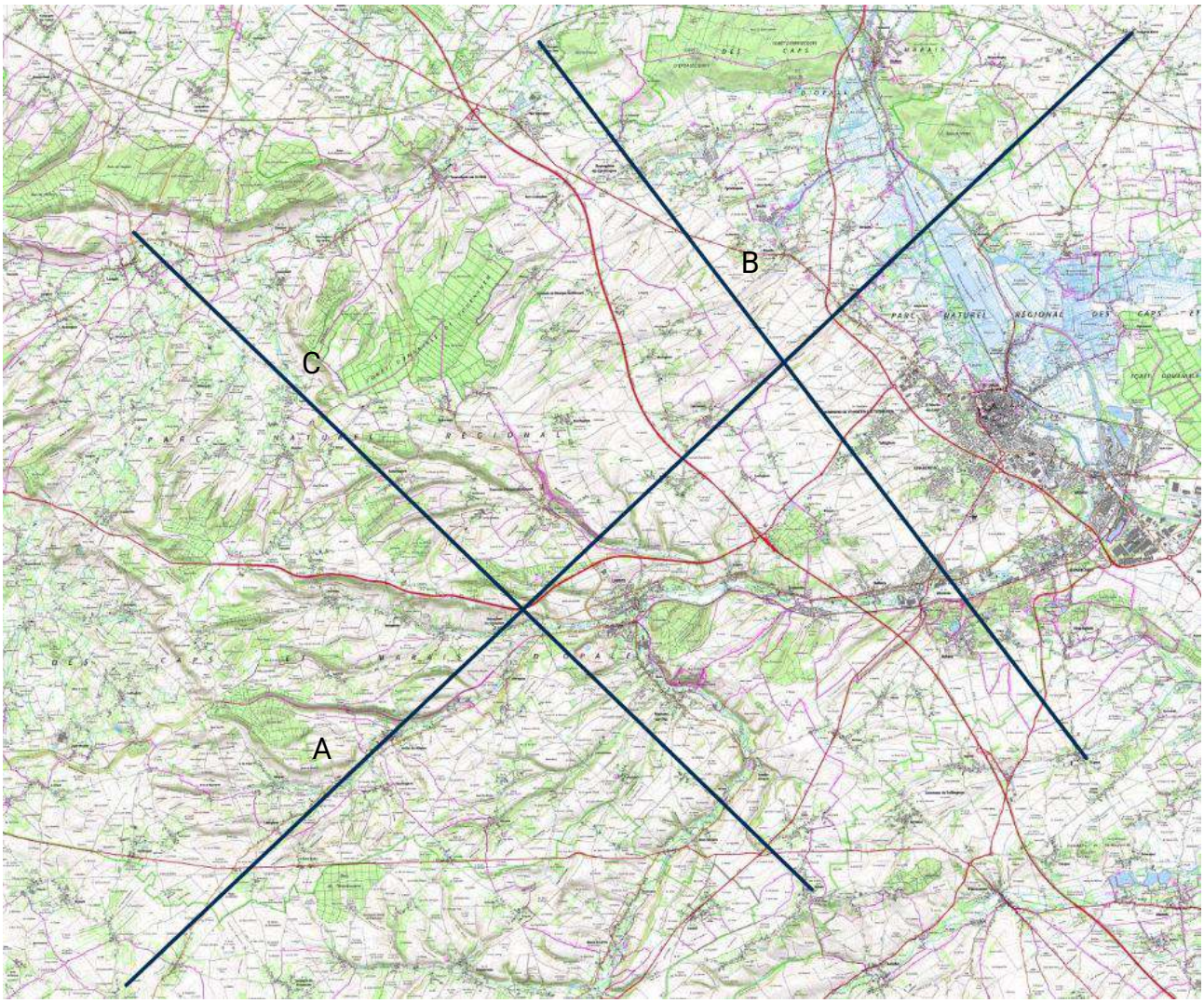


Figure 56. Capture d’écran des profils altimétriques réalisés sur Géoportail

Géologie et pédologie

Source : BRGM, Hauts-de-France Développement Durable

Étages géologiques

Il s’agit de représentations schématiques verticales des différentes séries stratigraphiques retrouvées sur le territoire. Ces étages géologiques sont réalisés lors de la réalisation d’un forage de reconnaissance ou par l’étude des affleurements.

Profondeur	Lithologie
De 0 à 4 m	Limon
De 4 à 9 m	Sable brun avec des couches argileuses
De 9 à 15 m	Craie avec des couches argileuse
De 15 à 45 m	Craie marneuse avec des morceaux
De 45 à 49 m	Craie marneuse grise avec des morceaux

Tableau 90. Sondage BSS004ELKJ réalisé sur la commune de Wavrans-sur-l'Aa (Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques)

Profondeur	Lithologie
De 0 à 4 m	terre limon
De 4 à 8 m	argile
De 8 à 10 m	silex
De 10 à 26 m	craie marneuses
De 26 à 108 m	craie blanche à silex Passées calcaires et marneuses
De 108 à 150 m	craie marneuse verdatre avec silex

Tableau 91. Sondage BSS004KPEE réalisé sur la commune de Longuenesse (Cuvette audomaroise)

Profondeur	Lithologie
De 0 à 1 m	Terre
De 1 à 2,5 m	Argile jaune
De 2,5 à 6,5 m	Craie jaune argileux
De 6,5 à 7 m	Silex
De 7 à 38 m	Craie blanche
De 38 à 60 m	Craie tendre

Tableau 92. Sondage BSS004KPEE réalisé sur la commune de Wismes (Vallée Hem et du Bléquin)

Les formations géologiques principales sont les suivantes :

Formation géologique	Type de géologie	Age de début	Age de fin	Epaisseur
Alluvions récentes, Holocène	Formations superficielles	Holocène	Actuel	1 à 15m
Loess, pouvant inclure à la base des vestiges tertiaires (sableux ou galets ou Lutétien silicifié) et des RS, Quaternaire	Formations superficielles	Quaternaire	Weichsélien	1 à 20m
Limon loessique avec cailloutis de base à silex, blocs silicifiés à nummulites et altérite argilo-sableuse d'Yprésien / Argile des Flandres (Yprésien), Quaternaire	Formations superficielles	Quaternaire	Weichsélien	1 à 10m
Cailloutis à silex en épandage au sommet des buttes tertiaires, Plio-Pléistocène	Formations superficielles	Néogène	Quaternaire	Moins de 5m
Yprésien argileux - Argile des Flandres (Orchies, Roubaix)	Couverture sédimentaire	Yprésien inférieur	Yprésien	0 à 120m, 150m au maximum
Dépôts sableux à fins de plaine maritime, pouvant inclure des tourbes interstratifiées, Holocène	Formations superficielles	Holocène	Holocène	1 à 25m

Tableau 93. Caractéristique des formations géologiques principales

2. États chimique et quantitatif des masses d'eau souterraine

Masses d'eau	État quantitatif	État chimique	Objectifs d'état chimique SDAGE 2022-2027	Motif de dérogation
FRAG301 Craie de l'Audomarois	Bon état		Bon état chimique 2039	Déclassement par des pesticides interdits
FRAG302 Calcaires du Boulonnai	Bon état	Bon état chimique	Bon état chimique 2015	
FRAG304 Craie de l'Artois et de la vallée de la Lys	Bon état		Bon état chimique 2039	Pressions agricoles diffuses, pollutions ponctuelles, activités économiques
FRAG305 Craie de la vallée de la Canche aval	Bon état		Bon état chimique 2039	Déclassement par des pesticides interdits
FRAG314 Sables du Landenien des Flandres	Bon état	Bon état chimique	Bon état chimique 2015	

-

Tableau 94. États et objectifs de quantité et de qualité des masses d'eau souterraines - SDAGE 2022-2027 Agence de l'eau Artois-Picardie

Captages

Le territoire comporte 58 captages d'eau potable répartis sur les sites suivants :

- ARQUES
- BAYENGHEM LES EPERLECQ
- BLENDECQUES
- CGE ARRAS
- EPERLECQUES
- GUEUDECOURT
- HEURINGHEM
- HOULLE
- MORINGHEM
- MOULLE
- MOYENNEVILLE
- NIELLES LES BLEQUIN
- S.MIXT EAU VALL ET MONT
- SI DE FAUQUEMBERGUES
- SI DE PIHEM HERBELLES
- SI DOHEM AVROULT
- SI DU PLATEAU BELLEVUE
- SI FAUQUEMBERGUES
- SI REGION ALQUINES
- SI REGION D ECQUES
- SI REGION DE BOURTHES
- SI REGION DE LUMBRES
- SI VALLEE HEM NORD
- SI VALLEE HEM SUD
- STE DES EAUX DE ST OMER
- ZUDAUSQUES
- STPGE LICQUES
- USINE ELEVATOIRE SNCF

Aires d'alimentation de captage (AAC)

L'aire d'alimentation d'un captage est la surface sur laquelle les eaux qui s'infiltrent alimentent le captage. Protéger l'aire d'alimentation d'un captage, c'est participer plus largement à l'effort visant à restaurer la qualité environnementale des ressources en eau.

Le périmètre d'étude est concerné par les aires d'alimentation de captage suivantes :

- Nord Audomarois ;
- Nielles-Les-Blequin ;
- Menneville ;
- Aires sur la Lys.

Prélèvement en eau sur le territoire

Sur l'année 2022, les prélèvements en eau sur le territoire de la Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre sont les suivants :

-

	Prélèvement annuel en m³	Pourcentage
Eau potable	26 763 042	24,5%
Autres usages économiques	8 715 998	75,1%
Irrigation	139 104	0,4%
Total général	**35 618 144**	100,0%

Tableau 95. Répartition des prélèvements en eau du territoire par usage

Vulnérabilité des eaux souterraines

Les eaux souterraines du Nord-Pas-de-Calais, plus spécifiquement celles de la craie, sont une ressource majeure pour l'eau potable. Le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) et sa déclinaison en schémas locaux d'aménagement et de gestion (SAGE) soulignent l'importance et, le cas échéant, le caractère irremplaçable de cette ressource. Cependant les eaux souterraines du Nord – Pas-de- Calais sont soumises à des pressions polluantes, tant industrielles qu'agricoles ou encore urbaines. Un certain nombre de constats de pollution ponctuelle ou diffuse ont été faits.

La connaissance territoriale de l'enjeu plus ou moins fort que constituent les nappes souterraines est un élément important en termes d'aménagement du territoire et de gestion des eaux. Au-delà des constats de bonne ou mauvaise qualité des eaux souterraines, il est nécessaire d'appréhender leur vulnérabilité en termes de sensibilité à la pollution, pour comprendre et remédier à des situations passées, mais aussi prévenir des situations futures.

L'application de plusieurs directives européennes nécessite d'apprécier la vulnérabilité des nappes, en lui donnant, en l'occurrence, des significations différentes.

- La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) fixe, aux pays membres, l'objectif d'atteindre « le bon état qualitatif et quantitatif des masses d'eau » en 2015. La notion de vulnérabilité intrinsèque des nappes est l'un des outils de cette démarche.
- La Directive « Nitrates », a, quant à elle, permis de définir des zones « vulnérables » dans lesquelles des actions ont déjà été mises en œuvre pour diminuer les intrants d'azote et de phosphore. Là également, il est utile de connaître le degré de vulnérabilité intrinsèque des nappes concernées.

