

Envoyé en préfecture le 26/04/2025

Reçu en préfecture le 26/04/2025

Publié le

ID : 085-248500191-20250424-2025_081_D_ENV-DE



DIAGNOSTIC DU TERRITOIRE

Plan Climat Air Eau et Énergie Territorial

Janvier 2024

CLIM'ACTIIONS

Pour notre micro-climat



ÎLE DE
Noirmoutier

COMMUNAUTÉ DE COMMUNES





*Les droits d'adaptation, de traduction et de reprographie de ce document,
y compris la photocopie et la photographie, sont réservés à la CCIN.*

Document rédigé en collaboration avec la CCIN par :

*Yohan Gaillard
Emmanuel Verlinden
Lucinne Raimbault
EVEN Conseil
18 rue de Rennes
49 100 Angers
02.41.73.20.76*

*Rémi Noirot
BG Ingénieurs Conseils SAS
1 Bd Hippolyte Marques
FR-94200 Ivry-sur-Seine
01.56.20.65.16*

TABLE DES MATIERES

PREAMBULE	5
1. CADRE DU PCAET	6
2. PRESENTATION DU TERRITOIRE	8
2.1. PERIMETRE GEOGRAPHIQUE ET ADMINISTRATIF	8
2.2. DEMOGRAPHIE	9
2.3. AMENAGEMENT	10
2.4. BATIMENT	11
2.5. MOBILITE	11
2.6. ÉCONOMIE LOCALE.....	13
2.7. ALIMENTATION.....	14
2.8. DECHETS	14
2.9. ESPACES NATURELS ET BIODIVERSITE	15
2.10. IMPLICATION DES ACTEURS LOCAUX	15
3. SYNTHESE DU DIAGNOSTIC	17
4. PROFIL CLIMAT	20
4.1. SYNTHESE	20
4.2. BILAN DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE	23
A. Émissions de gaz à effet de serre par secteur.....	24
B. Évolution des émissions de gaz à effet de serre	26
4.3. ESTIMATION DE LA SEQUESTRATION CARBONE	28
A. Le stock de carbone intrinsèque	28
B. Les flux annuels d'absorption de carbone par les prairies et les forêts.....	31
C. La dynamique des flux annuels d'absorption et d'émission par le changement d'usage des sols	31
5. PROFIL ENERGIE	33
5.1. SYNTHESE	33
5.2. METHODOLOGIE GENERALE	36
5.3. BILAN DES CONSOMMATIONS.....	37
A. Consommation d'énergie par secteur.....	37
B. Consommation d'énergie par type	38
C. Évolution de la consommation d'énergie finale.....	40
D. Consommation d'énergie par usage	43
E. Enjeu spécifique du territoire.....	44
5.4. APPROCHE TERRITORIALE	46
5.5. COMPARAISON DES CONSOMMATIONS D'ENERGIE FINALE	46
5.6. POTENTIEL D'ECONOMIE D'ENERGIE	48
A. Gisement d'économie d'énergie dans le résidentiel.....	48
B. Gisement d'économie d'énergie dans le tertiaire.....	51
C. Gisement d'économies d'énergie dans le transport routier	53
D. Gisement d'économies d'énergie dans l'industrie.....	54
E. Gisement d'économies d'énergie dans l'agriculture	55
F. Synthèse des gisements d'économie d'énergie	58
5.7. ÉTAT DES LIEUX DES PRODUCTIONS D'ENERGIE RENOUVELABLE LOCALE ET DE RECUPERATION	58
A. Solaire photovoltaïque.....	59
B. Solaire thermique.....	59
C. Bois énergie (ressource biomasse).....	60
D. Biocarburants.....	60

E. Pompes à chaleur	60
F. Synthèse de production d'énergie renouvelable locale et de récupération.....	61
5.8. POTENTIEL DE PRODUCTION D'ENERGIES RENOUVELABLES ET VALORISATION DES REJETS THERMIQUES.....	62
A. Méthode d'évaluation des gisements de production EnR du territoire	62
B. Filière de production d'énergie renouvelable thermique.....	63
C. Filière de production d'énergie renouvelable électrique	75
D. Filière de cogénération	87
6. PROFIL AIR	90
6.1. SYNTHÈSE.....	90
6.2. METHODOLOGIE GENERALE	90
6.3. LES CONSEQUENCES D'UNE MAUVAISE QUALITE D'AIR	91
A. Les effets sur la santé.....	91
B. Les conséquences économiques	92
6.4. LES DIFFERENTS POLLUANTS ATMOSPHERIQUES	93
A. Le dioxyde d'azote (NO2)	93
B. Les particules PM10 et PM2,5.....	95
C. Le dioxyde de soufre (SO2)	99
D. Les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)	101
E. L'ammoniac	103
7. RESEAUX.....	107
7.1. SYNTHÈSE.....	107
7.2. RESEAU DE DISTRIBUTION D'ELECTRICITE	107
A. Présentation générale.....	107
B. Le réseau de distribution	110
C. L'équilibrage et les réseaux intelligents du « Smart Grids »	114
7.3. RESEAU DE DISTRIBUTION DE GAZ	114
7.4. RESEAUX DE CHALEUR ET DE FROID.....	115
7.5. VERS UNE SYNERGIE ENTRE RESEAUX D'ENERGIE	115
8. PROFIL EAU.....	117
8.1. SYNTHÈSE.....	117
8.2. CONTEXTE NATIONAL.....	117
8.3. LES MASSES D'EAU	118
8.4. GESTION DE L'EAU POTABLE	119
8.5. ASSAINISSEMENT ET GESTION DES EAUX PLUVIALES	120
9. PROFIL VULNERABILITE CLIMATIQUE.....	121
9.1. SYNTHÈSE.....	121
9.2. NOTIONS ET CADRE REGLEMENTAIRE NATIONAL	123
9.3. ANALYSE DE L'EXPOSITION PASSEE.....	124
A. Évolution des températures passées	125
B. Évolution des précipitations passées	128
C. Évolution du trait de côte passé.....	130
D. Fréquence des événements extrêmes.....	132
9.4. ÉVALUATION DE L'EXPOSITION FUTURE	136
A. Évolution des températures attendues	137
B. Évolution des précipitations attendues	139
C. Évolution du niveau de la mer attendue.....	140
D. Fréquence des événements météorologiques attendus	142
9.5. ÉVALUATION DE LA SENSIBILITE DU TERRITOIRE FACE AU DEREGLEMENT CLIMATIQUE	143
A. Méthodologie.....	143
B. Sensibilité du secteur cadre de vie et paysage	144
C. Sensibilité des ressources locales	146

D. Sensibilité des risques et de la santé publique	150
E. Sensibilité des milieux naturels et de la biodiversité	152
F. Sensibilité des activités touristiques	154
G. Sensibilité des activités primaires.....	156
H. Sensibilité des secteurs industriels, artisanaux et commerciaux	158
I. Sensibilité liée à l'aménagement du territoire, à l'habitat et aux mobilités	159
J. Sensibilité liée à la culture et dynamique sociale	160

PREAMBULE

Depuis plusieurs décennies, il est établi que l'homme, au travers son développement économique et industriel et ses modes de vie, est responsable du changement climatique.

Le 5ème rapport d'évolution « Changement Climatique » en date de 2014 et rédigé par le GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) s'appuie sur 4 trajectoires très différentes allant d'une trajectoire optimiste (RCP2.6) avec un engagement fort des États en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre à un scénario « pessimiste mais probable » (RCP8.5).

Le 5ème rapport montre que le seul scénario permettant d'atteindre un objectif « 2°C » est le scénario RCP2,6 c'est à dire celui où l'engagement de chacun est le plus fort. Pour cela, les émissions totales cumulées ne devront pas dépasser une fourchette de 1000 à 15 000 gigatonnes de carbone d'ici 2100. Or, en 2011, 531 gigatonnes avaient déjà été émises dans le monde.

A noter que le 6e rapport d'évaluation du GIEC, paru en 2023, informe que la température de la surface du globe s'est déjà élevée d'1,1 °C par rapport à la période pré-industrielle. Quels que soient les scénarios d'émission, le GIEC estime que le réchauffement de la planète atteindra +1,5 °C dès le début des années 2030. Ce rapport atteste également d'une augmentation des risques (vagues de chaleur, précipitations extrêmes, sécheresses, fonte de la cryosphère, changement du comportement de nombreuses espèces...) pour un même niveau de réchauffement par rapport au 5e rapport d'évaluation de 2014.

C'est au regard de ces trajectoires et dernières mesures scientifiques que la communauté internationale s'est réunie lors de la 21ème Conférence Internationale sur le Climat (COP21). Elle a adopté en décembre 2015 dans le cadre de l'Accord de Paris un objectif visant à contenir la hausse moyenne des températures de la planète en dessous de +2°C, à savoir s'inscrire dans la trajectoire la plus optimiste du 5ème rapport du GIEC.

L'objectif est de réduire drastiquement les émissions de gaz à effet de serre, de limiter et d'anticiper les effets du changement climatique sur les modes de vie actuels de l'homme portant sur l'alimentation, la santé humaine, les inégalités sociales et économiques... et les effets des événements extrêmes : migration, submersion de villes côtières...

L'Union Européenne et l'État français ont entrepris à travers des textes réglementaires multiples et thématiques de mettre à jour leur législation en vue de répondre aux objectifs internationaux de l'Accord de Paris.

Bien que non concernée par les dispositions réglementaires (territoire de moins de 20 000 habitants), la Communauté de Communes de l'île de Noirmoutier s'est lancée dans l'élaboration d'un Plan Climat Air Énergie Territoire (PCAET) auquel elle a ajouté un volet « eau ».

Pour faciliter sa compréhension auprès du grand public, cette démarche a été rebaptisée Clim'actions.

Le PCAEET ou « Clim'Actions » se décline en cinq volets :

1. Diagnostic du territoire
2. État Initial de l'Environnement
3. Stratégie
4. Plan d'actions
5. Évaluation environnementale du PCAEET (correspondant incidences du projet sur l'environnement)

Le présent document constitue le premier volet du PCAEET.

1. CADRE DU PCAEET

Le Plan Climat Air-Énergie Territorial (PCAET) est défini dans le code de l'environnement par le décret n°2016-849 du 28 juin 2016 et son application régie par l'arrêté du 4 août 2016. Il s'inscrit comme un outil de la LTECV (Loi pour la Transition Énergétique et la Croissance Verte) du 17 août 2015. Comme son prédécesseur le PCET, c'est un outil de planification qui a pour but d'atténuer le changement climatique, de développer les énergies renouvelables et maîtriser la consommation d'énergie. Outre le fait, qu'il impose également de traiter le volet spécifique de la qualité de l'air (ajout du « A » dans le signe), sa particularité est sa généralisation obligatoire à l'ensemble des intercommunalités de plus de 20.000 habitants à partir du 1er janvier 2019, et dès 2017 pour les intercommunalités de plus de 50.000 habitants.

Sans être concernés par cette obligation, les élus de la Communauté de Communes de l'île de Noirmoutier ont décidé de se lancer volontairement dans l'élaboration d'un PCAET en y ajoutant un volet Eau. Pour faciliter sa compréhension auprès du grand public, cette démarche a été rebaptisée Clim'actions

Le PCAEET comprend un diagnostic, une stratégie territoriale, un programme d'actions et un dispositif de suivi et d'évaluation.

Ce présent rapport développe le diagnostic du territoire dont l'objectif est de décrire et d'analyser le profil climat air eau et énergie du territoire.

Le présent diagnostic développe les points suivants, comme précisé dans le décret, auxquels s'ajoute un volet sur l'eau :

- Une estimation des émissions territoriales de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques et du potentiel de réduction
- Une estimation de la séquestration nette de dioxyde de carbone et du potentiel de production
- Une analyse de la consommation énergétique finale du territoire et du potentiel de réduction
- Une présentation des réseaux de distribution et de transport d'électricité, de gaz et de chaleur
- Un état de la production des énergies renouvelables sur le territoire et de son potentiel de développement
- Une analyse de la vulnérabilité du territoire aux changements climatiques

L'année de référence du présent diagnostic est l'année 2016 (choisie en fonction des données disponibles).

Il est à prendre en considération que la démarche d'élaboration d'un PCAEET a débuté en 2019 avec l'élaboration d'une première version. Le projet n'a toutefois pas été mené jusqu'à l'adoption. Une reprise du projet a été menée sur la période 2023 – 2024. Les données du diagnostic et de l'état initial de l'environnement de la première version ont été conservées et renforcées par des données actualisées, les plus récentes disponibles. Ces données actualisées sont présentées dans les documents concernés sous forme d'encarts au liseré bleu.

Le PCAET met en avant la compatibilité avec les démarches et outils d'aménagement du territoire (SNBC, SRCAE, SRADDET, SCoT, PLU, PLUi, PDU, PLH, PNSE, PUQA, PRSE, PPBE, PPA...). En effet il fait partie des dispositifs de planification de nature stratégique et il est important de le repositionner par rapport aux autres documents existants ou prévus.

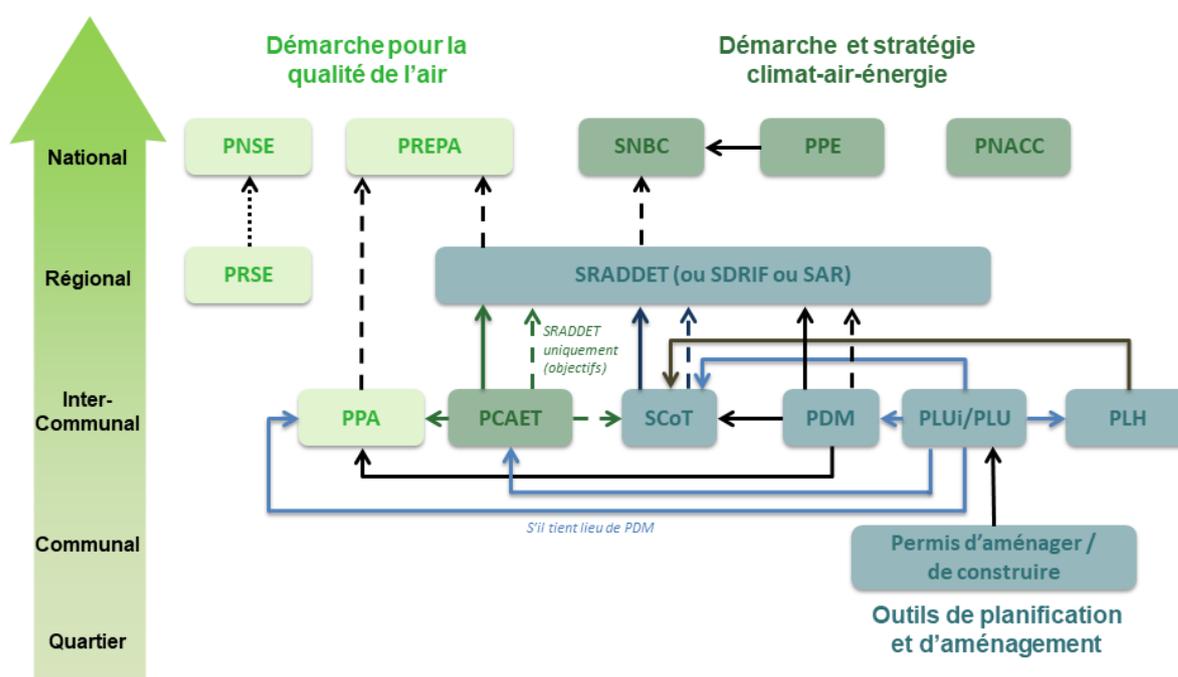
La logique appelle bien sûr à la recherche de la cohérence entre les uns et les autres. Deux notions doivent être comprises, celle de "compatibilité" et celle de "prise en compte" :

- Être compatible avec signifie "ne pas être en contradiction avec les options fondamentales".

- Prendre en compte signifie "ne pas ignorer ni s'éloigner des objectifs et des orientations fondamentales".

Les liens de compatibilité ou de prise en compte sont les suivants :

- Le PCAET doit être compatible avec les règles du SRADEET ou, le cas échéant, avec le SDRIF ou le SAR ;
- Le PCAET doit prendre en compte le SCoT (inversement par rapport à ce qui était appliqué jusque-là au titre de la loi Grenelle 2), les objectifs du SRADEET et la stratégie nationale bas carbone tant que le schéma régional ne l'a pas lui-même prise en compte ;
- Le PLU / PLUi doit être compatible avec le PCAET (et non plus simplement le prendre en compte comme c'était le cas jusqu'au 1er avril 2021) ;
- Le PCAET doit être compatible avec le PPA.



Légende:

- « Doit être compatible avec » signifie « ne pas être en contradiction avec les options fondamentales »
- - - - -> « Doit prendre en compte » signifie « ne pas ignorer ni s'éloigner des objectifs et des orientations fondamentales »
-> Constitue un volet

PCAET	<i>Plan Climat Air Energie Territoire</i>
PDU	<i>Plan de Déplacement Urbain</i>
PLH	<i>Plan Local de l'Habitat</i>
PLU(i)	<i>Plan Local de l'Urbanisme (Intercommunal)</i>
PNACC	<i>Plan National d'Adaptation au Changement Climatique</i>
PNSE	<i>Plan National Santé Environnement</i>
PPA	<i>Plan de Protection de l'Atmosphère</i>
PPE	<i>Programmation Pluriannuelle de l'Énergie</i>
PREPA	<i>Plan de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques</i>
PRQA	<i>Plan Régional de la Qualité de l'Air</i>
PRSE	<i>Plan Régional Santé Environnement</i>
SNBC	<i>Stratégie Nationale Bas Carbone</i>
SAR	<i>Schéma d'Aménagement Régional</i>

SCOT	<i>Schéma de Cohérence Territoriale</i>
SRRADDET	<i>Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable et d'Équilibre entre les Territoires</i>
SRCAE	<i>Schéma Régional Climat Air Énergie</i>

FIGURE 1 : SCHEMA DE COORDINATION DES DEMARCHES TERRITORIALES

2. PRESENTATION DU TERRITOIRE

2.1. PERIMETRE GEOGRAPHIQUE ET ADMINISTRATIF

La Communauté de Communes de l'Île de Noirmoutier (CCIN) est née le 1er janvier 2002 de la volonté conjuguée de 4 communes (Barbâtre, La Guérinière, L'Épine et Noirmoutier-en-l'Île) de s'unir afin de mutualiser des compétences et des moyens pour promouvoir et développer le territoire.



FIGURE 2 : PERIMETRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES DE L'ÎLE DE NOIRMOUTIER.

L'Île de Noirmoutier a une superficie de 49 km² et est reliée au continent par deux accès : un passage submergé lorsque la marée est haute (le passage du Gois) et par un pont construit en 1971. Elle présente 62 km de côtes dont près de la moitié est constituée de cordons dunaires (voir la figure ci-dessous). Le relief étant dans l'ensemble peu élevé (deux tiers de la surface sont situés sous le niveau

des plus hautes eaux de la mer), une partie importante de l'île est constituée de marais salants et de dunes. Les zones à risque de submersion marine tendent à augmenter, conjointement avec la tendance au réchauffement climatique. Des forêts (9% de la superficie de l'île) et des exploitations agricoles composent le reste de la surface non-urbanisée de l'île. La population de l'île se répartit principalement dans 6 bourgs sur les 4 communes.



FIGURE 3 : SOURCE : TOPOGRAPHIE DE L'ÎLE DE NOIRMOUTIER. ORS PAYS DE LA LOIRE (2017)

2.2. DEMOGRAPHIE

La CCIN regroupe 9 463 habitants (INSEE RP2015) avec une densité moyenne de 193.8 hab/km² (INSEE, RP2015), ce qui est supérieure à la moyenne des Pays de la Loire (117 hab/km²) et de la Vendée (100 hab/km²). La commune de Noirmoutier-en-l'île au nord de l'île est le pôle urbain le plus important avec près de 50% de la population de l'île et le plus densément peuplé avec 238 hab/km². La tendance actuelle est à la stagnation de la population (entre 2010 et 2015, la variation annuelle due au solde naturel est de -0.7% et celle due au solde des entrées et sorties, de +0.5 %. Source : INSEE RP2015). Le taux de natalité sur l'île, 6.2 ‰ en 2015, est bien en deçà des valeurs départementales et régionales (resp. 11.3 et 12.3 ‰). La population DGF de l'île s'élevait à 19 581 habitants en 2015. La population au sens DGF (dotation globale de fonctionnement) est constituée par la population totale au sens Insee majorée d'un habitant par résidence secondaire et par emplacement de caravane au titre de l'accueil des gens du voyage. Cette donnée de population sera prise en compte dans ce diagnostic, sous la référence "hab.DGF", en complément de la population communale "hab.mun", afin de mieux traduire l'impact des résidences secondaires.

La population de l'île de Noirmoutier est beaucoup plus âgée que celle des territoires de référence comme la région et la France. Sur l'île de Noirmoutier, 43.2 % des habitants de plus de 15 ans ont 60 ans ou plus (contre 26.6% en moyenne en Vendée et 25.2 % pour la moyenne régionale). La catégorie socio-professionnelle des retraités est ainsi surreprésentée (47.7 % pour la population de plus de 15 ans en 2015).

On dénombre 15 274 logements en 2015 sur l'île. La forte activité touristique a pour conséquence une très forte proportion de résidences secondaires sur le territoire : 65.5% (soit 10 009 logements) contre 25.5% pour le département de la Vendée. La période estivale étant celle à forte activité, le parc de résidences secondaires se distingue donc de celui des résidences principales en termes de taille et d'architecture des logements. La consommation énergétique et les émissions de gaz à effet de serre sont dépendantes de la période de l'année et de l'intensité du flux touristique, bien que les résidences secondaires soient peu ou pas chauffées.

Actualisation (Source INSEE) :

La CCIN regroupe 9 182 habitants (INSEE RP2020) avec une densité moyenne de 188 hab/km² (INSEE, RP2020). La tendance actuelle est à la diminution de la population (entre 2014 et 2020, la variation annuelle due au solde naturel est de -1.1% et celle due au solde des entrées et sorties, de +0.7 %. Source : INSEE RP2020).

A noter que la population DGF est en hausse et s'élevait à 20 308 habitants en 2023. La population au sens DGF (dotation globale de fonctionnement) est constituée par la population totale au sens Insee majorée d'un habitant par résidence secondaire et par emplacement de caravane au titre de l'accueil des gens du voyage.

La population de l'île de Noirmoutier est beaucoup plus âgée que celle des territoires de référence comme la région et la France. Sur l'île de Noirmoutier, en 2020, 46,1 % des habitants de plus de 15 ans ont 60 ans ou plus.

On dénombre 16 097 logements en 2020 sur l'île. La forte activité touristique a pour conséquence une très forte proportion de résidences secondaires sur le territoire : 68,7% (soit 11 054 logements).

2.3. AMENAGEMENT

D'une superficie de 49 km², l'île de Noirmoutier suit une règle d'occupation de l'espace depuis 1976 avec environ 1/3 pour l'habitat, 1/3 pour les zones naturelles et 1/3 pour la production.

L'île est couverte par 4 plans locaux d'urbanisme relativement récents et un schéma de cohérence territoriale à l'échelle du nord-ouest Vendée. Ces documents assurent un aménagement durable de l'île du fait de la prise en compte des lois Grenelle et ALUR notamment.

Cependant, la prise en compte des enjeux environnementaux suppose une plus grande concertation et harmonisation entre les communes. De même, les articles inscrits au titre des énergies renouvelables et de la gestion de l'eau ne facilitent pas toujours leur mise en place par les particuliers.

L'aménagement urbain renforce plus ou moins fortement la consommation énergétique du territoire. Un développement diffus des espaces de vie, de services, de commerces et d'équipements induit un allongement des déplacements et une augmentation des déplacements en véhicules individuels. Les habitats de type pavillon de plain-pied, consomment plus d'énergie qu'un logement collectif, un logement mitoyen ou un logement à étage pour une surface plancher équivalente.

Les politiques d'éclairage public varient actuellement d'une commune à l'autre. Or, l'éclairage induit une pollution lumineuse importante avec un impact sur la population et sur les espèces animales et végétales, et des consommations énergétiques qui pourraient être réduites.

La Communauté de Communes de l'île de Noirmoutier dispose de la compétence de gestion des risques littoraux. A ce titre, elle œuvre pour la protection des personnes et des biens depuis plus de 30 ans, et a élaboré une stratégie locale de gestion des risques d'inondation en 2017 et un Plan d'Actions de Prévention des Inondations portant sur la période 2013-2023. Les actions en cours concernent aussi

bien la rehausse des ouvrages de protection, que l'adaptation des infrastructures ou encore la sensibilisation des acteurs locaux.

En parallèle l'État a élaboré un Plan de Prévention des Risques Littoraux (PPRL) approuvé en octobre 2015 pour cartographier le risque et réglementer l'urbanisme.

2.4. BATIMENT

Les chiffres clés :

- 15 277 logements sur l'île en 2015 dont 4 455 résidences principales
- Des logements majoritairement de type maisons individuelles (à 95%) et anciens
- 1/3 des logements situés en zone inondable
- 89 maisons individuelles et 17 logements collectifs rénovés par an avec les dispositifs existants

Une opération programmée d'amélioration de l'habitat (OPAH) existe sur l'île depuis les années 90, portée par la Communauté de Communes. Ce dispositif vise à renforcer la rénovation thermique, limiter la précarité des ménages et éviter l'insalubrité du parc de logements. Depuis 2018, il intègre également un volet sur la sécurisation des logements face aux risques d'inondation. L'OPAH permet de centraliser l'information sur les financements existants (ANAH, crédits d'impôts, aide des collectivités) et d'apporter un support technique. L'OPAH en cours est assurée par Hatéis Habitat sur les périodes 2018-2021 puis 2021-2023. Le marché a été reconduit jusqu'en 2026.

A noter que depuis 2022, la plateforme territoriale ADILE (Agence Départementale d'Information sur le Logement et l'Energie) assure le portage de l'Espace Conseil France Rénov pour accompagner les projets de rénovation énergétique.

En ce qui concerne les bâtiments publics, un programme d'investissement lié à l'énergie (PILE) est en cours en partenariat avec le Sydev. Il vise à définir un plan de réduction des consommations d'énergie par le diagnostic des consommations énergétiques des bâtiments publics des 4 communes et de la Communauté de Communes.

2.5. MOBILITE

L'île de Noirmoutier est très dépendante de la voiture avec près de 75 % des déplacements effectués en voiture, dont une part relativement limitée se fait avec plus de deux passagers, alors que les déplacements en transports en commun ne représentent que 4 %. Par ailleurs, les transports consomment quasi-exclusivement des produits pétroliers (94%), le reste étant des énergies renouvelables (en 2019, 12 bornes électriques sont localisées sur l'île selon Chargemap.com et aucune borne de recharge hydrogène).

Les déplacements routiers sont divers :

- Les trajets domicile/travail (intra-île, et île-continent pour les personnes ayant uniquement leur travail ou leur logement sur l'île)
- Le transport scolaire
- Le transport de marchandise
- Les déplacements de loisirs (non négligeables au vu du nombre de personnes retraitées sur l'île, et du nombre de vacanciers)
- Les déplacements sensibles (nécessitant un accompagnement, notamment pour les rendez-vous médicaux ou pour les personnes non motorisées)

L'île est accessible depuis le continent par deux routes : le Pont de Noirmoutier et le Passage du Gois, accessible selon les marées. La fréquentation par ces routes triple entre la basse et la haute saison de part des flux touristiques importants.

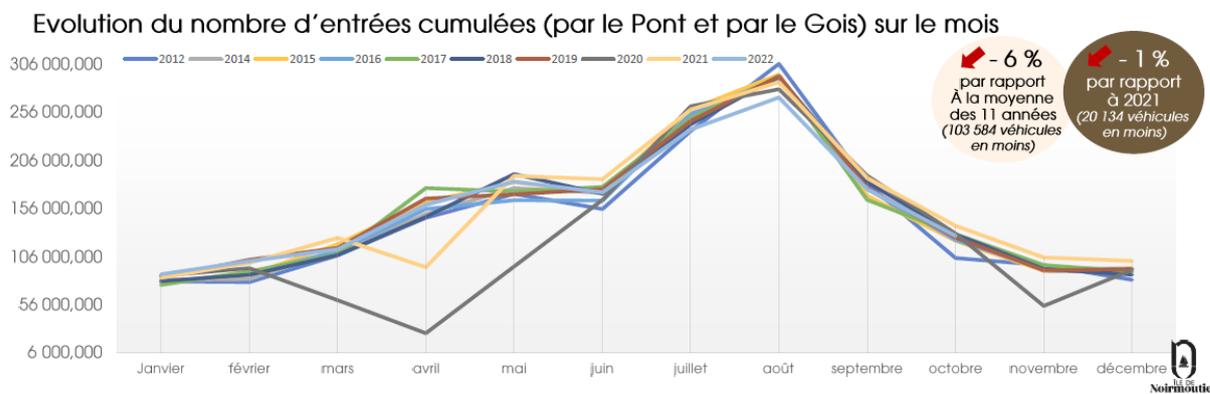


FIGURE 4. EVOLUTION DU NOMBRE D'ENTREES CUMULEES (PAR LE PONT ET PAR LE GOIS) SUR LE MOIS (SOURCE : DIRM/DAEE/ES, 2022)

Pour inciter les déplacements alternatifs à la voiture individuelle, l'île dispose de plusieurs dispositifs. Cependant, les politiques de développement de chacun des modes de déplacements se font indépendamment les unes des autres sans qu'elles soient hiérarchisées au regard d'une stratégie globale de mobilité et de déplacement.

Transport en commun : Des lignes de bus sont proposées à l'année pour relier l'île de Noirmoutier à Nantes et la Roche-sur-Yon, via Challans. En période estivale, un bus relie les 4 communes de l'île et un 2ème circuit complémentaire est mis en place pour desservir les différents quartiers de la commune de Noirmoutier en l'île. Ce service dépend de la Communauté de Communes.

Transports scolaires : Les 2 collèges de l'île sont situés sur la commune de Noirmoutier-en-l'île. 5 circuits en car sont proposés pour les collégiens des 3 autres communes, et pour ceux des quartiers du Vieil et de l'Herbaudière. Le dispositif est porté par la Région. Les élèves qui ne disposent pas de bus scolaire se rendent au collège à pied, à vélo, en scooter, ou déposés par leur famille en voiture. Chaque commune dispose d'une ou plusieurs écoles élémentaires. Les familles organisent leurs propres trajets. On peut noter le développement de la trottinette pour ces trajets.

Transport à la demande : Il existe 7 sociétés de taxis sur l'île. A ce jour, les dispositifs de type Uber n'y sont pas développés. En parallèle, la Communauté de Communes a passé un marché avec plusieurs sociétés de taxis afin de proposer un système de transport à la demande. Le transport à la demande s'adresse uniquement aux usagers en résidence principale de l'île de Noirmoutier qui ont des difficultés pour se rendre à des permanences, des rendez-vous à caractère médical ne relevant d'aucune prise en charge sanitaire ou sociale, dans des lieux pour effectuer des démarches liées à l'emploi et à la réinsertion sociale, dans des lieux pour participer à de l'activité sociale ou associative et dans les centres des communes de l'île.

Ces restrictions qui encadrent le transport à la demande ne permettent pas de le considérer comme un transport en commun mais bien comme un transport solidaire destiné à atténuer l'isolement des habitants et à faciliter le déplacement des personnes en difficulté.

Covoiturage et auto-partage : Il existe 3 aires de covoiturage départementales et quelques voitures disponibles en autopartage sur des plateformes internet. Un groupe Facebook « Covoit Patate » a été créé en octobre 2015 par des citoyens pour faciliter le covoiturage. Les trajets proposés concernent

les aller-retours Nantes/Noirmoutier et Paris/Noirmoutier des étudiants et jeunes actifs. En septembre 2019, il disposait de 2 897 membres.

A ce jour, il n'existe pas de parking relai identifié, mais certaines aires de covoiturage pourraient devenir des parkings relai pour faciliter la multi-modalité.

Auto-stop : L'auto-stop est marginal et non organisé.

Trajets domicile-travail : Actuellement, les déplacements domicile-travail ne sont pas structurés à l'échelle de l'île. Certains employés s'organisent entre eux pour covoiturer. Des entreprises telles que l'Hôtel Restaurant Fleur de Sel ont instauré des primes d'éco-mobilité pour leurs salariés se rendant au travail en vélo ou en covoiturage.

Transport de marchandise : Les déplacements de marchandises concernent 43% des déplacements et représentent 33% de la consommation énergétique des transports (soit 43gwh). 51% de ces déplacements se font via des véhicules lourds et le reste en véhicule légers.

Vélos : 60km de pistes cyclables existent sur l'île, dont 19 en site propre mais sont insuffisantes au vu de l'évolution actuelle et espérée de l'utilisation du vélo. 276 panneaux de signalisation ont été installés avant l'été 2019 qui s'ajoutent aux panneaux « Vendée Vélo ». Un recensement du nombre de passages sur les pistes cyclables de Noirmoutier-en-l'Île et l'Épine) indique 477 756 passages sur la durée janvier à octobre 2022, soit une baisse de 2% par rapport à 2021. (Source : Eco-compteur).

2.6. ÉCONOMIE LOCALE

Le tourisme est la principale activité économique de l'île qui possède donc une importante capacité d'hébergement des vacanciers (hôtels, chambres d'hôtes, campings, centres de vacances, etc.). L'île dispose d'une capacité d'accueil de 433 chambres répartie dans 19 hôtels et 3 223 emplacements de camping, essentiellement en période estivale (Source : INSEE en partenariat avec la DGE, 2019). Il a été dénombré en 2018, 1.6 millions de véhicules de passage sur l'île (environ 85% par le pont et 15% par le passage du Gois), une fréquentation en légère hausse sur la moyenne des 5 dernières années (source : Assises du tourisme 2018).

L'activité de l'île est fortement dépendante des saisons comme en témoigne le taux de chômage, de 9% en hiver (moyenne nationale à 9.2%) et de 2% en été. Le nombre d'entreprises actives est évalué à 1 389 (INSEE 2019) dont la répartition par secteurs est la suivante :

- Commerce : 56%
- Agriculture : 15%
- Industrie : 12%
- Construction : 9%
- Administration : 8%

Environ 40 % de ces entreprises sont situées en zone inondable.

La Communauté de Communes a créé 4 zones d'activités économiques.

L'île de Noirmoutier est riche de ses activités de pêche et de naissain de moules et d'huîtres. L'activité maritime est facilitée par l'existence de 3 ports : Noirmoutier-en-l'Île, Le Morin à l'Épine et l'Herbaudière. Le port de l'Herbaudière est le deuxième port vendéen en volume avec plus de 2 000 tonnes de produits de pêche débarqués chaque année.

Concernant les activités agricoles, l'île propose un contexte favorable à l'ostréiculture (1 800 tonnes d'huîtres fines et 500 tonnes de moules produites à l'année), la pisciculture (dont le turbot label rouge, produit d'excellence), la culture de la pomme de terre (12 000 tonnes récoltées chaque année dont la célèbre bonnotte) ou encore la production de sel (1 500 tonnes dans les meilleures années).

Les plaines agricoles sont relativement limitées et confinées sur deux secteurs de l'île : à Noirmoutier et à Barbâtre. Du fait du remembrement, les haies bocagères qui bordaient autrefois les routes ont disparu au profit de larges parcelles cultivées.

La plaine de Barbâtre, localisée sur un polder, est soumise au risque de submersion marine et de salinisation des sols rendant ces terres infertiles à de nombreuses cultures. Par le passé, elle a déjà été submergée rendant les terres infertiles plusieurs années. La plaine de Noirmoutier-en-l'île est quant à elle soumise à la pression urbaine.

Les conditions économiques et de rentabilité des pratiques agricoles des décennies précédentes ont conduit les exploitants à s'orienter principalement vers la culture de la pomme de terre. Peu de productions biologiques ou diversifiées existent sur l'île.

Enfin, l'artisanat du bâtiment, du paysage et du BTP sont des activités qui contribuent fortement à l'emploi sur l'île et représentent une part non négligeable de l'économie locale.

2.7. ALIMENTATION

Les populations locales et touristiques ont majoritairement un régime alimentaire classique à base de viande rouge et blanche, de poissons et fruits de mer, de féculents, de produits laitiers et de légumes et fruits. Cependant, de nouvelles habitudes alimentaires se développent pour respecter davantage l'environnement et le corps.

Si un retour au jardinage semble frémir dans la société française, la pratique du jardinage par les habitants de l'île est inégale. Contrairement aux villes urbaines, le manque de place n'en est pas la cause.

Pour les habitants qui manqueraient d'espace ou n'auraient pas d'extérieur, des jardins partagés existent sur certaines communes. Des actions sont également proposées pour limiter le gaspillage alimentaire et favoriser le compost.

Certains habitants pratiquent également la pêche pour leur consommation personnelle de poissons et fruits de mer. Sur l'île, il existe 7 secteurs de pêche : un seul fait l'objet d'une interdiction de pêche (Fort Larron), les autres sites sont de bonne qualité. Les règles de pêches à pied ne sont pas toujours connues ni respectées, bien qu'elles soient communiquées.

D'autre part, la Communauté de Communes en partenariat avec le groupement des agriculteurs biologiques de Vendée a lancé en 2019 un Pass Collectivité, projet visant à analyser les possibilités pour améliorer la qualité de l'agriculture locale et favoriser une alimentation locale, notamment pour la restauration collective. Cette analyse est réalisée en parallèle d'un projet alimentaire territorial plus opérationnel. La dynamique collective du PAT a été lancée en 2021. Cette dynamique collective a permis, en 3 ans, d'identifier plusieurs axes prioritaires pour le projet alimentaire territorial l'île de Noirmoutier et d'aboutir à une feuille de route.

2.8. DECHETS

La particularité de l'île de Noirmoutier tient dans sa capacité d'accueil touristique avec une multiplication par 10 de la population en période estivale. Ainsi, les résidents principaux et secondaires et les touristes sont tous susceptibles de produire une quantité de déchets à part variable selon les saisons. La production annuelle de déchets ne cesse de progresser induisant une gestion toujours plus importante du volume à traiter, et plus particulièrement pour les déchets verts et les déchets inertes.

La Communauté de Communes mène des actions visant à valoriser les déchets produits et est dans une démarche « zéro déchet zéro gaspillage ». Des pistes pour favoriser la valorisation des déchets des entreprises sont également en cours.

2.9. ESPACES NATURELS ET BIODIVERSITE

L'île de Noirmoutier dispose d'une biodiversité riche liée aux milieux littoraux, humides, forestiers et dunaire. Cette richesse est marquée par l'identification et la protection de nombreux milieux naturels tels que :

- La zone Natura 2000 et le site RAMSAR « Marais breton, baie de Bourgneuf, Ile de Noirmoutier et forêt de Monts
- La zone Natura 2000 Estuaire de la Loire – Baie de Bourgneuf
- La zone humide d'Importance Majeure « Baie de Bourgneuf, Ile de Noirmoutier »
- La ZNIEFF de type 2 « Île de Noirmoutier »

Cependant, la biodiversité de l'île de Noirmoutier est soumise à la pression de certaines pratiques agricoles et économiques et à la pression urbaine qui contribuent à réduire et fragiliser les espaces naturels et agro-naturels. Le changement climatique fragilisera également ces espaces et la biodiversité (migration d'espèces animales et végétales venant du Sud de l'Europe voire d'Afrique et modification de l'habitat). De même, la biodiversité marine est touchée par les nouvelles caractéristiques physico-chimiques des océans, plus chauds et plus acides, ce qui contribue à la migration vers le Nord de populations animales locales et la disparition d'espèces dont certains coquillages.

La biodiversité et les habitats naturels, dont une large partie a été façonné par l'homme, offrent à l'île de Noirmoutier de nombreux services : alimentation, pollinisation, cadre de vie... Ils participent également à stocker le carbone et à lutter contre certains phénomènes du changement climatique tels que les canicules ou les submersions marines.

Les espaces forestiers représentent 4,5 % de la surface de l'île (221 ha) et sont gérés par l'Office National des Forêts ce qui assure leur préservation. Ces espaces sont souvent mono-spécifiques, avec principalement des conifères et quelques feuillus.

Les arbres sont présents ponctuellement sur l'île, particulièrement en bordure du tissu urbain et le long de la côte littorale. Il s'agit d'une politique ancienne qui a induit la plantation de pins sur la côte atlantique. Cependant, l'érosion des sols et les périodes de sécheresse induisent une disparition des pins sur le littoral tandis que les conifères contribuent à acidifier le sol. Les espèces à préconiser sur le territoire sont les feuillus.

Dans le tissu urbain, la présence d'arbres est relativement modeste mis à part certains quartiers construits en bordure ou au sein même de forêt. La forêt du Bois de la Chaise sur la commune de Noirmoutier-en-l'Île est de moins en moins arborée.

Au-delà des actions favorables à la nature en ville et au maintien des espaces boisés dans le tissu urbain, certaines communes encouragent la plantation d'arbres via l'opération « un arbre une nouvelle naissance ».

2.10. IMPLICATION DES ACTEURS LOCAUX

Fin 2016, la Communauté de Communes a organisé une enquête citoyenne : Longue Vue. La mobilisation de l'ensemble des acteurs locaux, via un questionnaire en ligne et des ateliers, a permis d'esquisser un futur souhaitable pour l'île de Noirmoutier. Un certain nombre de thématiques (transport, développement économique, aménagement du territoire, alimentation...) ont été



abordées afin de mesurer les actions à mener pour adapter l'île au changement climatique. Cette démarche a motivé la collectivité à organiser une large concertation autour du PCAEET.

3. SYNTHÈSE DU DIAGNOSTIC

Afin de faciliter une lecture rapide du diagnostic, la synthèse est proposée ci-après, le détail de l'analyse est développé dans chaque partie.

Volets Energie, Climat et Air :

	Secteur	Part	Commentaires
Consommation énergétique	Résidentiel	42% (1er)	Stagnation de la consommation entre 2008 et 2016. Un important recours à l'énergie électrique (60% des consommations) en raison de l'absence de réseau de gaz
	Transports routiers	37% (2nd)	Secteur fortement lié aux flux des visiteurs de l'île. Tendance à la baisse entre 2016 et 2008 (- 0.8%/an). Nécessite une conversion du parc et une limitation du nombre de véhicules en circulation.
	Tendance		La consommation du territoire connaît une baisse de -0.5%/an en moyenne entre 2008 et 2016. Une baisse plus intensive des produits pétroliers (-2%/an entre 2008 et 2016)
Production Énergétique	<ul style="list-style-type: none"> · Production en 2016 de 0.4 GWh d'énergie électrique, de 16.1 GWh d'énergie thermique d'origine renouvelable et consommation de 6.2 GWh de biocarburants · Équivalent à 8.4% de la consommation du territoire · 69% de la consommation d'énergie renouvelable thermique provient de la filière bois-énergie. 		
Gaz à effet de serre	Transports routiers	50% (1er)	Le recours aux produits pétroliers fait des transports routiers le secteur à l'impact majeur sur le climat, responsable de la moitié des émissions de GES.
	Résidentiel	23% (2nd)	
Séquestration carbone	Le territoire séquestre 4 kilotonnes de CO2 via ses forêts, culture et prairies, soit l'équivalent de 8% de ses émissions de GES		
Dioxyde d'azote	Transports routiers	76% (1er)	Combustion du carburant
	Résidentiel	8% (2nd)	Combustion du bois et des produits pétroliers
Particules PM10	Résidentiel	58% (1er)	Combustion du bois et des produits pétroliers
	Transports routiers	21% (2nd)	Combustion du carburant / Émissions indirectes (freins, pneumatiques)
Particules PM2.5	Résidentiel	65% (1er)	Combustion du bois et des produits pétroliers
	Transports routiers	18% (2nd)	Combustion du carburant / Émissions indirectes (freins, pneumatiques)
Réseaux	<ul style="list-style-type: none"> · Pas de réseau de distribution de gaz sur l'île · Un réseau électrique composé d'un poste source et d'une ligne de transport (90 kV) pour la liaison avec le continent. · Un faible potentiel de raccordement des EnR électriques (capacité réservée de 1MW par le S3RENR) · Pas de réseau de chaleur urbain 		



Secteurs / Indicateurs	GES	Energie	Qualité de l'Air
Résidentiel	Enjeu moyen <ul style="list-style-type: none"> ■ 23% des émissions totales (chauffage et eau chaude sanitaire) ■ 16% des logements chauffés au fioul, 16% de logements chauffés au bois ■ Plus d'1/3 des logements construits entre 1971 et 1990 	Enjeu fort <ul style="list-style-type: none"> ■ 42% des consommations d'énergie (112 GWh en 2016) ■ 60% de l'énergie consommée dans ce secteur est électrique (électricité spécifique / taux de chauffage électrique élevé) ■ Plus d'1/3 des logements construits entre 1971 et 1990 	Enjeu fort <ul style="list-style-type: none"> ■ 58% des émissions de PM10 (18 t) ■ 65% des émissions de PM2.5 (17 t) ■ Problématique des combustibles fossiles et du chauffage au bois non performant et diffus
Tertiaire	Enjeu moyen <ul style="list-style-type: none"> ■ 13% des émissions 	Enjeu moyen <ul style="list-style-type: none"> ■ 10% des consommations (571 GWh : chauffage et eau chaude, froid, électricité) 	Enjeu faible <ul style="list-style-type: none"> ■ Emissions des divers polluants très faibles pour les principaux polluants par rapport aux autres secteurs
Agriculture	Enjeu faible <ul style="list-style-type: none"> ■ 4% des émissions ■ Potentiel de séquestration carbone : 4 kteq.CO2 en 2016 	Enjeu faible <ul style="list-style-type: none"> ■ 6% des consommations d'énergie 	Enjeu faible <ul style="list-style-type: none"> ■ 51% des émissions de NH3 ■ 3 % des émissions de PM10 ■ 5 % des émissions de NO2
Industrie & déchets	Enjeu moyen <ul style="list-style-type: none"> ■ 13% des émissions 	Enjeu faible <ul style="list-style-type: none"> ■ 15% des consommations d'énergie 	Enjeu moyen <ul style="list-style-type: none"> ■ 23% des émissions de COVNM (19 t) ■ 35% des émissions d'ammoniac (2.5 t) ■ 16% des émissions de PM10 (5 t)
Transports routiers	Enjeu fort <ul style="list-style-type: none"> ■ 50% des émissions (26 kteqCO2), 100% de dépendance fossile 	Enjeu fort <ul style="list-style-type: none"> ■ 37% des consommations d'énergie (100 GWh), 100% de dépendance fossile 	Enjeu fort <ul style="list-style-type: none"> ■ 76% des émissions de NO2 (94 t) ■ 21% des émissions de PM10 (6.5 t) ■ 18% des émissions de PM2.5 (5 t)

FIGURE 5 : CARTOGRAPHIE DES ENJEUX

Ce tableau de synthèse met en évidence l'importance primordiale des secteurs résidentiel et des transports routiers. Malgré l'enjeu fort identifié, les leviers d'action à l'échelle de l'EPCI pour faire diminuer de manière significative les consommations énergétiques et émissions de GES des transports routiers semblent restreints. Ce secteur est fortement lié à la mobilité des visiteurs, qui repose essentiellement sur le réseau routier du territoire et des territoires limitrophes. Les actions de réduction doivent être menées tout en préservant l'attractivité économique du territoire.

Profil Eau :

L'île de Noirmoutier ne dispose pas de ressources en eau potable pour répondre à ses besoins quotidiens. L'eau potable consommée sur l'île provient uniquement du continent, et plus spécifiquement du barrage d'Apremont. Le dérèglement climatique pourra entraîner la salinisation des nappes phréatiques, et plus particulièrement celles disposant d'eau douce, du fait de la remontée permanente des eaux sous la pression de la hausse du niveau marin. Vendée Eau a déjà pris ses dispositions pour sécuriser la connexion de tous les barrages Vendéens afin d'approvisionner Apremont et le nord-ouest Vendéen.

L'île dispose de deux stations d'épuration et une aire de lagunage offrant une capacité épuratoire de 67 500 EH devant répondre à la population permanente, secondaire et journalière. La conformité équipement et performance des deux stations est satisfaisante, et une partie de l'eau traitée est réutilisée pour l'irrigation des terres agricoles. La gestion de l'eau de pluie peut être améliorée sur l'île.

Profil Vulnérabilité climatique :

Le dérèglement climatique renforcera négativement la sensibilité du territoire de la grande majorité des thèmes étudiés. Le dérèglement climatique constitue donc plus un risque pour l'île de Noirmoutier qu'une opportunité. Les principaux points de vulnérabilité de l'île de Noirmoutier face au dérèglement climatique sont les suivants :

Thèmes	Points de vulnérabilité de l'île au dérèglement climatique	Vulnérabilité
PAYSAGE ET CADRE DE VIE	Dégradation des paysages littoraux	+
	Risque de disparition de certaines plages et de dunes naturelles	+
	Risque de submersion des marais	++
RESSOURCES LOCALES	Qualité des masses d'eau et possible disparition de la ressource en eau	+++
	Augmentation des besoins en ressources énergétiques, en eau et en matériaux et de production de déchets du fait de l'attractivité renforcée	++
RISQUES ET SANTÉ PUBLIQUE	Renforcement des risques de submersion dans les zones basses notamment lors de tempêtes (marées hautes ou de fortes précipitations)	+++
	Capacité des digues à résister en permanence à un volume d'eau conséquent	+++
	Renforcement des risques liés aux mouvements de terrain plus ou moins impactant selon la réponse des sols aux nouvelles conditions climatiques. Les zones présentant un risque d'aléas lié aux argiles sont particulièrement concernées.	++
	Population fragile qui devra s'adapter aux épisodes caniculaires de plus en plus fréquents et intenses et à de nouvelles maladies	++
MILIEUX NATURELS ET BIODIVERSITÉ	Des milieux écologiques liés aux marais fortement dégradés voire pour certains, submergés en permanence	+++
	Évolution des écosystèmes marins soumis à la hausse des températures et à l'acidification des sols	+++
	Difficulté des espèces terrestres pour migrer vers le Nord et adaptabilité difficile au regard de la hausse rapide des températures. Ensembles forestiers fragilisés.	+++
ACTIVITÉS TOURISTIQUES	Capacité des sites et équipements touristiques à s'adapter à l'évolution du niveau marin : plages, ports, polder...	++
	Capacité du territoire à répondre à un accroissement des flux touristiques journaliers voire permanent par rapport à l'environnement, la pression foncière et la pression sur l'habitat.	++
INDUSTRIES, ARTISANAT ET COMMERCES	Risque de submersion des entreprises, commerces et équipements situés en zone basse	++
ACTIVITÉS PRIMAIRES	Fragilisation des cultures du fait de la salinisation des sols	+++
	Evolution des ressources piscicoles face à l'évolution des océans	+
	Fragilisation du secteur de la conchyliculture	+++
AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE, HABITAT ET MOBILITÉ	Renforcement de l'attractivité de l'île et des équipements liés au tourisme.	+
	Capacité du territoire à répondre à la pression résidentielle et touristique accrue vis-à-vis des besoins en logement des populations	++
	Précarité des ménages au regard du coût des logements et de la mobilité	++
	Renforcement des flux routiers	+
DYNAMIQUE SOCIALE ET CULTURELLE	Anticipation du vieillissement de la population	++

4. PROFIL CLIMAT

4.1. SYNTHÈSE

PROFIL CLIMAT		
Atouts	Faiblesses	Scénario au fil de l'eau
<ul style="list-style-type: none"> Le territoire stocke du carbone grâce aux prairies et aux surfaces forestières (l'équivalent de 8% des émissions de gaz à effet de serre) Les secteurs du résidentiel et du tertiaire se démarquent par une diminution soutenue des émissions (environ -4% /an). L'agriculture est faiblement contributrice d'émissions de GES du fait de la nature des activités agricoles (pas ou peu d'élevages) 	<ul style="list-style-type: none"> Le secteur des transports routiers est la principale source d'émissions de GES. L'intensité des émissions est majoritairement due au flux touristique : la marge de manœuvre pour faire diminuer les émissions est donc réduite et cela peut impacter l'activité économique du territoire. 	<ul style="list-style-type: none"> Baisse des émissions de 2.2% par an (diminution plus intense que la dynamique régionale), surtout impulsée par le secteur résidentiel et celui du tertiaire.
Les enjeux liés au Plan Climat Air Eau et Énergie		
<ul style="list-style-type: none"> Réduire l'impact des émissions de gaz à effet de serre dans le secteur des transports routiers : favoriser le développement de la mobilité douce et collective, ou le recours aux nouvelles énergies bas carbone (électricité, GNV, hydrogène), à destination des locaux et de la population touristique. Renforcer la réduction des émissions dans les secteurs résidentiels et tertiaires (cibler en priorité les appareils au fioul ou au bois peu performants). 		

TABLEAU 1 : TABLEAU DE SYNTHÈSE DU PROFIL CLIMAT DE L'ÎLE DE NOIRMOUTIER

En 2016, le territoire a émis 52 kteqCO₂ à travers ses activités (SCOPE 1 et 2 hors branche énergie) et a absorbé 4.1 kteqCO₂ par la séquestration carbone de ses prairies et ses forêts et le changement d'usage de ses sols.

La séquestration du carbone sur le territoire correspond à l'équivalent de 8% de ses émissions. À titre de comparaison, la séquestration nette de carbone dans la biomasse des forêts française est estimée à environ 70 Mt CO₂, soit 15 % des émissions nationales de carbone fossile (Citepa, 2016).

L'objectif de la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) correspond à la réduction de -27% des émissions par rapport à celles de 2013 à moyen terme (année 2028) et de -73% des émissions à long terme (2050) (source : Ministère de la transition écologique et solidaire). Cet objectif de long terme implique une réduction annuelle des émissions de l'ordre de 4%.

Le territoire a diminué ses émissions de GES de 18% entre 2008 et 2016 ce qui correspond à une diminution moyenne annuelle de -2.2% sur cette période (l'objectif national de diminution des émissions est de -4 % par an).

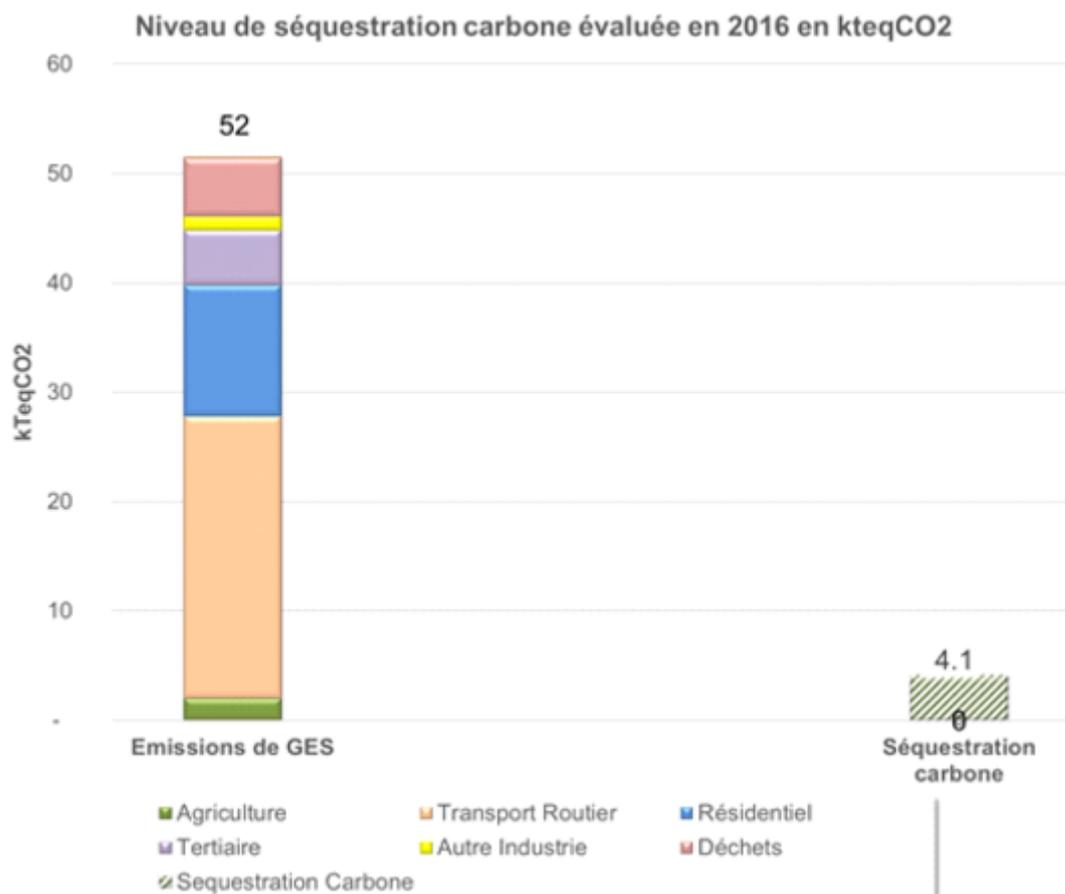


FIGURE 6 : BILAN DU PROFIL CLIMAT DU TERRITOIRE DE L'ÎLE DE NOIRMOUTIER EN 2016

Méthodologie générale

La majorité des données utilisées dans le cadre de ce diagnostic proviennent des travaux de l'observatoire régional de l'énergie et du climat des Pays de la Loire : TEO Pays de la Loire. Au moment de l'élaboration du PCAET, les données fournies concernent l'année référence 2014 s'appuyant sur une version 4 de la méthodologie de calcul. Depuis, une version 6 a été mise en proposée venant parfois questionner les résultats fournis en 2014 du fait d'une évolution des sources et méthodes de calcul. Les derniers résultats sont présentés en annexe de ce présent rapport. Cependant, les objectifs stratégiques chiffrés s'appuient sur la version 4 des travaux de l'Observatoire.

La méthodologie qui a été utilisée pour dresser l'inventaire des gaz à effet de serre est la suivante :

- Les émissions de gaz à effet de serre (GES) sont évaluées à partir des données mises à disposition par l'observatoire Air Pays de Loire, l'organisme agréé pour assurer la surveillance de la qualité de l'air dans la région. Les données sont regroupées dans l'inventaire BASEMIS® et concernent l'année de référence 2016. Cette évaluation est réalisée selon une approche globale prenant en compte les consommations d'énergie et les émissions générées sur le territoire complétées par des modélisations à partir de données régionales et nationales.

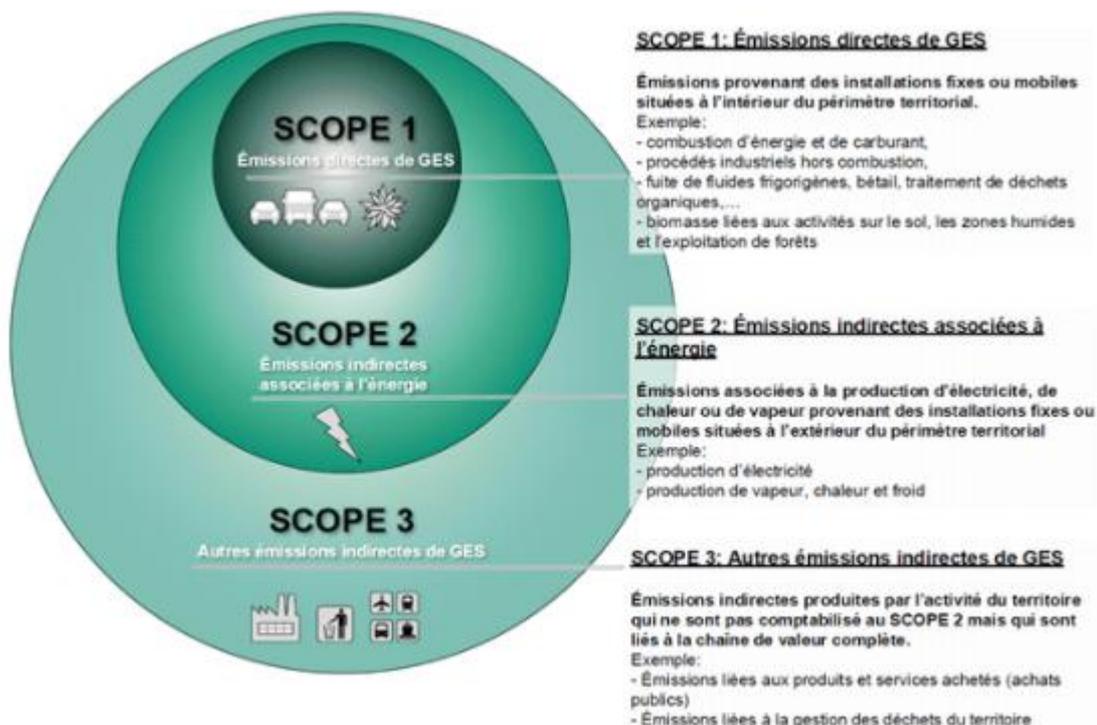


FIGURE 7 : SCHEMA DE DECOMPOSITION DES PERIMETRES DE SCOPE

- L'inventaire des émissions de gaz à effet de serre comptabilise les émissions directes liées à tous les secteurs d'activité hormis celui de la production d'électricité, de chaleur et de froid, dont seule la part d'émissions indirectes liée à la consommation à l'intérieur du territoire est comptabilisée. Ce périmètre est relatif au SCOPE 1 et au SCOPE 2 de la norme ISO 14 064-1.
- Les gaz à effet de serre (GES) pris en compte dans cet inventaire sont le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄) et le protoxyde d'azote (N₂O). Les émissions de ces trois polluants sont présentées en équivalent PRG CO₂. Le Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) est un indicateur défini pour comparer l'impact de chaque gaz à effet de serre sur le réchauffement global, sur une période de 100 ans. Il est exprimé en équivalent CO₂. Par définition, le PRG du CO₂ est toujours égal à 1. Les coefficients utilisés dans ce diagnostic sont de 28 pour le CH₄ et 265 pour le N₂O. Cet indicateur a été défini afin de déterminer l'impact relatif de chacun des GES sur le changement climatique. Les coefficients ci-dessus sont ceux définis lors de la Conférence des Parties de 1995, appliqués dans le cadre du protocole de Kyoto. Les gaz fluorés ne sont pas comptabilisés (entre 1 et 2% des émissions de GES en teqCO₂).

Désignation		PRG à 100ans
Dioxyde de carbone d'origine fossile	CO ₂	1
Méthane	CH ₄	28
Protoxyde d'azote	N ₂ O	265

TABLEAU 2 : TABLEAU DES PRINCIPAUX GES ET LEURS PRG RESPECTIFS

L'utilisation des terres, leur changement et la forêt (UTCf) ne sont pas considérés dans l'inventaire. Il s'agit à la fois d'un puits et d'une source d'émission de CO₂, CH₄ et N₂O. L'UTCf couvre la récolte et l'accroissement forestier, la conversion des forêts (défrichage) et des prairies ainsi que les sols dont la composition en carbone est sensible à la nature des activités auxquelles ils sont dédiés (forêt, prairies, terres cultivées). Les émissions de GES issues des transports aériens et maritimes

internationaux, ainsi que celles des sources naturelles (végétation, incendies) ne sont également pas prises en compte.

