

Analyse des effets du changement climatique en Corse

Approche globale et indicateurs pertinents

Rapport final d'étude – Mars 2021



Crédit photo : © Antoine Orsini

Partenaire(s) de l'étude



**Direction régionale
de l'environnement
de l'aménagement
et du logement**



**Uffizi di l'Ambiente
di a Corsica
Office de l'Environnement
de la Corse**

Analyse des effets du changement climatique en Corse

Approche globale et indicateurs pertinents

Rapport final d'étude – Mars 2021

Historique des versions du document

| Version | Date | Commentaire |
|---------|--------------|--|
| V0 | 30 juin 2020 | Version provisoire |
| V1 | janvier 2021 | Version intégrant les retours de la DREAL Corse, les apports du rapport littoral DTECEMF, une annexe Explore 2070, des résultats relatifs à SOCLIMPACT -projet de recherche sur les îles méditerranéennes financé par l'Europe- et reprenant les remarques du directeur de département DADT- Cerema NC |
| V2 | 30 mars 2021 | Version intégrant les remarques liées au COPIL de restitution du 5 février 2021 |

Affaire suivie par

| |
|---|
| Florine PILATUS - Département Aménagement Durable des Territoires |
| Tél. : 02 54 55 48 84 |
| Courriel : florine.pilatus@cerema.fr |
| Site de Blois : Cerema Normandie Centre – 11 rue Laplace - CS 2912 - 41029 BLOIS |

Références

n° d'affaire : 20-NC-0190

| Rapport | Nom |
|---------------|---|
| Établi par | <ul style="list-style-type: none"> Facteurs climatiques, biodiversité, risque incendie, sylviculture, productions agricoles, pêche, aquaculture : Florine PILATUS (florine.pilatus@cerema.fr) Risque submersion marine et érosion côtière, ouvrages portuaires : Philippe SERGENT (philippe.sargent@cerema.fr) Santé : Pierre LAINÉ (pierre.laine@cerema.fr) Energie : Barbara CORREARD (barbara.correard@cerema.fr), Myriam LORCET (myriam.lorcret@cerema.fr) Aménagement urbain, bâti, planification et politiques en matière de climat : Géraldine BUR (geraldine.bur@cerema.fr) Risque hydrologique, mobilité, activités économiques : Florence NAIZOT (florence.naizot@cerema.fr) |
| Coordonné par | Florine PILATUS |
| Contrôlé par | Florence NAIZOT |
| Validé par | Pierre BERNAT-Y-VICENS |

Résumé de l'étude :

Quels sont les effets avérés et potentiels qu'aurait le changement climatique sur le territoire Corse, ses activités, ses habitants, ses touristes, ses espaces naturels et sa biodiversité ? Cette étude menée par le Cerema sous l'égide de la DREAL et de l'OEC a pour objectif d'identifier les territoires, et les thématiques les plus à enjeux face au changement climatique. Au-delà d'une proposition d'indicateurs que les services publics auraient à suivre pour optimiser les politiques d'adaptation, il s'agit également de montrer l'intégralité des effets, en cascade ou non, du changement climatique sur ce territoire insulaire, particulièrement vulnérable.

SOMMAIRE

| | |
|--|-----------|
| Introduction | 7 |
| 1. Le changement climatique en Corse : observations et projections des facteurs climatiques | |
| 11 | |
| 1.1. Température de l'air | 11 |
| 1.2. Vagues de chaleur | 12 |
| 1.3. Sécheresse des sols | 13 |
| 1.4. Précipitations | 14 |
| 1.5. Nombre de jours de gel | 15 |
| 2. Effets environnementaux et sanitaires | 16 |
| 2.1. Effets sur la biodiversité | 16 |
| 2.1.1. Biodiversité marine | 16 |
| 2.1.2. Biodiversité d'eau douce | 21 |
| 2.1.3. Biodiversité terrestre | 22 |
| Assèchement des milieux | 22 |
| Changement de phénologie de la faune et de la flore | 23 |
| Vulnérabilité | 23 |
| Changement d'espèces et d'habitats | 24 |
| Salinisation | 24 |
| Migration altitudinale des étages de végétation | 24 |
| 2.2. Effets sur les risques naturels | 25 |
| 2.2.1. Incendies | 26 |
| 2.2.2. Submersion marine | 27 |
| Evaluation de l'aléa submersion marine en Corse | 28 |
| Population concernée par l'aléa submersion marine | 30 |
| 2.2.3. Erosion côtière | 31 |
| Impact de la remontée du niveau marin pour la plage de Porticcio | 31 |
| Impact de la remontée du niveau marin pour la plage de Palombaggia | 31 |
| 2.2.4. Risques hydrologiques | 32 |
| Des aléas hydrologiques variables selon les bassins versants | 32 |
| Population concernée par l'aléa débordement de cours d'eau | 34 |
| 2.2.5. Risque gravitaire | 34 |
| 2.3. Effets sur la santé | 35 |
| 2.3.1. Maladies émergentes | 35 |
| 2.3.2. Pollution de l'eau | 36 |
| 2.3.3. Pollution de l'air | 38 |
| 2.3.4. Inconfort thermique | 39 |
| L'effet d'îlots de chaleur urbain | 39 |
| Les personnes âgées les plus vulnérables | 40 |
| 3. Effets sur les activités humaines | 42 |
| 3.1. Effets sur l'énergie | 42 |
| 3.1.1. Sur le potentiel d'énergies renouvelables | 42 |
| Variabilité de la production électrique d'origine renouvelable | 43 |

| | |
|---|----|
| Vulnérabilité de la production hydro-électrique | 45 |
| 3.1.2. Pics de consommation en période hivernale et estivale | 47 |
| Sensibilité de la demande en électricité | 47 |
| 3.2. Effets sur la production de ressources naturelles | 48 |
| 3.2.1. Sylviculture | 48 |
| 3.2.2. Production agricole | 51 |
| 3.2.3. Pêche | 55 |
| 3.2.4. Aquaculture | 56 |
| 3.3. Effets sur l'aménagement urbain et le bâti | 57 |
| 3.4. Effets sur la mobilité | 60 |
| 3.4.1. Effets généraux | 60 |
| 3.4.2. Effets sur les ouvrages portuaires | 61 |
| 3.5. Effets sur les activités économiques | 62 |
| 3.5.1. Effets généraux sur les activités concentrées | 62 |
| 3.5.2. Secteur de la construction | 63 |
| 3.5.3. Tourisme | 63 |
| 4. Réponses et bonnes pratiques en termes d'atténuation et d'adaptation | 68 |
| 4.1. Planification et politiques en matière de climat : les documents cadre | 68 |
| 4.1.1. Le Plan d'Aménagement et de Développement Durable de Corse | 68 |
| 4.1.2. Le Schéma Régional Climat Air et Energie de Corse 2013 - 2020 | 69 |
| 4.1.3. La programmation Pluriannuelle de l'Energie de la Corse 2015 | 71 |
| 4.1.4. Le Plan de bassin d'adaptation au changement climatique | 72 |
| 4.1.5. Le document stratégique de façade maritime | 72 |
| 4.1.6. Les Plans Climat Air Energie Territoriaux (PCAET) | 74 |
| 4.1.7. Autres démarches territoriales en matière de transition énergétique et climatique | 74 |
| 4.2. Vis-à-vis des écosystèmes | 74 |
| 4.2.1. Evaluation et conservation des écosystèmes puits de carbone | 74 |
| 4.2.2. Endiguer l'artificialisation des sols, pour faciliter la résilience | 75 |
| 4.3. Vis-à-vis des risques naturels | 76 |
| 4.3.1. Incendies | 76 |
| 4.3.2. Inondations | 77 |
| 4.3.3. Submersion marine et érosion côtière | 77 |
| 4.4. Vis-à-vis de la santé | 82 |
| 4.4.1. Maladies émergentes | 83 |
| 4.4.2. Sécurisation des approvisionnements de l'eau | 83 |
| 4.4.3. Pollution de l'air | 85 |
| 4.5. Vis-à-vis des activités humaines | 85 |
| 4.5.1. Energie | 85 |
| 4.5.2. Productions agricoles | 88 |
| 4.5.3. Sylviculture | 88 |
| 4.5.4. Productions marines | 89 |
| 4.5.5. Aménagement et urbanisme | 91 |
| 4.5.6. Bâti | 92 |
| 4.5.7. Mobilité | 92 |
| 4.5.8. Tourisme | 92 |

| | |
|--|-----|
| <i>Conclusion</i> | 95 |
| <i>Bibliographie</i> | 100 |
| <i>Webographie</i> | 102 |
| <i>Liste des figures</i> | 104 |
| <i>Annexe 1 - Liste des contacts pris</i> | 107 |
| <i>Annexe 2 – Méthodologie pour les données et les traitements des indicateurs</i> | 109 |
| <i>Annexe 3 - Sigles employés</i> | 120 |

Introduction

Cette étude est un recueil de l'ensemble des impacts du changement climatique en Corse, se basant sur la bibliographie et plusieurs entretiens menés auprès d'acteurs locaux.

Les trois principaux objectifs de cette étude sont :

- avoir un état des lieux actuels sur les effets du changement climatique visibles aujourd'hui;
- disposer si possible d'indicateurs objectifs permettant de mettre en évidence les évolutions passées (impacts constatés) et à venir (impacts prospectifs);
- connaître les actions mises en place ou en cours de réflexion, permettant l'atténuation ou l'adaptation au changement climatique.

Le plan choisi peut paraître de premier abord assez complexe, cependant, il tire parti d'une grille d'évaluation des politiques publiques européenne consistant à établir des indicateurs sur :

- les forces motrices du changement climatique ;
- les enjeux que rencontrent les milieux et compartiments naturels, par la description de leur état et de l'impact sur leur fonctionnement par les aléas climatiques ;
- les déterminants des activités humaines soumises aux aléas naturels renforcés par le changement climatique ;
- les réponses apportées pour maintenir les fonctionnalités naturelles et anthropiques du territoire, les documents de planification qui concourent à la résilience de l'île et les actions engagées par les collectivités territoriales.

Pour certaines thématiques, des indicateurs n'ont pas pu être présentés, faute de données. Des pistes préconisant les paramètres à suivre afin d'avoir un meilleur suivi des effets du changement climatique sur les territoires figurent en fin de document.

A noter que ce travail n'aborde pas en totalité la thématique de l'eau à proprement parler, déjà bien traitée dans le cadre du Plan de bassin d'adaptation au changement climatique dans le domaine de l'eau pour le bassin de Corse et citée dans la bibliographie. En un schéma synthétique, voici les effets conjugués de l'élévation de température et de l'évolution des précipitations sur la dégradation de la qualité de l'eau (ce schéma ne tient pas compte des submersions marines qui, de leur côté, vont aggraver la qualité des eaux littorales –salinisation-).

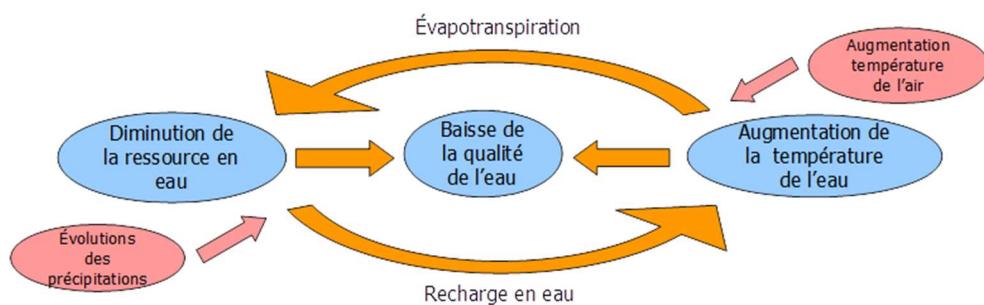


Fig. 1. Cercle de la dégradation de la ressource en eau sous l'effet du changement climatique (source Cerema)

Enfin, au moment où cette étude est rendue et validée, nous apprenons la finalisation d'un rapport de recherche et prospective de la CEE concernant le changement climatique sur l'économie bleue dans les îles européennes, avec un zoom spécifique à la Corse.

Ce projet, nommé SOCLIMPACT, établit une prospective sur la base de modèles croisant l'approche aléas-enjeux, considérant le « risque » climatique d'ici 2050 sur le tourisme, la pêche, les transports maritimes et l'énergie en Corse. Il s'agit dans un second temps de co-construire avec les acteurs des trajectoires de résilience qui soient les plus efficaces possibles.

Petit récapitulatif des chaines d'impacts pour appréhender la globalité des problématiques et agir sur l'essentiel pour s'adapter :

- ✓ L'approche globale du risque climatique : ce schéma relate les déterminants, à gauche celui des facteurs climatiques qui représentent l'aléa climatique (évolution de paramètres eau et température, passé et futur) et à droite : les « enjeux » d'un territoire à un moment donné. La capacité d'adaptation et la sensibilité « environnementale » et des activités doivent constituer les deux volets essentiels des démarches territoriales d'adaptation¹ à venir.

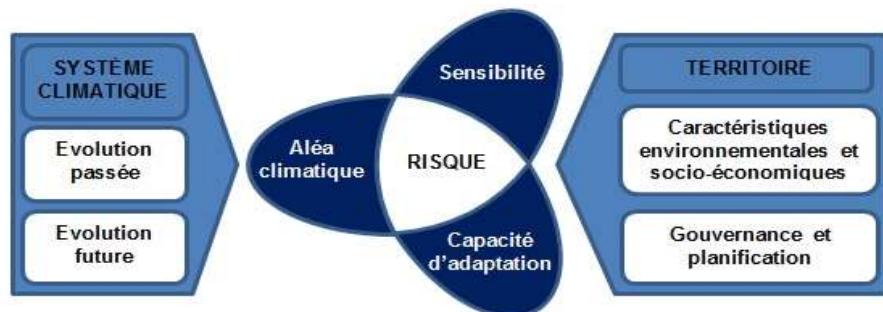


Fig. 2. Les déterminants et les effets du changement climatique, l'approche territoriale (Source Bruxelles environnement)

- ✓ La chaîne d'impacts sur la production agricole, sur la mobilité et sur le cadre de vie.

Les trois illustrations suivantes montrent l'articulation théorique des phénomènes sous l'effet, conjoint ou non, des hausses de température et des changements de régime hydrique. Ces schémas constituent une forme de guide pour que les aménageurs, collectivités et institutions s'emparent globalement des solutions.

¹ A noter que le rapport des sénateurs Dantec- Roux indique que si l'atténuation –réduction des émissions de GES- reste un enjeu, l'adaptation doit être menée pour devenir aussi un principe fondamental d'aménagement de nos territoires, compte tenu de l'inertie du climat et des changements climatiques à l'oeuvre. Voir : <https://www.senat.fr/rap/r18-511/r18-511.html>

Produire et consommer : l'activité agricole

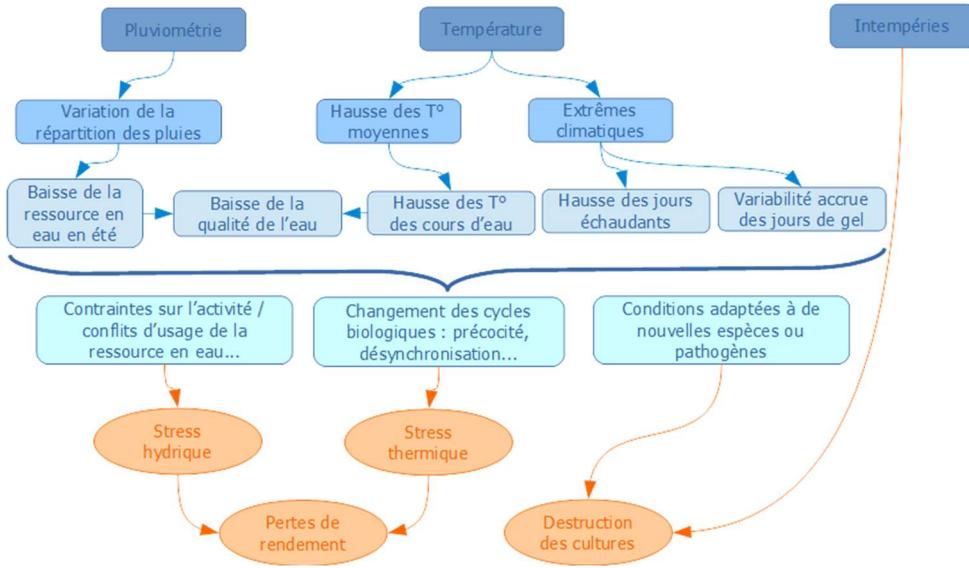


Fig. 3. La chaîne des impacts du changement climatique sur l'activité agricole (source : Cerema)

Comment habiter demain ?

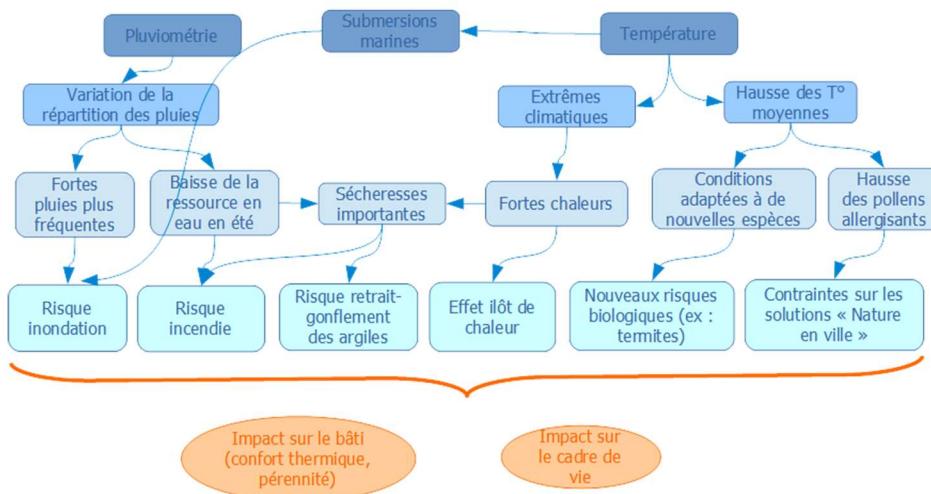


Fig. 4. La chaîne des impacts du changement climatique sur le cadre de vie et le bâti (source : Cerema)

Comment se déplacer demain ?