Dans le cadre de l'étude, c'est la vulnérabilité intrinsèque, telle que décrite ci-dessus, qui va être l'objet de la cartographie. Pour qualifier cette vulnérabilité, un certain nombre de critères sont disponibles, ils sont associés aux ensembles souterrains dans lesquels ils interviennent et sont récapitulés dans le tableau ci-dessous :

VULNERABILITE INTRINSEQUE		
Sol	**Zone non saturée (ZNS)**	**Zone saturée**
Topographie *(pente)*	Profondeur de la nappe libre ou épaisseur de la ZNS	Type de nappe *(libre ou captive)*
Pédologie *(perméabilité verticale des sols, nature et texture des sols)*	Temps de transfert *(perméabilité verticale)*	Temps de résidence *(dépend de l'hydrodynamisme des formations aquifères)*
Bilan hydrique *(ruissellement et infiltration efficace)*		Relation eaux souterraines/eaux superficielles
	Structure de la ZNS *(variation de faciès, épaisseur des discontinuités de faciès, position dans le profil vertical, texture, teneur en matière organique et argile)*	Piézométrie *(sens et direction d'écoulement et évolutions selon la période du cycle hydrologique)*
	Présence ou non d'un horizon moins perméable et position de celui-ci	Epaisseur de l'aquifère *(quantité de réserve)*
		La recharge *(recharge annuelle nette).*
		Type de système hydrogéologique *(caractères plus ou moins capacitif et transmissif)*
	Battement de nappe	
Fracturation *(directions et densité)*		

Tableau 96. Critère de vulnérabilité utilisé dans la cartographie de la vulnérabilité intrinsèque des eaux souterraines en régions Nord-Pas-de-Calais, Source : BRGM/RP-54238-FR, Décembre 2005

3. Qualité des eaux superficielles

État chimique

L'état chimique est évalué par le respect de Normes de Qualité Environnementale (NQE) pour 41 substances ou familles de substances, dont 8 dites ubiquistes. Les résultats sont donnés avec et sans les substances ubiquistes. Les substances se démarquent par leur caractère persistant et bioaccumulable. L'objectif de bon état chimique consiste à respecter les normes de qualité environnementale (NQE) pour chacune de ces substances dans l'eau voire dans les organismes vivants et les sédiments.

Le SDAGE Artois-Picardie indique les objectifs d'état chimique suivant :

-

Masses d'eau	État chimique	Objectifs d'état chimique SDAGE 2022-2027	Motif de dérogation
Masse d'eau FRAR01 Aa canalisée	Mauvais état	Bon état chimique 2033	Pollutions par des substances ubiquistes et non ubiquistes
Masse d'eau FRAR61Delta de l'Aa	Mauvais état		
Masse d'eau FRAR63 Yser	Mauvais état		
Masse d'eau FRAR02 Aa rivière	Mauvais état		
Masse d'eau FRAR26 Hem	Mauvais état		
Masse d'eau FRAR36 Lys rivière	Mauvais état		
Masse d'eau FRAR09 Canal d'Hazebrouck	Mauvais état	Bon état chimique 2033	Pollutions par substances ubiquistes

Tableau 97. États et objectifs de quantité et de qualité des masses d'eau de surface – SDAGE 2022-2027 Agence de l'eau Artois-Picardie

État écologique

Le SDAGE Artois-Picardie indique les données suivantes :

Masse d'Eau	Etat écologie	Paramètres déclassants	Objectifs d'état – Echéance d'atteinte de l'objectif	Motifs de recours aux dérogations
Masse d'eau FRAR01 Aa canalisée	Moyens	Substances	Stabiliser l'état/potentiel écologique Réduire, en dessous des seuils NQE, les polluants spécifiques de type « pesticides » en 2027	Pressions multiples (diffuses et ponctuelles) & Morphologie dégradée
Masse d'eau FRAR61 Delta de l'Aa	Médiocre	Biologie Physico-chimie Substances		
Masse d'eau FRAR09 Canal d'Hazebrouck	Médiocre	Biologie Physico-chimie Substances		Pressions multiples (diffuses et ponctuelles) & Hydromorphologie dégradée
Masse d'eau FRAR63 Yser	Mauvais	Biologie Physico-chimie Substances	Stabiliser l'état écologique de la masse d'eau	Pressions multiples (diffuses et ponctuelles) & Hydrologie faible
Masse d'eau FRAR02 Aa rivière	Bon	/	/	/
Masse d'eau FRAR26 Hem	Bon	/	/	/
Masse d'eau FRAR36 Lys rivière	Moyens	Substances	Restaurer le bon état écologique à l'horizon 2027	/

Tableau 98. Synthèse des objectifs d'états écologiques des masses d'eau de surface

-

Plan de Prévention du Risque Inondation

Le Plan de Prévention du Risque Inondation du Marais Audomarois

Le plan de prévention du risque inondation (PPRi) du Marais Audomarois, prescrit le 23 mai 2023 a été approuvé le 5 novembre 2024 sur les communes de Arques, Blendecques, Clairmarais, Eperlecques, Houlle, Longuenesse, Moulle, Saint-Martin-lez-Tatinghem, Salperwick, Saint-Omer, Serques et Tilques.

Le Marais Audomarois est fortement exposé aux risques naturels d'inondations, par débordement des cours d'eau, par ruissellement, accentués parfois dans certains cas par l'influence des nappes.

Seules les inondations par débordement de cours d'eau, ruissellement et rupture d'ouvrage font l'objet de ce PPRi.

L'entrée du marais est située dans la commune d'Arques et sa sortie au droit du goulot d'étranglement situé à Watten. Le marais intercepte ainsi un bassin versant d'une superficie de 230 km² environ. Le marais audomarois à lui seul présente une surface de 3 720 ha et est constitué d'une cuvette très plate où se situe le marais, entourée de reliefs vallonnés à l'est et l'ouest.

En termes de masses d'eau et de réseaux hydrographiques, le territoire du marais audomarois comprend :

- Trois identités hydrauliques superficielles : la rivière Aa, le canal à Grand Gabarit et les coteaux est et ouest du marais.
- Neuf bassins versants : Le Vieux fossé, le Bassin du Marais Est, Le Bois du Ham, Le Sartebecque, La Liette d'Eperlecques, La Houlle, La Liette de Serques, La Rivières du Moulin et Le bassin du centre urbain.

D'un point de vue topographique, le bassin versant du marais audomarois est constitué d'une cuvette très plate entourée de reliefs. Ces reliefs culminent à l'ouest jusqu'à 168 m NGF et à l'est jusqu'à 75 m NGF, tandis que le fond de la cuvette du marais se situe entre 2 et 3 m NGF. Les principaux points bas se situent dans le marais et dans le secteur des Tourbières, mais également au niveau des étangs de Romelaëre.

Plan de Prévention des Risques Naturels de la vallée de l'Aa Supérieure

Le bassin versant de l'Aa supérieure s'étend depuis les collines de l'Artois jusqu'au marais audomarois ; sa superficie, de l'amont jusque Blendecques, est de l'ordre de 400 km².

Deux paysages de fond de vallée s'opposent entre l'aval et l'amont de Lumbres. On peut associer au paysage de l'amont les vallées du Bléquin et du Ruisseau d'Acquin qui sont des affluents pris en compte dans le présent PPR.

L'amont de Lumbres est ainsi nettement rural. Hormis les prairies permanentes ou temporaires, le fond de vallée est occupé par de nombreuses pisciculture et plusieurs campings.

L'aval de Lumbres est plus urbanisé et plus industrialisé (papeterie, verrerie, transport, centrale de béton…). Cette partie regroupe, en outre, plus de la moitié de la population du bassin versant.

Le PPR inondation de l'Aa supérieure concerne 30 communes soumises à des débordements de l'Aa ou de ses affluents, ainsi qu'à des ruissellements à partir des zones de coteaux.

L'inondation par débordements

Le périmètre d'étude du PPR inondation de l'Aa supérieure comprend les zones inondables par les débordements de l'Aa supérieure (zone d'étude de l'Atlas Régional des Zones Inondables - ARZI) situées, de l'amont vers l'aval, sur les 18 communes de :

- Rumilly,
- Verchocq,
- Renty,
- Fauquembergues,
- Saint-Martin-d'Hardinghem,
- Merck-Saint-Liévin,
- Ouve-Wirquin,
- Remilly-Wirquin,
- Wavrans-sur-l'Aa,
- Elnes,
- Lumbres,
- Esquerdes,
- Wizernes,
- Arques,
- Setques,
- Hallines,
- Blendecques,
- Longuenesse

-

Le périmètre d'étude du PPR Inondation de l'Aa supérieure comprend également les zones inondables par des débordements en amont de l'Aa supérieure (amont de Rumilly – hors ARZI) et les zones inondables par des débordements sur des affluents tels que le Bléquin et le Ruisseau d'Acquin (hors ARZI) et/ou par des phénomènes de ruissellements (hors ARZI), zones situées sur les 9 communes de :

- Bourthes,
- Wicquinghem,
- Ergny,
- Aix-en-Ergny,
- Bléquin,
- Nielles-les-Bléquin,
- Affringues,
- Acquin-Westbécourt,
- Bayenghem-les-Seninghem.
-

L'inondation par ruissellement

Le périmètre d'étude du PPR Inondation de l'Aa supérieure comprend également les zones strictement inondables par des phénomènes de ruissellements (hors ARZI), zones situées sur les 3 communes de :

- Avesnes,
- Helfaut,
- Herly.

Plan de Prévention des Risques Naturels de la vallée de la Hem

Les inondations du bassin de la Hem sont dues à plusieurs facteurs :

- la nature du sol, les fortes pentes, les pratiques agricoles et la conception de l'assainissement des routes favorisent le ruissellement,
- un aménagement très ancien de la rivière avec des ouvrages hydrauliques de capacités insuffisantes (moulins, ponts, pisciculture),
- des endiguements localisés diminuant le champ d'expansion des crues,
- l'absence d'entretien de la rivière et de ses berges,
- les remontées d'eau par des réseaux d'assainissement saturés.

-

Les inondations touchent plus d'une centaine d'habitations et coupent plusieurs axes routiers dont les D191 au Breuil, D217 et D225 à Tournehem, D943 (ex RN43) à Nordausques et D219 à Polincove.

Le bassin de la Hem a de tout temps été touché par de nombreuses inondations. Au moment de l'élaboration du PPRN de la vallée de la Hem, les dernières, dataient de novembre 1998, décembre 1999, novembre 2000 et août 2006. Celles-ci avaient été particulièrement dévastatrices, notamment en termes de dégâts matériels.

Bien que relativement important à l'amont du bassin (temps de montée de la crue de l'ordre de quelques heures seulement), le risque humain demeure limité à l'aval du bassin en partie du fait de la lente montée des eaux (crue de plaine) dans des espaces naturels ou de cultures.

Certains secteurs sont soumis à des problèmes d'inondation par ruissellement : ils sont touchés par des eaux de ruissellement ou des coulées de boue provenant de l'amont des sous-bassins versants et des coteaux. Les dégâts occasionnés par de tels phénomènes sont le plus souvent impressionnants notamment en raison des vitesses d'écoulement très rapide en fond de vallée et sur les axes préférentiels d'écoulement. Le risque humain est présent sur ces axes (thalwegs) ainsi que sur les zones constatées inondées par ces ruissellements.

Le bassin versant de la Hem s'étend des hauteurs du « Pays de Licques » jusqu'au réseau des canaux de Wateringues, mais la zone couverte par l'étude du PPR Inondation de la Hem s'intéresse quant à elle aux communes directement soumises aux débordements de la Hem, complétée le cas échéant des secteurs soumis à des ruissellements ou remontées de nappe phréatique sur ces 13 mêmes communes qui sont :

- Audrehem,
- Polincove,
- Bonningues-lès-Ardres,
- Rebergues,
- Clerques,
- Recques-sur-Hem,
- Hocquinghen,
- Tournehem-sur-la-Hem,
- Licques,
- Zouafques,
- Muncq-Nieurlet,
- Zutkerque,
- Nordausques.

Le Plan de Prévention des Risques Naturels Inondation de la vallée de l'Yser

Le Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI) de la vallée de l'Yser a été approuvé par arrêté préfectoral du 28 décembre 2007. Le risque pris en compte est le risque d'inondation par débordement de cours d'eau.