4.2. BILAN DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE

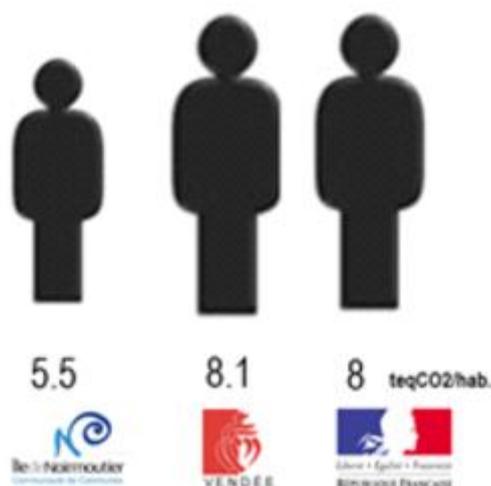


FIGURE 8 : COMPARAISON DES RATIOS D'EMISSION DE GES PAR HABITANT (TEQCO2/HAB.MUN). SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE, ADEME

En 2016, les émissions totales de gaz à effet de serre pour l'Île de Noirmoutier sont évaluées par BASEMIS® à **52 ktCO2eq¹** soit 0.9 % des émissions du département et 0.1 % des émissions de la région. Rapportées à la population, les émissions sont de 5.5 tCO2eq/hab.mun/an (2.65 tCO2eq/hab.DG/an) pour la CCIN, contre 8.1 tCO2eq/hab pour le département de la Vendée 8 tCO2eq/hab. pour la région Pays de la Loire et la France.

L'analyse des émissions du secteur résidentiel rapportées au nombre d'habitants et de logements est un indicateur intéressant à observer :

Ratio GES	Émission du secteur résidentiel par habitant (tCO2eq/an/hab.mun)	Émission du secteur résidentiel par logement (tCO2eq/an/log)*
CCIN	1.3 (0.6 tCO2eq/an/hab.DGF)	0.8
Département	1.1	1.7
Région	1.8	3.4
France	2.3	4.3

* les logements incluent tous les types de résidences (principales et secondaires)

TABLEAU 3 : COMPARAISON DES RATIOS D'EMISSION DES GAZ A EFFETS DE SERRE POUR LE SECTEUR RESIDENTIEL

Le ratio de GES par habitant de l'île est plus élevé que celui de la Vendée (1.3 contre 1.1 tCO2/hab). Toutefois, le nombre d'habitants municipaux n'inclue pas le nombre de visiteurs saisonniers occupants les logements secondaires. Le ratio par rapport à la population DGF fournit une valeur inférieure, de 0.6 tCO2eq/hab.DGF. Le ratio de GES par logement est plus faible au niveau de l'île et de la Vendée, qui possèdent toutes deux un important taux de résidences secondaires, par rapport à celui de la

¹tCO2eq: tonne CO₂ équivalent, étalon de mesure du potentiel de réchauffement global (PRG). Plusieurs GES participent au réchauffement climatique. Tous n'ont pas le même pouvoir réchauffant (Pouvoir de réchauffement global – PRG) ni la même durée de vie dans l'atmosphère. Afin de simplifier et de permettre une comparaison entre gaz on utilise comme référence le CO₂ (principal GES issu des activités humaines). La teqCO₂ prend donc ainsi en compte l'ensemble des GES



région et du pays. Ce type de logements consomme en moyenne moins qu'une résidence principale (occupation majoritairement estivale pour la Vendée et l'île de Noirmoutier).

A. ÉMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE PAR SECTEUR

Répartition des émissions de GES par secteur en 2016

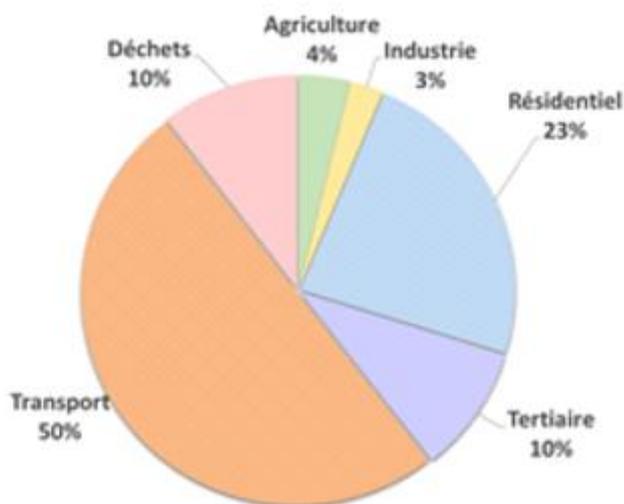


FIGURE 9 : REPARTITION DES EMISSIONS DE GES (%) POUR L'ÎLE DE NOIRMOUTIER EN 2016. SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE, ADEME

La figure 9 montre la répartition des émissions de GES par secteur.

La figure 10 propose une comparaison des principaux secteurs contributeurs aux émissions de GES pour l'île de Noirmoutier, le département de la Vendée et la Région Pays de la Loire.

Répartition des émissions de GES par secteurs en 2016 (%)

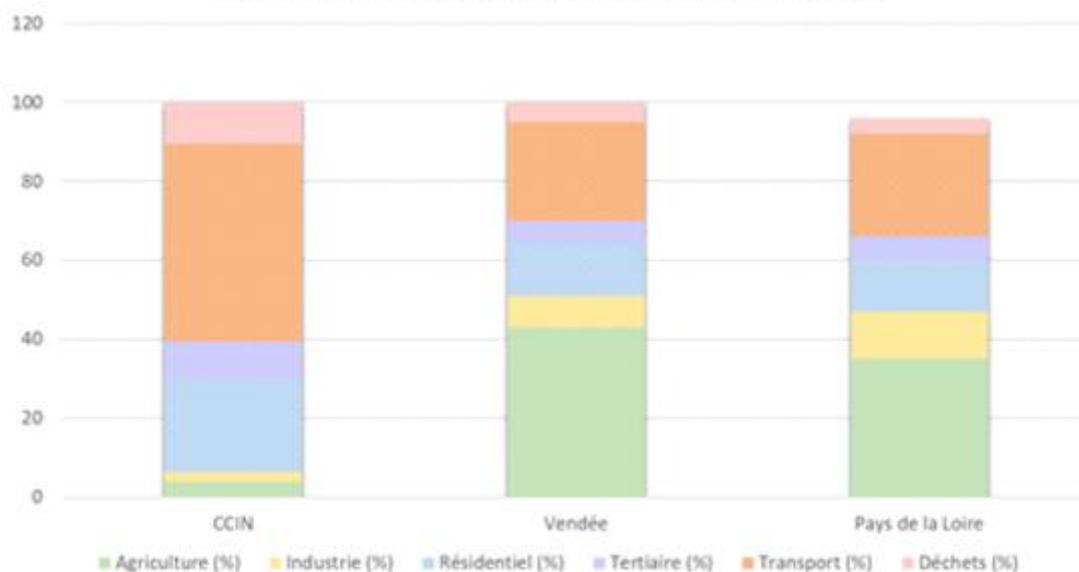


FIGURE 10 : COMPARAISON DE LA REPARTITION DES EMISSIONS DE GES (%) POUR L'ÎLE DE NOIRMOUTIER, LA VENDEE ET LES PAYS DE LA LOIRE. SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE

La part la plus importante des émissions concerne le secteur des transports avec 26 ktCO₂eq émises en 2016 (50% du total), dans des proportions plus importantes que la moyenne régionale et départementale. L'intensité du trafic routier s'explique en partie par la situation insulaire du territoire et de ses deux principaux accès routiers pour y entrer. Il est important de noter que les émissions de ce secteur concernent le nombre de véhicules en circulation sur l'île et incluent donc les autochtones comme les visiteurs de l'île. Il s'agit donc d'un secteur dont l'évolution est particulièrement liée à celui du tourisme. D'après le recensement de la circulation en 2015, le nombre journalier de véhicules passant par le pont s'élève à 8 838 en moyenne, durant l'année et atteint la valeur moyenne journalière de 15 455 durant la période estivale, soit près du double (Source : CD 85).

Le secteur résidentiel a une contribution plus importante à l'échelle du territoire (23%) qu'à celle du département ou de la région (13% pour la Vendée et pour les Pays de la Loire).

Le secteur tertiaire qui comprend les activités liées au commerce, les activités de loisirs ou encore les hôtels et les restaurants contribue à hauteur de 10% aux émissions de GES, une proportion supérieure à la moyenne régionale (4%).

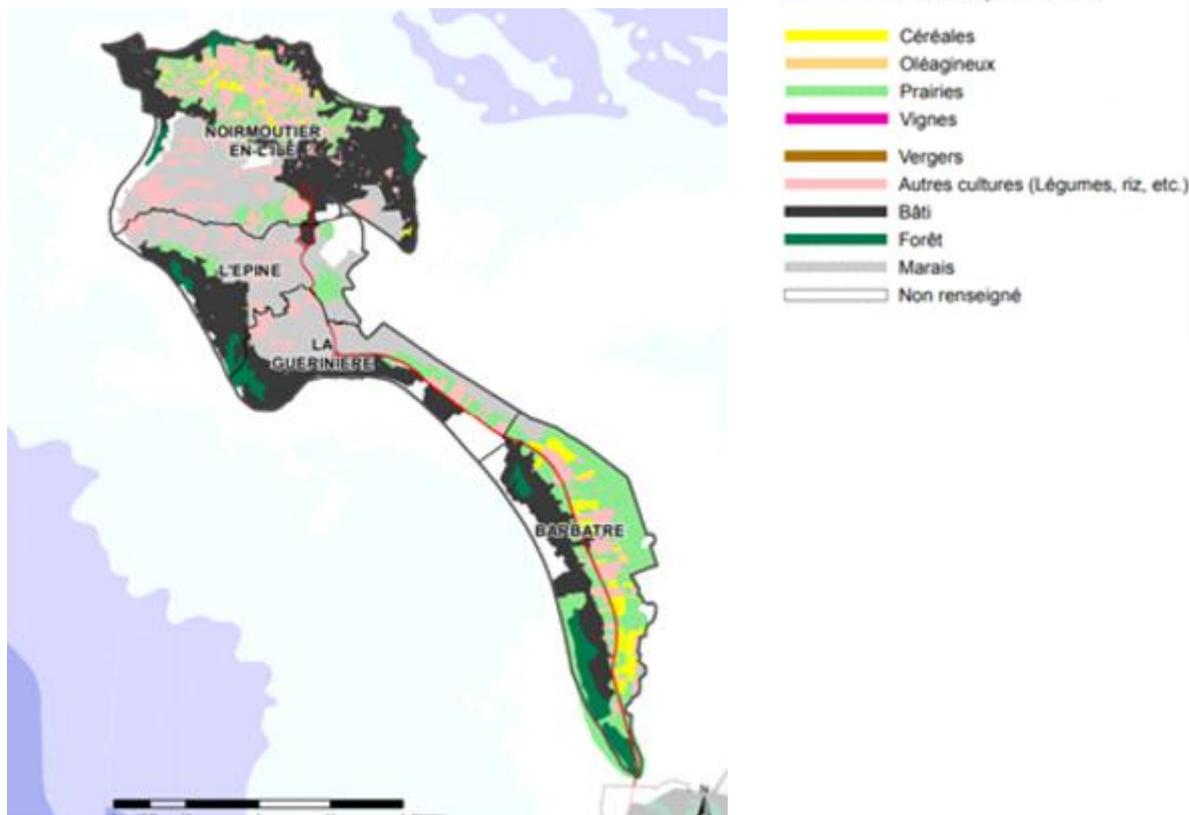
Le secteur des déchets contribue à hauteur de 10% aux émissions de gaz à effet de serre de l'île, une proportion supérieure aux émissions départementale et régionale (resp. 4 et 5 %). L'île ne possédant pas d'unité d'incinération sur son territoire, les émissions seraient dues au rejet des eaux usées domestiques et résidentielles (traitées ou non par les stations d'épurations). Il s'agit d'émissions de méthane (CH₄) qui se produisent dans des conditions de traitement anaérobie et notamment lors du traitement par lagunage naturel. La CCIN possède sur son sol deux stations d'épuration en activité :

- La Salaisière à Noirmoutier-en-l'Île avec une charge maximale de 41 808 EH (équivalent habitation)
- La Casie à Barbâtre avec 18 000 EH

Le secteur agricole sur l'île de Noirmoutier est faiblement contributeur des émissions de gaz à effet de serre (4%) alors qu'il s'agit d'une activité qui participe grandement à l'essor économique et à la renommée de l'île. Cela contraste avec le département de la Vendée et la région Pays de la Loire marqués par la prépondérance du secteur agricole. La surface agricole exploitée sur l'île était estimée à environ 1 000 ha d'après la Chambre d'agriculture de Vendée en 2014², soit environ 20% de la superficie de l'île. Parmi les 44 exploitations en présence, les ateliers de production (une exploitation peut avoir plusieurs ateliers) se répartissent de la manière suivante : 75 % sont dédiés à la production de la pomme de terre (37 ateliers), 11 % aux cultures légumières (5 ateliers), 9% à l'élevage (4 activités), 2% aux cultures céréalières (1 activité) et 2% à une activité de centre équestre. En France, les émissions de GES d'origine non-énergétique du secteur se répartissent essentiellement entre celles provenant de l'activité d'élevage (méthane par la fermentation entérique ou les déjections animales) et du recours aux engrais azotés pour la fertilisation des sols (N₂O). Comme mentionné ci-dessus, l'activité d'élevage est très faiblement développée sur l'île et l'activité de la culture de la pomme de terre est prépondérante (voir la Figure 11 ci-dessous). La pomme de terre de Noirmoutier est fragile et se récolte à la main. Depuis novembre 2018, les 28 producteurs de pommes de terre regroupées au sein de la Coopérative agricole de Noirmoutier ont obtenu un label rouge, signe de qualité, et vont bientôt lancer une gamme "zéro résidu de pesticides". Les données de l'observatoire Air Pays de la Loire confirment cette tendance avec des émissions de GES à 85% d'origine énergétique (carburant des véhicules, éclairage et électricité spécifique des exploitations...) et à 15% d'origine non-énergétique (engrais de synthèse, fermentation entérique des ruminants, effluents d'élevage...).

²Accompagnement pour le maintien et le développement de l'agriculture sur l'île de Noirmoutier, Chambre d'agriculture de Vendée, Communauté de Communes de l'île de Noirmoutier

FIGURE 11 : OCCUPATION DES SOLS SUR L'ÎLE DE NOIRMOUTIER. SOURCE : RPG2012 (AGENCE DE SERVICES ET DE PAIEMENT)



B. ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE

D'après les données issues de BASEMIS®, les émissions de gaz à effet de serre de l'île ont diminué de 18% entre 2008 et 2016 tout secteur confondu. Cela correspond à une baisse moyenne de 2.2% par an soit 1.4 ktCO2eq par an. Pour comparaison, la région Pays de la Loire a vu ses émissions de GES diminuer à un rythme moyen de 1.4% par an entre 2008 et 2016 (Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire).

La baisse moyenne annuelle des émissions de GES sur l'île est soutenue mais en deçà du niveau de diminution induit par l'objectif français de la Stratégie Nationale Bas Carbone (- 3,5 % de réduction par an sont nécessaires pour atteindre -73 % des émissions en 2050 par rapport à l'état de 2013).

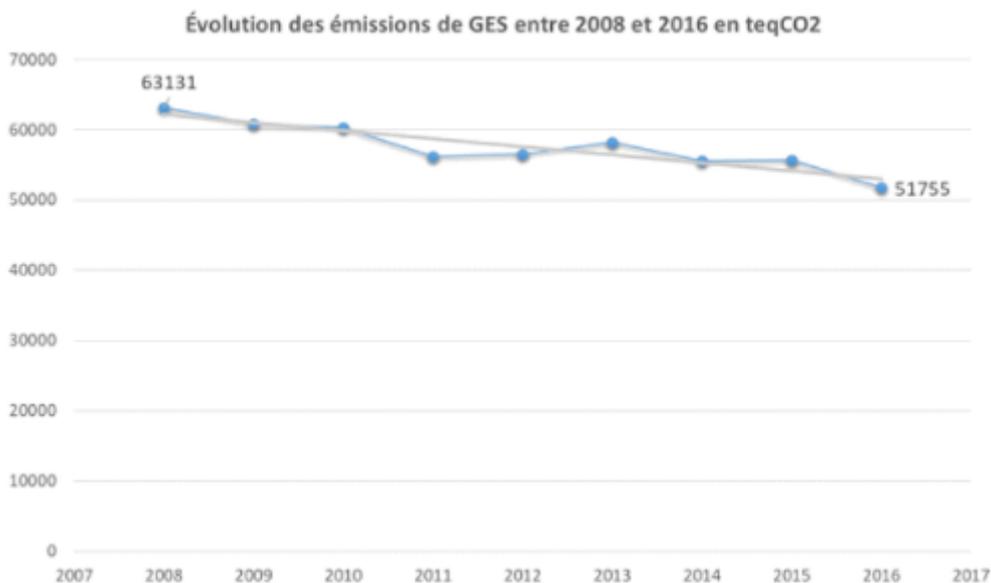


FIGURE 12 : ÉVOLUTION DES EMISSIONS DE GES ENTRE 2008 ET 2016 (tCO2EQ) SUR L'ÎLE DE NOIRMOUTIER. SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE

L'examen de l'évolution par secteur donne une baisse des émissions plus marquée pour le secteur du résidentiel et du tertiaire (resp. -3.86 et -4.25 % par an). Cette baisse pourrait s'expliquer par le passage vers des modes de chauffage moins polluants et par l'usage de matériaux plus durables. Ces deux secteurs ont également une diminution modérée voire une stagnation de leurs consommations d'énergie sur la même période (resp. 0,47 et -1,35 % par an). Une diminution des émissions des GES à consommation d'énergie constante peut provenir d'une diminution de la combustion d'énergies fossiles (fioul ou bois) et donc d'une conversion des systèmes de chauffage dans le cas des bâtiments.

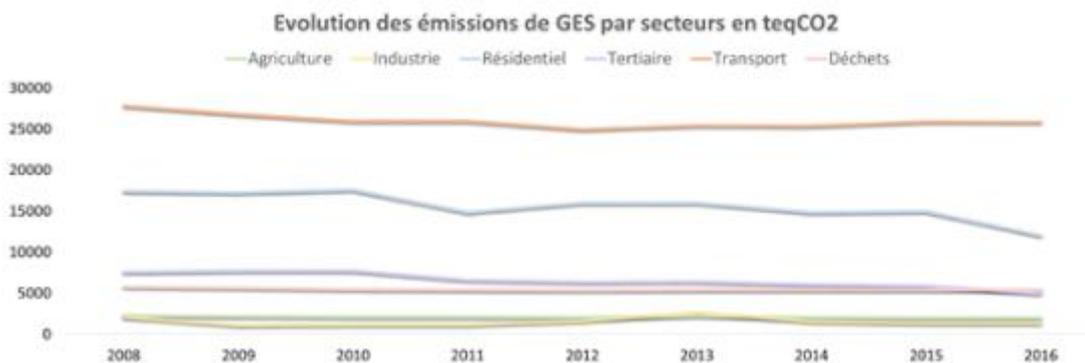


FIGURE 13 : ÉVOLUTION DES EMISSIONS DE GES ENTRE 2008 ET 2016 (tCO2EQ) PAR SECTEURS SUR L'ÎLE DE NOIRMOUTIER. SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE

	CCIN
Agriculture	-1.49%
Industrie	-4.79%
Résidentiel	-3.86%
Tertiaire	-4.25%
Transports rou	-0.89%
Déchets	-0.80%
Total général	-2.25%

FIGURE 14 : ÉVOLUTION ANNUELLE DES EMISSIONS DE GES ENTRE 2008 ET 2016 SUR L'ÎLE DE NOIRMOUTIER. SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE

Actualisation (Source TEO Pays de la Loire) :

Les données utilisées dans le cadre de cette actualisation proviennent des travaux de l'observatoire régional de l'énergie et du climat des Pays de la Loire : TEO Pays de la Loire.

En 2021, les émissions de GES s'élevaient à **47 KteqCO2** soit +9% par rapport à 2020. Il est à noter que les données de 2020 marquent une forte baisse due aux conditions spécifiques de la crise sanitaire COVID-19.

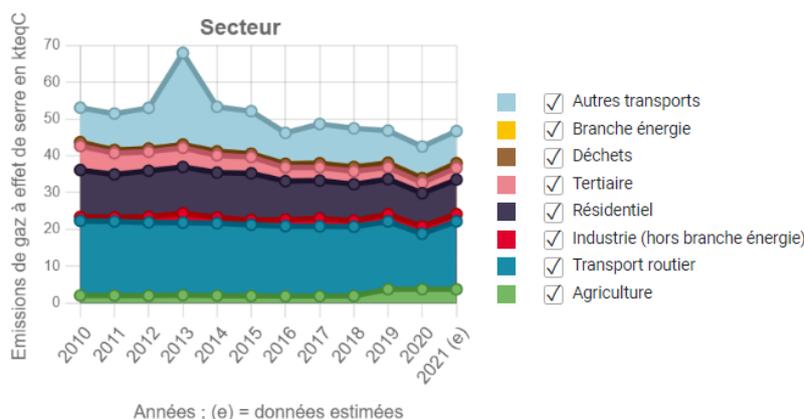


FIGURE 15. EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE A L'ECHELLE DE L'ÎLE DE NOIRMOUTIER (SOURCE TEO PAYS-DE-LA-LOIRE)

Les secteurs du bâtiment et des transports non routiers et routiers sont toujours les secteurs les plus émetteurs de gaz à effet de serre qui participent à hauteur de 78% aux émissions de gaz à effet de serre (respectivement 20%, 19% et 39%).

4.3. ESTIMATION DE LA SEQUESTRATION CARBONE

Le territoire capte naturellement du carbone dans les puits de carbone comme les forêts et les sols via la photosynthèse, c'est ce que l'on appelle la "séquestration carbone". Il est intéressant de suivre cet indicateur car il participe au bilan carbone du territoire en compensant les émissions émises sur celui-ci.

A. LE STOCK DE CARBONE INTRINSEQUE

Grâce à l'outil ALDO proposé par l'ADEME, il est possible de déterminer l'état des stocks de carbone organique des sols, de la biomasse et des produits bois en fonction de l'aménagement de son territoire (occupation du sol), à l'échelle des EPCI. Le stock de carbone est évalué en considérant les surfaces en hectares (ha) par type de couverture végétale issue de la base Corine Land Cover (CLC, année 2012). À cette évaluation, un ratio est appliqué, exprimé en tonnes de CO₂ par hectare (TCO₂/ha) pour chaque catégorie de surface (source : ADEME, CITEPA, IGN, INRA, CLC). Les tableaux 4 et 5 décrivent les ratios utilisés ainsi que les surfaces captatrices de carbone estimées sur l'Île de Noirmoutier.

Type de surfaces	Codes CLC correspondants	Ratio utilisé (teqCO ₂ /ha)
Cultures	211, 212, 213, 241, 242, 243, 244	180
Prairies	231,321,322,323	271, 297 ou 447 *
Forêts	311,312,313	435, 404, 375 ou 468 **
Vignobles	221	59
Vergers	222,223	18
Zones humides	411,412,421,422,423,511,512,521,522,523	458
Sols artificiels	111,112,121,122,123,123,131,132,133,141,142	110, 297 ou 418 ***
Haies	323	161
* resp. prairies herbacées, arbustives, herbacées		
** resp. forêts de feuillus, mixtes, conifères, peupleraies		
*** resp. sols artificiels imperméabilisés, enherbés, arborés et buissonnants		

TABLEAU 4 : RATIOS APPLIQUES AUX SURFACES DE L'ÎLE DE NOIRMOUTIER CAPTANT LE CARBONE (TEQCO₂/HA). SOURCE : OUTIL ALDO, ADEME, 2018

Type de surfaces	Surface (ha)	Stockage carbone (ktCO ₂ eq)
Cultures	1247	224
Prairies	498	135
Forêts	235	86
Produits bois *	/	64
Vignobles	0	0
Vergers	0	0
Zones humides	1388	636
Sols artificiels	1487	219
Haies	44	6
TOTAL	4841	1371

* Stocks de bois pour la consommation : sciage, panneaux, papiers

TABLEAU 5 : STOCKS DE CARBONE SUR LE TERRITOIRE DE L'ÎLE DE NOIRMOUTIER PAR TYPOLOGIE DE SURFACE.

SOURCE : DONNEES ISSUES DE L'OUTIL ALDO, ADEME, 2018

Le niveau de stockage du territoire est estimé à 1 371 ktCO2eq.

Il est à noter que l'outil ALDO ne prend pas en compte la capacité de stockage des océans qui est difficilement estimable mais qui constitue une surface de stockage non négligeable et d'autant plus importante pour un territoire insulaire tel que l'île de Noirmoutier.

Actualisation (Source TEO Pays de la Loire)

Les données utilisées dans le cadre de cette actualisation proviennent des travaux de l'ADEME.

L'outil ALDO proposé par l'ADEME a récemment actualisé la méthode de calcul de stocks de référence. Les stocks de référence pour les sols sont issus de données du Réseau de Mesures de la Qualité de Sols (RMQS) du GIS-SOL entre 2001 et 2011 et calculés par occupation du sol et par grande région pédoclimatique. La zone pédoclimatique majoritaire est affectée à l'EPCI conformément aux travaux du CITEPA. Les stocks de référence à l'ha dans la biomasse de forêt sont issus de l'inventaire forestier de l'IGN entre 2011 et 2020 et calculés par typologie de forêt et par grande région écologique.

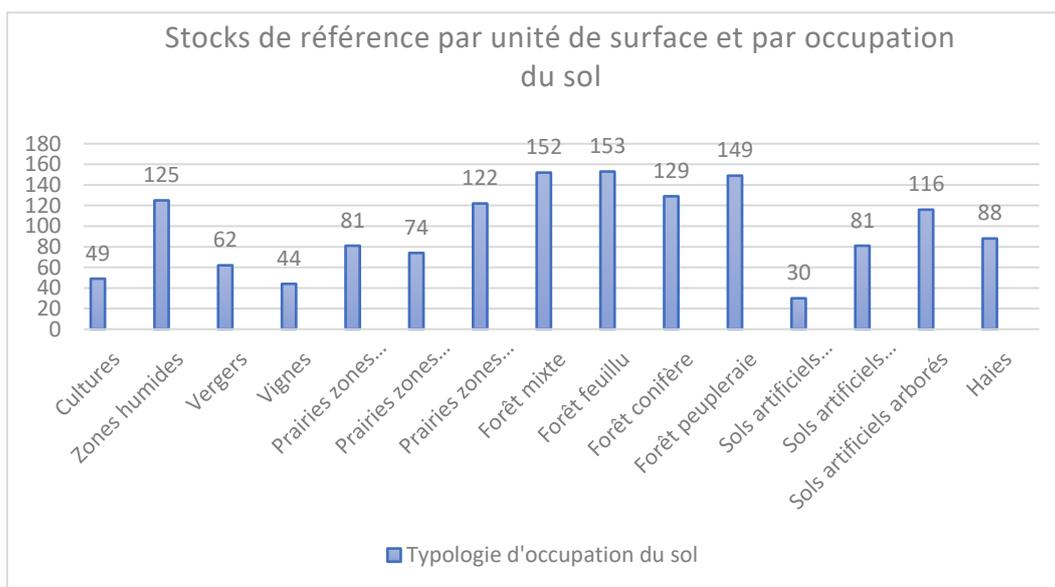


FIGURE 16. RATIOS APPLIQUES AUX SURFACES DE L'ÎLE DE NOIRMOUTIER CAPTANT LE CARBONE (TESCO2/HA). SOURCE : OUTIL ALDO, ADEME, 2023)

Type de surfaces	Surface (ha)	Stockage carbone (ktCO2eq)
Cultures	1179	58
Prairies	590	44

Forêts	332	46
Produits bois *	/	3
Vignobles	0	0
Vergers	0	0
Zones humides	1402	636
Sols artificiels	1487	60
Haies	/	6
TOTAL	4990	853
* Stocks de bois pour la consommation : sciage, panneaux, papiers		

FIGURE 17. STOCKS DE CARBONE SUR LE TERRITOIRE DE L'ÎLE DE NOIRMOUTIER PAR TYPOLOGIE DE SURFACE.
SOURCE : DONNEES ISSUES DE L'OUTIL ALDO, ADEME, 2023

La nouvelle méthode de calcul de l'outil ALDO estime un niveau de stockage du territoire à 853 ktCO₂eq.

B. LES FLUX ANNUELS D'ABSORPTION DE CARBONE PAR LES PRAIRIES ET LES FORETS

Le flux d'absorption annuel de carbone sur l'Île de Noirmoutier est estimé pour les typologies Prairies et Forêts conformément à la méthodologie OREGES. Les cultures, les zones humides et les sols artificiels ne sont pas pris en compte dans le calcul de la séquestration carbone par cette méthodologie. Les surfaces considérées proviennent de l'estimation de 2012 de Corinne and Land Cover, avec une hypothèse d'accroissement de 1.5% par an de la surface forestière (moyenne du Nord-Ouest de la Vendée, source : Inventaire forestier, IGN 2014).

Type de surfaces	Surface (ha)	Ratio de séquestration annuelle (tCO ₂ eq/ha/an)	Séquestration carbone annuelle (tCO ₂ eq)
Prairies	498	1.83	911
Forêts	235	11.06	2600
TOTAL	/	/	

TABLEAU 6 : ESTIMATION DU FLUX D'ABSORPTION DU CARBONE SUR L'ÎLE DE NOIRMOUTIER PAR LA METHODE OREGES

En 2016, la séquestration du territoire s'élevait à 3.5 ktCO₂eq/an.

C. LA DYNAMIQUE DES FLUX ANNUELS D'ABSORPTION ET D'EMISSION PAR LE CHANGEMENT D'USAGE DES SOLS

La variation des flux d'absorption de carbone pour l'année 2016 sur l'île a été estimée dans l'inventaire BASEMIS®. Il s'agit du secteur "Utilisation des terres, leur changement et la forêt" (UTCF), qui n'est pas intégré au total des émissions GES du territoire présentées précédemment. Il s'agit d'évaluer la quantité croissante de CO₂ stockée par les espaces naturels mais aussi celle réémise dans l'air par la déforestation ou une construction nouvelle de surfaces imperméables (=construction de bâtiment, routes, parking, etc.). La consommation d'espace autour des centre-bourgs contribue majoritairement à la réduction de la surface de forêt/prairie/culture et donc à des émissions de CO₂.

Le secteur UTCF génère donc soit des émissions, soit des absorptions de CO₂, suivant les sous-secteurs considérés :

- L'accroissement forestier (source d'absorptions)
- La récolte de bois (source d'émissions)
- Le défrichage (source d'émissions)
- Les changements d'utilisation des sols (source d'émissions ou d'absorptions suivant les changements pris en compte)

La méthodologie du calcul des flux de carbone choisie ici s'inspire de la méthodologie utilisée pour l'inventaire national effectué par le CITEPA et utilise comme données d'entrée différentes références bibliographiques (CITEPA, GIEC, INRA, IGN à travers l'IFN, AGRESTE, Atlanbois, DRAAF).

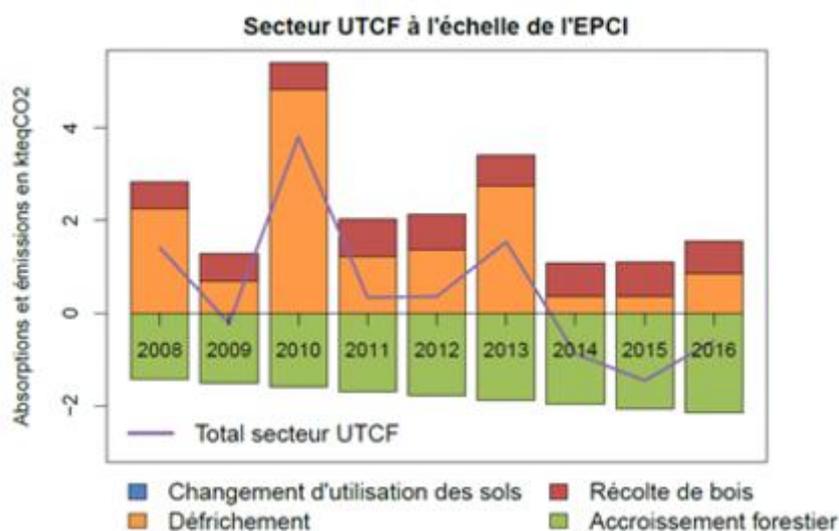


FIGURE 18 : ÉVOLUTION DES FLUX D'ABSORPTION ET D'ÉMISSIONS DE CARBONE PAR ACTIVITÉS SUR L'ÎLE DE NOIRMOUTIER DE 2008 À 2016. SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE.

En 2016, le flux de carbone du secteur UTCF représente - 592 tCO₂eq. Pour cette même année 2016, la Région des Pays de la Loire a un flux de - 2 130 000 tCO₂eq.

Le changement d'usage des sols sur l'île de Noirmoutier a parfois contribué à une émission de carbone durant certaines années (en particulier lors de périodes avec un défrichage important comme en 2010) et une absorption pour d'autres. La dynamique actuelle correspond à l'absorption de carbone en raison d'un défrichage maîtrisé et de l'accroissement régulier de la forêt. De 2008 à 2016, le solde total est positif (+4.3 ktCO₂eq) en raison du fort défrichage de l'année 2010.

5. PROFIL ENERGIE

5.1. SYNTHÈSE

PROFIL ENERGIE		
Atouts	Faiblesses	Scénario au fil de l'eau
<ul style="list-style-type: none"> • Un secteur résidentiel assez énergivore avec une dynamique de diminution des consommations • Des eaux territoriales exploitables pour le développement des EMR • Un ensoleillement favorable au développement du solaire à petite échelle (micro-réseau, autoconsommation...) • Un contexte insulaire avec de faibles distances à parcourir, propices au développement de la mobilité douce ou bas carbone (piétonisation, flottes captives, mobilité électrique...) 	<ul style="list-style-type: none"> • Le réseau routier est le principal moyen d'accès à l'île. Il y a donc une forte dépendance entre les consommations énergétiques du secteur des transports routiers et l'activité touristique. • La production des EnR électriques est limitée par la capacité de raccordement au réseau électrique • Une superficie restreinte et un environnement fragile et à préserver, limitant les projets EnR d'envergure. 	<ul style="list-style-type: none"> • Légère baisse des consommations énergétiques tous secteurs confondus (-0.5% / an) • Consommations énergétiques du secteur des transports routiers dépendante du flux touristique • Initiatives locales pour réduire l'impact de la mobilité (notamment navettes Gratibus) • Implantation d'un parc éolien offshore d'envergure à partir de 2021 (projet Yeu-Noirmoutier, 496 MW installés)
Les enjeux liés au Plan Climat Air Eau et Énergie		
<ul style="list-style-type: none"> • Trouver les bons leviers permettant de faire baisser la consommation globale des carburants (transports en commun, covoiturage...) pour les locaux et les visiteurs. • Promouvoir la rénovation énergétique du secteur résidentiel et tertiaire (travaux de rénovation du bâti et priorité à la conversion des systèmes de chauffage à forte empreinte carbone) • Intégrer des solutions de production d'énergie renouvelable en limitant l'impact sur le paysage et l'environnement. Promouvoir les installations EnR de petite échelle. 		

TABLEAU 7 : TABLEAU DE SYNTHÈSE DU PROFIL ÉNERGIE DE L'ILE DE NOIRMOUTIER

Consommation d'énergies

L'objectif de la loi pour la Transition Énergétique pour la Croissance Verte vise une réduction à l'horizon 2050, de -50% de la consommation par rapport à 2012. **À l'échelle de l'île de Noirmoutier, cet objectif signifie passer de 270 GWh à 135 GWh d'ici 2050.** En parallèle, le SRCAE de la région des Pays de la Loire adopté en 2013, vise une réduction de -47% de la consommation d'énergie en 2050 par rapport au scénario tendanciel³.

À l'échelle de l'île de Noirmoutier, si la tendance d'évolution des consommations entre 2008 et 2016 se confirme, la consommation énergétique de l'île de Noirmoutier en 2050 atteindrait 224 GWh/an

³Cet objectif a été planifié lors des États Régionaux de l'Énergie lancés en 2012

(soit -17 % par rapport à 2016). Des économies d'énergies sont donc à rechercher pour atteindre une baisse de 50 %.

Production d'énergies renouvelables

Les potentiels évalués de production d'énergies renouvelables et leur état de valorisation par les installations de production en 2016 sur le territoire sont repris dans le tableau ci-dessous.

	État actuel (2014)			Gisement net*	
	Production électrique	Production thermique	Biocarburants	Production électrique	Production thermique
Solaire thermique	-	0.2 GWh	-	-	2,5 GWh
Bois-énergie	-	11.1 GWh	-	-	0.5 GWh**
Pompes à chaleur (Géothermie et aérothermie)	-	4.8 GWh	-	-	7.8 GWh***
Thalasso thermie	-	-	-	-	NQ****
Rejets thermiques industriels	-	-	-	0 GWh	0 GWh
Eaux usées	-	-	-	-	1.9 GWh
Solaire photovoltaïque	0.4 GWh	-	-	15,8 GWh	-
Éolien terrestre	-	-	-	0 GWh	-
Éolienne offshore	-	-	-	1 488 GWh	-
Hydroélectricité	-	-	-	0 GWh	-
Hydrolien	-	-	-	NQ****	-
Méthanisation	-	-	-	0.9 GWh	1.1 GWh
Biocarburants	-	-	6.2 GWh	-	-
TOTAL	0.4 GWh	16.1 GWh	6.2 GWh	16.6 GWh*****	13.7 GWh

* la production actuelle est déduite du gisement net

** hypothèse : la consommation actuelle de bois-énergie ne repose pas sur la ressource locale en bois-énergie

*** Répartition de 1.3 GWh pour la géothermie et 6.5 GWh pour l'aérothermie.

**** Non quantifié

***** Le gisement net ne prend pas en compte le productible du futur parc éolien des îles d'Yeu et de Noirmoutier, qui n'est pas une énergie renouvelable issue d'une démarche au niveau local

TABLEAU 8 : BILAN DES POTENTIELS NETS QUANTIFIABLES

En 2016, le territoire produit 22,7 GWh d'énergies renouvelables⁴.

⁴ Actualisation 2021 : En 2021, la production d'énergie renouvelable est de 26 GWh

Le gisement net de production des énergies renouvelables supplémentaires est estimé à 30.4 GWh (16.6 GWh pour les EnR électriques et 13.7 GWh pour les EnR thermiques).

Le territoire dispose de ressources renouvelables à mettre à profit pour la production d'énergies. Certaines de ces filières sont déjà exploitées sur le territoire et sont à la limite de leur potentiel évalué mais d'autres présentent un potentiel non exploité. Celles-ci présentent des freins et des leviers à saisir afin de les mettre en œuvre à l'avenir.

	Leviers	Freins
Solaire thermique	Facilité d'installation Subventions disponibles	Besoins certains en ECS mais limités en chauffage (part importante de résidences secondaires)
Bois-énergie	Facilité d'intégration dans les foyers et en collectif. Efficace comme chauffage d'appoint.	Pas de réseaux de chaleur à l'échelle des quartiers pour le raccordement de grandes chaufferies.
Pompes à chaleur (Géothermie et aérothermie)	Potentiel disponible sur tout le territoire	Filière répondant à des basses températures, plutôt liée à des constructions neuves. Besoins en chauffage limités.
Thalasso thermie	Conditions climatiques et géomorphologiques avantageuses.	Filière répondant à des basses températures, plutôt liée à des constructions neuves. Densité d'habitation inégale pour les projets de grande ampleur et absence de réseaux de chaleur préexistants.
Rejets thermiques industriels	-	Absence d'industrie ayant une consommation énergétique significative
Eaux usées	Présence d'un système de collecte des eaux usées de taille requise	Pas de réseaux de chaleur et besoins en chaleur limités par l'occupation saisonnière
Solaire photovoltaïque	Facilité d'installation Subventions disponibles	Restriction pour le raccordement au réseau électrique pour les grandes installations
Éolien terrestre	Fort potentiel des vents	Zones d'exclusion de l'éolien terrestre sur la majeure partie du territoire (enjeux paysager, environnemental, servitudes...). Projet d'éolien offshore plus avantageux
Éolienne offshore	Fort potentiel des vents	Intégration dans l'écosystème insulaire (acceptabilité, préservation du patrimoine, compatibilité avec les activités économiques)
Hydroélectricité	-	Géographie inadaptée
Hydrolien	Marnage intéressant. Situation insulaire	Technologie en cours de développement. Concurrence avec les activités économiques du littoral (pêche). Nécessité de renforcer le réseau électrique de l'île pour le raccordement.
Méthanisation	Gisement de déchets ménagers, boues d'épuration et résidus de culture à valoriser. Contexte	Quantité limitée d'intrants agricoles pour un projet de méthanisation centralisée.

	insulaire propice à l'essor de la mobilité GNV.	Absence d'un réseau de distribution gaz pour l'injection de biométhane.
--	---	---

TABLEAU 9 : SYNTHESSES DES LEVIERS ET DES FREINS POUR CHAQUE FILIERE A POTENTIEL

Economie d'énergie

Le tableau ci-dessous résume les différents gisements d'économies d'énergie :

Secteur	Consommation 2016 en MWh	Potentiel de réduction en MWh	Gain en %
Agriculture	14 700	2 300	15 %
Tertiaire	36 000	20 000	55 %
Industrie	5 800	600	11 %
Résidentiel	112 400	64 000	57 %
Trafic routier	100 000	Non quantifié	-
TOTAL	269 900	92 300	34 %

TABLEAU 10 : SYNTHESE DES GISEMENTS D'ECONOMIE D'ENERGIES PAR SECTEUR

Le potentiel total de réduction est estimé à 34% par rapport à la consommation totale du territoire en 2016 et cela sans prendre en compte les gains des actions pour le secteur des transports routiers.

Il est important de mentionner que ces gains sont absolus et ne tiennent pas compte de la dynamique actuelle des actions d'économies d'énergie sur l'île de Noirmoutier.

Les secteurs du résidentiel et du tertiaire sont ceux qui, à première vue, ont les plus grands potentiels en termes de gains énergétiques.

Le secteur des transports routiers a un poids très important dans la consommation énergétique de l'île : le potentiel de réduction est donc significatif. Les actions à mener doivent concerner la mobilité des visiteurs de l'île, tout comme celle des résidents.

5.2. METHODOLOGIE GENERALE

Le diagnostic de la situation énergétique de l'île de Noirmoutier est réalisé à partir de la base de données BASEMIS® élaborée par l'observatoire Air Pays de la Loire.

Ce diagnostic énergie détaille l'état des lieux des consommations sur ce territoire et son évolution de 2008 à 2016.

L'inventaire BASEMIS® concerne tous les types d'énergie présents dans la région suivant la nomenclature NAPFUE (Nomenclature for Air Pollution of FUEls), ainsi que l'ensemble des secteurs réglementaires au format SECTEN (séparation du résidentiel et du tertiaire, du traitement des déchets et de l'industrie...). **Les consommations proposées dans ce rapport sont exprimées en gigawattheure (GWh) et concernent "l'énergie finale" à climat réel**, c'est-à-dire non corrigées des variations climatiques. L'énergie « finale » est celle qui est comptabilisée au niveau de l'utilisateur. Par exemple la consommation d'électricité d'un particulier dans le secteur résidentiel, ou le total des consommations d'essence des véhicules circulant sur un territoire sont comptabilisées.

Le secteur des transports de BASEMIS® est issu d'un travail partenarial entre la DREAL Pays de la Loire, le Cerema et Air Pays de la Loire.

5.3. BILAN DES CONSOMMATIONS

La consommation énergétique de l'île de Noirmoutier s'élevait à **269 GWh** en 2016. Le Tableau 11 ci-dessous donne le détail de ces consommations par secteur :

Secteur	Consommation d'énergie en 2016	Répartition
Agriculture	14.7 GWh	6 %
Tertiaire	36 GWh	13 %
Industrie	5.8 GWh	2 %
Résidentiel	112.4 GWh	42 %
Trafic routier	100 GWh	37 %
TOTAL	269 GWh	100%

TABLEAU 11 : CONSOMMATION ENERGETIQUE DE L'ÎLE DE NOIRMOUTIER EN 2016. SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE, ADEME

Remarques :

- La consommation énergétique du secteur "Autres transports" s'élève à 0.9 GWh. Il s'agit des activités de transport maritime et de pêche sur le territoire (absence de transport ferroviaire, aérien, fluvial et de tramway sur l'île). Nous ne prendrons pas en compte ce secteur dans notre analyse étant donné que son impact sur la consommation est négligeable à l'échelle du territoire (0.3%).
- Le secteur du traitement des déchets, bien qu'émetteur de gaz à effets de serre, a une consommation énergétique nulle sur le territoire, du fait de l'absence d'usine d'incinération.

A. CONSOMMATION D'ENERGIE PAR SECTEUR

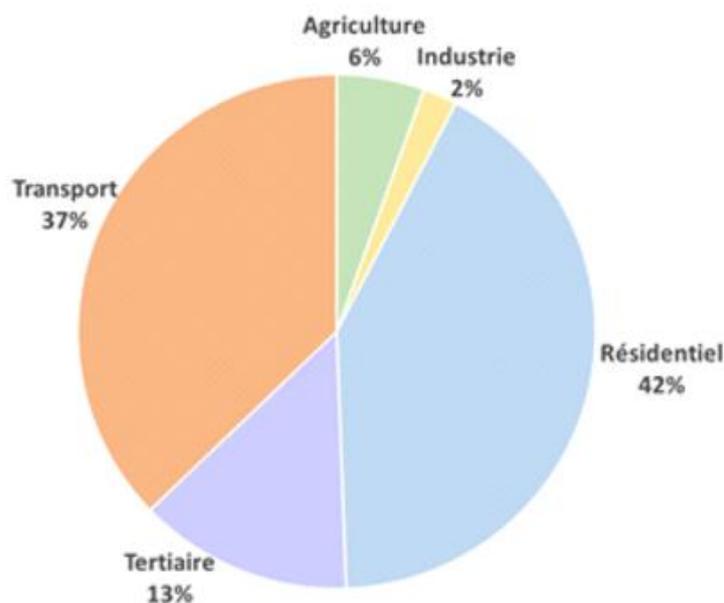


FIGURE 19 : REPARTITION DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES FINALES DE L'ÎLE DE NOIRMOUTIER (%), PAR SECTEUR EN 2016. SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE, ADEME

Les deux secteurs les plus consommateurs en énergie finale sont le résidentiel (42%) et les transports routiers (37%). Le secteur tertiaire est le troisième le plus contributeur avec une part de 13%. Les secteurs agricole et industriel ont une consommation très faible à l'échelle de l'île (respectivement 6% et 2% du total de l'énergie finale).

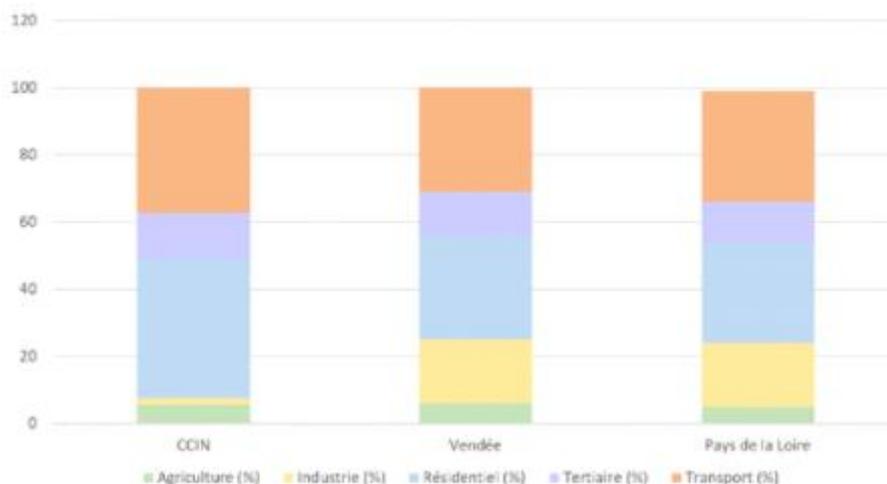


FIGURE 20 : COMPARAISON DE LA REPARTITION DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES FINALES DU DEPARTEMENT DE LA VENDEE ET DE LA REGION PAYS DE LA LOIRE (A DROITE) (%), PAR SECTEUR EN 2016. SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE, ADEME

La comparaison de la répartition des consommations de l'île de Noirmoutier avec celle du département et de la région fait ressortir comme principale différence, la faible part de l'industrie dans la mix énergétique (2% sur l'île contre 19% pour la Vendée et les Pays de la Loire). En effet, le secteur de l'industrie occupe une faible part dans l'essor économique de l'île : il concerne seulement 8.4% des postes salariés de l'île (INSEE 2015, indicateur CEN T2) comparé aux 25.1 et 19.1% respectivement en Vendée et en Pays de la Loire. De plus, aucune installation industrielle de grande ampleur ou avec une consommation énergétique spécifiquement énergivore n'est présente sur l'île. En conséquence, les secteurs des transports routiers et du résidentiel ont une part plus importante dans le mix énergétique de l'île.

B. CONSOMMATION D'ENERGIE PAR TYPE

Sur l'Île de Noirmoutier, la consommation d'énergie finale en 2016 par agent énergétique se répartit de la manière suivante :

Répartition de la consommation d'énergie par type en 2016

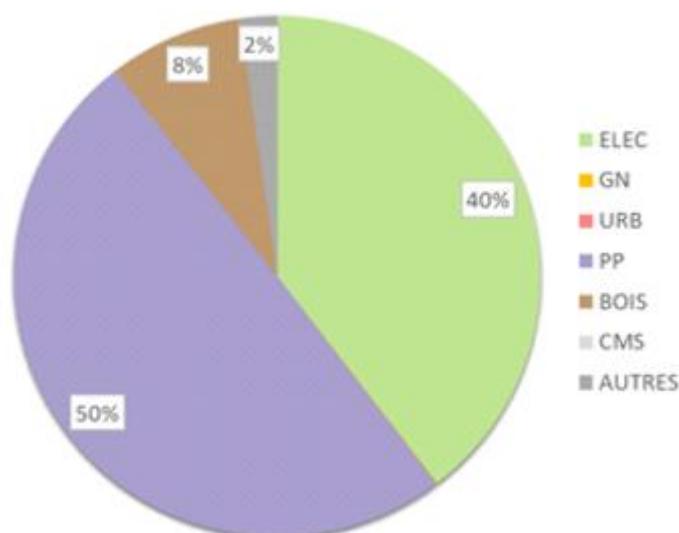


FIGURE 21 : REPARTITION DES CONSOMMATIONS D'ENERGIE FINALE SUR L'ÎLE DE NOIRMOUTIER PAR TYPE D'ENERGIE EN 2016.

SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE, ADEME

	Électricité	Produits pétroliers	Gaz naturel	CMS ⁵ (charbon...)	Bois énergie	Énergies renouvelables ⁶
Île de Noirmoutier	40%	50%	0%	0%	8%	2%
France	22.9%	45.1%	19.1%	3.3%	5.4%	4.2%

TABLEAU 12 : COMPARAISON DE LA REPARTITION DES CONSOMMATIONS D'ENERGIES FINALES ENTRE L'ÎLE DE NOIRMOUTIER EN 2016 (SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE, ADEME) ET LA FRANCE EN 2017 (SOURCE : MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ÉNERGIE ET DE LA MER).

Nous remarquons la consommation importante des produits pétroliers (50% de la consommation totale). Il s'agit d'un corollaire du poids élevé du secteur des transports routiers dans la consommation énergétique de l'île : 94 % des transports routiers ont recours aux produits pétroliers.

Du fait de l'absence de raccordement des communes de l'île au réseau de gaz naturel, l'électricité et le fioul sont les deux agents énergétiques majoritaires.

Les données de l'inventaire BASEMIS ne font pas état d'une consommation de charbon sur l'île.

La consommation de bois-énergie est à hauteur de 8% dans la consommation en énergie finale de l'île, une part légèrement supérieure à la moyenne nationale. Le bois-énergie est intégralement consommé par le secteur résidentiel. Cependant, ce bois n'est pas ou peu produit sur l'île.

⁵CMS : Combustibles Minéraux Solides (Charbon, lignite, combustibles dérivés de déchets...)

⁶Hors bois-énergie

La catégorie "Autres énergies renouvelables" (6 GWh, 2% de l'énergie finale) concerne les biocarburants, uniquement consommés par le secteur des transports routiers. Le tableau ci-dessous donne le détail de cette catégorie dans le format de rapportage NAPFUE (source : BASEMIS, consommations d'énergie, production d'énergie renouvelable, émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques en Pays de la Loire, de 2008 à 2016.) :

type d'énergie	code NAPFUE	désignation
Autres énergies renouvelables (EnR)	117	Déchets agricoles (pailles, etc.)
	118	Boues d'épuration
	215	Liqueur noire
	223	Bio-alcool
	309	Biogaz
	310	Gaz de décharge
	1170	Autres déchets agricoles solides
	114B	Ordures ménagères (organique - renouvelable)
	117A	Farines animales
	25B	Biocarburant gazole
28B	Biocarburant essence	

TABLEAU 13 : FORMAT DE RAPPORTAGE NAPFUE "AUTRES ENERGIES RENOUVELABLES"

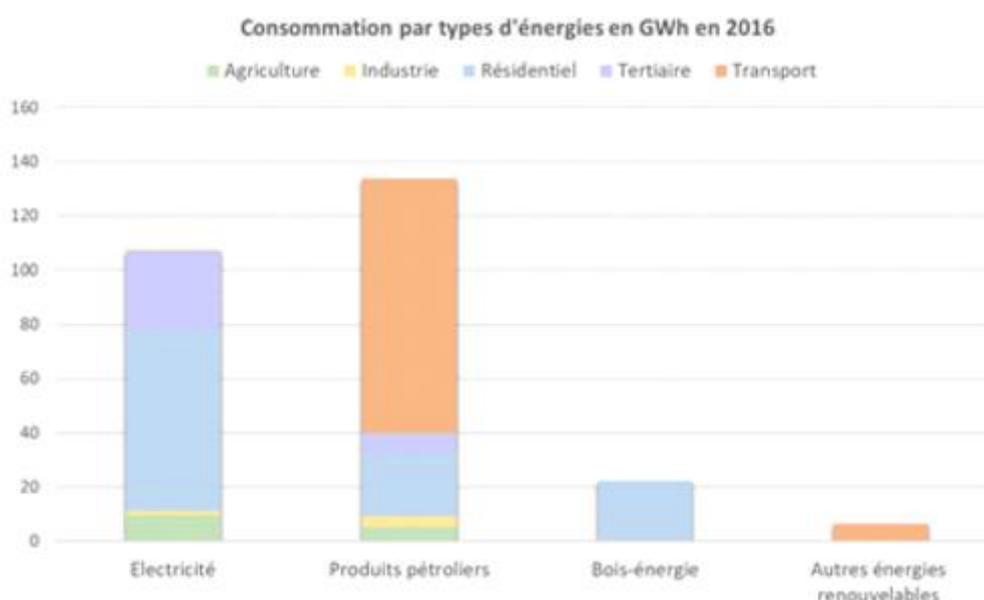


FIGURE 22 : CONSOMMATION DE L'ÎLE DE NOIRMOUTIER PAR AGENTS ENERGETIQUES PAR SECTEUR (GWH) EN 2016. SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE, ADEME

La décomposition des consommations par secteur et par agent énergétique permet de cibler les secteurs d'activités les plus **dépendants aux énergies fossiles**, sous forme de carburant ou de combustible :

- Le transport routier avec 100 GWh, alimenté à 94% par des produits pétroliers,
- Le résidentiel avec 112 GWh (20.5% de sa consommation totale),
- Le tertiaire avec 36 GWh (19.5% de sa consommation totale)

L'industrie et l'agriculture, bien qu'ayant des proportions respectives de 66.6 et 33.3% de consommations d'énergies fossiles ont une consommation d'énergie mineure par rapport aux trois secteurs dominants du territoire mentionnés ci-dessus.

C. ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE FINALE

La consommation énergétique de l'île a diminué de 3.8% entre 2008 et 2016 tout secteur confondu. Cela correspond à une baisse moyenne de 0.5% par an soit 1.36 GWh par an. Pour comparaison, la région Pays de la Loire a vu sa consommation énergétique stagner entre 2008 et 2016, avec toutefois

une légère diminution (rythme moyen de 0.18% par an, source : Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire).

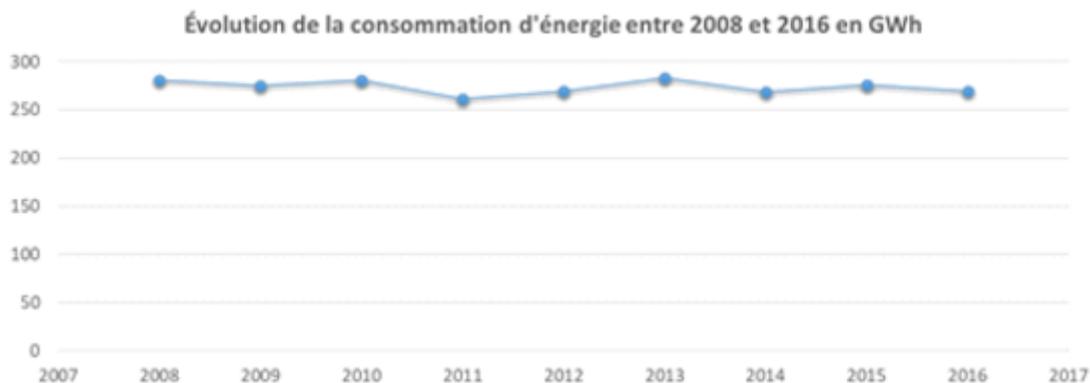


FIGURE 23 : ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE FINALE SUR L'ÎLE DE NOIRMOUTIER ENTRE 2008 ET 2016. SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE, ADEME

L'évolution de la consommation d'énergie finale doit être analysée en prenant en compte l'évolution de la population. Sur l'île de Noirmoutier, la consommation a diminué tout comme la population (baisse de la population de 1.2% entre 2010 et 2015, source : INSEE RP2010 et 2015). À l'échelle régionale, nous relevons une baisse annuelle de la consommation de 0.18% alors que la population a augmenté de 6.3% en 5 ans, entre 2010 et 2015. La réduction actuelle de la consommation rapportée au nombre d'habitants est donc plus intense à l'échelle de la région des Pays de la Loire.

Comme le montrent les figures 24 et 25, chaque secteur mis à part le résidentiel, voit sa consommation énergétique diminuer légèrement entre 2008 et 2016. Sur l'île de Noirmoutier, la consommation énergétique est non seulement la conséquence de la démographie, mais également de la fréquentation touristique. Les consommations estimées par l'inventaire BASEMIS n'étant pas à climat corrigé, nous observons une fluctuation suivant les années, et en particulier pour le secteur résidentiel. Les fluctuations climatiques peuvent expliquer ce résultat : par l'intensité du chauffage (en majorité pour le parc des résidences principales) ou de la fréquentation touristique (surtout pour le parc de résidences secondaires, hôtelières et les campings).

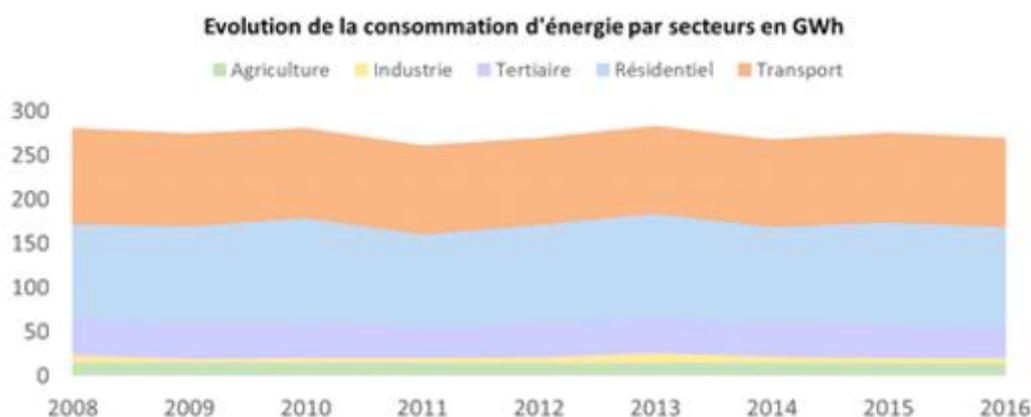


FIGURE 24 : ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE FINALE SUR L'ÎLE DE NOIRMOUTIER PAR SECTEUR ENTRE 2008 ET 2016. SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE, ADEME

	CCIN
Agriculture	-0.7%
Industrie	-3.9%
Résidentiel	0.5%
Tertiaire	-1.4%
Transports routiers	-0.8%
Total général	-0.49%

FIGURE 25 : ÉVOLUTIONS ANNUELLES MOYENNES DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE FINALE PAR SECTEUR SUR L'ÎLE DE NOIRMOUTIER ENTRE 2008 ET 2016. SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE, ADEME

La comparaison entre les évolutions de la consommation énergétique française (Figure 26) et celle de l'Île de Noirmoutier nous montre la même tendance sur la période 2008-2016, à savoir une légère intensification du secteur résidentiel-tertiaire, une diminution plus marquée du secteur de l'industrie et une stagnation du secteur des transports routiers et de l'agriculture.

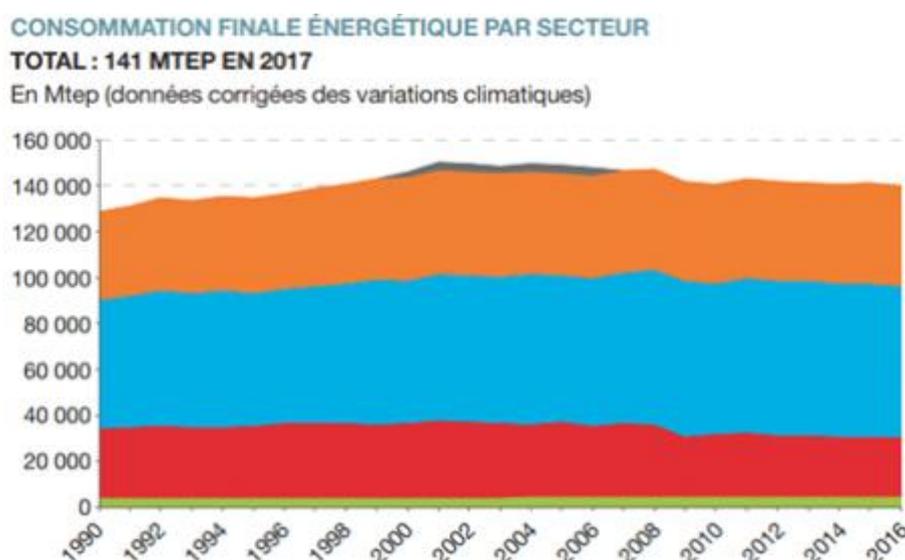


FIGURE 26 : ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE EN FRANCE ENTRE 1990 ET 2016, PAR SECTEUR. SOURCE : CALCULS SDES, D'APRES LES DONNÉES DISPONIBLES PAR ÉNERGIE.