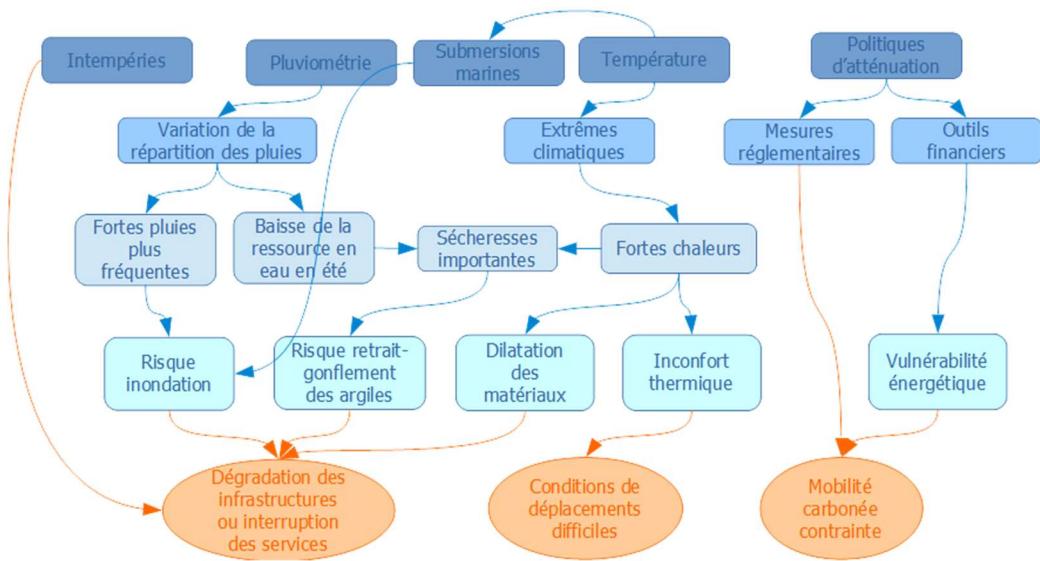


Fig. 5. La chaîne des impacts du changement climatique sur les déplacements et les infrastructures de mobilité (source : Cerema)

1. Le changement climatique en Corse : observations et projections des facteurs climatiques

1.1. Température de l'air

Température moyenne annuelle

Concernant les observations passées, sur Ajaccio et Bastia, l'historique de données Météo France montre qu'entre les années 50 et aujourd'hui, on constate une augmentation de 1°C de la température globale. Les anomalies de température (différence entre la normale 1950-1981 et 1981-2010) ont été estimées à 1,6°C.

L'étude « Adapt »² menée sur la Communauté d'Agglomération du Pays Ajaccien montre une tendance significativement à la hausse des températures avec, de 1981 à 2017, une augmentation de la température moyenne de +0,36°C par décennie. A l'horizon 2100, la température moyenne à Ajaccio augmenterait de +1,1°C (objectif 2°C) à +3,4°C (politique constante) par rapport au scénario de référence actuel.

Concernant les projections à l'échelle de la Corse entière, le graphe ci-dessous représente l'évolution des températures, simulée par un ensemble de modèles climatiques régionaux. Les résultats sont présentés pour la période passée (panache gris) et sur le XXIème siècle pour plusieurs scénarios d'évolution socio-économique (les scénarios RCP - panaches colorés et courbe).

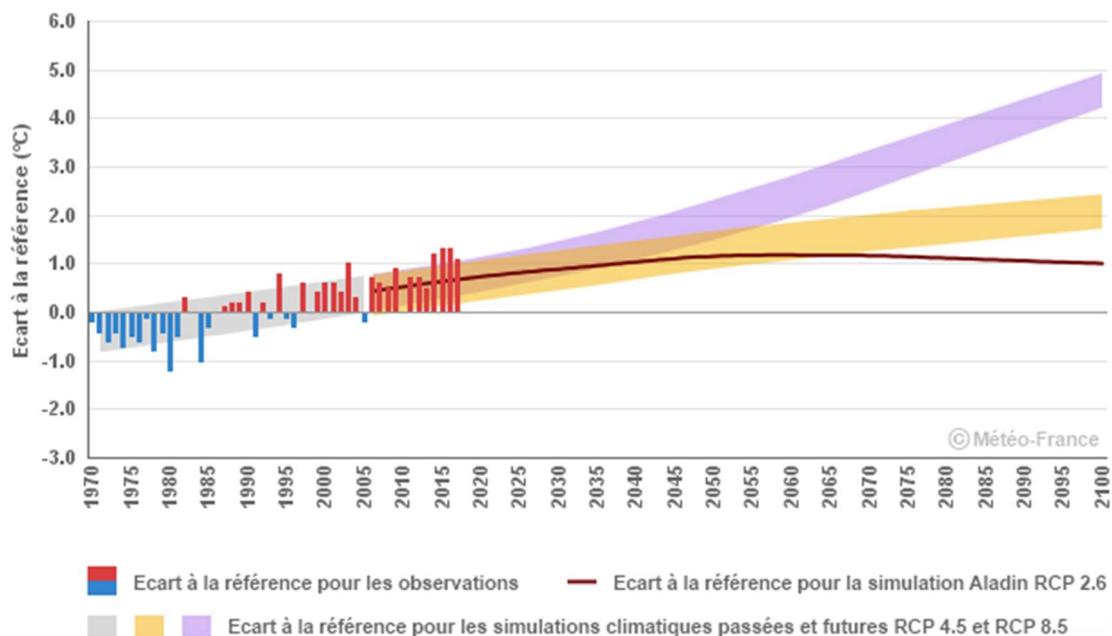


Fig. 6. Température moyenne annuelle en Corse : écart à la référence 1976 – 2005 et simulations climatiques pour 3 scénarios d'évolution (source : Météo France, ClimatHD)

En Corse, les projections climatiques montrent une poursuite du réchauffement annuel jusqu'aux années 2050, quel que soit le scénario.

² Plan d'adaptation au changement climatique de la ville d'Ajaccio, EcoAct

Sur la seconde moitié du XXI^e siècle, l'évolution de la température moyenne annuelle diffère significativement selon le scénario considéré. Le seul qui stabilise le réchauffement est le scénario RCP2.6 (lequel intègre une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO₂). Selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique), le réchauffement pourrait atteindre 4°C à l'horizon 2071-2100.

Nombre de journées chaudes

Si les modélisations climatiques prévoient une hausse globale des températures, celle-ci se matérialisera aussi par une fréquence plus élevée de jours anormalement chauds. Les journées chaudes sont définies comme les journées dont les températures maximales dépassent 25°C.

A l'échelle de la Communauté d'Agglomération du Pays Ajaccien, l'étude Adapt montre également une tendance significativement à la hausse des températures extrêmes chaudes :

- le nombre de jours par an avec une température quotidienne maximale supérieure à 25°C a augmenté de manière significative sur la période 1981-2017 : +0,64 jour par an en moyenne, soit plus de 6 jours par décennie.
- la hausse du nombre de jours d'été d'ici 2100 est évaluée entre +26 jours (objectif 2°C) et +65 jours (politique constante) La hausse du nombre de jours anormalement chauds d'ici 2100 est évaluée entre +7 jours (objectif 2°C) et +68 jours (politique constante).

A l'échelle de la Corse, les projections climatiques montrent une augmentation du nombre de journées chaudes en lien avec la poursuite du réchauffement. À l'horizon 2071-2100, cette augmentation serait de l'ordre de 35 jours par rapport à la période 1976-2005 selon le scénario RCP4.5 (scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO₂), et de 63 jours selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique).

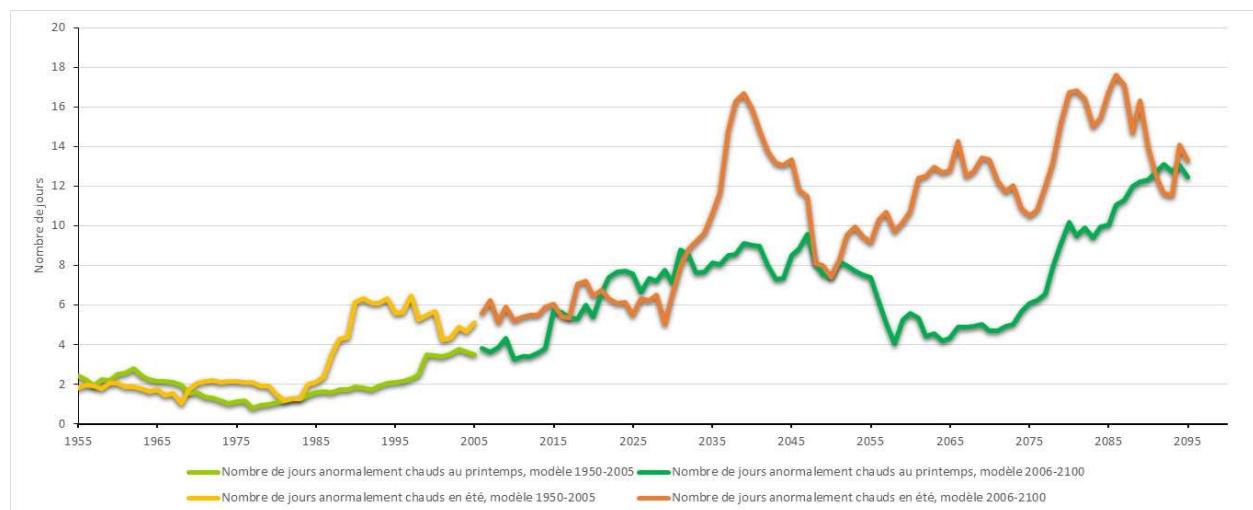


Fig. 7. Modélisation de l'évolution du nombre de jours anormalement chauds (moyenne régionale sur une période glissante de 11 ans) pour le scénario climatique RCP 4,5 (source : Météo France, DRIAS)

1.2. Vagues de chaleur

A l'échelle de la Corse, les données Météo France permettent d'observer les vagues de chaleur en Corse depuis 1947 (nombre de jours ayant une température maximale supérieure de plus de 5°C à la normale pendant au moins 5 jours consécutifs).

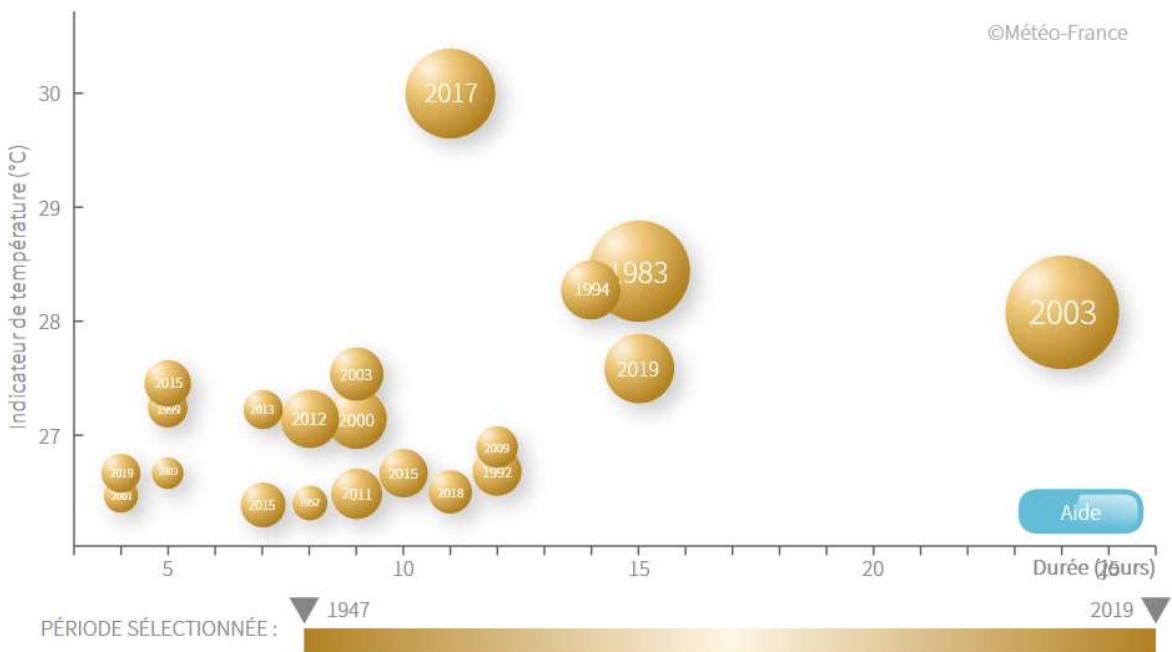


Fig. 8. Vagues de chaleur observées en Corse depuis 1947 (source : Météo France, ClimatHD)

Les vagues de chaleur recensées depuis 1947 en Corse ont été pratiquement toutes observées au cours des dernières décennies, un seul évènement étant identifié avant 1983. Si la canicule de 2003 est la plus longue, on peut constater que la vague de chaleur de 2017 est la plus intense. Celle de 2019 a été moins intense mais plus longue que celle de 2017.

L'étude « Adapt » menée sur la Communauté d'Agglomération du Pays Ajaccien montre que la hausse de nombre de jours de vagues de chaleur d'ici 2100 est évaluée entre +1 jour (objectif 2°C) et +26 jours (politique constante)

1.3. Sécheresse des sols

La sécheresse peut résulter d'un manque de pluie. Elle survient lorsque la quantité de pluie est nettement inférieure aux normales saisonnières et cela, sur une assez longue période. Lorsque le manque de pluie survient en hiver ou au printemps, il empêche le bon remplissage des nappes phréatiques (« réserves » d'eau) qui s'effectue à cette période de l'année. Au-delà du mois d'avril, l'eau de pluie est essentiellement absorbée par les plantes, en pleine croissance, ou s'évapore à cause de la chaleur. La sécheresse peut être accentuée par des températures élevées, notamment en été qui provoquent un assèchement des sols et l'évaporation plus importante de l'eau disponible. Le manque d'eau peut donc apparaître à tous moments dans l'année³.

A l'échelle de la Communauté d'Agglomération du Pays Ajaccien, l'étude Adapt met en évidence une augmentation de la sécheresse des sols. Pour cause essentielle, une augmentation de l'évapotranspiration de 100 mm entre 1970 et 2016. Ainsi, il est attendu une augmentation des périodes de sécheresses d'ici 2100 comprise entre +2 jours (objectif 2°C) et +11 jours (politique constante). La diminution de l'humidité du sol empêche les espèces végétales de se régénérer.

A l'échelle de la Corse entière, les données Météo France montrent que concernant les observations passées, la comparaison du cycle annuel d'humidité du sol entre les périodes 1961 – 1990 et 1981 – 2010

³ Source : <http://propluvia.developpement-durable.gouv.fr>

ne montre pas d'évolution en moyenne sur l'année mais il est constaté un sol plus sec au printemps et plus humide en automne. Le graphe ci-dessous montre l'évolution du pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse en Corse depuis 1959. La moyenne glissante sur 11 ans montre une tendance à l'augmentation depuis 1981.

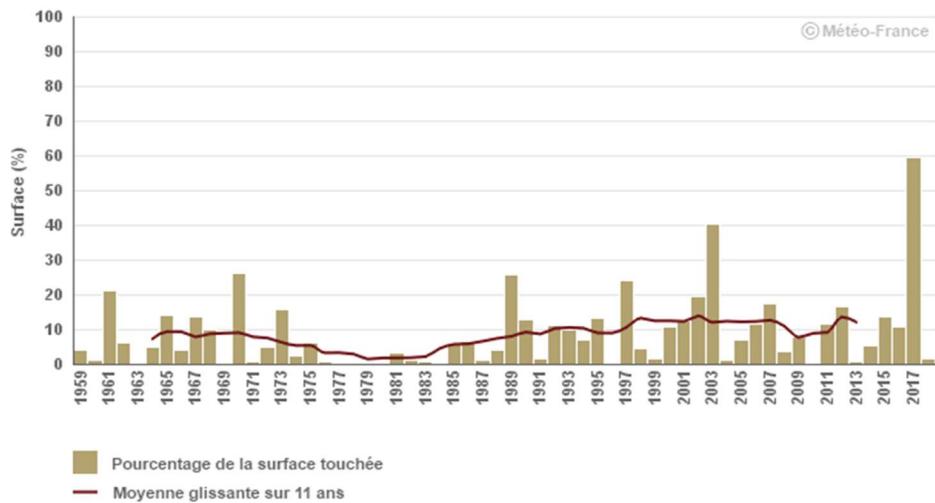


Fig. 9. Pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse en Corse (source : Météo France, ClimatHD)

Concernant les projections, la comparaison du cycle annuel d'humidité du sol entre les périodes 1961 – 1990 et les horizons proches (2021 – 2050) ou lointains (2017 – 2100) montre un assèchement important sauf en été (source : ClimatHD).

1.4. Précipitations

Cumul annuel de précipitations

En Corse, les précipitations annuelles présentent une légère baisse depuis 1959. Elles sont caractérisées par une grande variabilité d'une année sur l'autre. Quel que soit le scénario considéré, les projections climatiques montrent **peu d'évolution** des précipitations annuelles d'ici la fin du XXI^e siècle.

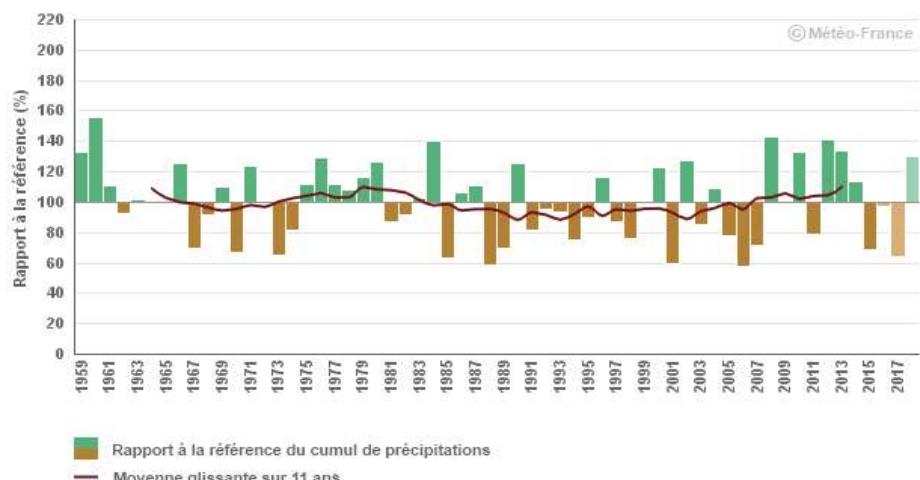


Fig. 10. Cumul annuel de précipitations : rapport à la référence 1961 – 1990 à Ajaccio (source : Météo France, Climat-HD)

Précipitations extrêmes

Les données Météo France ne montrent pas une tendance à la hausse significative de précipitations intenses en Méditerranée concernant les observations passées. La Corse est actuellement déjà touchée par des épisodes pluvieux exceptionnels de types Cévenol (précipitations dont le cumul journalier atteint ou dépasse 250 à 300 mm). En Corse, avec la compartimentation des bassins versants, les pluies plus importantes augmenteront le risque de crues différemment (voir 2.2.4).