Le périmètre du PPRI de la vallée de l'Yser comporte les vingt-sept communes suivantes :

Arnèke - Bambecque - **Bavinchove** - Bollezeele - Eecke - Esquelbeck - Godewaersvelde - Herzeele - Houtkerque - Ledringhem - **Noordpeene** - Ochtezeele - Oostcappel - Oudezeele - Oxelaere - Rexpoede - Saint Sylvestre Cappel - Steenvoorde - Terdeghem - Winnezeele - Wemaers Cappel - West Cappel - Wormhout - Wylder - Zegerscappel - Zermezeele - **Zuytpeene**.

II. Agriculture et sylviculture

1. La filière agricole

Source : Chambre d'agriculture

La Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre, comme l'ensemble des territoires français, dispose d'une agriculture bien développée et source de valeurs ajoutées. Il s'agit du plus grand marais cultivé de France.

Le profil agricole du territoire

L'occupation des sols sur le territoire de la RB montre que l'agriculture en représente près de 83% dont 63% de Terres arables hors périmètres d'irrigation, 14% de Prairies et 5% de Systèmes culturaux et parcellaires complexes.

Code	Libellé	Surface (en ha)	Pourcentage
111	Tissu urbain continu	111,5	0,1%
112	Tissu urbain discontinu	5 757,5	5,8%
121	Zones industrielles et commerciales	791,4	0,8%
122	Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés	25,3	0,0%
131	Extraction de matériaux	108,3	0,1%
141	Espaces verts urbains	25,1	0,0%
142	Équipements sportifs et de loisirs	191,4	0,2%
211	Terres arables hors périmètres d'irrigation	62 194,6	62,9%
231	Prairies	13 851,3	14,0%

Code	Libellé	Surface (en ha)	Pourcentage
242	Systèmes culturaux et parcellaires complexes	4 774,1	4,8%
243	Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants	1 052,7	1,1%
311	Forêts de feuillus	9 219,1	9,3%
312	Forêts de conifères	103,5	0,1%
321	Pelouses et pâturages naturels	26,1	0,0%
322	Landes et broussailles	55,6	0,1%
324	Forêt et végétation arbustive en mutation	57,4	0,1%
411	Marais intérieurs	485,5	0,5%
512	Plans d'eau	28,9	0,0%
Total		98 859,3	

Tableau 99. Répartition de l'occupation des sols du territoire de la RB

Le recensement agricole 2020 compte 982 **exploitations agricoles** sur le territoire de la Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre, contre 1 178 en 2010 soit une **réduction de 17%**. Cette forte baisse caractérise la disparition d'un nombre important de petites exploitations consécutives à des cessations d'activités, des agrandissements ou des regroupements.

Sur la période de 2010 à 2020, la **SAU[25] moyenne par exploitation a augmenté de 17%**, passant de 56 ha pour atteindre 66 ha en 2020, mais le **total a légèrement baissé** pour passer de 66 384 ha à 64 766 ha, soit une **réduction de 2%**. Les prairies sont passées de 17 477 ha en 2010 à 16 917 en 2020, soit une diminution de 3%. Concernant l'activité d'élevage, les effectifs en UGB[26] ont augmenté entre 2010 et 2020 contrairement aux tendances nationale et régionale. Le territoire est passé de 89 952 UGB en 2010 à 91 005 en 2020, soit une augmentation de 1,2%.

Indicateurs agricoles	2010	2020	Évolution entre 2010 et 2020
Nombre total d'exploitations	1 178	982	-17%
SAU totale (ha)	66 384	64 766	-2%
SAU moyenne (ha)	56	66	17%
PBS totale (k€)	197 349	219 817	11%
Total UGB	89 952	91 005	1%
Travail total (ETP)	1 739	1 624	-7%
Nombre de chefs d'exploitation	1 447	1 271	-12%

[25] Surface Agricole Utile
[26] Unité de Gros Bétail

-

Nombre de chefs d'exploitation	25%	23%	-2%
Âge moyen des chefs d'exploitation	47	50	2,04

Tableau 100. Évolution des chiffres clés de l'agriculture sur le territoire la Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre, Source RA2020

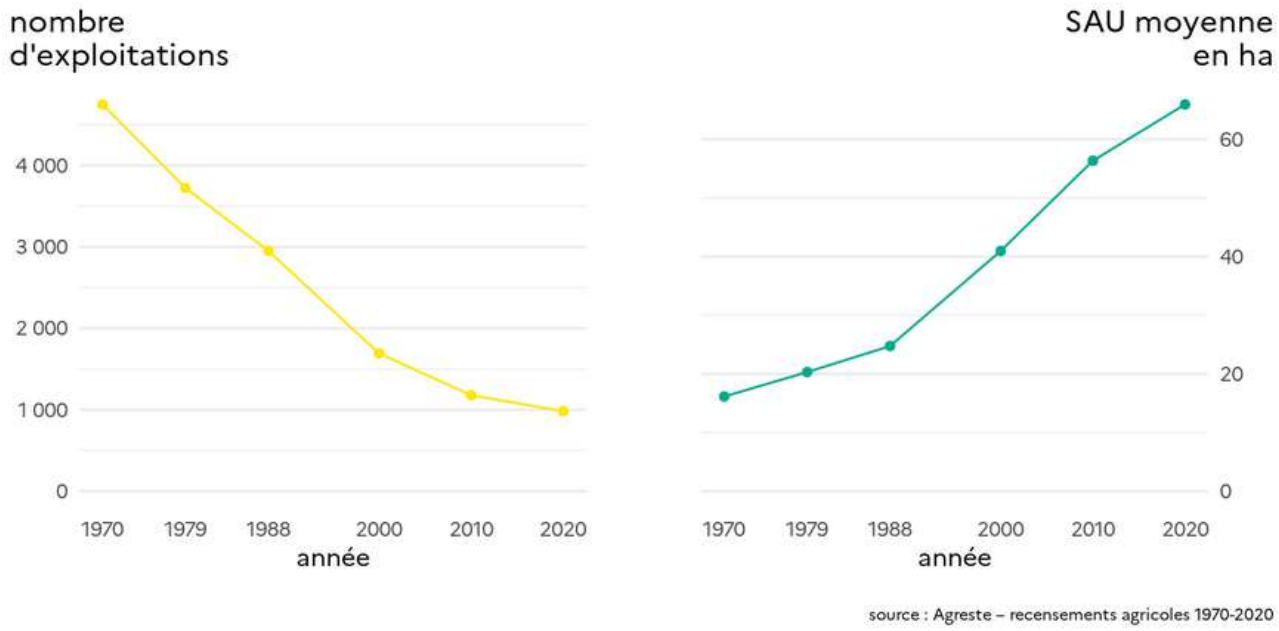


Figure 57. Évolution du nombre d'exploitations et de la SAU moyenne de la Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre, Source RA2020

L'activité d'élevage sur la Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre est majoritaire avec 536 exploitations, soit 55% du total et 40 465 ha, soit 62% de la SAU totale.

L'activité de culture représente 444 exploitations, soit 45% et 24 298 ha, soit 38% de la SAU totale.

Orientation technico-économique	Nombre d'exploitations	Pourcentage d'exploitation	Surface Agricole Utile en hectare	Pourcentage de SAU
Céréales et/ou oléo protéagineux	116	11,8%	2 967	4,6%
Autres grandes cultures	276	28,2%	20 738	32,0%
Légumes ou champignons	37	3,8%	470	0,7%
Fleurs et/ou horticulture diverse	15	1,5%	122	0,2%

Bovins lait	167	17,0%	14 029	21,7%
Bovins viande	50	5,1%	1 528	2,4%
Bovins mixtes	48	4,9%	5 112	7,9%
Ovins ou caprins	16	1,6%	189	0,3%
Equidés et/ou autres herbivores	18	1,8%	206	0,3%
Porcins	12	1,2%	355	0,5%
Volailles	15	1,5%	406	0,6%
Combinaisons de granivores (porcins, volailles)	13	1,3%	1 109	1,7%
Polyculture et/ou polyélevage	197	20,1	17 532	27,1%
Non classées	2	0,2%	3	0%
Total	**982**	**100%**	**64 766**	**100%**

Tableau 101. Répartition des orientations technico-économique sur la Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre, Source RA2020

Parmi les cultures représentées sur le territoire, les céréales arrivent au premier rang avec 41% de la SAU totale du territoire et 87% des exploitations qui pratique cette culture. La prairie arrive en deuxième place avec 91% des exploitations et 26% de la SAU totale. Le fourrage annuel est également fortement présent avec 11% de la SAU et une pratique par 56% des exploitations.

Répartition des surfaces cultivées	Nombre d'exploitations	Pourcentage d'exploitation	Surface Agricole Utile en hectare	Pourcentage de SAU
Céréales	835	87%	26 531	41%
Oléagineux	244	25%	2 053	3%
Protéagineux et légumes secs pour leur graine	62	6%	283	0,4%
Plantes à fibres et plantes industrielles diverses	397	41%	5 766	9%
Plantes à parfum, aromatiques, médicinales	10	1%	25	0,0%
Pommes de terre	341	36%	3 295	5%
Légumes frais, plants de légumes, melons ou fraises	267	28%	2 256	3%
Fourrages annuels	519	54%	7 258	11%
Prairies	872	91%	16 917	26%
Fleurs et plantes ornementales	12	1%	46	0,1%
Vignes		0%	2	0,0%
Cultures fruitières	11	1%	3	0,0%
Jachères	214	22%	276	0,4%
Total	**959**	**100%**	**64 766**	**100%**

Tableau 102. Répartition des surfaces cultivées sur la Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre, Source RA2020

Il est à souligner que 6% des exploitations ont une activité de transformation et 17% une activité de diversification (travail à façon, tourisme à la ferme, énergie renouvelable, etc.). En complément, 17% des exploitations du territoire vendent en circuit-court en 2020 et 10% sont engagés dans des démarches de qualité, dont 3% en agriculture biologique, 6% en label rouge, 2% en Indication géographique protégée (IGP) et 1% en Appellation d'origine protégée (AOP).

2. Les boisements et l'occupation des sols

Le territoire comporte plusieurs massifs forestiers présentés dans le tableau suivant :

SITE	Type	Surface en hectare
Forêt domaniale de Tournehem	Forêt domaniale	992,6
Forêt départementale du Bois D'Eperlecques	Forêt communale	67,0
Forêt communale de Wavrans-Sur-L'Aa	Forêt communale	8,6
Forêt communale de Nielles-Lès-Bléquin	Forêt communale	55,7
Forêt du Centre Hospitalier De Saint-Omer	Forêt communale	33,5
Forêt sectionale d'Acquin	Forêt communale	39,2
Forêt communale de Tournehem	Forêt communale	136,4
Forêt domaniale de Rihoult-Clairmarais	Forêt domaniale	1178,4
Forêt communale de Bouvelinghem	Forêt communale	12,2
Total		2 523,6

Tableau 103. Massif forestier du territoire

En complément, de ces grandes forêts communales et domaniales, d'autres surfaces du territoire correspondent à de la forêt. Ces surfaces de forêt correspondent principalement de la forêt de feuillus pour 9,3% du territoire, soit 9 219 ha puis de la forêt de conifères pour 0,1% du territoire, soit 103 ha et enfin 57,4 ha de forêt et végétation arbustive en mutation.