L'examen de l'évolution de la consommation de l'Île de Noirmoutier par agents énergétiques (Figure 27) nous montre une diminution de l'utilisation des produits pétroliers (baisse de 15% tous secteurs confondus entre 2008 et 2016, soit 1.9% de baisse annuelle en moyenne). Sur cette période, les produits pétroliers ont diminué de 7% pour le secteur des transports routiers (légère diminution des consommations du secteur et développement des biocarburants) et de 21% dans le secteur résidentiel (diminution du recours aux chaudières à fioul).

La consommation de bois-énergie connaît une légère augmentation (passage de 18 à 22 GWh entre 2008 et 2016).

En parallèle, le recours à l'électricité stagne avec des fluctuations suivant les années. L'Île de Noirmoutier se distingue de la tendance générale française, qui est à l'augmentation de la consommation électrique : au niveau national, cela s'explique par l'augmentation des usages spécifiques (informatiques et numériques, stockage de données) mais également l'intensification du recours au chauffage électrique.

Pour ces raisons évoquées, couplées à la diminution attendue de la production d'électricité nucléaire, l'approvisionnement électrique devient un enjeu de plus en plus important sur le territoire national. La réduction de la demande électrique dans le cas du chauffage pour le secteur résidentiel (remplacement par des radiateurs modernes ou migration vers une autre énergie), la production d'électricité par des modes renouvelables et son stockage associé, permettront de faire évoluer son usage afin d'en faire un substitut aux produits carbonés.

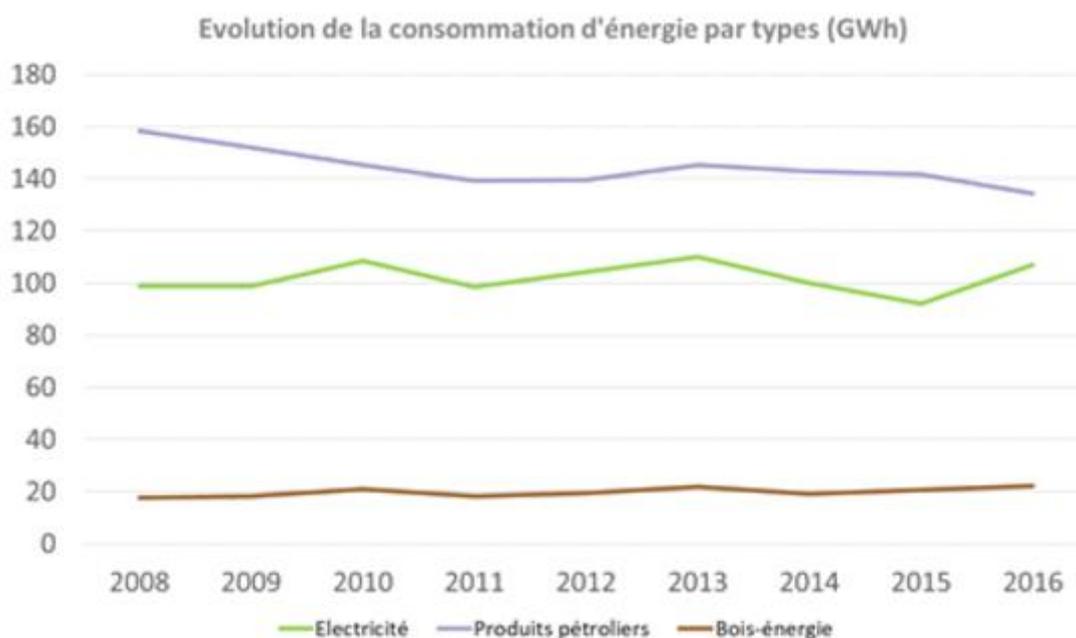


FIGURE 27 : ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE SUR L'ÎLE DE NOIRMOUTIER PAR AGENTS ÉNERGETIQUES ENTRE 2008 ET 2016. SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE, ADEME

D. CONSOMMATION D'ÉNERGIE PAR USAGE

L'inventaire BASEMIS® sur lequel est réalisé cette étude ne donne pas le détail des consommations énergétiques par usage à l'échelle de l'Île de Noirmoutier.

Actualisation (Source TEO Pays de la Loire)

En 2021, **313 GWh** ont été consommés sur le territoire (soit environ 0,3 % des consommations d'énergie finale en région Pays de la Loire). Le secteur Résidentiel est le principal poste de consommation énergétique sur le territoire. L'électricité constitue l'énergie la plus consommée dans ce secteur. Au niveau régional, les deux principaux secteurs consommateurs sont le transport routier et le résidentiel. Les produits pétroliers et autres (charbon, déchets, ...) constituent l'énergie la plus consommée.

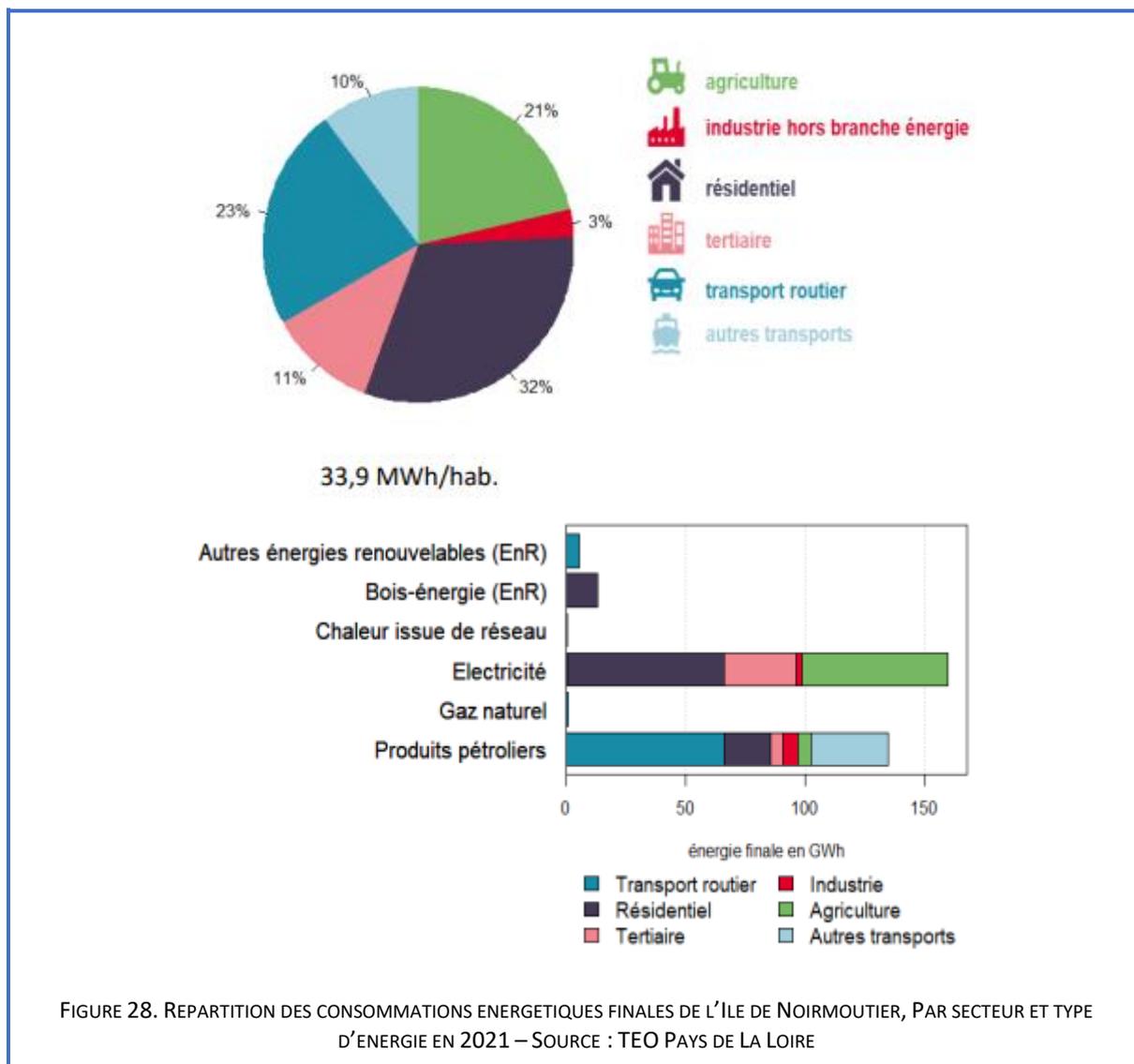


FIGURE 28. REPARTITION DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES FINALES DE L'ÎLE DE NOIRMOUTIER, PAR SECTEUR ET TYPE D'ENERGIE EN 2021 – SOURCE : TEO PAYS DE LA LOIRE

E. ENJEU SPECIFIQUE DU TERRITOIRE

La principale spécificité de l'île de Noirmoutier est sa forte fréquentation touristique estivale. En termes de consommation de l'énergie, cela se traduit tout particulièrement dans le secteur résidentiel avec la très forte proportion de résidences secondaires dans le parc de logement, comme le montre le tableau 14.

Communes	Nombre d'habitants municipaux	Nombre d'habitants DGF	Nombre de logements	Part de résidences principales	Part de résidences secondaires
Noirmoutier-en-l'Île	4666	/	7285	32%	64%
L'Épine	1654	/	2113	40%	57%
Barbâtre	1780	/	3244	27%	71%
La Guérinière	1363	/	2635	26%	71%

TOTAL	9 463	19 581	15 277	31 %	66%
-------	-------	--------	--------	------	-----

TABLEAU 14 : DONNEES DE POPULATION ET DE LOGEMENTS DES COMMUNES DE L'ÎLE DE NOIRMOUTIER.

Les résidences secondaires se caractérisent en général par une consommation énergétique annuelle unitaire plus faible que les résidences principales en raison de l'occupation partielle de ces logements. Le Centre d'Études et de Recherches sur l'Énergie (CEREN) ne propose pas à ce jour de données de consommations unitaires fiables pour les résidences secondaires. Un taux indicatif de 30% de consommation unitaire par rapport à une résidence principale du même type est évoqué, ce taux étant modulable en fonction de la région et du caractère plutôt estival ou hivernal de l'occupation. Sur l'Île de Noirmoutier, **le poids de la consommation des logements secondaires représente environ 35% de la totalité du parc résidentiel** d'après une estimation d'Air Pays de la Loire.

	Résidences principales	Résidences secondaires
Nombre de logements	4 748	10 009
Proportion (% du parc résidentiel)	31 %	66 %
Consommation (GWh)	73 GWh	39 GWh
Consommation (% du secteur résidentiel)	65 %	35 %
Consommation unitaire (MWh/logement)	15.4 MWh/log	3.9 MWh/log

TABLEAU 15 : DETAIL DE CONSOMMATION DU SECTEUR RESIDENTIEL. SOURCE : ESTIMATION AIR PAYS DE LA LOIRE

De ce fait, **la consommation unitaire des résidences secondaires serait environ 5 fois plus faible que celle des résidences principales**. En effet, l'occupation étant essentiellement estivale, la part du chauffage dans la consommation est considérée comme absente ou très faible. L'eau chaude sanitaire, la cuisson et les usages spécifiques⁷ sont donc les principaux usages pris en compte dans la consommation des résidences secondaires. Les potentialités de réduction de la consommation énergétique sont donc plus faibles que dans le cas des résidences principales, d'autant plus que l'occupation saisonnière incite davantage à l'entreprise de travaux de première nécessité qu'à une rénovation énergétique globale. **Enfin, les logements secondaires ne sont en générale pas éligibles aux aides à la rénovation énergétique (crédits d'impôts, TVA à taux réduits...)**. Tous ces facteurs contribuent au vieillissement global du parc résidentiel sur l'île de Noirmoutier.

La figure ci-dessous donne la répartition de l'ensemble des logements de l'île par date de construction. L'estimation de l'INSEE donne une part de 35 % du parc de logement construit avant 1971, date antérieure aux premières réglementations thermiques (RT1974). Même si une partie des logements de cette période ont fait l'objet de travaux de rénovation, il s'agit d'une classe de logements à cibler en priorité afin de réduire la dépense énergétique globale et les émissions de GES du secteur résidentiel de la commune. En 2016, on note que 82 % des logements de l'île (264 logements) ont été construits après 2012 et respectent en théorie la dernière réglementation thermique RT 2012, qui impose des standards de basse consommation (au maximum 50 kWh/(m²/an) en énergie primaire).

⁷Usages qui ne peuvent pas être assurés par une autre énergie : produits électro-domestiques (réfrigérateur, lave-linge...), bureautique et audio-vidéo (télévision, multimédia...)

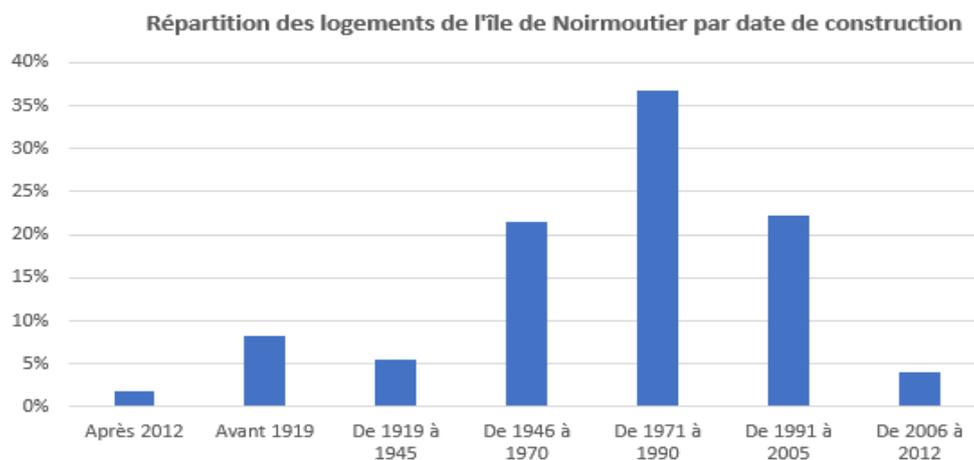


FIGURE 29 : REPARTITION DES LOGEMENTS PAR DATE DE CONSTRUCTION. SOURCE : INSEE, DONNEES PONDEREES

L'examen de la répartition des dates de construction par type de résidence informe sur l'état légèrement plus ancien du parc de résidences secondaires (37 % des constructions avant 1970) par rapport aux résidences principales (31 % de constructions avant 1970). Pour autant, l'occupation saisonnière et majoritairement estivale de ces résidences secondaires anciennes est responsable d'une consommation énergétique moindre que celle des résidences principales anciennes.

Période de construction	Rés. principales		Rés. Secondaires	
	Nombre	Part	Nombre	Part
Avant 1919	410	9%	779	8%
De 1919 à 1945	223	5%	577	6%
De 1946 à 1970	834	18%	2 279	23%
De 1971 à 1990	1 523	32%	3 815	39%
De 1991 à 2005	1 222	26%	2 021	21%
De 2006 à 2012	348	7%	249	3%
Après 2012	129	3%	135	1%
Total	4 690	100%	9 855	100%

FIGURE 30 : REPARTITION DES LOGEMENTS PAR DATE DE CONSTRUCTION ET PAR TYPE. SOURCE : INSEE, DONNEES PONDEREE

5.4. APPROCHE TERRITORIALE

L'inventaire BASEMIS® sur lequel est réalisé cette étude ne donne pas le détail des consommations énergétiques à l'échelle des communes de l'île de Noirmoutier.

5.5. COMPARAISON DES CONSOMMATIONS D'ENERGIE FINALE

Les tableaux ci-dessous permettent d'effectuer une comparaison des ratios de consommation des secteurs résidentiel, tertiaire et industriel, avec ceux du département, de la région et du pays.

	Île de Noirmoutier	Vendée ⁸	Pays de la Loire	France ⁹
Consommation du secteur résidentiel (GWh)	112	5 084	27 108	476 830
Consommation du secteur résidentiel (% du total d'énergie finale)	42	31	30	29
Nombre d'habitants	9 463 (19 581 hab.DGF)	666 714	3 718 512	66 726 000
Consommation du secteur résidentiel par habitant (MWh/an/hab.mun)	11.9 (5.7 MWh/an/ hab.DGF)	7.6	7.3	7.1
Nombre de logements	15 277	412 580	1 961 798	35 425 000
Consommation résidentielle par logement (MWh/an/log)	7.4	7.6	7.3	13.5

TABLEAU 16 : COMPARAISON DES RATIOS DE CONSOMMATIONS DU SECTEUR RESIDENTIEL, PAR HABITANT ET PAR LOGEMENT. SOURCE : INSEE, BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE, ADEME

Le résidentiel sur l'île de Noirmoutier est un secteur plus intensif dans le mix énergétique des consommations finales, par rapport à ceux du département, de la région et de la France (42% contre 31, 30 et 29%). Du fait de la forte proportion de résidences secondaires, l'énergie du secteur résidentiel est consommée par une part importante d'occupants qui ne sont pas tous domiciliés sur l'île. Ainsi, le ratio de consommation par habitant est logiquement plus élevé que ceux observés à l'échelle départementale, régionale et nationale (11.9 MWh/hab.mun contre 7.6, 7.3 et 7.1 MWh/hab.mun). La valeur du ratio de consommation par habitant DGF est logiquement plus de deux fois plus faible (5.7 MWh/hab.DGF). Au niveau régional, la tendance d'évolution de la consommation par habitant est à la baisse (diminution de 7 % entre 2008 et 2016). Au-delà des variations climatiques, cette baisse de consommation d'énergie par habitant est due à une légère hausse du nombre d'habitants alors que les consommations totales sont restées stables.

La consommation du secteur résidentiel rapportée au nombre de logements est du même ordre de grandeur que celle du département et de la région (autour de 7 MWh/logement). Cet indicateur est à analyser avec prudence du fait de l'inclusion des résidences secondaires dans le nombre de logements.

	Île de Noirmoutier	Vendée	Pays de la Loire	France
Consommation du secteur tertiaire (GWh)	36	2 132	10 843	279 120
Consommation du secteur tertiaire (% du total d'énergie finale)	13	13	12	17
Emploi tertiaire	1 981	171 599	1 088 754	20 161 000
Consommation tertiaire par emploi (MWh/an/emploi)	18.2	12.4	10	13.8

TABLEAU 17 : COMPARAISON DES RATIOS DE CONSOMMATIONS DU SECTEUR TERTIAIRE PAR EMPLOI TERTIAIRE. SOURCE : INSEE, BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE, ADEME

⁸Pour la CCIN, la Vendée et les Pays de la Loire, BASEMIS® - Air Pays de la Loire, ADEME et INSEE 2015, Dossier complet CCIN, Vendée, Pays de la Loire

⁹Consommations d'énergie finale par secteur en 2016. Source : Chiffres clés de l'énergie Édition 2018, Service de la donnée et des études statistiques (SDÉS). Données socio-démographiques : INSEE, Bilan démographique 2016

Le secteur tertiaire de l'île contribue à la consommation d'énergie finale dans des proportions similaires à celles du département et de la région. Le ratio de consommation par emploi y est toutefois plus élevé. La proportion d'emplois du secteur tertiaire, plus faible sur l'île, pourrait expliquer la valeur.

	Île de Noirmoutier	Vendée	Pays de la Loire	France
Consommation du secteur industriel (GWh)	6	3 116	17 168	302 380
Consommation du secteur industriel (% du total d'énergie finale)	2	19	19	19
Emploi industriel	206	80 412	385 996	3 626 000
Consommation du secteur industriel par emploi du secteur (MWh/an/emp)	37	38.7	44.5	83.4

TABLEAU 18 : COMPARAISON DES RATIOS DE CONSOMMATIONS DU SECTEUR INDUSTRIEL PAR EMPLOI INDUSTRIEL.

Le secteur industriel contribue très faiblement à la consommation énergétique du territoire (2% de la consommation d'énergie finale) par rapport aux consommations départementales, régionales et nationales (19%), du fait de la faible présence de ce secteur sur le territoire.

5.6. POTENTIEL D'ECONOMIE D'ENERGIE

Au-delà d'une évaluation des gisements d'énergie issus de ressources renouvelables et des rejets thermiques, l'atteinte des objectifs de la loi TEPCV pour 2030 et 2050 passent également par une réduction de la consommation en ciblant les secteurs les plus consommateurs et les plus émetteurs de gaz à effet de serre.

Une analyse spécifique a ainsi été menée sur le potentiel d'économie d'énergie du territoire. Ce potentiel correspond à l'ensemble des actions à mener afin de limiter la consommation d'énergie et d'éviter les pertes sur l'énergie produite. Il est primordial de travailler **sur la sobriété et l'efficacité énergétique** avant de recourir à une production d'énergie renouvelable et/ou de récupération des rejets thermiques. Cette partie vise à estimer un potentiel brut théorique.

A. GISEMENT D'ECONOMIE D'ENERGIE DANS LE RESIDENTIEL

Le résidentiel est le secteur consommant le plus d'énergie en 2016 sur l'île de Noirmoutier. Il s'agit également du secteur au plus grand potentiel d'économies d'énergie compte-tenu du contexte local.

La sobriété énergétique via le changement de pratique des occupants des logements est un poste important à considérer dans le secteur résidentiel. Des retours d'expérience de l'expérimentation familles à énergie positive permettent d'évaluer un gain énergétique moyen de l'ordre de 12% en moyenne sur les consommations d'énergie (www.familles-a-energie-positive.fr). Ces gains en question ont été réalisés par la simple application d'un changement de comportement.

Action	Description	Gain	Application
Sobriété	Réduction de la consommation d'énergie dans les logements par des écocgestes	12%	Parc de résidences principales

TABLEAU 19 : ACTIONS DE SOBRIETE ENERGETIQUES POUR LE PARC RESIDENTIEL

Concernant les actions de rénovation, nous ne considérons comme cible que le parc de résidences principales étant donné le contexte peu incitatif de rénovation de l'habitat secondaire (voir la partie 4.2.5). L'enquête "Travaux de Rénovation Énergétique des Maisons Individuelles" (TREMI) réalisée par

l'ADEME en 2017¹⁰, fournit la proportion et le niveau d'intensité des rénovations menées sur le territoire français grâce à une extrapolation de données de sondages. Voici les proportions de rénovations estimées par cette étude, sur le parc des maisons individuelles :

- 75% concernent des rénovations faibles, soit un gain énergétique de 17% des besoins RT
- 20% concernent des rénovations moyennes, soit un gain énergétique de 36% des besoins RT
- 5% concernent des rénovations performantes, soit un gain énergétique de 58% des besoins RT

Les usages considérés dans les besoins RT sont au nombre de 5 : le chauffage, l'eau chaude sanitaire, la climatisation, la ventilation et l'éclairage. La cuisson et l'électricité spécifique sont les principaux postes de consommation non-inclus dans les besoins RT. Dans le cas d'un habitat individuel classique, les besoins RT correspondent à environ 75% de la consommation totale d'énergie du logement (source : CEREN).

Dans cette étude de potentiel brut, nous considérons une applicabilité de rénovation de type "performante" à 90% du parc des résidences principales de l'Île de Noirmoutier. En effet, l'association Négawatt fait mention de 10% de logements impropres à la rénovation dans ses visions prospectives. Nous ne considérons que les logements construits avant 2005 : les habitations postérieures à cette date sont censées respecter les nouvelles réglementations thermiques synonymes de performances énergétiques élevées. D'après l'étude TREMI de l'ADEME, les actions les plus fréquentes sont le remplacement des ouvertures (fenêtres, portes), l'isolation des toitures, des murs, du plancher bas, le remplacement du système de chauffage et d'eau chaude sanitaire, la mise en place ou le remplacement du système de ventilation.

Action	Description	Gain	Application
Rénovation	Travaux de rénovation énergétique	58% des besoins RT	90% des résidences principales construites avant 2005, soit 4 213 logements

TABLEAU 20 : ACTIONS DE RENOVATION ENERGETIQUE POUR LE PARC RESIDENTIEL

Après les actions de rénovation énergétique sur l'enveloppe (murs, toiture, plancher, ouvertures...), une action pertinente est le remplacement du système de chauffage par une installation à meilleur rendement ou reposant sur un vecteur énergétique respectueux de l'environnement. En effet, les chaudières récentes au gaz, au bois, ou encore au fioul, présentent des rendements bien supérieurs aux anciennes chaudières notamment si elles sont à condensation (récupération de chaleur supplémentaire grâce à la condensation des fumées).

Concernant les logements chauffés à l'électricité, le remplacement des anciens modèles (convecteurs) par des appareils à basse température (panneaux rayonnants, radiateurs à inertie, planchers ou plafonds rayonnants) ou une pompe à chaleur, permettent souvent une meilleure maîtrise de la température, donc un meilleur confort thermique dans l'habitat.

L'action d'évolution du mix énergétique présentée ci-dessous concerne uniquement les résidences principales : la consommation de chauffage des résidences secondaires est considérée comme négligeable sur l'île de Noirmoutier en raison de l'occupation majoritairement estivale. Le tableau ci-dessous considère un remplacement de l'intégralité des systèmes de chauffage utilisant le fioul et un remplacement de 90% des radiateurs électriques classiques.

¹⁰<https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/enquete-tremi-2017-010422.pdf>

Action	Description	Gain	Application
Évolution du mix énergétique	Fioul vers bois	Amélioration du rendement des chaudières (85% fioul contre 95% pour une chaudière bois nouvelle génération)	50% des résidences principales alimentées par du fioul
	Fioul vers Pompe à Chaleur (PAC au COP minimum global annuel moyen de 3)	Amélioration du rendement (85% fioul contre 300% pour une pompe à chaleur)	50% des résidences principales alimentées par du fioul
	Radiateurs électriques vers PAC (PAC au COP minimum global annuel moyen de 3)	Amélioration du rendement d'au moins 66%	90% des résidences équipées de radiateurs électrique

TABLEAU 21 : ÉVOLUTION DU MIX ÉNERGETIQUE POUR LES MODES DE CHAUFFAGE RESIDENTIELS

La dernière action concerne l'efficacité énergétique des appareils domestiques et en particulier des appareils électroménagers. Une analyse des étiquettes énergie des appareils performants par rapport aux appareils "d'ancienne génération" nous permet d'estimer des gains énergétiques de l'ordre de 50% (source : Benchmark des appareils domestiques selon les étiquettes énergétiques). Pour aller plus loin, le pilotage de ces appareils par un programmateur (par exemple permettant de déclencher leur fonctionnement sur des plages horaires définies) est nécessaire pour diminuer la consommation des équipements domestiques. Cette dernière action est toutefois déployée avec une plus grande ampleur dans les bâtiments tertiaires, détaillée page suivante. L'applicabilité de cette action concerne 75% des résidences principales et secondaires de l'île de Noirmoutier, en tenant compte de l'occupation annuelle intermittente de ces dernières.

Action	Description	Gain	Application
Efficacité énergétique	Efficacité des appareils domestiques (électroménager, TV...)	Diminution de la consommation des appareils domestiques de 50%	75% des logements

TABLEAU 22 : EFFICACITE ÉNERGETIQUE ET COMMANDES DES APPAREILS DOMESTIQUES

L'estimation de réduction de consommation ci-dessous intègre le remplacement des appareils électroménagers et la mise en place du pilotage de ces derniers. La consommation moyenne par foyer d'électricité spécifique sont estimées à **3 000 kWh par an** pour les résidences principales et à **1 980 kWh par an** pour les résidences secondaires sur le territoire (estimation issue de l'inventaire BASEMIS).

Le tableau ci-dessous expose les gains énergétiques associés à chacune des actions. Ces gains sont exprimés par rapport à la consommation totale du résidentiel de l'année 2016.

Action	Description	Gain en MWh	Gain en % de la consommation
--------	-------------	-------------	------------------------------

Sobriété	Réduction de la consommation d'électricité spécifique par des écocestes	13 500	12 %
Rénovation	Travaux de performance énergétique : Maisons	34 200	30,4 %
Évolution du mix énergétique	Fioul vers bois	300	0,2 %
	Fioul vers Pompe à Chaleur (PAC)	1 200	1,1 %
	Électricité vers PAC	2 100	1,8 %
Efficacité énergétique	Efficacité des appareils domestiques (électroménager, TV...)	12 800	11,4 %
Potentiel d'économie d'énergie global		64 000	57 %

TABLEAU 23 : IMPACTS ENERGETIQUES ASSOCIES AUX DIFFÉRENTES ACTIONS D'ECONOMIE D'ENERGIE EXPRIMES PAR RAPPORT A LA CONSOMMATION D'ENERGIE DU SECTEUR RESIDENTIEL DE L'ÎLE DE NOIRMOUTIER EN 2016

Une économie d'énergie de l'ordre de 57% serait donc envisageable, par rapport aux consommations de 2016. L'échéance pour atteindre ce gain sera précisée lors de la phase de scénarisation du PCAET.

B. GISEMENT D'ECONOMIE D'ENERGIE DANS LE TERTIAIRE

Concernant les actions de sobriété, les retours d'expérience de l'ADEME nous permettent d'envisager 10% d'économie d'énergie sur la consommation des appareils électriques (équipements informatiques, éclairage...) et au moins 7% sur les consommations de chauffage (correspondant à une baisse de 1°C dans les bureaux).

D'après les estimations de l'ADEME¹¹, les parts de la consommation d'électricité spécifique et de chauffage pour l'année 2012 s'élèveraient respectivement à 24 et 47 % de la consommation totale d'énergie du secteur tertiaire au niveau national.

Action	Description	Gain	Application
Sobriété	Réduction de la consommation d'électricité spécifique (sensibilisation des employés à éteindre les appareils le soir et le week-end)	10% de la consommation d'électricité spécifique	Totalité du parc tertiaire (surface au sol cumulée d'environ 180 000 m ² – Source : estimation cartographique, Even Conseil)
	Généralisation des thermostats permettant de contrôler la température de chauffage dans les bureaux	7% de la consommation de chauffage	Totalité du parc tertiaire

TABLEAU 24 : ACTIONS DE SOBRIETE POUR LE SECTEUR TERTIAIRE

Nous considérons ici 2 types de travaux de rénovation énergétique ayant chacun des ambitions différentes :

- Le premier est associé à des travaux de performance énergétique. Selon le scénario prospectif de NégaWatt, un niveau de réduction de 38% est visé, correspondant à l'atteinte d'un objectif de consommation du Grenelle de 108 kWh/m².an pour un niveau de consommation moyen estimé à 180 kWh/m².an. Conformément à ce scénario, notre estimation de potentiel brut considère une applicabilité des actions de rénovation à 90% du parc tertiaire.

¹¹Chiffres-clés : Climat, Air, Énergie, Édition 2015, ADEME, juin 2016

- Le second type de travaux concerne le remplacement des luminaires classiques par des modèles plus performants. En effet, l'efficacité énergétique des LED par rapport aux tubes fluorescents permet de réaliser des gains énergétiques conséquents. Dans son scénario prospectif¹², l'association NégaWatt estime un gain en consommation énergétique de 80% pour l'éclairage du secteur tertiaire entre 2020 et 2050. En raison de la moindre surchauffe des équipements récents, les besoins en climatisation sont également légèrement diminués. Cet aspect n'est pas pris en compte dans cette étude de potentiel. Cette action considère la totalité du parc tertiaire.

Action	Description	Gain	Application
Rénovation	Travaux de performance énergétique	38% des besoins RT	90% du parc tertiaire
	Remplacement des luminaires par des équipements performants (LED, LFC...)	80% de la consommation d'éclairage	Totalité du parc tertiaire

TABLEAU 25 : ACTIONS DE RENOVATION ESTIMEES POUR LE SECTEUR TERTIAIRE

Le tableau ci-dessous expose les gains énergétiques associés à chacune des actions. Ces gains sont exprimés par rapport à la consommation totale du tertiaire de l'année 2016.

Action	Description	Gain en MWh	Gain en %
Sobriété	Réduction de la consommation d'électricité spécifique (sensibilisation des employés à éteindre les appareils le soir et le week-end)	900	2.4 %
	Généralisation des thermostats permettant de contrôler la température de chauffage dans les bureaux	1 200	3.3 %
Rénovation	Travaux de performance énergétique	12 300	34.2 %
	Focus sur le remplacement des luminaires par des LED	5 600	15.5 %
Potentiel d'économie d'énergie global		20 000	55 %

TABLEAU 26 : IMPACTS ENERGETIQUES ASSOCIES AUX DIFFERENTES ACTIONS D'ECONOMIE D'ENERGIE EXPRIMES PAR RAPPORT A LA CONSOMMATION D'ENERGIE DU SECTEUR TERTIAIRE

Une économie d'énergie de l'ordre de 55% est envisageable à long terme sur le parc tertiaire, par rapport aux consommations de référence du secteur en 2016.

¹²Scénario NégaWatt 2017-2050 Hypothèses et résultats, NégaWatt, juin 2018

C. GISEMENT D'ECONOMIES D'ENERGIE DANS LE TRANSPORT ROUTIER

Le Tableau 27 ci-dessous expose les actions classiques d'économie d'énergie sur le secteur du transport routier.

Action	Description		Application
Sobriété	Modification du comportement des usagers : augmentation du nombre de personnes par voiture	Covoiturage sur trajet régulier	Trajets domicile travail en voiture particulière
		Covoiturage sur trajet spécifique	Autres trajets en voiture particulière
	Développement du télétravail et des espaces de coworking	Jour de télétravail par semaine	Trajets domicile-travail en voiture particulière et deux roues
	Report modal	Transfert des trajets en voiture particulière durant la saison touristique vers les transports en commun	Trajets en voiture particulière
		Transfert d'une partie des trajets motorisés vers les modes doux	Trajets en voiture particulière, transports en commun et deux roues de moins de 5 km
Efficacité et mix énergétique	Évolution des équipements des particuliers	Remplacement des véhicules anciens identifiées comme fortement émetteurs de CO2/polluants atmosphériques/particules, par des modèles peu émetteurs	Trajets en voiture particulière
		Développement de l'autopartage (véhicules électriques)	Trajets en voiture particulière
		Introduction des véhicules GNV	Trajets en voiture particulière
		Introduction des véhicules électriques	Trajets en voiture particulière
	Évolution des équipements publics	Introduction des autocars interurbains GNV	Trajets en autocar
		Introduction des bus urbains électriques	Trajets en bus urbain

TABLEAU 27 : ACTIONS D'ECONOMIE D'ENERGIE GENERIQUES DANS LE SECTEUR DES TRANSPORTS

Il est tout aussi important d'agir sur la réduction du nombre de voitures individuelles en circulation que sur l'évolution du mix énergétique du parc routier. Les actions mentionnées ci-dessus associent ces deux aspects. Certaines actions engendrent parfois une baisse des consommations d'énergie mais contribuent à en générer d'autres simultanément. Par exemple, le report modal d'une partie des voitures particulières sur le transport en commun engendre à la fois une baisse de consommation des voitures particulières mais en même temps une hausse de consommation des transports en commun. Au-delà de l'analyse des consommations par type de véhicules, l'important est que la dynamique de la consommation globale soit à la baisse sur le territoire.

Les économies d'énergie dans les transports routiers seront quantifiées lors de la phase de scénarisation du PCAET. Les actions mentionnées ci-dessus concernent davantage les résidents de l'île. Les données du secteur des transports routiers issus du travail de l'observatoire Air Pays de la Loire ne permettent pas de faire la distinction entre la consommation des résidents et celles des visiteurs de l'île. La politique de mobilité est en cours d'élaboration sur l'île de Noirmoutier. Voici quelques objectifs clés par les pouvoirs publics : élaborer un plan de déplacement global, favoriser les modes actifs (développer le réseau cyclable, les capacités de stationnement des vélos, les vélos en libre-service, sensibilisation des entreprises et des scolaires aux modes doux...), renforcer la mobilité partagée (pôle multimodal, réseau d'aires d'auto-stop organisé, favoriser l'autopartage, le covoiturage...).

D. GISEMENT D'ECONOMIES D'ENERGIE DANS L'INDUSTRIE

Les activités industrielles étant à majorité privée, il est très intéressant pour les entreprises, en plus des considérations environnementales, de limiter les consommations d'énergie afin de maximiser la rentabilité économique. L'étude prospective de l'ADEME¹³ a établi des hypothèses générales au niveau national afin d'évaluer le gain en efficacité énergétique à l'horizon 2030 dans le secteur industriel par rapport à l'année 2010. Les activités du secteur industriel étant très variées, seule une étude approfondie sur une activité permettra d'évaluer le potentiel d'économie d'énergie juste et adapté. Le Tableau 28 expose les grandes catégories d'actions d'économies d'énergie pour le secteur industriel.

Action	Description	Applicabilité
Sobriété	Mise en place d'un système de management de l'énergie (ex : ISO 50 001)	Entreprises industrielles non couvertes par un système de management de l'énergie soit 97% des entreprises du territoire (source : L'exercice de prospective de l'ADEME "Vision 2030-2050" sur le territoire français)
Efficacité	Amélioration de l'existant, investissement dans du matériel performant et dans des solutions éprouvées	Toutes les entreprises industrielles
	Optimisation du process, mise en œuvre d'équipements très performants / innovants	Toutes les entreprises industrielles
	Évolutions technologiques de long terme	Toutes les entreprises industrielles

TABLEAU 28 : ACTIONS D'EFFICACITE ET DE SOBRIETE VISANT A LA REDUCTION DE LA CONSOMMATION D'ENERGIES DU SECTEUR INDUSTRIEL

La mise en place d'un système de management de l'énergie vise à intégrer des actions d'optimisation de la consommation énergétique et en particulier faire "la chasse" au gaspillage. Ces mesures permettent ainsi de pérenniser les économies d'énergie et d'éviter toute dérive. D'après les statistiques de l'organisme ISO en France, 3% des industries du pays ont adopté un système de management de l'énergie ISO 50 001.

La catégorie "amélioration de l'existant par l'investissement dans des machines plus performantes ou dans des solutions éprouvées" fait référence à des économies d'énergie "matérielles" (ex : moteurs performants, récupération de chaleur, échangeur plus performant).

Les actions d'optimisation du process et d'investissement dans du matériel innovant très performant concernent les solutions qui vont au-delà des solutions éprouvées précitées en apportant un gain supplémentaire en matière de réduction des consommations d'énergie par des innovations de rupture.

¹³ L'exercice de prospective de l'ADEME « Vision 2030-2050 », ADEME, 2012

L'action "évolution technologique de long terme" se base sur l'hypothèse d'une solution technologie ou une évolution réglementaire émergente se généralisant à l'ensemble du secteur et susceptible d'engendrer des gains énergétiques conséquents (ex : taxe carbone, forte hausse des prix de l'énergie...).

Le Tableau 29 expose les gains énergétiques associés à chacune des actions, issus de l'étude prospective de l'ADEME¹⁴ qui établit un potentiel de réduction de l'industrie française entre 2010 et 2030. Les gains présentés ci-dessous sont reconstitués sur cette base et concernent la période 2019-2030.

Action	Description	Gain total	Gain énergétique
Sobriété	Mise en place d'un système de management de l'énergie (ex : ISO 50 001)	100 MWh	1.3 %
Efficacité	Amélioration de l'existant, investissement dans du matériel performant et dans des solutions éprouvées	400 MWh	7.2 %
	Optimisation du process, mise en œuvre d'équipements très performants / innovants	200 MWh	2.8%
Potentiel d'économie d'énergie		600 MWh	11 %

TABLEAU 29 : IMPACTS ENERGETIQUES ASSOCIES AUX DIFFERENTES ACTIONS D'ECONOMIE D'ENERGIE DU SECTEUR INDUSTRIEL

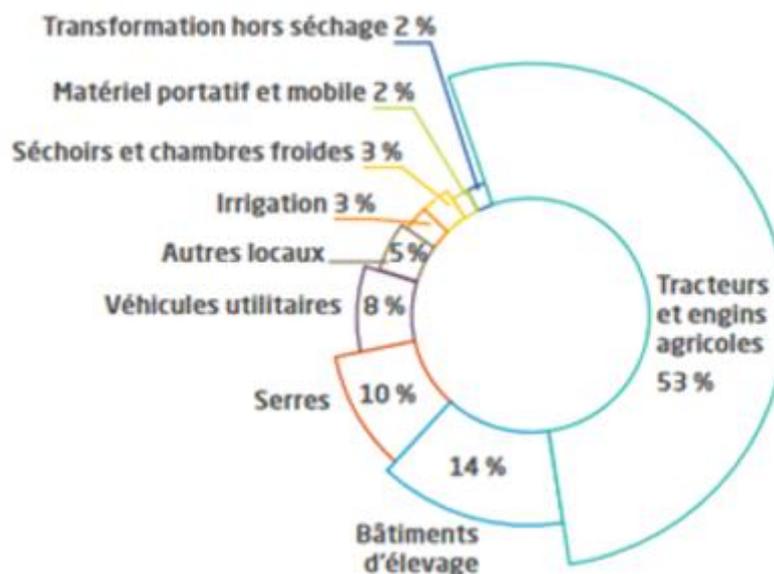
En théorie, une économie d'énergie de l'ordre de 11% par rapport aux consommations de 2016 du secteur industriel serait envisageable à l'horizon 2030. Une évolution technologique de long terme, non prise en compte ici, pourrait contribuer à faire augmenter le gisement. Toutefois, **il est important de noter le faible impact de l'industrie sur l'île de Noirmoutier** : une seule entreprise de taille significative était recensée sur le territoire en 2010¹⁵ et ce secteur représentait 8% des emplois salariés en 2015 (source : INSEE). **Les réductions énergétiques de ce secteur n'auraient que peu d'impact sur la consommation énergétique globale de l'île** (0.6 GWh équivaut à 0.2% de la consommation totale).

E. GISEMENT D'ECONOMIES D'ENERGIE DANS L'AGRICULTURE

L'évaluation du potentiel effectuée dans ce paragraphe est effectuée sur la base de la répartition des consommations d'énergie du secteur agricole au niveau français (Figure 31), par absence de données de ce type au niveau de l'île de Noirmoutier.

¹⁴L'exercice de prospective de l'ADEME « Vision 2030-2050 », ADEME, 2012

¹⁵Étude de potentialités en matière de développement d'emplois sur le canton de Noirmoutier, Maison Départementale de l'emploi et du Développement économique, Janvier 2010



Source : Agreste, 2014

FIGURE 31 : REPARTITION DES CONSOMMATIONS D'ENERGIE DANS L'AGRICULTURE. SOURCE : AGRESTE, 2014

Le tableau ci-dessous expose les différentes actions d'économie d'énergie génériques sur le secteur agricole.

Action	Description	Gain	Application
Sobriété	Bonnes pratiques sur le chauffage et la ventilation	7.5 %	90% des exploitations agricoles Cible : Bâtiments d'élevage, non présents sur le territoire
Efficacité	Rénovation énergétique des bâtiments. Amélioration de l'isolation des bâtiments, des serres...	35 %	90% des exploitations agricoles Cible : Bâtiments d'élevage et Autres locaux
	Amélioration des performances des engins mobiles	10 %	90% des exploitations agricoles Cible : Tracteurs et engins agricoles et véhicules utilitaires
	Changement d'équipements : réduction de la consommation d'électricité en améliorant les équipements	17.5 %	90% des exploitations agricoles Cible : Transformation hors séchage, matériel portatif et mobile, séchoirs et chambres froides, irrigation et serres

TABLEAU 30 : ACTIONS D'EFFICACITE ET DE SOBRIETE VISANT A LA REDUCTION DE LA CONSOMMATION D'ENERGIES DU SECTEUR AGRICOLE

Selon l'ADEME¹⁶, la seule généralisation des bonnes pratiques sur le chauffage et la ventilation (essentiellement dans les bâtiments d'élevage) conduit à économiser 5 à 10% des consommations énergétiques du secteur. De même, toujours selon l'ADEME, la maîtrise de la consommation d'électricité (deuxième source d'énergie la plus consommée dans l'agriculture française), qui est utilisée en majorité au niveau des bâtiments d'élevage, permettrait d'effectuer des économies d'énergie significatives, de l'ordre de 15% à 20%.

Ces deux actions ne sont pas adaptées à l'île de Noirmoutier sur laquelle il n'y a pas ou peu d'élevages.

¹⁶"Maîtriser l'énergie en agriculture", ADEME, 2015

La rénovation énergétique des bâtiments concerne aussi bien les travaux sur l'enveloppe des exploitations, des serres, que sur la mise en œuvre de systèmes de chauffage et de ventilation plus performants. Ces différents travaux ont des gains énergétiques variables mais se rapprocheraient en moyenne de 35%.

Les gains sur les engins mobiles sont le fruit de plusieurs facteurs : des économies grâce à la formation à la conduite économe et à une optimisation des passages au banc moteur, des évolutions des technologies (téléguidage, motorisation), des pratiques (labours moins profonds par exemple) et des systèmes. Ces actions pourraient contribuer à réduire les consommations d'énergie à hauteur de 10%.

Le tableau ci-dessous expose les gains énergétiques associés à chacune des actions. Ces gains sont exprimés par rapport à la consommation totale du secteur agricole de l'île de Noirmoutier à l'année 2016 et sont basés sur les hypothèses de l'exercice prospectif de l'ADEME "Vision 2030-2050".

Action	Description	Gain	Gain énergétique
Sobriété	Bonnes pratiques sur le chauffage et la ventilation (non adapté car pas d'élevage sur l'île)	100 MWh	0.9 %
Efficacité	Rénovation énergétique des bâtiments. Amélioration de l'isolation des bâtiments, des serres...	900 MWh	6 %
	Amélioration des performances des engins mobiles	800 MWh	5.5 %
	Changement d'équipements : réduction de la consommation d'électricité en améliorant les équipements	500 MWh	3.2 %
Potentiel d'économie d'énergie		2 300 MWh	15 %

TABLEAU 31 : IMPACTS ENERGETIQUES ASSOCIES AUX DIFFERENTES ACTIONS D'ECONOMIE D'ENERGIE DU SECTEUR AGRICOLE

Ainsi, nous pouvons envisager une économie d'énergie de l'ordre de 15% par rapport aux consommations de 2016. L'incertitude par rapport au chiffre avancé peut être considérée comme très importante pour plusieurs raisons :

- L'évaluation de ce gisement ne prend pas en compte les actions d'économie d'énergie en cours, amorcées au niveau local.
- L'estimation des gains se base sur la répartition des consommations françaises, qui est éloignée de la situation locale de l'île de Noirmoutier. L'agriculture sur l'île de Noirmoutier se caractérise par une part très faible voire absente de l'activité d'élevage par rapport aux standards départementaux et régionaux. Concernant les activités de culture, celle de la pomme de terre, particulièrement importante sur l'île de Noirmoutier, a un faible recours à la mécanisation. La consommation des engins mobiles aurait donc un impact moins important que celle au niveau de la France.

La nature des activités agricoles sur l'île de Noirmoutier laisse donc penser que les potentiels d'économie d'énergie seraient en pratique plus faibles que les 15% estimés.

F. SYNTHÈSE DES GISEMENTS D'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE

Le tableau ci-dessous résume les différents gisements que nous venons d'exposer.

Secteur	Consommation 2016 en MWh	Potentiel de réduction en MWh	Gain en %
Agriculture	14 700	2 300	15 %
Tertiaire	36 000	20 000	55 %
Industrie	5 800	600	11 %
Résidentiel	112 400	64 000	57 %
Trafic routier	100 000	Non quantifié	-
TOTAL	269 900	92 300	34 %

TABEAU 32 : SYNTHÈSE DES GISEMENTS D'ÉCONOMIE D'ÉNERGIES PAR SECTEUR

Le potentiel total de réduction est donc estimé à 34% de réduction par rapport à la consommation totale du territoire en 2016 et cela sans prendre en compte les gains des actions pour le secteur des transports routiers.

Il est important de mentionner que ces gains sont absolus et ne tiennent pas compte de la dynamique actuelle des actions d'économies d'énergie sur l'île de Noirmoutier.

Les secteurs du résidentiel et du tertiaire sont ceux qui, à première vue, ont les plus grands potentiels en termes de gains énergétiques.

Le secteur des transports routiers a un poids très important dans la consommation énergétique de l'île : **le potentiel de réduction est donc significatif. Les actions à mener doivent concerner la mobilité des visiteurs de l'île, tout comme celle des résidents.**

5.7. ÉTAT DES LIEUX DES PRODUCTIONS D'ÉNERGIE RENOUVELABLE LOCALE ET DE RECUPERATION

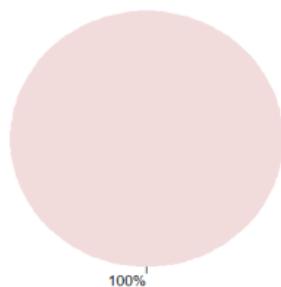
Cette partie est centrée sur l'énergie (électricité et chaleur) produite localement sur le territoire de l'île de Noirmoutier.

Les données proviennent de l'inventaire BASEMIS® et sont issues de différentes références bibliographiques : Enedis, RTE, Open-data Réseaux Energies (ODRE), Atlanbois, la base SINOE de l'ADEME, la base BDREP des déclarations des établissements, les données de production nationales ou régionales du SDeS (Service de la donnée et des études statistiques), le fond chaleur de l'ADEME, et la répartition des certificats d'économie d'énergie (CEE) par département et période. Lorsque la donnée de production communale est absente, une estimation à partir des données de production régionales et nationales est effectuée.

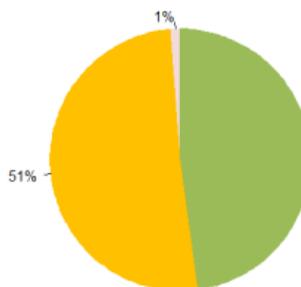
Les données exposées concernent l'année de référence 2016. Les ressources bois énergie, biocarburants, solaire photovoltaïque, solaire thermique et les installations de pompes à chaleur sont celles prises en compte par cet inventaire. **Le productible en 2016 est estimé à 22.7 GWh.** Le potentiel de production supplémentaire des différentes sources sera exposé plus en détail dans la suite du document.

Actualisation – Source : TEO Pays de La Loire

En 2021, la production d'énergie renouvelable du territoire s'élève à **26 GWh** d'énergie primaire valorisée sous forme de : Bois-énergie, Biocarburants, Pompes à chaleur, Solaire photovoltaïque, Solaire thermique. Cette production s'élève à 13,3 TWh au niveau régional et à 3,6 TWh au niveau départemental.

Production d'électricité renouvelable du territoire

- Valorisation des déchets
- Solaire photovoltaïque
- Valorisation du biogaz
- Hydraulique
- Eolien terrestre
- Bois-énergie

Production de chaleur renouvelable du territoire

- Valorisation des déchets
- Solaire thermique
- Pompes à chaleur
- Valorisation du biogaz
- Géothermie
- Bois-énergie

FIGURE 32. PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE A L'ÉCHELLE DE L'ÎLE DE NOIRMOUTIER (SOURCE TEO PAYS-DE-LA-LOIRE)

A. SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

En ce qui concerne les installations photovoltaïques actuelles, d'après les données 2016, le territoire produit **370 MWh/an**. 59 installations installées pour un total de 262 kW de puissance sont répertoriées sur l'île :

Nom de la commune	Nombre d'installations	Puissance installée (kW)
Noirmoutier-en-l'Île	15	106
Barbâtre	21	71
L'Épine	8	25
La Guérinière	15	58
TOTAL Île de Noirmoutier	59	262

TABLEAU 33 : NOMBRE D'INSTALLATIONS SOLAIRES PHOTOVOLTAÏQUES BÉNÉFICIAIRES D'UNE OBLIGATION D'ACHAT EN 2016 SUR L'ÎLE DE NOIRMOUTIER. SOURCE : FICHIERS D'OBLIGATION D'ACHAT FOURNIS PAR EDF, EDF-SEI ET PAR LA CRE.

Il s'agit donc essentiellement d'installations raccordées au réseau BT (< 36 KVA). La production en autoconsommation n'est pas comprise dans les 262 kW mentionnés.

B. SOLAIRE THERMIQUE

En ce qui concerne les installations solaires thermiques actuelles, d'après les données de l'inventaire BASEMIS V5, le territoire dispose à ce jour d'un productible de **154 MWh**.

Il s'agit d'une estimation à partir d'une donnée de production régionale publiée par le SDeS pour les années 2002 à 2014. Ces productions régionales ont été réparties par commune en fonction des surfaces prévisionnelles des capteurs (source ADEME / Fond chaleur) et du nombre de résidences principales par commune.

C. BOIS ENERGIE (RESSOURCE BIOMASSE)

La ressource bois-énergie est considérée comme ressource renouvelable dans la mesure où le bois peut être produit localement dans le cadre d'une gestion durable des forêts. La biomasse forestière est un combustible efficace pour produire du chaud à disposition des particuliers, des collectivités ou même des industries.

D'après l'inventaire BASEMIS V5, la production de bois-énergie (issu de ressources locales ou non) sur le territoire s'élève à **11.1 GWh**. Elle concerne le chauffage individuel au bois du secteur résidentiel. Aucune chaufferie collective n'est recensée sur l'île.

D. BIOCARBURANTS

Les biocarburants sont des carburants obtenus après transformation de produits d'origine végétale ou animale, et sont dits de première génération s'ils sont obtenus à partir de cultures habituellement destinées à l'alimentation humaine, ou de deuxième génération s'ils proviennent de cultures spécifiques non destinées à l'alimentation humaine ou animale. La quasi-totalité de ces carburants sont aujourd'hui consommés dans le secteur des transports routiers et diffusés sous deux formes : l'éthanol (issu majoritairement de la culture de la betterave, du blé et du maïs) et le biodiesel (issu majoritairement des cultures de colza, de tournesol et de soja).

Les données de l'inventaire BASEMIS V5 concernent les biocarburants essence et gazole sans distinction et font état d'une consommation estimée à **6.2 GWh/an** sur l'île de Noirmoutier.

E. POMPES A CHALEUR

La pompe à chaleur est un système thermodynamique permettant de chauffer un logement, de le rafraîchir ou bien de produire de l'eau chaude sanitaire. Les différentes technologies ainsi que leur principe de fonctionnement sont exposés dans la suite de cette étude (partie 4.7.2.3 La géothermie). Selon BASEMIS V5, la production d'énergie (chaleur) par les pompes à chaleur (air/air et air/eau) est évaluée à **4.8 GWh** en 2016. Il s'agit d'une estimation à partir des données annuelles de production nationale publiées par le SDeS. Ces données nationales sont réparties ensuite par département au prorata des certificats d'économie d'énergie délivrés, dont les données ont été traitées par la DREAL, puis par commune en fonction du nombre de résidences principales.

La base de données du BRGM fait état de certaines installations de pompes à chaleur en présence sur le territoire dont voici le détail exposé dans le tableau 34 ci-dessous. Il s'agit de géothermie de minime importance (GMI). Sur le territoire, 11 de ces 15 installations répertoriées sont en exploitation : 7 reposent sur la technique de géothermie sur nappe et 4 sur la géothermie sur sonde. Le détail de la puissance et de l'énergie de ces systèmes n'est pas communiqué.

Statut	Installation	Commune	Année de l'ouvrage	Profondeur du forage (m)	Identifiant de l'ouvrage	Commentaires
Exploitation	PaC, géothermie sur nappe	Noirmoutier en l'île	2006	77	BSS001JNJC	
Exploitation	PaC, géothermie sur nappe	Noirmoutier en l'île	2010	46	BSS001JNHV	
Exploitation	PaC, géothermie sur nappe	Noirmoutier en l'île	1983	65.7	BSS001JNJU	
Exploitation	PaC, géothermie sur sonde	Noirmoutier en l'île	2011	120	BSS001JNJB	

Exploitation	PaC, géothermie sur sonde	Noirmoutier en l'île	2011	120	BSS001JNJA	
Exploitation	PaC, géothermie sur sonde	Noirmoutier en l'île	2010	100	BSS001JNKW	
Inconnu	PaC, géothermie sur nappe	Noirmoutier en l'île	2008	110	BSS001JNHU	2 forages géothermique de 110m
Inconnu	PaC, géothermie sur nappe	Noirmoutier en l'île	2009	100	BSS001JNKV	Forage de 100m, débit 30m ³ /h
Inconnu	PaC, géothermie sur nappe	Barbâtre	2011	70	BSS001KYQS	2 forages 2 sondes en "U" de 70m
Exploitation	PaC, géothermie sur nappe	La Guérinière	2007	75	BSS001KYPY	
Exploitation	PaC, géothermie sur nappe	La Guérinière	2007	75	BSS001KYQW	
Exploitation	PaC, géothermie sur nappe	L'Épine	1982	14	BSS001KYPU	
Inconnu	PaC, géothermie sur nappe	L'Épine	2008	60	BSS001KYPW	
Exploitation	PaC, géothermie sur sonde	L'Épine	2011	80	BSS001KYPX	
Exploitation	PaC, géothermie sur nappe	L'Épine	1982	17	BSS001KYPV	

TABLEAU 34 : INSTALLATIONS RELATIVES A LA GEOTHERMIE REPERTORIEES DANS LA BASE SOUS-SOL (BSS) DU BRGM. SOURCE : PORTAIL INFOTERRE BRGM.

F. SYNTHÈSE DE PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE LOCALE ET DE RECUPERATION

Le tableau ci-dessous récapitule l'ensemble des productibles EnR&R par filière sur le territoire.

Ressource	Situation actuelle
• Production ENR Électricité	0.4 GWh
Solaire photovoltaïque	0.4 GWh
• Production ENR Thermique	16.1 GWh
Bois énergie	11.1 GWh
Pompes à chaleur	4.8 GWh
Solaire thermique	0.2 GWh

• Biocarburants	6.2 GWh
-----------------	---------

TABLEAU 35 : INSTALLATIONS DE PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES EXISTANTES SUR LE TERRITOIRE

La production annuelle existante est d'environ **22.7 GWh**, soit 8.4% de la consommation totale du territoire.

5.8. POTENTIEL DE PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES ET VALORISATION DES REJETS THERMIQUES

A. METHODE D'ÉVALUATION DES GISEMENTS DE PRODUCTION ENR DU TERRITOIRE

L'évaluation du gisement d'énergie renouvelable présenté dans cette partie repose sur plusieurs méthodes. Elle peut être soit basée sur les caractéristiques locales naturelles ou des activités de l'île, soit sur la territorialisation des objectifs du Schéma Régional Climat Air Énergie des Pays de Loire (SRCAE) approuvé par le conseil régional en 2014 ou d'évaluation nationale, à défaut de données disponibles sur la Communauté de Communes. La méthode utilisée est précisée pour chaque ressource. L'approche générale est illustrée dans le logigramme ci-dessous. Aussi, il est bon de noter qu'en fonction du type de ressource considérée, de la nature des données disponibles et des hypothèses prises dans les différentes études analysées, la définition de gisement brut et gisement net peut varier.

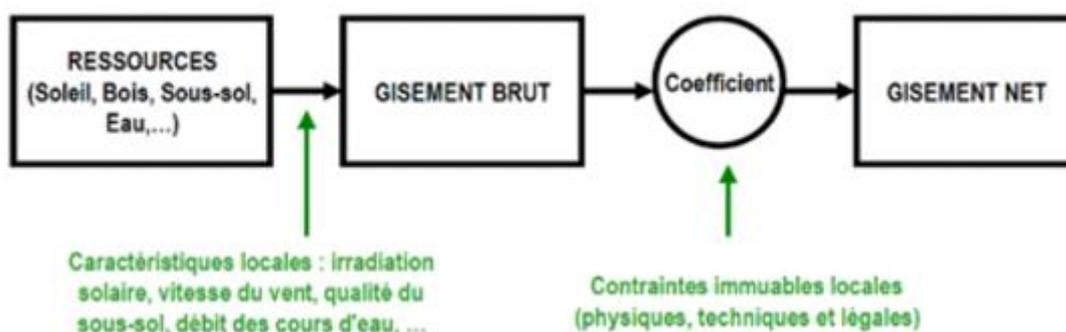


FIGURE 33 : METHODE D'ÉVALUATION DU GISEMENT (SOURCE : BG)

Les ressources mentionnées ci-dessous font l'objet d'une étude de potentiel et sont réparties de la manière suivante :

- Les énergies renouvelables thermiques :
 - Solaire thermique
 - Bois-énergie
 - Géothermie
 - Aérothermie
 - Hydrothermie (Thalassothermie)
 - Rejets thermiques industriels
 - Eaux usées
- Les énergies renouvelables électriques :
 - Solaire photovoltaïque
 - Éolien terrestre
 - Éolien offshore
 - Hydroélectricité

- Hydrolien
- Les filières de cogénération :
 - La méthanisation

B. FILIERE DE PRODUCTION D'ENERGIE RENOUVELABLE THERMIQUE

LE SOLAIRE THERMIQUE

Les technologies de valorisation

L'énergie solaire thermique est la transformation du rayonnement solaire en énergie thermique. Les rayonnements sont captés par des capteurs vitrés qui transmettent l'énergie solaire à des absorbeurs métalliques, capteurs plans ou capteurs à tube sous vide, lesquels réchauffent un réseau de tuyaux de cuivre dans lequel circule un fluide caloporteur. Un échangeur chauffe à son tour l'eau stockée dans un réservoir d'eau qui est ensuite injectée dans le réseau de chauffage. Les capteurs solaires thermiques peuvent produire de l'eau chaude pour l'eau chaude sanitaire (ECS) et/ou le chauffage (Système solaire combiné - SSC). Ils peuvent également servir au séchage solaire des fourrages et au chauffage des piscines. La quantité d'énergie fournie par les capteurs va dépendre, entre autres, de la région (météo), de la surface de capteurs ou encore de la technologie employée.



FIGURE 34 : SCHEMA DE PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DES CAPTEURS SOLAIRES THERMIQUES

Les caractéristiques locales

D'après le SRCAE, le solaire thermique a connu une forte croissance dans la région Pays de la Loire jusqu'en 2009. Cette croissance reste néanmoins inférieure à celles des appareils de chauffage au bois ou des pompes à chaleur. Depuis 2009, on observe une diminution sur le marché des particuliers (CESI) et une croissance continue sur le marché collectif (SSC), notamment en raison de la mise en place du Fond de Chaleur ADEME pour les installations collectives à partir de 2006. Les cartes en Figure 35 illustrent la répartition par région du nombre d'installations en France en 2015 et 2016. En 2016, les installations de la région Pays de la Loire représentent donc 6% des chauffe-eaux solaires individuels en France (CESI) et 7% des installations solaires combinées (SSC, permettant de répondre au besoin d'eau chaude sanitaire et de chauffage d'une habitation)¹⁷. La région Pays de la Loire possédant 5,5 % des habitants et 6% de la superficie de la France, le développement actuel du solaire thermique est légèrement au-dessus de la moyenne nationale.