Il y aura en revanche un changement en profondeur des régimes hydriques : depuis 1985, la baisse des précipitations annuelles est constatée, et les pluies pourront être plus importantes avant l'hiver.

Concernant les projections, les 3 cartes ci-dessous montrent les anomalies du nombre de jours de fortes précipitations (cumul de précipitations supérieur à 20 mm) simulées pour 3 horizons différents selon le scénario climatique RCP4,5 (politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO₂).

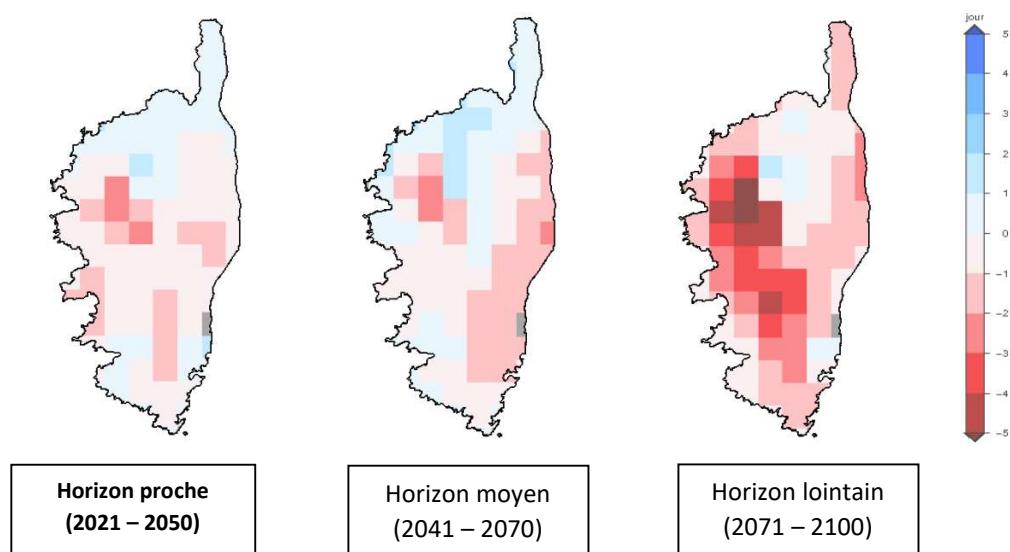


Fig. 11. Cartes des anomalies du nombre de jours de fortes précipitations (source : Météo France, DRIAS ; modèle Aladin de Météo France, scénario climatique RCP 4,5)

1.5. Nombre de jours de gel

L'étude Adapt montre un recul significatif du nombre de jours de gel de plus de 2 jours par décennie sur la période 1981-2017. Le recul du nombre de jours de gel attendu d'ici 2100 va de -1 jour (objectif 2°C) à -2 jours (politique constante).

2. Effets environnementaux et sanitaires

2.1. Effets sur la biodiversité

Les effets sur la biodiversité s'expliquent par l'influence que peuvent avoir les paramètres physico-chimiques sur les milieux naturels (biotopes). Ceux-ci peuvent être classés en cinq grandes catégories comme suit :

| Causes | Effets sur les paramètres physico-chimiques | Effets sur les milieux | | |
|---|---|------------------------|-------------|------------------|
| | | Milieu marin | Cours d'eau | Milieu terrestre |
| Augmentation de la température | Augmentation du niveau marin | x | | x |
| | Augmentation de la température de l'eau (eau de mer ou eau douce) | x | x | |
| | Augmentation de la température de l'air | | | x |
| | Assèchement | | x | x |
| Augmentation de la concentration en CO ₂ dans l'atmosphère | Acidification de l'eau de mer | x | | |

Fig. 12. Catégories des effets du changement climatique sur la biodiversité

Concernant la température de l'eau de mer, celle-ci aurait augmenté de 1°C sur les 30 dernières années. Les effets décrits ci-après sur la biodiversité sont décrits par grand type de milieu.

2.1.1. Biodiversité marine

Cette partie reprend de manière synthétique les effets étudiés dans le cadre du rapport « Report Card 2018 » de l'IUCN : « Changement climatique et milieu marin en Corse »⁴. Ce rapport, ainsi que le rapport d'activité 2016 de la STARESO (Station de Recherche Sous-marines et Océanographiques) concernant le programme STARECAPMED (STAtion of Reference and rEsearch on Change of local and global Anthropogenic Pressures on Mediterranean Ecosystems Drifts)⁵ indiquent que l'augmentation de la température atmosphérique combinée à une diminution de l'intensité des vents induisent une augmentation de la température de l'eau de mer. D'après les mesures effectuées, la tendance serait de +0,7°C sur 35 ans. Or, la température de l'eau est un paramètre physique essentiel pour l'analyse des processus biologiques.

⁴ D. Laffoley, J. Baxter, C. Pergent-Martini, G. Pergent, M.M. Otero & F. Simard, 2018. *Changement climatique et milieu marin en Corse, Report Card 2018*. IUCN, Gland, Suisse.

⁵ Rapport d'activité STARECAPMED – année 2016 – Collectivité territoriale de Corse, Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse

Les herbiers de Posidonie

Une augmentation de la mortalité des herbiers de Posidonie est constatée. Celle-ci est provoquée par l'augmentation du niveau marin

Le suivi de l'état de conservation de la prairie de *Posidonia oceanica* est réalisé depuis 2004 le long des côtes Corse à travers la mise en place de deux réseaux de surveillance: le Posidonia Monitoring Network (PMN) et SeagrassNet (Pergent et al., 2007)⁶. 21 sites de suivi ont été installés au niveau des limites inférieures de ces herbiers et équipés de capteurs de température. La distribution mais également la vitalité des herbiers ont été suivies. Parmi les 21 sites, 14 sites sont des sites dits de référence : la pression humaine y est faible et stable. Les 7 autres sites sont des sites impactés par les activités anthropiques (proximité d'un émissaire d'eaux usées, pisciculture, chalutage, mine, marina).

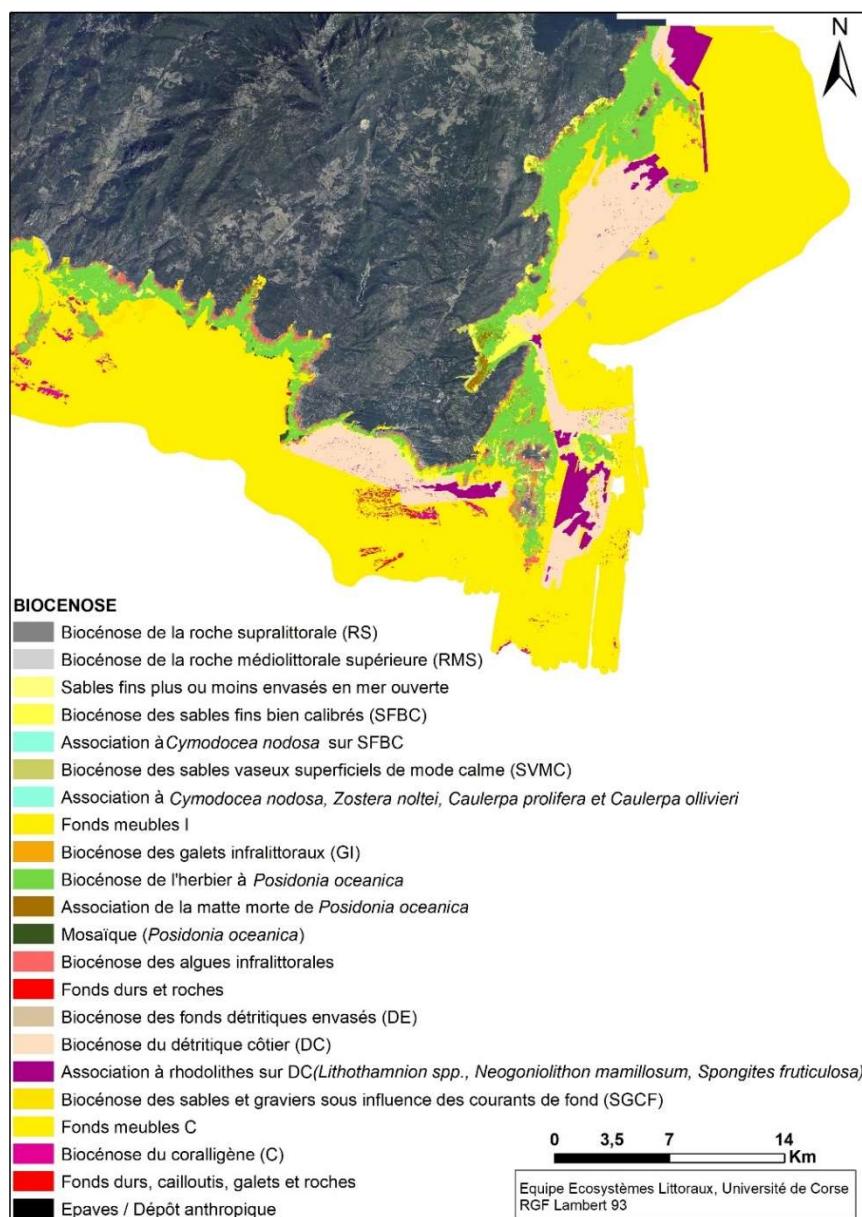


Fig. 13. Etat de référence des principaux peuplements et types de fonds du Parc Marin International des Bouches de Bonifacio (Source : Gérard Pergent, OEC-Université de Corse⁷)

⁶ <https://archimer.ifremer.fr/doc/00331/44204/43773.pdf>

⁷ <https://www.milieumarinfrance.fr/Acces-aux-donnees/Catalogue#/metadata/f7395410-b7fa-11de-a555-000086f6a603>

Si la vitalité de la prairie est globalement satisfaisante, il est constaté une régression générale de la position de sa limite inférieure. La régression moyenne enregistrée pour les sites de référence est estimé à 30 cm entre 2004 et 2017 soit un taux de régression moyen de 2,5 cm par an. L'explication apportée est qu'au-delà de cette limite inférieure, la quantité de lumière est insuffisante pour permettre à la prairie de vivre : toute réduction de la lumière entraînera une baisse de la vitalité de la prairie et une régression de la position de la basse limite. Cette diminution de lumière peut s'expliquer par une augmentation de la profondeur liée à l'élévation du niveau marin : au cours de la période d'étude (2004-2017), les données du marégraphe d'Ajaccio montrent un niveau de la mer (courbe de tendance moyenne) proche de 5 cm, ce qui correspond, en raison de l'augmentation de la épaisseur de la colonne d'eau, à une réduction moyenne de la lumière de 0,15%.

Concernant les sites impactés par des pressions, le constat est que la régression est plus importante : 4,2 cm par an en moyenne. Pour les sites dont les pressions ont diminué, en revanche, la position de la limite inférieure a progressé, ce qui met en évidence l'impact supplémentaire des pressions anthropiques mais également de l'efficacité des actions mises en place pour les diminuer.⁸

La dégradation des herbiers de Posidonie induit deux grands types de conséquences :

- les herbiers stockent le carbone : en cas de dégradation, le carbone est relargué ayant pour effet une accentuation de l'effet de serre et donc du changement climatique ;
- Les herbiers constituent un refuge pour bon nombre d'animaux aquatiques (poissons, mollusques, etc) : leur disparition entraîne également la disparition des habitats pour ces animaux, impactant alors leur cycle de vie et leurs conditions de survie (accès à la nourriture, préation, etc).

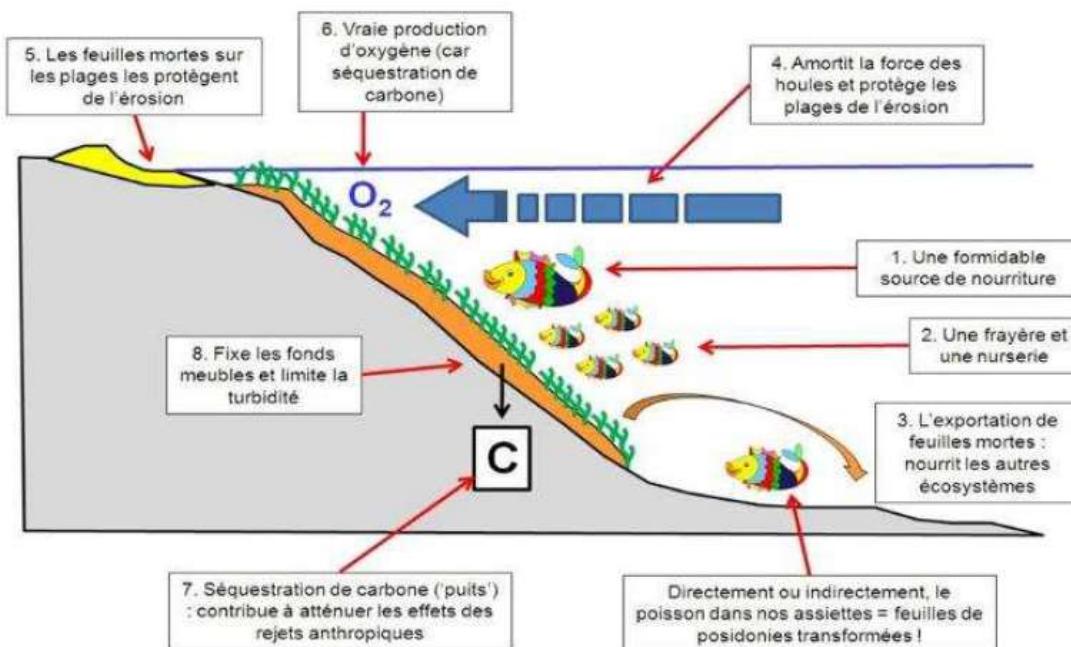


Fig. 14. Services rendus par les herbiers de Posidonie (source : ANDROMEDE, 2018)⁹

⁸ Proceedings of the 6th Mediterranean Symposium on Marine Vegetation (Antalya, Turkey, 14-15 January 2019)

⁹ ANDROMEDE, 2018. Surveillance biologique dans la région Corse - Analyse des données 2017 – Réseau TEMPO de suivi des herbiers de posidonie. Contrat Andromède Océanologie / Agence de l'eau. 207p.

Les formations bio-construites

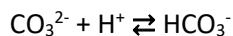
Avec **l'augmentation du niveau marin**, on constate une diminution de la vitalité d'une espèce d'algue calcifiée : *Lithophyllum bissoides*, du fait de la diminution de la lumière associée. Cette espèce se matérialise sous forme de « trottoir » voire des encorbellements comme à Scandola, au niveau des roches soumises à l'amplitude des marées. Les régressions observées en profondeur ne sont pas compensées par les progressions superficielles.

La **température de l'eau de mer** influence aussi les formations bio-construites notamment les organismes calcaires tels que les peuplements coralligènes. Les températures anormalement trop élevées sont à l'origine de mortalités massives. Ces espèces disposent de capacités de régénération mais la diminution de la biomasse est souvent très importante.

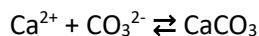
L'acidification des océans est une autre conséquence du changement climatique qui affecte les formations bio-construites. La dissolution du CO₂ atmosphérique dans l'eau libère des ions H⁺ et hydrogénocarbonates HCO₃⁻. L'augmentation du CO₂ atmosphérique entraîne une absorption accrue de celui-ci dans les océans, augmentant alors la concentration des ions HCO₃⁻ et H⁺. L'augmentation de la concentration en ions H⁺ entraîne une diminution du pH de l'eau.



Les ions H⁺ en surplus réagissent avec les ions carbonates CO₃²⁻ pour former plus d'hydrogénocarbonates HCO₃⁻ :



Avec l'augmentation du CO₂, l'équilibre est déplacé vers la droite : les concentrations de H⁺ et HCO₃⁻ augmentent tandis que la concentration de CO₃²⁻ diminue. Or, la formation du carbonate de calcium (CaCO₃), constituant le squelette des organismes calcaires, utilise des ions CO₃²⁻ :



L'acidification des océans réduit donc la disponibilité du carbonate de calcium qui est utilisé par les organismes marins pour construire leurs coquilles et leurs squelettes.

Dans la réserve de Scandola il a été observée une forte mortalité du corail rouge depuis 2003. Des températures de 25°C peuvent parfois se trouver à une profondeur de 20 m. Ces températures anormalement chaudes provoquent une nécrose du corail la première année et peuvent provoquer une mortalité la deuxième année. La perte de l'effectif corallien est estimée actuellement à 70% sur la réserve de Scandola.¹⁰

Le phytoplancton

Les deux paramètres température de l'eau et intensité des vents ont une influence sur les apports de nutriments au niveau de la surface : les études menées par la STARESO montrent que les concentrations en nutriments varient en fonction de la température de l'eau. Dans les eaux froides du fond, les sels nutritifs sont produits par décomposition de la matière organique. Les variations naturelles saisonnières de la température de l'eau permettent un brassage et une remontée des nutriments en surface au printemps, induisant un bloom planctonique.

¹⁰ Rapport « L'assemblée de Corse déclare l'urgence climatique et écologique » janvier 2020

Avec le changement climatique, le phytoplancton est affecté par une variation dans sa composition et de la dynamique des blooms planctoniques. En effet, la combinaison de températures hivernales douces et de faibles intensités de vents ne permettent pas un brassage des eaux suffisamment important, le mélange avec les eaux profondes riches en nutriments ne se fait plus au printemps et le bloom printanier a tendance à disparaître. Cela a des répercussions sur le reste de la chaîne alimentaire (le zooplancton se nourrit du phytoplancton et le bloom zooplanctonique se produit environ 3 semaines à 1 mois après le bloom phytoplanctonique). Il a pu être mis en évidence que les anomalies d'abondance dans le zooplancton coïncidaient avec les années d'anomalies négatives pour les nutriments.

Cette situation est observée certaines années en baie de Calvi.