Code	Libellé	Surface (en ha)	Pourcentage
111	Tissu urbain continu	111,5	0,1%
112	Tissu urbain discontinu	5 757,5	5,8%
121	Zones industrielles et commerciales	791,4	0,8%
122	Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés	25,3	0,0%
131	Extraction de matériaux	108,3	0,1%
141	Espaces verts urbains	25,1	0,0%
142	Équipements sportifs et de loisirs	191,4	0,2%

-

Code	Libellé	Surface (en ha)	Pourcentage
211	Terres arables hors périmètres d'irrigation	62 194,6	62,9%
231	Prairies	13 851,3	14,0%
242	Systèmes culturaux et parcellaires complexes	4 774,1	4,8%
243	Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants	1 052,7	1,1%
311	Forêts de feuillus	9 219,1	9,3%
312	Forêts de conifères	103,5	0,1%
321	Pelouses et pâturages naturels	26,1	0,0%
322	Landes et broussailles	55,6	0,1%
324	Forêt et végétation arbustive en mutation	57,4	0,1%
411	Marais intérieurs	485,5	0,5%
512	Plans d'eau	28,9	0,0%
Total		98 859,3	

Tableau 104. Répartition de l'occupation des sols du territoire de la RB

III. Valorisation et attractivité

Sources : INSEE

1. Profil économique du territoire

Formations et emplois

Diplômes et niveau de formation

Les données sur le diplôme le plus élevé de la population non scolarisée de 15 ans ou plus en 2022 sur le territoire de la RB sont reprises dans le tableau ci-dessous.

Qualification	Part des titulaires en %
Aucun diplôme ou certificat d'études primaires ou BEPC, brevet des collèges, DNB	23,4%
CAP, BEP ou équivalent	30,6%
Baccalauréat, brevet professionnel ou équivalent	19,9%
Diplôme de l'enseignement supérieur	26,1%

Tableau 105. Diplôme le plus élevé de la population non scolarisée de 15 ans ou plus en 2022 (INSEE)

-

Activité et emploi

Le tableau ci-dessous donne le **statut de la population de 15 à 64 ans en 2022** sur les territoires de la RB, des départements du Nord et du Pas-de-Calais ainsi que de la Région Hauts-de-France.

Lieu	Taux d'activité des 15-64 ans	Taux de chômage des 15-64 ans
RB	73,5%	11,8%
Nord	70,3%	17,8%
Pas-de-Calais	72%	14,1%
Hauts-de-France	72,7%	14,3%

Tableau 106. Statut de la population de 15 à 64 ans en 2022

Sur le territoire, le graphique suivant montre que les professions intermédiaires et les employés sont les plus représentés. Le nombre d'ouvriers et de cadres tend à augmenter entre 2016 et 2022 alors que le nombre d'employés, de professions intermédiaires et d'agriculteurs a baissé depuis 2016.

Catégories socioprofessionnelles

Les acteurs économiques du territoire se répartissent ainsi :

	RB	
	Absolu	**%**
Agriculteurs exploitants	935	1,6
Artisans, commerçants, chefs d'entreprise	3 203	5,4
Cadres et professions intellectuelles supérieures	5 382	9,0
Professions intermédiaires	14 394	24,2
Employés	16 986	28,5
Ouvriers	18 647	31,3

Tableau 107. Catégories socioprofessionnelles de 15 à 64 ans en 2022 (INSEE)

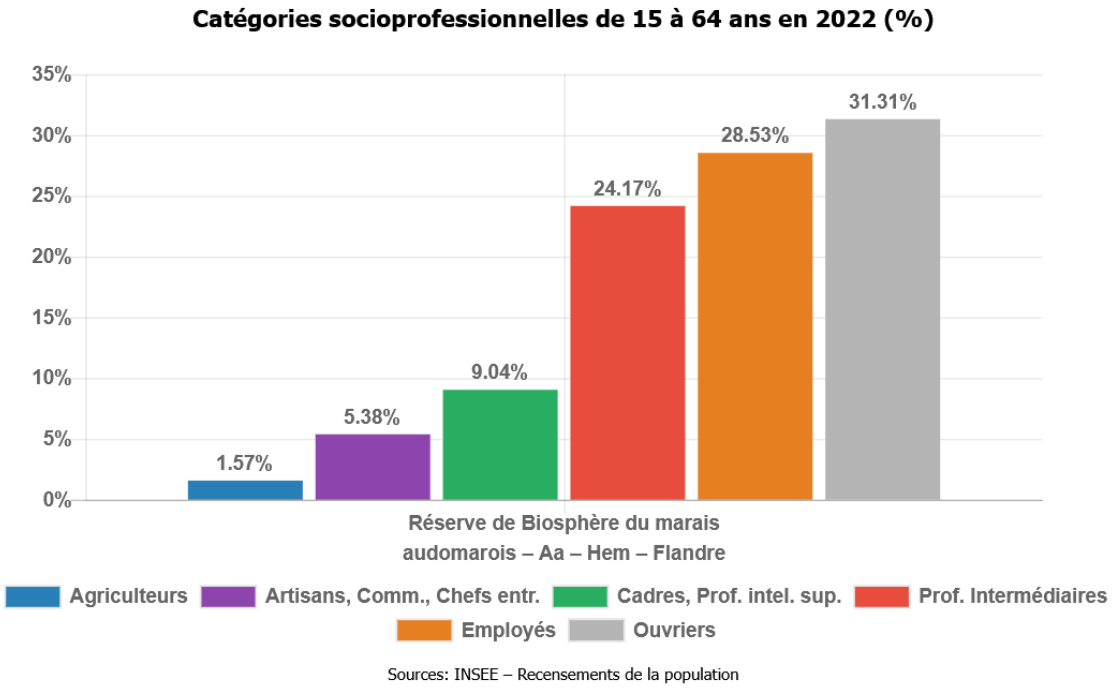


Figure 58. Catégories socioprofessionnelles sur la RB (%)

2. Secteur du tourisme

Offre d'hébergement

Sur le Pays de Saint-Omer, l'offre d'hébergement est de 272 établissements répartis de la manière suivante :

Répartition territoriale sur le territoire du Pays de Saint-Omer	Nombre d'hébergements
Lumbres, le Parcours de Sigéric	68
Saint-Omer, La légende d'Omer	61
Le marais Audomarois, le Marais de Marie Groët	32
Éperlecques, la Forêt de Guémilde	25
Arques et Helfaut, la base de Bader	23
Total	272

Tableau 108. Offre d'hébergement par zone sur le Pays de Saint-Omer, Source : Office de Tourisme de et des Congrès du Pays de Saint-Omer

Type d'hébergements	Nombre d'hébergements
Meublés, Gîtes et Chambres d'Hôtes	231
Hôtellerie de plein air	29

Hôtellerie	12
Total	272

Tableau 109. Offre d'hébergement par type sur le Pays de Saint-Omer, Source : Office de Tourisme de et des Congrès du Pays de Saint-Omer

Sur le Pays de Saint-Omer, 46 établissements d'hébergement sont labélisés de la manière suivante sur le territoire :

Labels Hébergement	Nombre d'hébergements
Accueil Vélo	1
Qualité Tourisme	6
Hors-réseau	35
Bienvenue à la Ferme	4
Total	46

Tableau 110. Offre d'hébergement labélisé sur le Pays de Saint-Omer, Source : Office de Tourisme de et des Congrès du Pays de Saint-Omer

Sur le Pays de Lumbres, l'offre d'hébergement est de 71 établissements répartis de la manière suivante :

Type d'hébergements	Nombre d'hébergements
Chambres d'Hôtes	10
Gîtes	54
Hôtellerie de plein air	2
Hôtellerie	2
Aires de camping-car	3
Total	71

Tableau 111. Offre d'hébergement par type sur le Pays de Lumbres, Source : Office de Tourisme du Pays de Lumbres

Offre culturelle

Le Pays de Lumbres compte 7 sites touristiques :

- Escape Game - Hôtel de la Gare
- Aa Saint-Omer Golf Club
- Ferme équestre les Ardents
- Centre aquatique L'Aa Piscine
- La Boutique Singulière
- Le Rando-Rail du Pays de Lumbres
- Escape Game 38CC

Le Pays de Saint-Omer compte 48 musées et lieux de visite, répartis de la manière suivante :

-

Types de lieux	Nombre d'offres
Musées et lieux de visites	13
Centre Historique	2
Salle de spectacles, Théâtre	5
Archéologie, muches et souterrains	2
Cathédrales, églises, abbayes & chapelles	15
Monument	8
Bibliothèque	2
Lieux de mémoire	1
Total	48

Tableau 112. Offre culturelle de musées et lieux de visite sur le Pays de Saint-Omer, Source : Office de Tourisme de et des Congrès du Pays de Saint-Omer

IV. Biodiversité et Paysage

1. Patrimoine culturel, architectural et archéologique

Sites inscrits et sites classés

Le territoire comporte un site classé sur le département du Nord. Sur le département du Pas-de-Calais, la RB comporte 5 sites classés et 3 sites inscrits.

Code et nom des sites	Type de préservation
59SC10 Mont de Watten	Site classé
62SC06 Chapelle Saint Louis, Tournehem	Site classé
62SC15 Haute ville de Saint-Omer	Site classé
62SC21 Quai des Salines, Saint-Omer	Site classé
62SC26 Gué d'Audenfort, Clerques	Site classé
62SC27 Eglise de Cormette, Zudausques	Site classé
2SI14 Centre ville, Saint-Omer	Site inscrit
62SI15 Marais Audomarois et étang du Romelaëre Clairmarais et alentours	Site inscrit
62SI17 Château et moulin à eau, Renty	Site inscrit

Tableau 113. Listes des sites classés et inscrits sur la RB

Les sites Natura 2000 du territoire

Le territoire de la Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre comporte 6 sites ZSC et 1 site ZPS.

-

SITE	Type de zonage
Marais Audomarois	ZPS
Pelouses et bois neutrocalcicoles de la Cuesta Sud du Boulonnais	ZSC
Pelouses et bois neutrocalcicoles des cuestas du Boulonnais et du Pays de Licques et forêt de Guines	
Pelouses, bois acides à neutro-calcicoles, landes nord-atlantiques du plateau d'Helfaut et système alluvial de la moyenne vallée de l'Aa	
Coteau de la Montagne d'Acquin et pelouses du Val de Lumbres	
Prairies, marais tourbeux, forêts et bois de la cuvette audomaroise et de ses versants	
Forêt de Tournehem et pelouses de la Cuesta du Pays de Licques	

Tableau 114. Sites Natura 2000 sur le territoire

Les ZNIEFF présentes sur le territoire

Le territoire de la Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre comprend au total **47 ZNIEFF de type I** et **11 ZNIEFF de type II**

Numéro de légende - carte	NOM des ZNIEFF de type 1
1	Le Mont de Surques et le bois du Val
2	Bois des Monts, Mont Graux, Mont-Hulin, Mont de la Calique et anciennes carrières du Mont-Pelé à Desvres
3	Pelouses crayeuses de Nabringhen et Mont St-Sylvestre
4	Mont de Guémy
5	Forêt domaniale de Clairmarais
6	Reliques de marais maritimes entre Audruicq, Bourbourg et St-Folquin
7	La haute Aa et ses végétations alluviales entre Remilly-Wirquin et Wicquinghem
8	MONT DE BRÊME ET MONT DE CAHEN
9	MONT DE BRUNEMBERT ET COTEAU DE QUESQUES
10	BOIS DE HAUT, BOIS DE L'ENCLOS ET COTEAUX ADJACENTS
11	MONT GASART
12	LES BOIS COURT-HAUT, BOIS ROBLIN, BOIS FORT-TAILLE, BOIS DU LOCQUIN, BOIS DE LA LONGUE RUE ET LEURS LISIÈRES
13	LA COURONNE BOISÉE AU NORD DE LICQUES (BOIS DE L'ABBAYE, BOIS DE LICQUES, BOIS DE BOUQUEHAULT, BOIS DE COURTE BOURNE, BOIS D'AUTINGUES, BOIS DE CLERQUES, BOIS DE LUNDRETHUN, BOIS DU CAMP BRÉHOULT, ETC.)
14	Bois de Créquy
15	Mont de Bonningues
16	Marnières de Houlle et de Moulle
17	Vallée du Bléquin de Nielles à Affringues
18	Prairies bocagères de Lederzeele