¹⁷CESI: Chauffe-eau Solaire Individuel, SSC: Système Solaire Combinés

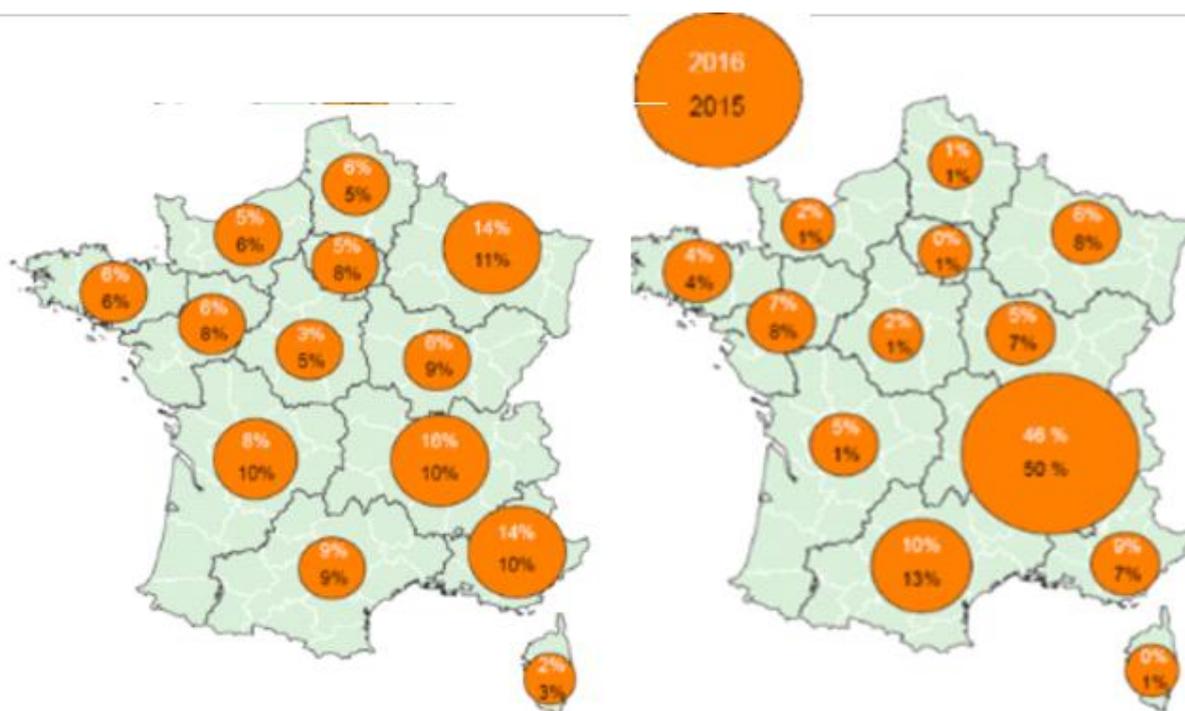


FIGURE 35 : CARTE DES REPARTITIONS DES INSTALLATIONS SOLAIRES THERMIQUES CESI (A GAUCHE) ET SSC (A DROITE) EN 2015 ET 2016 (SOURCE : OBSERV'ER 2017)

Avec un productible local de 550 kWh/m².an (valeur pour Nantes, source : Calsol, INES), l'île de Noirmoutier possède un ensoleillement intéressant dans la région Pays de la Loire, pour développer le solaire thermique.

Gisement brut

Le gisement brut est évalué en considérant uniquement la satisfaction des besoins en eau chaude sanitaire et non celle en chauffage.

Parc résidentiel

La méthode utilisée est basée sur la catégorie des logements (maison, appartement... indicateur CATL de l'INSEE) et le mode de production de chaleur (gaz, électrique, fioul... indicateur CMBL de l'INSEE). Les principales hypothèses sont les suivantes :

- Un fort développement de l'eau chaude sanitaire (ECS) solaire dans l'existant avec une hypothèse d'installation de 4,5 m² pour une maison individuelle et de 2 m² pour chaque logement appartenant à une résidence collective.
- Un très haut niveau d'ECS solaire en logement neuf (individuel et collectif)
- Une couverture de 40% des besoins ECS pour une maison individuelle et de 30% des besoins ECS pour un logement dans un bâtiment collectif.
- La non-concurrence avec d'autres ressources renouvelables (ex. réseau de chaleur, bois énergie)
- 20% des appartements/maisons chauffés au gaz ou au fioul ont un préparateur ECS électrique et sont ouverts à un changement d'installation.

Dans ces conditions, le gisement brut sur l'île de Noirmoutier s'élève à 5.3 GWh, réparti entre 5 GWh pour les maisons (logements individuels) et 0.3 GWh pour les appartements (logements collectifs).

Bâtiments tertiaires

Les bâtiments industriels, tertiaires ou agricoles ayant des besoins faibles, non réguliers en ECS ou difficiles à cerner, nous considérons que les toitures de ces catégories sont plus propices à être équipées de panneaux photovoltaïques. Seuls les bâtiments sportifs sont considérés comme une cible potentielle pour le développement du solaire thermique. Les bâtiments sportifs d'une toiture supérieure à 20m² sont considérés (estimation EVEN Conseil) : la surface totale de toiture potentiellement équipable correspond à 7 000m², ce qui correspond à un productible de 3.85 GWh.

Le potentiel brut s'élève à 9.2 GWh.

Gisement net

L'évaluation du gisement net prend en compte les hypothèses suivantes :

- Seuls 50% des appartements et 66% des maisons individuelles sont éligibles techniquement au changement de leurs installations (entre autres, une orientation favorable, une certaine facilité de conversion vers un chauffe-eau solaire).
- Du fait de la saisonnalité de l'occupation sur l'île de Noirmoutier (mois estivaux), il est considéré que les résidences secondaires ont une consommation d'ECS à hauteur de 30% de celle des résidences principales.
- Le gisement net s'élève à 1.8 GWh, soit 1.7 GWh pour les maisons et 0.14 GWh pour le parc de logements collectifs, soit environ 1800 logements équipés ou encore 8000 m² de superficie de panneaux en toiture. Afin de tenir compte de la variabilité des toitures des bâtiments tertiaires (orientation, pentes, cheminées, matériaux..) une hypothèse générique de couverture de 18% de la surface utile totale des toitures est considérée (Source : Étude CEREMA Île et Vilaine, Identifier le potentiel d'installation de panneaux solaires sur toiture, 2014. 18% est le pourcentage moyen de surface de toiture équipable pour les bâtiments tertiaires ayant une toiture inférieure à 1000m²). Le gisement net s'élève ainsi à 0.7 GWh.

Le gisement total pour le solaire thermique est donc de **2.5 GWh**.

LE BOIS-ENERGIE

Les technologies de valorisation

La ressource bois-énergie est une ressource renouvelable considérée comme la plus écologique si issue d'une gestion durable des forêts et des haies et valorisée localement, en limitant l'impact lié à son acheminement. Le bois est un combustible permettant de produire de la chaleur et/ou de l'électricité par cogénération.



FIGURE 3636 : TYPE DE VALORISATION DE LA RESSOURCE BIOMASSE FORESTIERE (SOURCE: ADEME)

La ressource bois énergie peut être valorisée sous différentes formes de combustibles suivant la provenance et la technique de production. Même si le bois bûche reste la forme la plus aisée et économique à exploiter, il présente des inconvénients de logistique, de stockage et de rentabilité thermique qui fait évoluer la filière bois-énergie. La filière s'est développée et propose désormais des combustibles du type plaquettes (bois broyé), granulés (sciure / bois compacté) ou sciures permettant d'améliorer la rentabilité des combustions, la réduction des polluants atmosphériques et de proposer cette énergie aux plus grands nombres. Ces combustibles permettent désormais d'automatiser les installations garantissant aux usagers une alimentation en énergie renouvelable et locale.

Estimation du productible

Les données des ressources forestières mises à disposition dans l'outil ALDO conçu par l'ADEME nous permettent d'estimer le potentiel de bois-énergie local sur le sol de l'île de Noirmoutier.

Paramètres	Hypothèse	Source
Surface de forêt exploitable sur l'île (ha)	332 ha	IGN 2018
Récolte actuelle de bois-énergie sur l'île (m3/an)	262 m3/an	Méthodologie ADEME
Densité du bois (t/m3)	0.6 t/m3	Générique
Capacité calorifique moyenne du bois (MWh/t)	3 MWh/t	Générique
Ressource disponible sur la CCIN (GWh)	0.47 GWh	

TABLEAU 36 : ESTIMATION DE LA RESSOURCE LOCALE BOIS-ÉNERGIE SUR LE TERRITOIRE DE L'ÎLE DE NOIRMOUTIER

La récolte théorique (m³/an) est estimée par un calcul de l'ADEME considérant un taux de prélèvement égal à celui de la grande région écologique (voir Figure 37 ci-dessous) et une répartition entre usage égal à celui de la région administrative. Les feuillus et conifères sont les 2 familles d'arbres considérées sur l'île pour l'exploitation de la ressource valorisée en bois-énergie.



FIGURE 3737 : CARTE DES GRANDES REGION ECOLOGIQUES (GRECO) DE FRANCE. SOURCE : IGN, INVENTAIRE FORESTIER

La consommation énergétique d'eau chaude sanitaire et de chauffage sur l'île est estimée à 64.2 GWh (considération d'une absence de consommation de chauffage pour les résidences secondaires du fait de la forte fréquentation en période estivale).

La mobilisation du potentiel bois énergie local de l'île permettrait de couvrir 0.7% des besoins en chauffage et ECS du territoire (soit 0,47 GWh). L'approvisionnement doit donc s'accompagner d'une ressource bois-énergie extérieure au territoire.

LA GEOTHERMIE

Les technologies de valorisation

La géothermie consiste à prélever ou à extraire les calories stockées au niveau du sous-sol ou des nappes aquifères. Plusieurs types de géothermie sont à distinguer :

- **La géothermie superficielle :**
 - Géothermie de surface (sondes verticales et capteurs horizontaux) : Ces technologies ne permettent pas une utilisation directe de la chaleur par simple échange. La mise en œuvre de pompes à chaleur est nécessaire pour le chauffage. Elles correspondent à l'exploitation de forages de faibles profondeurs (moins de 200 m).
 - Géothermie sur nappe : nappes souterraines et eaux thermales. L'exploitation de cette ressource peut se faire de manière directe ou indirecte via des pompes à chaleur selon la ressource et le type de besoins.
- **Géothermie profonde ou haute enthalpie** (température supérieure à 100°C) : failles et forages pétroliers. La chaleur est exploitée de manière directe et l'alimentation de centrales électriques peut être envisagée (production de vapeur pour le turbinage).

La géothermie de surface et sur nappe rentre la plupart du temps dans la catégorie GMI (géothermie de minime importance) qui concerne les installations d'une puissance inférieure à 500 kW et ayant une profondeur de forage maximale de 200m. Les géothermies basse et moyenne enthalpie peuvent nécessiter une pompe à chaleur afin d'atteindre les niveaux de températures pour répondre aux besoins de chaleur (cf. Figure 38). Son principe de fonctionnement s'apparente à celui du réfrigérateur. Elle prélève de l'énergie dans un milieu (l'intérieur du réfrigérateur, le sous-sol, l'air extérieur) et elle restitue cette énergie dans un autre milieu à une température plus élevée (échangeur extérieur sur le dos du réfrigérateur, radiateurs, plancher chauffant...). **Seules les géothermies basse et moyenne enthalpie seront considérées dans la suite de l'étude.**

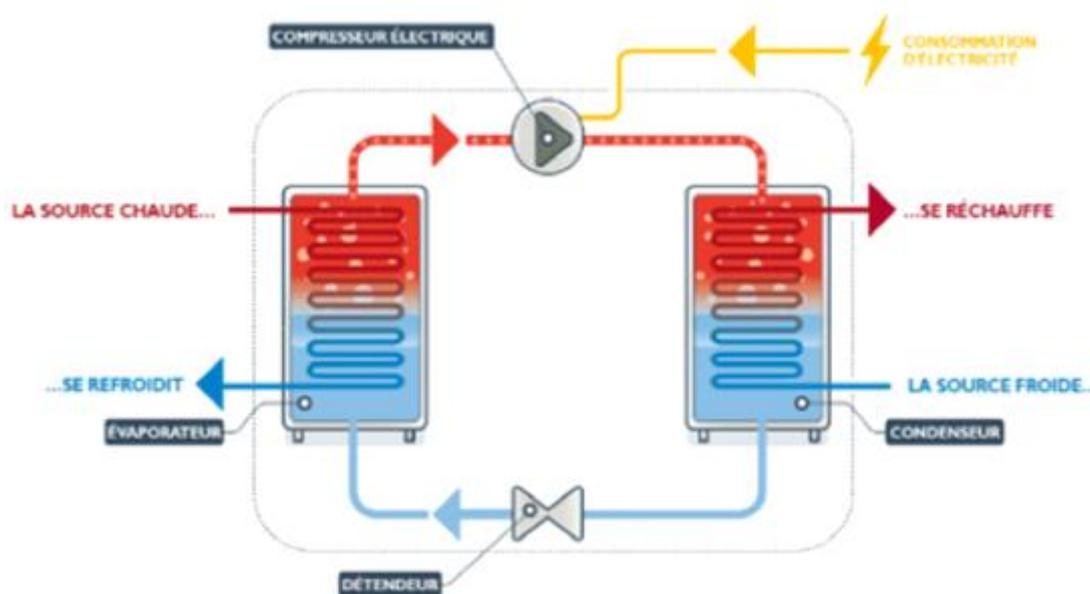


FIGURE 38 38 : PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT D'UNE POMPE A CHALEUR (PAC)

Les caractéristiques locales

La région Pays de la Loire se caractérise par une absence d'aquifère profond d'extension importante permettant un puisage direct de l'eau chaude. Elle ne présente donc pas de potentiel en géothermie moyenne et très haute énergie (respectivement entre 500 et 1000 mètres et plus de 1000 mètres de profondeur pour les forages). Seule la géothermie "très basse énergie" (TBE) valorisable avec une pompe à chaleur sera considérée dans notre étude. Comme le montre la figure 39, la zone à proximité de l'Île de Noirmoutier est majoritairement constituée de formations sédimentaires qui sont en général plus aquifères que les formations de socle.



FIGURE 39 39 : GEOMORPHOLOGIE DE LA REGION PAYS DE LA LOIRE. SOURCE : SANDRE, BRGM, DREAL, IGN

Le BRGM dispose d'une base de données permettant de délimiter les zones favorables au développement de la filière. L'intégralité de l'île de Noirmoutier est en zone favorable au développement de la géothermie sur nappe pour l'exploitation de la ressource à faible profondeur (forage inférieur à 200m) comme le montre la figure 40.



FIGURE 4040 : CARTE DES ZONAGES REGLEMENTAIRES POUR LA GEOTHERMIE DE MINIME IMPORTANCE (GMI) SUR L'ÎLE DE NOIRMOUTIER (INSTALLATION POUR LES ECHANGEURS OUVERTS OU FERMES, FORAGE DE 50 A 200M). SOURCE : GEOTHERMIE PERSPECTIVES, ADEME-BRGM

Évaluation du potentiel

En l'absence d'études locales du gisement, l'estimation de cette énergie est réalisée sur la base des objectifs cibles de développement du SRCAE de la région Pays de la Loire de 2014. Le potentiel a été établi par une approche "montante", c'est-à-dire en considérant la dynamique de progression d'installations de pompes à chaleur observée entre 2007 et 2010 à partir des données de l'AFPAC et d'Observ'ER. Pour les logements collectifs et les bâtiments tertiaires, il s'agit principalement de données de terrain recueillies par l'ADEME. La méthode de territorialisation consiste à rapporter le potentiel estimé par la région à l'échelle de l'île de Noirmoutier en effectuant un ratio par le nombre de logements. Les hypothèses suivantes sont considérées :

- Les logements individuels et collectifs (secteur résidentiel), ainsi que les bâtiments tertiaires sont pris en compte.
- Pour le secteur résidentiel, seules les résidences principales sont jugées adaptées pour le développement d'une pompe à chaleur géothermique, les résidences secondaires ayant un besoin trop faible et irrégulier en chauffage et eau chaude sanitaire.

La territorialisation de ces objectifs à l'échelle de l'île de Noirmoutier nous permet d'estimer le potentiel du développement de la géothermie :

Catégorie	Potentiel en 2050 (GWh)		
	Logements individuels	Logements collectifs et bâtiments tertiaires	Total
Pays de la Loire	336	74	410
Ile de Noirmoutier	1.26	0.05	1.3

TABLEAU 37 : GISEMENT BRUT POUR LE DEVELOPPEMENT DES POMPES A CHALEUR GEOTHERMIQUE SUR L'ÎLE DE NOIRMOUTIER, SUR LA BASE DES OBJECTIFS DU SRCAE.

Le potentiel pour la géothermie est donc de **1.3 GWh**. Le SRCAE qualifie l'estimation régionale de "réaliste" : nous considérons donc le potentiel comme net.

L'AÉROTHERMIE

Les technologies de valorisation

La valorisation énergétique de l'air consiste à réaliser un échange de calories avec l'air extérieur. La chaleur prélevée dans l'air extérieur est transférée par la pompe à chaleur dans l'air ambiant du logement ou dans le circuit d'eau chaude de l'installation de chauffage. L'installation est relativement simple et ne nécessite ni capteurs ni autorisations spécifiques. Les pompes à chaleur (PAC) aérothermiques peuvent être installées aussi bien dans les bâtiments neufs que dans les bâtiments existants et rénovés, en maison ou en appartement.

Cependant, les performances des PAC aérothermiques varient au cours de l'année en fonction des variations de la température extérieure, contrairement aux PAC sur sondes géothermiques pour lesquelles la température du sous-sol est plus ou moins stable tout au long de l'année. En effet, quand il fait très froid, l'évaporateur de la PAC peut givrer et cela diminue son efficacité. Notons que les pompes à chaleur peuvent aussi être utilisées en été pour rafraîchir le bâtiment en rejetant dans l'air extérieur les calories excédentaires de l'air intérieur.

Il existe plusieurs types de PAC aérothermiques en fonction du système d'émission de la chaleur :

- La pompe air extérieur / eau (PAC air / eau) chauffe l'eau du circuit de chauffage, plancher chauffant, radiateurs basse température et/ou ventilo-convecteurs. Elle est à privilégier par rapport à l'aérothermie air/air quand le plancher chauffant ou les radiateurs hydrauliques existent déjà.
- La pompe air extérieur / air intérieur (PAC air / air) chauffe directement l'air du logement grâce à des ventilo-convecteurs.

Caractéristiques locales

Un potentiel aérothermique existe dans les régions où les températures hivernales ne sont pas trop basses. C'est précisément le cas de l'île de Noirmoutier, où les données de températures sur les 100 dernières années montrent que la température minimale moyenne est de 9.6°C (source : fr.climate-data.org).

Estimation du gisement

En l'absence d'études locales du gisement, l'estimation de cette énergie est réalisée sur la base des objectifs cibles de développement du SRCAE de la région Pays de la Loire de 2014. La méthode consiste à rapporter le potentiel estimé par la région à l'échelle de l'île de Noirmoutier en effectuant le ratio du nombre de logements. Les hypothèses suivantes sont considérées :

- Les bâtiments du secteur résidentiel (logements individuels et collectifs) et les bâtiments tertiaires sont pris en compte.
- Seules les résidences principales sont jugées adaptées pour le développement d'une pompe à chaleur aérothermique, les résidences secondaires ayant un besoin trop faible et irrégulier en chauffage et eau chaude sanitaire.

La territorialisation de ces objectifs à l'échelle de la CCIN nous permet d'estimer le potentiel du développement de l'aérothermie :

Catégorie	Potentiel en 2050 (GWh)		
	Logements individuels	Logements collectifs et bâtiments tertiaires	Total
Pays de la Loire	1667	368	2034
Île de Noirmoutier	6.3	0.2	6.5

TABLEAU 38 : GISEMENT BRUT POUR LE DEVELOPPEMENT DES POMPES A CHALEUR AEROTHERMIQUE SUR L'ÎLE DE NOIRMOUTIER, SUR LA BASE DES OBJECTIFS DU SRCAE

Le potentiel pour l'aérothermie est donc de **6.5 GWh**. Comme évoqué précédemment pour la géothermie, il s'agit d'un potentiel net.

HYDROTHERMIE (OU THALASSOTHERMIE)

Les technologies de valorisation

L'hydrothermie, ou la thalassothermie, est une filière technologiquement mature dont les premières installations sont en phase d'exploitation en France. Son principe est de capter la température d'une source d'eau (de type lac ou mer) et ensuite de monter en température grâce à une pompe à chaleur afin de répondre au besoin de chauffage et de production d'ECS ou encore au rafraîchissement. La température de ces milieux aquatiques étant plus stable que l'air tout au long de l'année (en particulier si le captage s'effectue à une certaine profondeur sous la surface), ce type d'installation apporte un rendement plus intéressant que l'aérothermie (valorisation de la température de l'air) : le Coefficient de Performance (COP) peut dans certaines conditions favorables atteindre 5 alors que celui d'une pompe à chaleur aérothermique air/eau se situe généralement autour de 2.5 et 3.

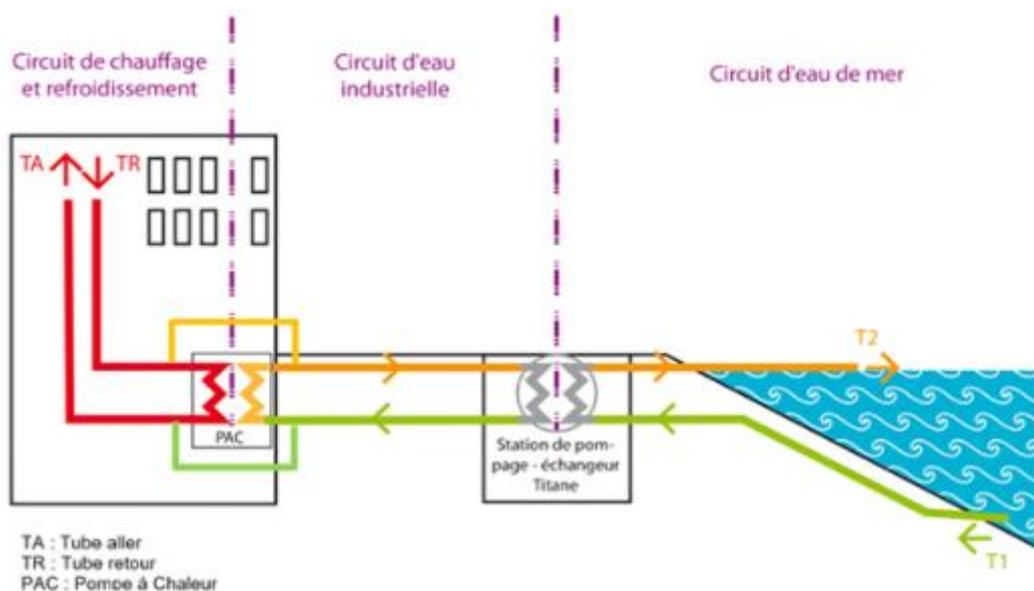


FIGURE 41 41 : PRINCIPE DE LA THALASSOTHERMIE (SOURCE : BG)

Contexte local

Cette ressource est théoriquement infinie puisque sa seule limitation du potentiel vient de la température de la mer. Les niveaux de température de l'eau de mer en Vendée sont très probablement suffisants pour justifier de telles installations dans la mesure où des installations ont été inaugurées ou sont en cours de développement à Cherbourg ou encore Boulogne sur Mer.

Estimation du gisement

Au-delà du potentiel brut qui est souvent infini, le potentiel net se détermine en tenant compte des contraintes réglementaires (la température de rejet qui ne doit pas dépasser certains seuils, le respect des couloirs de navigation ou encore de l'habitat des organismes marins...) ainsi que le besoin en chaud (chauffage / ECS) et en froid (rafraîchissement voire climatisation) des zones côtières urbanisées.

En l'absence d'études de potentiel de la ressource dans la région de l'île de Noirmoutier et de données locales spécifiques (bathymétrie, température des eaux, contraintes environnementales, besoins précis en chauffage et en eau chaude sanitaire), **il n'est pas pertinent d'effectuer une estimation quantifiée du gisement, bien que le potentiel soit réellement existant.**

REJETS THERMIQUES INDUSTRIELS ET D'ACTIVITES (CHALEUR FATALE)

Les technologies de valorisation

Lors du fonctionnement d'un procédé de production ou de transformation, l'énergie thermique produite grâce à l'énergie apportée n'est pas utilisée en totalité et est souvent perdue ou refroidie avant d'être rejetée. Ces rejets peuvent être récupérés et représentent une ressource pouvant être valorisée (cf. figure 42).

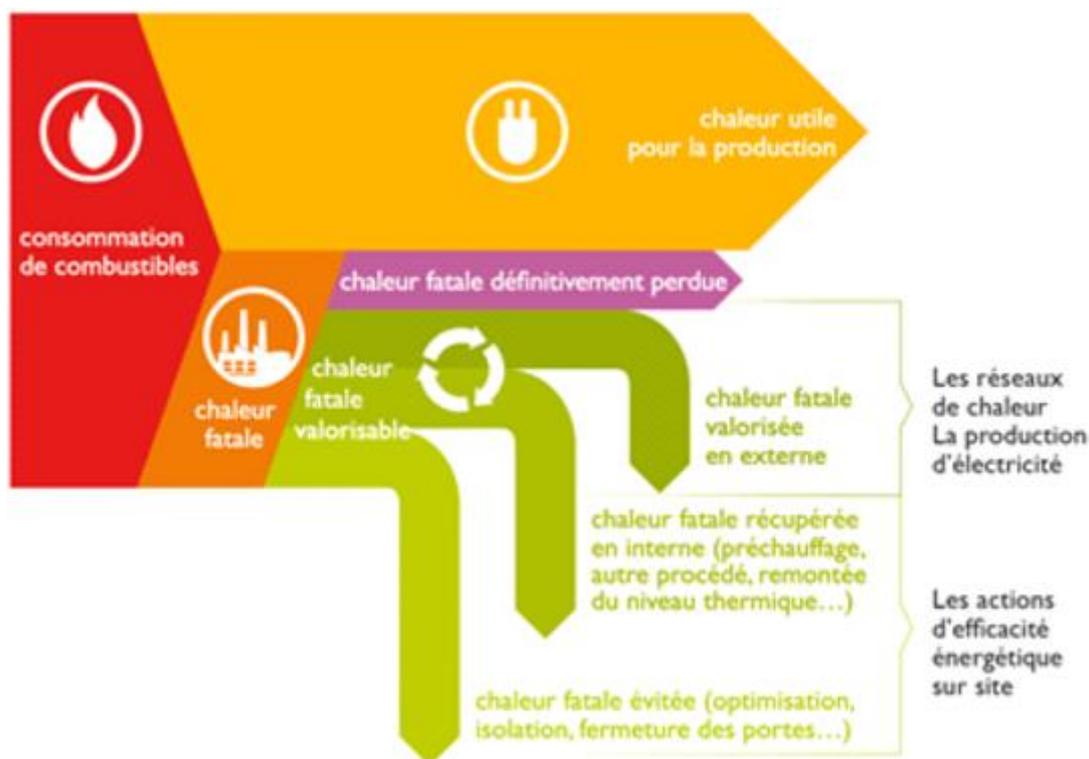


FIGURE 42 42 : SCHEMA EXPLICATIF DE LA CHALEUR FATALE (SOURCE : ADEME)

La récupération de la chaleur fatale conduit à deux axes de valorisation thermique complémentaires :

- Une valorisation en interne, pour répondre à des besoins de chaleur propres à l'entreprise ;
- Une valorisation en externe, pour répondre à des besoins de chaleur d'autres entreprises, ou plus largement, d'un territoire, via un réseau de chaleur. La revente des rejets peut constituer un revenu financier supplémentaire pour le fournisseur.

Les secteurs d'activité les plus consommateurs d'énergie en France sont principalement les industries chimiques plastiques suivies par l'industrie agro-alimentaire et la sidérurgie. Ces industries sont les principales cibles pour une valorisation des rejets thermiques car l'essentiel de leurs usages sont énergétiques, importés et d'origine fossile (source : ADEME), et servent à alimenter à 61% fours et séchoirs.

Contexte local

En raison de l'absence d'industries de taille significative et à forte consommation énergétique sur l'île de Noirmoutier (consommation de 5 760 MWh pour la totalité des industries du secteur en 2015, données BASEMIS® - Air Pays de la Loire), **le gisement de récupération de chaleur fatale industrielle est considéré comme négligeable.**

LES EAUX USEES

Les technologies de valorisation

L'énergie thermique contenue dans les eaux usées peut être récupérée via un échangeur thermique à différents endroits :

- Au niveau des collecteurs du réseau d'assainissement (ouvrages assurant la collecte et le transport des eaux usées : canalisations, conduites, ...),
- Au niveau des eaux épurées des stations d'épuration,

- Ou directement au niveau des bâtiments, lorsque ceux-ci ont une forte consommation d'eau quotidienne.

Contexte local

Le SRCAE de la région Pays de la Loire ne fournit pas d'objectifs de développement de systèmes de récupération de chaleur sur les réseaux d'eaux usées. La Communauté de Communes de l'Île de Noirmoutier est dotée d'un réseau d'assainissement avec 2 stations d'épuration traitant les eaux usées (Figure 43). Les caractéristiques sont les suivantes :

- La Salaisière à Noirmoutier-en-l'Île avec une charge maximale de 41 808 EH (équivalent habitation)
- La Casie à Barbâtre avec 18 000 EH



FIGURE 4343 : LE RESEAU D'ASSAINISSEMENT COLLECTIF DE L'ILE DE NOIRMOUTIER

Estimation du gisement

La méthode d'estimation du gisement brut est basée sur des retours d'expérience et des études de productible existantes (récupération d'énergie thermique dans les réseaux d'assainissement d'eau pour la région Provence-Alpes-Côte d'Azur). Selon cette étude, la rentabilité d'un projet de récupération est assurée pour un réseau d'une capacité minimale de 20 000 Équivalent Habitants (EH) et pour une valorisation énergétique dont la densité est de minimum 1,5 MWh/ml.

Le gisement brut de l'île de Noirmoutier est ainsi évalué à 2.76 GWh (cf Tableau 39). La STEP de la Casie possède un débit légèrement inférieur à la condition de rentabilité évoqué ci-dessus (20 000 EH). **Seule la station de la Salaisière est retenue dans l'estimation du potentiel net, évalué à 1.9 GWh.**

Nom des stations	LA SALAISIERE	LA CASIE
Capacité de la STEP (EH)	41 808	18 000
Puissance extraite (kW)	992	427
Puissance thermique potentielle	1389	598
Energie potentielle de récupération (GWh)	1.93	0.83
Longueur de réseau nécessaire à une faisabilité (km)	1.29	0.56

TABEAU 39 : ÉVALUATION DU POTENTIEL DE RECUPERATION AU NIVEAU DES STATIONS D'EPURATION

C. FILIERE DE PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE ELECTRIQUE

LE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

Les technologies de valorisation

L'énergie solaire photovoltaïque provient de la conversion de la lumière du soleil en électricité au sein de matériaux semi-conducteurs, comme le silicium ou les couches minces métalliques, qui libèrent des électrons sous l'action des rayonnements solaires. Un courant électrique est généré par la rencontre des photons (composants de la lumière) et des électrons (libérés par les semi-conducteurs). Ce courant continu crée une puissance électrique calculé en watt crête (Wc : puissance maximale théorique d'un panneau solaire), et peut être transformé en courant alternatif grâce à un onduleur.

L'électricité produite peut être consommée, stockée en batterie ou injectée dans le réseau électrique. À noter que les performances d'une installation photovoltaïque dépendent de l'orientation des panneaux solaires et l'ensoleillement de la zone dans laquelle elle se trouve.

Pour des raisons d'acceptabilité du projet sur un site classé, les panneaux doivent être intégrés dans la toiture ou sur des pans entiers si possible. Dans le cas d'une rénovation de toiture, il peut être judicieux de penser à remplacer celle-ci par une toiture photovoltaïque complète et ainsi avoir un temps de retour sur investissement plus faible.

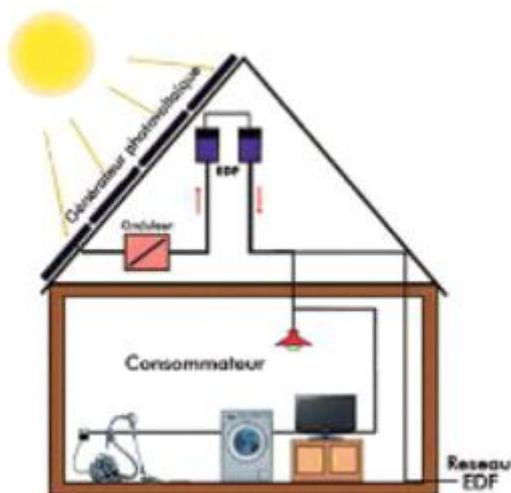


FIGURE 4444 : SCHEMA DE PRINCIPE DU FONCTIONNEMENT DE PANNEAUX SOLAIRES PHOTOVOLTAÏQUES

Caractéristiques locales

L'irradiation annuelle correspond à la quantité d'énergie solaire moyenne reçue par une surface en un an. Elle varie considérablement en fonction du lieu d'implantation, de son orientation et de la présence d'éventuels masques. Les deux cartes suivantes montrent les caractéristiques de l'irradiation et des heures d'ensoleillement sur le territoire de la France.



FIGURE 4545 : CARTE DES HEURES D'ENSOLEILLEMENT EN FRANCE. SOURCE : ADEME

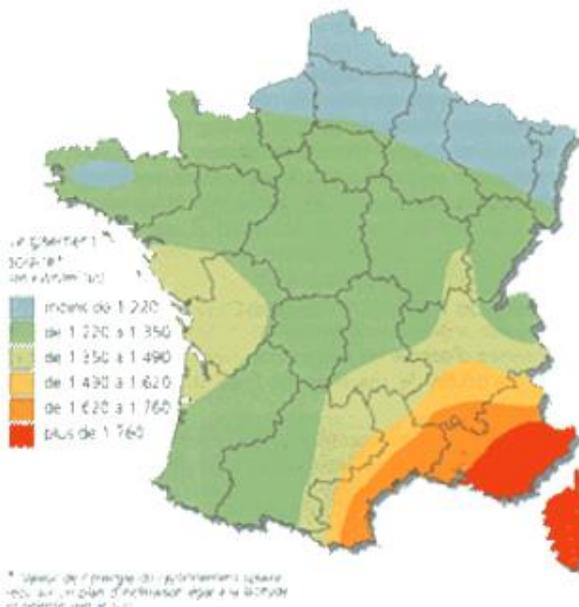


FIGURE 4646 : CARTE DE L'IRRADIATION SOLAIRE FRANÇAISE EN KWH/M2.AN EN FRANCE. SOURCE : ADEME

Par sa localisation en région Pays de la Loire, la Vendée est une zone favorable à la filière solaire avec **un ensoleillement annuel compris entre 2 000 et 2 250h**. Concernant l'irradiation, l'outil CALSOL évalue l'**irradiation solaire annuelle maximale** au niveau de Nantes à **1041 kWh/kWc/an**.

Le SRCAE (Schéma Régional Climat, Air, Énergie) de la Région Pays de la Loire approuvé en 2013, fait mention d'un potentiel régional mobilisable à l'horizon de 2020, de 650 MW pour la région, dont 160 MW pour la Vendée. Au sein de la région, le département vendéen bénéficie d'un ensoleillement plus

avantageux et donc d'un potentiel d'équipement en installations solaires supérieur aux autres départements.

Une évaluation du potentiel régional mobilisable a été effectuée par le Centre d'Études Technique de l'Équipement de l'Ouest et mentionne les objectifs de répartition pour les futures installations :

- 28 % pour les installations sur toiture des logements individuels et collectifs
- 15 % pour les installations de moyennes toitures (inférieures à 1000 m²)
- 34 % pour les installations de grandes toitures (supérieures à 1000 m² pour les 5 secteurs d'activité suivants : industrie, agriculture, commerce, administration, sport)
- 23 % pour les centrales au sol.

Les centrales au sol sont destinées à être installées sur des sites artificialisés sans possibilité de rapides réaffectations à usage économique ou des terres non cultivables. Les impératifs de protection environnementale et les coûts souvent importants du foncier sont les deux principaux facteurs limitant le développement de ce type de projets.

Pour les centrales au sol, une estimation quantifiée du potentiel n'est pas réalisée dans ce diagnostic compte tenu des contraintes techniques et réglementaires spécifiques au territoire. L'évaluation concerne donc uniquement la partie toiture des logements individuels et collectifs et des bâtiments tertiaires, agricoles et industriels.

Gisement brut

Afin de quantifier le gisement brut de la valorisation solaire photovoltaïque, nous avons considéré une productivité annuelle d'un capteur photovoltaïque de 1041 kWh/kWc/an (source : Calsol, INES, Institut National de l'Énergie Solaire), soit l'équivalent de la tranche [1350 -1490 kWh/m²]. Nous avons également pris les hypothèses suivantes :

- 20 m² de panneaux photovoltaïques par toiture pour une maison individuelle, soit 2.8 kWc par logement.
- 5 m² de panneaux photovoltaïques par logement pour une toiture d'un logement collectif, soit 0.75 kWc par logement (Cette estimation est issue d'une expérimentation menée par l'ADEME dans le cadre du label Énergie Positive / Réduction Carbone (E+/C-) (fin 2016). Sur un échantillon de 45 bâtiments collectifs de tailles variées et équipés en panneaux PV, la surface moyenne de capteurs est de 5.25 m²).
- Un facteur de rendement de 7 m²/kWc.

Si tous les logements de l'île de Noirmoutier étaient équipés d'une installation solaire photovoltaïque, alors la production d'électricité théorique associée serait de 43 GWh.

Bâtiments tertiaires, industriels et agricoles :

Une estimation cartographique de la surface des toitures sur l'île de Noirmoutier par Even Conseil nous permet de déterminer le potentiel photovoltaïque de celles-ci (Figure 47).

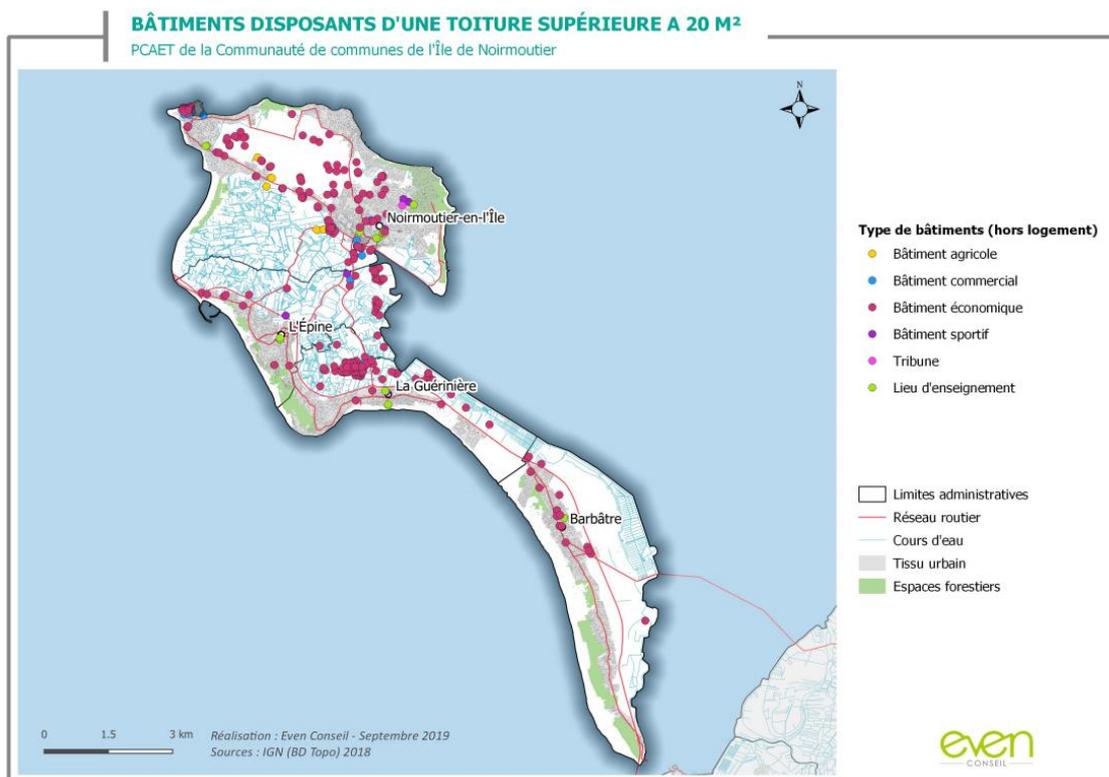


FIGURE 47 47 : BATIMENTS DISPOSANT D'UNE TOITURE SUPERIEURE A 20M². SOURCE : EVEN CONSEIL

Voici la somme des surfaces de toitures supérieures à 20m² identifiées sur l’île de Noirmoutier par affectation :

	Surface de toiture (m ²)
Bâtiment agricole	9 645
Bâtiment commercial	22 427
Bâtiment industriel	145 272
Lieu d'enseignement	9 541
Tribune	222
Surface totale des grandes toitures	187 109

TABLEAU 40 : SURFACE DES GRANDES TOITURES PAR AFFECTATIONS SUR L'ILE DE NOIRMOUTIER. SOURCE : EVEN CONSEIL

Nous considérons que l'ensemble des toitures des bâtiments agricoles, industriels et tertiaires (lieu d'enseignement, tribune et bâtiment commercial), soit un total de 187 109 m², constituent un gisement brut de 27.8 GWh.

Gisement net

Compte tenu de la présence de contraintes diverses sur le territoire : réglementaire, risques naturels, milieux naturels, superficie de la parcelle ou encore, patrimoniale, il est pris pour hypothèse que 25% des toitures du bâti résidentiel de l’île de Noirmoutier sont susceptibles d'accueillir des installations solaires (valeur nationale, source : CEREMA). Le potentiel net du résidentiel vaut donc 10.7 GWh.

Concernant les grandes toitures, nous considérons une fraction de toiture installable moyenne de 18% (source : Étude CEREMA Île et Vilaine, 2014), ce qui équivaut à 5.1 GWh.

Le gisement net pour les panneaux solaires photovoltaïques s'élève à **15.8 GWh**.

L'ÉOLIEN TERRESTRE

Les technologies de valorisation

La ressource air peut être valorisée de deux manières : en captant sa température (l'aérothermie) ou alors en captant la vitesse des vents sur terre (l'éolien terrestre) ou en mer (l'éolien offshore). L'aérothermie a déjà été traitée précédemment et n'est donc pas traitée dans ce chapitre.

La valorisation de l'énergie éolienne consiste à convertir l'énergie cinétique du vent en énergie cinétique de rotation, exploitable principalement pour produire de l'électricité ou pour le pompage de l'eau en sites isolés.



FIGURE 4848 : EXEMPLE D'UNE INSTALLATION MICRO-EOLIENNE

3 catégories d'éoliennes sont identifiées pour l'éolien terrestre en fonction de leur puissance. Il s'agit des types suivants :

- Grand éolien : puissance > 350 kW – hauteurs de machine de 80 à 150 mètres
- Moyen éolien : puissance entre 36 kW et 350 kW – hauteurs de machine inférieures à 80 mètres
- Petit éolien : puissance entre 1 kW et 36 kW – hauteurs de machine de 10 à 20 mètres environ

Caractéristiques locales

Au niveau régional, le SRCAE de la région Pays de la Loire adopté en 2014 a fixé l'objectif de 1750 MW installé en 2020 (577 MW étaient installés au 1^{er} janvier 2015) avec la déclinaison de 1750 MW par département. La Vendée occupe la 2^{ème} place en termes de développement éolien dans la région à l'année 2015, avec 24 parcs éoliens totalisant 154 éoliennes pour une puissance installée de 275 MW.



Carte du potentiel de vent en France

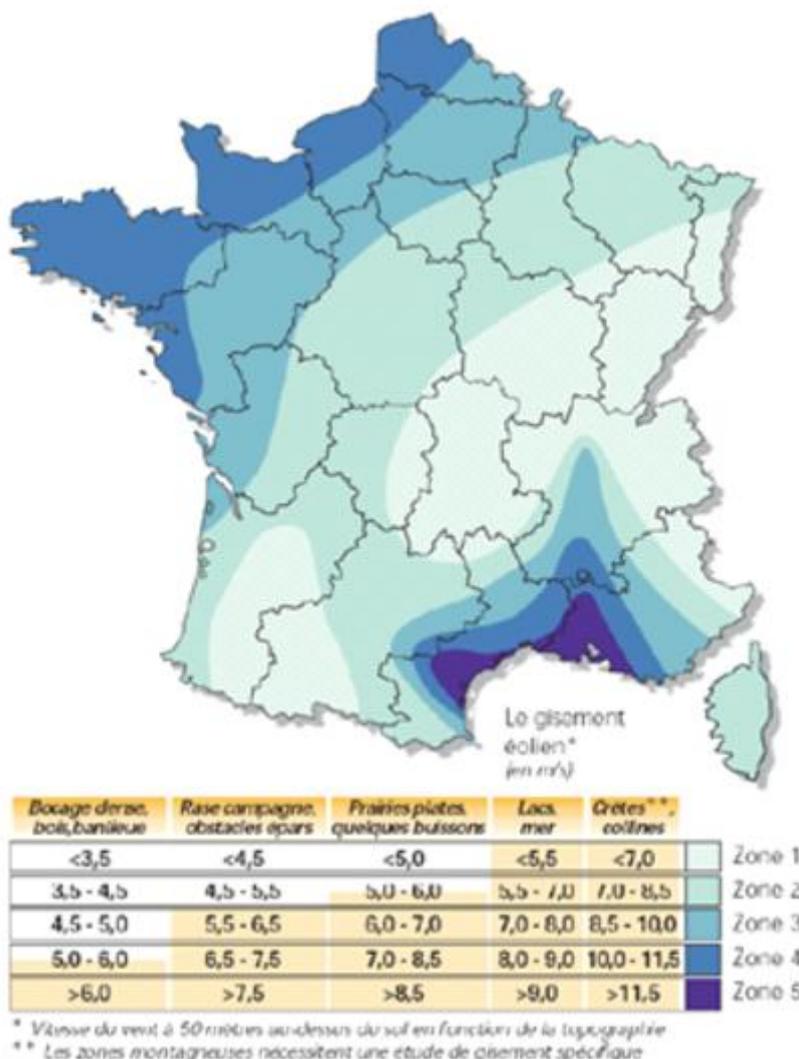


FIGURE 4949 : CARTE DU ZONAGE DES POTENTIELS EOLIENS EN FRANCE. SOURCE : ADEME

Comme le montre la Figure 49, la Vendée et en particulier la façade atlantique possède un potentiel théorique important. Au regard des contraintes environnementales et servitudes, la situation sur l'île de Noirmoutier est différente. Le Schéma Régional de l'Éolien (SRE) approuvé en 2013 définit 4 classes de sensibilité paysagère (faible, moyenne, forte, très forte) permettant de qualifier les grands ensembles paysagers qui composent le territoire régional. La totalité de l'île de Noirmoutier est située en zone de sensibilité paysagère très forte (Figure 50). On note sur l'île la présence de zone Natura 2000 à enjeux "oiseaux" (qui sont des zones de protection spéciale, ZPS) et de ZNIEFF de type 1 et 2 qui s'étendent au Nord de l'Île (Noirmoutier-en-l'Île, L'Épine et La Guérinière). Il ne s'agit pas de zones systématiquement interdites à l'implantation des éoliennes. Toutefois, 80% des sites Natura 2000, 82% des ZNIEFF de type 1 et 67% des ZNIEFF de type 2 sont situées en dehors des zones favorables définies par le SRE.

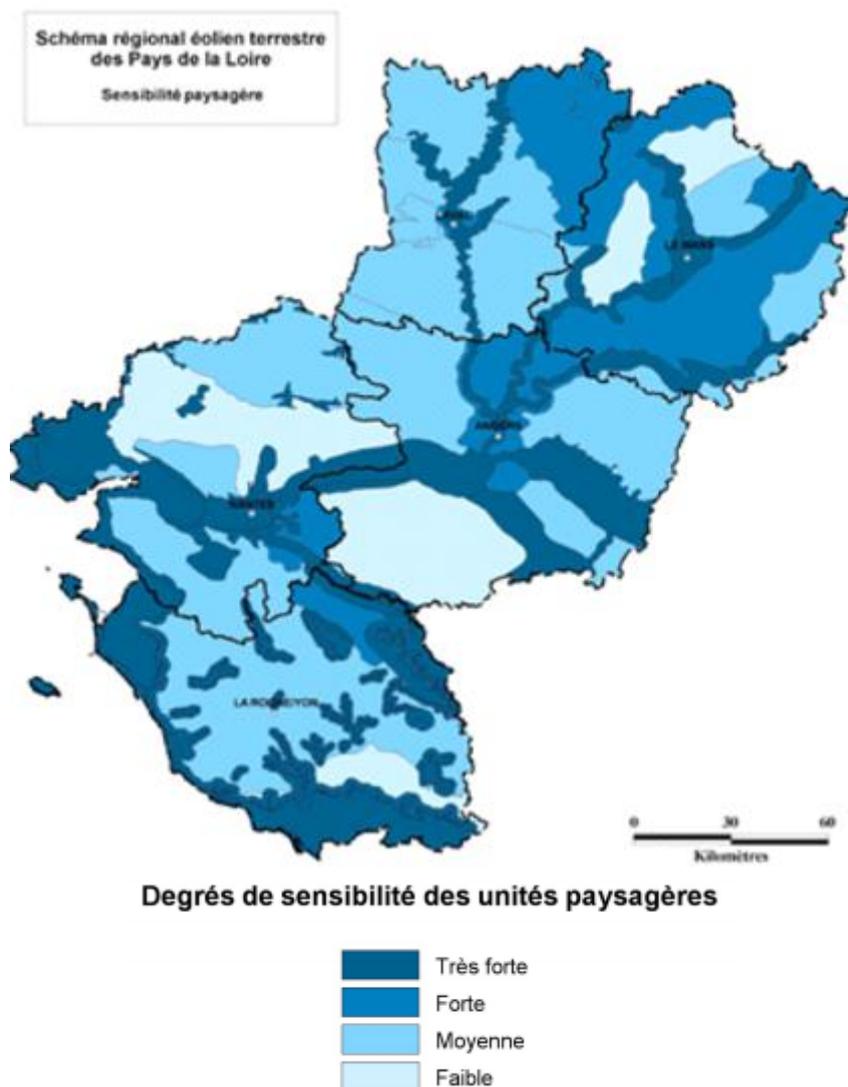


FIGURE 50 : DEGRE DE SENSIBILITE DES UNITES PAYSAGERE. SOURCE : DREAL PAYS DE LA LOIRE. 2012

L'implantation d'éoliennes doit également tenir compte des servitudes et contraintes techniques liées à certaines installations ou activités (aéroports et aérodromes civils et militaires, radars associés aux activités aéronautiques et à Météo France, zones de survol à basse altitude de l'armée de l'air, faisceaux hertziens...). Les aéroports et les radars civils et militaires impliquent la création d'importants espaces d'exclusion dans lesquels l'implantation d'éoliennes est strictement interdite. C'est le cas de la partie Nord de l'île de Noirmoutier (Noirmoutier-en-l'Île, L'Épine, La Guérinière) comme le montre la figure 50.

Sur la base des contraintes évoquées, la région Pays de la Loire a établi une cartographie des sites potentiels à l'implantation des éoliennes (Figure 51). En règle générale, le littoral vendéen, possédant une valeur paysagère et patrimoniale à préserver est exclu du périmètre.

Aucune commune de l'île de Noirmoutier n'est considérée comme favorable à l'implantation des éoliennes en l'état actuel. **Les potentiels brut et net sont donc de 0 GWh.**

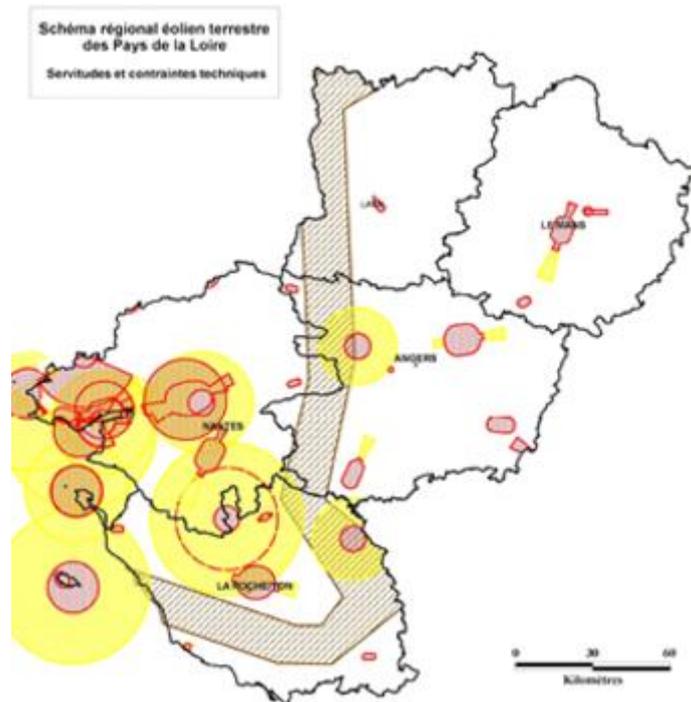


FIGURE 51 : ZONE DE SERVITUDES ET CONTRAINTES TECHNIQUES.

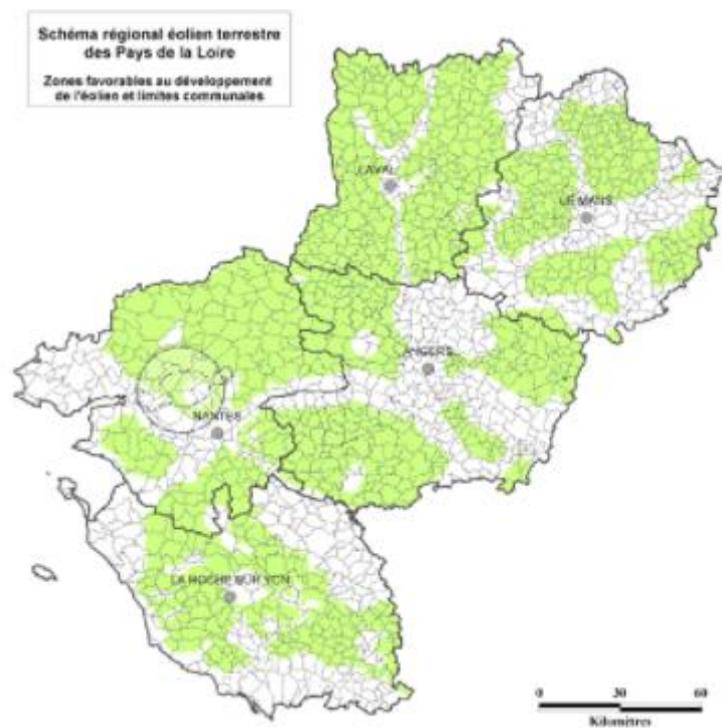


FIGURE 52 : ZONES FAVORABLES AU DEVELOPPEMENT DE L'EOLIEN ET LIMITES COMMUNALES. SOURCE : DREAL PAYS DE LA LOIRE. 2012

L'éolien offshore

Les technologies de valorisation

L'éolien offshore est une filière énergétique en construction. Le déploiement de nouvelles capacités de production d'énergie est réalisé selon les objectifs fixés par la **Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE)**. Révisée tous les cinq ans, elle définit la trajectoire du mix énergétique national pour les dix prochaines années. La PPE en vigueur couvre la période 2019-2028 et détermine les capacités de production à attribuer sur cette période. Afin de poursuivre le développement de l'éolien en mer, les objectifs suivants ont été annoncés en 2022 :

- Objectif de 50 parcs en service représentant 40 GW installés en 2050 (discours du président de la République à Belfort le 10 février 2022) ;
- Objectif de **2 GW attribués par an à partir de 2025** et de **20 GW attribués en 2030** (pacte entre l'Etat et la filière de mars 2022).

Concernant l'éolien flottant, il s'agit d'une technologie encore en cours de développement. Toutefois, plusieurs projets d'éoliens flottants sont en développement en Méditerranée à l'horizon 2030 à Gruissan, Leucate et Faraman (Source : Ministère de la Transition écologique et de la cohésion des territoires, 2024).

La situation locale

Les démarches de concertation conduite en 2009 et 2010 ont permis de déterminer, au large des Pays de la Loire, deux zones où un parc éolien offshore serait susceptible d'être installé : la zone dite de « Saint-Nazaire », centrée sur le banc de Guérande, au large de l'estuaire de la Loire (superficie de 78 km²), actuellement en service, et la zone dite « des îles d'Yeu et de Noirmoutier » au large de ces deux îles (superficie de 100 km²). La zone « îles d'Yeu et de Noirmoutier » a été retenue dans le cadre du second appel d'offres lancé en mars 2013. Le parc aurait une puissance de 500 MW.

Projets éoliens en mer en développement sur les façades maritimes françaises à l'horizon 2030

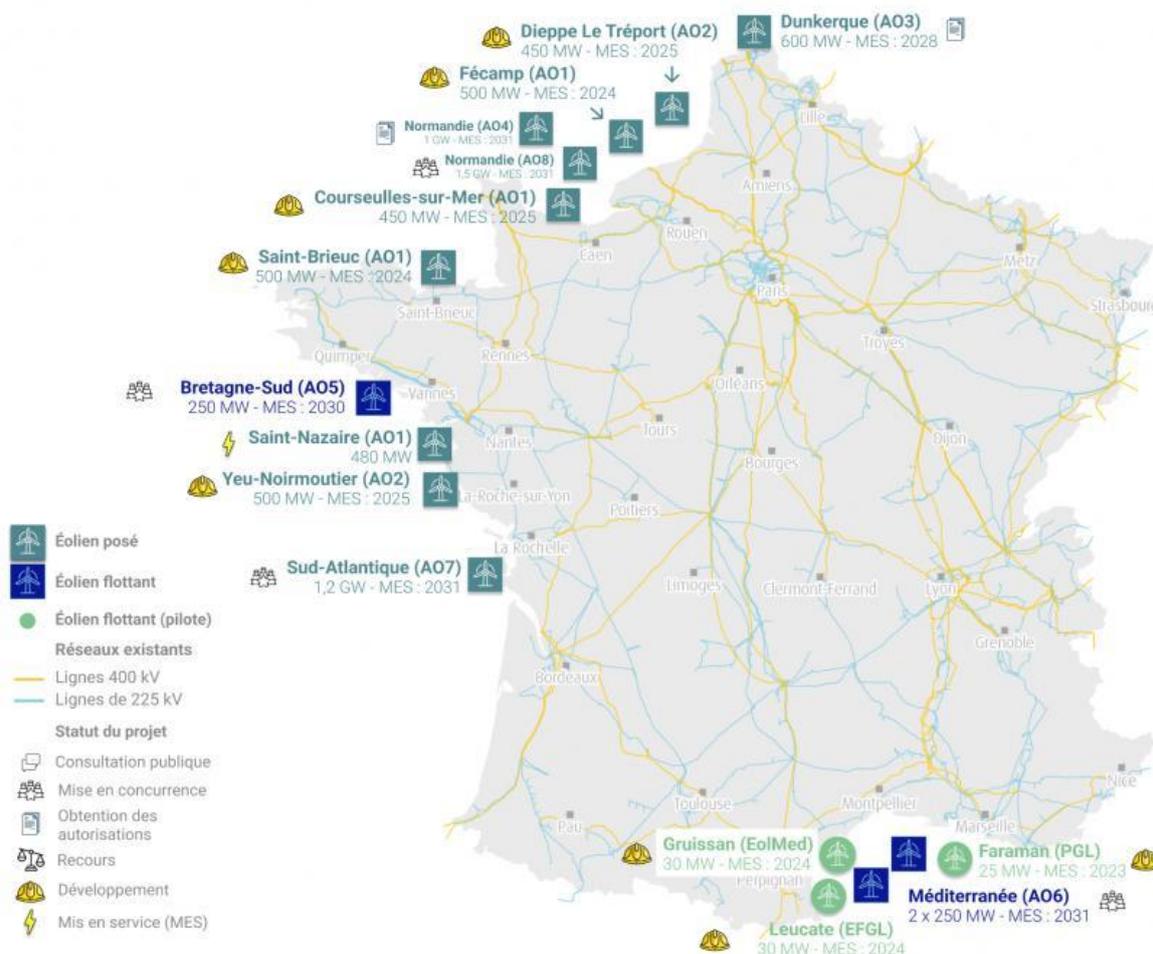


FIGURE 53 : CARTOGRAPHIES DES ZONES DE DEVELOPPEMENT DE L'ÉOLIEN OFFSHORE EN FRANCE. SOURCE : MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET DE LA COHESION DES TERRITOIRES, 2024

Estimation du potentiel

Le SRCAE faisait état en 2014 d'un objectif de développement de l'éolien offshore, de 480, 980 et 4350, respectivement en 2020, 2030 et 2050, à l'échelle de la région Pays de la Loire. En considérant l'hypothèse de fonctionnement de 3000 h (soit un facteur de capacité de 35 % : environ un tiers supérieur à celui de l'éolien terrestre. Source : Commission de l'ADEME), le productible de la région serait le suivant :

Éolienne offshore	2020	2030	2050
Production	1 488 GWh	2 940 GWh	13 050 GWh
Puissance	480 MW	980 MW	4350 MW
Nombre de mâts offshore*	80	160	725

*hypothèse d'une éolienne posée de puissance de 4 à 8 MW (selon EDF). La valeur de 6MW est considérée, soit 2 fois la puissance unitaire d'un mât éolien terrestre.

TABLEAU 41 : ESTIMATION DE PRODUCTIBLE D'EOLIEN OFFSHORE POUR ATTEINDRE LES OBJECTIFS REGIONAUX DU SRCAE

À l'horizon 2050, il est attendu que la filière offshore contribue à 65% en termes de capacité installée et à 70% en termes d'électricité produite, dans le total de l'énergie éolienne de la région.

Le projet d'éolien offshore n'émanant pas d'une démarche locale, le potentiel est considéré comme nul.