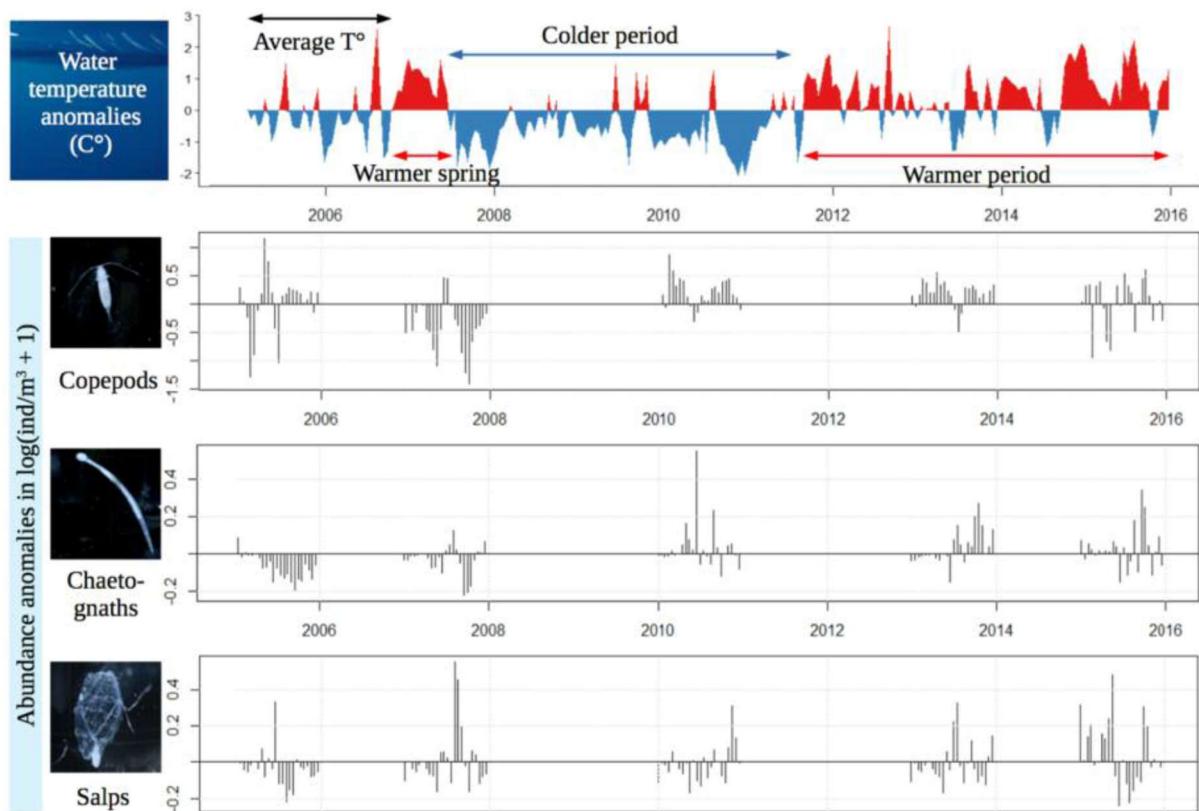


Fig. 15. Anomalie d'abondance zooplanctonique (log du nombre d'individus par m^3 de copépodes, chaetognathes et salpes) entre 2004 et 2016 en relation avec les anomalies de température de la colonne d'eau (Fulgabre et al., 2016)

Ainsi, ce sont les conditions climatiques de la période hiver / printemps qui sont déterminantes dans la chaîne trophique marine.

Apparition d'espèces thermophiles

L'augmentation de la température de l'eau de mer induit l'apparition d'espèces thermophiles non indigènes à caractère invasif (prolifération de méduses, caulerpes).

Le rapport d'activités STARECAPMED de 2016 mentionne une espèce thermophile qui n'était pas présente en baie de Calvi auparavant : la Girelle paon (*Thalassoma pavo*). Jusqu'aux années 1980, cette espèce était très fréquente dans le sud et l'est de la Méditerranée et rare dans la partie nord-ouest du bassin. Des adultes de *Thalassoma pavo* ont été observés pour la première fois à Scandola (Corse) en 1988 (Francour, 1994). Actuellement, il existe des preuves que l'aire de répartition de *Thalassoma pavo* a

augmenté d'environ 1 000 km (PNUE-PAM-CAR/ASP, 2008). L'extension de cette aire de répartition est attribuée aux hausses des températures printanières puisqu'elles jouent un rôle primordial dans la migration et la reproduction de cette espèce.

Il apparaît également que d'autres espèces d'eau chaude (n'ayant pas forcément un caractère invasif ou exotique) sont de plus en plus observées telles que le Barracuda, le Mérou et le crabe bleu.¹¹ Le crabe bleu est normalement présent dans l'océan Pacifique et la mer rouge. L'augmentation de la population de Mérou doit être relativisée car est aussi liée à l'interdiction de capture en chasse sous-marine depuis 1986. Dans la réserve naturelle des Bouches de Bonifacio a été constatée une augmentation de *Synodus Saurus*, espèce subtropicale d'origine atlantique.

A contrario, plusieurs espèces à affinité d'eaux froides sont de moins en moins observées au cours des dernières décennies, comme l'ange de mer, la rascasse brune et le labre coquette.¹²

Il est constaté également, l'apparition spontanée de mucilage asphyxiant la faune benthique fixée, corrélée avec les anomalies climatiques.

2.1.2. Biodiversité d'eau douce

Une étude nationale menée entre 2010 et 2012, Explore 2070, a permis de mieux évaluer les impacts du changement climatique sur la ressource en eau à l'horizon 2070 et de comprendre les mécanismes à l'origine de ces impacts. Les modélisations permettent d'observer les évolutions entre les périodes 1961-90 et 2046-65. Elles sont réalisées sur la base du scénario A1B du GIEC (Groupe d'expert intergouvernemental sur l'évolution du climat). C'est un scénario médian (ni optimiste ni pessimiste) qui conduit à une augmentation de la température moyenne mondiale de + 2,8°C en 2100 par rapport à l'an 2000. Cette étude a montré à l'échelle nationale, une augmentation de 1,6°C de l'eau (moyenne annuelle), une baisse des débits moyens annuels de 10 à 40 %, et une précocité des étiages avec une baisse de leurs débits jusqu'à 60%.¹³ Or, les débits et la température de l'eau sont les deux exigences pour les habitats des organismes d'eau douce.

Cela impacte le comportement des espèces (notamment leur reproduction), leur calendrier d'activité et leurs aires de répartition, susceptible d'en faire disparaître certaines.

Concernant le calendrier d'activité (phénologie), directement lié aux variations saisonnières, des modifications ont déjà été observées, telles que l'avancée de périodes de ponte ou la contraction des cycles biologiques. Cela engendre une perte de synchronie trophique entre les espèces (c'est-à-dire une moins bonne cohérence des périodes de prolifération de certains individus avec celles d'individus qui s'en nourrissent).

Concernant l'aire de répartition des espèces, les limites altitudinales supérieures des organismes aquatiques remontent, les zones amont devenant refuge, menaçant les espèces de tête de bassin versant (diminution de leurs habitats). A titre d'exemple, il est observé que les anguilles, qui vivent en eau chaude, remontent de plus en plus les cours d'eau, ce qui empêche le développement des alevins et entraîne la disparition des truites. Il en est de même pour les silures et d'autres espèces non endémiques, désormais

¹¹ Entretien avec Michel Marengo, docteur en biologie Marine à la STARESO, 03 mars 2020

¹² D. Laffoley, J. Baxter, C. Pergent-Martini, G. Pergent, M.M. Otero & F. Simard, 2018. *Changement climatique et milieu marin en Corse, Report Card 2018*. IUCN, Gland, Suisse.

¹³ Explore 2070 : <https://professionnels.ofb.fr/fr/node/44#Ecosysteme>

présents dans les lacs d'altitude. Ces impacts, déjà observés, sont susceptibles de s'amplifier d'après les modélisations d'Explore 2070.

De plus, ces espèces nouvellement arrivées sont susceptibles de se sédentariser avec le changement climatique, avec son cortège de virus, parasites et bactéries menaçant les espèces endémiques.¹⁴

Les modélisations montrent que ce sont les espèces les moins spécialisées qui seront favorisées, en particulier les espèces à tolérance thermique élevée. En effet, les espèces ubiquistes seront résilientes car elles peuvent vivre dans de nombreux milieux et s'adapter facilement à des conditions différentes. Les espèces spécialisées sont adaptées à un milieu particulier et sont par conséquent plus sensibles aux évolutions des paramètres, c'est le cas notamment des espèces d'eaux froides, à tolérance thermique faible.

La diminution de l'enneigement entraîne également une diminution du niveau d'eau dans les rivières. Des capteurs de température ont été placés au lac de Ninu dans le cadre du projet Life Macrostigma. Depuis 2015, la température enregistrée durant l'été a toujours été supérieure à 26°C. La température létale pour la truite est de 25°C. L'augmentation de la température entraîne également une diminution de la qualité physico-chimiques et bactériologique de l'eau.

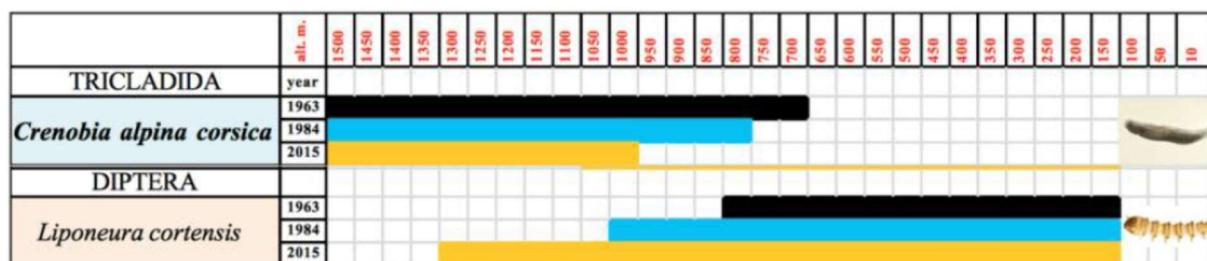


Fig. 16. Evolution des limites altitudinales de deux espèces aquatiques endémiques corses et corso-sardes entre 1963 et 2015

Par ailleurs, sur les cours d'eau intermittent, il est constaté une augmentation de la durée et de la fréquence des assèchements, pouvant empêcher la survie d'espèces.

2.1.3. Biodiversité terrestre

Assèchement des milieux

De manière générale, les milieux auront tendance à s'assécher et ces effets seront notamment visibles sur les zones humides et les forêts :

- Concernant les zones humides, il est constaté un assèchement sur des tourbières d'altitude nommées les pozzines. La conséquence est une libération du CO₂ qu'elles stockent, par minéralisation de la matière organique. Les tourbières sont en effet d'excellents réservoirs de carbone. Leur minéralisation, en relarguant du CO₂ amplifie d'autant plus le changement climatique.
- Concernant les forêts, l'assèchement de la végétation augmentera le risque de départ d'incendie. En effet, la réduction de la teneur en eau des végétaux en situation de stress hydrique les rend

¹⁴ Rapport « L'assemblée de Corse déclare l'urgence climatique et écologique » janvier 2020

plus inflammables ; il en est de même, dans une moindre mesure, pour la biomasse au sol liée aux déperissements des peuplements végétaux.

Dans les cas de sécheresses intenses, les espèces touchées par les incendies sont dans l'incapacité de se renouveler. Il a été estimé que 30% du couvert végétal dans la réserve de Scandola est mort sans qu'il ne puisse repartir à cause du manque d'eau.¹⁵

L'assèchement des milieux aura également comme conséquence une diminution de la croissance des végétaux, une baisse de la fécondité de la flore et donc une diminution de la ressource alimentaire pour la faune.

Changement de phénologie de la faune et de la flore

Il a été constaté que l'augmentation de la température affecte les variations saisonnières visibles dans les cycles des organismes, aussi bien végétaux qu'animaux (périodicité avec un décalage dans le temps, ou durée).

Concernant la flore, de nombreuses espèces nécessitent une durée prolongée de températures basses en période hivernale afin de permettre par la suite la floraison (période de vernalisation). Les phases de développement dépendent largement de l'accumulation de « quantités de chaleur ». On s'attend donc à ce que l'augmentation des températures liée au changement climatique entraîne une floraison de plus en plus précoce, un allongement de la saison de végétation et donc une croissance plus précoce et plus longue. Cependant, les températures hivernales devenant de plus en plus élevées, on peut s'attendre à ce que le nombre de jours de froids indispensables à la vernalisation des bourgeons ait augmenté.

Chez les tortues l'augmentation de la température a pour conséquence une présence plus longue de ces dernières le long des côtes. Par ailleurs, l'augmentation de la température du sable dans lequel elles pondent leurs œufs peut modifier le sex ratio des juvéniles (diminution du nombre de mâle car les températures supérieures à 28°C sont favorables aux femelles).

Pour les oiseaux, on constate une évolution des aires de répartition hivernale. En effet, le nombre des oiseaux d'eau comme les fuligules qui viennent hiverner en Corse est en diminution à cause des hivers plus doux (les oiseaux n'ont plus besoin de migrer aussi loin et trouvent des ressources alimentaires suffisantes sur le continent). A l'inverse, les oiseaux qui partaient hiverner en Afrique tel que les flamants roses ou les hérons, sont en progression l'hiver, favorisés par la douceur des températures hivernales.

Vulnérabilité

Le changement des conditions des milieux fera que les espèces ne seront plus dans leurs conditions optimales de développement : elles seront fragilisées et seront alors plus vulnérables aux pathogènes, aux tempêtes, etc. Cela induira une augmentation de la mortalité des organismes

¹⁵ Rapport « L'assemblée de Corse déclare l'urgence climatique et écologique » janvier 2020

Changement d'espèces et d'habitats

Un article réalisé par Mines ParisTech¹⁶ montre que le réchauffement climatique sera favorable aux espèces xérophiles (adaptées à la sécheresse) et héliophiles (aux besoins importants en lumière). En termes de végétation, on devrait s'attendre à voir se développer les surfaces de maquis au détriment des surfaces boisées.

Les espèces endémiques ayant des besoins climatologiques très précis seront plus impactées que les autres.

Salinisation

La salinisation des milieux affectera principalement les zones humides littorales. Les zones humides sont à la fois alimentées par les eaux souterraines et les eaux de surface. La salinisation affectera les deux compartiments :

- l'intrusion saline (ou biseau salé) se produit lorsque l'eau salée, plus dense, est introduite de la mer dans les aquifères côtiers. Cela se produit si le douce de la nappe est réduit ou si le niveau moyen de la mer augmente. Or la diminution du niveau des aquifères (assèchement) et l'augmentation du niveau marin sont favorisés par le changement climatique.
- Les submersions marines auront pour conséquences les inondations des zones humides littorales avec des apports d'eau salée en surface.

Migration altitudinale des étages de végétation

Les trois étages retrouvés en milieu montagnard corse sont les suivants :

- étage méso méditerranéen : de 200 à 1000 m, 13 à 16°C
- étage supra méditerranéen : 1000 à 1800 m, 7 à 10°C
- étage alpin : au-delà de 2100 m, -1 à 3°C

Un réchauffement climatique de 2 à 3°C entraînera une migration altitudinale des étages de végétation avec extension des étages méditerranéens et disparition probable de l'étage alpin, particulièrement riche en espèces endémiques. Pour certains climatologues, une hausse de la température de 3°C correspondrait à une migration écologique de 500 mètres d'altitude. Compte tenu de la vitesse d'évolution, il n'est pas certain que toutes les espèces puissent migrer.¹⁷

Le Centre de recherche sur les risques et les crises de Mines ParisTech a développé une méthode pour évaluer les risques d'incendie en Corse, basée sur la répartition probable des végétaux à horizon 2100.

La répartition probable de la flore est fondée sur les données climatiques actuelles et prenant comme référentiel le scénario RCP 6 proposé par le GIEC pour 2100 spatialisées au niveau de la Corse. Cette modélisation repose sur les variables climatiques mensuelles précédemment étalonnées avec la flore, et

¹⁶ Emmanuel Garbolino, Valérie Sanseverino-Godfrin et Guillermo Hinojos-Mendoza, « Effets probables du réchauffement climatique sur le risque d'incendie de forêt en Corse et application du dispositif juridique de prévention », *Cybergeo : European Journal of Geography* [En ligne], Environnement, Nature, Paysage, document 812, mis en ligne le 24 mars 2017, consulté le 28 juin 2019. URL : <http://journals.openedition.org/cybergeo/28006> ; DOI : 10.4000/cybergeo.28006

¹⁷ Source : Réalités, caractéristiques, conséquences du réchauffement et du changement climatique en Corse, Conseil Economique, Social et Culturel de Corse

a été appliquée à un premier lot de 41 taxons considérés soit selon leur simple présence sur le territoire, soit selon leur niveau d'abondance. Pour tous les taxons, qu'ils soient considérés selon leur niveau d'abondance ou non, les altitudes moyennes de la répartition des plantes prévues pour la fin du XXI^{ème} siècle seront supérieures à celles estimées selon le climat actuel. La différence moyenne prévue est de 272 m, ce qui représente une progression moyenne de 27 m tous les 10 ans. Il convient aussi de noter la disparition probable du caroubier, *Ceratonia siliqua* L., pour la fin du XXI^{ème} siècle, espèce qui aurait été introduite en Corse depuis l'antiquité. Cette disparition probable doit également être nuancée compte-tenu de la capacité d'adaptation de cette essence aux futures conditions climatiques en Corse, paramètre qu'il est actuellement difficile d'estimer.¹⁸

2.2. Effets sur les risques naturels

La base de données GASPAR accessible sous Géorisques permet d'obtenir tous les événements ayant fait l'objet d'un arrêté de reconnaissance catastrophe naturelle en Corse. Le graphe ci-après présente le nombre d'événements par année en Corse ayant entraîné une reconnaissance catastrophe naturelle. La courbe de la moyenne glissante sur 11 ans montre une tendance à l'augmentation depuis 2003.

Ces événements ont aussi été différenciés par type. On constate que quelles que soient les années, le nombre d'événements reconnu en catastrophe naturelle est principalement lié aux inondations.