-

Numéro de légende - carte	NOM des ZNIEFF de type 1
19	Coteau de Seninghem
20	Bois et landes de Wisques
21	La Vallée de l'Aa entre Lumbres et Wizernes
22	Coteaux d'Acquin-Westbécourt, du val de Lumbres et au nord de Setques
23	Bois Bertoulin, Bois d'Enfer et Bosquets au sud de Dohem
24	Les Monts d'Audrehem
25	Réservoir biologique de l'Aa
26	Les Bruyères d'Ecques
27	Bassin de Bonduelle et bois à l'Est
28	Le Marais de Warland et les étangs de la Musardière
29	Côteau de Setques
30	Bois d'Esquerdes et vallée Pruvost
31	Coteaux de la haute vallée de l'Aa et carrières de Cléty
32	Complexe de vallées sèches et de bois autour de Bouvelinghem
33	Argilière de Saint-Momelin
34	Prairies humides de Clairmarais et du Bagard
35	Bois de Galberg et Vallon de Braem
36	La montagne de Lumbres
37	Pelouses crayeuses de Wavrans et Elnes
38	Mont d'Eclémy
39	Les ravins de Pihem et Noir Cornet et Coteau de Wizernes
40	Marais de Serques à Saint Martin-au Laert
41	Etang et marais du Romelaëre
42	Le bois Royal de Watten, le bois du Ham
43	Plateau siliceux d'Helfaut à Racquinghem
44	Forêt d'Eperlecques et ses lisières
45	Haute vallée de la Hem entre Audenfort et Nordausques
46	La Forêt domaniale de Tournehem et ses lisières
47	Mares de Millam

Tableau 115. ZNIEFF de type 1 sur le territoire de la RB – source : INPN

NOM des ZNIEFF de type 2
La Boutonnière de Pays de Licques
Vallée de la Course
La haute Vallée de l'Aa et ses versants en amont de Remilly-Wirquin
Les vallées de la Créquoise et de la Planquette
La Cuesta du Boulonnais entre Neufchâtel-Hardelot et Colembert
Plaine maritime flamande entre Watten, Loon-Plage et Oye-Plage
Le complexe écologique du Marais Audomarois et de ses versants
La moyenne Vallée de l'Aa et ses versants entre Remilly-Wirquin et Wizernes

-

NOM des ZNIEFF de type 2
La haute Vallée de la Lys et ses versants en amont de Thérouanne
Le complexe bocager du Bas-Boulonnais et de la Liane
La Vallée du Bléquin et les Vallées sèches adjacentes au Ruisseau d'Acquin

Tableau 116. ZNIEFF de type 2 sur le territoire de la RB – source : INPN

Les Espaces Naturels Sensibles

Le territoire de la Réserve de biosphère du marais audomarois – Aa – Hem – Flandre compte 17 ENS :

SITE	Département concerné
Marais de Booneghem	Département du Nord (59)
Bois du Ham	
Mont Watten	
Romelaere	Département du Pas-de-Calais (62)
Plateau des Landes	
Cordon entre Leeck et Petite Clemingue	
Bachelin-Tourniquet	
Vivier Sainte-Aldegonde	
Vallee de l'Aa	
Mont Saint-Sylvestre	
Grand Bagard	
Haut Schoubroucq	
Marais de Salperwick	
Marais de Houlle Moulle	
Vivier Saint-Eloi	
Chapelle de Gu,my	
Foret d'Eperlecques	

Tableau 117. Sites ENS sur le territoire

Les sites en gestion du Conservatoire des Espaces Naturels

Sur le territoire, 11 sites sont gérés par le Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France et 5 sites ont été acquis par celui-ci.

SITE	Type de gestion
Cote butel	Site acquis par le CEN
Mont de la calique	
Réserve naturelle RNR des prairies du schoubrouck	
Réserve naturelle RNN grotte - pelouses d'Acquin-Westbécourt et de Wavrans-sur-l'Aa, coteaux d'Elne	
Réserve naturelle RNR des anciennes carrières de clety	Site géré par le CEN
Coteau de Licques	
Carrière des ecliquets	
Rando rail de nielles les blequin	
RNR des prairies du schoubrouck - parcelle en maitrise d'usage	

-

SITE	Type de gestion
RNN de la grotte et des pelouses d'acquin westbecourt et des coteaux de wavrans sur l'Aa et coteaux d'Elnes - parcelle en maitrise d'usage	
Le ventus d'alembon	
Espaces réhabilités de la carrière de Lumbres	
Site de gestion des sédiments vnf	
Mont de la calique - parcelle en maitrise d'usage	
Mares de millam	
Coteaux du mont de quelmes	

Tableau 118. Sites géré et acquis par le CEN

V. Aménagement concerté

1. Habitats

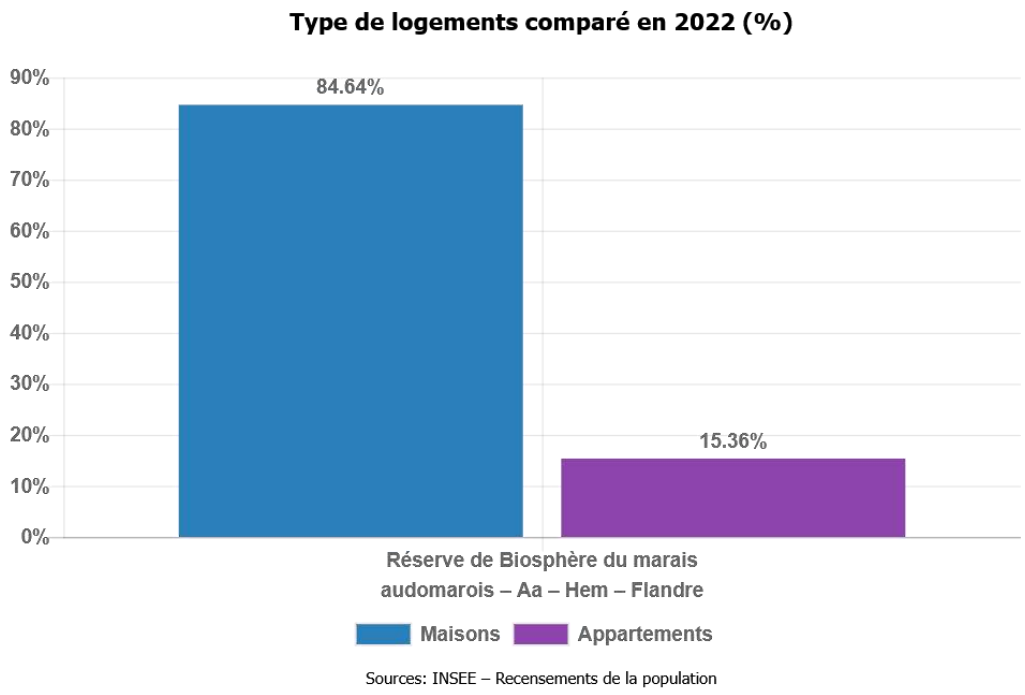


Figure 59. Type de logements en 2022, en pourcentage (INSEE, 2022)

Date d'emménagement dans les logements

La répartition des dates d'emménagement dans les résidences principales de la RB est dominée par la catégorie plus de 30 ans qui représente près 25% du parc. Ensuite, les résidences occupées depuis 2 à 10 ans représentent entre 17% et 20%.

-

Les résidences occupées depuis moins de 2 ans et depuis entre 20 et 29 ans représentent respectivement 10% et 12% du parc.

Lieu	Moins de 2 ans	Entre 2 et 4 ans	Entre 5 et 9 ans	Entre 10 et 19 ans	Entre 20 et 29 ans	Plus de 30 ans
RB	5 461	9 578	9 225	11 031	6 917	13 522

Tableau 119. Ancienneté d'emménagement dans la résidence principale en 2022

Le pourcentage d'ancienneté d'emménagement de plus de 30 ans est supérieur sur le territoire que sur le département du Pas-de-Calais (22,8%), du Nord (19,3%) et de la Région (20,9%).

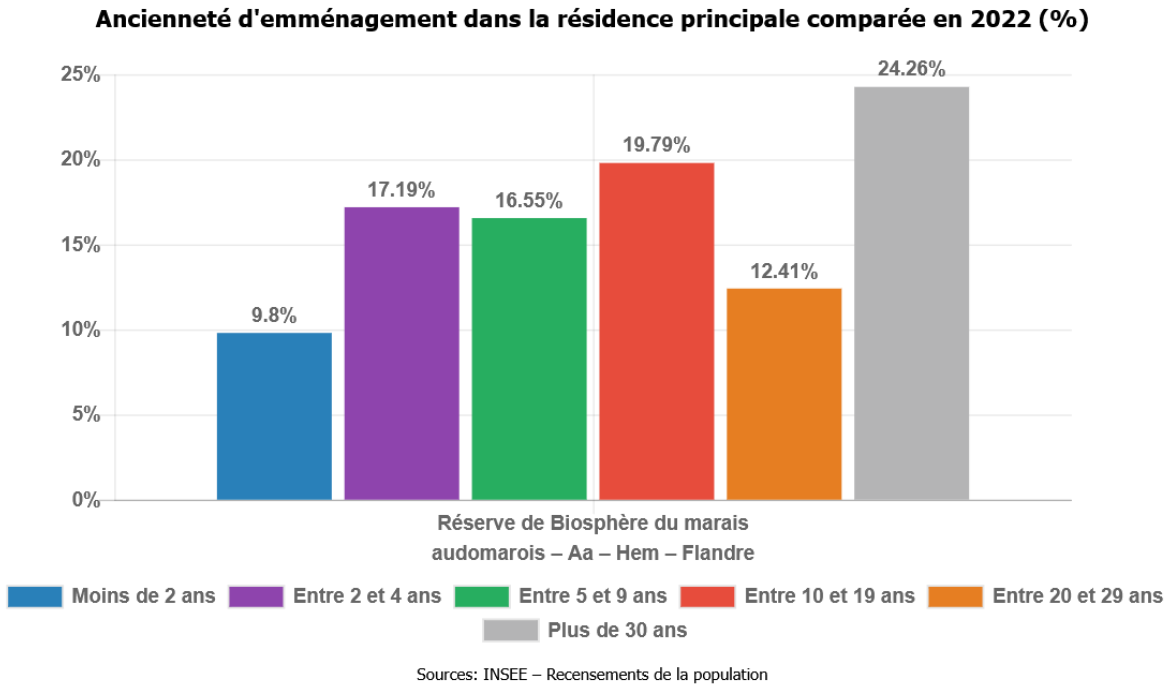


Figure 60. Ancienneté d'emménagement dans la résidence principale en 2022

Nombre de pièces des logements

La répartition des logements par nombre de pièces de la RB est dominée par les logements les plus grands avec plus de 80% de logements de 4 ou 5 pièces et plus. La catégorie 5 pièces et plus représente plus de 57% du parc et les 4 pièces 23%. Ensuite, les résidences de 1 pièce représentent moins de 2% et celles de 2 pièces environ 5% des logements. Enfin, les résidences de 3 pièces représentent environ 12% du total des logements de la RB.

-

Lieu	1 pièce	2 pièces	3 pièces	4 pièces	5 pièces et plus
RB	1 075	2 912	6 702	12 897	30 148

Tableau 120. Ancienneté d'emménagement dans la résidence principale en 2022

Le pourcentage de logement de 4 et 5 pièces et plus est supérieur sur le territoire que sur le département du Pas-de-Calais (75%), du Nord (67%) et de la Région (70%).