HYDROELECTRICITE

Les technologies de valorisation

L'hydroélectricité est une forme de production électrique utilisant la force créée par le mouvement de l'eau pour entraîner un alternateur et ainsi générer du courant. La quantité d'énergie produite dépend à la fois du volume d'eau et de la hauteur de chute.

Deux formes principales de production d'hydroélectricité sont mises en œuvre :

- **Les centrales "gravitaires"** pour lesquelles les apports d'eau dans la réserve sont uniquement dus à la force naturelle de la gravité (pente, poids de l'eau, ...) et pouvant concerner des installations de toutes tailles
- **Les stations de transfert d'énergie par pompage** (ou centrales hydrauliques à réserve pompée), dans lesquelles un système permet de pomper l'eau de l'aval vers l'amont de la centrale.

Le développement de l'énergie produite par l'hydroélectricité peut se faire au travers de trois catégories d'opérations :

- **L'optimisation des ouvrages existants** (par exemple la modification de la turbine pour améliorer le rendement, l'amélioration du contrôle commande, le turbinage des débits réservés, le suréquipement et le réaménagement d'ouvrage, etc.). Les gains de productible restent cependant difficiles à évaluer et apparaissent relativement limités dans une majorité de cas.
- **L'équipement de seuils existants**, c'est-à-dire l'équipement de retenues qui existent pour d'autres usages (par exemple le maintien d'une cote touristique ou le prélèvement d'eau potable) et qui pourraient être équipées d'une turbine hydroélectrique. Il existe une base de données de ces seuils (le référentiel des obstacles à l'écoulement sur les cours d'eau –ROE, administré par l'ONEMA), mais le potentiel des sites réellement équipables reste encore mal connu.
- La création de nouveaux sites, qui implique à la fois la création des ouvrages de génie civil (retenues ou prises d'eau pour les aménagements en dérivation) ajoutant de nouveaux obstacles à l'écoulement et l'installation des turbines et matériels de transformation électrique.

Potentiel sur le territoire

Sur l'île de Noirmoutier, du fait du caractère insulaire et de l'absence de relief, **le potentiel hydroélectrique est considéré comme négligeable.**

L'HYDROLIEN

Les technologies de valorisation

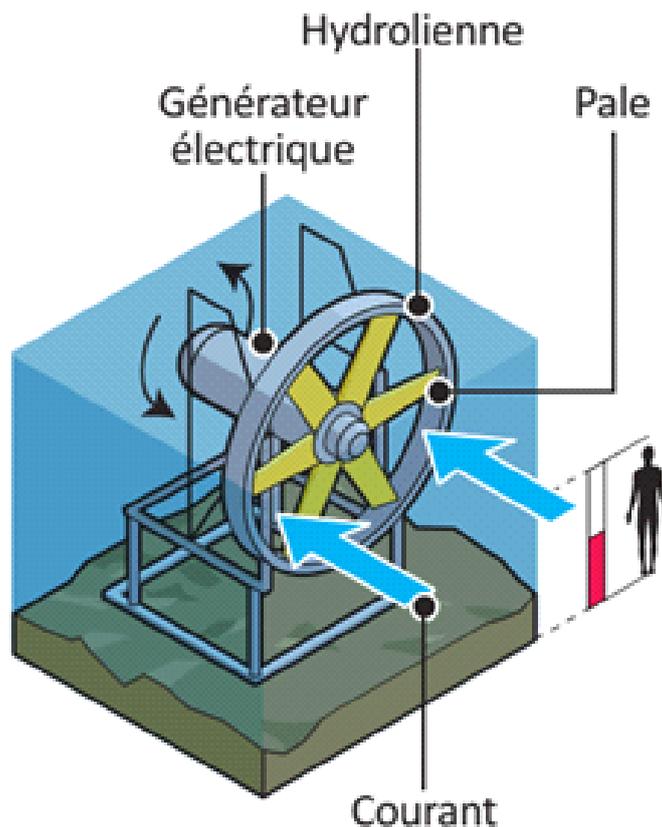


FIGURE 54 : SCHEMA DE FONCTIONNEMENT D'UNE HYDROLIENNE

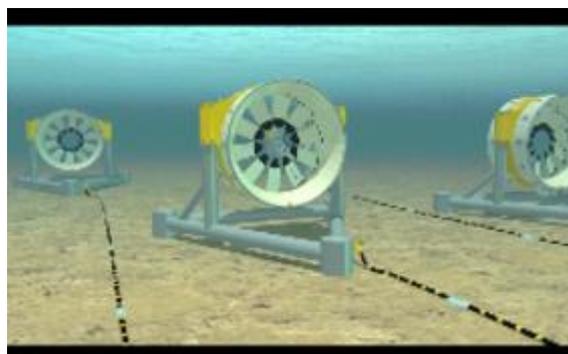
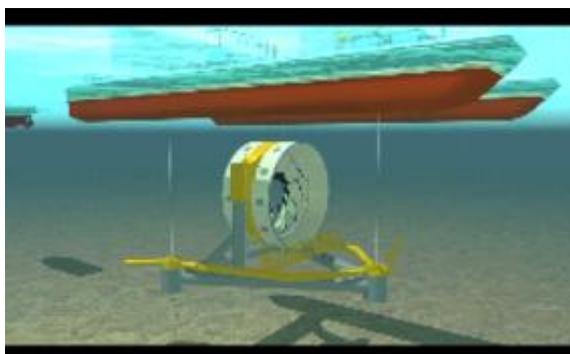


FIGURE 55 : ILLUSTRATION DES PROJETS DE FERMES HYDROLIENNES DANS LE RAZ-BLANCHARD (SOURCE : OPEN HYDRO)

Cette filière valorise l'énergie cinétique des courants afin de produire de l'électricité grâce à une turbine, tout comme l'éolienne transforme l'énergie cinétique du vent en électricité. Les hydroliennes peuvent être fluviales, estuariennes ou océaniques.

Dans le cas des hydroliennes marines, l'installation consiste à la mise en place des turbines en profondeur en pleine mer et d'un raccordement à la côte pour pouvoir assurer la production (cf. Figure 54). Contrairement aux barrages nécessaires à la production d'énergie marémotrice, il est attendu que ces installations placées au fil de l'eau aient moins d'impacts négatifs sur l'environnement.

L'énergie hydrolienne ne fait pas partie des filières d'énergies renouvelables dites matures en France : en 2018, le TRL des machines des principaux acteurs français est compris entre 6 et 8¹⁸. A l'heure actuelle, la première et seule ferme en France est le démonstrateur de Paimpol-Bréhat en Bretagne mis en place depuis 2008. Le prototype d'une puissance de 2MW mesure 16 m de diamètre pour un poids de 850 tonnes.

Estimation du potentiel

D'après le Syndicat des Énergies renouvelables (SER), la France dispose des courants parmi les plus forts au monde et présente ainsi un potentiel techniquement exploitable pour l'énergie hydrolienne de 3 à 5 GW, soit 30% de la ressource européenne. En France métropolitaine, 5 grandes zones bien identifiées dans les régions Bretagne et Normandie (Figure 56) concentrent l'essentiel du gisement estimé à ce jour :

- Le Raz Blanchard
- Le Raz de Barfleur
- Le Passage du Fromveur
- La chaussée de Sein
- Les Héaux de Bréhat

La prochaine Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) devrait impulser le lancement des premiers appels d'offres commerciaux avant 2023 pour des volumes compris entre 50 MW et 100 MW sur le Fromveur et entre 100 MW et 150 MW sur le Raz-Blanchard.

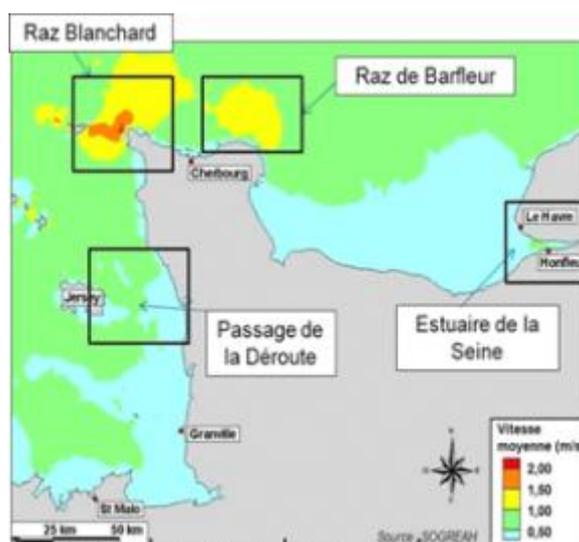


FIGURE 56 : ESTIMATION DE LA VITESSE MOYENNE DES COURANTS ET ZONES PROPICES A L'HYDROLIEN. SOURCE SOGREAH

En l'état actuel, **le potentiel de l'hydrolien sur l'île de Noirmoutier peut être considéré comme nul**, mais les évolutions technologiques laissent entrevoir des possibilités à plus long terme.

D. FILIERE DE COGENERATION

LA METHANISATION

¹⁸Technology readiness level : Niveau de maturité technologique. TR 6 : Démonstration d'un prototype. TRL 8 : Système réel achevé et qualifié par des tests et des démonstrations.

Les technologies de valorisation



FIGURE 57 : UTILISATION DU BIOGAZ (SOURCE : VERS L'AUTONOMIE ENERGETIQUE DES TERRITOIRES - METHANISATION ET BIOGAZ, UNE FILIERE D'AVENIR - ATEE BIOGAZ)

La méthanisation est la filière permettant de générer du biogaz, à partir de la fermentation de matières organiques et en l'absence d'oxygène. Le biogaz peut être utilisé comme vecteur énergétique pour la production de chaleur ou d'électricité via un moteur de cogénération, ou bien directement valorisé en tant que gaz naturel. Dans ce dernier cas, un traitement est requis (purification en biométhane) avant son injection dans le réseau de gaz naturel pour une valorisation ultérieure (chauffage, cogénération, gaz de cuisine pour les particuliers).

Une application encore peu développée à grande échelle mais à fort potentiel est la valorisation en tant que carburant pour les véhicules au BioGNV (BioGaz Naturel pour Véhicules). Le biométhane peut également être utilisé comme un produit pour former de l'hydrogène décarboné, grâce au processus de méthanisation. La maturité économique à grande échelle de ce processus reste encore à démontrer.

Le développement de la méthanisation et de la production biogaz repose aujourd'hui sur plusieurs filières de valorisation des matières organiques :

- Les matières agricoles : fumiers, lisiers, résidus de cultures
- Les déchets et sous-produits des industries agro-alimentaires
- Les sous-produits des collectivités (boues d'épuration, déchets verts, fraction fermentescible des ordures ménagères (FFOM))

Contexte local

En raison de la place importante de l'agriculture dans le département, la Vendée est un département fortement avancé dans le développement de la méthanisation. Il est estimé que 10% des volumes de gaz du réseau du territoire seront d'origine renouvelable en 2030, soit 3% de plus que l'objectif de 2030 à l'échelle nationale. Le mode de valorisation en pleine progression au niveau départemental est celui de l'injection de biométhane dans le réseau.

Sur l'île de Noirmoutier, cette application n'est pas envisageable du fait de l'absence de réseau de gaz naturel.

Seules les filières de cogénération ou de production de GNV sont actuellement viables sur l'île. La faible part dédiée à l'élevage (qui apporte de la matière fermentescible pour les unités de méthanisation) dans l'agriculture noirmoutrine offre donc un gisement d'intrants limité à l'échelle de l'île.

Enfin, le territoire ne possède pas d'industries de l'agroalimentaire de grande taille, générant une quantité importante de déchets méthanisables.

Il est cependant possible de développer des projets de méthanisation alimentés par des intrants provenant d'une échelle plus large que celle de l'EPCI en cas de ressources insuffisantes sur le territoire (effluents agricoles, biodéchets, etc.). Toutefois, ces importations s'accompagnent d'externalités négatives, comme un trafic potentiellement important de camions pour alimenter l'unité en intrants méthanisables.

Ainsi, l'Île de Noirmoutier présente un potentiel de développement de la méthanisation relativement faible par rapport au département vendéen.

Estimation du potentiel

En l'absence d'études locales du gisement, l'estimation de cette énergie est réalisée par la territorialisation des objectifs cibles de développement du SRCAE de la région Pays de la Loire de 2014. Dans le cadre des États Régionaux de l'Énergie, la mobilisation de la méthanisation dans le mix énergétique a été estimée à 640 ktep en 2050, soit 7 400 GWh. Il s'agit d'un potentiel net.

La méthode de territorialisation consiste à rapporter le potentiel estimé par la Région à l'échelle de l'Île de Noirmoutier en effectuant un ratio par le nombre d'habitants et de surface des cultures dans le cas de la méthanisation. Les matières fermentiscibles issues des industries agro-alimentaires et des effluents d'élevage (fumier, lisier) sont exclues du potentiel en raison des spécificités locales. Les déchets des collectivités (ménagers, boues d'épuration) et issus des résidus de cultures sont les intrants pris en compte. Concernant les filières de valorisation, la production de chaleur et d'électricité par cogénération est retenue (la valorisation en biométhane est exclue) :

Potentiel net	Région Pays de la Loire		Île de Noirmoutier	
	Production électrique (GWhe)	Production thermique (GWhe)	Production électrique (GWhe)	Production thermique (GWth)
Filière "sous-produits des collectivités"	232	280	0.6	0.7
Filière "résidus de cultures"	1432	1720	0.3	0.4
TOTAL	1664	2000	0.9	1.1

TABLEAU 42 : ÉVALUATION DU POTENTIEL DE METHANISATION DE L'ILE DE NOIRMOUTIER (METHODE DE TERRITORIALISATION)

Le gisement net de l'Île de Noirmoutier est estimé à **0.9 GWh électrique et 1.1 GWh thermique**. Il s'agit d'un potentiel à développer dans le cadre d'unités de cogénération, afin de répondre aux besoins énergétiques des fermes. Ces valeurs estimées de productibles permettent d'assurer tout ou partie de l'alimentation thermique et électrique de quelques fermes. A titre indicatif, 1,1 GWh d'énergie thermique correspond à l'alimentation en chauffage de 75 foyers de 4 personnes (puissance de cogénération d'environ 150 kWh) et 0,9 GWh correspond à l'alimentation électrique de 250 maisons d'habitation (puissance électrique de cogénération de 99 kWh).

6. PROFIL AIR

6.1. SYNTHÈSE

PROFIL AIR		
Atouts	Faiblesses	Scénario au fil de l'eau
<ul style="list-style-type: none"> Un secteur agricole très peu émetteur de polluants (peu d'élevages, d'usage d'engrais) Une dynamique de réduction observée dans le secteur résidentiel (diminution des PM10) 	<ul style="list-style-type: none"> Une pollution de l'air fortement liée aux flux des visiteurs de l'île : circulation massive pendant les mois d'été (pollutions aux NOx, PM10) 	<ul style="list-style-type: none"> Une diminution constatée concernant l'émission de chacun des polluants sur la période 2008-2016 (entre -20 et -40%, soit entre -2,8 et -5,5%/an) laisse supposer la poursuite de cette diminution jusqu'à une stabilisation si aucune action spécifique n'est retenue
Les enjeux liés au Plan Climat Air Eau et Énergie		
<ul style="list-style-type: none"> NOx, particules fines PM10 et PM2.5 émises par le trafic routier Particules fines émises par les appareils de chauffage des secteurs résidentiel et tertiaire (fioul, appareil au bois anciens) 		

6.2. METHODOLOGIE GENERALE

Les polluants considérés dans ce diagnostic sont ceux mentionnés dans l'arrêté relatif au plan climat-air-énergie territorial du 28 juin 2016 : les oxydes d'azote (NOx), les particules fines (PM10, PM2.5), l'ammoniac (NH3), les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) et le dioxyde de soufre (SO2). Les données d'émissions de ces polluants sont issues de l'inventaire BASEMIS® et concernent l'année de référence 2016. L'inventaire a été construit sur la base d'un calcul théorique des flux de polluants émis dans l'atmosphère (masse du composé par unité de temps). Ce calcul repose sur des données primaires de différentes sources : statistiques, comptages, enquêtes, besoins énergétiques, etc., et sur des facteurs d'émissions provenant d'expériences métrologiques ou de modélisations.

Les principaux polluants et leurs conséquences sur la santé sont détaillés ci-après :

- **Les NOx**, et notamment le dioxyde d'azote (NO2) sont principalement issus des **transports routiers et à moindre mesure des installations de combustion**. L'évaporation océanique est également une source naturelle d'émission. Ils peuvent provoquer une irritation des voies respiratoires et altérer les fonctions pulmonaires. Ils interviennent dans le processus de formation de l'ozone dans la basse atmosphère et contribuent au phénomène des pluies acides.
- **Les particules en suspension de diamètre inférieur à 10µm (PM10) et à 2.5µm (PM2.5)** sont des substances organiques ou minérales. Elles peuvent être d'origine naturelle, c'est le cas des pollens, mais elles sont aussi causées par les activités humaines, notamment les **transports routiers, les industries, mais aussi le chauffage et le brûlage des déchets verts**. Les particules fines parviennent jusqu'aux bronches, et peuvent y transporter des allergènes et des molécules cancérigènes. Cela est plus particulièrement problématique pour les jeunes enfants. Les particules les plus fines peuvent passer à travers la membrane pulmonaire dans

le sang, et avoir un impact sur le système cardio-vasculaire et l'ensemble des organes. Les particules fines ont été reconnues comme cancérigènes par l'OMS.

- Le dioxyde de soufre (SO₂) provient des combustibles fossiles tels que le fioul et le charbon, qui sont de moins en moins utilisés dans les pays développés. Sur le territoire, l'industrie est le principal émetteur de SO₂. En présence d'humidité, le dioxyde de soufre forme de l'acide sulfurique, y compris dans les fosses nasales (ce mécanisme est responsable des nez qui coulent...) Le SO₂ accroît les gênes respiratoires et abaisse également le seuil de déclenchement des crises d'asthme chez les personnes sensibles. Il contribue au phénomène des pluies acides, dégrade la pierre et certains matériaux.
- **La famille des composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)** regroupe des composés nombreux et variés. Ces hydrocarbures proviennent d'industries ou de la **combustion incomplète des combustibles**, mais aussi de solvants émis par les peintures et des produits nettoyants. Certains interviennent dans le processus de formation d'ozone dans la basse atmosphère. Certains sont directement irritants pour les muqueuses. Le benzène, et le formaldéhyde sont eux cancérigènes.
- **L'ammoniac (NH₃)** résulte majoritairement **des activités agricoles, de la fabrication d'engrais et de composts, de l'épandage de lisiers et d'engrais**. L'industrie papetière en utilise aussi de grandes quantités, car il entre dans le processus de fabrication de la pâte à papier.

6.3. LES CONSÉQUENCES D'UNE MAUVAISE QUALITÉ D'AIR

A. LES EFFETS SUR LA SANTÉ

La pollution atmosphérique a des conséquences significatives sur la santé de la population. En effet, l'exposition des individus à des taux anormalement élevés de polluants dans l'air peut aggraver la morbidité et induire une mortalité prématurée.

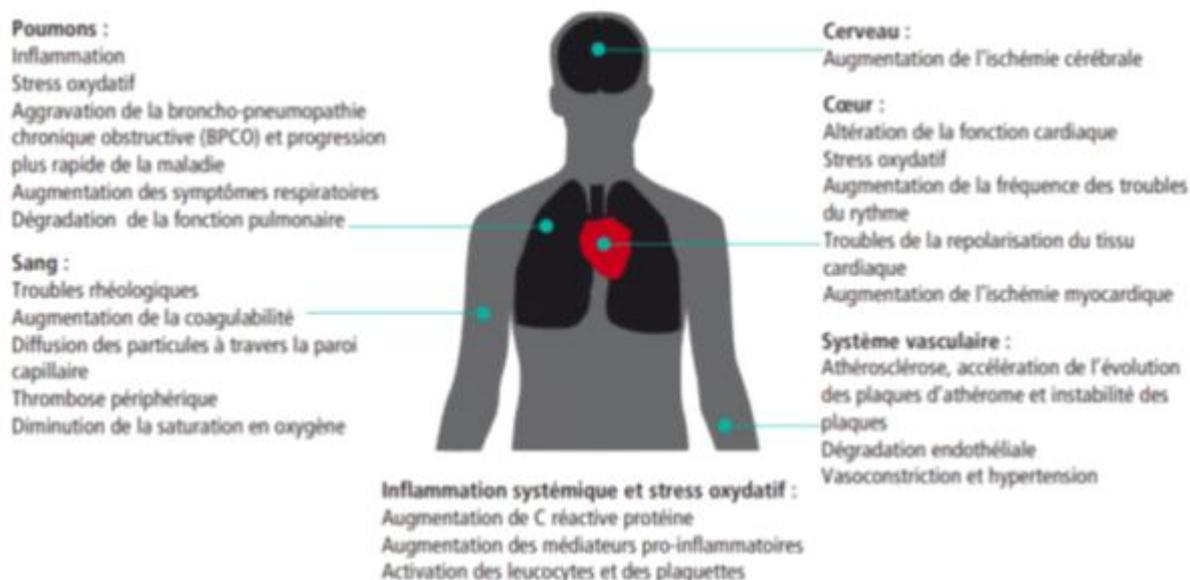


FIGURE 58 : REPRÉSENTATION SCHEMATIQUE DES DIFFÉRENTS ORGANES IMPACTÉS PAR LES PARTICULES EN SUSPENSION. SOURCE : RÉSUMÉ DES RÉSULTATS DU PROJET APHEKOM 2008-2011, SEPTEMBRE 2012.

Les effets de la pollution atmosphérique sur la santé humaine dépendent de plusieurs éléments : la durée d'exposition, la concentration en polluants dans l'air ambiant et l'état de santé de l'individu.

Il faut savoir que même s'ils sont très médiatisés, **les pics de pollution pèsent beaucoup moins sur la santé que l'exposition chronique des individus à des seuils beaucoup plus faibles** (conclusion de

l'étude sur la part des pics de pollution dans les effets sur la santé menée par Santé publique France de 2007 à 2010 dans 17 villes françaises).

Généralement, les populations les plus sensibles aux polluants atmosphériques sont les enfants en bas âge, les personnes âgées, et les personnes atteintes d'insuffisances respiratoires ou de maladies cardio-vasculaires.

Aussi, il est important de souligner que la population est plus sensible aux émissions liées aux transports (émission au niveau du sol) qu'à celles du secteur du bâtiment (émises au niveau des cheminées).

Selon une étude de Santé Publique France de 2016, l'impact de la pollution particulaire sur la mortalité a été estimé à 48 000 décès prématurés par an en France.

Quant à son impact sur la réduction de l'espérance de vie, celui-ci a été évalué à :

- 15 mois dans les zones urbaines de plus de 100 000 habitants
- 10 mois en moyenne dans les zones entre 2 000 et 100 000 habitants
- 9 mois en moyenne dans les zones rurales

B. LES CONSEQUENCES ECONOMIQUES

Neuf villes françaises (Le Havre, Rouen, Lille, Paris, Strasbourg, Lyon, Bordeaux, Toulouse et Marseille) ont participé au projet européen Aphekom qui a consisté à évaluer pendant 3 ans l'impact sanitaire et économique de la pollution atmosphérique urbaine dans 25 villes européennes.

La qualité de l'air a été estimée à partir de la mesure des niveaux moyens de particules en suspension (PM 2,5 et PM 10) et d'ozone pendant la période 2004-2006. L'étude a évalué l'impact sanitaire de la pollution en termes de mortalité et d'hospitalisations. Elle a également estimé les bénéfices économiques potentiels associés.

Toutes les villes étudiées en France présentaient des valeurs de particules et d'ozone supérieures aux valeurs guides recommandées par l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Ainsi, pendant la période 2004-2006, le niveau moyen de particules fines (PM2,5) variait de 14 à 20 µg/m³ selon la ville (valeur guide de l'OMS : 10 µg/m³) et la valeur guide journalière de l'ozone (maximum sur 8 heures : 100 µg/m³) avait été dépassée de 81 à 307 fois pendant ces trois années.

Les bénéfices sanitaires et économiques potentiels associés à une amélioration de la qualité de l'air sont tout à fait substantiels pour ces 9 villes françaises :

- L'espérance de vie à 30 ans pourrait augmenter de 3,6 à 7,5 mois selon la ville, ce qui équivaut à différer près de 3 000 décès par an, si les concentrations moyennes annuelles de PM2,5 respectaient la valeur guide de l'OMS (10 µg/m³). Le bénéfice économique associé est estimé à près de 5 milliards € par an.
- Près de 360 hospitalisations cardiaques et plus de 630 hospitalisations respiratoires par an dans les neuf villes pourraient être évitées si les concentrations moyennes annuelles de PM10 respectaient la valeur guide de l'OMS (20 µg/m³). Le bénéfice économique associé est estimé à près de 4 millions € par an.
- Une soixantaine de décès et une soixantaine d'hospitalisations respiratoires par an dans les neuf villes pourraient être évités si la valeur guide de l'OMS pour le maximum journalier d'ozone (100 µg/m³) était respectée. Le bénéfice économique associé est estimé à près de 6 millions € par an.

6.4. LES DIFFERENTS POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

A. LE DIOXYDE D'AZOTE (NO₂)

L'effet nocif des particules fines NO₂ sur la santé et sur l'environnement a été démontré :

EFFETS SUR LA SANTE



Les études épidémiologiques ont montré que les symptômes bronchitiques chez l'enfant asthmatique augmentent avec une exposition de longue durée au NO₂. On associe également une diminution de la fonction pulmonaire aux concentrations actuellement mesurées dans les villes d'Europe et d'Amérique du Nord. A des concentrations dépassant 200 µg/m³, sur de courtes durées, c'est un gaz toxique entraînant une inflammation importante des voies respiratoires [OMS, 2011].

EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT



Le dioxyde d'azote contribue au phénomène des pluies acides, qui appauvrissent les milieux naturels (sols et végétaux). Il participe également à la formation de l'ozone.

Répartition des émissions de NO₂ par secteurs en 2016

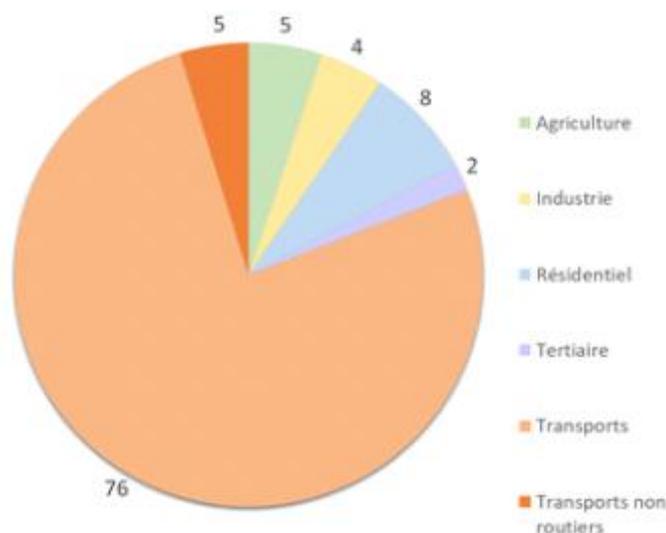


FIGURE 59 : REPARTITION DES EMISSIONS DE NO₂ SUR L'ÎLE DE NOIRMOUTIER EN 2016 PAR SECTEUR (%). SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE

Répartition par secteur	Agriculture	Industrie	Résidentiel	Tertiaire	Transports routiers	Transports non routiers
NO2 (kg/an)	6 249	5 514	9 509	2 295	94 380	5 858
NO2 (%)	5 %	4 %	8 %	2 %	76 %	5 %

TABLEAU 43 : NIVEAU D'EMISSIONS ET REPARTITION PAR SECTEUR DES NO2 SUR L'ÎLE DE NOIRMOUTIER EN 2016. SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE

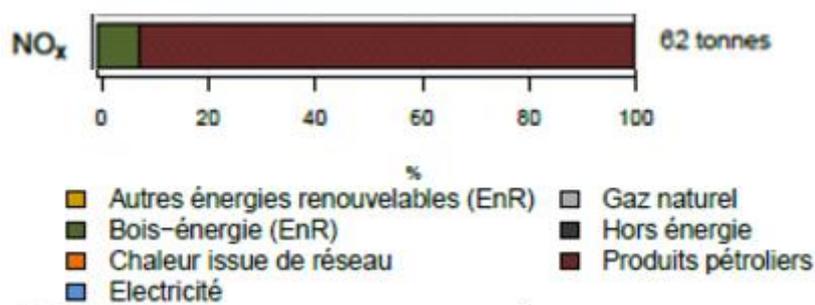


FIGURE 60 : REPARTITION DES EMISSIONS DE NO2 SUR L'ÎLE DE NOIRMOUTIER EN 2016 PAR SOURCE ENERGETIQUE (%) ET TOTAL ABSOLU. SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE

Sans surprise, une part importante de l'émission de NO₂ sur l'île de Noirmoutier (76% des émissions totales de NO₂ en 2016) est due au secteur des transports routiers. En comparaison 56% des émissions de NO₂ en France en 2018 étaient due aux transports routiers. Les produits pétroliers sont responsables à plus de 90% des émissions de NO₂ sur l'île en 2016. Les secteurs du résidentiel, des transports non routiers ou encore de l'agriculture contribuent beaucoup plus faiblement aux émissions totales de NO₂ et leur réduction peut être considérée comme un enjeu secondaire. Le secteur des transports non-routiers (ou « Autres transports ») englobent les moyens de transports mentionnés ci-dessous :

secteur PCAET niveau 1	sous-secteur BASEMIS	SNAP	intitulé SNAP
Autres transports	Pêche	080403	Pêche nationale
	Tramways	081100	Consommation d'énergie - tramways
		081104	Usure des freins, roues et rails - tramways
		081105	Usure des caténaires - tramways
	Transport aérien français	080501	Trafic domestique (cycle LTO < 1000 m)
		080505	Trafic domestique (cycle LTO < 1000 m)- Abrasion des pneus et des freins
		080506	Trafic international (cycle LTO < 1000 m)- Abrasion des pneus et des freins
	Transport aérien international	080502	Trafic international (cycle LTO < 1000 m) – hors GES
	Transport ferroviaire	080502cf	Climatisation embarquée - ferroviaire
		080203	Locomotives
		080204	Usure des freins, roues et rails
		080205	Usure des caténaires
	Transport fluvial	080302	Bateaux à moteurs/usage professionnel
		080304	Navigation intérieure de transport de marchandises
	Transport maritime français	080502tn	Transport frigorifique - maritime national
080402		Trafic maritime national dans la zone EMEP	
080405		Navires portuaires (drague, vedettes, servitude)	

FIGURE 61 : DETAIL DE LA DECOMPOSITION DU SECTEUR "TRANSPORTS NON ROUTIERS", SOURCE : EXTRAIT DU GUIDE METHODOLOGIQUE BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE (NOVEMBRE 2018)

Les principaux véhicules émetteurs de NO₂ sont les modèles diesel anciens, non équipés de filtres à particules. En 2018 selon l'ADEME, ils représenteraient encore environ un tiers du parc total en France¹⁹.

¹⁹Avis de l'ADEME, Émissions de particules et de NO_x par les véhicules routiers, Mai 2018

Émissions par habitants	Île de Noirmoutier	Vendée	Pays de la Loire
NO2 (kg/an/hab.mun)	13.1	12.1	13.5
NO2 (kg/an/hab.DGF)	6.3		

TABEAU 44 : COMPARAISON DES EMISSIONS DE NO2 (KG/AN/HAB) EN 2016. SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE

Le ratio d'émission du dioxyde d'azote par habitant est légèrement plus élevé sur l'Île de Noirmoutier par rapport aux niveaux départementaux et régionaux. Toutefois, ce chiffre est à relativiser : une part importante des émissions est due à la circulation intensive sur l'île pendant la période estivale avec le déplacement des visiteurs entrant et sortant de l'île. En effet, la prise en compte du déplacement d'une partie des résidents secondaires fournit un ratio de 6.3 kg/an/hab.DGF,

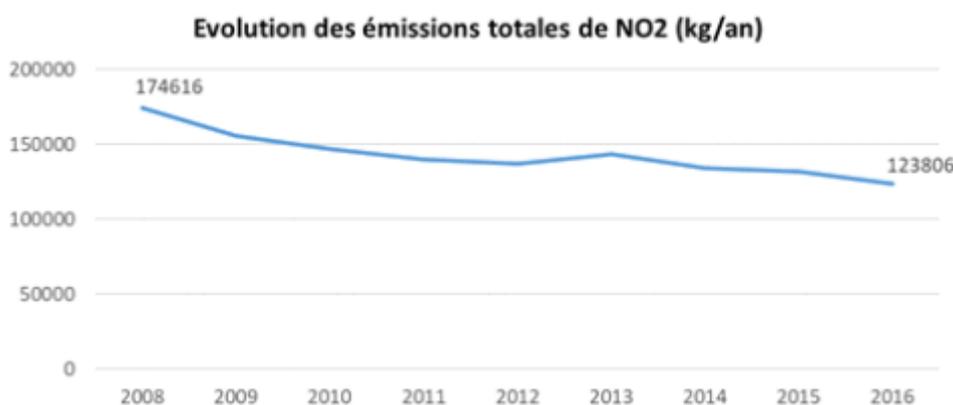


FIGURE 62 : ÉVOLUTION DES EMISSIONS TOTALES DES EMISSIONS DE NO2 SUR L'ÎLE DE NOIRMOUTIER ENTRE 2008 ET 2016. SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE

Une diminution de 29% des émissions totales de NO2 est observée entre 2008 et 2016. Cette diminution est plus importante que la baisse des consommations d'énergie du secteur transports routiers entre 2008 et 2016 (-6.5%). La baisse des émissions de NO2 est principalement due en France au renouvellement du parc, en termes de motorisations et de nouveaux carburants (carburants de synthèse, électricité, gaz naturel ...). Ces nouveaux modèles permettent de diminuer l'impact de la circulation des véhicules sans que leur nombre diminue. Depuis les années 1990, les normes Euro ont permis de réduire drastiquement les émissions polluantes à l'échappement des véhicules neufs, même si cette réduction est moins marquée dans le cas des véhicules Diesel.

Le développement des transports en commun est un levier intéressant afin de diminuer la quantité globale de déplacements, en particulier dans un contexte insulaire.

B. LES PARTICULES PM10 ET PM2,5

L'effet nocif des particules fines (PM10 et PM 2.5) sur la santé et sur l'environnement a été démontré :

EFFETS SUR LA SANTE

Aux concentrations auxquelles sont exposées la plupart des populations urbaines et rurales des pays développés et en développement, les particules ont des effets nuisibles sur la santé. L'exposition chronique augmente le risque de contracter des maladies cardiovasculaires et respiratoires, ainsi que des cancers pulmonaires [OMS, 2011]. Les particules fines peuvent véhiculer des substances toxiques capables de passer la barrière air/sang au niveau des alvéoles pulmonaires [ORS, 2007].

EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT

Les particules dégradent l'état des bâtiments et ont un impact direct sur le climat par absorption/diffusion du rayonnement solaire.

Il y a également un effet indirect sur la formation des nuages.

Répartition des émissions de PM10 par secteurs en 2016

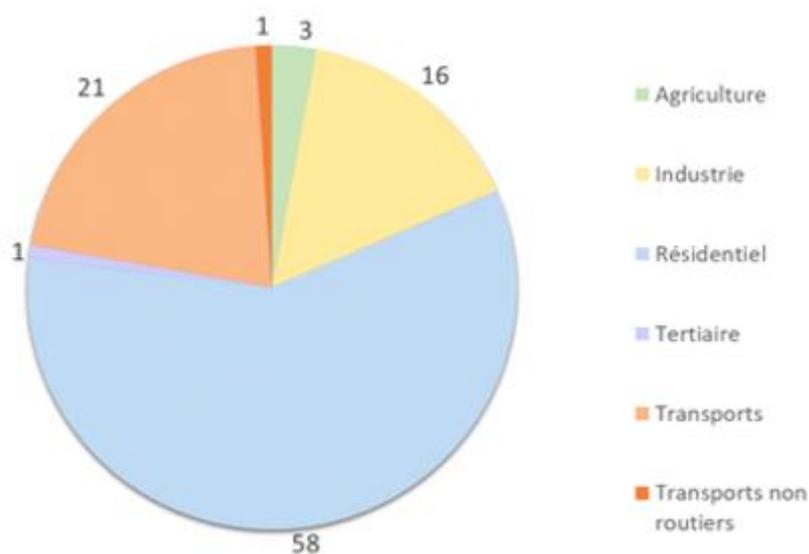


FIGURE 63 : REPARTITION DES EMISSIONS DE PM10 SUR L'ÎLE DE NOIRMOUTIER EN 2016 PAR SECTEUR (%).
 SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE

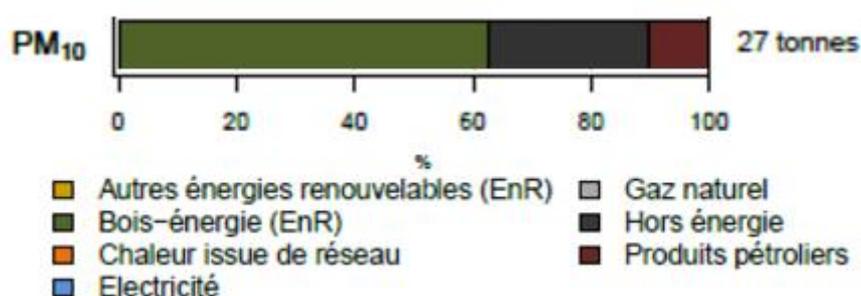


FIGURE 64 : REPARTITION DES EMISSIONS DE PM10 SUR L'ÎLE DE NOIRMOUTIER EN 2016 PAR SOURCE ENERGETIQUE (%) ET TOTAL ABSOLU. SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE

Répartition par secteur	Agriculture	Industrie	Résidentiel	Tertiaire	Transports routiers	Transports non routiers
PM10 (kg/an)	894	4 794	17 972	272	6 505	328
PM10 (%)	3 %	16 %	58 %	1 %	21 %	1 %

TABLEAU 45 : NIVEAU D'EMISSIONS ET REPARTITION PAR SECTEUR DES PM10 SUR L'ÎLE DE NOIRMOUTIER EN 2016. SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE

Sur l'île de Noirmoutier, la majeure partie des émissions de particules fines est due au secteur résidentiel (58%). Pour ce secteur, il s'agit essentiellement de la combustion de la biomasse par le

chauffage au bois (16% des logements chauffés sur l'île reposeraient sur la combustion du bois selon l'INSEE). Selon l'ADEME, 50% des équipements de chauffage domestique au bois seraient non-performants (35% de foyers fermés antérieurs à 2002 et 15% de foyers ouverts) en France en 2019. Plus de 60% des émissions de PM10 de l'île seraient dues à l'utilisation du vecteur bois.

Le secteur des transports est le second secteur émetteur (21%), avec des émissions par la combustion des véhicules diesel non équipés de filtres à particules ou des véhicules essences à injection direct ou des émissions indirectes (usure des pneumatiques, embrayages des freins...). L'industrie contribue à hauteur de 16% à l'émission des PM10, une proportion inférieure à la moyenne nationale (27%). Le secteur agricole n'est que très peu contributeur à l'émission de particules fines sur l'île de Noirmoutier (3%), cela étant principalement dû à la faible importance de l'activité d'élevage sur l'île (épandage, stockage des effluents, remise en suspension des particules lors des labours). Le tableau ci-dessous donne le détail des émissions absolues par secteurs :

Émissions par habitants	Île de Noirmoutier	Vendée	Pays de la Loire
PM10 (kg/an/hab.mun)	3.3	6	4.3
PM10 (kg/an/hab.DGF)	1.6		

TABEAU 46: COMPARAISON DES EMISSIONS DE PM10 (KG/AN/HAB) EN 2016. SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE

Rapportées au nombre d'habitants, le ratio des émissions de particules fines PM10 est plus bas que ceux du département et de la région, malgré la forte fréquentation de véhicules lors de la haute saison touristique.

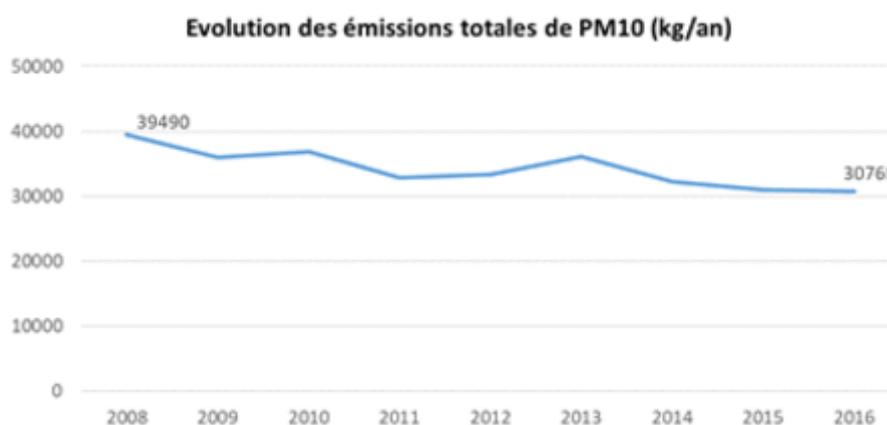


FIGURE 65 : ÉVOLUTION DES EMISSIONS TOTALES DES EMISSIONS DE PM10 SUR L'ÎLE DE NOIRMOUTIER ENTRE 2008 ET 2016. SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE

Les émissions de particules fines ont diminué de 22% sur l'île de Noirmoutier entre 2008 et 2016. Les particules fines PM10 émises par le parc de logements ont été réduites de 15% sur cette même période, ce qui fait du secteur résidentiel le principal contributeur à cette diminution. La consommation de bois-énergie de l'île n'ayant pas diminué entre 2008 et 2016 (voir paragraphe 4.2.3), la diminution de l'émission des PM10 du secteur résidentiel serait due au remplacement des appareils de chauffage au bois par des modèles plus performants ou leur conversion vers des équipements de chauffage reposant sur un autre vecteur énergétique.

Répartition des émissions de PM2.5 par secteurs en 2016

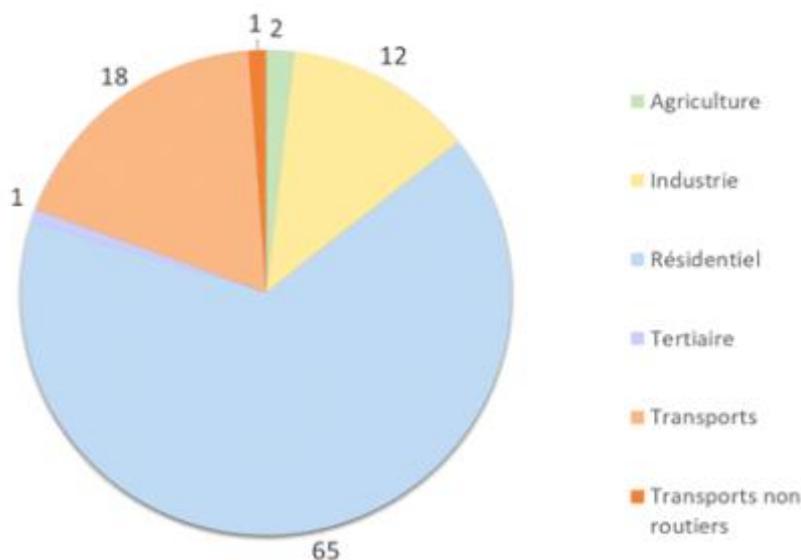


FIGURE 66 : REPARTITION DES EMISSIONS DE PM2.5 SUR L'ÎLE DE NOIRMOUTIER EN 2016 PAR SECTEUR (%). SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE

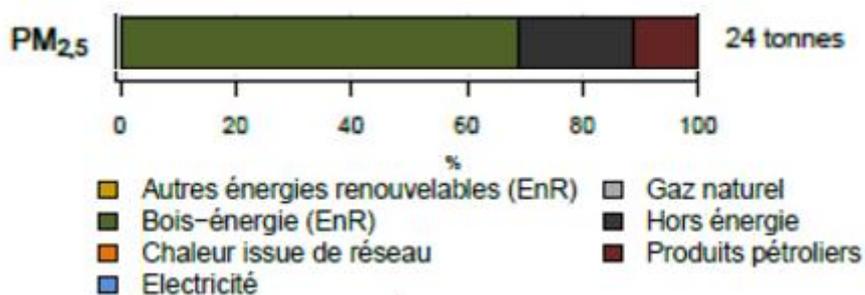


FIGURE 67 : REPARTITION DES EMISSIONS DE PM2.5 SUR L'ÎLE DE NOIRMOUTIER EN 2016 PAR SOURCE ENERGETIQUE (%) ET TOTAL ABSOLU. SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE

Répartition par secteur	Agriculture	Industrie	Résidentiel	Tertiaire	Transports routiers	Transports non routiers
PM2.5 (kg/an)	498	3 358	17 599	217	4 922	310
PM2.5 (%)	2 %	12 %	65 %	1 %	18 %	1 %

TABEAU 47 : NIVEAU D'EMISSIONS ET REPARTITION PAR SECTEUR DES PM2.5 SUR L'ÎLE DE NOIRMOUTIER EN 2016. SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE

Émissions par habitants	Île de Noirmoutier	Vendée	Pays de la Loire
PM2.5 (kg/an/hab.mun)	2.8	3	2.4
PM2.5 (kg/an/hab.DGF)	1.4		

TABLEAU 48 : COMPARAISON DES EMISSIONS DE PM2.5 (KG/AN/HAB) EN 2016.

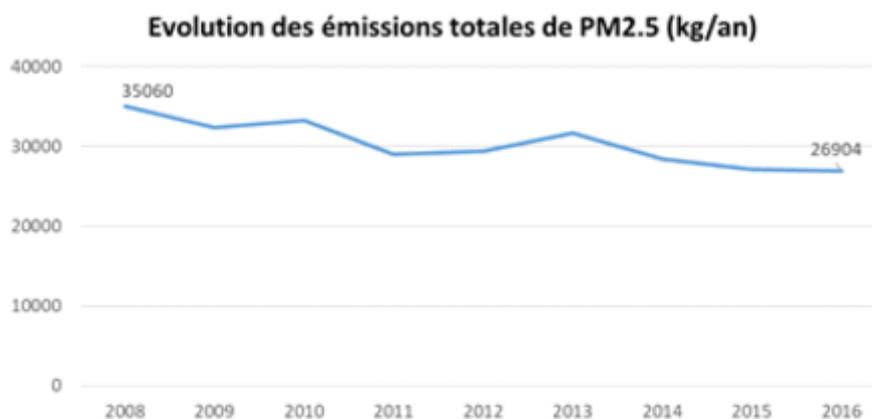


FIGURE 68 : ÉVOLUTION DES EMISSIONS TOTALES DES EMISSIONS DE PM2.5 SUR L'ÎLE DE NOIRMOUTIER ENTRE 2008 ET 2016.

SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE

Les émissions des particules fines PM2.5 ont des valeurs, une dynamique d'évolution et une répartition par secteur et par énergie très proches de celles des particules PM10. La seule différence notable est qu'il s'agit de particules secondaires, provenant de la transformation chimique dans l'atmosphère de polluants tels que le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote ou les composés organiques volatils. Les sources d'émissions sont sensiblement identiques. Dans la pratique, on relève généralement les niveaux les plus élevés en zone urbaine, à proximité du trafic automobile.

D'après l'ADEME, la priorité de la lutte porte actuellement davantage sur les PM2,5 que le PM10. Il a été démontré de manière certaine que les PM2.5 sont responsables d'atteintes fonctionnelles respiratoires, en particulier chez les individus vulnérables. Elles sont capables de pénétrer au plus profond de l'appareil respiratoire et d'atteindre les voies aériennes terminales, se déposant ensuite par sédimentation ou pénétrant dans le système sanguin.

C. LE DIOXYDE DE SOUFRE (SO₂)

L'effet nocif des SO₂ sur la santé et sur l'environnement a été démontré.

EFFETS SUR LA SANTE

Le SO₂ affecte le système respiratoire, le fonctionnement des poumons et il provoque des irritations oculaires. L'inflammation de l'appareil respiratoire entraîne de la toux, une production de mucus, une exacerbation de l'asthme, des bronchites chroniques et une sensibilisation aux infections respiratoires. Le nombre des admissions à l'hôpital pour des cardiopathies et la mortalité augmentent les jours de fortes concentrations en SO₂. La réaction avec l'eau produit de l'acide sulfurique, principal composant des pluies acides à l'origine de phénomènes de déforestation. [OMS, 2018]

EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT

Le dioxyde de soufre contribue à la formation des pluies acides. Outre leur effet direct sur les végétaux, ils peuvent changer les caractéristiques des sols. Du fait des substances acides qu'il génère, l'oxyde de soufre contribue aux processus de dégradation des matériaux.



Répartition des émissions de SO2 par secteurs en 2016

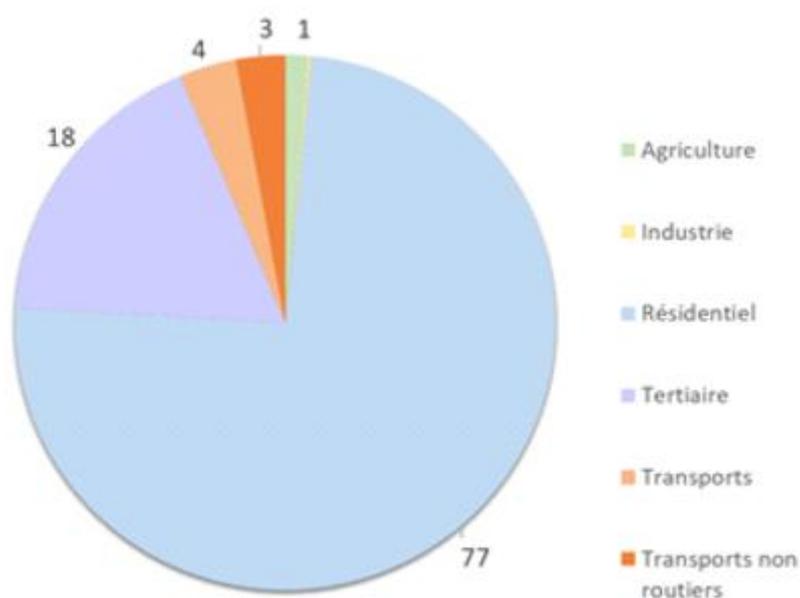


FIGURE 69 : REPARTITION DES EMISSIONS DE SO2 SUR L'ÎLE DE NOIRMOUTIER EN 2016 PAR SECTEUR (%). SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE

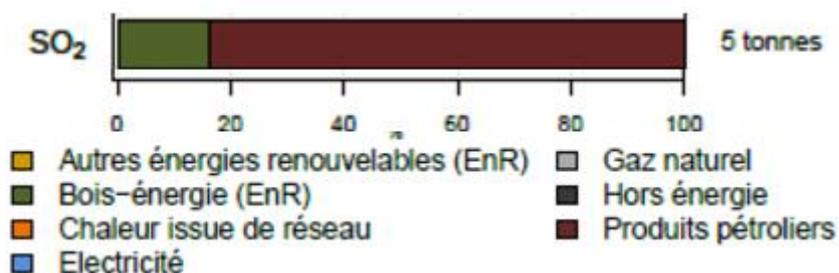


FIGURE 70 : REPARTITION DES EMISSIONS DE SO2 SUR L'ÎLE DE NOIRMOUTIER EN 2016 PAR SOURCE ENERGETIQUE (%) ET TOTAL ABSOLU. SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE

Répartition par secteur	Agriculture	Industrie	Résidentiel	Tertiaire	Transports routiers	Transports non routiers
SO2 (kg/an)	69	9	3795	907	174	149
SO2 (%)	1 %	0 %	77 %	18 %	4 %	3 %

TABLEAU 49 : NIVEAU D'EMISSIONS ET REPARTITION PAR SECTEUR DES SO2 SUR L'ÎLE DE NOIRMOUTIER EN 2016. SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE

Émissions par habitant	Île de Noirmoutier	Vendée	Pays de la Loire
SO2 (kg/an/hab.mun)	0.5	0.7	1.6

SO2 (kg/an/hab.DGF)	0.3		
---------------------	-----	--	--

TABEAU 50 : COMPARAISON DES EMISSIONS DE SO2 (KG/AN/HAB) EN 2016. SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE

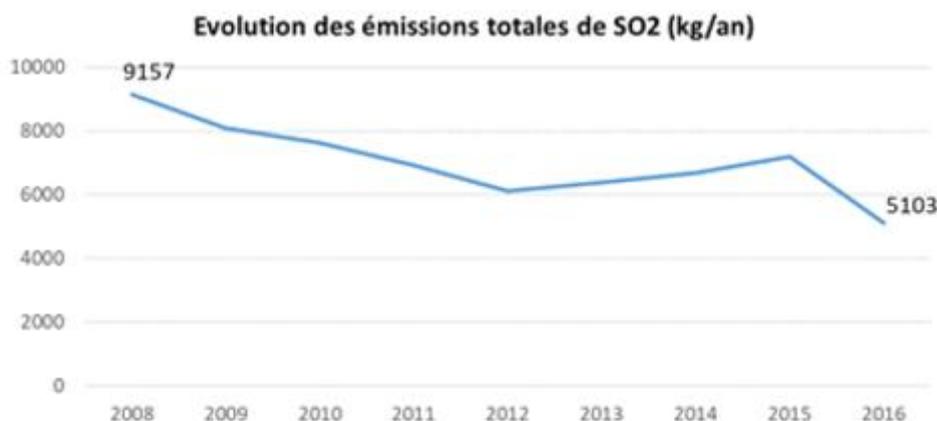


FIGURE 71 : ÉVOLUTION DES EMISSIONS TOTALES DES EMISSIONS DE SO2 SUR L'ÎLE DE NOIRMOUTIER ENTRE 2008 ET 2016. SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE. SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE

Les secteurs résidentiel et tertiaire sont les principaux contributeurs à l'émission de SO2 sur l'île de Noirmoutier (95% de la source des émissions totales). Le chauffage au fioul domestique est généralement la cause majoritaire de cette pollution. Les émissions de PM2.5 ont été réduites de 44% sur l'île entre 2008 et 2016, pendant que la consommation énergétique de produits pétroliers pour les secteurs résidentiel et tertiaire a diminué de 30% durant cette période. Le changement des appareils de chauffage au fioul vers des modèles plus performants ou leur remplacement par des appareils reposant sur d'autres vecteurs énergétiques (électricité, bois...) expliquent cet écart. Le ratio d'émissions de SO2 par habitant sur l'île reste inférieur par rapport aux standards départementaux et régionaux.

D. LES COMPOSES ORGANIQUES VOLATILS NON METHANIQUES (COVNM)

L'effet nocif des composés organiques volatils sur la santé et sur l'environnement a été démontré. Les composés organiques volatils sont issus des combustions incomplètes, de l'utilisation de solvants (peintures, colles), de dégraissants et de produits de remplissage de réservoirs automobiles, de citernes, etc.

EFFETS SUR LA SANTE

Les effets peuvent être très divers selon les polluants : cela peut aller de la simple gêne olfactive, à une irritation, à une diminution de la capacité respiratoire, jusqu'à des effets nocifs pour le fœtus et des effets cancérogènes en particulier pour des composés tels que le benzène. [Airparif]

EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT

Dans l'atmosphère les composés organiques volatils se dégradent et contribuent à perturber les équilibres chimiques avec, pour conséquence, la formation ou l'accumulation d'ozone. Ce sont des polluants indirects pour les hommes et les végétaux, qui contribuent également à la pollution olfactive. De plus, ces réactions chimiques provoquent un effet de serre additionnel, en captant les infrarouges réfléchis par la surface de la Terre au niveau de la troposphère. [ADEME, 2018]

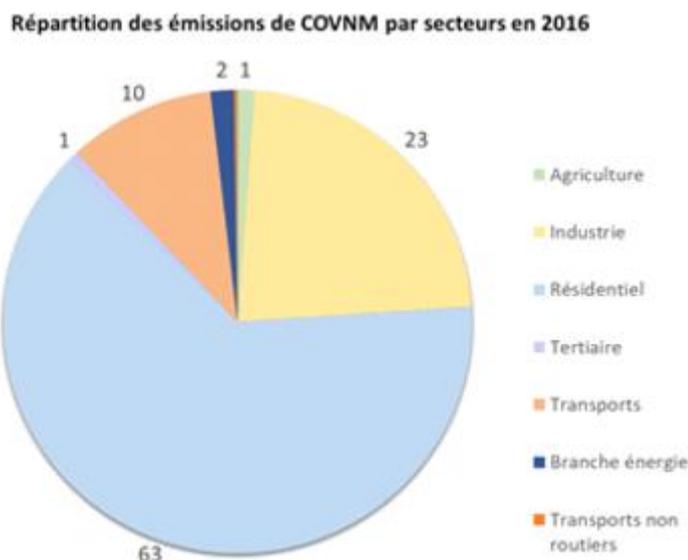


FIGURE 72 : REPARTITION DES EMISSIONS DE COVNM SUR LA CCIN EN 2016 PAR SECTEUR (%). SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE

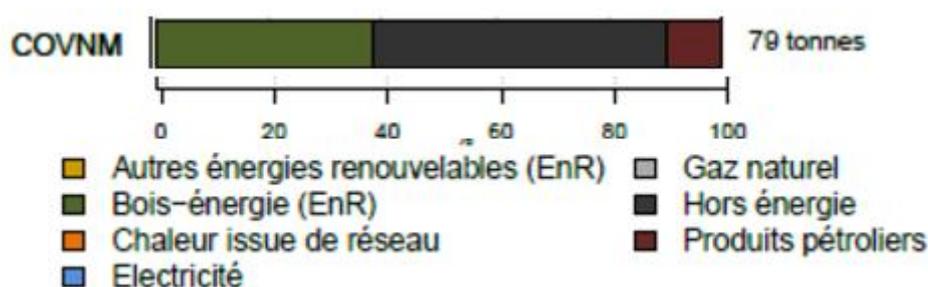


FIGURE 73 : REPARTITION DES EMISSIONS DE COVNM SUR L'ÎLE DE NOIRMOUTIER EN 2016 PAR SOURCE ENERGETIQUE (%) ET TOTAL ABSOLU. SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE

Les causes d'émissions de composés organiques volatils (COVNM) sont généralement variées : la consommation de carburant dans le transport routier, le chauffage au bois, l'utilisation de solvants, les activités industrielles (industrie chimique, agro-alimentaire...) ou encore les activités de construction. Sur l'île de Noirmoutier, la part majoritaire des émissions est due au secteur résidentiel (63%). L'industrie et les transports routiers (resp. 23% et 10%) occupent une place non-négligeable dans la hiérarchie des secteurs émetteurs de ce polluant.

Répartition par secteur	Agriculture	Industrie	Résidentiel	Tertiaire	Transports routiers	Transports non routiers	Branche énergie
COVNM (kg/an)	954	19 243	53 418	559	8 570	209	1 362
COVNM (%)	1 %	23 %	63 %	1 %	10 %	0 %	2 %

TABLEAU 51 : NIVEAU D'EMISSIONS ET REPARTITION PAR SECTEUR DES COVNM SUR L'ILE DE NOIRMOUTIER EN 2016. SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE

Émissions par habitants	Île de Noirmoutier	Vendée	Pays de la Loire
COVNM (kg/an/hab.mun)	2.8	3	2.4
COVNM (kg/an/hab.DGF)	1.4		

TABLEAU 52 : COMPARAISON DES EMISSIONS DE COVNM (KG/AN/HAB) EN 2016.

Le ratio d'émissions de COVNM rapporté au nombre d'habitants municipaux est proche de la moyenne départementale et régionale.

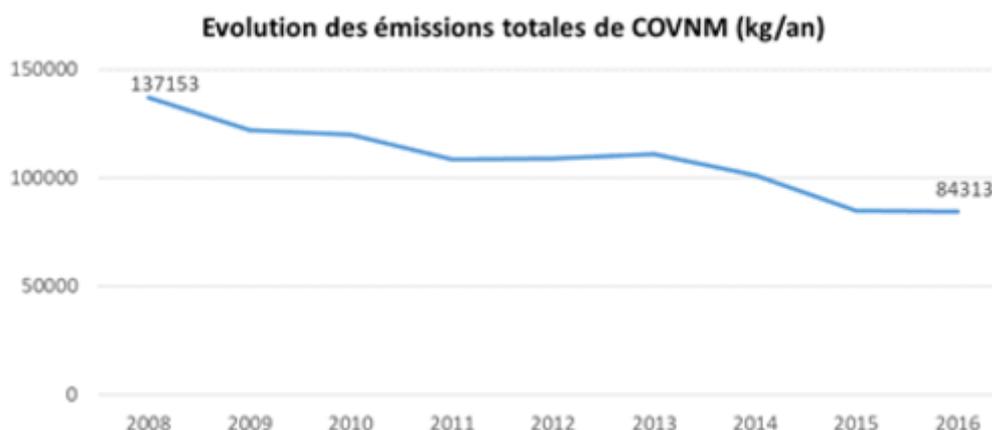


FIGURE 74 : ÉVOLUTION DES EMISSIONS TOTALES DES EMISSIONS DE COVNM SUR L'ÎLE DE NOIRMOUTIER ENTRE 2008 ET 2016.

SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE

Une diminution des émissions de COVNM de 40% a été observée lors de la période 2008-2016. Sur cette période, les émissions du secteur résidentiel et de l'industrie ont respectivement diminué de 21 et de 44 %.

Cette réduction de l'émission des COVNM est corrélée à la diminution de l'usage des combustibles fossiles à Noirmoutier entre 2008 et 2016 (produits pétroliers). La diminution des émissions, en particulier pour le secteur industriel, est vraisemblablement due à l'effet des protocoles et directives issues des réglementations européenne ou nationales, instaurées depuis les années 1990. Les principales mesures sont les suivantes :

- La directive européenne 1996/61/CE qui impose aux exploitants de mettre en œuvre les meilleures techniques disponibles (MTD) afin de diminuer la pollution aux COVNM.
- La directive européenne 1999/13/CE qui concerne les émissions dues à l'utilisation de solvants organiques dans certaines activités et installations.
- La directive 2001/81/CE du 23 octobre 2001, dite NEC (National Emission Ceilings), qui fixe des plafonds d'émission nationaux pour certains polluants atmosphériques, dont les COV.
- L'arrêté ministériel du 2 février 1998, concernant les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) soumises à déclaration, à enregistrement ou à autorisation : ce texte instaure des valeurs limites d'émissions (VLE) pour les COVNM, un plan de gestion des solvants ou encore un schéma de maîtrise des émissions.

E. L'AMMONIAC

L'ammoniac (NH₃) est majoritairement émis par le secteur agricole et résulte des déjections des animaux et des engrais azotés utilisés pour la fertilisation des cultures.