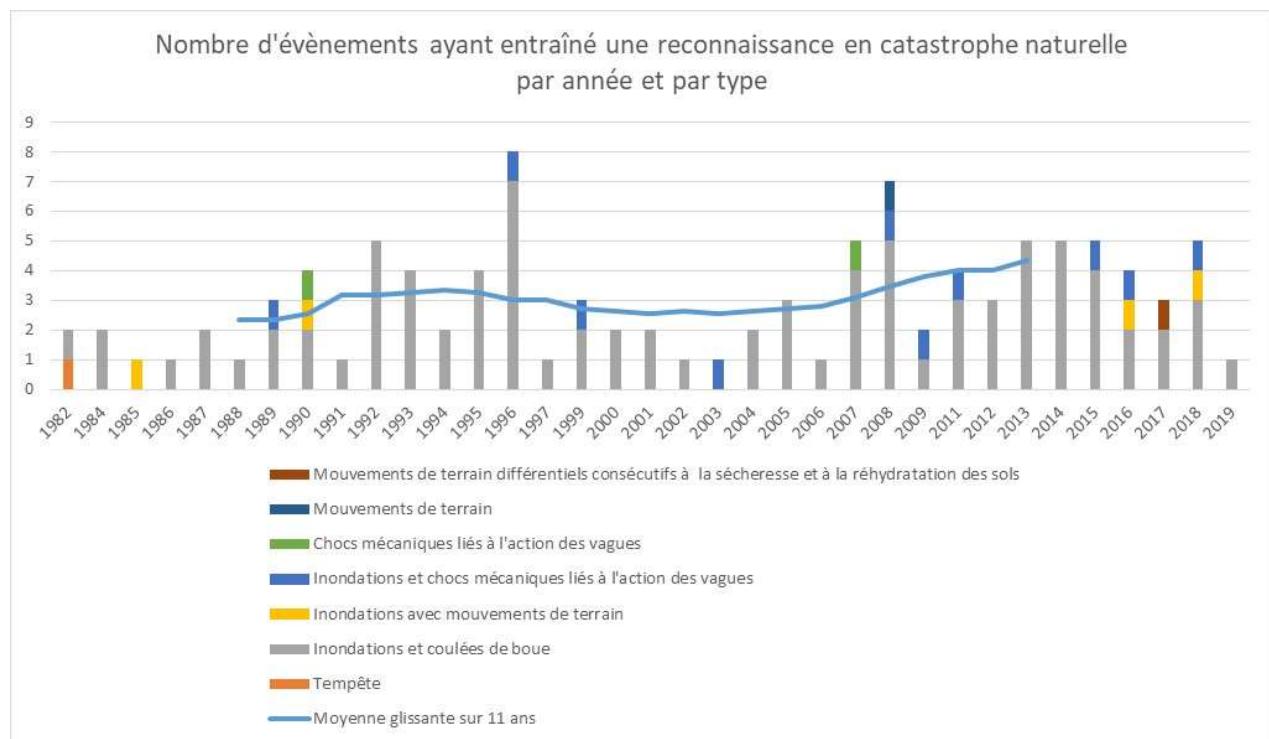


Fig. 17. Evénements ayant entraîné une reconnaissance en catastrophe naturelle (source : Géorisques)

¹⁸ <https://journals.openedition.org/cybergeo/28006>

2.2.1. Incendies

Par définition, le feu de forêt est un incendie qui a atteint des forêts, landes, garrigues ou maquis d'une superficie d'au moins 1 hectare d'un seul tenant (et ce quelle que soit la superficie parcourue). Le terme "atteint" sous-entend qu'une partie au moins des arbres ou arbustes a été détruite.¹⁹

Il est difficile d'observer une tendance actuelle à l'augmentation des surfaces incendiées, qui serait due au changement climatique. En effet, on observe plutôt une tendance globale à la baisse de la superficie parcourue par les feux de forêt depuis 2003, traduisant une maîtrise croissante des feux de forêts en Corse et/ou une meilleure prévention. Cependant, Lucille Rossi, responsable scientifique d'une équipe de recherche dédiée aux feux de végétation affirme l'existence d'une corrélation entre l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des incendies et le changement climatique : les phénomènes d'incendies reviennent de plus en plus fréquemment depuis 2004.²⁰

Plusieurs facteurs doivent être réunis pour qu'un incendie se déclare :

- La déshydratation de la végétation due à une chaleur persistante ;
- Un taux d'humidité atmosphérique bas ;
- Du vent (en Haute-Corse, 30% des grands feux surviennent par vent fort à violent) ;
- Un facteur déclencheur, anthropique ou naturel.

L'indice « feux de forêts météorologique », calculé par Météo France à partir de données de température, d'humidité de l'air, de vitesse du vent et de précipitations, rend ainsi compte de la fréquence de ces conditions. En s'intéressant à la surface du territoire régional où cet indice a dépassé la valeur de sensibilité plus d'un mois dans l'année, la moyenne décennale fait apparaître une accentuation de ce risque depuis les années 80.

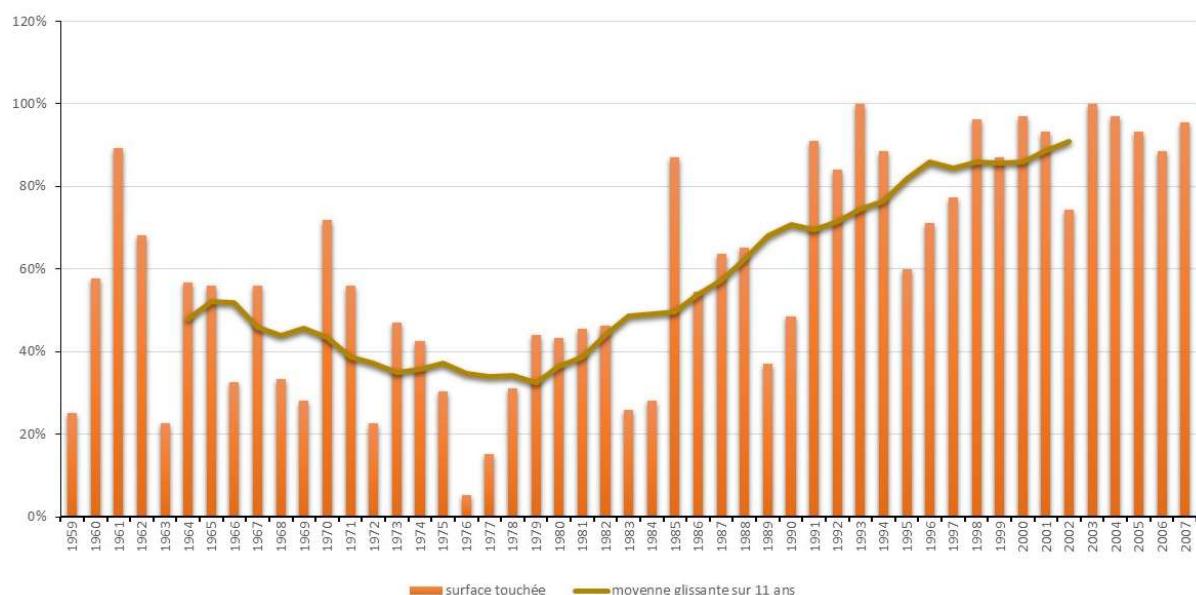


Fig. 18. Pourcentage annuel de la surface régionale touchée par des conditions propices aux départs de feux de forêts (IFM > 20 pendant plus d'un mois) (Source : données Météo France)

¹⁹ Plan de Protection des Forêts et des Espaces Naturels contre les Incendies 2013-2022

²⁰ Rapport « L'assemblée de Corse déclare l'urgence climatique et écologique » janvier 2020

On peut donc avancer qu'avec le changement climatique, les peuplements forestiers pourront être plus vulnérables aux feux de forêts : En effet, la réduction de la teneur en eau des arbres en situation de stress hydrique rend la végétation plus inflammable, de même que dans une moindre mesure la biomasse au sol liée aux dépérissements.

L'augmentation des surfaces en maquis dense causée par la déprise agricole favorise également le risque d'incendies.

Le Centre de recherche sur les risques et les crises de Mines ParisTech a développé une méthode pour évaluer les risques d'incendie en Corse : la répartition potentielle des plantes principalement impliquées dans les incendies de forêt (espèces thermophiles et xérophiles) est estimée selon le climat actuel et futur (2100) : cela montre une progression moyenne de ces végétaux sur près de 300 m d'altitude, augmentant ainsi les surfaces exposées. L'augmentation de la sécheresse des sols et de la température favorisera en effet les espèces xérophiles et héliophiles. Les espèces ligneuses basses devraient également progresser, une couverture arbustive se développerait, augmentant également le risque incendie, notamment au niveau des zones suivantes :

- les montagnes centrales de la Corse
- les plaines et collines de Cervione et Aléria
- les zones du littoral et de l'arrière-pays collinéen

A horizon 2100, il est estimé une augmentation de 6 % de l'exposition de la population à ce risque²¹.

D'après la carte prospective établie par l'agence européenne de l'environnement « Projected change in meteorological forest fire danger by the late 21st century for two emissions scenarios, compared with the period 1981-2010 », le risque d'incendie est augmenté jusqu'à 10% en Corse par rapport à la période 1981-2010, pour un scénario d'émissions faibles et jusqu'à 30% pour un scénario d'émissions élevées.²²

2.2.2. Submersion marine

La Corse compte environ un millier de kilomètres de linéaire côtier. La population et les activités économiques se concentrent essentiellement sur la façade littorale de l'île. Aussi, l'impact majeur de l'élévation du niveau de la mer sera particulièrement visible sur le littoral, les ports et les estuaires.

Le changement climatique aura d'abord un effet significatif sur la fréquence des submersions marines. Les événements de submersion rares deviendront récurrents. Les interactions entre niveau marin et épisodes pluvieux seront observés plus souvent dans les zones basses. Deux types de submersions marines pourront être aggravés : les submersions permanentes des zones basses et les submersions temporaires.

La forte montée du niveau marin induira aussi un changement du régime des tempêtes (changement de l'intensité et de la fréquence des tempêtes). La température de l'eau, la salinité et la turbidité seront également impactées, contribuant ainsi à la régression des écosystèmes marins pourtant nécessaires à la protection du rivage (formations coralligènes et herbiers).

En faibles profondeurs, du fait du déferlement bathymétrique, la profondeur impose la hauteur maximale des vagues. Sans même qu'il y ait une modification du régime des tempêtes, avec l'élévation du niveau de la mer, les digues côtières seront exposées à des vagues dont la hauteur sera plus grande que la valeur de dimensionnement initiale. L'augmentation de la hauteur des vagues et la montée du niveau marin

²¹ <https://journals.openedition.org/cybergeo/28006>

²² <https://experience.arcgis.com/experience/5f6596de6c4445a58aec956532b9813d/page/home/>

provoqueront de manière conjuguée une augmentation significative des dommages aux ouvrages ainsi que des débits de franchissements.

Le recul du trait de côte sera accentué dans certaines régions par la montée du niveau marin. Les plages de poche pourront voir leur surface exploitable pour le tourisme se réduire voire disparaître.

De même de plus fortes intrusions salines dans les aquifères côtiers pourront être observées et limiter leur exploitation.

Il est clair désormais que les actions d'atténuation du changement climatique ne suffiront pas et que les communautés littorales ainsi que les gestionnaires d'infrastructures devront rapidement s'adapter au changement climatique.



D'après les simulations des impacts de l'élévation du niveau marin par l'agence européenne de l'environnement, la population touchée depuis Bastia jusqu'à Aleria, pourrait atteindre 32 603 personnes en cas d'un mètre d'élévation du niveau marin à 36 900 personnes en cas de 6 m d'élévation.

Fig. 19. Population touchée par les inondations côtières jusqu'à 6 m au-dessus du niveau moyen actuel de la mer, côte est, Source : Agence européenne de l'environnement²³

Evaluation de l'aléa submersion marine en Corse

Des risques littoraux de submersion marine sont identifiés sur la Plaine orientale et en quelques points en fond de baie du littoral rocheux, notamment sur la façade occidentale [2]. La tempête du 27 et 28 novembre 2008 est un événement majeur qui a affecté la Plaine orientale de la Corse. Sur le littoral de la Plaine orientale, de Bastia à Solenzara, une étude de caractérisation des impacts des tempêtes,

²³ <https://experience.arcgis.com/experience/5f6596de6c4445a58aec956532b9813d>

notamment en termes de submersion marine, a été réalisée par le BRGM, en partenariat avec l'OEC et l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée et Corse. En partenariat avec la DDTM de Haute-Corse, l'étude a été étendue par la suite au reste du département de la Haute-Corse, soit de Bastia à Galéria, en englobant ainsi les plages de poche caractéristiques de la côte rocheuse. En 2014, a été réalisé un Atlas des zones submersibles (AZS) à l'échelle du littoral corse. En 2016, une évaluation de l'aléa submersion marine a été lancée en sur le littoral des communes allant de Zonza à une partie de Bonifacio. L'hypothèse retenue pour la remontée du niveau marin est celle d'une augmentation du niveau marin égale à 60 cm à l'horizon 2100 (sur la base de l'hypothèse « pessimiste » de 2010 de l'Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique, ONERC). Le niveau marin de référence pour les plans de prévention des risques littoraux (PPRL) est porté par l'Etat à + 2 m aujourd'hui et à + 2,60 m à l'horizon 2100 [3]. L'hypothèse + 60 cm en 2100 est dépassée et apparaît désormais plutôt comme une hypothèse optimiste.

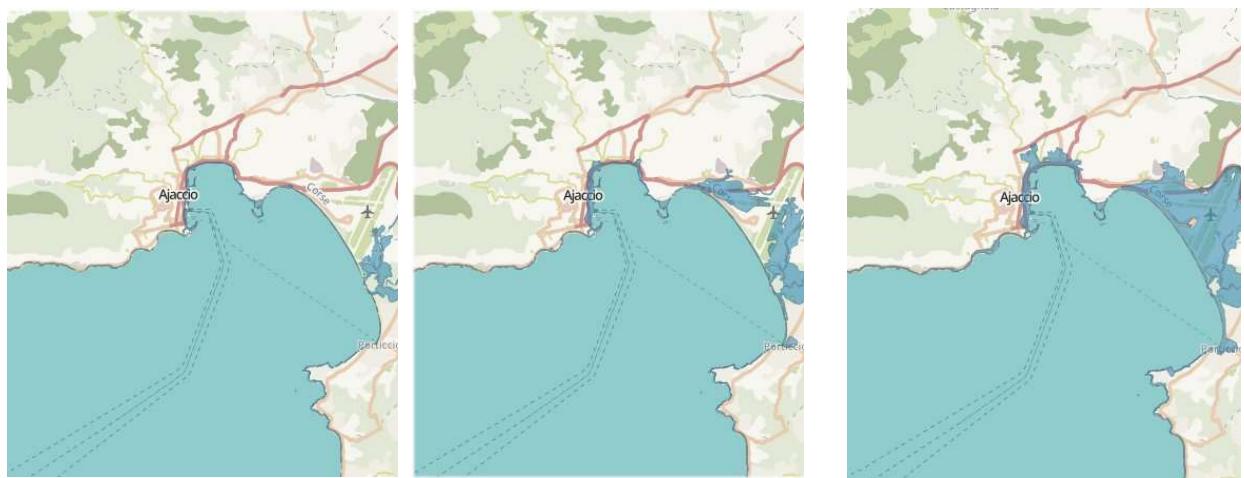


Fig. 20. Impact de la montée du niveau moyen de la mer avec NM +2m, NM +3m, NM +5M à l'aéroport d'Ajaccio (source Cerema)



Fig. 21. Impact de la montée du niveau moyen de la mer avec NM +2m, NM +3m, NM +5M à l'aéroport de Bastia (source Cerema).

Par ailleurs, des secteurs où il y aura, à l'occasion de tempêtes, des submersions temporaires, encore non simulées peuvent également se rajouter à des secteurs de submersion permanentes. Le Cerema a développé une méthode pour modéliser ces submersions temporaires.

Population concernée par l'aléa submersion marine

L'indicateur présenté ci-dessous est calculé sur une emprise potentielle d'inondations extrêmes, appelée l'Enveloppe Approchée des Inondations Potentielles (EAIP) par submersion marine. Cette enveloppe regroupe les données des crues historiques, les crues centennales modélisées et des données issues de la géologie et de la topographie. Elle prend en compte les inondations par submersions marines et les inondations par rupture d'ouvrages de protection contre les submersions marines (l'efficacité de ces ouvrages n'est pas prise en compte). Le sur-aléa en cas de rupture d'ouvrage n'est pas considéré, de même que les tsunamis et l'érosion du trait de côte. L'indicateur donne le pourcentage de la population de chaque commune située en zone potentiellement inondable, l'emprise par commune des habitats de plain-pied et le nombre d'entreprises concernées.

D'après ces données, en 2017, 4,8% de la population des communes littorales en Haute-Corse est exposée à l'EAIP submersion marine, et 3,7% en Corse du sud. Cela concerne une surface totale de bâtiments de 728 635 m² (34% en Corse du Sud) ; et 20 651 entreprises au total sur les 36 300 environ que compte l'île, soit 57% des entreprises corses (10 677 en haute Corse, 9 974 en Corse du sud).

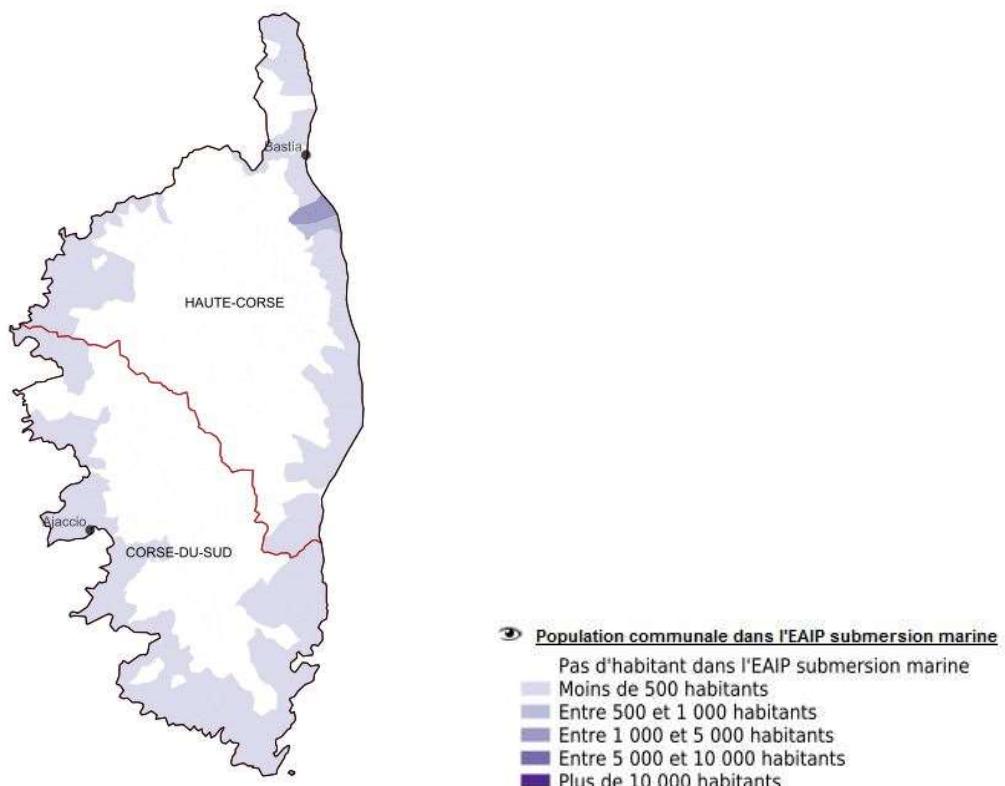


Fig. 22. Carte de la population communale présente dans l'EAIP submersion marine (Source : Géorisques)

2.2.3. Erosion côtière

Le littoral de la Corse est constitué de deux entités géomorphologiques :

- la vase étendue sableuse de la Plaine orientale continue entre Bastia et Solenzara ;
- la côte rocheuse formée de principalement de falaises avec des petites plages isolées, des plages de poches, mais également des grandes baies comme le Golfe d'Ajaccio ou de Valinco.