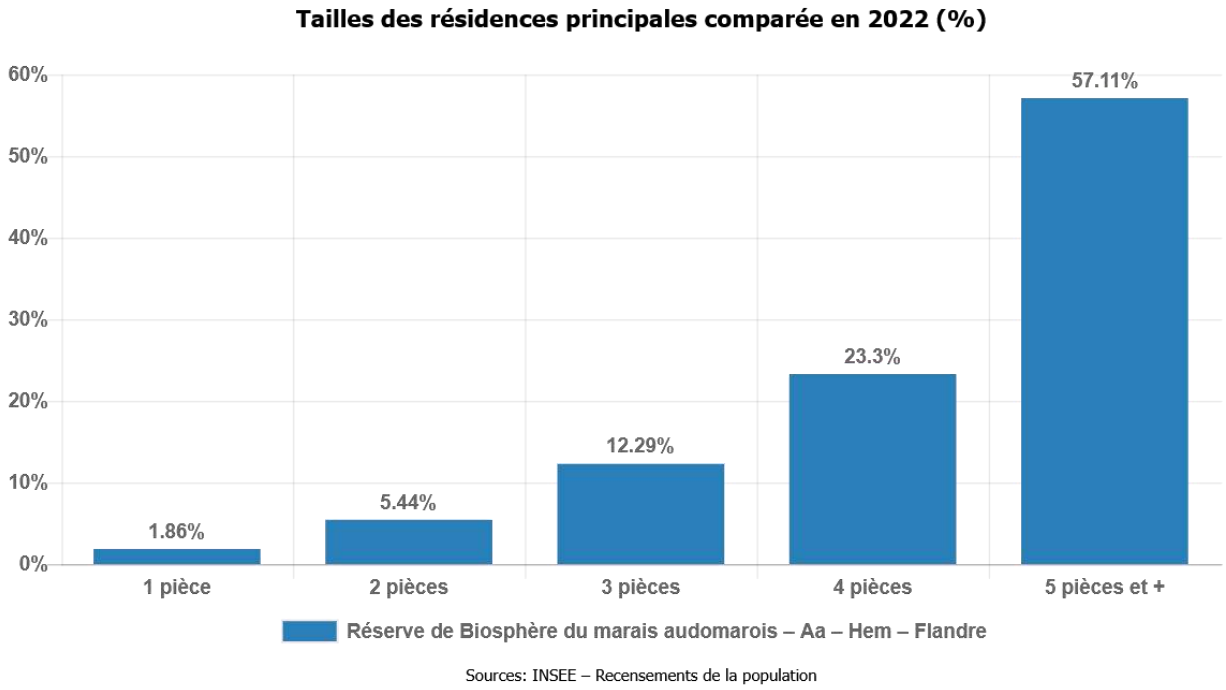


Figure 61. Nombre de pièces des logements en 2022 en pourcentage

VI. Santé, vulnérabilité et résilience des populations

1. Population et densité

État des lieux et évolution de la population

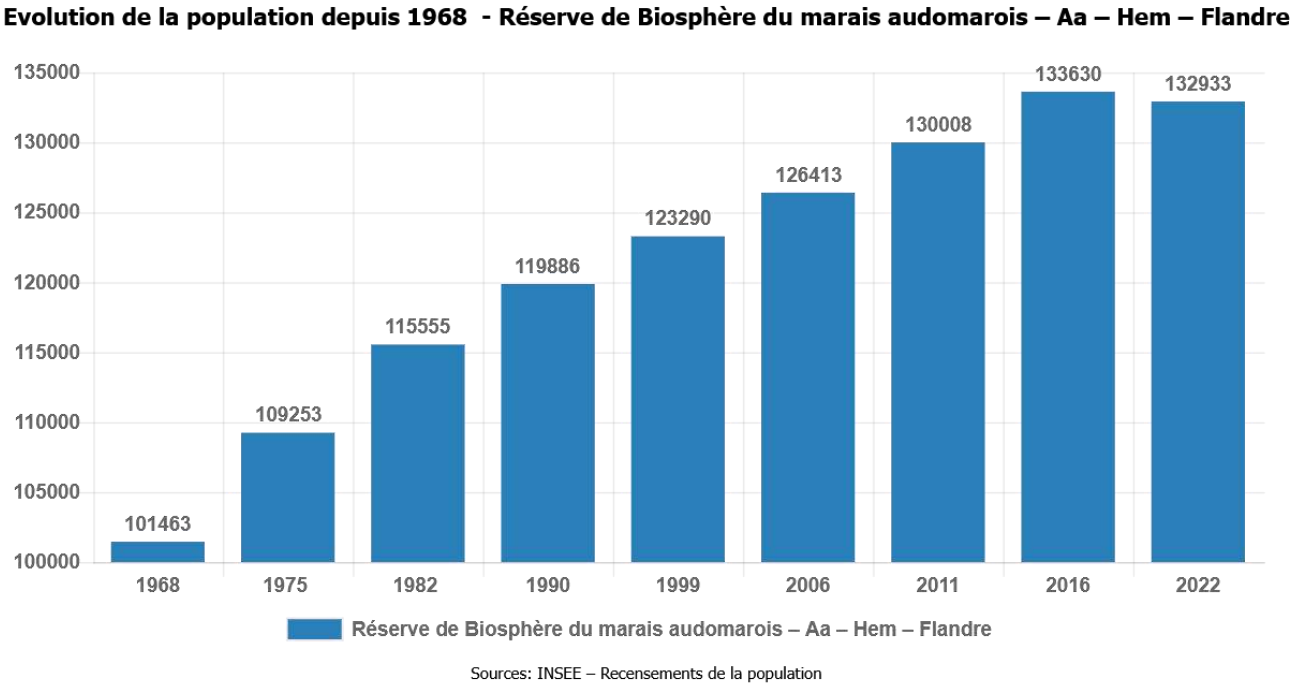


Figure 62. Évolution de la population depuis 1968, Source INSEE 2022

2. Répartition et évolution de la population

Répartition de la population selon les tranches d'âges

La répartition de la population par tranche d'âges de la RB est la suivante :

-

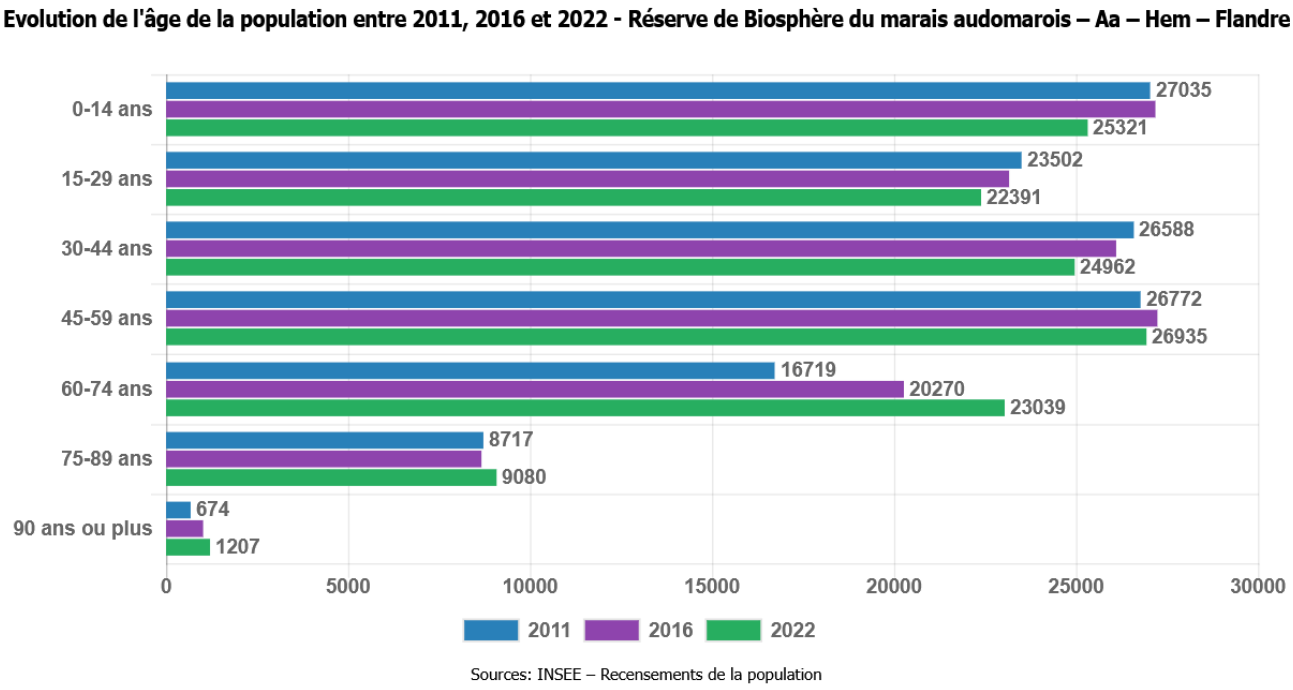


Figure 63. Évolution de la population entre 2011 et 2022 par tranches d'âges sur la RB

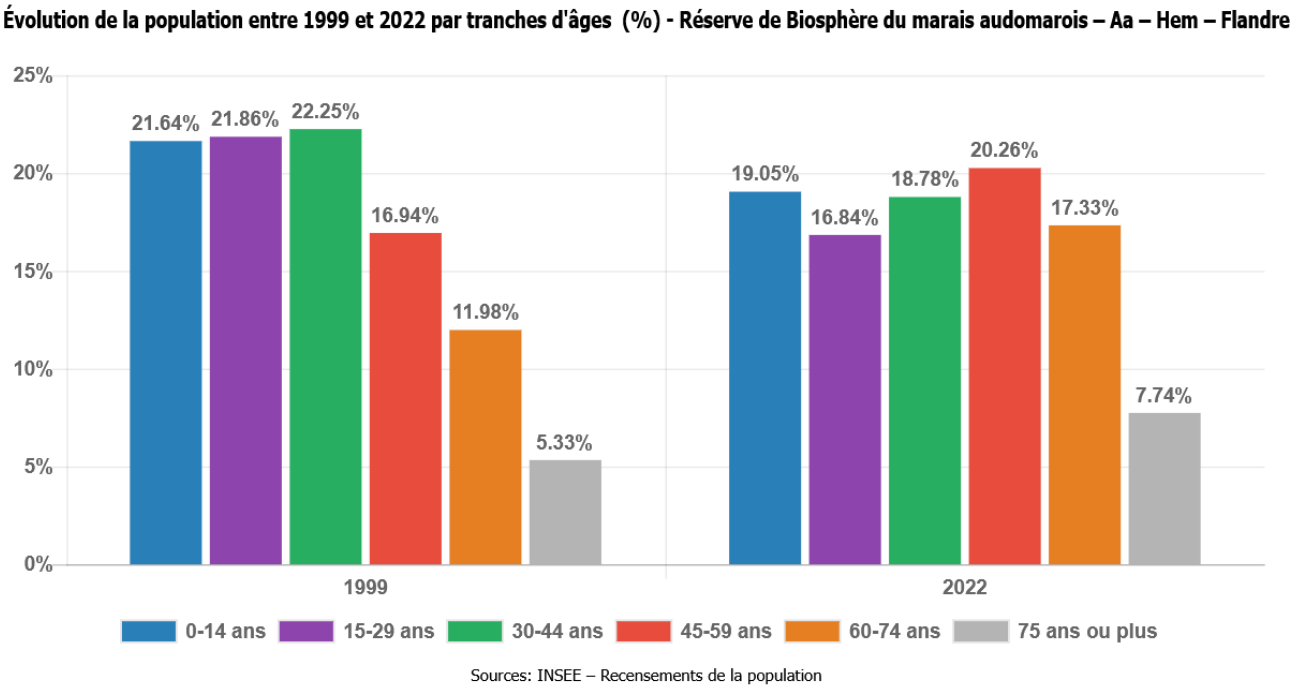


Figure 64. Évolution de la population entre 1999 et 2022 par tranches d'âges sur la RB

-

Évolution de la population au global

Le Nord est la seule échelle géographique étudiée qui enregistre une croissance démographique entre 2016 et 2022. La RB, le département du Pas-de-Calais et la région Hauts-de-France ont au contraire une variation de population annuelle moyenne entre 2016 et 2022 négatives. Le département du Pas-de-Calais est le territoire avec une décroissance la plus marquée.