EFFETS SUR LA SANTE

Dans l’air, cette recombinaison des molécules d’ammoniac forme des particules secondaires très fines de nitrate ou de sulfate d’ammonium. Ces particules ont des effets encore peu estimés, mais préoccupants, à la fois sur la santé humaine en provoquant des maladies respiratoires ou cardiovasculaires, sur la santé des animaux d’élevage et sur l’équilibre des écosystèmes.

EFFETS SUR L’ENVIRONNEMENT

Le principal effet sur l’environnement est l’eutrophisation : un dépôt excessif de NH3 en milieu naturel conduit à une acidification des milieux. Il s’agit de la perturbation de l’équilibre biologique des sols et des eaux due à un excès d’azote par rapport à la capacité d’absorption des écosystèmes. L’enrichissement en azote provoque une évolution des espèces présentes et une diminution de la biodiversité. Un autre effet lié à l’ammoniac est l’acidification des sols, qui libèrent des ions H+ synonymes d’acidité. Ces polluants retombent sous forme de retombées sèches ou humides (pluies acides), ayant des effets sur les matériaux, les écosystèmes forestiers et les écosystèmes d’eau douce. [ADEME, 2018]

Répartition des émissions de NH3 par secteurs en 2016

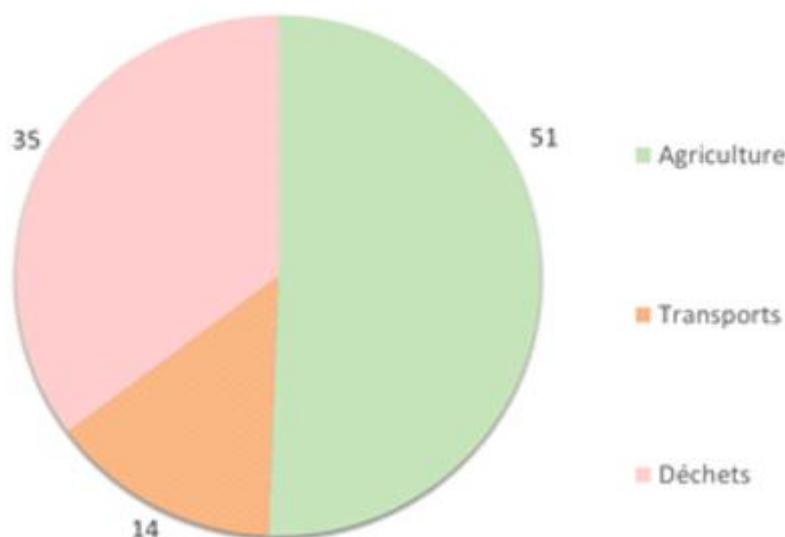


FIGURE 75 : REPARTITION DES EMISSIONS DE NH3 SUR L’ÎLE DE NOIRMOUTIER EN 2016 PAR SECTEUR (%). SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE

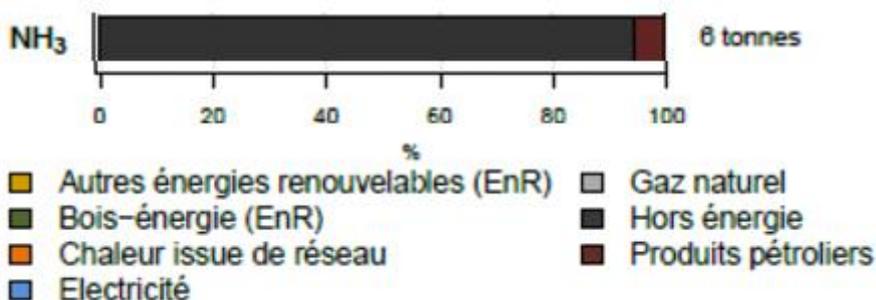


FIGURE 76 : REPARTITION DES EMISSIONS DE NH3 SUR L’ÎLE DE NOIRMOUTIER EN 2016 PAR SOURCE ENERGETIQUE (%) ET TOTAL ABSOLU. SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE

Répartition par secteur	Agriculture	Industrie	Résidentiel	Tertiaire	Transports routiers	Déchets
NH3 (kg/an)	3 470	0	0	2	974	2 413
NH3 (%)	51 %	0 %	0 %	0 %	14 %	35,00%

TABLEAU 53 : NIVEAU D'ÉMISSIONS ET RÉPARTITION PAR SECTEUR DES NH3 SUR L'ÎLE DE NOIRMOUTIER EN 2016. SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE

Le secteur agricole contribue en majorité aux émissions d'ammoniac de l'île de Noirmoutier (35% des émissions totale). Cette proportion reste toutefois inférieure à celle de la région Pays de la Loire et celle de la France (respectivement 98 et 94 %). La France est d'ailleurs actuellement le premier émetteur d'ammoniac de l'Union Européenne en 2019 avec 708 ktonnes émises par an (Source : CITEPA, Rapport SECTEN 2018). Comme évoqué dans la partie 4, du fait de sa nature, l'activité agricole sur l'île de Noirmoutier n'est que très peu émettrice de NH3 en raison du faible recours aux engrais azotés et du faible développement de l'élevage de bétail. L'agriculture noirmoutrine étant très faiblement émettrice d'ammoniac par rapport aux standards nationaux, la proportion de polluants générés par la décomposition des déchets occupe une part importante (35% du total des émissions).

Comme le montre la Figure 77 les émissions de NH3 de l'île de Noirmoutier dépendent de la nature intrinsèque des activités ou ont une origine naturelle, mais elles ne résultent que très peu de la consommation d'énergie : moins de 5% des émissions sont imputables à la consommation des produits pétroliers.

Émissions par habitants	Île de Noirmoutier	Vendée	Pays de la Loire
NH3 (kg/an/hab.mun)	0.7	30.8	21.4
NH3 (kg/an/hab.DGF)	0.3		

TABLEAU 54 : COMPARAISON DES ÉMISSIONS DE 5 (KG/AN/HAB) EN 2016. SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE

Comme évoqué ci-dessus, la contribution de l'agriculture aux émissions d'ammoniac étant très faible sur l'île de Noirmoutier, les émissions par habitant de l'île de Noirmoutier sont bien inférieures aux chiffres régionaux et nationaux.

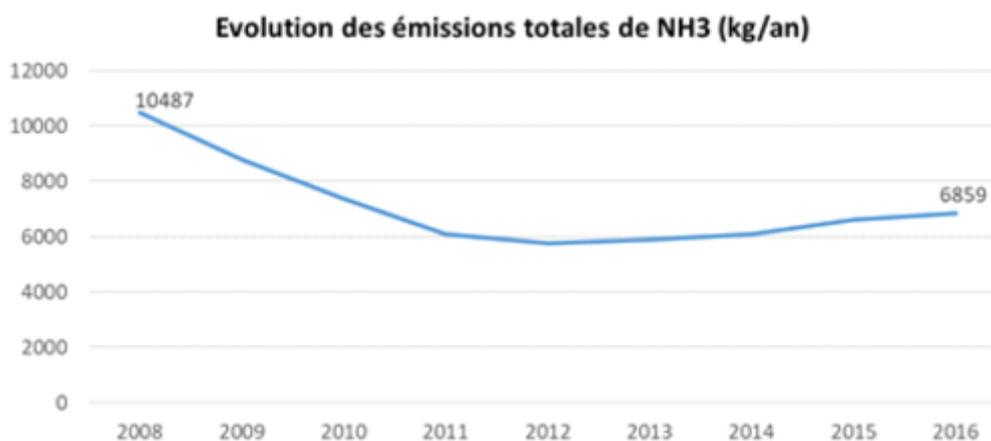


FIGURE 77 : ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS TOTALES DES ÉMISSIONS DE NH3 SUR L'ÎLE DE NOIRMOUTIER ENTRE 2008 ET 2016. SOURCE : BASEMIS® - AIR PAYS DE LA LOIRE

De même qu'au niveau national, les émissions d'ammoniac tendent à la diminution, entre 2008 et 2016, elles ont diminué de 35% sur l'île de Noirmoutier. La diminution des émissions d'ammoniac peut être liée à une diminution de l'utilisation d'engrais azotés pour la fertilisation des cultures.

Actualisation – Source : TEO Pays de La Loire

Les émissions de polluants atmosphériques sur le territoire s'élèvent en 2021 à 9 tonnes pour le dioxyde de soufre (SO₂), 237 tonnes pour les oxydes d'azote (NO_x), 31 tonnes pour les particules fines avec un diamètre inférieur à 10 µm (PM₁₀), 23 tonnes pour les particules fines avec un diamètre inférieur à 2,5 µm (PM_{2,5}), 8 tonnes pour l'ammoniac (NH₃) et 94 tonnes pour les Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM). La part d'émissions de chaque secteur d'activité sur le territoire varie en fonction du polluant considéré :

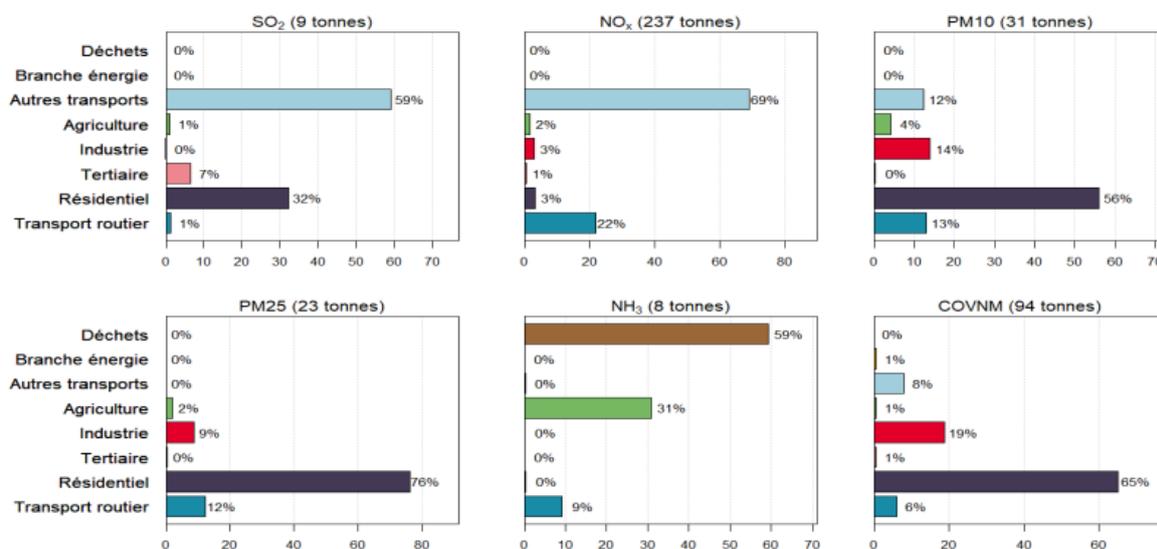


FIGURE 78. EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES A L'ECHELLE DE L'ILE DE NOIRMOUTIER (SOURCE : TEO PAYS-DE-LA-LOIRE)

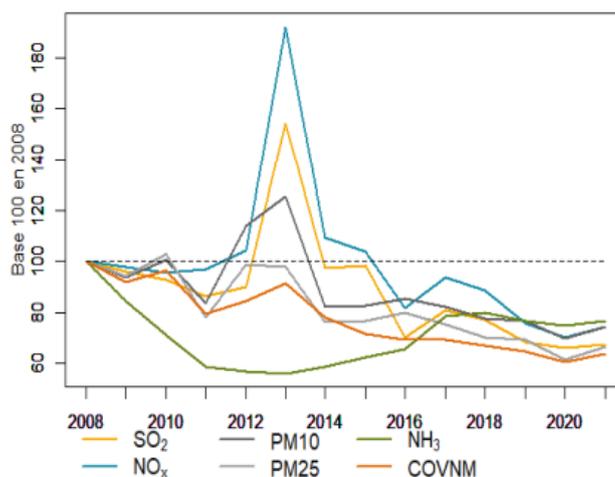


FIGURE 79. EVOLUTION DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES A L'ECHELLE DE L'ILE DE NOIRMOUTIER (SOURCE : TEO PAYS-DE-LA-LOIRE)

7. RESEAUX

7.1. SYNTHÈSE

Les réseaux sont les équipements qui permettent d'acheminer l'énergie, qu'il s'agisse de gaz, d'électricité ou l'énergie calorifique (chaleur et froid), des centres de production et/ou de stockage vers les points de consommation et/ou de stockage. Ces réseaux constituent donc un maillon essentiel dans le paysage énergétique du territoire. Le changement climatique a un impact sur la vulnérabilité des réseaux (dilatation du réseau, pertes en lignes, risque d'incendies, difficulté à refroidir les centrales, ...) ce qui augmenterait la fréquence et les durées de coupure d'électricité.

Le réseau électrique de l'Île de Noirmoutier présente :

- Une capacité réduite d'injection de productions électriques renouvelables, de 1 MW selon le S3REnR (le raccordement du futur parc éolien offshore n'est pas inclus dans le schéma).
- La présence d'un poste source à La Guérinière permet de valoriser la production des énergies renouvelables injectées sur le réseau basse ou moyenne tension, à destination du continent via la ligne de transport de 90 kV.
 - ➔ Le contexte de développement et d'intégration des énergies renouvelables électriques est donc limité sur l'île de Noirmoutier, du fait de son caractère insulaire. Un renforcement du réseau à long terme s'imposerait pour intégrer une éventuelle production massive maximisant le potentiel des ressources renouvelables terrestres.

Le réseau de gaz est absent sur l'île du fait du contexte insulaire. Contrairement à la région Pays de la Loire ou au département de la Vendée, **l'injection de biométhane n'est donc pas un enjeu sur l'île de Noirmoutier.**

Il n'y a pas à ce jour de réseau de chaleur collectif sur l'île de Noirmoutier. Le contexte de développement d'un tel réseau est assez peu favorable en raison de la douceur du climat et d'une densité de population plus faible durant l'hiver, la période où le besoin en chaleur est le plus fort.

7.2. RESEAU DE DISTRIBUTION D'ELECTRICITE

A. PRESENTATION GENERALE

Les réseaux électriques (transport et distribution) ont pour rôle d'acheminer l'électricité des sites de production vers les lieux de consommation, avec des étapes de baisse du niveau de tension dans des postes de transformation (cf. Figure 80).

La tension à la sortie des grandes centrales est portée à 400 kV pour limiter les pertes d'énergie sous forme de chaleur dans les câbles des lignes électriques de transport.

Puis, la tension est progressivement réduite au plus près de la consommation, pour arriver aux différents niveaux de tension auxquels sont raccordés les consommateurs (400 kV, 225 kV, 90 kV, 63 kV, 20 kV...) suivant leurs besoins en puissance.

Pour mémoire, la part électrique dans la consommation d'énergie totale de l'île de Noirmoutier en 2014 s'élevait à 37.2% (source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire) contre 22,9% pour la France en 2014. Cet écart est principalement dû à l'absence de réseau de gaz sur l'île de Noirmoutier.

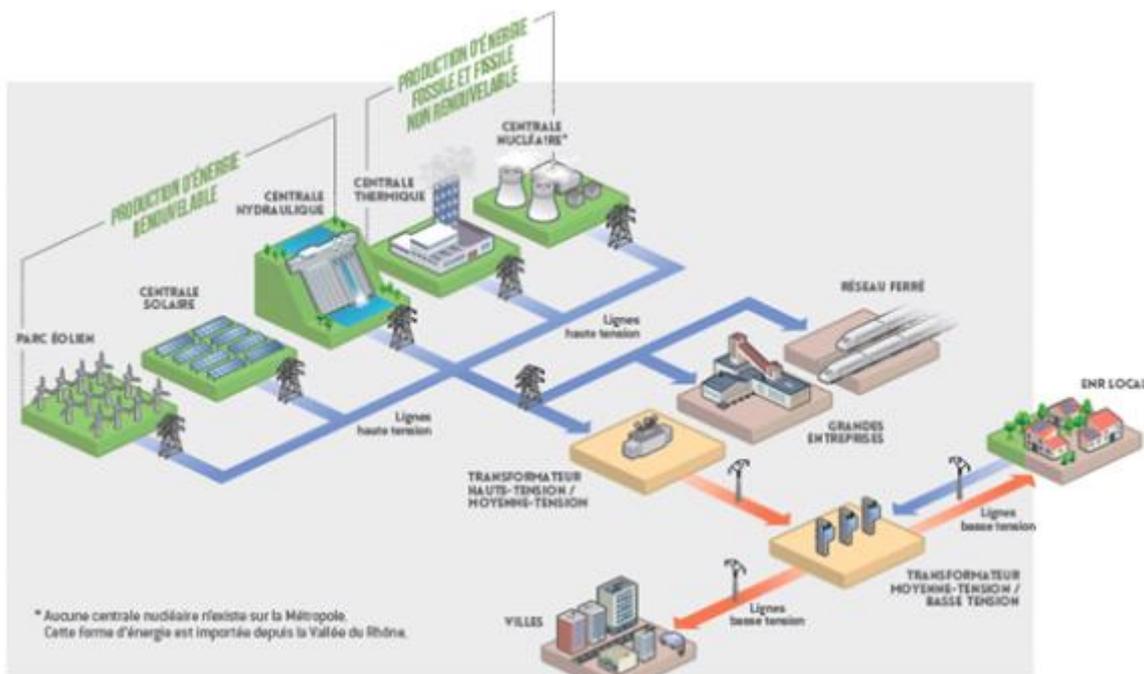


FIGURE 80 : LA PRODUCTION, LE TRANSPORT ET LA DISTRIBUTION D'ÉLECTRICITÉ. DIAGNOSTIC ÉNERGIE METROPOLITAIN, AUPA AGAM

À l'échelle nationale, la production électrique issue à 71,6% de la filière nucléaire, est de 529,4 TWh (production 2017) (cf. Figure 81). La loi de transition énergétique pour la croissance verte prévoit de réduire cette part à 50% d'ici à 2025 et d'augmenter en parallèle la part des énergies renouvelables électriques dans le mix français à 40% en 2030. Cette transition passe par une réduction indispensable de la consommation du territoire. Au niveau national, le gestionnaire de réseau RTE (Réseau Transport Électrique) fait état d'une part des énergies renouvelables dans la production d'électricité en baisse entre 2016 et 2017 (18,4% en 2017 contre 19,7% en 2016).

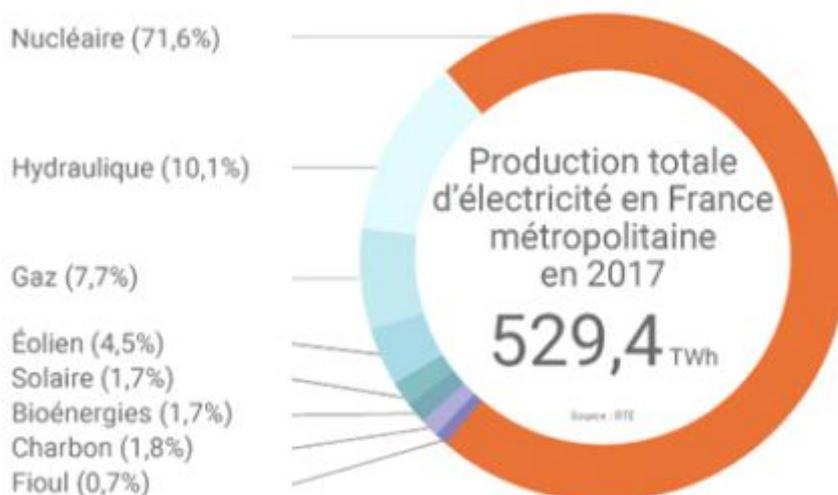


FIGURE 81 : REPARTITION DE LA PRODUCTION ÉLECTRIQUE FRANÇAISE EN 2017, SOURCE : CONNAISSANCE DES ÉNERGIES, RTE)

LE RESEAU PUBLIC DE TRANSPORT D'ÉLECTRICITÉ

Situé en amont des réseaux de distribution, il représente environ 78 000 km de lignes électriques, au niveau national. Ce réseau est géré par RTE et se compose de deux sous-ensembles :

- **Le réseau de grand transport et d'interconnexion** : 400 kV (absent sur la Figure 81). Il est destiné à transporter des quantités importantes d'énergie sur de longues distances. Il constitue l'ossature principale pour l'interconnexion des grands centres de production, disséminés en France et dans les autres pays européens. Son niveau de tension est de 400 kV, soit le niveau de tension le plus élevé en France.
- **Les réseaux de répartition régionale ou locale** : de 63 kV à 225 kV (en noir sur Figure 81). Ils sont destinés à répartir l'énergie en quantité moindre sur des distances plus courtes. Le transport est assuré en très haute tension (225 kV) et en haute tension (90 kV et 63 kV). Cette partie du réseau est gérée par RTE (Réseau de Transport d'Électricité). Ces réseaux desservent le territoire via des points de distribution afin de se raccorder aux réseaux de plus faible tension (<63kV).



FIGURE 82 : RESEAU DE TRANSPORT D'ELECTRICITE SUR L'ILE DE NOIRMOUTIER. SOURCE : GEOPORTAIL

Sur l'Île de Noirmoutier, l'infrastructure de transport d'électricité est présente sur les communes de Barbâtre et de La Guérinière (voir les figures ci-dessous). Les éléments du réseau de transport sont les suivants :

- La Liaison N°1 90 KV GUERINIERE-SAINT-JEAN-DE-MONTS
- La Liaison N°2 90 KV GUERINIERE-SAINT-JEAN-DE-MONTS
- Le poste source de LA GUERINIERE



FIGURE 83 : CARTE DU RESEAU DE TRANSPORT D'ELECTRICITE SUR LA COMMUNE DE BARBATRE. SOURCE : RTE

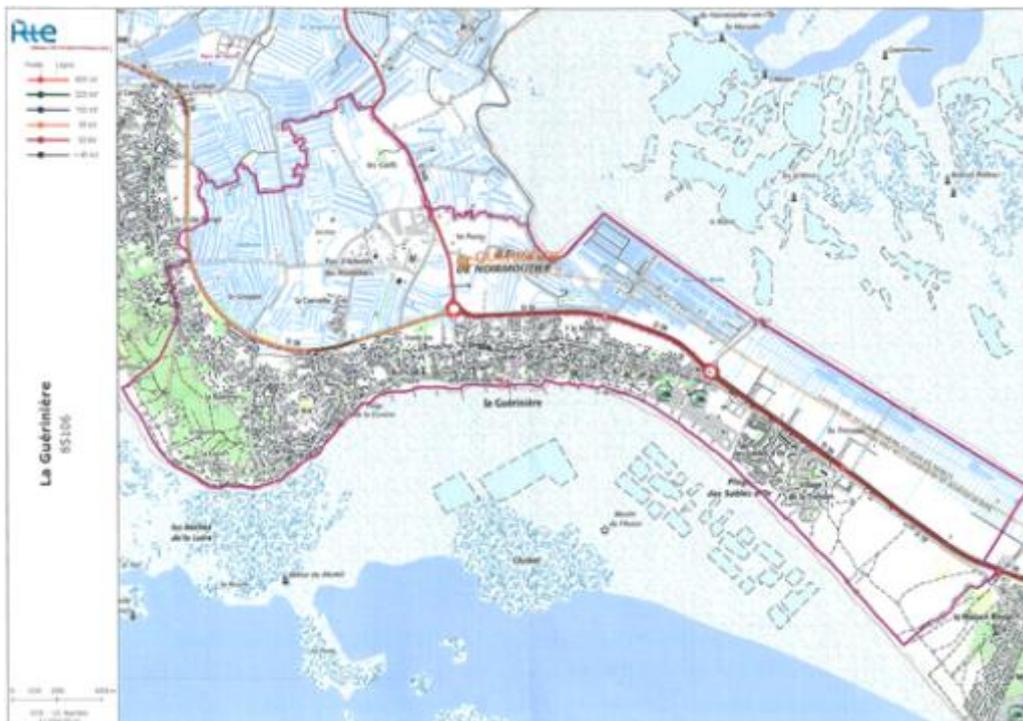


FIGURE 84 : CARTE DU RESEAU DE TRANSPORT D'ELECTRICITE SUR LA COMMUNE DE LA GUERINIERE. SOURCE : RTE

B. LE RESEAU DE DISTRIBUTION

Les réseaux de distribution sont destinés à acheminer l'électricité à l'échelle locale jusqu'au compteur du consommateur, c'est-à-dire aux utilisateurs en moyenne tension (PME et PMI) et en basse tension (clients du tertiaire, de la petite industrie et les clients domestiques). La Figure 85 explicite les lignes HTA (moyenne tension, entre 1 et 50 kV) sur le territoire de l'Île de Noirmoutier.

En fonction de la puissance des compteurs, le raccordement du réseau auprès des consommateurs s'effectue soit par ENEDIS (les puissances proposées aux particuliers sont de 3, 6, 9, 12, 15, 18, 24, 30 et 36 kVA et dépendent du profil de consommation de chaque ménage, les puissances proposées aux clients professionnels tertiaires et petites industries sont de 42 à 240 kVA), soit par RTE (pour les grandes industries ou le réseau ferroviaire par exemple, avec des puissances supérieures à 250 kVA).



FIGURE 85 : CARTE DES LIGNES HTA SUR L'ILE DE NOIRMOUTIER.

La gestion des réseaux électriques : injection et soutirage, stockage et équilibrage

Le raccordement consiste à connecter une installation de production ou de consommation d'énergie au réseau public d'électricité. Il est un préalable à l'accès au réseau, dont la transparence et l'aspect non-discriminatoire sont garantis par la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE).

Les installations de production d'énergie renouvelable (hydraulique, éolien, solaire, biomasse...) doivent être raccordées à un réseau électrique pour que l'électricité qu'elles produisent puisse être vendue, sur les marchés ou de façon contractuelle, notamment dans le cadre de mécanismes d'obligation d'achat ou d'appels d'offres, et pour que cette énergie puisse être utilisée par des consommateurs raccordés au réseau.

La bonne gestion des réseaux d'énergie est une problématique large qui implique de maîtriser :

- Ce qui est injecté sur le réseau : lorsque de l'énergie est produite, où est-elle injectée ? Selon quelle courbe de charge (quelle puissance à chaque instant) ? Avec quelle régularité ? Quelle prévisibilité ? Etc.
- Ce qui est soutiré du réseau : où l'énergie est-elle consommée ? Selon quelle courbe de charge (quelle puissance à chaque instant) ? Avec quelle régularité ? Quelle prévisibilité ? Etc.
- Ce qui circule sur le réseau : existe-t-il un équilibre entre la production et la consommation à chaque instant ? L'énergie en surplus peut-elle être stockée, où et comment ? La puissance appelée peut-elle être différée ou limitée (effacement...) ?

La connaissance et l'anticipation de ces éléments permettent de dimensionner les réseaux (section et type de fil, organes de coupure et de sécurité, maillage, etc.). Leur maîtrise à chaque instant est une condition pour la bonne gestion des réseaux et, de fait pour la qualité de l'énergie distribuée.

Dans le cas de l'électricité, l'équation est plus complexe que pour le gaz car l'électricité ne se stocke pas. Certains moyens de stockage existent mais ne peuvent être appliqués partout (comme dans le cas de l'hydroélectricité produite par les barrages) ou se développent avec des technologies émergentes (Hydrogène, batteries, power-to-gas...).

La qualité du réseau électrique est mesurée, entre autres, par un indicateur de continuité d'alimentation qui mesure (en %) le nombre de clients qui sont en écart par rapport à l'un ou l'autre des seuils réglementaires suivants (sur une année) :

- Plus de 6 coupures longues (supérieures à 3 minutes)
- Plus de 35 coupures brèves (entre 1 seconde et 3 minutes)
- 13 heures de durée cumulée de coupures longues

Cet indicateur est calculé à la maille départementale. Au niveau de la Vendée, cet indicateur était de 0.78% en 2016 et de 2.9% en 2017. Cette valeur est fluctuante suivant les années mais reste proche de la moyenne nationale (1,86%). Il y a donc peu de coupures et l'équilibre du réseau n'est donc pas une problématique dans les conditions actuelles de gestion du réseau départemental.

Les problématiques d'injection et de soutirage sur le réseau

L'injection

Hormis des cas spécifiques d'autoconsommation (voir ci-dessous), la production locale d'énergie électrique (photovoltaïque, éolienne, etc.) est donc injectée sur les réseaux gérés par ENEDIS. Pour le raccordement au réseau électrique, il convient de s'interroger sur les points suivants :

- La capacité du réseau à absorber cette production à l'endroit où elle a lieu. Le dimensionnement du réseau doit permettre d'accueillir la production à tout instant
- L'énergie produite doit être d'une qualité suffisante et, notamment, l'intermittence de la production doit être intégrée dans la gestion du réseau pour assurer son équilibre à tout instant
- Les coûts de raccordement doivent être pris en charge.

Le réseau de transport, géré par RTE, a notamment pour mission d'accueillir les nouveaux moyens de production en assurant dans les meilleurs délais le développement du réseau amont qui serait nécessaire. De même, ENEDIS doit assurer l'accès au réseau pour tous les producteurs dûment autorisés.

Le soutirage

Plusieurs situations d'appel de puissance importante devront faire l'objet d'une vigilance particulière afin d'éviter une surcharge des réseaux aboutissant à limiter les capacités de développement urbain :

- La question de l'installation des data center sur le territoire constitue une forte contrainte pour le réseau électrique qui reste encore insuffisamment identifiée par les collectivités.
- L'installation d'un data center en centre-ville par exemple, au-delà de l'emprise foncière mobilisée, a des implications significatives en termes de puissance appelée, de consommation d'énergie et de production de chaleur. Cela doit être anticipé en termes de renforcement des réseaux de distribution d'électricité et de gestion de la chaleur produite.
- Ce n'est en aucun cas anodin ou équivalent à l'installation d'une surface équivalente d'une activité tertiaire standard
- Le déploiement de stations de recharge pour véhicules électriques peut également nécessiter une prise en compte des réseaux, en amont des schémas d'implantation, mais n'implique pas nécessairement un renforcement de ces réseaux.

- L'impact sur les réseaux doit toutefois être analysé dans deux cas. Pour le développement de la recharge rapide qui provoque un fort appel de puissance sur une courte durée. Dans le cas de la création de centres de recharge pour des flottes de bus ou car de transport public électrique.

Anticiper la capacité d'électricité injectée sur le réseau

L'intégration des productions renouvelables électriques dans le réseau est planifiée dans le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables de la région Pays de la Loire adopté en 2015 (S3REnR Pays de la Loire). Ce schéma est établi par le gestionnaire du Réseau de Transport d'Électricité (RTE), en accord avec le gestionnaire des réseaux de distribution (ENEDIS) et permet de fixer à l'échelle de la région, les objectifs qualitatifs et quantitatifs d'injection des énergies renouvelables. Voici les objectifs régionaux de production d'EnR définis par la SRCAE à l'horizon 2020 :

Énergie	Objectifs à l'horizon 2020
Éolien	1 750 MW
Photovoltaïque	650 MW
Biogaz	45 MW
Bois-Énergie	31 MW
Hydraulique	14 MW
TOTAL	2490 MW

TABLEAU 55 : OBJECTIFS EN PUISSANCE DE PRODUCTION D'ENERGIE RENOUVELABLE A L'HORIZON 2020. SOURCE : S3REnR PAYS DE LA LOIRE

Au dépôt de ce schéma en 2015, la production d'énergie renouvelable en service et en file d'attente en Pays de la Loire était de 1 393 MW (1 025 MW en service et 368 MW en file d'attente). Le gisement intègre les énergies renouvelables terrestres, y compris les segments EnR raccordés sur les segments de basse ou moyenne tension, de puissance inférieure ou égale à 100 kVA. Les installations de cette puissance ont une puissance cumulée estimée à 89 MW.

L'objectif d'accueil supplémentaire de ces nouvelles unités de production d'énergies renouvelables à l'horizon 2020 est donc de 1 372 MW à l'échelle de la Région.

Au niveau de l'île de Noirmoutier, le S3REnR propose 1 MW de capacités réservées pour le raccordement des EnR au poste source de la Guérinière à l'horizon 2020. Comme vu précédemment, ce poste assure la liaison entre les lignes HTA et BT d'une part, et la ligne RTE 90 kV d'autre part. Le volume d'EnR terrestre actuellement en service (2015) et raccordé à ce poste source est actuellement de 0.2 MW (source : RTE).

Le potentiel d'énergie électrique renouvelable sur l'île de Noirmoutier est essentiellement assuré par la filière solaire photovoltaïque. Le déploiement de l'ensemble du potentiel solaire photovoltaïque sur l'île de Noirmoutier estimé dans la partie « Profil Climat » (15.8 GWh) correspondrait à environ 15 MWC de puissance installée. À titre indicatif, une atteinte de l'ensemble du potentiel à l'horizon 2050 correspondrait à l'installation de 1.8 MWC entre 2016 et 2020 (hypothèse d'installation linéaire). Compte tenu de la dynamique de développement de l'autoconsommation (près de la moitié des nouvelles demandes de raccordement concernant le secteur résidentiel enregistrées par ENEDIS au 1^{er} semestre 2017 concerne l'autoconsommation), il n'est pas attendu que le réseau accueille l'ensemble de ces 1.8 MW de puissance crête installée. Les chiffres de planification régionale du S3REnR sont donc cohérents avec le rythme de déploiement des énergies renouvelables sur l'île.

Le raccordement du futur parc éolien offshore des Îles d'Yeu et de Noirmoutier n'est pas comptabilisé dans le schéma. La liaison vers le réseau de transport du continent s'effectuera directement au niveau du poste source Soullans comme le montre la figure 86, via Fromentine.



FIGURE 86 : SCHEMA D'IMPLANTATION DU PARC EOLIEN OFFSHORE DES ÎLES D'YEU ET DE NOIRMOUTIER. SOURCE : RAPPORT DE LA COMMISSION D'ENQUETE PROJET EMYN.

C. L'EQUILIBRAGE ET LES RESEAUX INTELLIGENTS DU « SMART GRIDS »

L'une des principales problématiques des réseaux d'énergie, notamment électriques, se trouve être dans la gestion des pointes de consommations, liées surtout aux aléas climatiques, notamment en période hivernale, mais également à l'évolution des usages de l'électricité et des comportements.

L'anticipation de ces pics est aujourd'hui une question dont dépend la stabilité du réseau et la maîtrise du coût de ce dernier. La gestion des pics se fait en effet aujourd'hui de trois façons différentes : l'achat d'énergie produite par d'autres pays à un tarif prohibitif, l'activation de centrales d'appoint (principalement alimentées en charbon, gaz ou fuel, c'est-à-dire particulièrement polluantes) ou encore l'effacement, un processus qui consiste à éteindre certains équipements non indispensables pour une courte durée (exemple, à l'échelle d'une habitation : couper le chauffage électrique pendant 15 minutes ou repousser le lancement du lave-vaisselle).

Face à ces contraintes, les réseaux intelligents doivent permettre de passer de la solution de gestion de crise à celle de l'anticipation de celle-ci. Il s'agit d'utiliser les nouvelles technologies pour rationaliser et coordonner les différents usages énergétiques et diminuer ainsi la charge des consommations énergétiques sur le réseau, mais également pour gérer l'intermittence de certaines énergies (comme le solaire ou l'éolien) en l'absence de systèmes efficaces de stockage.

Le smart grid est un système électrique capable d'intégrer de manière intelligente les actions des différents utilisateurs, consommateurs et/ou producteurs afin de maintenir une fourniture d'électricité efficace, durable, économique et sécurisée.

La question du stockage de l'énergie constitue un maillon clé pour des smart grids efficaces.

Afin d'atteindre pleinement les objectifs du smart grid, de nombreux projets sectoriels sont actuellement en phase d'expérimentation.

7.3. RESEAU DE DISTRIBUTION DE GAZ

Les infrastructures gazières sont les installations (réseau de transport, réseaux de distribution, sites de stockage, terminaux méthaniers) qui permettent d'assurer l'approvisionnement en gaz des consommateurs.

En France, le gaz naturel est importé à 99 % (en 2015 principalement de Norvège à hauteur de 42,2%, de Russie à 11,4% et des Pays-Bas à 10,7%). Le pourcentage restant provient de l'injection de gaz de mine du Nord Pas de Calais et des injections de biométhane.

Les infrastructures gazières qui permettent d'importer le gaz et de l'acheminer jusqu'aux zones de consommation sont donc essentielles au bon fonctionnement du marché et à la sécurité d'approvisionnement :

- **Les réseaux de transport** permettent l'importation du gaz depuis les interconnexions terrestres avec les pays adjacents et les terminaux méthaniers. Ils sont également un maillon essentiel à l'intégration du marché français avec le reste du marché européen. Les consommateurs industriels sont généralement directement raccordés au réseau de transport de gaz (gazoduc), qui permet la fourniture d'une grande quantité d'énergie et d'une forte pression pour faire fonctionner les usines.
- **Les installations de stockage de gaz** contribuent fortement à la gestion de la saisonnalité de la consommation de gaz et à la fourniture de flexibilité nécessaire notamment pour l'équilibrage des réseaux de transport. Les sites de stockage sont situés principalement dans le centre et l'est de la France.
- **Les terminaux méthaniers** permettent d'importer du gaz naturel liquéfié (GNL) et ainsi de diversifier les sources d'approvisionnement en gaz naturel, compte tenu du développement du marché du GNL au niveau mondial. Ces terminaux sont localisés sur Boulogne-sur-Mer, Loire-Atlantique et dans le département du Nord.
- **Les réseaux de distribution** permettent l'acheminement du gaz depuis les réseaux de transport jusqu'aux consommateurs finaux qui ne sont pas directement raccordés aux réseaux de transport.

Du fait de sa situation insulaire, l'Île de Noirmoutier n'est pas desservie par le réseau de transport ou de distribution GRDF. D'après les données de l'inventaire BASEMIS, la consommation de gaz naturel de l'île s'élevait à 147MWh en 2016, soit 0.05% de la consommation d'énergie de l'île. L'intégralité de cette consommation est à destination du secteur des transports routiers.

7.4. RESEAUX DE CHALEUR ET DE FROID

Les réseaux de chaleur et de froid sont des solutions efficaces pour raccorder un nombre conséquent de logements à une production d'origine renouvelable, donc un levier important de la transition énergétique, notamment dans l'existant. Développés dans les années 1950, les réseaux de chaleur sont particulièrement présents dans les zones urbaines denses et sont alimentés en 2015 à près de 50% en énergies renouvelables en France. Les réseaux de chaleur et de froid présentent plusieurs intérêts :

- Une stabilité des prix de vente de la chaleur livrée,
- Un moyen de faire basculer plusieurs usagers vers un mode de chauffage vertueux,
- Une contribution à l'économie locale en mobilisant les sources d'énergies locales.

En France, les EnR&R mobilisées dans les réseaux de chaleur viennent en majorité des unités de valorisation énergétique (UVE, et en majorité liées à l'incinération des déchets ménagers) avec une part de 28,7%, suivies de près par la biomasse avec une part de 14,8% (source : Cerema), mais le gaz reste la ressource la plus mobilisée à hauteur de 36,9%.

Aucun réseau de chaleur n'est recensé sur l'île de Noirmoutier à ce jour.

7.5. VERS UNE SYNERGIE ENTRE RESEAUX D'ENERGIE

L'Île de Noirmoutier peut anticiper les évolutions des usages induits par la transition énergétique, telles que le raccordement de sources de production décentralisées intermittentes, ou l'alimentation des bornes de recharge des véhicules électriques en nombre croissant.

Ces évolutions appellent des adaptations des systèmes énergétiques, dont le coût ne pourra être maîtrisé qu'à condition d'optimiser et sécuriser davantage leur fonctionnement. C'est précisément la vocation des réseaux dits intelligents.

Par le recours simultané aux technologies numériques et électrotechniques, ils sont en mesure de procurer à la collectivité des solutions innovantes : des services avancés de livraison et d'évacuation d'énergie, mais aussi d'interaction en temps réel grâce à l'association de compteurs d'électricité et de gaz communicants. Le déploiement des réseaux intelligents représente, sur le plan national, une opportunité de développement économique chiffrée à plusieurs dizaines de milliers d'emplois.

L'interconnexion et le pilotage conjugué des réseaux d'électricité, de gaz, de chaleur et de froid, et la gestion active croisée des équipements qui leur sont raccordés, constituent également un champ à investir pour garantir l'équilibre offre/demande, par l'entremise de technologies émergentes telles que les solutions « power to gas » (susceptibles d'apporter, à terme, une réponse à la problématique du stockage de l'électricité excédentaire).

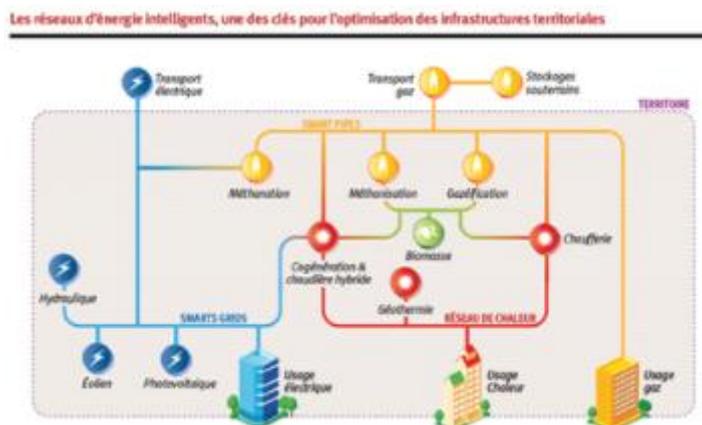


FIGURE 87 : SCHEMA ILLUSTRANT LES SYNERGIES POSSIBLES ENTRE LES DIFFERENTS RESEAUX D'ENERGIE. SOURCE : GRDF

8. PROFIL EAU

8.1. SYNTHÈSE

L'île de Noirmoutier ne dispose pas de ressources en eau potable pour répondre à ses besoins quotidiens. L'eau potable consommée sur l'île provient uniquement du continent, et plus spécifiquement du barrage d'Apremont. Le dérèglement climatique pourra entraîner la salinisation des nappes phréatiques, et plus particulièrement celles disposant d'eau douce, du fait de la remontée permanente des eaux sous la pression de la hausse du niveau marin. Vendée Eau a déjà pris ses dispositions pour sécuriser la connexion de tous les barrages Vendéens afin d'approvisionner Apremont et le nord-ouest Vendéen.

L'île dispose de deux stations d'épuration (la Salaisière à Noirmoutier- et la Casie) et une aire de lagunage offrant une capacité épuratoire de 67 500 EH devant répondre à la population permanente, secondaire et journalière. La conformité équipement et performance des deux stations est satisfaisante, et une partie de l'eau traitée est réutilisée pour l'irrigation des terres agricoles.

La gestion de l'eau de pluie peut être améliorée sur l'île.

8.2. CONTEXTE NATIONAL

La politique de l'eau en France est fondée sur quatre grandes lois et encadrée par la directive-cadre européenne sur l'eau. La directive-cadre sur l'eau s'inscrit dans un contexte législatif français déjà riche, dont elle est en partie inspirée. Les grands principes de cette politique ont été posés dès les années 1960. La directive cadre sur l'eau renforce cette politique en fixant des objectifs environnementaux portant notamment sur l'atteinte du bon état. La directive-cadre sur l'eau poursuit plusieurs objectifs notamment la non-dégradation des ressources et des milieux, le bon état des masses d'eau et la réduction des pollutions.

Contrairement aux enjeux énergétiques et climatiques, la France ne dispose pas d'objectifs nationaux en matière de maintien et de préservation du cycle de l'eau. Ces objectifs sont définis à l'échelle des grands bassins versants puis déclinés à l'échelle des bassins versants territorialisés. L'île de Noirmoutier est concernée par le SDAGE Loire-Bretagne et par le SAGE Baie de Bourgneuf et marais breton.

Celui-ci définit des objectifs nombreux portant sur l'ensemble des masses d'eau de son périmètre afin d'améliorer la connaissance et maintenir l'état quantitatif, écologique et chimique des masses d'eau. Parmi ces objectifs, sont listés ceux ayant trait à l'île de Noirmoutier :

- Poursuivre et améliorer le suivi des ressources et de leur exploitation
- Améliorer la gestion quantitative de l'eau douce du milieu et préserver les ressources en eau salée souterraine
- Limiter la concurrence entre les prélèvements d'eau pour l'usage alimentation en eau potable et pour les autres usages et développer les économies d'eau potable
- Améliorer la connaissance et la culture du risque inondation par débordement de cours d'eau et par submersion marine et promouvoir une gestion intégrée du risque inondation à l'échelle du bassin versant
- Limiter l'impact des assainissements collectifs et celui des assainissements non collectifs
- Réduire les transferts et améliorer l'autoépuration des eaux, réduire les apports agricoles et réduire les flux de nitrates vers le littoral
- Améliorer la gestion des pollutions portuaires et l'utilisation des équipements du littoral

- Encadrer les projets portant atteinte aux zones humides, assurer une gestion cohérente des marais rétro-littoraux, entretenir le réseau hydraulique et gérer l'eau et restaurer la continuité écologique des canaux du marais
- Lutter contre les espèces invasives

L'agence de l'eau Loire-Bretagne mène sur le territoire 23 actions concrètes pour protéger la ressource en eau, notamment économiser et mieux partager l'eau pour préserver une ressource vitale en réduisant les prélèvements d'eau de 10% en 5 ans.

8.3. LES MASSES D'EAU

Cinq masses d'eau sont identifiées sur l'île de Noirmoutier :

- Une masse d'eau souterraine

Nom	ID	État chimique			État quantitatif		
		2009	2015	Objectif de bon état	2009	2015	Objectif de bon état
Île de Noirmoutier	FRGG036	Bon	Bon	2015	Bon	Bon	2015

TABLEAU 56 : ÉTAT DE LA MASSE D'EAU SOUTERRAINE

Quatre masses d'eau côtière

Nom	ID	État chimique			État écologique		
		2009	2015	Objectif de bon état	2009	2015	Objectif de bon état
Baie - Bourgneuf	FRGC48	Bon	Bon	2015	Bon	Moyen	2015
Loire Large	FRGC46	Bon	Bon	2015	Bon	Bon	2015
ILE D'YEU	FRGC47	Non atteinte du bon état	Bon	2015	Bon	Bon	2015
Saint Jean de Mont	FRGC49	Bon	Bon	2015	Bon	Bon	2015

TABLEAU 57 : ÉTAT DES MASSES D'EAU COTIERE

L'étude de la qualité des masses d'eaux de l'île de Noirmoutier présente des indicateurs positifs montrant ainsi la bonne qualité des masses d'eau aux alentours de l'île. Seule la masse d'eau de la Baie de Bourgneuf présente un état écologique moyen, en régression par rapport à 2009 et en deçà des attendus. En effet, les objectifs fixés étaient de disposer d'une masse d'eau de bon état écologique dès 2015. Or cette masse d'eau côtière constitue un bassin majeur à l'échelle régionale pour les naissains de moules, une dégradation écologique du milieu pourrait impacter cette activité économique à terme.

Aucune masse d'eau liée aux cours d'eau et aux étendues d'eau n'est identifiée sur le territoire. Par ailleurs, les indicateurs proposés et la bibliographie ne permettent pas d'évaluer la pollution des masses d'eau aux micropolluants tels que les plastiques.

8.4. GESTION DE L'EAU POTABLE

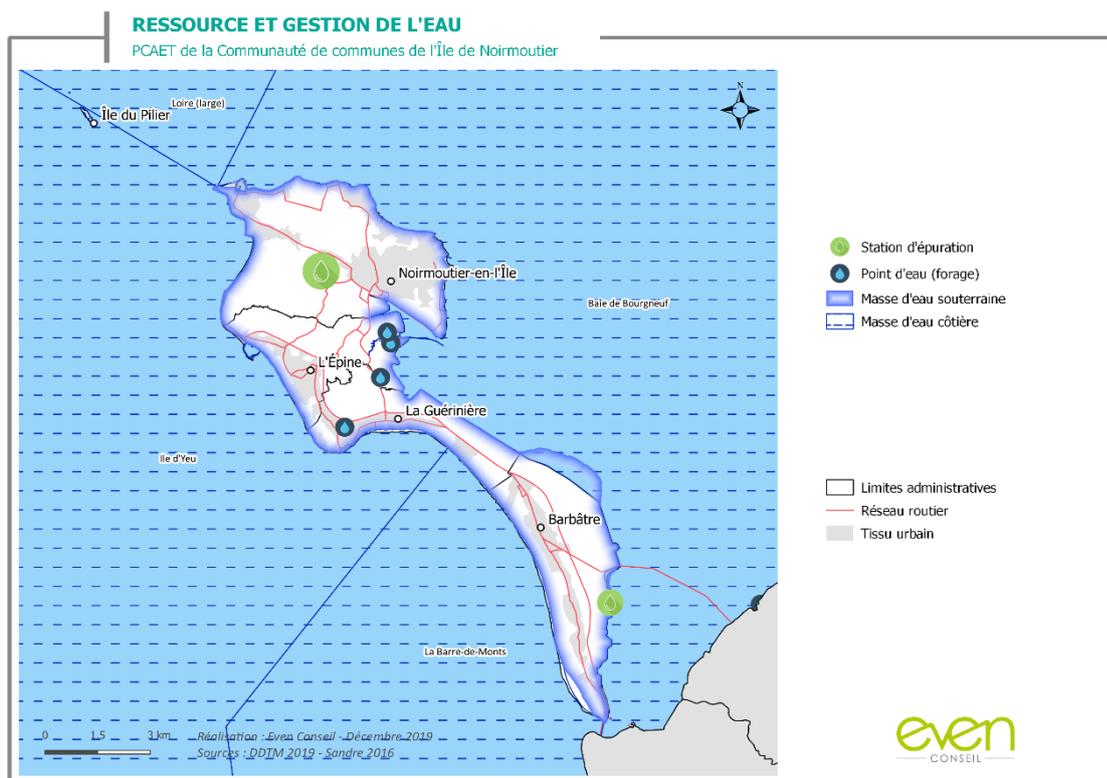


FIGURE 88 : REPRESENTATION GRAPHIQUE DES MASSES D'EAU

En 2019, l'eau potable consommée sur l'île de Noirmoutier provient essentiellement du continent. Elle est puisée au niveau du captage de la Verie qui puise l'eau dans une nappe phréatique de 380 330 m³. Ce captage est relié comme l'ensemble des eaux vendéennes à d'autres captages souterrains ou superficiels. Notamment, le captage de la Verie est interconnecté avec les secteurs de Villeneuve, Apremont, Machecoul et le Jaunay. Cependant, la gestion départementale des eaux rend plus complexe les flux d'eau d'un secteur à l'autre de la Vendée. Ainsi, certaines années comme en 2021, l'eau provient principalement du barrage d'Apremont et bénéficie d'un renfort du barrage du Jaunay en période estivale mais aussi du secteur Sud Vendée (Barrage du Graon/Finfarine...). L'eau potable consommée sur l'île de Noirmoutier est mixte, elle est constituée d'un mélange entre eau superficielle et eau souterraine.

À l'échelle du SIAEP du Marais Breton et de l'île, syndicat gestionnaire de l'eau potable sur l'île de Noirmoutier notamment, 204 litres d'eau potable sont consommés par habitant et par an. Il s'agit d'un taux supérieur à la moyenne nationale de 148 litres s'expliquant par l'attrait touristique des îles et de la côte vendéenne. En effet, la majorité des 13 entreprises qui consomment le plus d'eau potable sur l'île (plus de 6000 m³/jour/an) sont des campings, hôtels et équipements.

La qualité de l'eau potable mise à disposition est bonne puisqu'elle est conforme en matière bactériologique et physico-chimique depuis 2008 et que la présence de pesticides et de nitrates est jugée conforme vis-à-vis de la réglementation en vigueur.

Aussi, avec une perte de 1.1 m³/km/jour (51 100 litres/km/jour) soit un rendement du réseau de 87.6% à l'échelle du SIAEP, les fuites d'eau potable dans le réseau sont jugées correctes au regard de la réglementation nationale en vigueur. Il apparaît que le caractère rural du territoire appuyé par un éparpillement du tissu urbain nécessite un réseau important, source de fuites d'eau et d'un coût important de gestion et de réparation.

8.5. ASSAINISSEMENT ET GESTION DES EAUX PLOUVIALES

L'île dispose de deux stations d'épuration (la Salaisière à Noirmoutier- et la Casie) et une aire de lagunage offrant une capacité épuratoire de 67 500 EH (Équivalent-Habitant) pour une population municipale estimée à 9630 habitants (ou 19 452 habitants (population DGF)), soit un raccordement de plus de 98 % du territoire. Cet écart s'explique principalement par les flux touristiques majeurs en période estivale qui nécessitent une forte capacité de gestion des eaux usées issues des sites d'accueil des touristes (campings et hôtels) et des maisons secondaires. La conformité équipement et performance des deux stations est satisfaisante. La station de Noirmoutier-en-l'île est très ponctuellement en surcharge (2016 et 2017).

Les surcharges ponctuelles sont notamment dues à un volume trop important d'eaux pluviales s'engouffrant dans le réseau d'eau usée en période estivale lors de forte pluie. Pour y faire face, un bassin tampon en tête de station permet de stocker l'eau puis de la réinjecter dans la filière, évitant ainsi tout rejet d'eaux usées non traitées dans le milieu naturel. Les infiltrations d'eau de pluie sont réduites annuellement grâce à la rénovation des canalisations.

STATION	CODE	COMMUNES DESSERVIES	CAPACITE NOMINALE	CHARGE MAXIMALE ENTRANTE	DEBIT DE REFERENCE	DEBIT ENTRANT MOYEN	FILIERES DE TRAITEMENT	PRODUCTION DE BOUES	CONFORMITE EQUIPEMENT	CONFORMITE PERFORMANC E
LA SALAISIERE	0485163S 0001	L'Épine La Guéinière Noirmoutier-en-l'île	37 417 EH	41 808 EH	7 400 m3/j	2 862 m3/J	Boues	260.84 tMS/an	Oui	Oui
LA CASIE	0485011S 0001	Barbâtre	18 000 EH	72 14 EH	2 850 m3/j	603 m3/J	Boues	62.94 tMS/an	Oui	Oui

TABLEAU 58 : INDICATEURS 2017 DES STATIONS D'EPURATION DE L'ILE DE NOIRMOUTIER (PORTAIL DE L'ASSAINISSEMENT)

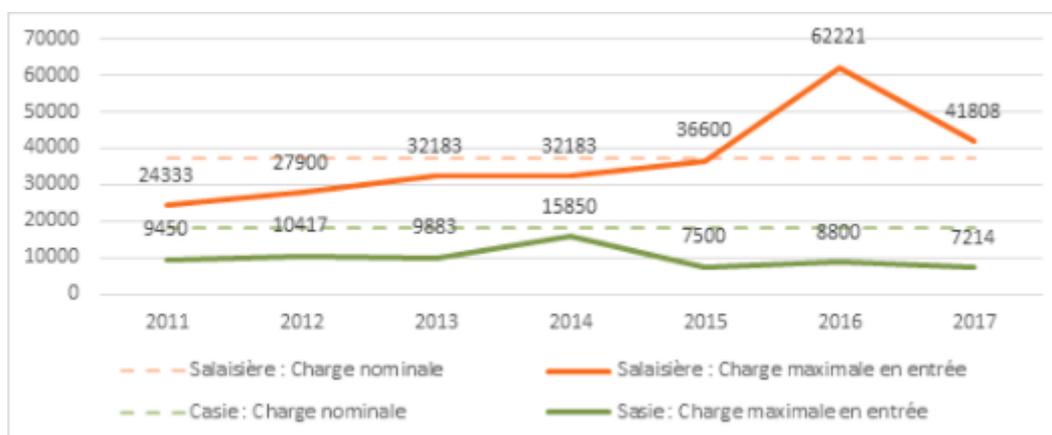


FIGURE 89 : CAPACITE EPURATOIRE DES STATIONS D'EPURATION DE L'ILE DE NOIRMOUTIER (PORTAIL DE L'ASSAINISSEMENT)

Les eaux traitées servent au monde agricole local pour l'irrigation de leurs parcelles. Les boues d'épuration permettent la production de près de 324 tonnes de matières sèches qui sont utilisées par les agriculteurs hors de l'île.

La Communauté de Commune de l'île de Noirmoutier a réalisé une étude préliminaire d'un Schéma Directeur de Gestion des Eaux Pluviales. Les actions sont portées par les communes. Cependant, les actions à mettre en œuvre n'ont pas encore été mises en œuvre.

L'assainissement non-collectif concerne une faible partie des bâtiments, correspondant à l'équipement des foyers de 225 habitants ou entreprises. Leur taux de conformité est proche des 61%.

Pour accompagner les résidents principaux à raccorder leur logement, la Communauté de Communes a mis en place une aide de 30 % à 40 % du montant des travaux (selon les revenus et plafonnée à 3000€ HT). Les toilettes sèches ne sont pas recensées à l'échelle de l'île, au vu des connaissances empiriques, ce dispositif semble très ponctuel.

9. PROFIL VULNERABILITE CLIMATIQUE

9.1.SYNTHESE

Le graphique ci-contre, présente la sensibilité du territoire (en rouge). De nombreux thèmes se situent en valeur négative, à l'intérieur de la ligne jaune représentant l'état actuel des enjeux de territoire. Ainsi, le dérèglement climatique renforcera négativement la sensibilité du territoire de la grande majorité des thèmes étudiés. Le dérèglement climatique constitue donc plus un risque pour l'île de Noirmoutier qu'une opportunité.

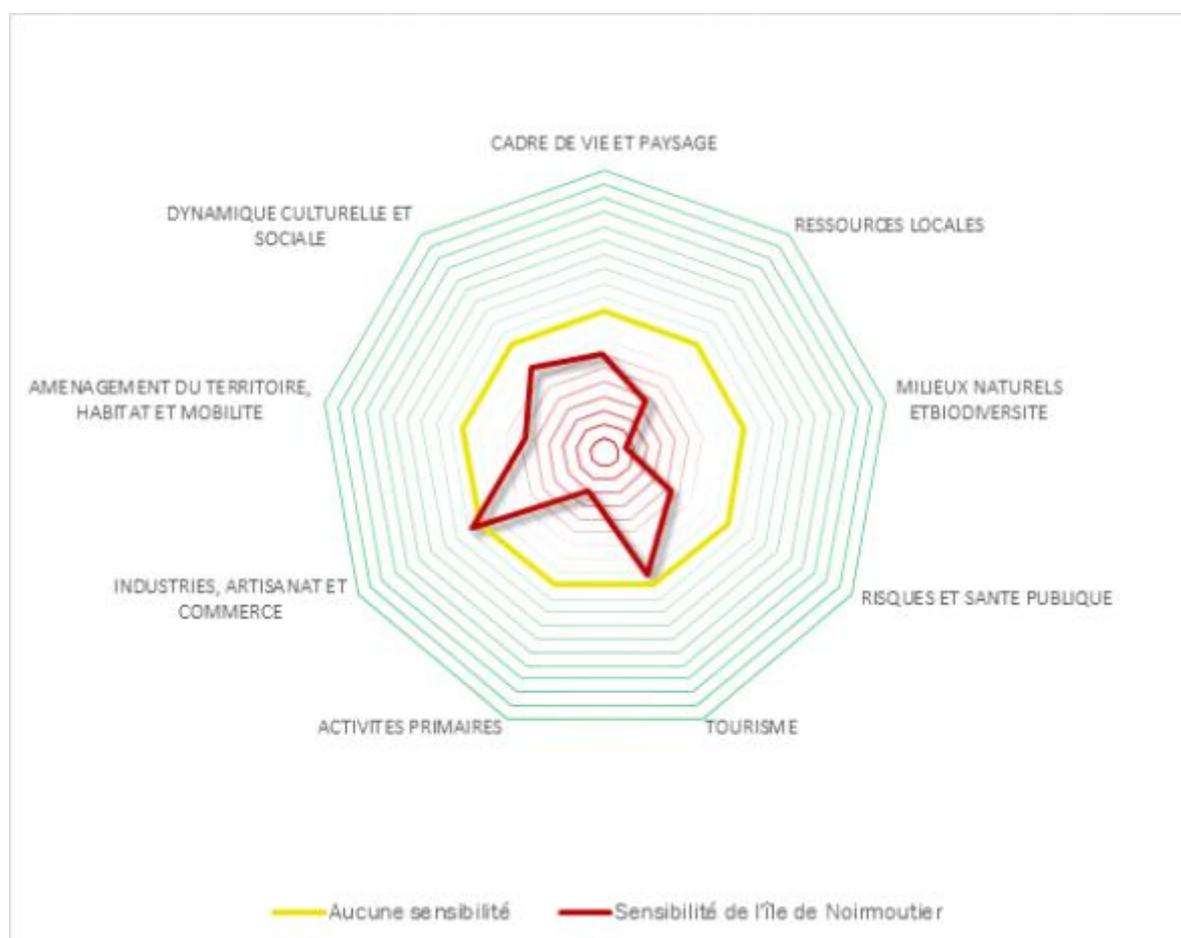


FIGURE 90 : LA SENSIBILITE DE L'ILE DE NOIRMOUTIER AU DEREGLEMENT CLIMATIQUE (EVEN CONSEIL)

Le dérèglement climatique impactera l'ensemble des composantes du territoire et ceci, quasi-exclusivement de façon négative. En effet, l'intégration des enjeux du territoire actuels dans les documents stratégiques de territoire est autant indispensable que le dérèglement climatique renforcera les faiblesses territoriales qui ont conduit à l'établissement de ces enjeux.

Si le renforcement de l'attractivité de l'île de Noirmoutier permet de poursuivre la dynamique touristique, commerciale et des services actuels, il engendrera des effets négatifs importants sur la biodiversité et les paysages, l'agriculture, les activités marines et les politiques de l'habitat.

Ainsi, le littoral et les marais constituent les ensembles les plus vulnérables du territoire, soumis notamment à la hausse du niveau de la mer, aux tempêtes et la hausse des températures. L'aménagement urbain, les activités économiques qui y sont liées et les modes d'habitation pourraient être soumis à des risques majeurs de submersion plus intenses et plus fréquents.

Sur l'ensemble du territoire, le dérèglement climatique influera sur l'identité locale en offrant un climat plus doux susceptible de transformer le paysage, les pratiques agricoles et maritimes et donc les modes de vie plus ou moins traditionnels des populations de l'île. La culture locale marquée par des modes de vie et des produits locaux devra s'adapter à de nouvelles conditions climatiques.

L'activité primaire est la filière économique qui sera la plus impactée. Toutes les filières agricoles et maritimes sont concernées. L'adaptation des pratiques et des modes de culture est donc un enjeu important pour répondre à la fragilité des coquillages et des poissons, aux dégradations du marais, à la salinisation des sols et à une possible indisponibilité d'eau douce sur l'île.