L'érosion côtière est marquée par :

- Un aléa potentiellement plus important sur les côtes sableuses et sur les côtes à falaises calcaires ;
- Un aléa potentiellement moins important sur les côtes à falaises granitiques²⁴.

La houle est responsable des phénomènes d'érosion sur les plages. Ce phénomène est amplifié par le changement climatique avec l'élévation du niveau marin.

La Corse est la région de France la plus stable en termes d'érosion côtière avec 81,1% de stabilité, 7,2% d'érosion et 4,9% d'accrétion [3]. Quelques secteurs sont en érosion. Ils sont surtout localisés sur les plages de la Plaine Orientale et sur le littoral ajaccien (Ifen 2004) et aussi de Balagne.

Impact de la remontée du niveau marin pour la plage de Porticcio

Pour Porticcio, les profils altimétriques de Géoportail indiquent que :

- la largeur de la plage varie de 15 à 50 mètres.
- la pente de plage varie de 5 à 10 %.

Une remontée du niveau marin de la mer de 30 cm fait perdre entre 3 et 6 mètres de largeur de plage. On peut donc estimer une perte de 10 % à 20 % de largeur de plage d'ici 2050.

Impact de la remontée du niveau marin pour la plage de Palombaggia

Pour Palombaggia, les profils altimétriques de Géoportail indiquent que :

- la largeur de la plage varie de 20 à 45 mètres.
- la pente de plage varie de 5 à 10 %.

Une remontée du niveau marin de la mer de 30 cm fait perdre entre 3 et 6 mètres de largeur de plage. On peut donc estimer une perte de 10 % à 20 % de largeur de plage d'ici 2050.

Les herbiers de Posidonie sont indispensables à la lutte contre l'érosion littorale. L'impact de l'élévation du niveau marin sur la régression des plages est toutefois à modérer du fait que les plages possèdent une capacité de recul, le cordon littoral étant susceptible de translater. Cela est notamment valable pour les plages avec des arrière zones naturelles. En revanche, les plages en milieu urbain ont plus de risque de régression.

L'OEC et le BRGM pilotent le réseau d'observation du littoral de la Corse (ROL) menant des opérations de suivi morphologique du littoral corse en collaboration avec la Communauté d'Agglomération du Pays Ajaccien. C'est un programme pluriannuel d'acquisition de données nécessaires à la compréhension des phénomènes sédimentaires qui agissent sur le littoral de Corse. Il a pour finalité d'apporter une aide à la

²⁴ Profil environnemental de la Corse 2016 – Préfecture de Corse

décision auprès des acteurs publics à travers la production une expertise régionale des évolutions des plages et du trait de côte²⁵. Au total, il comprend 17 sites répartis sur le pourtour littoral de la Corse dont 7 sites régionaux et 8 sites sensibles (en érosion chronique).

2.2.4. Risques hydrologiques

En Corse, les inondations sont localisées mais de forte intensité. Elles sont principalement dues à des débordements de cours d'eau ou un ruissellement important.

Le changement climatique devrait aggraver le risque inondation de plusieurs façons :

- avec l'augmentation de la température de l'air, la limite pluie-neige s'élève, ce qui accroît la surface du bassin versant alimenté par la pluie : le risque de débordement des cours d'eau alimentés par ces bassins versants, ou de ruissellement / coulées de boue s'en trouve augmenté ;
- avec la hausse du niveau de la mer qui peut empêcher ou ralentir le rejet des eaux pluviales par les cours d'eau littoraux au niveau des embouchures, provoquer des inondations permanentes ou temporaires ;
- avec la réduction de la couverture végétale causée par l'augmentation de la fréquence des incendies et la réduction des surfaces boisées, le risque d'inondation, notamment par ruissellement, est accru : les surfaces végétalisées régulent en effet les flux hydriques (infiltration, frein à l'écoulement, stockage, etc).

Des aléas hydrologiques variables selon les bassins versants

Les bassins-versants de Corse sont excessivement compartimentés ce qui induit une forte variabilité des réponses aux pluies et/ou à la sécheresse en fonction de leurs micro-climats (montagnard à littoral), et de leur taille. Il est ainsi assez difficile de statuer sur les comportements des cours d'eau au regard du changement climatique. Certains bassins-versants par exemple témoignent déjà de phénomènes ponctuels comme les loupes d'orages aux effets rapides et violents et difficilement prévisibles.

Depuis 2017, la DREAL suit 14 stations du réseau Hydro les plus représentatives des inondations, en raison de l'aspect régalien sur ce risque, tandis que l'OEH suit 10 stations les plus représentatives des étiages car cet office anime le comité sécheresse pour le compte de la collectivité Corse. Dans le cadre du PNACC, Le modèle EXPLORE 2070 et ses résultats sur l'ensemble des stations de la banque HYDRO ont été jugés relativement pertinents. Ce modèle offre un outil prospectif des paramètres climatiques-hydrologiques crues-étiages²⁶.

Des fiches par station sont ainsi disponibles sur le site. Chaque indicateur fournit des valeurs médianes qui reposent sur le scenario A1B et des valeurs minima et maxima qui reposent sur les autres scénarios. Ainsi, deux indicateurs révèlent la complexité des phénomènes : la variation des valeurs futures de l'évapotranspiration potentielle (ETP) et la différence de l'occurrence des régimes crues et étiages des cours d'eau à venir par rapport à la période passée de référence (variable selon l'historique des cours d'eau).

²⁵ <http://www.littoral-corse.fr>

²⁶ <http://cartelie.application.developpement-durable.gouv.fr/cartelie/voir.do?carte=Explore2070&service=DGALN>

Les valeurs futures de l'ETP en médiane selon le scenario A1B et les 7 scenarios en min et max, sont indiquées pour la station hydrologique du Tavignano. Le graphe démontre une augmentation générale future des valeurs de l'ETP actuel, pouvant aller jusqu'à 40%. Il y a donc de fortes chances pour qu'à toutes saisons l'ETP augmente. Les différences vont essentiellement s'accroître en inter-saisons (printemps et automne). Cela peut atteindre de + 20 % à +40 % en octobre.

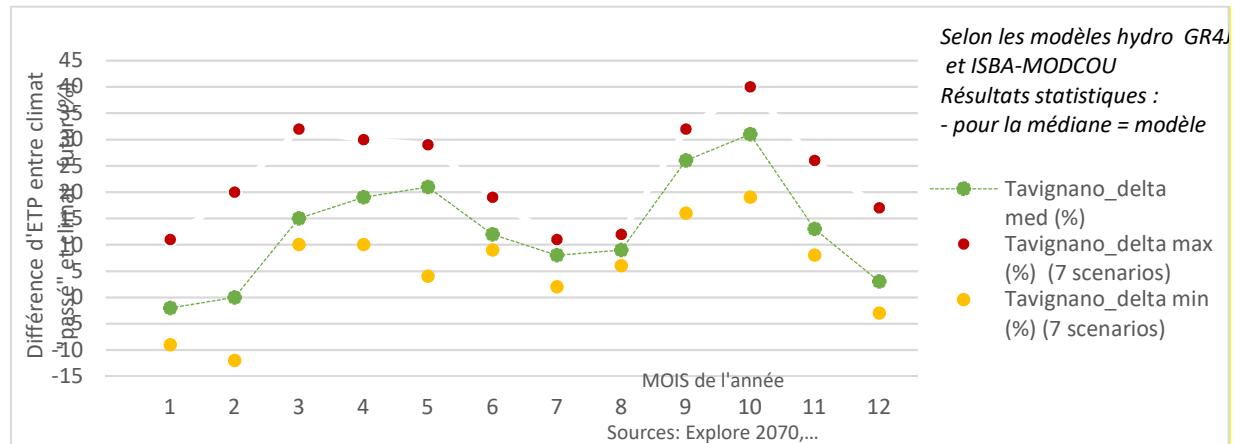


Fig. 23. Elévation potentielle de l'ETP d'ici 2040-2065 (Tavignano- source BD. Hydro, Explore 2070)

| Différences de nombre de jours d'occurrence période passée/future | | Crues | | | | Etiages | | | |
|---|--|--------------|--------------|---------------|----------------------------|-------------|-------------|--------------|----------------|
| valeur Med= Scénario A1B, valeurs Min et Max, scenarios GIEC | | Min | Med | Max | Mois concerné | Min | Med | Max | Mois concerné |
| Golo (stat 1495-Barchetta) | | de -31 à -18 | de -12 à +17 | De + 22 à +28 | février-janvier (février) | de 0 à -12 | de +8 à -7 | de + 26 à +7 | août septembre |
| Belinco (station 1496 Olmeta-di-Tuda) | | -52 | -9 | +28 | Mars (février) | -3 | +10 | +31 | septembre |
| Prunelli (station 1504 Pont de Pierre) | | -12 | +7 | +53 | Février (janvier) | -1 | +12 | +33 | Octobre |
| Tavignano (station 1509-Antisanti) | | de -48 à -25 | de +3 à +5 | de +34 à +36 | Décembre-janvier (février) | de -21 à -4 | de + 1 à +3 | de +11 à +8 | aout |

Fig. 24. Différences de nombre de jours d'occurrences période passée/future en matière de crues et d'étiage selon différents scenarios du GIEC (source BD. Hydro, Explore 2070)

Pour les crues, il apparaît que les mois d'occurrence pourraient être décalés, plutôt retardés (Tavignano), à l'exception -peut-être- du Golo. L'indicateur montre une grande variabilité des résultats selon les scenarios du GIEC qui ont conduit à son renseignement. L'analyse priviliege ici les valeurs médianes, le scenario A1B du 4^{ème} rapport du GIEC étant le plus proche des scenarios RCP les plus pessimistes du 5^{ème} rapport du GIEC. Chaque cours d'eau ayant un fonctionnement hydrologique très différent, il est difficile de statuer sur une augmentation générale des jours de crues, sur la base des seules valeurs médianes, tandis que pour les valeurs max, on peut s'attendre à une augmentation conséquente parfois de un à 2 mois²⁷. Les désordres climatiques entraîneraient des écarts intempestifs de régimes hydrologiques, qui

²⁷ EXPLORE 2070 doit fournir d'ici 2 ans de nouveaux indicateurs qui intègrent les derniers scenarios du 5^e rapport du GIEC

pourraient être difficiles à anticiper et demanderont une forte réactivité des pouvoirs publics, bassin versant par bassin versant selon les enjeux en présence (station du Prunelli pour la population et les activités à Ajaccio) ou du Tavignano (pour les populations littorales-touristiques estivaux).

Pour les étiages : D'un cours d'eau à l'autre, les valeurs médianes montrent une augmentation des étiages, plus marquante pour le Belinco et le Prunelli, négligeable pour le Golo, plutôt en avance par rapport aux séries passées. Ainsi le mois d'août pourrait enregistrer plus de jours d'étiage qu'auparavant en septembre pour le Golo et le Tavignano.

Population concernée par l'aléa débordement de cours d'eau

L' EAIP des cours d'eau (EAIPce) a été élaborée sur l'ensemble du territoire national pour les inondations par débordements de cours d'eau, y compris les débordements des petits cours d'eau à réaction rapide (thalwegs secs), les inondations des cours d'eau intermittents et les inondations des torrents de montagne (à partir d'une superficie de bassin versant de quelques km²). La carte ci-dessous montre la part de la population communale présente en 2012 dans l'EAIP cours d'eau en Corse (63 316 hbts, soit 18% de la population). Si la surface de bâtiments submergés par la mer reste relativement faible, celle qui se trouve dans les zones d'inondation des cours d'eau représente pour l'ensemble de l'île 5 km². Enfin en 2019, 17169 entreprises sont dénombrées dans les enveloppes inondables des cours d'eau, ce qui est sans commune mesure avec les enjeux de submersion marine.

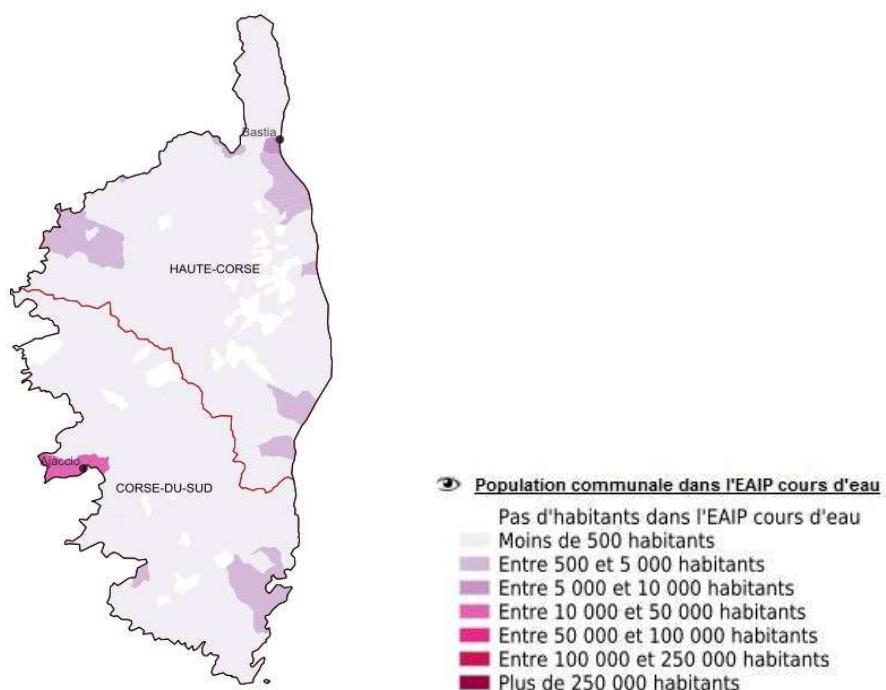


Fig. 25. Carte de la population communale présente dans l'EAIP cours d'eau (source : Géorisques)

2.2.5. Risque gravitaire

Par phénomène gravitaire, on entend mouvement de terrain, cavités souterraines et éboulement.

Le phénomène de mouvement de terrain peut être favorisé par le changement climatique avec son impact sur la pluviométrie (mouvement de terrain lié à des inondations), l'allongement de la sécheresse estivale

(mouvement de terrain différentiel consécutif à la sécheresse et à la réhydratation des sols), le mouvement des nappes phréatiques et l'évolution du niveau de la mer.

Actuellement, aucune donnée facilement accessible ne permet de quantifier ce risque en Corse. D'après le graphe des catastrophes naturelles présenté dans la partie précédente, seuls 6 évènements liés à des mouvements de terrain ont été recensés depuis 1982 :

- Un évènement « mouvement de terrain » en 2008 ;
- 4 évènements « inondations avec mouvement de terrain » en 1985, 1990, 2016 et 2018 ;
- Un évènement « mouvement de terrain différentiel consécutif à la sécheresse et à la réhydratation des sols » en 2017.

2.3. Effets sur la santé

2.3.1. Maladies émergentes

Les flux des biens et des personnes permettent l'import de virus, de plantes exotiques, de moustiques non locaux sur le territoire Corse. Le changement climatique, avec l'augmentation des températures moyennes et extrêmes, permet des conditions favorables à l'implantation et au développement des vecteurs de maladies.

Pour qu'un risque de transmission d'agents pathogènes soit possible, 2 conditions doivent être remplies :

- il faut que la proportion d'individus réceptifs dans la population humaine soit suffisante, c'est-à-dire que la majorité de la population ne doit pas être immunisée face au virus ;
- le virus doit être importé par une personne en phase virémique (avec présence de virus dans le sang) (source : ARS)

En Corse 5 espèces de moustiques sont appelées moustique vecteur, susceptibles de transmettre des maladies. L'«anophèle » est vecteur du paludisme, le « culex », vecteur de la fièvre du Nil (West Nile Fever), l' »Aedes albopictus », dit plus communément « moustique tigre » peut permettre la propagation de la dengue, du zika et du chikungunya. La population corse est très réceptive à ces 3 dernières maladies.

Concernant le moustique tigre, la découverte de son implantation en Corse date de 2006. Depuis 2018, le suivi de son implantation n'est plus un indicateur. En effet, il a atteint l'ensemble de l'île ou presque : 345 communes sont concernées par l'implantation de ce moustique sur les 360 que compte la Corse, soit plus de 95 % des communes. En revanche, le suivi du nombre d'œufs par jour dans les pièges pondoirs est effectué et celui-ci varie en fonction de l'altitude. La période de ponte varie également en fonction de l'altitude.