La reprise démographique du Nord repose sur un solde naturel positif qui compense un solde migratoire négatif. Au contraire, celui-ci n'est pas suffisant sur la RB, le Pas-de-Calais et les Hauts-de-France.

	Variation annuelle moyenne 2016-2022 (en %)		
	Globale	Solde naturel	Solde entrées - sorties
RB	-0,07 %	0,16 %	-0,23 %
Département du Nord	0,07%	0,26%	-0,19%
Département du Pas de Calais	-0,13 %	0,04 %	-0,17 %
Région Hauts-de-France	-0,03 %	0,15 %	-0,18 %

Tableau 121. Évolution comparative de la population (INSEE 2022)

Le graphique suivant montre l'évolution de la part du solde naturel et du solde migratoire dans l'évolution de la population.

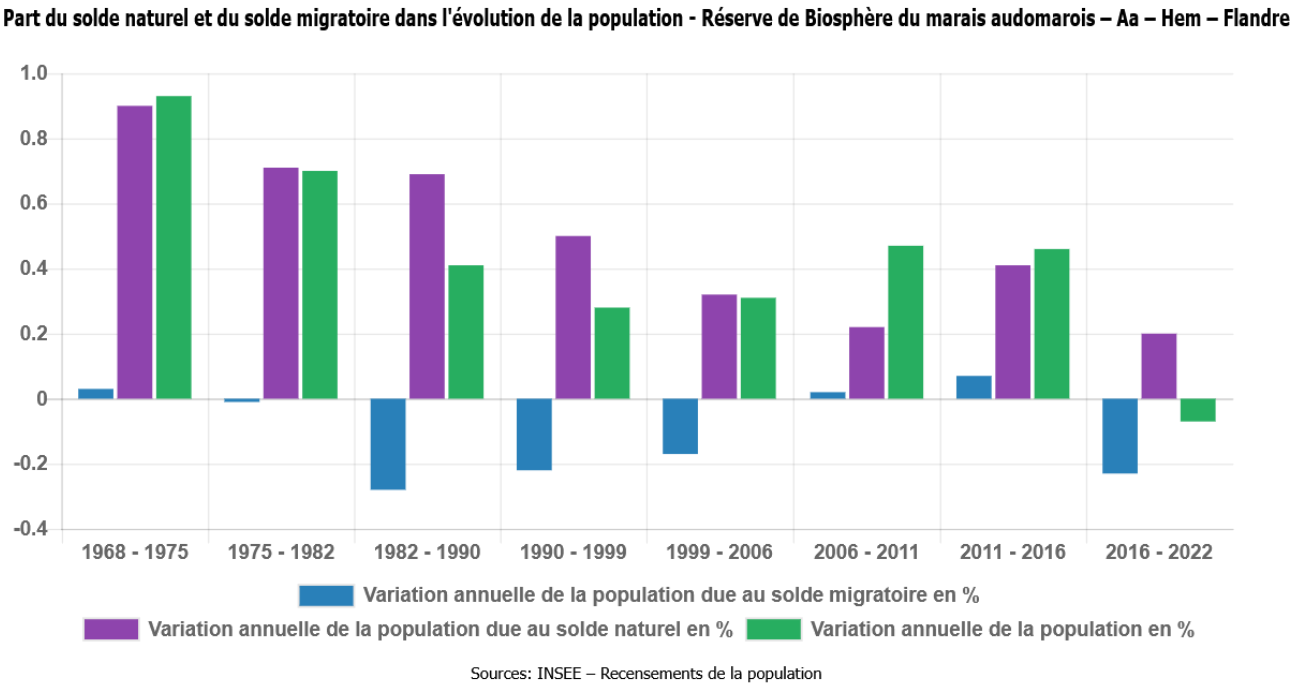


Figure 65. Part du solde naturel et du solde migratoire dans l'évolution de la population de la RB

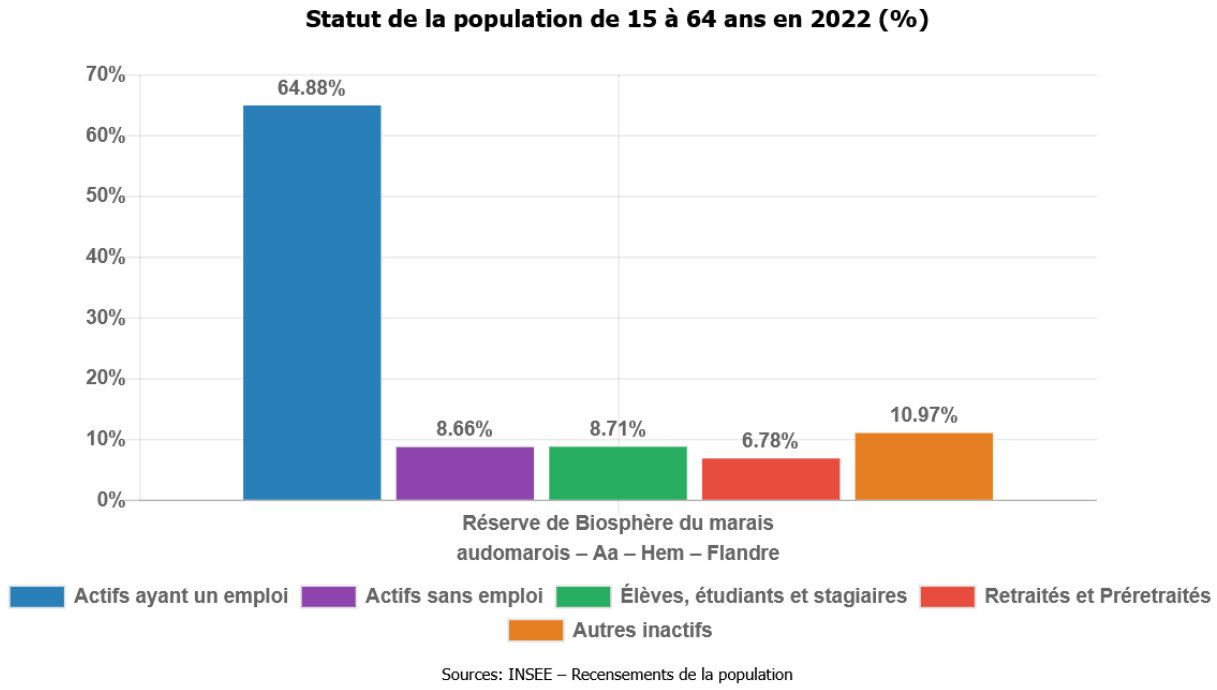


Figure 66. Statut de la population de 15 à 64 ans en 2022 (%) sur la RB, Source Insee 2022

VII. Répartition des communes au sein des Unités Climatiques

Moyenne vallée de l'Aa et les plateaux atlantiques	ECQUES HELFAUT LEULINGHEM BLENDECQUES OUVE-WIRQUIN CAMPAGNE-LES-WARDRECQUES PIHEM ZUDAUSQUES ELNES QUIESTEDE REMILLY-WIRQUIN CLETY SETQUES MORINGHEM WARDRECQUES RACQUINGHEM WIZERNES

	LUMBRES QUELMES ESQUERDES WISQUES HEURINGHEM HALLINES WAVRANS-SUR-L'AA
Delta de l'Aa	SAINTE-MARIE-KERQUE
Frange flandrienne	EBBLINGHEM RENESCURE ZUYTPEENE LYNDE BUYSSCHEURE MILLAM LEDERZEELE WULVERDINGHE BROXEELE VOLCKERINCKHOVE
Cuvette audomaroise	SAINT-MOMELIN CLAIRMARAIS TILQUES SERQUES HOLQUE MOULLE NIEURLET RUMINGHEM NOORDPEENE LONGUENESSE SALPERWICK WATTEN SAINT-OMER BAYENGHEM-LES-EPERLECQUES ARQUES EPERLECQUES HOULLE SAINT-MARTIN-LEZ-TATINGHEM
Haute vallée de l'Aa	HERLY WICQUINGHEM FAUQUEMBERGUES AVESNES LEDINGHEM BOURTHES ZOTEUX AIX-EN-ERGNY SENLECQUES THIEMBRONNE ERGNY RUMILLY BECOURT SAINT-MARTIN-D'HARDINGHEM

	VERCHOCQ DOHEM RENTY CAMPAGNE-LES-BOULONNAIS
Vallées Hem et du Bléquin	POLINCOVE JOURNY ZUTKERQUE MUNCQ-NIEURLET QUERCAMPS ALQUINES BOISDINGHEM HERBINGHEN SENINGHEM AFFRINGUES HAUT-LOQUIN ACQUIN-WESTBECOURT AVROULT BAYENGHEM-LES-SENINGHEM REBERGUES NORDAUSQUES BLEQUIN MENTQUE-NORTBECOURT COULOMBY BAINGHEN VIEIL-MOUTIER NIELLE-LES-BLEQUIN RECQUES-SUR-HEM HOCQUINGHEN ALEMBON WISMES VAUDRINGHEM TOURNEHEM-SUR-LA-HEM ZOUAFQUES SANGHEN BOUVELINGHEM SURQUES MERCK-SAINT-LIEVIN AUDREHEM LICQUES LOTTINGHEN BONNINGUES-LES-ARDRES CLERQUES NORT-LEULINGHEM ESCŒUILLES

Tableau 122. Répartition par Unité Climatique des communes de la RB

VIII. Catastrophes naturelles par commune

Communes et type de catastrophes naturelles	Nombre de catastrophes naturelles
Acquin-Westbécourt	**10**
Inondations et/ou Coulées de Boue	9
Mouvement de Terrain	1
Affringues	**8**
Inondations et/ou Coulées de Boue	7
Mouvement de Terrain	1
Aix-en-Ergny	**9**
Inondations et/ou Coulées de Boue	8
Mouvement de Terrain	1
Alembon	**7**
Inondations et/ou Coulées de Boue	4
Inondations Remontée Nappe	2
Mouvement de Terrain	1
Alquines	**10**
Inondations et/ou Coulées de Boue	6
Inondations Remontée Nappe	1
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	2
Arques	**18**
Inondations et/ou Coulées de Boue	12
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	4
Vents Cycloniques	1
Audrehem	**9**
Inondations et/ou Coulées de Boue	8
Mouvement de Terrain	1
Avesnes	**4**
Inondations et/ou Coulées de Boue	3
Mouvement de Terrain	1
Avroult	**7**
Inondations et/ou Coulées de Boue	4
Inondations Remontée Nappe	1
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	1
Bainghen	**5**
Inondations et/ou Coulées de Boue	3
Inondations Remontée Nappe	1
Mouvement de Terrain	1
Bayenghem-lès-Éperlecques	**12**

Communes et type de catastrophes naturelles	Nombre de catastrophes naturelles
Inondations et/ou Coulées de Boue	7
Inondations Remontée Nappe	1
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	3
Bayenghem-lès-Seninghem	**11**
Inondations et/ou Coulées de Boue	9
Inondations Remontée Nappe	1
Mouvement de Terrain	1
Bécourt	**5**
Inondations et/ou Coulées de Boue	3
Inondations Remontée Nappe	1
Mouvement de Terrain	1
Blendecques	**22**
Inondations et/ou Coulées de Boue	16
Inondations Remontée Nappe	1
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	4
Bléquin	**11**
Inondations et/ou Coulées de Boue	9
Inondations Remontée Nappe	1
Mouvement de Terrain	1
Boisdinghem	**7**
Inondations et/ou Coulées de Boue	6
Mouvement de Terrain	1
Bonningues-lès-Ardres	**9**
Inondations et/ou Coulées de Boue	6
Inondations Remontée Nappe	1
Mouvement de Terrain	1
Vents Cycloniques	1
Bourthes	**15**
Inondations et/ou Coulées de Boue	14
Mouvement de Terrain	1
Bouvelinghem	**3**
Inondations et/ou Coulées de Boue	2
Mouvement de Terrain	1
Broxeele	**8**
Inondations et/ou Coulées de Boue	4
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	3
Buysscheure	**12**
Inondations et/ou Coulées de Boue	5