Enfin, en conséquence d'une attractivité renforcée, la capacité des habitants et des actifs à se loger sera rendue plus difficile du fait de la pression des logements secondaires, des locations entre particuliers, de l'installation de retraités et des activités touristiques.

Les principaux points de vulnérabilité de l'île de Noirmoutier face au dérèglement climatique sont les suivants :

Thèmes	Points de vulnérabilité de l'île de Noirmoutier au dérèglement climatique	Indice de vulnérabilité
PAYSAGE ET CADRE DE VIE	Dégradation des paysages littoraux	+
	Risque de disparition de certaines plages et de dunes naturelles	+
	Risque de submersion des marais	++
RESSOURCES LOCALES	La qualité de l'eau des masses d'eau et la possible disparition de la ressource en eau	+++
	L'augmentation des besoins en ressources énergétiques, en eau et en matériaux et de la production de déchets du fait de l'attractivité renforcée de l'île	++
RISQUES ET SANTÉ PUBLIQUE	Le renforcement des risques de submersion dans les zones basses notamment lors de tempêtes cumulant des marées hautes ou de fortes précipitations	+++
	La capacité des digues à résister en permanence à un volume d'eau conséquent	+++
	Un renforcement des risques liés aux mouvements de terrain plus ou moins impactant selon la réponse des sols aux nouvelles conditions climatiques. Les zones présentant un risque d'aléas lié aux argiles sont particulièrement concernées	++
	La population fragile qui devra s'adapter à des épisodes caniculaires de plus en plus fréquents et intenses et à de nouvelles maladies	++
MILIEUX NATURELS ET BIODIVERSITÉ	Des milieux écologiques liés aux marais fortement dégradés voire pour certains, submergés en permanence	+++
	Évolution des écosystèmes marins soumis à la hausse des températures et de l'acidification des sols	+++
	Difficulté des espèces terrestres aux migrations vers le Nord et adaptabilité difficile au regard de la hausse rapide des températures	+++
	Des ensembles forestiers fragilisés.	+++
ACTIVITÉS TOURISTIQUES	La capacité des sites touristiques et des équipements touristiques à s'adapter à l'évolution du niveau marin : plages, ports, polder...	++

	La capacité du territoire à répondre aux enjeux liés à un accroissement des flux touristiques journaliers voire permanents par rapport à l'environnement, la pression foncière et la pression sur l'habitat.	++
INDUSTRIES, ARTISANAT ET COMMERCES	Le risque de submersion des entreprises, commerces et équipements situés en zone basse	++
ACTIVITÉS PRIMAIRES	Une fragilisation des cultures du fait de la salinisation des sols	+++
	Des ressources piscicoles évoluant au fur et à mesure de l'évolution des conditions physiques des océans	+
	Une fragilisation du secteur de la conchyliculture	+++
AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE, HABITAT ET MOBILITÉ	Renforcement de l'attractivité de l'île et des équipements liés au tourisme.	+
	La capacité du territoire à répondre à la pression résidentielle et touristique accrue vis-à-vis des besoins en logement des populations	++
	Précarité des ménages au regard du coût des logements et de la mobilité induite	++
	Renforcement des flux routiers	+
DYNAMIQUE SOCIALE ET CULTURELLE	Anticipation du vieillissement de la population	++

9.2. NOTIONS ET CADRE REGLEMENTAIRE NATIONAL

Depuis 2011, la France s'est dotée d'un Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC) qui vise à planifier l'adaptation du territoire national aux changements climatiques. Le PCAET au travers son étude de vulnérabilité climatique constitue le volet de planification territoriale de la Communauté de Communes de l'Île de Noirmoutier.

Établi sur une période de 5 ans, un second PNACC a été adopté en 2018 intégrant les évolutions réglementaires et les engagements de la France vis-à-vis des sommets mondiaux : Stratégie Européenne d'adaptation au Changement Climatique en 2013, Accord de Paris en 2015 et Loire de Transition Énergétique pour la Croissance Verte. Il vise notamment deux objectifs :

- Protéger les Français face aux événements climatiques extrêmes ;
- Construire la résilience des principaux secteurs de l'économie face aux changements climatiques.

Plusieurs objectifs sont définis :

- Structurer et renforcer le pilotage et le cadre de suivi
- Protéger les Français des risques liés aux catastrophes dépendant des conditions climatiques
- Renforcer la résilience des écosystèmes pour leur permettre de s'adapter au changement climatique et s'appuyer sur les capacités des écosystèmes pour aider notre société à s'adapter au changement climatique.
- Renforcer la résilience des activités économiques aux évolutions du climat
- Améliorer la connaissance des impacts du changement climatique et diffuser largement l'information pertinente
- Renforcer l'action internationale de la France en matière d'adaptation au changement climatique

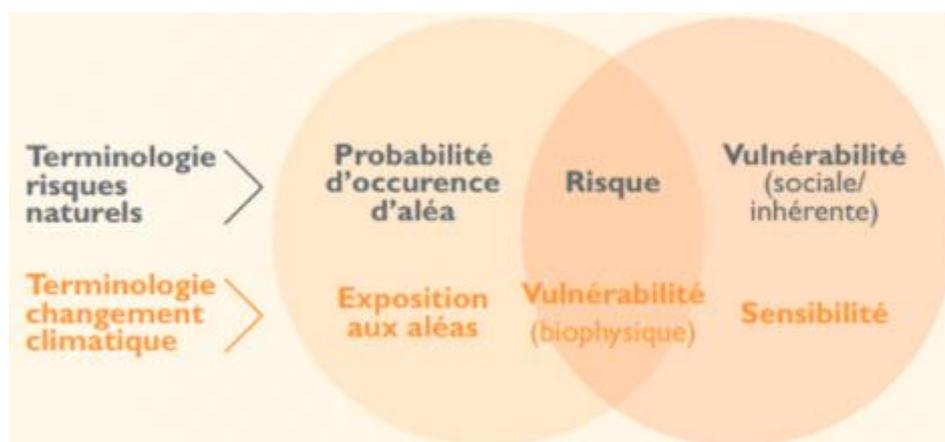


FIGURE 91 : LIEN ENTRE LA TERMINOLOGIE DES RISQUES NATURELS AVEC CELLE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Les terminologies des risques naturels et celle du changement climatique ont tendance à cohabiter sur la notion de vulnérabilité au changement climatique.

- **Exposition** : nature et degré auxquels un système est exposé à des variations climatiques significatives sur une certaine durée
- **Sensibilité** : propension d'un élément (organisation, milieu...) à être affecté, favorablement ou défavorablement, par la manifestation d'un aléa
- **Vulnérabilité** : niveau de vulnérabilité (aussi appelé niveau de risque) s'évalue en combinant l'exposition et la sensibilité du territoire

9.3. ANALYSE DE L'EXPOSITION PASSEE

L'île de Noirmoutier bénéficie de conditions climatiques privilégiées grâce à l'influence de l'océan Atlantique, avec des températures douces, une faible amplitude thermique annuelle avoisinant 12,5°C, des hivers doux et des étés tempérés. Le rôle modérateur de l'océan se fait particulièrement sentir au niveau des températures minimales et maximales absolues :

- Le nombre de fortes gelées ($T^{\circ} < -5^{\circ}\text{C}$) est très faible (0,8 par an environ) ;
- Les fortes chaleurs sont également rares (les 30°C ne sont dépassés que 2,5 fois en moyenne par an).

L'île de Noirmoutier bénéficie d'un ensoleillement important (entre 2100 et 2400 heures par an), dont 550 heures pour les mois de juillet et août. Il est comparable à celui de Carcassonne avec 2 100 heures pour l'année. Les précipitations y sont relativement faibles, avec une différence entre le Sud et le Nord, ce dernier secteur bénéficiant de moins de précipitations avec 620 mm/an en moyenne. Le bilan hydraulique est contrasté puisqu'il est excédentaire en hiver (octobre à mars, maximum en janvier) et déficitaire en été (avril à septembre, maximum en août).

Des données sur la fréquence et la vitesse des vents ont été enregistrées entre 1991 et 2000 à la station de l'île d'Yeu. Comme tous les secteurs sous l'influence de l'Océan Atlantique, les vents dominants observés sur l'île d'Yeu et comparables à ceux observés sur l'île de Noirmoutier, sont orientés Est et Ouest. Les vents les plus violents ($> 8 \text{ m/s}$) sont orientés Ouest et Ouest/Sud-Ouest.

Les analyses suivantes s'appuient sur les données fournies par Météo France pour l'île de Noirmoutier. L'ensemble des données concernant la station météorologique la plus proche à savoir celle située sur l'île d'Yeu. Malheureusement, les données localisées fournies par Météo France ne permettent pas de réaliser une analyse historique fine puisque les données annuelles disponibles portent sur 1999 à nos jours, complétées des données moyennes sur les périodes 1981-2010 (Météo France) et 1976-2005 (Données DRIAS (Météo France, IPSL, CERFACS, CNRM-GAME)).



A. ÉVOLUTION DES TEMPERATURES PASSEES

Depuis 1999 jusqu'en 2017, les données annuelles fournies par Météo France mettent en évidence des températures maximales moyennes de 16,3°C et minimales moyennes de 10,3°C, des valeurs supérieures à celle de la période 1981-2010, respectivement de 16°C et 10,1°C. L'année 2014 a été l'année la plus chaude de la période étudiée, 2011 venant ensuite.

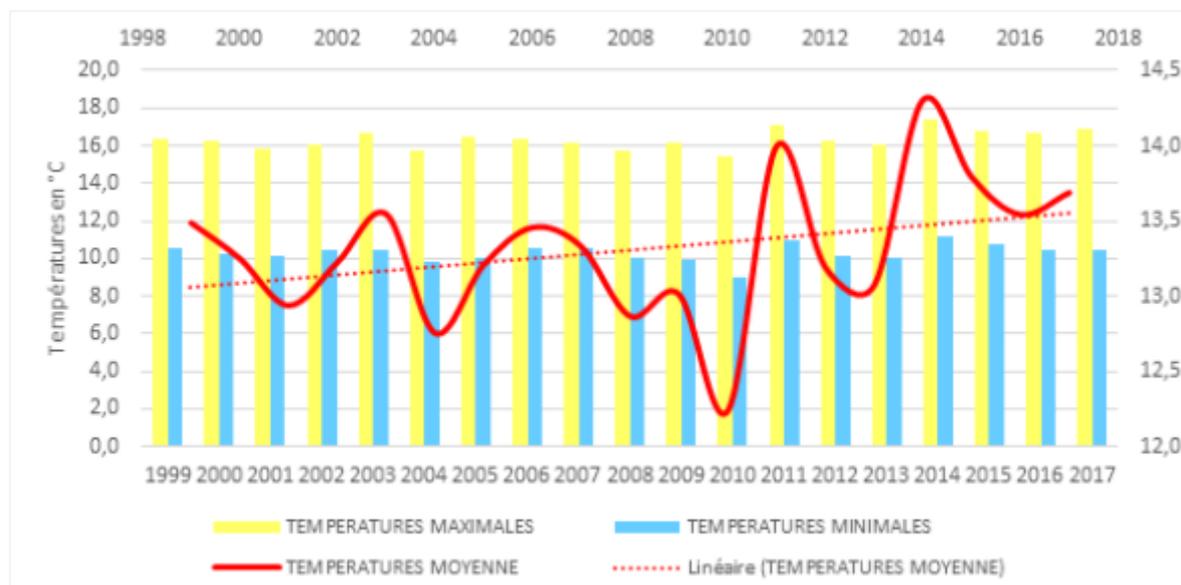


FIGURE 92 : ÉVOLUTION DES TEMPERATURES MAXIMALES ET MINIMALES (METEO FRANCE, EVEN CONSEIL)

Malgré une période d'analyse relativement courte, l'évolution des températures semble être en constante augmentation avec 14 années sur 18 aux températures supérieures à la moyenne 1981-2010. L'écart à la moyenne observée est alors de +0.3°C.

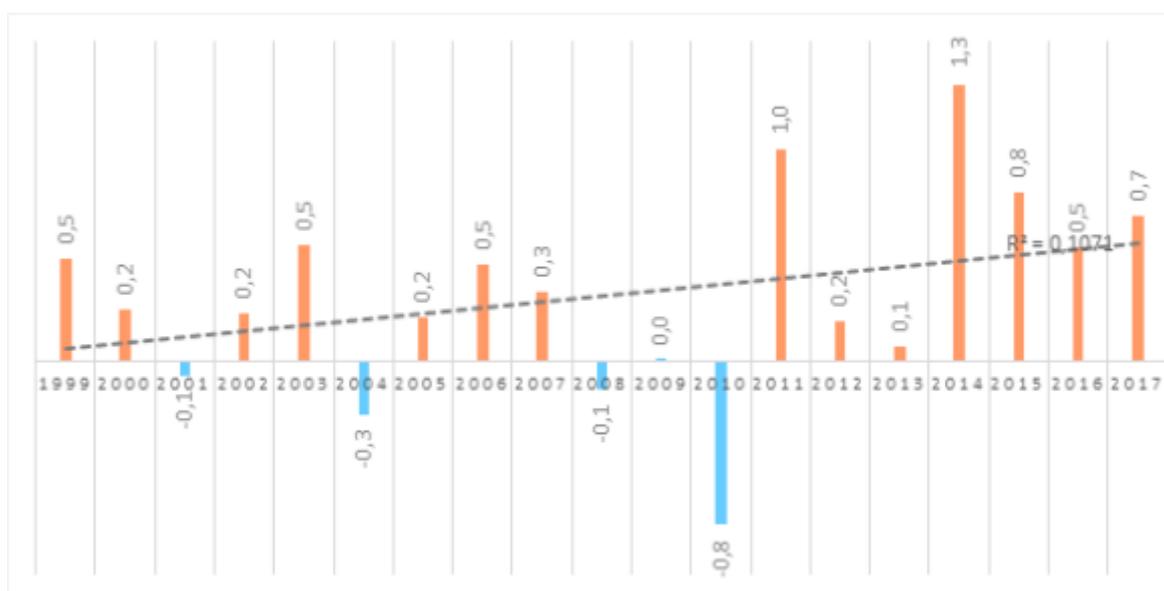


FIGURE 93 : ÉVOLUTION DES TEMPERATURES PAR RAPPORT A LA MOYENNE 1981-2010 (METEO FRANCE, EVEN CONSEIL)

Les pics de chaleur annuels connus dans la station météorologique de référence sont de 32°C en moyenne sur la période 1999-2017 tandis que les pics de froids annuels sont de -3°C. L'évolution de ces pics ne peut être comparée à la période 1981-2010 par manque de données disponibles, cependant, il apparaît sur la période récente une légère augmentation de ceux-ci ces dernières années en fréquence.

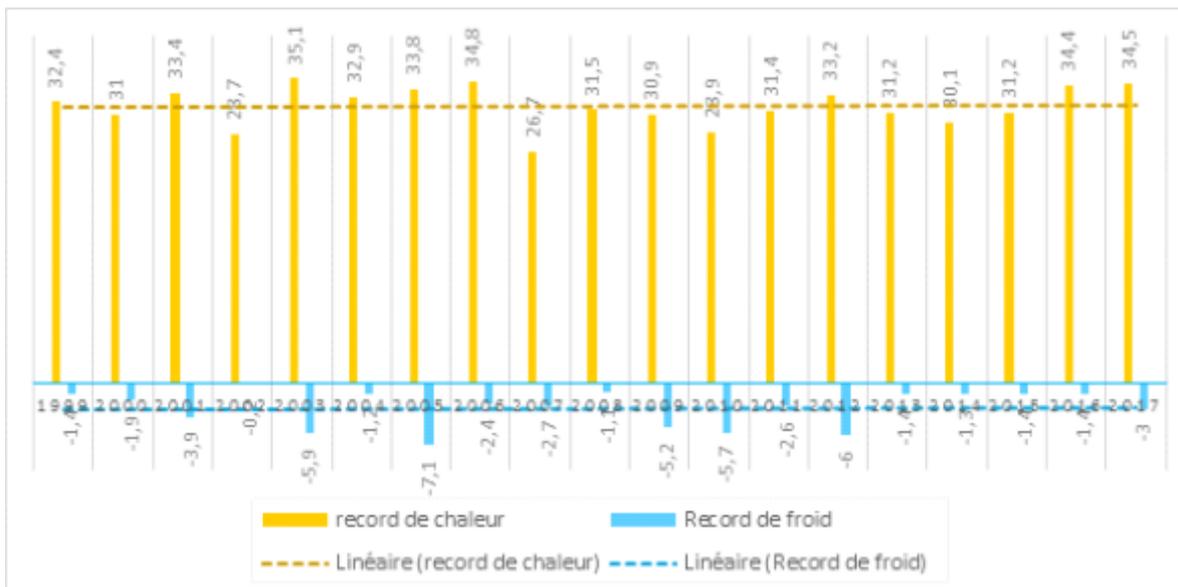


FIGURE 94 : ÉVOLUTION DES PICS DE CHALEUR ET DE FROID (METEO FRANCE, COMPILATION DE DONNEES PAR EVEN CONSEIL)

L'évolution des températures par saison met en évidence une augmentation de celles-ci à chaque saison mais une évolution inégale. En effet, les mois d'automne et d'hiver connaissent un regain de chaleur important, bien plus important que les mois d'été et de printemps.

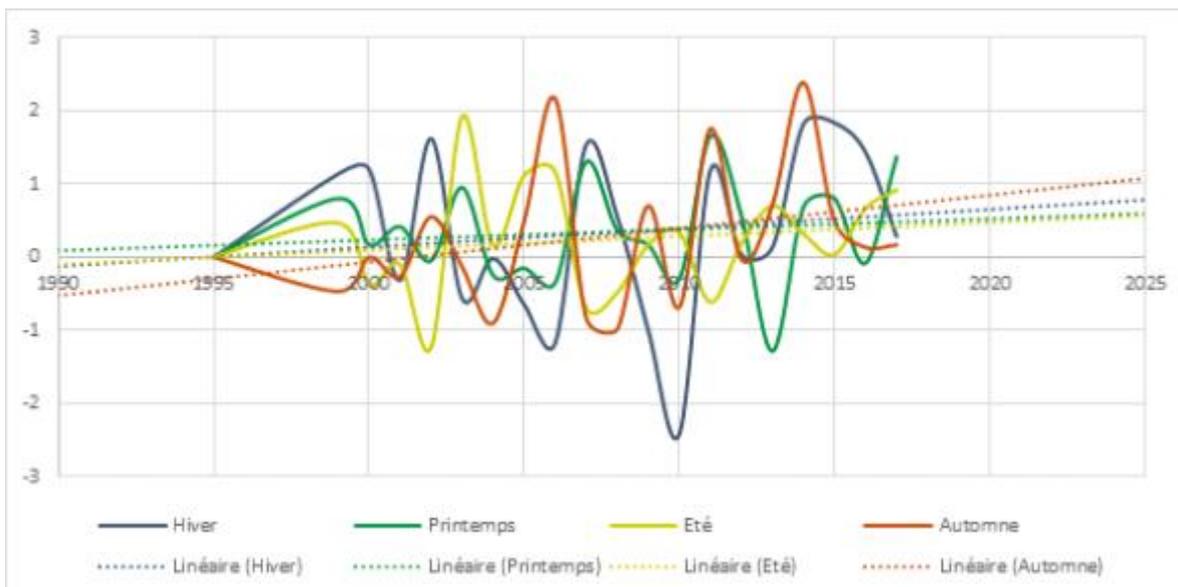


FIGURE 95 : ÉVOLUTION DES TEMPERATURES PAR SAISON PAR RAPPORT A LA PERIODE 1981-2010 (METEO FRANCE, EVEN CONSEIL)

Les évolutions régionales, nationales et mondiales

Ces évolutions identifiées localement se retrouvent à des échelles temporelles et spatiales plus larges. En effet, presque tous les ans, les observatoires climatiques soulignent l'augmentation des températures de l'année précédentes et les records battus.



Global Land and Ocean Temperature Anomalies, January-December

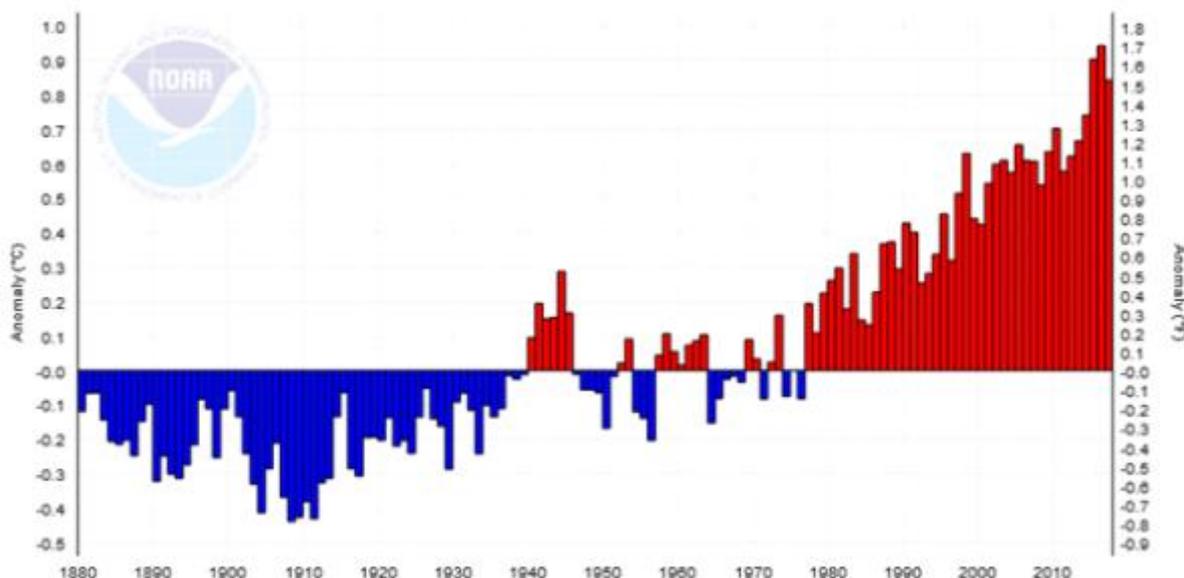


FIGURE 96 : ÉVOLUTION DE LA TEMPERATURE MOYENNE A LA SURFACE DU GLOBE, SUR TERRE, SUR MER ET LES DEUX COMBINÉS D'APRES LES DONNEES DU CENTRE NATIONAL DE DONNEES CLIMATOLOGIQUES (NCDC) DE LA NOAA

Les évolutions de la température de la planète entre 1880 et 2016 par rapport à la moyenne de la période de référence 1901-2000 montrent une forte évolution des températures de l'ordre de 0,74°C avec une nette hausse depuis 1975 atteignant 0,19°C par décennie. L'hémisphère Nord a tendance à se réchauffer plus vite : +0,53°C entre 1961-1990 contre 0,27°C dans l'hémisphère Sud.

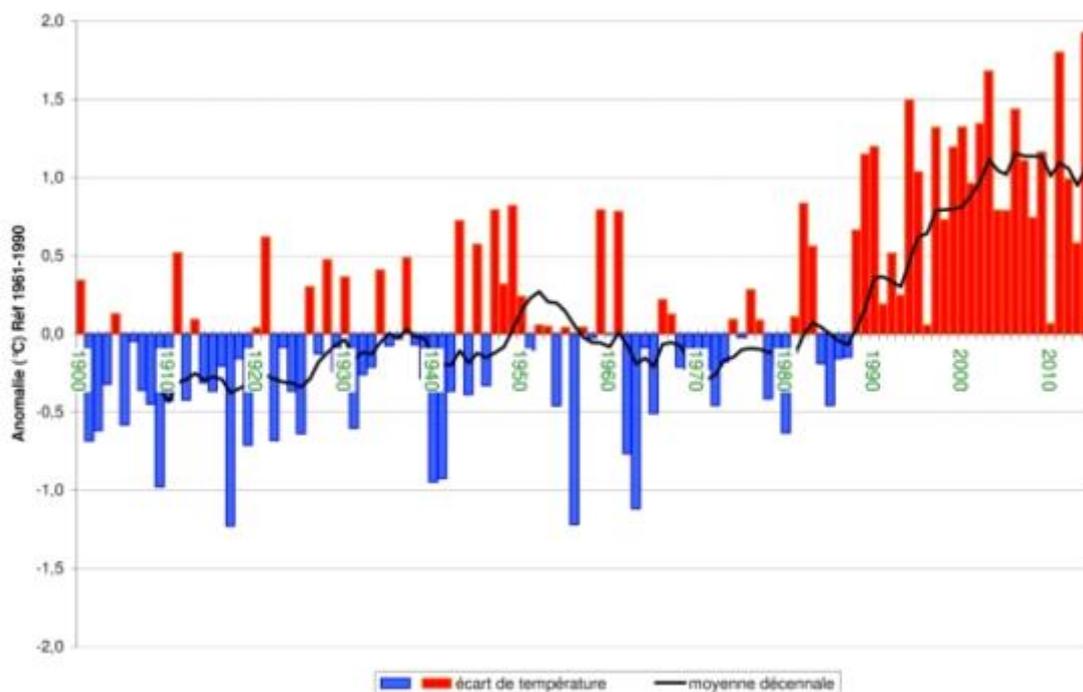


FIGURE 97 : ANOMALIE DE LA TEMPERATURE MOYENNE ANNUELLE DE L'AIR, EN SURFACE, PAR RAPPORT A LA NORMALE DE REFERENCE : TEMPERATURE MOYENNE EN FRANCE (L'INDICATEUR EST CONSTITUE DE LA MOYENNE DES TEMPERATURES DE 30 STATIONS METEOROLOGIQUES. LE ZERO CORRESPOND A LA MOYENNE DE L'INDICATEUR SUR LA PERIODE 1961-1990, SOIT 11,8 °C).

Ainsi, en France, à l'image des évolutions mondiales, la progression des températures est en nette augmentation lors des dernières décennies. Notamment, les trois années les plus chaudes ont été 2018 (+1.4°C par rapport à la moyenne de référence 1981-2010), 2014 (+1.2°C) et 2011 (+1.1°C). Bien que les données 2018 soient indisponibles localement, les années 2014 et 2011 sont également les années les plus chaudes dans la région de l'île de Noirmoutier avec +1.4°C en 2014 et +1°C en 2011.

En conclusion, l'Accord de Paris préconise une augmentation de +2°C en 2050 par rapport à la période préindustrielle, voire 1,5°C selon des engagements forts, sachant qu'il est reconnu que nous avons déjà augmenté de +1°C à la fin du XXI^{ème} siècle. Ainsi, avec une hausse de +0.3°C dans la période récente dans la région de l'île de Noirmoutier, les objectifs de l'Accord de Paris sont quasi-atteints.

Dans les Pays de la Loire, les tendances climatiques observées mettent en exergue une augmentation des températures de +1°C depuis 1960, soit un déplacement climatique de 100 km depuis le Sud. L'analyse climatique met en évidence des étés, des printemps et des automnes de plus en plus chauds et des hivers moins rigoureux. Notamment à Saint-Nazaire, sur la période 1971-2015, le nombre de journées chaudes a augmenté de 7 jours et celui des gelées a reculé de 13 jours. Les évolutions climatiques sont moins marquées sur la côte que le reste de la région. Ces évolutions complètent également les observations effectuées dans la région de l'île de Noirmoutier.

B. ÉVOLUTION DES PRÉCIPITATIONS PASSES

Les données Météo France font apparaître des taux de précipitations de l'ordre de 770 mm par an sur la période 1981-2010. Or l'analyse de la période récente 1999-2017 fait apparaître une moyenne de précipitations de l'ordre de 731 mm d'eau soit une baisse de près de 5%.

Deux sécheresses sont identifiées :

- La sécheresse de 2005 qui a cumulé une réduction des précipitations sur 4 saisons consécutives de l'automne 2004 à l'été 2005.
- La sécheresse de 2011 liée à un printemps extrêmement sec alors que les pluies des autres saisons ont été faibles.

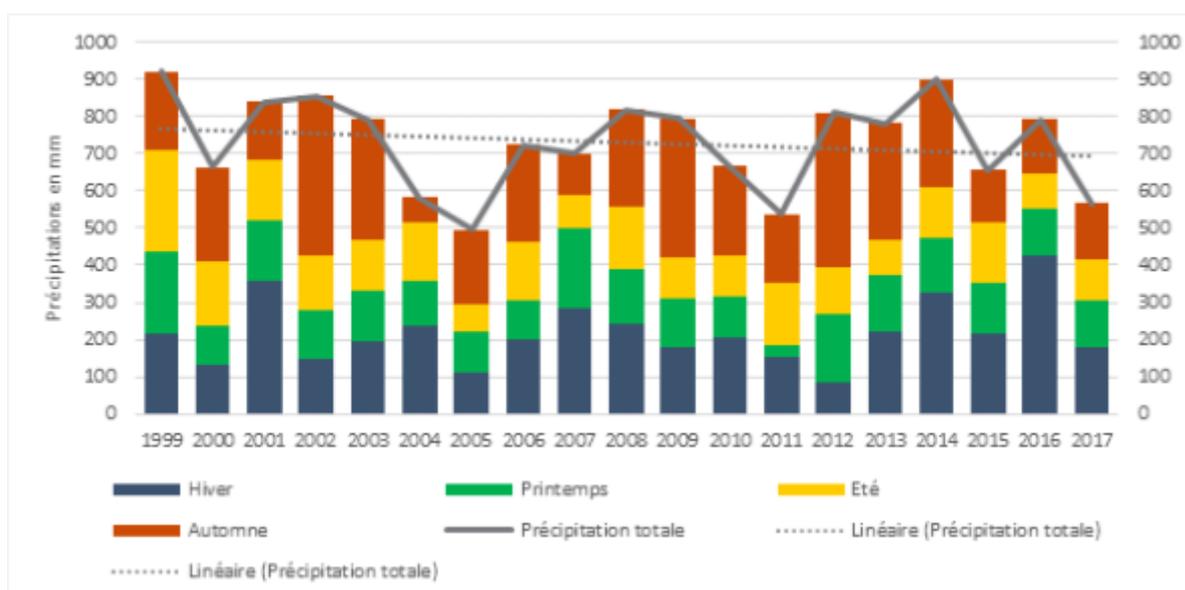


FIGURE 98 : ÉVOLUTION DES PRÉCIPITATIONS PAR AN ET PAR SAISONS (METEO FRANCE, COMPILATION DE DONNEES PAR EVEN CONSEIL)

Aussi, l'analyse des précipitations sur la période 1999-2017 met en évidence un changement dans la saisonnalité des précipitations. En effet, par rapport à la période 1981-2011 (signalée par 1995 dans le graphe ci-dessous), la quantité de pluie a diminué fortement au printemps (- 12,0%) et en automne (- 12,8%) sans que les précipitations des saisons hivernales (+6,4%) et estivales (+1.6%) ne permettent de les compenser. Il apparaît donc un changement récent des saisonnalités des précipitations.

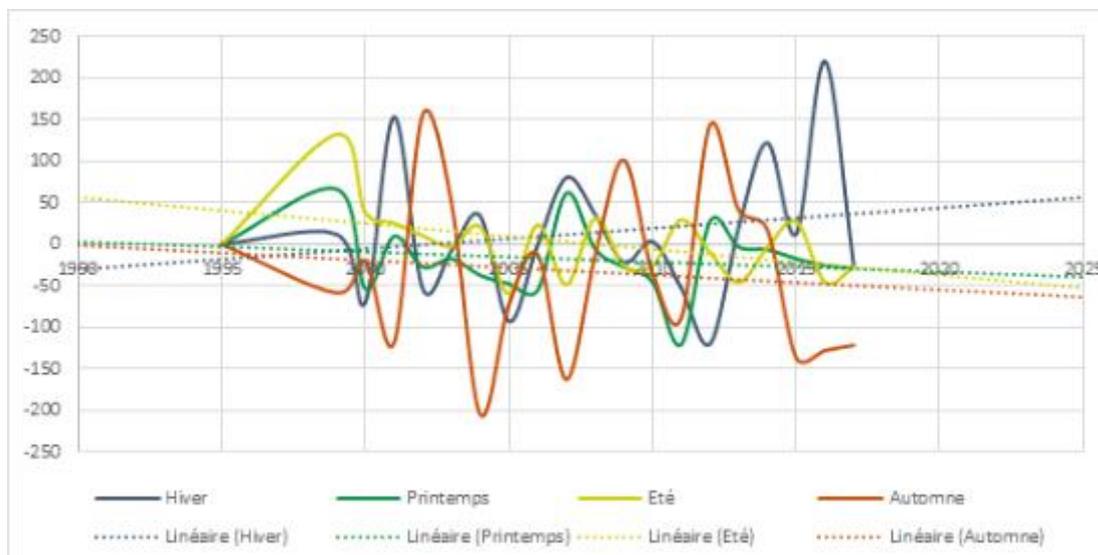


FIGURE 99 : ÉCART A LA MOYENNE DES PRECIPITATIONS PAR SAISON PAR RAPPORT A LA PERIODE 1981-2010 (METEO FRANCE, COMPILATION DE DONNEES PAR EVEN CONSEIL)

Les évolutions régionales, nationales et mondiales

Contrairement aux températures, les analyses d'évolution des précipitations sont moins connues et diffusées. Une analyse sur une période plus longue est donc complexe. Cependant, à l'échelle nationale, les référentiels de Météo France mettent en évidence une évolution non significative des précipitations sur la période 1960-2010 et une forte variabilité spatiale avec une hausse dans le Nord de la France et une baisse dans le Sud-Est. À l'échelle régionale, il est indiqué que l'évolution des précipitations entre 1971 et 2015, est peu marquée et peu significative par saison à l'exception de la saison automnale.

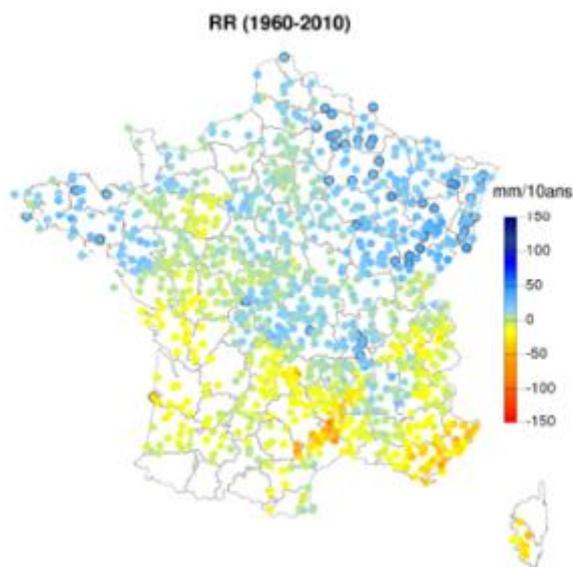


FIGURE 100 : ÉVOLUTION ANNUELLE DES PRECIPITATIONS SUR LA PERIODE 1960-2010 (METEO FRANCE)

C. ÉVOLUTION DU TRAIT DE COTE PASSE

L'histoire de l'Île de Noirmoutier est celle de la conquête de la mer et de la lutte contre la submersion et des risques météorologiques. L'érosion naturelle et le dépôt d'alluvions induit par les phénomènes de tempêtes, de courants maritimes et de submersion marine et par la construction humaine remodèle sans cesse le trait de côte de l'île.

Comme le souligne le chapitre dédié au risque naturel de l'État Initial de l'Environnement, l'Île de Noirmoutier a connu des évolutions majeures depuis 6000 ans avec ces deux promontoires rocheux et la conquête de terres sur la mer au travers des polders. Le contour de l'île connu aujourd'hui est le résultat de ces évolutions bien que même ceux-ci semblent immuables, il apparaît que le trait de côte poursuit son évolution.

Ainsi, l'analyse effectuée par la Communauté de Communes en 2012 en appui du cadastre napoléonien et poursuivie chaque année depuis met en évidence plusieurs tendances d'évolutions de l'île sur une période de 179 ans :

- Les pointes du Devin et de la Loire ainsi que l'anse de la Guérinière ont connu un recul important du trait de côte entre 1999 et 2011 de 30 à 190 mètres. Dans une moindre mesure la côte littorale Ouest de Noirmoutier est également concernée.
- À contrario, deux zones de l'île ont connu une progression majeure : la pointe de la Fosse qui a gagné dans certaines zones 300 mètres et le polder de Sébastopol issu exclusivement des travaux de l'homme.

Dans une période récente de 12 années (1999-2011), il apparaît que les évolutions du trait de côte se poursuivent avec un recul au niveau des pointes Ouest de l'Épine et Noirmoutier allant jusqu'à 2 mètres perdu par an et un gain au Sud de l'île de près de 5 mètres par an à certains endroits.

Aussi, les analyses effectuées ces dernières années tendent à montrer une évolution qui devient significative au Nord de l'île au niveau du hameau du Vieil et du bois de la Chaise. Des analyses complémentaires seront à réaliser.

À noter que les digues à l'est de l'île contribuent au maintien du trait de côte.

Évolution entre 1832 et 2011 (179 ans)



Évolution entre 1999 et 2011 (12 ans)



FIGURE 101 : SUIVI DU TRAIT DE CÔTE : CONTEXTE HISTORIQUE ET BILAN 1999 – 2011 (12 ANS) (CCIN, 2012)

LES ÉVOLUTIONS REGIONALES, NATIONALES ET MONDIALES

Les connaissances fines et centenaires de l'évolution du trait de côte de l'île de Noirmoutier, fournies au CEREMA pour établir la carte nationale d'érosion du trait de côte rendent inutile l'analyse de l'évolution des espaces littoraux aux échelles supérieures. Cependant, il est à noter que 25% du littoral français recule, particulièrement les côtes normandes, la Vendée, la Gironde ainsi que le Gard et l'Hérault.

Aucune mesure ne permet de connaître véritablement l'élévation du niveau dans la région de l'île de Noirmoutier, cependant, certains relevés ont mis en exergue une élévation du niveau de la mer observée à l'échelle mondiale et nationale. Notamment, les observations menées par l'étude Gouriou (2012) montrent une augmentation générale du niveau des mers et océans en France : des séries marégraphiques sur 9 stations dépassant 120 ans permettent de tirer des conclusions robustes sur les tendances à long terme du niveau marin. Elles mettent en évidence une augmentation de 1,1 à 3 mm du niveau de la mer par an selon les stations et les périodes d'analyses.

Site d'observation	Période	Source	Taux de variation du niveau de la mer (mm/an)
Brest	1807-1890	Wöppelmann et al. (2006)	-0,09 ± 0,15
	1890-1980		1,30 ± 0,15
	1980-2004		3,00 ± 0,50
Marseille	1849-1909	Wöppelmann et al. (2014)	0,40 ± 0,30
	1909-1980		1,40 ± 0,13
	1980-2012		2,60 ± 0,40
Pertuis Charentais	1824-1909	Gouriou et al. (2013)	-0,20 ± 0,40
	1941-2011		2,10 ± 0,30
	1824-2011		1,30 ± 0,10
Saint-Jean de Luz	1942-1996	Marcos et Tsimplis (2008)	2,10 ± 0,30
Îles Kerguelen	1949-2004	Testut et al. (2006)	1,10 ± 0,70

FIGURE 102 : TAUX DE VARIATION DU NIVEAU DE LA MER AU XIXE ET XXEME SIECLE ESTIMES A PARTIR DE DONNEES MAREGRAPHIQUES FRANÇAISES (LE CLIMAT DE LA FRANCE AU XXIe SIECLE, VOLUME 5, DGEC, 2015)

Ainsi, en s'appuyant sur la série marégraphique du pertuis charentais, il est possible d'estimer une augmentation du niveau de la mer au niveau de l'île de Noirmoutier de 24 cm entre 1841 et 2011 qui s'est accélérée lors des dernières décennies puisque l'élévation était de 15 cm entre 1941 et 2011, les deux tiers de l'élévation connue depuis 1824.

D. FREQUENCE DES EVENEMENTS EXTREMES

L'île de Noirmoutier a fait l'objet de plusieurs arrêtés de catastrophes naturelles :

- Du 25/12/1999 au 29/12/1999 pour un risque lié aux inondations, coulées de boue et mouvement de terrain
- Du 25/12/1999 au 29/12/1999 pour un risque lié aux inondations et aux chocs mécaniques liés à l'action des vagues
- Du 27/02/2010 au 01/03/2010 pour un risque lié aux inondations, coulées de boue, mouvements de terrain et chocs mécaniques liés à l'action des vagues

LES PHENOMENES TEMPETUEUX

L'île de Noirmoutier est principalement soumise aux risques météorologiques tempétueux. Les événements survenus recensés sont ceux présentés ci-dessous :

Années	Phénomènes de submersion marine
1705	Rupture du cordon dunaire à la Guérinière où la largeur de l'île ne dépasse pas 500 mètres. L'océan emprunte ce passage.
1763	Rupture des dunes du Devin (L'Épine) et des digues de la Ferrandière (Barbâtre) : le moulin des Onchères, un certain nombre de maisons, dont une dizaine du bourg, sont englouties et dévastées
1838	Destruction des digues privées sur la côte de Pulant, inondations importantes à la Guérinière 1882 : submersion du côté océan à la Guérinière (45 cm dans les maisons) et rupture de la digue des Isleaux, du côté Nord-Est, 1926 : rupture des dunes de Bressuire (L'Épine)
1937	Rupture de la digue à la Tresson et de la Frandière, franchissement aux Ilots entre l'étier des Coëfs et la Guérinière, rupture à la pointe du Devin 1970 : rupture des perrés à la pointe du Devin

1972	Rupture des perrés à la pointe de Devin
1978	Rupture de la digue de Sébastopol (nord du Gois)
1999	Débordements au niveau des berges d'étiérs et sur les quais du port de Noirmoutier
2010	Submersion marine et recul du trait de côte
2011	Recul dunaire et ensablement
2014	Érosion dunaire sur divers secteurs
2023	Rupture de la digue de la cale des homardiers à la Guérinière, recul du trait de côte

Les événements météorologiques marins les plus récents, les tempêtes Xynthia (2010), Joachim (2011), la succession de tempêtes en 2014 puis en 2023, ont mis en évidence les risques littoraux de submersion et d'érosion marine auxquels l'île de Noirmoutier est soumise.

La tempête Xynthia

La tempête « Xynthia » du 27 au 28 février 2010 est due à une dépression aux basses latitudes au-dessus de l'Atlantique qui s'est intensifiée progressivement lors de son passage au niveau de l'île de Madère puis des côtes portugaises. Elle a atteint les côtes françaises selon un axe sud-ouest nord-est. D'autres pays comme le Portugal, l'Espagne, le Luxembourg, la Belgique ou l'Allemagne ont eux aussi été touchés. Cet événement météo marin qui a frappé le littoral atlantique et plus particulièrement les littoraux charentais et vendéen dans la nuit du samedi 27 au dimanche 28 février 2010 a eu, sur l'île de Noirmoutier, des caractéristiques proches de celles observées dans le port de Saint-Nazaire à savoir une surcote de 1,16 mètres et une hauteur de pleine mer observée de 4,17 mètres NGF.

On note de plus que la période de retour du vent ne dépasse pas les cinquante ans et que la période de retour du niveau atteint par l'océan est plus que centennale. Si cet événement météorologique n'est pas remarquable par la force du vent, son passage au moment d'une marée haute de vives-eaux (coefficient 102) a engendré un niveau d'eau exceptionnel.

L'extrait de l'image satellite présentée ci-dessous a été prise le 7 mars 2010. Elle montre en couleur bleu vif, les secteurs encore inondés sur l'île à cette date, soit une semaine après le passage de la tempête.



FIGURE 103 : CARTE DES ZONES SUBMERGEES UNE SEMAINE APRES LE PASSAGE DE LA TEMPÊTE XYNTHIA (EN BLEU CLAIR) (EXTRAIT DU PPRL, 2015)

Si les systèmes de protection de l'île ont dans l'ensemble correctement fonctionné, le trait de côte a connu un certain recul et des secteurs de l'île ont également été submergés.

La tempête Joachim

La tempête Joachim est une dépression météorologique hivernale formée le 15 décembre 2011 et dissipée le 18 décembre qui a touché l'ouest de l'Europe.

De nombreuses régions du Nord-Ouest de la France ont été impactées avec des rafales très violentes sur les côtes mais aussi à l'intérieur des terres.

Les vents ont été mesurés dans la nuit du 15 au 16 décembre à des vitesses maximales de 120 km/h dans le Sud Vendée et à Noirmoutier. La chute de pression a été importante et a atteint son plus bas niveau le vendredi 16 décembre entre 07h00 et 08h00. La pression est passée d'environ 1015hPa à 990 hPa en moins de 24h00. Suivant l'effet barométrique inverse, cette chute de pression va à elle seule générer une élévation du plan d'eau de près de 25 cm. La surcote observée à Saint Nazaire est de 1,43 mètres, supérieure à celle de Xynthia mais la marée ayant été inférieure, la hauteur de pleine mer observée était de 3,30 mètres NGF.

En revanche, les conséquences en termes d'érosion ont été significatives en raison de la hauteur des vagues observées :

- Au droit de la dune de l'Homée, le niveau de sable derrière les pieux hydrauliques a baissé d'environ 1,50 m par rapport à son niveau observé fin novembre. Même observation sur le site des Eloux : environ 1,50 m de baisse du niveau de sable par rapport à son niveau de fin novembre.
- Sur le site de la Guérinière, la houle conséquente et le transport éolien ont provoqué un ensablement important au niveau de la rue des Homardières.

- Sur le site de la fosse, au niveau de la culée nord du pont de Noirmoutier, un recul dunaire de 2,00 m environ est constaté. Ajouté au recul de 2,50 m de la nuit du mardi 13 au mercredi 14 décembre, cela conduit à un recul de plus de 4,00 m pour cette semaine

Succession de tempêtes lors de l'hiver 2014

Les épisodes tempétueux significatifs ayant eu un impact sur le littoral de Noirmoutier et les dégâts occasionnés sont les suivants :

- Tempête Godehart du 03/11/2013 au 06/11/2013 : La Guérinière (secteur des Eloux) - érosion dunaire, déchaussement des pieux, effondrement ponctuel du perré et surverse du perré ;
- Tempête Hercule du 30/12/2013 au 07/01/2014 Noirmoutier en l'île (pointe du Devin), La Guérinière, (Les Eloux) et Barbâtre (La Fosse) - érosion dunaire ;
- Tempête Petra du 31/01/2014 au 04/02/2014 : La Guérinière, (surverse aux Eloux), Noirmoutier en l'île (surverse Pointe du Devin, dégâts sur perré à la Linière), Barbâtre (érosion Pointe de la Fosse) ;
- Tempête Christina du 02/03/2014 au 04/03/2014 : La Guérinière (érosion dunaire aux Eloux).

Succession de tempêtes lors de l'automne 2023

Des épisodes tempétueux significatifs ayant eu un impact sur le littoral de Noirmoutier se sont enchaînés à l'automne 2023 et les dégâts occasionnés sont les suivants :

- Tempête Céline du 28/10/2023 au 29/10/2023 : La Guérinière – une brèche de 30 m s'est ouverte à la cale des Homardières, plusieurs plages ont perdu entre 15 à 20 mètres de sable (plage entre Bon Secours et la cale du Calvaire, plage entre la cale du Chantier et celle de la Marine).
- Tempête Ciaran du 01/11/2023 au 02/11/2023 : Globalement sur l'île de nombreux arbres arrachés et fragilisés, de fortes rafales de vents (112 km/h mesuré à Noirmoutier-en-l'île), Noirmoutier-en-l'île - érosion de la plage de la Clère
- Tempête Domingos du 04/11/2023 : Globalement sur l'île de nombreux arbres arrachés et fragilisés notamment fermeture du château-musée de l'île de Noirmoutier suite à la fragilisation d'un cyprès dans l'enceinte, de fortes rafales de vents (104 km/h mesuré à Noirmoutier-en-l'île).

LES VAGUES DE CHALEUR

Comme l'ensemble de la France, l'île de Noirmoutier a connu la canicule en 2003 qui a concentré une période de chaleur importante au mois d'août 2003 qui constitue le record observé en températures maximales entre 1999 et 2017 (26,4°C) et en températures minimales (18,3°C). C'est également cette année-là que le pic de chaleur maximal a été constaté avec 35,1°C. Cependant, les effets sur la population de l'île de Noirmoutier ont été relativement modestes du fait de températures relativement douces par rapport aux températures continentales. Bien que moins identifiées dans la culture commune, les années 2005 et 2006 ont constitué deux années où les vagues de chaleur ont également été importantes tant par la durée que par l'intensité.

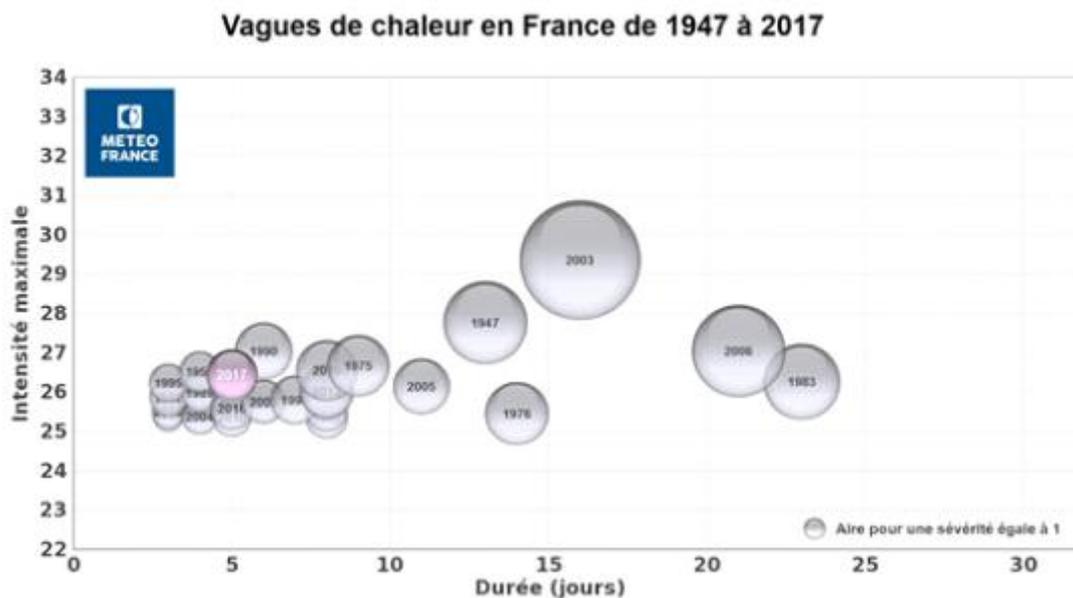


FIGURE 104 : VAGUES DE CHALEUR RECENSEES EN FRANCE SUR LA PERIODE 1947-2017 (CLIQUER SUR LE GRAPHE POUR L'AGRANDIR) (METEO FRANCE)

Enfin, le graphique ci-dessus (97,98,99) mettent en évidence deux périodes de sécheresses qui cumulent des températures élevées et des périodes de moindres précipitations : les périodes 2004-2006 et 2010-2011. À noter que l'année 2017 constitue également une année sèche. Les conséquences de ces sécheresses ont été multiples notamment en matière de santé publique mais également économique.

9.4. ÉVALUATION DE L'EXPOSITION FUTURE

L'évaluation de l'exposition future de l'île de Noirmoutier au changement climatique s'appuie sur le développement d'un outil par Even Conseil facilitant la lecture des données issues du collectif de recherche DRIAS. Celui-ci s'appuie sur 3 scénarios qui dans l'analyse suivante sont présentés sous la forme d'un unique scénario moyen :

- Scénario RCP 2,6 : Ce scénario s'appuie sur une politique visant à faire baisser les concentrations en CO₂ ;
- Scénario RCP 4,5 : Ce scénario s'appuie sur une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO₂ ;
- Scénario RCP 8,5 : Ce scénario constitue le scénario sans politique climatique.

Aussi, les périodes étudiées sont parfois simplifiées en une année médiane :

- 1976-2005 : 1990 ;
- 2021-2050 : 2035 ;
- 2041-2070 : 2055 ;
- 2071-2100 : 2085.

À noter que la résolution spatiale de la grille de valeurs est de 8 km, c'est une limite dictée par la méthode de régionalisation utilisée dans les simulations proposées, déjà très élevée pour des projections climatiques qu'il faut se garder d'interpréter à trop fine échelle. Ainsi, les résultats présentés doivent être observés comme des tendances et non comme des chiffres clés significatifs.



A. ÉVOLUTION DES TEMPERATURES ATTENDUES

Quel que soit le scénario étudié, il apparaît une augmentation inéluctable de la température à hauteur de +1.2°C d’ici 2055 et +2°C à la fin du siècle selon un scénario moyen. Cependant, selon le scénario étudié, l’augmentation est plus ou moins forte. Ainsi, le scénario sans politique climatique forte (RCP 8,5) prévoit une hausse allant jusqu’à +3.2°C.

À noter que contrairement au territoire national continental, l’insularité de l’île de Noirmoutier constitue un élément important dans la réduction des températures attendues dans les décennies à venir.

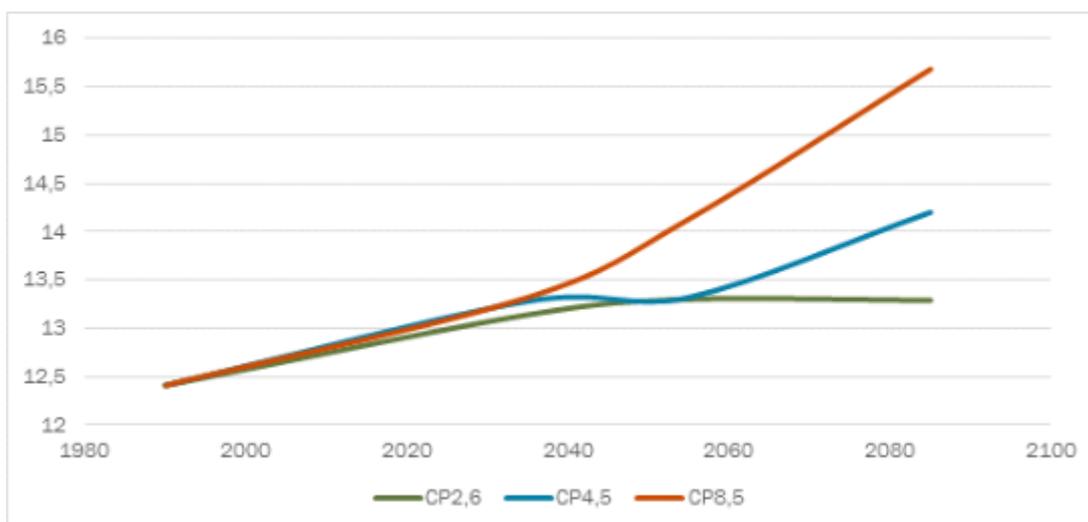


FIGURE 105 : ÉVOLUTION CLIMATIQUE DE L’ÎLE DE NOIRMOUTIER SELON LES SCENARIOS DU GIEC (DRIAS, COMPILATION DE DONNEES PAR EVEN CONSEIL)

L’augmentation des températures est attendue pour toutes les saisons, particulièrement pour la période hivernale et automnale qui connaîtront une progression des températures importantes quel que soit le scénario retenu.

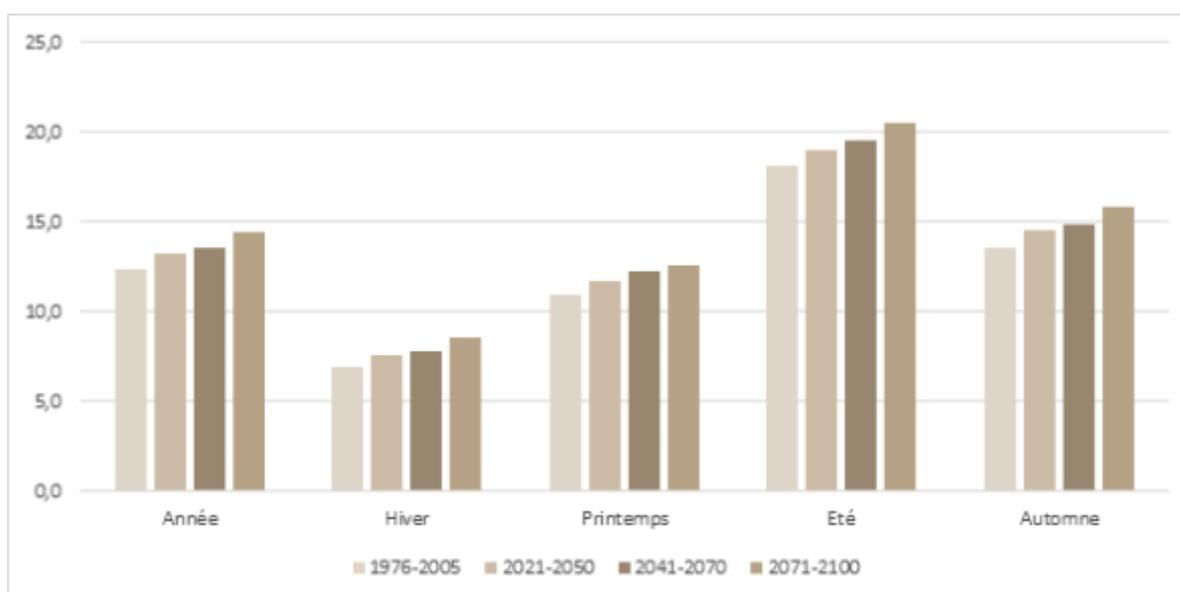


FIGURE 106 : ÉVOLUTION DE LA TEMPERATURE DANS LES ANNEES A VENIR (DRIAS, COMPILATION DE DONNEES PAR EVEN CONSEIL)

Disposant d’un climat doux, les évolutions de températures dans l’année ne connaissent pas de pics majeurs. Ainsi, le nombre de jours estivaux (supérieurs à 25°C) et de jours de gel (inférieur à 0°C) sont



peu nombreux. Dans les années à venir, le nombre de jours de gel devrait diminuer se limitant ainsi à quelques mois d’hiver tandis que le nombre de jours estivaux devrait augmenter et s’étendre sur la période automnale principalement.

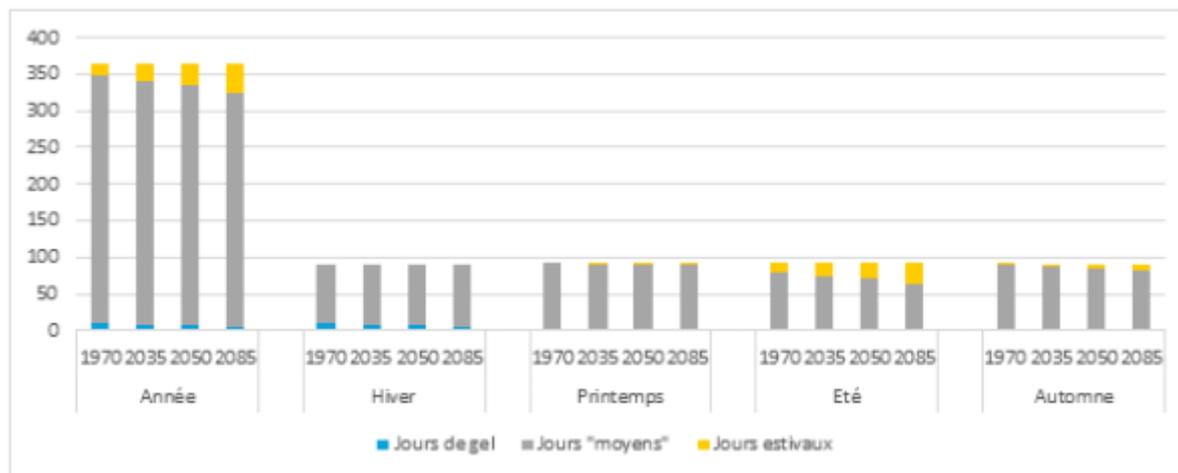


FIGURE 107 : ÉVOLUTION DU NOMBRE DE JOURS ESTIVAUX ET DE GEL DANS LES ANNEES A VENIR (DRIAS, COMPILATION DE DONNEES PAR EVEN CONSEIL)

Les évolutions régionales, nationales et mondiales

Ces tendances observées sur l’île de Noirmoutier s’appuient sur les scénarios du GIEC qui prévoient une hausse des températures sur l’ensemble de la planète. Selon les scénarios, il est prévu une augmentation de +3,3°C à +5,5°C d’ici 2100 par rapport à 1850 si aucune politique publique en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre n’est mise en œuvre localement, nationalement et internationalement. De telles politiques induiraient une augmentation des températures entre +1°C et +2,4°C par rapport à 1850.

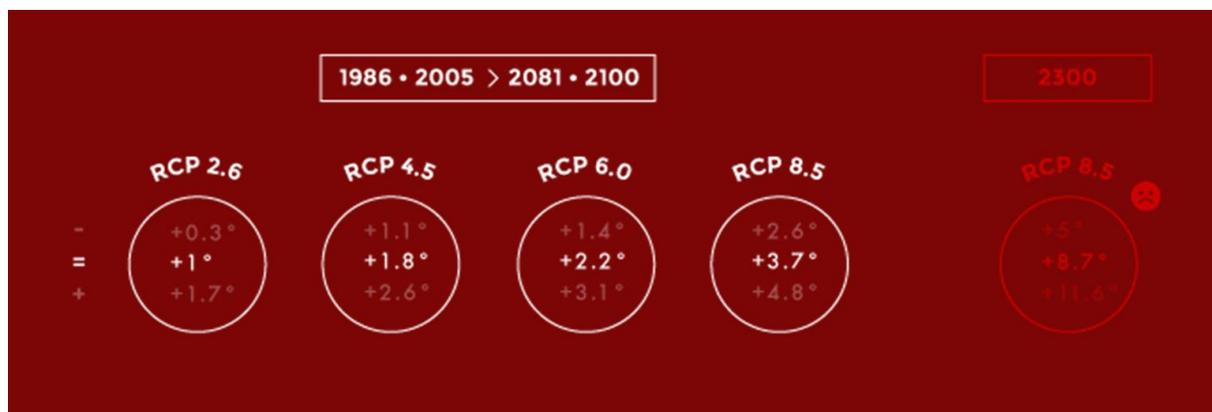


FIGURE 108 : EVOLUTION DES TEMPERATURES ATTENDUES SELON LES SCENARIOS DU GIEC ENTRE LES PERIODES 1986-2005 ET 2081 ET 2100 (5EME RAPPORT DU GIEC)



B. ÉVOLUTION DES PRECIPITATIONS ATTENDUES

Les scénarios du GIEC mettent en évidence un résultat peu significatif en matière d'évolution des précipitations d'aujourd'hui à 2050, révélant une certaine stagnation des précipitations dans les années à venir. Sans que cela soit significatif également, les scénarios s'accordent sur une baisse des précipitations à la fin du siècle mais relativement modeste.