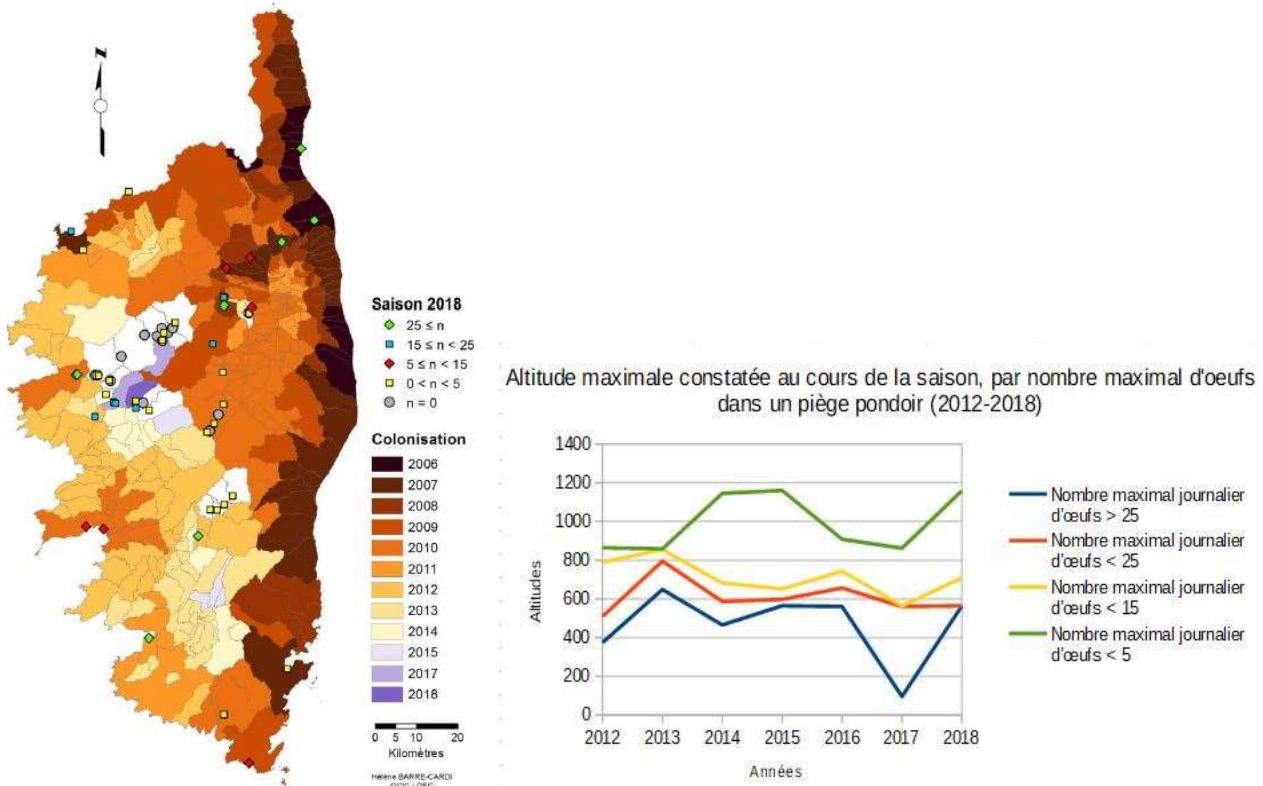


Fig. 26. Colonisation des moustiques-tigre et nombre maximal journalier d'oeufs par piège pondoir
(Source : « 2018 6 surveillance d'*Aedes albopictus* en Corse » - ARS Corse)

2.3.2. Pollution de l'eau

La Corse, du fait de son insularité et de son relief montagneux, dispose d'une ressource en eau abondante. Le réseau hydrographique représente 3000 kilomètres linéaires et un cumul de précipitation de 890 millimètres en moyenne annuelle, équivalent à 8 milliards de m³, à cela s'ajoute 9 masses d'eau souterraines. Le cumul en zone de montagne est de plus 1 000 m³/an alors que les zones littorales culminent à 700 m³/an.

Qualitativement, aujourd'hui, 47 % des masses d'eau superficielle sont jugées de « très bon état écologique », 41 % dans un « bon état écologique », 10 % environ dans un « état moyen » et le reste, environ 1 % dans un « état écologique médiocre ». Aujourd'hui les masses d'eau souterraine sont en bon état chimique et une seule sur les 9 ne présente pas un bon état quantitatif.

Les projections issues des modèles de Météo-France tendent vers une modification du cycle hydrologique avec une baisse des cumuls annuels (-5 % à 2030, -10 % à 2050, de -10 à -40 % à horizon 2070), une baisse des précipitations en été et une diminution de l'enneigement aux dessus de 1500 mètres. Les baisses de débits seraient plus marquées durant les périodes printanières et automnales. La période estivale, avec des débits très faibles, démarrerait plus tôt et finirait plus tard qu'aujourd'hui. Le bassin de Golo et Tavignano Fium'Orbo sont les bassins les plus exposés aux baisses de débits d'étiage.

Concernant les masses d'eau souterraines littorales, la montée du niveau de la mer, la diminution de la recharge et l'accroissement des prélèvements anthropiques seront autant de facilitateurs au risque d'intrusions salines, rendant la ressource impropre à la consommation humaine.

De manière générale, la diminution de la ressource et des débits, l'augmentation des prélèvements anthropiques, sont néfastes à la bonne qualité des eaux et tendent à une concentration des pollutions dans la ressource en eau. Ces pollutions plus concentrées peuvent également être à l'origine d'autres problèmes de qualité liés au développement de micro-organismes telles que les cyanobactéries, favorisées par des concentrations élevées en phosphates (phénomène d'eutrophisation).

Les risques sanitaires liés à l'eau apparaissent lors de l'utilisation d'eau polluée, devenue impropre à l'usage, lors de sa consommation en buvant l'eau notamment mais également via des produits vivants issus de milieux aquatiques, tel que des coquillages par exemple. Les eaux de baignade peuvent être également sources d'un risque pour la santé.

Le risque sanitaire peut être de différentes natures : infectieux (virus, bactéries, parasites, champignons), chimique (organique ou minéral) ou physique (radioactif, thermique). En France, les principaux risques sanitaires liés à l'eau sont d'ordre infectieux.

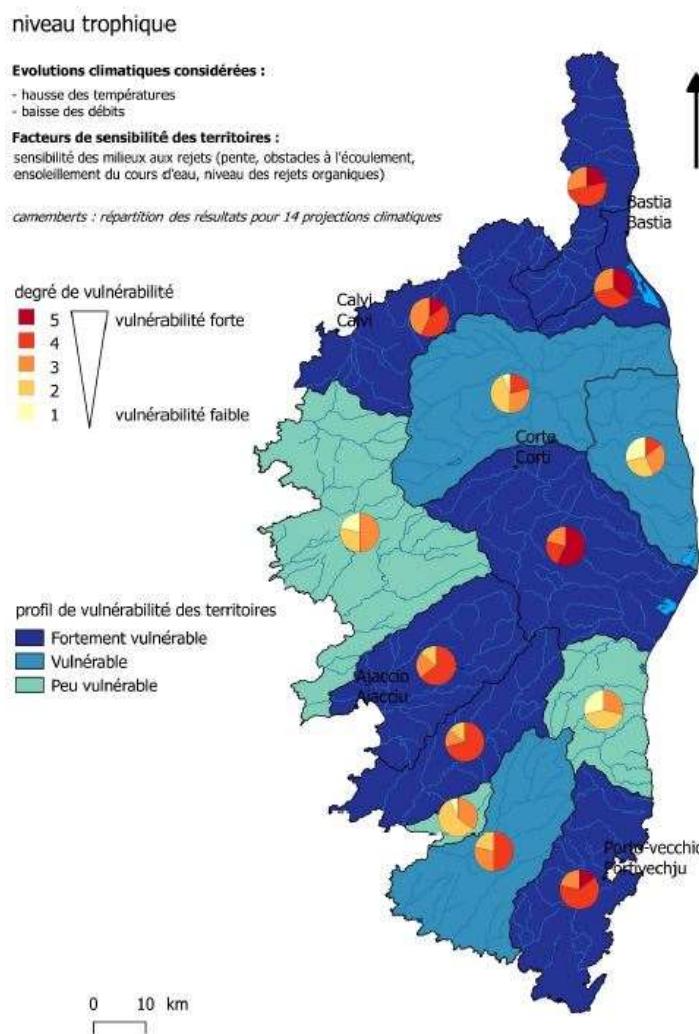


Fig. 27. Profils et degrés de vulnérabilité par territoires des niveaux trophiques des milieux à l'égard du changement climatique (source: Plan de bassin d'adaptation au changement climatique dans le domaine de l'eau)

Concernant l'alimentation en eau potable, la Corse a, comparativement à sa population, un grand nombre d'unités de distribution d'eau potable et de captages (7 fois plus de captages que la moyenne nationale)

et est marquée par un clivage net entre le littoral et les zones urbanisées par rapport aux zones de montagnes peu peuplées²⁸.

Ainsi, dans les zones de montagne, la multitude de petites infrastructures de distribution de l'eau, parfois dégradées, insuffisamment entretenues et non gérées par des professionnels de l'eau rendent l'approvisionnement en une eau de qualité plus vulnérable aux effets du changement climatique (inondations et risque de ruptures ou bien échauffement des réseaux pouvant apporter des contaminations bactériennes).

2.3.3. Pollution de l'air

Les gaz et particules respirés qui sont néfastes à la santé humaine sont de différents types. On retrouve : l'ozone (O_3), le dioxyde d'azote (NO_2), le dioxyde de soufre (SO_2), le monoxyde de carbone (CO)), les métaux lourds et les composés organiques volatils (COV), qui comprennent des produits nocifs tels le benzène et les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ; mais aussi des particules fines respirables, classées en deux catégories selon leur taille, PM10 (≤ 10 microns) et PM2.5 (≤ 2.5 microns).

D'après l'Agence européenne de l'environnement, les PM2.5, le NO_2 et l' O_3 étaient responsables, en 2015, de 480 000 décès prématurés dans l'UE.

Les sources de ces pollutions sont diverses :

- émissions de polluants provenant des secteurs issus de l'industrie, des transports, de l'agriculture, du chauffage ;
- phénomènes d'origines naturelles, tels que les « pluies » de sable venant du Sahara, éruptions volcaniques ;
- réactions chimiques ;
- phénomènes d'importation de pollution de l'air qui peuvent se produire à une grande échelle.

Les scénarios climatiques tendent vers un accroissement général des problèmes de pollution atmosphérique notamment avec une augmentation des pics d'ozone (pouvant être en lien avec des épisodes de canicule). Les populations sensibles (personnes âgées, jeunes enfants, travailleurs en extérieur) sont les plus exposées.

L'augmentation des concentrations en pollens dans l'air est aussi un facteur à prendre en compte : avec l'augmentation des températures, les pollens sont présents de plus en plus tôt dans l'air au printemps.

Par ailleurs, si on pouvait constater une diminution des polluants d'origine automobile du fait du changement du parc automobile, cette tendance ne se poursuit pas (véhicules plus gros notamment avec l'augmentation de véhicules de type SUV).

D'autres facteurs peuvent expliquer les conséquences du changement climatique sur la qualité de l'air :

- en milieu rural, les rendements agricoles plus faibles pourraient favoriser une augmentation de l'utilisation de produits phytosanitaires. Ceci est toutefois à modérer avec le plan Ecophyto II+ qui matérialise les engagements pris par le Gouvernement et apporte une nouvelle impulsion pour atteindre l'objectif de réduire les usages de produits phytopharmaceutiques de 50% d'ici 2025 ;

²⁸ http://www-maj.prse.corse.e2.rie.gouv.fr/IMG/pdf/bilan_prse_2_corse_v4.pdf

- les sols plus secs pourraient être sources de particules naturelles de manière plus importante ;
- l'augmentation du risque d'incendies et notamment des feux de forêt, a pour conséquence une augmentation des concentrations en particules fines dans l'air.

L'impact sur la santé humaine est complexe à appréhender. L'air est dégradé par un mélange complexe de polluants. Les concentrations de ces polluants ainsi que la population exposée sont des indicateurs de référence pour mesurer l'impact sanitaire. Les mesures et le suivi sont réalisées par Qualit'air. L'Observatoire Régional de l'Energie des Gaz à Effet de Serre de Corse (OREGES), hébergé par l'AUE de Corse, recueille les données pour produire des indicateurs et bilans chiffrés, et permet de renforcer la collaboration entre les acteurs de l'énergie, de l'air et du climat.

2.3.4. Inconfort thermique

Comme il a été vu, l'augmentation des températures moyennes annuelles est aujourd'hui avérée et cette augmentation va se poursuivre jusqu'en 2050 quels que soient les scénarios des projections climatiques. A cela s'ajoutent des épisodes de canicules qui seront plus fréquents, plus longs et plus intenses.

L'effet d'îlots de chaleur urbain

À l'échelle de la ville, les épisodes de canicules favorisent le phénomène d'îlots de chaleur urbains (ICU). Les îlots de chaleur urbains sont des élévations localisées des températures, particulièrement des températures maximales diurnes et nocturnes, enregistrées en milieu urbain par rapport aux zones rurales ou forestières voisines ou par rapport aux températures moyennes régionales. Ce phénomène est lié à plusieurs facteurs : les propriétés thermo-physiques des matériaux des bâtiments, la minéralisation des sols, la morphologie urbaine (rugosité diminuant la convection) et le dégagement de chaleur issu des activités humaines, dont la climatisation. Les matériaux urbains stockent la chaleur (15 à 30% de plus que les zones moins denses) la journée qui se re-libère la nuit. C'est pour cette raison que le phénomène d'ICU est plus marqué la nuit, empêchant les températures de redescendre.

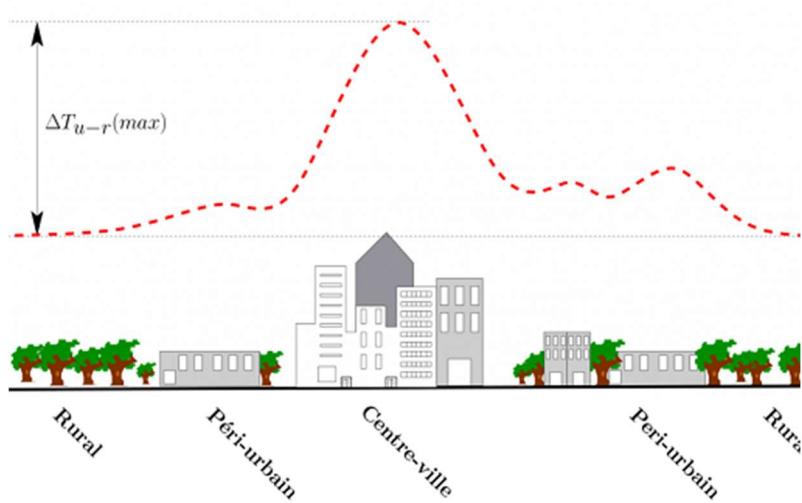


Fig. 28. Schématisation du phénomène d'ICU (Source : Cerema)

Ce phénomène a des conséquences en terme sanitaire, notamment, en ne permettant pas aux organismes de se reposer la nuit, et en favorisant les maladies respiratoires chroniques. Les personnes fragiles, enfants, adolescents, et personnes âgées sont les plus exposées.

Les effets du changement climatique peuvent donc être renforcés par de nombreux facteurs rendant la population plus vulnérable à ces effets : l'âge mais également les caractéristiques de l'habitat puisque des villes très minérales restituent au cours de la nuit la chaleur accumulée dans la journée. L'adaptation passe donc par la réintégration du végétal et de l'eau dans les espaces publics afin de les rafraîchir.

L'accès à la ressource en eau constituera en effet un double enjeu au regard de la disponibilité en eau potable pour réduire la vulnérabilité des populations et aussi pour limiter d'autres risques liés au changement climatique. Les risques d'incendies qui sont plus élevés lors d'une vague de chaleur viennent de plus, encore renforcer la vulnérabilité des populations, en entraînant une dégradation de la qualité de l'air.

Les personnes âgées les plus vulnérables

Les modélisations des effets du changement climatique prévoient une augmentation des températures journalières moyennes mais également une augmentation de la fréquence et de la sévérité des vagues de chaleur, c'est-à-dire des périodes de plusieurs jours consécutifs présentant des températures anormalement élevées. Ces vagues de chaleur vont provoquer des difficultés chez les personnes les plus âgées (à partir de 65 ans pour les femmes et 75 ans pour les hommes) dont la capacité de transpiration se réduit au-delà de 48h de stimulation ininterrompue (ce qui signifie une capacité moindre à réguler la température du corps). Or, les projections d'évolution de la population de l'île prédisent, à l'horizon 2050, un doublement de cette tranche de population par rapport à 2013 (31% en 2050 contre 16% en 2013), donc une part de la population vulnérable de plus en plus importante.

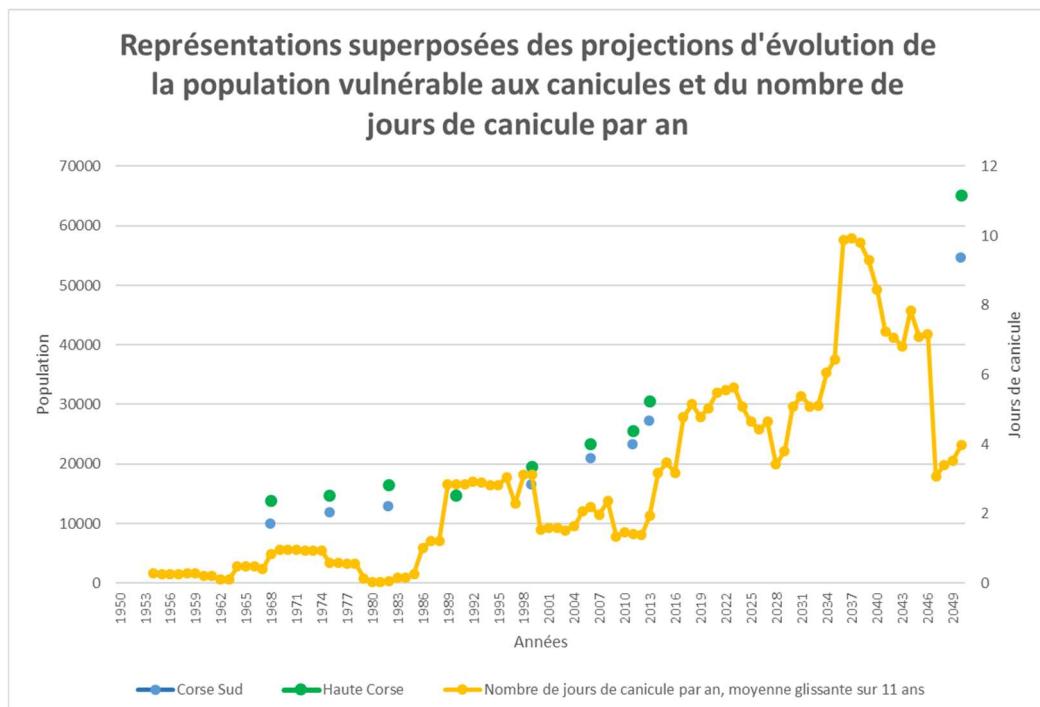


Fig. 29. Evolution de la population depuis 1968 et prévue en 2050 et du nombre de jours caniculaires
(Source : INSEE, Météo-France)

Pour rappel, durant la canicule 2003, la Corse a connu jusqu'à 17 jours caniculaires avec une sur-mortalité de l'ordre de 25 à 49 % en Haute-Corse et moins de 25 % en Corse-de-Sud. Il semble néanmoins, que la population corse ait acquis la connaissance, depuis cet épisode, des bonnes attitudes à adopter en cas de fortes chaleurs. En effet, l'été 2017, très chaud, en est une illustration par rapport aux étés 2015 et 2016 ayant connu des épisodes de canicule moins marqués. Le nombre d'entrées dans les hôpitaux n'a pas connu cette année-là d'augmentation significative. En 2019, il y a eu plusieurs épisodes de canicule qui ont engendré des passages aux urgences (entre 1 et 3 % de l'activité) ainsi qu'une surmortalité relative, inférieure à 10 % (source Santé publique France).