Communes et type de catastrophes naturelles	Nombre de catastrophes naturelles
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	5
Vents Cycloniques	1
Campagne-lès-Boulonnais	**8**
Inondations et/ou Coulées de Boue	6
Inondations Remontée Nappe	1
Mouvement de Terrain	1
Campagne-lès-Wardrecques	**11**
Inondations et/ou Coulées de Boue	9
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	1
Clairmarais	**25**
Inondations et/ou Coulées de Boue	14
Inondations Remontée Nappe	4
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	6
Clerques	**6**
Inondations et/ou Coulées de Boue	5
Mouvement de Terrain	1
Cléty	**3**
Inondations et/ou Coulées de Boue	1
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	1
Coulomby	**8**
Inondations et/ou Coulées de Boue	6
Inondations Remontée Nappe	1
Mouvement de Terrain	1
Dohem	**4**
Inondations et/ou Coulées de Boue	3
Mouvement de Terrain	1
Ebblinghem	**15**
Inondations et/ou Coulées de Boue	6
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	7
Vents Cycloniques	1
Ecques	**15**
Inondations et/ou Coulées de Boue	12
Inondations Remontée Nappe	1
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	1
Elnes	**7**

-

Communes et type de catastrophes naturelles	Nombre de catastrophes naturelles
Inondations et/ou Coulées de Boue	6
Mouvement de Terrain	1
Éperlecques	**17**
Inondations et/ou Coulées de Boue	9
Inondations Remontée Nappe	1
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	6
Ergny	**11**
Inondations et/ou Coulées de Boue	10
Mouvement de Terrain	1
Escœuilles	**9**
Inondations et/ou Coulées de Boue	6
Inondations Remontée Nappe	1
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	1
Esquerdes	**14**
Inondations et/ou Coulées de Boue	11
Inondations Remontée Nappe	1
Mouvement de Terrain	1
Vents Cycloniques	1
Fauquembergues	**15**
Inondations et/ou Coulées de Boue	12
Inondations Remontée Nappe	1
Mouvement de Terrain	1
Vents Cycloniques	1
Hallines	**16**
Inondations et/ou Coulées de Boue	13
Mouvement de Terrain	2
Vents Cycloniques	1
Haut-Loquin	**7**
Inondations et/ou Coulées de Boue	5
Inondations Remontée Nappe	1
Mouvement de Terrain	1
Helfaut	**9**
Inondations et/ou Coulées de Boue	7
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	1
Herbinghen	**4**
Inondations et/ou Coulées de Boue	3
Mouvement de Terrain	1
Herly	**8**

Communes et type de catastrophes naturelles	Nombre de catastrophes naturelles
Inondations et/ou Coulées de Boue	7
Mouvement de Terrain	1
Heuringhem	**17**
Inondations et/ou Coulées de Boue	10
Inondations Remontée Nappe	1
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	5
Hocquinghen	**3**
Inondations et/ou Coulées de Boue	2
Mouvement de Terrain	1
Holque	**11**
Inondations et/ou Coulées de Boue	5
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	4
Vents Cycloniques	1
Houlle	**16**
Inondations et/ou Coulées de Boue	12
Inondations Remontée Nappe	1
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	1
Vents Cycloniques	1
Journy	**6**
Inondations et/ou Coulées de Boue	4
Inondations Remontée Nappe	1
Mouvement de Terrain	1
Lederzeele	**9**
Inondations et/ou Coulées de Boue	2
Inondations Remontée Nappe	1
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	4
Vents Cycloniques	1
Ledinghem	**5**
Inondations et/ou Coulées de Boue	3
Inondations Remontée Nappe	1
Mouvement de Terrain	1
Leulinghem	**5**
Inondations et/ou Coulées de Boue	4
Mouvement de Terrain	1
Licques	**11**
Inondations et/ou Coulées de Boue	8
Inondations Remontée Nappe	1

Communes et type de catastrophes naturelles	Nombre de catastrophes naturelles
Mouvement de Terrain	1
Vents Cycloniques	1
Longuenesse	**16**
Inondations et/ou Coulées de Boue	11
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	3
Vents Cycloniques	1
Lottinghen	**8**
Inondations et/ou Coulées de Boue	5
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	2
Lumbres	**17**
Inondations et/ou Coulées de Boue	16
Mouvement de Terrain	1
Lynde	**13**
Inondations et/ou Coulées de Boue	6
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	6
Mentque-Nortbécourt	**5**
Inondations et/ou Coulées de Boue	4
Mouvement de Terrain	1
Merck-Saint-Liévin	**11**
Inondations et/ou Coulées de Boue	10
Mouvement de Terrain	1
Millam	**18**
Inondations et/ou Coulées de Boue	8
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	8
Vents Cycloniques	1
Moringhem	**9**
Inondations et/ou Coulées de Boue	6
Inondations Remontée Nappe	1
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	1
Moulle	**10**
Inondations et/ou Coulées de Boue	7
Inondations Remontée Nappe	1
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	1
Muncq-Nieurlet	**16**
Inondations et/ou Coulées de Boue	9

Communes et type de catastrophes naturelles	Nombre de catastrophes naturelles
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	5
Vents Cycloniques	1
Nielles-lès-Bléquin	**11**
Inondations et/ou Coulées de Boue	10
Mouvement de Terrain	1
Nieurlet	**19**
Inondations et/ou Coulées de Boue	9
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	9
Noordpeene	**19**
Inondations et/ou Coulées de Boue	9
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	9
Nordausques	**13**
Inondations et/ou Coulées de Boue	10
Inondations Remontée Nappe	1
Mouvement de Terrain	2
Nort-Leulinghem	**3**
Inondations et/ou Coulées de Boue	2
Mouvement de Terrain	1
Ouve-Wirquin	**10**
Inondations et/ou Coulées de Boue	9
Mouvement de Terrain	1
Pihem	**2**
Inondations et/ou Coulées de Boue	1
Mouvement de Terrain	1
Polincove	**19**
Inondations et/ou Coulées de Boue	17
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	1
Quelmes	**8**
Inondations et/ou Coulées de Boue	6
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	1
Quercamps	**2**
Inondations et/ou Coulées de Boue	1
Mouvement de Terrain	1
Quiestède	**7**
Inondations et/ou Coulées de Boue	4
Inondations Remontée Nappe	1

Communes et type de catastrophes naturelles	Nombre de catastrophes naturelles
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	1
Racquinghem	**12**
Inondations et/ou Coulées de Boue	7
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	4
Rebergues	**6**
Inondations et/ou Coulées de Boue	5
Mouvement de Terrain	1
Recques-sur-Hem	**20**
Inondations et/ou Coulées de Boue	18
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	1
Remilly-Wirquin	**10**
Inondations et/ou Coulées de Boue	9
Mouvement de Terrain	1
Renescure	**15**
Inondations et/ou Coulées de Boue	7
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	7
Renty	**13**
Inondations et/ou Coulées de Boue	12
Mouvement de Terrain	1
Rumilly	**14**
Inondations et/ou Coulées de Boue	13
Mouvement de Terrain	1
Ruminghem	**8**
Inondations et/ou Coulées de Boue	5
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	2
Sainte-Marie-Kerque	**7**
Inondations et/ou Coulées de Boue	5
Mouvement de Terrain	1
Vents Cycloniques	1
Saint-Martin-d'Hardinghem	**9**
Inondations et/ou Coulées de Boue	8
Mouvement de Terrain	1
Saint-Martin-lez-Tatinghem	**15**
Inondations et/ou Coulées de Boue	9
Inondations Remontée Nappe	1
Mouvement de Terrain	1

Communes et type de catastrophes naturelles	Nombre de catastrophes naturelles
Sécheresse	3
Vents Cycloniques	1
Saint-Momelin	**10**
Inondations et/ou Coulées de Boue	4
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	5
Saint-Omer	**26**
Inondations et/ou Coulées de Boue	17
Inondations Remontée Nappe	5
Mouvement de Terrain	2
Sécheresse	2
Salperwick	**12**
Inondations et/ou Coulées de Boue	9
Inondations Remontée Nappe	1
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	1
Sanghen	**7**
Inondations et/ou Coulées de Boue	5
Inondations Remontée Nappe	1
Mouvement de Terrain	1
Seninghem	**9**
Inondations et/ou Coulées de Boue	7
Inondations Remontée Nappe	1
Mouvement de Terrain	1
Senlecques	**4**
Inondations et/ou Coulées de Boue	3
Mouvement de Terrain	1
Serques	**13**
Inondations et/ou Coulées de Boue	11
Inondations Remontée Nappe	1
Mouvement de Terrain	1
Setques	**15**
Inondations et/ou Coulées de Boue	13
Inondations Remontée Nappe	1
Mouvement de Terrain	1
Surques	**7**
Inondations et/ou Coulées de Boue	5
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	1
Thiembronne	**9**
Inondations et/ou Coulées de Boue	8

Communes et type de catastrophes naturelles	Nombre de catastrophes naturelles
Mouvement de Terrain	1
Tilques	**17**
Inondations et/ou Coulées de Boue	15
Inondations Remontée Nappe	1
Mouvement de Terrain	1
Tournehem-sur-la-Hem	**12**
Inondations et/ou Coulées de Boue	10
Mouvement de Terrain	1
Vents Cycloniques	1
Vaudringhem	**5**
Inondations et/ou Coulées de Boue	4
Mouvement de Terrain	1
Verchocq	**12**
Inondations et/ou Coulées de Boue	11
Mouvement de Terrain	1
Vieil-Moutier	**4**
Inondations et/ou Coulées de Boue	3
Mouvement de Terrain	1
Volckerinckhove	**13**
Inondations et/ou Coulées de Boue	5
Mouvement de Terrain	2
Sécheresse	5
Vents Cycloniques	1
Wardrecques	**8**
Inondations et/ou Coulées de Boue	5
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	2
Watten	**18**
Inondations et/ou Coulées de Boue	7
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	10
Wavrans-sur-l'Aa	**13**
Inondations et/ou Coulées de Boue	11
Inondations Remontée Nappe	1
Mouvement de Terrain	1
Wicquinghem	**18**
Inondations et/ou Coulées de Boue	16
Inondations Remontée Nappe	1
Mouvement de Terrain	1
Wismes	**9**
Inondations et/ou Coulées de Boue	7

Communes et type de catastrophes naturelles	Nombre de catastrophes naturelles
Inondations Remontée Nappe	1
Mouvement de Terrain	1
Wisques	**4**
Inondations et/ou Coulées de Boue	3
Mouvement de Terrain	1
Wizernes	**25**
Inondations et/ou Coulées de Boue	22
Inondations Remontée Nappe	1
Mouvement de Terrain	1
Vents Cycloniques	1
Wulverdinghe	**6**
Inondations et/ou Coulées de Boue	1
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	4
Zoteux	**6**
Inondations et/ou Coulées de Boue	5
Mouvement de Terrain	1
Zouafques	**18**
Inondations et/ou Coulées de Boue	16
Inondations Remontée Nappe	1
Mouvement de Terrain	1
Zudausques	**6**
Inondations et/ou Coulées de Boue	5
Mouvement de Terrain	1
Zutkerque	**24**
Inondations et/ou Coulées de Boue	17
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	5
Vents Cycloniques	1
Zuytpeene	**15**
Inondations et/ou Coulées de Boue	5
Mouvement de Terrain	1
Sécheresse	9

Tableau 123. Arrêtés de catastrophe naturelle par commune