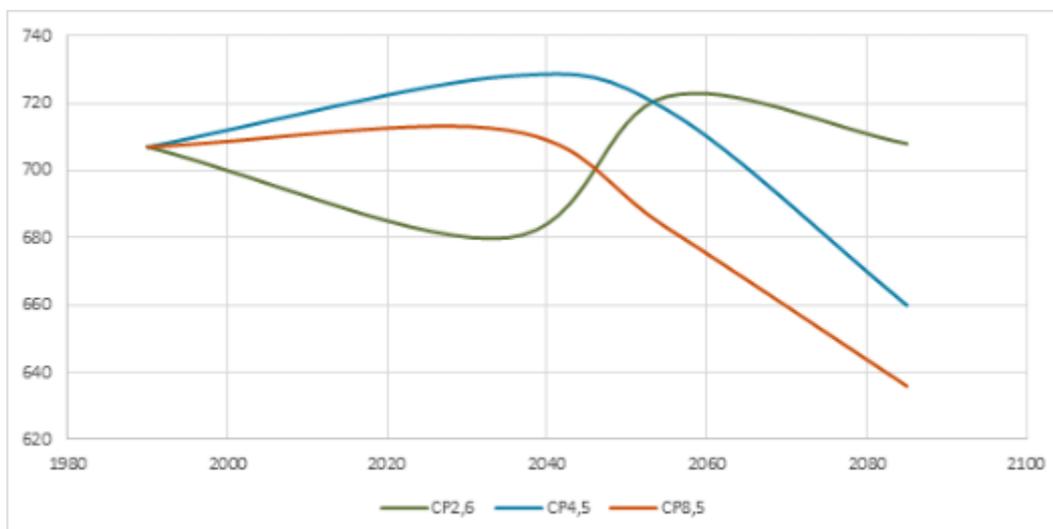


FIGURE 109 : ÉVOLUTION DES PRECIPITATIONS DE L'ÎLE DE NOIRMOUTIER SELON LES SCENARIOS DU GIEC (DRIAS, COMPILATION DE DONNEES EVEN CONSEIL)

Par ailleurs, l'analyse des scénarios du GIEC met en évidence un changement du régime annuel des précipitations avec une éventuelle stagnation voire progression des précipitations en hiver et une réduction importante dans la période estivale.

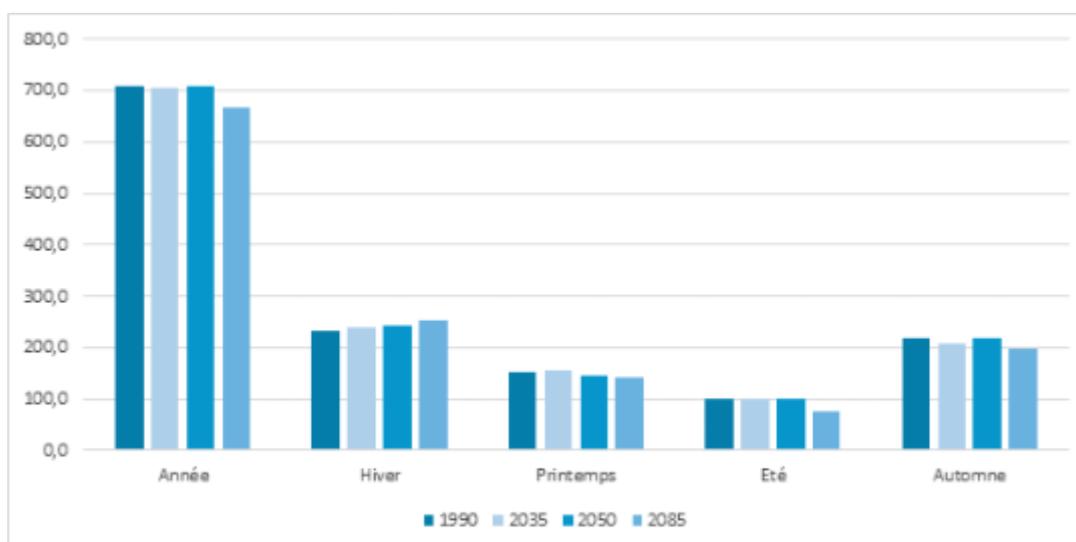


FIGURE 110 : ÉVOLUTION DES PRECIPITATIONS DANS LES ANNEES A VENIR (DRIAS, COMPILATION DE DONNEES PAR EVEN CONSEIL)

Les évolutions régionales, nationales et mondiales

Le rapport du GIEC ne conclut pas à une baisse des précipitations annuelles dans les régions européennes mais met en exergue l'augmentation des fréquences de fortes pluies. Notamment à l'échelle planétaire, en moyenne les précipitations augmenteront d'ici la fin du 21ème siècle. Les régions humides aujourd'hui deviendront globalement plus humides et les zones sèches deviendront plus sèches.



Les experts s’attendent également à ce que le réchauffement climatique provoque des événements météorologiques extrêmes plus intenses, tels que les sécheresses, pluies diluviennes et – cela est encore débattu – des ouragans plus fréquents.

L’étude menée en France par Jean-Marc Moisselin, Météo-France - Division Climat/DEV portant sur les précipitations en France au XXIème siècle conclut à des résultats similaires à un cumul annuel des précipitations à la hausse mais non significatif mais une répartition du volume de pluie nouvelle avec des hivers plus pluvieux et des étés plus secs. Ces résultats sont particulièrement significatifs dans le sud de la France et en milieu continental.

C. ÉVOLUTION DU NIVEAU DE LA MER ATTENDUE

Aucune étude ou donnée locale ne permet d’établir des tendances d’évolution à l’échelle de l’île de Noirmoutier. Cependant, l’analyse nationale établie dans le volume 5 du Climat de la France au XXIème siècle (DGEC, Mars 2015) fait état d’une augmentation du niveau de la mer s’étendant de +40 cm à +70 cm par rapport à aujourd’hui selon les scénarios retenus par rapport à la période 1971-2010 soit un renforcement de la rapidité de la montée des eaux :

- +10 cm à la première moitié du XXème siècle ;
- +15 cm à la deuxième moitié du XXème siècle ;
- +20 à +30 cm à la première moitié du XXIème siècle ;
- +40 à 60 cm à la deuxième moitié du XXIème siècle.

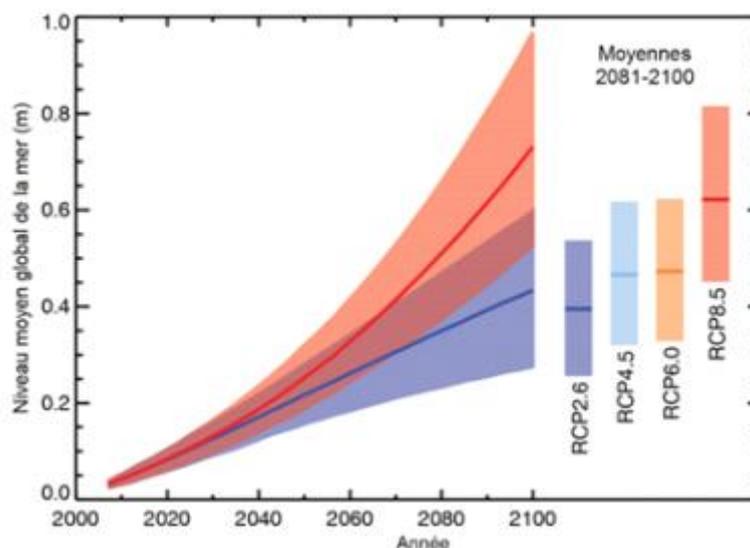


FIGURE 111 : PROJECTIONS DE L'ELEVATION DU NIVEAU MOYEN GLOBAL DE LA MER AU XXIÈ SIECLE RELATIVEMENT A 1986-2005 (LE CLIMAT DE LA FRANCE AU XXIÈ SIECLE, VOLUME 5, DGEC, 2015)

Scénarios	Fourchettes pour 2046-2065 / 2081-2100
Scénario RCP2.6	0,17 – 0,31 / 0,26 – 0,55
Scénario RCP4.5	0,19 – 0,33 / 0,32 – 0,63
Scénario RCP6.0	0,18 – 0,32 / 0,33 – 0,63
Scénario RCP8.5	0,22 – 0,37 / 0,45 – 0,82

FIGURE 112 : PROJECTIONS DE L'ELEVATION DU NIVEAU MOYEN GLOBAL DE LA MER A LA FIN DU XXIÈ SIECLE (EN METRES POUR 2046-2065 ET 2081-2100 PAR RAPPORT A 1986-2005). LES FOURCHETTES DE VALEURS DONNEES POUR CHAQUE SCENARIO D'EMISSION CORRESPONDENT A UNE PROBABILITE DE 67 % (CHANGEMENT « PROBABLE »). SOURCE : IPCC (2013). (LE CLIMAT DE LA FRANCE AU XXIÈ SIECLE, VOLUME 5, DGEC, 2015)



Les projections du GIEC dans son 5^{ème} rapport établissent une hausse du niveau des océans de 19 cm en moyenne entre 1901 et 2010 portant à 1,7mm la hausse annuelle. Entre 1993 et 2010, la hausse observée est doublée avec 3,2mm/an.

Entre 2046 et 2065, le rapport conclut que le niveau des mers devrait augmenter de 17 centimètres dans un scénario optimiste et de 38 centimètres dans le scénario le plus pessimiste. À la fin du 21^{ème} siècle, la mer pourrait augmenter de 40 centimètres en moyenne dans le plus optimiste des scénarios (par rapport aux moyennes de la fin du 20^{ème} siècle). Dans le scénario le plus pessimiste, cette hausse pourrait atteindre 82 centimètres au cours de la période 2081-2100 et 98 cm en 2100 (avec un rythme d'augmentation pouvant atteindre 1,6cm/an). Cette hausse dépasserait le mètre dès le début du 22^{ème} siècle et pourrait atteindre 3m en 2300.

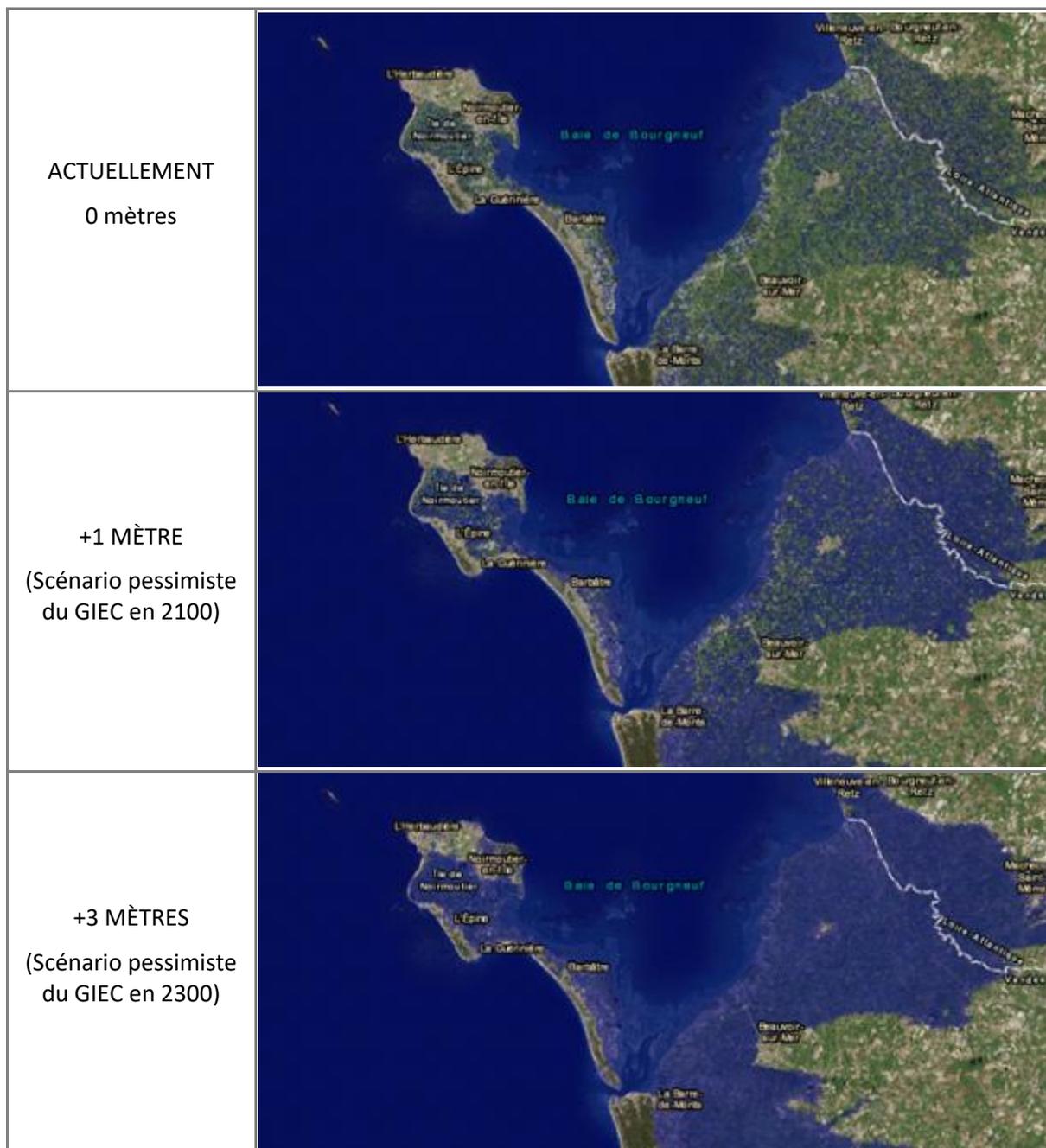


FIGURE 113 : PROJECTION DE LA REGION DE L'ILE DE NOIRMOUTIER AVEC UNE ELEVATION DE +1M DU NIVEAU DE LA MER ET +3M (NASA) – NE TIENS PAS COMPTE DES OUVRAGES DE PROTECTION

D. FREQUENCE DES EVENEMENTS METEOROLOGIQUES ATTENDUS

LES RISQUES CANICULAIRES

S'il est difficile de connaître les événements extrêmes qui interviendront à l'avenir sur l'île de Noirmoutier, cela fait cependant nul doute que la fréquence des événements connus va progresser comme le souligne Météo France. En outre, les vagues de chaleur devraient voir leur fréquence doubler d'ici à 2050 dans l'Hexagone et pour la suite, tout dépendra des efforts mis en œuvre pour réduire les émissions de GES dans l'atmosphère. Si rien n'est fait pour renverser la tendance actuelle, les vagues de chaleur en France seront à la fin du siècle cinq à sept fois plus nombreuses qu'aujourd'hui, souligne l'organisme national.

A ce titre, les données DRIAS localisées mettent en évidence une augmentation forte des jours anormalement chauds dans la région de l'île de Noirmoutier quels que soient les scénarios. Cependant, le scénario du laisser-faire met en évidence une multiplication phénoménale des périodes de chaleur anormales.



FIGURE 114 : ÉVOLUTION DES JOURS ANORMALEMENT CHAUDS DANS LA REGION DE L'ILE DE NOIRMOUTIER (DRIAS, DONNEES COMPILEES PAR EVEN CONSEIL)

L'augmentation des jours anormalement chaud devrait concerner toutes les saisons particulièrement les saisons Hiver, Été et Automne, la saison printanière étant relativement épargnée. En cumulant ces données avec la chute de précipitation attendue en période estivale et l'augmentation des températures, les périodes caniculaires devraient alors fortement progresser. Alors qu'on comptait en moyenne moins de 5 jours de vagues de chaleur sur la période 1976-2005 en France, on estime qu'il y a 3 chances sur 4 pour que ce nombre augmente au moins de 5 à 10 jours supplémentaires dans le sud-est et de 0 à 5 ailleurs à l'horizon 2021-2050.

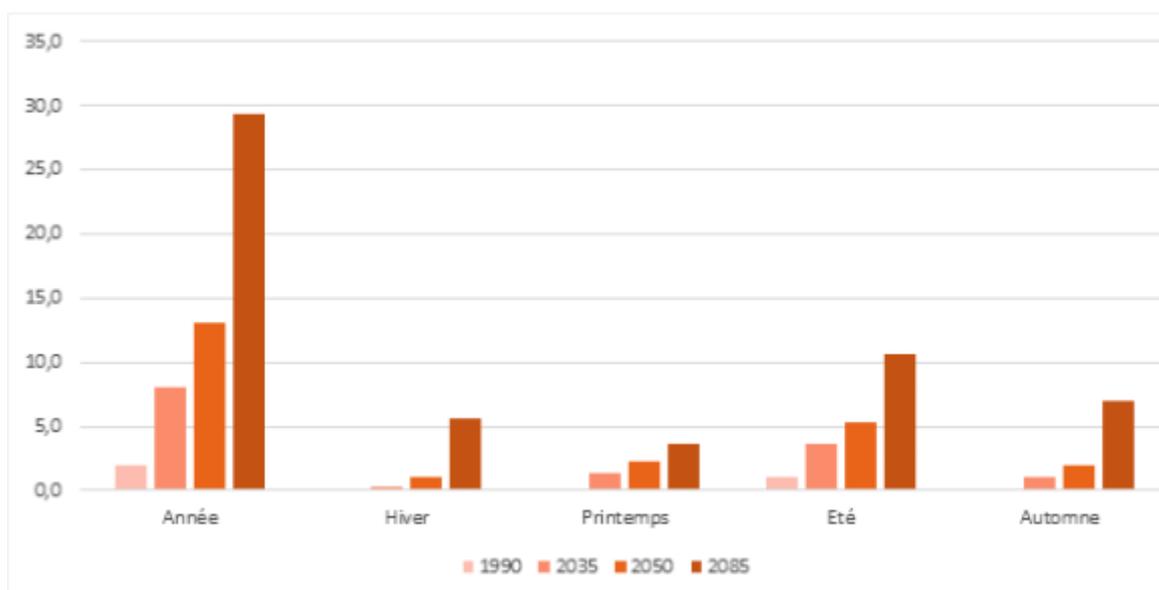


FIGURE 115 : ÉVOLUTION DU NOMBRE DE JOURS ANORMALEMENT CHAUDS (DRIAS, COMPILATION DE DONNEES PAR EVEN CONSEIL)

LES RISQUES TEMPETUEUX

L'état actuel des connaissances ne permet pas d'affirmer que les tempêtes seront sensiblement plus nombreuses ou plus violentes en France métropolitaine au cours du XXI^e siècle.

Le projet ANR-SCAMPEI, coordonné par Météo-France de 2009 à fin 2011, a simulé l'évolution des vents les plus forts à l'horizon 2030 et 2080. Les simulations ont été réalisées par trois modèles climatiques selon trois scénarios de changement climatique retenus par le GIEC pour la publication de son rapport 2007. Les résultats sur les vents forts sont très variables. Seul le modèle ALADIN-Climat prévoit une faible augmentation des vents forts au Nord et une faible diminution au Sud pour tous les scénarios, sur l'ensemble du XXI^e siècle.

Les analyses de scénarios climatiques publiés dans le dernier rapport de la « mission Jouzel » (Volume 4, 2014) confirment le caractère très variable des résultats d'un modèle à un autre et surtout la faible amplitude de variations des vents les plus forts.

Cependant, corrélés à l'élévation du niveau de la mer, les risques tempétueux pourraient engendrer des submersions plus importantes que celles connues dans les décennies précédentes.

9.5. ÉVALUATION DE LA SENSIBILITE DU TERRITOIRE FACE AU DEREGLEMENT CLIMATIQUE

A. METHODOLOGIE

L'évaluation de la sensibilité du territoire de l'île de Noirmoutier face au dérèglement climatique s'appuie sur le développement d'un outil d'analyse par Even Conseil permettant de confronter les enjeux du territoire aux effets du dérèglement climatique : hausse des températures, changement dans la saisonnalité des précipitations, élévation du niveau de la mer, catastrophes météorologiques (tempêtes, canicules, ...). Cet outil met en lumière la sensibilité de chacun des enjeux du territoire dans

des domaines variés de la vie quotidienne de l'île. Il s'agit d'étudier dans quelle mesure le dérèglement climatique renforce les enjeux actuels du territoire et si cela se fait dans un sens positif ou négatif.

Les thèmes étudiés sont les suivants : cadre de vie et paysage, ressource locale, risques et santé publique, milieux naturels et biodiversité, tourisme, agriculture, industries, commerce et artisanat, aménagement du territoire, habitat et mobilité, et culture et dynamique sociale.

CAUSES DE LA SENSIBILITE	
T	Hausse des températures
P	Changement de la saisonnalité des précipitations
M	Elevation du niveau de la mer
C	Catastrophes météorologiques (tempêtes, canicule, ...)

SENSIBILITE DE L'ENJEU VIS-A-VIS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	
-3	Sensibilité négative forte
-2	Sensibilité négative moyenne
-1	Sensibilité négative faible
0	Neutre
1	Sensibilité positive faible
2	Sensibilité positive moyenne
3	Sensibilité positive forte

FIGURE 116 : LEGENDE DES TABLEAUX D'ANALYSE

En conclusion de chaque partie, sont identifiés les points de vulnérabilité majeurs du territoire c'est-à-dire les populations, les biens ou les espaces qui aujourd'hui, ne disposent pas suffisamment de connaissance et d'actions de réduction ou d'évitement des risques limitant leur vulnérabilité.

Cette analyse permet d'aboutir à un graphe « radar » de la sensibilité du territoire à travers les différents thèmes. Cet outil met en évidence les efforts que le territoire devra mettre en œuvre pour réduire la vulnérabilité du territoire par des mesures d'adaptation.

Il est rappelé que cette analyse stratégique se veut relativement transversale. Cependant, elle ne peut pas être considérée comme exhaustive et ne prend pas forcément en compte toutes les problématiques que les effets du dérèglement climatique peuvent engendrer.

B. SENSIBILITE DU SECTEUR CADRE DE VIE ET PAYSAGE

ANALYSE PAR ENJEU

CADRE DE VIE ET PAYSAGE						
ENJEUX TERRITORIAUX	SENSIBILITE	CAUSES DE LA SENSIBILITE				EXPLICATIONS
		T	P	M	C	
Gestion des flux touristiques et en cohérence avec les paysages de marais	-3	X				Il est attendu une augmentation des touristes sur l'île du fait d'une augmentation de la période estivale et de températures clémentes toute l'année. Les incidences seront alors renforcées sur l'environnement et

						plus particulièrement sur les paysages de marais.
Maintien des activités agricoles productrices des paysages et gestionnaires de la biodiversité	-3	X	X	X	X	Les activités primaires, terrestres et maritimes seront fortement impactées par le changement climatique allant éventuellement jusqu'à la disparition de certaines activités : maraîchage et céréaliculture dans la plaine de Barbâtre, incapacité d'élever des coquillages... Les paysages littoraux et agricoles s'en retrouveront alors complètement changés.
Préservation et valorisation du cadre paysager et des vues sur le paysage ouvert	-2	X	X	X	X	Les changements des conditions météorologiques induiront des modifications dans les paysages, les politiques de valorisation actuelles seront alors inadaptées. Notamment, les dunes naturelles pourraient souffrir de nouvelles conditions climatiques, les forêts pourraient être sensibles aux feux, les pins maritimes être impactés par l'érosion des sols, les marais de plus en plus maritimes...
Maintien des éléments de végétations arborées qui dynamisent les paysages	-2	X	X	X	X	Les pins maritimes littoraux pourraient être fragilisés par les tempêtes intenses et par l'érosion des côtes. Cependant, les risques pour la végétation au cœur de l'île portent sur un stress hydrique et des essences végétales non adaptées aux nouvelles conditions météorologiques. Par ailleurs, les forêts seront soumises plus fortement aux risques de feux, les faisant ainsi disparaître du paysage. Un retour à un paysage sans arbre est donc possible sur l'île.
Valorisation des chemins de randonnée et accessibilité depuis les espaces urbains	2	X				L'accueil de nouveaux résidents ou touristes induiront nécessairement une plus grande fréquentation des chemins de randonnées, dégradant ainsi l'expérience de balade dans la nature.
Aménagement de sentiers balisés pour limiter le risque d'érosion des sols	-2	X	X	X		L'augmentation de la fréquentation des sites paysagers et leur fragilité renforcée liée à de nouvelles conditions météorologiques, conduiront à un renforcement de l'érosion des sols autour des sentiers. Les paysages visibles depuis ces sentiers s'en trouveront fragilisés voire définitivement dégradés.

Renforcement des liens fonctionnels (liaisons pédestres, cyclables) reliant les espaces agricoles et naturels aux alentours	2	X			L'attractivité renforcée de l'île favorisera les politiques de valorisation de ces paysages. Ainsi, l'enjeu de mieux connecter les espaces paysagers entre eux s'en trouvera d'autant plus utile
Respect des matériaux traditionnels dans les constructions et les rénovations	1	X			A considérer que les maisons noirmoutrines sont de couleurs claires, le bouleversement climatique aura moins d'effet dans le tissu urbain puisque les couleurs claires réduisent l'effet de chaleur urbaine.
Intégration qualitative du tissu urbain résidentiel, agricole, commercial et économique dans les paysages environnants	0				Le dérèglement climatique n'aura pas d'effet sur les principes d'aménagement paysager des bâtiments sur l'île.
Préservation des éléments de patrimoine bâti et vernaculaire	-2		X		Le stress hydrique, complété par une augmentation des canicules et des pluies diluviennes impactera nécessairement les argiles sur lesquelles reposent les bâtiments. Ainsi, les bâtiments anciens à caractère patrimoniaux ne sont pas adaptés pour lutter contre l'aléa retrait-gonflement des argiles. Le patrimoine bâti se retrouve donc fragilisé.
BILAN	-0,9				

BILAN

En conclusion, la sensibilité du cadre de vie et des paysages vis-à-vis du dérèglement climatique est jugée « négative faible ». Au regard d'un dérèglement climatique de l'ordre de +1 à +3,5°C par rapport aux températures actuelles, il est attendu des modifications relativement importantes des paysages littoraux caractéristiques de l'île de Noirmoutier.

Les paysages côtiers seront fragilisés par la montée de la mer et par les tempêtes plus intenses qui pourraient dégrader les plages, les pins maritimes et les espaces dunaires. Les marais seront également concernés. Par ailleurs, les zones basses du territoire, en particulier les marais, devraient être bouleversées par des submersions plus intenses fragilisant les espaces de canaux et les marais salants.

Cependant, le développement touristique attendu au regard d'une attractivité renforcée du territoire pourrait favoriser les mesures de valorisation des paysages de l'île dont la création de pistes cyclables.

En conséquence les points de vulnérabilité majeurs du territoire concernant les paysages et le cadre de vie portent sur :

- Dégradation des paysages littoraux
- Risque de disparition de certaines plages et de dunes naturelles.
- Risque de submersion des marais et des terres agricoles

C. SENSIBILITE DES RESSOURCES LOCALES

ANALYSE PAR ENJEUX

RESSOURCES LOCALES						
ENJEUX TERRITORIAUX	SENSIBI-LITE	CAUSES DE LA SENSIBI-LITE				EXPLICATIONS
		T	P	M	C	
Renforcement des mesures de réduction de la consommation d'espaces	-1	X				Les effets du changement climatique seront d'autant plus forts que les surfaces sont artificialisées. Les risques portent sur une augmentation localisée des températures entraînant un inconfort pour les personnes les plus fragiles voire des problèmes de santé publique.
Maintien d'une gestion durable de la ressource forestière	-2	X	X	X	X	La ressource en bois devrait être à plusieurs titres impactée par le changement climatique : les arbres côtiers pourraient disparaître sous la pression de l'érosion et des tempêtes et les forêts et autres espaces boisés pourraient être soumis à un stress hydrique important les rendant plus fragiles. En complément, l'augmentation de la température pourrait favoriser les feux de forêt, induisant la dégradation de certaines forêts insulaires.
Maintien du potentiel d'exploitation des ressources minérales de l'île	0					Le changement climatique n'aura pas d'incidences sur la ressource minérale de l'île
Maintien voire renforcement de la qualité des masses d'eau	-3	X	X			Les masses d'eau souterraines pourraient être soumises à un phénomène de salinisation les rendant impropres à l'usage humain. Par ailleurs, l'augmentation des températures et le changement de la pluviométrie saisonnière, devraient réduire la quantité d'eau retenue en sous-sol. Les masses d'eau côtière devraient être particulièrement soumises à l'augmentation d'agents pathogènes du fait de l'augmentation des températures et à une qualité écologique moindre du fait d'une acidification des eaux.
Maintien voire renforcement de la qualité de l'eau potable	-3	X	X			Les critères écologiques et chimiques devraient être soumis au changement climatique sur l'ensemble du département de Vendée d'où provient l'eau potable de l'île. Les risques d'eutrophisation des cours d'eau et des étendues d'eau sont importants et devraient engendrer la prolifération d'agents pathogènes et la diminution de la capacité auto-épuration des milieux. La pression résidentielle de l'île et de la Vendée, sera en risque en matière de quantité disponible d'eau potable.

Amélioration du rendement du réseau de distribution des eaux potables	0	X	X			Le changement climatique ne renforcera pas l'augmentation ou la réduction des réseaux de distribution d'eau potable
Mise en œuvre d'une gestion des eaux pluviales performante	-3		X			L'augmentation des pluies intenses, particulièrement en période estivale, et le renforcement de celles-ci en période hivernale induiront un écoulement des eaux plus important directement vers la mer et des infiltrations moins conséquentes. Ainsi, la collectivité pourra être amenée à gérer un volume d'eau pluviale plus important sur des périodes retraits. Dans le système actuel, ces eaux, en partie gérées par le système épuratoire, entraîneront des problèmes de conformité.
Renforcement de la capacité épuratoire de la station de la Salaisière	-3		X	X		Depuis 2016, la station de la Salaisière connaît des charges maximales supérieures à la charge nominale. L'augmentation de la prise en charge des eaux pluviales (issues des pluies estivales intenses) et des eaux issues de la montée des eaux salées devra être intégré dans la gestion future de la station.
Maintien d'un réseau épuratoire performant répondant aux besoins spécifiques de l'île	-3		X	X		Le changement climatique pourrait induire une augmentation du taux de résidence sur l'île et de l'activité touristique, augmentant ainsi les besoins en capacité de gestion des eaux usées. Par ailleurs, l'augmentation des pluviométries hivernales et des pluies intenses en période estivale augmentera le flux d'eau à gérer par les stations d'épuration. Aussi, la montée des eaux pourrait entraîner le déversement d'une quantité non-négligeable d'eau de mer dans les réseaux d'assainissement.
Poursuite des actions de gestion locale des déchets et rejets des stations d'épuration	-1	X	X			La pression urbaine et touristiques pourraient augmenter la quantité d'eau traitée et de boues à gérer. Les surfaces agricoles ne seront pas nécessairement suffisantes pour gérer ces nouveaux volumes.
Réduction de la production de déchets particulièrement les déchets issus du tourisme et des travaux d'aménagement des résidences (gravats et déchets verts)	-1	X				L'augmentation des températures renforcera l'attractivité de l'île. Il est alors attendu une augmentation de touristes, de résidents et de résidents secondaires, susceptibles de produire des déchets, particulièrement des déchets verts et des gravats.
Amélioration de la valorisation des algues et de leur gestion par la distinction des algues naturellement pré-	-2	X				L'augmentation des températures des eaux de mer couplée à un traitement des eaux usées plus complexe, pourrait renforcer la prolifération des algues vertes. En conséquence, le système de gestion de ces algues devra évoluer

sentes et celles liées à la qualité des eaux et à l'augmentation des températures						pour éviter les risques de santé publique.
Renforcement du tri des déchets par tous les acteurs du territoire et leur valorisation	-2	X				Le changement climatique n'influera pas sur cet enjeu de bonne gestion des déchets, mais il le rendra d'autant plus important que la production de déchets peut augmenter du fait des changements climatiques à deux titres : une surproduction d'algues à valoriser et une surproduction de déchets liés au renforcement de l'attractivité résidentielle et touristique de l'île
Développement d'une économie circulaire	0					Le changement climatique n'influera pas sur cet enjeu de développement économique circulaire. Par contre, il rend ce développement plus prégnant.
Amélioration de l'efficacité énergétique et climatique de l'île	-2	X			X	Le dérèglement climatique induira probablement une augmentation des besoins énergétiques de l'île notamment dans les secteurs des transports et résidentiel du fait d'une augmentation possible de touristes et de résidents permanents. Par ailleurs, l'augmentation de la période des "ailes" touristiques induira des consommations énergétiques plus fortes. Enfin, les canicules pourraient conduire à une hausse des besoins énergétiques en période estivale : climatisation, ventilation...
Augmentation de la part des énergies renouvelables	1	X				Le dérèglement climatique renforcera peu l'enjeu. Cependant, une hausse des températures offrira un meilleur rendement des énergies solaires, augmentant ainsi le potentiel de production énergétique de l'île.
Prise en compte du secteur touristique dans le profil énergétique et climatique de l'île.	-2	X				Le renforcement de l'attractivité de l'île devrait entraîner de nouveaux flux de véhicules et l'augmentation du parc de logement. Il est attendu une hausse des besoins énergétiques liées aux activités touristiques.
BILAN	-1,6					

BILAN

En conclusion, la sensibilité des ressources locales au dérèglement climatique est jugée « négative moyenne ». Au regard d'un dérèglement climatique de l'ordre de +1 à +3,5°C par rapport aux températures actuelles, il est attendu des modifications physiques importantes de certaines ressources.

Le dérèglement climatique n'impactera pas directement les ressources en sol et en minéraux. Cependant, il jouera un rôle indirect dans l'artificialisation des sols puisque l'île de Noirmoutier

pourrait devenir encore plus attractive avec la hausse des températures. Toutefois, sur le long terme avec l’augmentation du niveau de la mer, cette attractivité pourrait être amenée à diminuer.

Le dérèglement climatique renforcera de façon importante et négative la ressource en eau. Ainsi, les ressources en eaux côtières pourraient être dégradées par une augmentation des températures. Il est attendu une dégradation écologique et chimique, notamment du fait de l’acidification des eaux. Aussi, les nappes phréatiques, et plus particulièrement celles disposant d’eau douce, pourraient devenir salées du fait de la remontée permanente des eaux sous la pression de la hausse du niveau marin. Enfin, les ressources liées au marais et au plan d’eau devraient être dégradées notamment écologiquement, du fait d’un risque d’eutrophisation lié à l’augmentation des températures et d’une baisse des débits. Ainsi, la faible disponibilité en eau douce sur l’île pourrait disparaître.

Concernant la ressource énergétique, l’augmentation des chaleurs annuelles devrait limiter les besoins en chauffage limitant ainsi les risques de précarisation énergétique des foyers. Cependant, une hausse des demandes en été est attendue pour répondre aux effets de chaleur en matière de refroidissement des bâtiments. Aussi, le dérèglement climatique impactera positivement le rendement des équipements solaires.

L’attractivité renforcée de l’île de Noirmoutier induira nécessairement une augmentation des besoins énergétiques et en eau et encouragera la production de déchets notamment pendant la période estivale qui devraient s’étendre.

Les points de vulnérabilité majeurs du territoire concernant la gestion des ressources locales portent sur :

- La qualité de l’eau des masses d’eau et la possible disparition de la ressource en eau ;
- L’augmentation des besoins énergétiques notamment en période estivale ;
- L’augmentation des besoins en ressource énergétique, en eau et en matériaux et de la production de déchets du fait de l’attractivité renforcée de l’île.

D. SENSIBILITE DES RISQUES ET DE LA SANTE PUBLIQUE

ANALYSE PAR ENJEUX

RISQUES ET SANTE PUBLIQUE						
ENJEUX TERRITORIAUX	SENSI-BILITE	CAUSES DE LA SENSIBI-LITE				EXPLICATIONS
		T	P	M	C	
Poursuite de la connaissance et la maîtrise des risques naturels, particulièrement liés à l’inondation par submersion marine et aux mouvements de terrain	-3	X	X	X	X	Le réchauffement climatique augmentera à plusieurs titres les risques vis-à-vis de la population et des biens. Les digues pourraient être fragilisées par l’augmentation du niveau de mer malgré une augmentation récente de leur hauteur et les dunes pourraient être dégradées par l’élévation du niveau de la mer et les tempêtes intenses. Par ailleurs, les côtes littorales pourraient s’éroder plus fortement et les bâtiments côtiers pourraient être plus régulièrement submergés voire pour certains, continuellement sous les eaux. Aussi, le stress hydrique et les chaleurs renforceront le risque de fissuration des logements et les feux de forêts.

Anticipation des risques liés aux phénomènes météorologiques (tempêtes et sécheresse) et à ceux liés aux retrait-gonflement des argiles	-3	X	X			L'augmentation des températures et le changement de saisonnalité des précipitations pourraient renforcer le risque lié au retrait-gonflement des argiles. Ainsi, les logements situés sur des zones à risques faibles à moyens pourraient être fissurés.
Amélioration de la connaissance de l'évolution du trait de côte et de ses conséquences	-2			X		L'augmentation du niveau de la mer pourrait renforcer certaines tendances observées à savoir une érosion plus forte sur l'ensemble de la côte, même dans le secteur de la pointe qui connaît depuis plusieurs décennies, un gain conséquent.
Prise en compte des risques industriels et technologiques	-1			X		Le changement climatique pourrait renforcer les risques de pollution liés à certaines activités industrielles du fait d'une possible submersion. La ferme marine de Noirmoutier-en-l'Île, classée ICPE et située à proximité des milieux marins est particulièrement concernée.
Anticipation des risques de transport maritime de matière dangereuse	-1				X	Les phénomènes tempétueux intenses pourraient être un facteur augmentant les risques d'avaries des bateaux près des côtes créant des pollutions.
Prise en compte du risque radon	0					Le réchauffement climatique n'influera pas sur les risques liés au radon
Poursuite de la réduction des émissions de polluants atmosphériques	-1	X	X		X	Le dérèglement climatique devrait dégrader la santé humaine du fait de pollution de l'air plus fréquentes et plus intenses. Notamment, des risques liés à l'ozone doivent être considérés.
Prise en compte des nuisances sonores, particulièrement à Noirmoutier-en-l'Île	0					La crise climatique n'influera pas sur les nuisances sonores.
BILAN	-1,4					

BILAN

En conclusion, la sensibilité des risques et de la santé publique au dérèglement climatique est jugée « négative faible ». Au regard d'un dérèglement climatique de l'ordre de +1 à +3,5°C par rapport aux températures actuelles, il est attendu une vulnérabilité des populations vis-à-vis de leur santé. Si le dérèglement climatique avait peu de prise sur l'évolution des risques technologiques, les nuisances et les pollutions pour les populations, il renforcerait toutefois, de façon notable les risques d'inondation par submersion marine ainsi que les mouvements de terrain.

Ces risques sont renforcés par la hausse du niveau marin et des tempêtes intenses qui impactera la résistance des digues naturelles et les ouvrages d'art. De tels risques induiraient des conséquences catastrophiques pour le territoire.

Ainsi, il est attendu un mal-être des populations en période estivale, notamment lorsqu'elles habitent le tissu urbain, principalement à Noirmoutier-en-l'Île. Le dérèglement climatique entraînera l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des sécheresses. Celles-ci renforceront l'effet de chaleur urbain fragilisant certaines populations (personnes âgées, nourrissons...). Par ailleurs, le dérèglement climatique pourrait entraîner la migration d'agents pathogènes comme certains

moustiques entraînant de nouvelles maladies pour les populations ainsi que le renforcement des crises d'asthmes.

Aussi le dérèglement climatique renforcera les risques naturels liés à la submersion marine ainsi que ceux liés aux mouvements de terrain. Ainsi, de nouvelles zones du territoire pourraient être soumises aux risques naturels. Notamment, les zones urbaines sur le littoral pourraient à terme être couramment submergées tandis qu'une partie des constructions pourraient connaître des fissurations importantes.

Les points de vulnérabilité majeurs du territoire au dérèglement climatique portent sur :

- Le renforcement des risques de submersion dans les zones basses notamment lors de tempêtes cumulant des marées hautes ou de fortes précipitations ;
- La capacité des digues à résister en permanence à un volume d'eau conséquent ;
- Un renforcement des risques liés aux mouvements de terrain plus ou moins impactant selon la réponse des sols aux nouvelles conditions climatiques. Les zones présentant un risque d'aléas liés aux argiles sont particulièrement concernées.
- La population fragile qui devra s'adapter à des épisodes caniculaires de plus en plus fréquents et intenses et à de nouvelles maladies.

E. SENSIBILITE DES MILIEUX NATURELS ET DE LA BIODIVERSITE

ANALYSE PAR ENJEUX

MILIEUX NATURELS ET BIODIVERSITE						
ENJEUX TERRITORIAUX	SENSI-BILITE	CAUSES DE LA SENSIBI-LITE				EXPLICATIONS
		T	P	M	C	
Prise en compte des abords des espaces protégés	-3	X	X	X	X	Quels que soient les milieux naturels protégés ou ordinaires, les nouvelles conditions climatiques induiront une fragilisation voire une disparition de certains milieux. Les marais et les milieux côtiers, aujourd'hui protégés, pourraient être submergés très régulièrement tandis que les espaces de transition, seront quasi-totalement sous les eaux. Ainsi, l'augmentation des températures des eaux et leur acidification entraîneront une incapacité des milieux marins à s'adapter. Par ailleurs, les milieux dans les terres seront soumis à un stress hydrique, à des espèces invasives et de nouvelles maladies. Les aires marines protégées bénéficieront de conditions climatiques pour accueillir des espèces animales et végétales plus au sud aujourd'hui, mais celles-ci devront s'adapter à une eau de mer plus acide, qui impacte particulièrement les coquillages et certains vertébrés.



Réduction des impacts de l'activité touristique sur les espaces naturels	-3	X				L'attractivité de l'île devrait augmenter la résidentialisation de l'île et les flux touristiques. Ainsi, il est attendu une artificialisation des sols renforcée ainsi qu'une surfréquentation de certains milieux naturels tels que les plages, les dunes, les marais ou les forêts. Les milieux naturels seraient alors fragilisés alors qu'ils devront en plus, s'adapter aux nouvelles conditions climatiques.
Maintien de la fonctionnalité écologique de l'ensemble des zones humides	-2	X	X	X		Les zones humides, diverses sur l'île de Noirmoutier, pourraient être soit asséchées en milieu terrestre soit submergées en milieu côtiers ou dans les marais. Ainsi, il peut être envisagé une quasi-disparition des zones humides sur l'île, à moins que certains espaces côtiers se transforment en marais.
Maintien du réseau écologique particulièrement dans les zones de potentielles ruptures écologiques	-3	X	X	X	X	Le réseau écologique se trouvera fragilisé à plusieurs titres. L'augmentation du stress hydrique et des températures pourrait impacter les milieux naturels en place, l'élévation du niveau de la mer et les tempêtes intenses pourraient fragiliser les milieux côtiers et les dunes voire les faire disparaître sous les eaux. Également, les espèces animales et végétales pourraient subir l'arrivée de nouvelles maladies et d'espèces invasives
Réduction des risques de pollution liées aux activités littorales et maritimes	-1	X				Le changement climatique pourrait limiter les activités conchylicoles et certaines activités de pêches mais il pourrait conforter certaines activités balnéaires. L'augmentation du niveau de la mer pourrait favoriser de nouvelles sources de pollution : espèces invasives, qualité bactériologique des eaux...
Maintien d'un équilibre entre actions pour la défense contre la mer et préservation des habitats naturels	-3			X	X	L'élévation du niveau de la mer et l'augmentation de l'intensité des tempêtes fragilisera les ouvrages d'art, les bandes rocheuses et les dunes de l'île. Particulièrement, les bandes rocheuses limiteront faiblement l'érosion des sols tandis que les tempêtes fragiliseront les dunes de sable. Par ailleurs, la masse d'eau à contenir pour les digues pourrait être trop importante pour qu'elle résiste malgré une élévation de la hauteur. Ainsi, il pourrait être attendu un renforcement des systèmes de protection, naturels ou non, induisant des travaux. Les milieux naturels s'en trouveraient fragilisés.
BILAN	-2,5					

BILAN

En conclusion, la sensibilité des milieux naturels et de la biodiversité au dérèglement climatique est jugée « négative forte ». Au regard d'un dérèglement climatique de l'ordre de +1 à +3,5°C par rapport aux températures actuelles, il est attendu des modifications importantes de tous les milieux naturels qui composent l'espace terrestre et maritime de l'île de Noirmoutier.

Le marais subira à la fois les risques de submersion, parfois permanente et un risque d'eutrophisation induisant une dégradation des espèces animales et végétales en présence. Par ailleurs, les milieux marins seront également impactés par le dérèglement climatique. Si les espèces animales et marines migrent déjà vers le Nord du fait de la hausse de température, l'acidification des milieux marins rendra vulnérable certaines espèces animales, notamment les coquillages. Ainsi, les milieux côtiers de l'île de Noirmoutier disposeront d'une biodiversité nouvelle qui ne sera pas nécessairement aussi riche que les milieux côtiers situés plus au Sud de la côte atlantique du fait d'un milieu relativement plus acide.

Par ailleurs, les autres milieux naturels terrestres, principalement les boisements pourraient subir une dégradation importante du fait d'espèces végétales telles que les feuillus inadaptées à une hausse des températures. Par ailleurs, les forêts pourraient être soumises au risque d'incendies.

Ainsi, les fonctionnalités écologiques du territoire pourraient être fragilisées par le dérèglement climatique de façon notable. L'insularité du territoire rend difficile toute perspective de migration des espèces terrestres, leur seule stratégie pour répondre au dérèglement climatique serait alors une éventuelle adaptabilité rapide.

Les points de vulnérabilité majeurs des milieux naturels et de la biodiversité au changement climatique portent sur :

- Des milieux écologiques liés aux marais fortement dégradés voire pour certains, submergés en permanence ;
- Évolution des écosystèmes marins soumis à la hausse des températures et de l'acidification des sols ;
- Difficulté des espèces terrestres aux migrations vers le Nord et une adaptabilité difficile au regard de la hausse rapide des températures ;
- Des ensembles forestiers fragilisés.

F. SENSIBILITE DES ACTIVITES TOURISTIQUES

ANALYSE PAR ENJEUX

TOURISME						
ENJEUX TERRITORIAUX	SENSI-BILITE	CAUSES DE LA SENSIBILITE				EXPLICATIONS
		T	P	M	C	
Une offre touristique gérée à l'échelle de l'île	2			X		L'insularité de l'île pourrait être confortée à terme du fait de la hausse du niveau marin conduisant alors à une gestion locale renforcée des politiques publiques touristiques.
Une capacité d'accueil limitée mais un développement renforcé des locations par internet	-1	X				L'augmentation de la période estivale et des températures de l'eau et de l'air pourraient renforcer les flux touristiques sur l'île et séduire une part plus importante de français aux fins de disposer d'une résidence secondaire. Par



						ailleurs, l'île sera confrontée à l'incapacité d'accueillir des touristes journaliers au regard des capacités d'accueil limitées : hôtels et campings. Par ailleurs, il pourrait être attendu un renforcement de retraités s'installant à l'année sur l'île.
Un renforcement des ailes de la période touristique	1	X				La période touristique devrait s'étendre du fait de la hausse des températures estivales.
Un tourisme balnéaire et naturel principalement	-3	X	X	X	X	Le tourisme balnéaire pourrait être impacté par le risque de dégradation voire de disparition des plages et certains équipements d'accueil, d'hébergement et portuaires du fait de la hausse des niveaux marins et des risques de submersion marines. Par ailleurs, certaines activités comme la pêche à pied pourraient être limitées du fait d'une dégradation de la qualité sanitaire des coquillages voire une fragilisation des populations (acidification et augmentation des agents pathogènes). Par ailleurs, la qualité des milieux naturels pourrait se dégrader que ce soient les milieux humides que les milieux agromarineux et forestiers. Les côtes littorales à caractère pittoresque devraient alors être fortement dégradées. Aussi, l'ensemble de ces milieux et des activités balnéaires pourrait être fragilisé par l'augmentation importante des touristes. La surfréquentation dégrade l'expérience de chacun et les milieux naturels.
BILAN	-0,3					

BILAN

En conclusion, la sensibilité des activités touristiques au dérèglement climatique est jugée « neutre ». Au regard d'un dérèglement climatique de l'ordre de +1 à +3,5°C par rapport aux températures actuelles, il est attendu une hausse des flux touristiques sur l'île de Noirmoutier du fait de conditions climatiques encore plus attractives.

L'attractivité de l'île sera d'autant renforcée que la température de l'air et des eaux pourrait augmenter. Cependant, un tel renforcement impactera les autres activités du territoire du fait d'une pression sur le parc de logements. Les personnes actives sur l'île pourraient être en difficulté pour trouver des logements abordables. De plus, l'expérience des touristes pourrait se dégrader par une éventuelle surfréquentation et par des milieux naturels dégradés sous l'effet du dérèglement climatique. Notamment, les plages et la qualité des eaux de baignade et de pêche à pied pourraient être régulièrement dégradées.

Les points de vulnérabilité majeurs des activités touristiques au changement climatique portent sur :

- La capacité des sites touristiques et des équipements touristiques à s'adapter à l'évolution du niveau marin : plages, ports, polder...

- La capacité du territoire à répondre aux enjeux liés à un accroissement des flux touristiques journaliers voire permanents par rapport à l'environnement, la pression foncière et la pression sur l'habitat.

G. SENSIBILITE DES ACTIVITES PRIMAIRES

ANALYSE PAR ENJEUX

ACTIVITES PRIMAIRES						
ENJEUX TERRITORIAUX	SENSI-BILITE	CAUSES DE LA SENSIBI-LITE				EXPLICATIONS
		T	P	M	C	
Maintien des activités de pêche	-2	X		X	X	Les activités de pêche pourraient être dégradées pour plusieurs raisons. La hausse du niveau de la mer pourrait rendre impraticables les équipements portuaires. Par ailleurs, les milieux naturels océaniques s'adapteront à de nouvelles conditions climatiques. L'acidification des eaux et la hausse des températures devrait induire une migration des espèces piscicoles pêchées vers le Nord induisant une adaptation de la filière. D'autres espèces venant du Sud pourraient se développer près de l'île.
Maintien des activités conchylicoles	-3	X	X	X	X	Les activités conchylicoles seront fragilisées à plusieurs titres. La hausse des températures des océans, la baisse du volume d'eau douce dans l'estuaire de la Loire et l'acidification des eaux augmenteront la fréquence et l'intensité des risques pathogènes pour les coquillages fragilisera leur coquille et rendra difficile l'activité de naissain.
Soutien aux activités d'aquaculture	-1			X	X	La hausse du niveau de la mer et les submersions devraient impacter les installations et bâtiments des aquaculteurs de l'île tandis que l'eau utilisée pourrait être de mauvaise qualité du fait d'agents pathogènes adaptés à des eaux plus chaudes. Cependant, ces activités pourront certainement pouvoir élever de nouvelles espèces de poissons.
Maintien des activités de saliculture	-1			X	X	Les bassins de récolte du sel pourraient être fragilisés par les submersions plus fréquentes et nuire à l'activité économique.
Préservation des activités primaires, sources d'emploi et d'installations d'entreprises	-2	X		X	X	Les nombreuses incidences du dérèglement climatique sur les activités primaires pourraient fragiliser le maintien de certaines activités et nuire aux entreprises. Ainsi, il existe un risque de

						faillite et de non-reprise des entreprises agricoles, de pêches et conchyliques.
Valorisation des productions de l'île	-2	X	X	X	X	Les plaines agricoles et notamment la plaine de Barbâtre sont vulnérables à la hausse du niveau de la mer et des phénomènes tempétueux. Les risques de salinisation des sols par submersion ou remontée de nappe sont importants. Par ailleurs, l'activité agricole limitée à quelques productions, est fragile, car celles-ci ne supportent pas un sol salé et nécessitent pour certaines de l'irrigation. Or, la baisse de la disponibilité en eau douce pourrait limiter l'irrigation et induire des baisses de rendements. Par ailleurs, les productions actuelles pourraient ne pas être adaptées à une hausse des températures.
Fragilisation des espaces agricoles par le développement de l'urbanisation	-3	X	X	X	X	Le dérèglement climatique constitue un facteur supplémentaire fragilisant les espaces agricoles de l'île et les activités économiques en plus de l'étalement urbain.
Production alimentaire limitée rendant l'île fortement dépendante des exportations	-3	X	X	X	X	La dépendance de l'île pourrait être confortée à terme par la disparition de certaines productions locales et la salinisation des espaces agricoles, incompatibles avec beaucoup de production alimentaire.
BILAN	-2,1					

BILAN

En conclusion, la sensibilité des activités agricoles et agro-alimentaires au dérèglement climatique est jugée « négative moyenne ». Au regard d'un dérèglement climatique de l'ordre de +1 à +3,5°C par rapport aux températures actuelles, il est attendu une fragilisation de toutes les activités agricoles qui devront s'adapter à des conditions climatiques dont les connaissances sont limitées quant aux conséquences sur chacune des filières.

Les conséquences pour les activités primaires liés aux écosystèmes marins sont nombreuses. En plus d'un risque de submersion des équipements et bâtiments de l'île, dont les ports, les établissements et exploitations seront soumis à une raréfaction de la ressource en poisson disponible autour de l'île qui aura migré au Nord et une fragilisation de l'ensemble des coquillages soumis à l'acidification des océans et à la hausse des agents pathogènes. Il n'est pas attendu nécessairement une migration des populations de poissons actuellement au Sud vers le Nord du fait de conditions océaniques dégradées (pollution, pathogènes et acidification).

Par ailleurs, les activités terrestres pourraient être soumises à une salinisation des sols par remontée de nappes ou par submersion rendant infertiles les terres aux cultures actuelles dont les pommes de terre. (À noter que des expériences aux Pays-Bas ont permis d'identifier la capacité de certaines variétés à pousser sur un sol salé, d'autres cultures comme la carotte, les fraises, les oignons et la laitue pourraient s'adapter).

Par ailleurs, pour les cultures céréalières, il est attendu une baisse des rendements du fait du stress hydrique. La disponibilité de la ressource en eau douce sera limitée, rendant difficile les systèmes d'irrigation.

Les points de vulnérabilité majeurs du secteur agricole et les activités maritimes au changement climatique sont :

- Une fragilisation des cultures du fait de la salinisation des sols ;
- Un risque de salinisation fréquente des terres agricoles les rendant infertiles pour quelques années ;
- Des ressources piscicoles évoluant au fur et à mesure de l'évolution des conditions physiques des océans ;
- Une fragilisation du secteur de la conchyliculture.

H. SENSIBILITE DES SECTEURS INDUSTRIELS, ARTISANAUX ET COMMERCIAUX

ANALYSE PAR ENJEUX

INDUSTRIES, ARTISANAT ET COMMERCE						
ENJEUX TERRITORIAUX	SENSI-BILITE	CAUSES DE LA SENSIBI-LITE				EXPLICATIONS
		T	P	M	C	
Une diversité commerciale importante	-1			X	X	La hausse du niveau de la mer pourrait impacter certains commerces de moyenne surface localisée au sein du Marais. Les autres commerces, principalement situés en centre-ville des communes sont moins vulnérables.
Une activité industrielle faible	0					Le dérèglement climatique n'influera pas sur le développement industriel de l'île.
Des emplois liés principalement au commerce et services notamment liés à l'accueil des visiteurs	2	X				L'afflux touristique voire l'installation de ménages à l'année, devraient conforter l'activité de commerce et de services. Ainsi, les emplois liés à ces activités pourraient progresser.
Une surreprésentation des commerçants et une majorité d'ouvriers et d'employés	-1	X				Le dérèglement climatique pourrait conforter les activités liées au tourisme au détriment d'autres activités comme les activités primaires. Ainsi, il est attendu le renforcement de certaines activités socio-professionnels au détriment d'autres catégories.
Une part importante d'inactifs notamment des retraités	1	X				La part des retraités pourraient se renforcer du fait du vieillissement de la population et de l'attractivité renforcée de l'île
BILAN	0,2					

BILAN

En conclusion, la sensibilité des activités industrielles, commerciales et artisanales au dérèglement climatique est jugée « neutre ». Au regard d'un dérèglement climatique de l'ordre de +1 à +3,5°C par rapport aux températures actuelles, il est attendu un accroissement des risques pour les activités

situées sur le littoral ou dans le marais : industries, commerces, activités balnéaires... Elles pourraient être plus fréquemment submergées et soumises aux tempêtes. Notamment, les équipements situés dans les eaux tels que les ports sont les plus vulnérables au regard de la hausse du niveau de la mer.

Cependant, le renforcement de l'attractivité de l'île tant résidentielle que touristique pourrait renforcer le dynamisme des secteurs du commerce et des services.

Les points de vulnérabilité majeurs des secteurs industriels, artisanaux et commerciaux au changement climatique sont :

- Le risque de submersion des entreprises, commerces et équipements situés sur la côte littorale et dans les marais.

I. SENSIBILITE LIEE A L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE, A L'HABITAT ET AUX MOBILITES

ANALYSE PAR ENJEUX

AMENAGEMENT DU TERRITOIRE, HABITAT ET MOBILITE						
ENJEUX TERRITORIAUX	SENSI-BILITE	CAUSES DE LA SENSIBI-LITE				EXPLICATIONS
		T	P	M	C	
Face à la part croissante des logements individuels, la réflexion sur les nouvelles formes urbaines	0					Le changement climatique n'induirait pas de nouvelles formes urbaines.
Éloignement des actifs par rapport aux pôles d'emploi dont Noirmoutier-en-l'Île	-2	X				Le dérèglement climatique pourrait renforcer l'attractivité résidentielle et touristique de l'île induisant des difficultés pour les salariés et exploitants agricoles de vivre à proximité de leur exploitation.
Assurer le renouvellement des populations dans l'approche urbaine	-2	X				La pression résidentielle et touristique renforcée par le changement climatique rendra plus difficile l'accès de toutes les catégories sociales à un logement décent sur l'île
Une légère baisse de la population que le solde migratoire n'atténue que très peu	-1	X		X	X	Face aux menaces liées au changement climatique et à une attractivité résidentielle et touristique renforcée, il est probable que la population permanente puisse diminuer à moins que des retraités s'y installent, comme c'est le cas dans le Sud de la France.
Un vieillissement de la population à anticiper	-2	X			X	Les conséquences du changement climatique vis-à-vis de la santé publique sont nombreuses et devraient toucher prioritairement les populations les plus fragiles dont les populations âgées. Les risques liés à la canicule sont importants. Ces populations subiront comme le reste de la population, l'augmentation des pollens, de la pollution atmosphériques et des maladies exotiques.

Des ménages de plus en plus petits avec une surreprésentation des ménages composés d'une personne seule et des couples sans enfants	0					Le dérèglement climatique n'impactera pas sur la taille des ménages.
La majorité des actifs travaillant dans leur commune de résidence	-2	X				Les conséquences indirectes du dérèglement climatique en matière d'accès au logement concernent la difficulté de se loger dans la commune où l'on réside notamment à Noirmoutier-en-l'Île.
Un parc de logements présentant un volume de logements important	-2	X				Le renforcement de l'attractivité touristique de l'île pourrait renforcer les besoins en logements secondaires. Cela devrait augmenter le parc de logement sans forcément induire une augmentation de la population.
La moitié des logements concentré sur la commune de Noirmoutier-en-l'Île	-1	X		X		Le dérèglement climatique n'aura pas d'effet direct sur l'armature urbaine. Cependant, les zones de submersion limitées à Noirmoutier-en-l'Île par rapport aux autres communes pourraient induire une préférence pour cette ville en matière d'accueil de nouveaux résidents et logements secondaires
Bilan	-1,3					

BILAN

En conclusion, la sensibilité du territoire et des modes de déplacement au dérèglement climatique est jugée « négative faible ».

S'il n'est pas attendu d'effet notable sur l'aménagement du territoire, il est attendu une pression sur la disponibilité des logements importante puisque l'île devrait connaître un renforcement de son attractivité résidentielle et touristique, particulièrement à Noirmoutier-en-l'Île. Il est notamment attendu des difficultés pour les populations originaires de l'île et les actifs de disposer d'un logement abordable du fait de l'accroissement des résidences secondaires et des locations entre particuliers. Par ailleurs, il peut être attendu un renforcement de ménages en retraite venant vivre à l'année sur l'île.

En conséquence de cette attractivité, il est attendu un renforcement des flux routiers sur l'île.

Les points de vulnérabilité majeurs de l'aménagement du territoire et de la mobilité au changement climatique sont :

- Renforcement de l'attractivité de l'île et les équipements liés à l'accueil du tourisme ;
- La capacité du territoire à répondre à la pression résidentielle et touristique accrue vis-à-vis des besoins en logement des populations ;
- Précarité des ménages au regard du coût des logements et de la mobilité induite ;
- Renforcement des flux routiers.

J. SENSIBILITE LIEE A LA CULTURE ET DYNAMIQUE SOCIALE

ANALYSE PAR ENJEUX

DYNAMIQUE CULTURELLE ET SOCIALE

ENJEUX TERRITORIAUX	SENSI-BILITE	CAUSES DE LA SENSIBILITE				EXPLICATIONS
		T	P	M	C	
Une population vieillissante	-2	X			X	Les conséquences du changement climatique vis-à-vis de la santé publique sont nombreuses et devraient toucher prioritairement les populations les plus fragiles dont les populations âgées. Les risques liés à la canicule sont importants. Ces populations subiront comme le reste de la population, l'augmentation des pollens, de la pollution atmosphériques et des maladies exotiques.
Difficulté à retenir les populations jeunes sur le territoire	-1	X				Le dérèglement climatique n'aura pas d'incidences directes sur le maintien ou non des populations jeunes. Mais indirectement, l'attrait renforcé de l'île aura pour conséquence une pression sur les prix de l'immobilier et fragilisera certains secteurs économiques, notamment les activités primaires.
Des résidents secondaires parfois peu intégrés à la dynamique quotidienne de l'île	1	X				Le dérèglement climatique n'aura pas d'incidences directes sur l'intégration des résidents extérieurs dans les activités quotidiennes de l'île. Cependant, l'attractivité du littoral pour les retraités pourraient conduire à une augmentation de la population permanente.
BILAN	-0,7					

BILAN

En conclusion, la sensibilité du secteur de la culture et des dynamiques sociales est jugée « positive faible ». Au regard d'un dérèglement climatique de l'ordre de +1 à +3,5°C par rapport aux températures actuelles, il est attendu un renforcement de l'attractivité résidentielle et touristique de l'île. Ainsi, une hausse des activités de commerces et de services et peut être, une hausse de la démographie pourraient engendrer un renforcement des équipements culturels et sociaux et des services sur le territoire insulaire. Cependant, le territoire devrait accueillir une population vieillissante nécessitant des services et des équipements adaptés du fait de l'éventuelle installation de retraités à l'année et de l'éloignement des populations jeunes ne trouvant pas de logements adaptés.

Les points de vulnérabilité majeurs de la culture et de la dynamique sociale au changement climatique sont :

- Anticipation du vieillissement de la population