3. Effets sur les activités humaines

3.1. Effets sur l'énergie

3.1.1. Sur le potentiel d'énergies renouvelables

D'un côté, la production énergétique est généralement étudiée sous l'angle de l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre issues de la combustion d'énergies fossiles importées. L'indépendance énergétique de l'île est conditionnée par le renforcement de la production en énergies renouvelables, la Corse disposant d'un important potentiel, que ces énergies soient hydroélectriques, éoliennes, solaires ou issues de la biomasse²⁹ :

- Les énergies renouvelables thermiques : le bois-énergie en Corse constitue une opportunité puisqu'il permet de diversifier les sources d'énergies renouvelables. En tirant parti des ressources forestières locales, le développement de la filière bois conduit au développement d'une source d'énergie non intermittente. Un axe de développement existe autour du chauffage et de la climatisation renouvelable avec le solaire thermique, le bois-énergie, la biomasse, la géothermie, l'aéro-thermie, ou encore la thalasso-thermie.
- Les énergies renouvelables électriques : la part de l'hydroélectricité dans le mix électrique est assez importante, cependant elle est soumise à des fluctuations des régimes hydriques et à de fortes contraintes réglementaires. Les sources d'électricité renouvelable intermittentes comme le photovoltaïque ou l'éolien ont également un potentiel de développement important, conditionné au déploiement de solutions de stockage de l'énergie, permettant de gérer cette intermittence.

D'un autre côté, les impacts du changement climatique sur le potentiel de production d'énergies renouvelables en Corse sont assez complexes à identifier. Le développement des filières de production des ENR peut être freiné ou accentué par le changement climatique avec des incidences différencierées selon la nature du potentiel de production.

- Concernant **l'énergie éolienne**, l'incertitude est encore très importante sur l'impact du changement climatique sur le régime des vents. Aucun scénario d'évolution n'est donc à ce jour disponible.
- **La biomasse** devrait être impactée par l'évolution contrastée de la productivité forestière en raison de l'évolution des conditions climatiques dont elles sont directement dépendantes, ainsi que par l'exacerbation attendue des événements extrêmes.
- Bien que l'incertitude soit également importante quant à l'impact du changement climatique sur **l'énergie solaire**, il est admis qu'une hausse généralisée du rayonnement solaire devrait entraîner des impacts positifs sur le potentiel de production d'énergie.
- **Le bois énergie** est assez peu développé mais la Corse dispose d'un potentiel important de développement de cette énergie et elle a aussi été identifiée comme une des filières avec des objectifs de développement importants.

²⁹ D'après le profil environnemental de la Corse 2016

| Causes | Effets potentiels sur les facteurs de production de l'énergies thermique | | | | | Effets potentiels sur les facteurs de production de l'énergie électrique | | |
|---|--|----------|-------------|-----------------|-----------------|--|----------------|--------|
| | Bois énergie | Biomasse | Géothermie | Aérothermie | Thalassothermie | hydroélectricité | Photovoltaïque | Eolien |
| Déficit hydrique | ⬇ | ⬇ | | | | ⬇ | | |
| Augmentation de la température de l'eau (eau de mer ou eau douce) | | | ↗ | | | ⬇ | | |
| Augmentation de la température de l'air | ↗ | ↗ | | ↗ | | | | |
| Augmentation du rayonnement solaire | | | | | | | ↗ | |
| Intempéries | ⬇ | ⬇ | | | | | ⬇ | ⬇ |
| Inondations | ⬇ | | | | ⬇ | ↗ | | |
| Montée du niveau marin | | | | | ↗ | | | |
| Couverture des besoins | | | ↗ Chauffage | ↗ Climatisation | | | | |

Fig. 30. Evaluation des effets à long terme du changement climatique sur la production en énergies renouvelables

Variabilité de la production électrique d'origine renouvelable

D'après les chiffres clés de 2019, issus du site Observ'er³⁰, la capacité d'EnR électriques installées fin septembre 2019 en Corse est de 418 MW, la production d'EnR électrique de 585 GWh. Le taux de couverture EnR de la consommation électrique en 2018 de 37 % avec une puissance raccordée de + 225 MW entre 2010 et 2018.

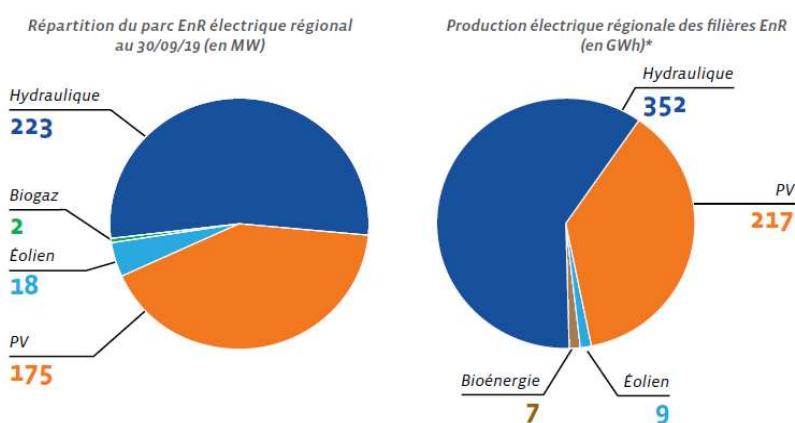


Fig. 31. Puissance installée et production des filières EnR en Corse (Source : Observ'er)

³⁰Observ'ER : Observatoire des énergies renouvelables est une association à but non lucratif d'intérêt général, fondée en 1979 http://www.energies-renouvelables.org/observ-er/html/energie_renouvelable_france.asp

La production d'électricité par filière établies à partir de données de comptage, de téléméasures ainsi que des estimations, disponibles entre janvier 2016 et septembre 2019³¹ nous apportent des éléments sur :

- La connaissance des pics de production : il existe 2 pics de production : un durant l'hiver, habituellement en janvier, et un moins prononcé mais plus étalé l'été en juillet et août. Cela est représentatif de la demande pour le chauffage d'une part et de la demande liée à la fréquentation touristique et à la climatisation d'autre part. Or si une part importante d'énergie renouvelable est produite l'hiver par l'hydraulique, ce n'est pas le cas pour les mois d'été, et la production photovoltaïque n'est pas suffisamment importante pour compenser cela. L'été, la production d'électricité corse est donc essentiellement assurée par la production thermique et les importations, générant des émissions plus importantes de CO₂.

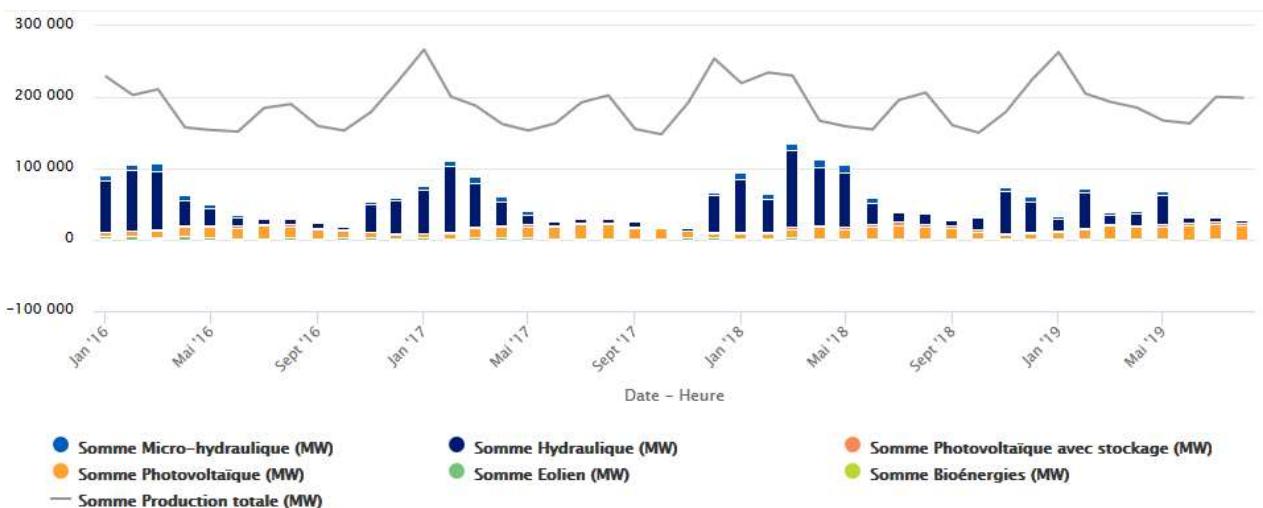


Fig. 32. Production d'électricité mensuelle d'origine renouvelable par filière et totale entre janvier 2016 et septembre 2019 (source : EDF)

- La connaissance de la saisonnalité des productions en ENR : dans le graphique ci-dessous qui ne représente que les productions d'énergies renouvelables par filière et de manière mensuelle, on constate que l'énergie hydraulique est surtout produite entre novembre – décembre et mars-avril, liée aux débits plus importants des cours d'eau. Il en est de même pour l'éolien. L'énergie photovoltaïque est quant à elle surtout produite entre mai et septembre, liée à l'ensoleillement plus important. Cependant la différence de production photovoltaïque entre les mois d'hiver et les mois d'été est beaucoup moins importante que le delta qui existe pour l'énergie hydraulique. On constate également une production d'hydroélectricité moins importante pour l'hiver 2019 comparativement aux hivers précédents, février ayant été moins arrosé cette année là. En 2019, elle était de 352 GWh, en moyenne décennale (2009-2018), elle est de 462 GWh, avec trois ayant dépassé les 580 GWh.

Le changement climatique, avec l'augmentation de la température et le changement des régimes hydriques, pourra donc accentuer ce phénomène :

- Une production d'hydroélectricité peut-être moins importante les mois d'hiver ;
- Un pic de production qui augmentera peut-être les mois d'été, lié à un besoin accru en climatisation.

³¹ <https://opendata-corse.edf.fr/explore/dataset/production-delectricite-par-filiere/information/>

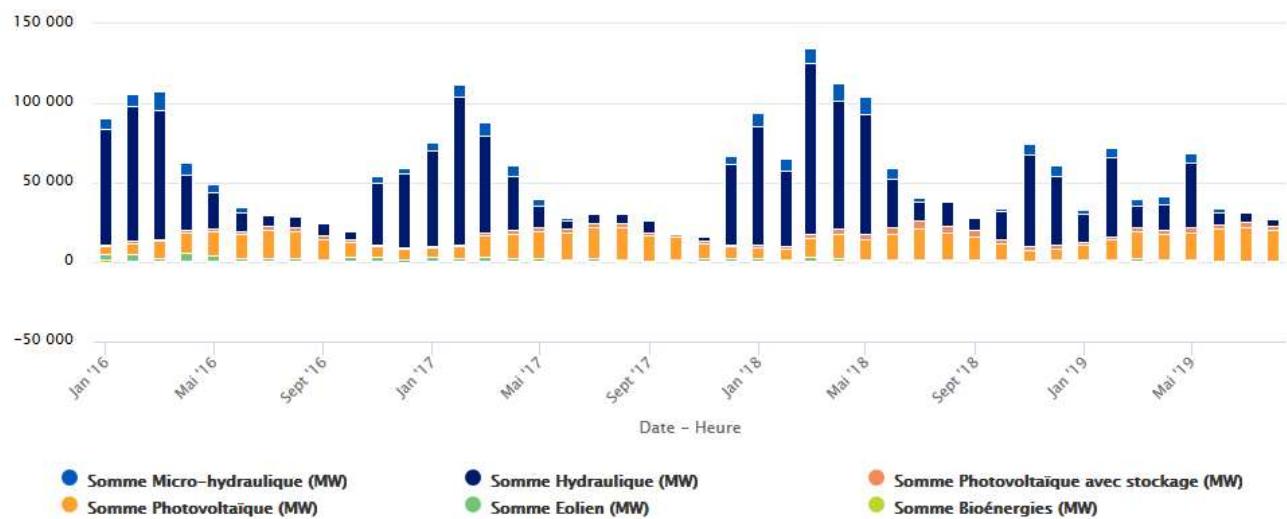


Fig. 33. Production d'électricité mensuelle d'origine renouvelable par filière entre janvier 2016 et septembre 2019 (source : EDF)

Vulnérabilité de la production hydro-électrique

La part des énergies renouvelables électriques étant constituée majoritairement d'hydroélectricité, la part renouvelable du mix électrique dépend de manière significative des apports hydriques en Corse. C'est pourquoi, l'impact du changement climatique sur la ressource en eau pourrait à long terme constituer un frein pour le développement de cette énergie.

L'électricité d'origine hydraulique en Corse est actuellement produite grâce aux centrales hydrauliques exploitées par EDF dans les vallées du Golo, Sampolo, et du Prunelli. L'entrée en production du barrage de Rizzanese (55 MW) en 2013 confirme l'importance, en Corse, de **l'énergie hydraulique comme première source d'énergie renouvelable**. La puissance totale du parc de production hydraulique d'EDF est de 204 MW. Par ailleurs il existe des petites unités hydrauliques exploitées par d'autres producteurs qu'EDF pour un total de 29 MW. L'objectif 2050 affiché dans le SRCAE est de doubler cette capacité de production (par rapport à 2008).

Avec la PPE 2018-2023, le développement de l'hydro électricité devrait augmenter, la Corse possédant des conditions exceptionnelles pour la petite hydraulique, encore actuellement peu exploitée (8% de son potentiel). Pour ce qui concerne la grande hydro-électricité, la PPE insiste sur le fait que les aménagements à venir, tels que prévus dans le SRCAE³² ne doivent pas prévoir un développement d'ouvrages aux seules fins énergétiques, l'aspect multi-usage étant primordial et sont à assortir d'études de faisabilité.

³² Ouvrage de l'Olivese sur le Taravo, ouvrage de Letia sur la Cinarca, sur-équipement de l'aménagement du Rizzanese.

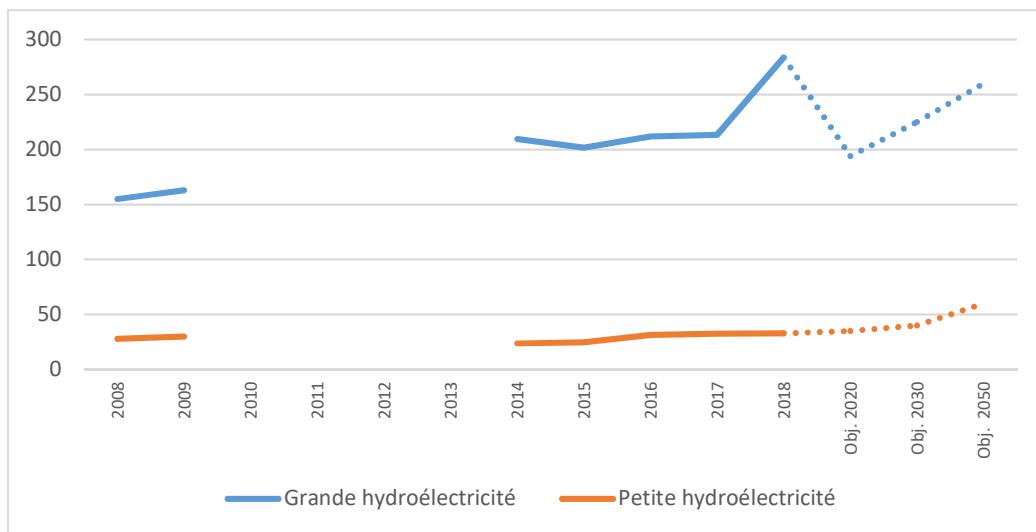


Fig. 34. Evolution de la puissance hydroélectrique installée (en MW) entre 2008 et 2018 et trajectoire 2020-2050, (Sources : SOeS- CGDD 2014-2017, EDF -2018-, SRCAE 2008)

Selon l'Office d'Equipement Hydraulique de Corse (OEHC³³), le territoire présente déjà des points de vulnérabilités puisque sur la dernière décennie, il est constaté la survenue d'étiages plus longs et plus sévères, s'étalant certaines années du printemps à l'automne, des précipitations hivernales moindres entraînant des diminutions notables des débits, une baisse du manteau neigeux, en épaisseur et en durée, et des précipitations plus violentes et plus brèves entraînant des crues importantes, et/ou une augmentation des débits importante et ponctuelle.

De plus, l'île connaît des contrastes hydriques : certaines régions comme le Cap Corse, la Balagne, le Sud Est et les communes rurales de l'intérieur rencontrent des difficultés d'approvisionnement. Les précipitations en montagne servent à l'alimentation en eau brute du littoral via les cours d'eau et les retenues. La baisse de la ressource pourrait donc à terme conduire au creusement des inégalités existantes entre le littoral et les montagnes, ainsi qu'à des conflits d'usage entre les activités consommatrices, telles que l'agriculture (irrigation), le tourisme, l'énergie et l'industrie.

Les analyses présentées par l'Union Internationale pour la conservation de la nature (UICN) dans son Report Card 2018 - changement climatique et milieu marin en Corse – indiquent qu'à moyen terme (5-20 ans), le faible taux de remplissage des retenues gérées par EDF hypothèquera le mix énergétique où l'hydroélectricité représente 25% de la production électrique de l'île, ce qui entraînera une augmentation de la part représentée par le thermique issu d'énergies carbonées.

Le changement climatique pourrait donc directement impacter les mécanismes complexes qui interviennent dans la formation de la ressource en eau et avoir des conséquences aussi bien en termes de quantité que de qualité de l'eau.

Selon le SRCAE, la politique énergétique misant sur l'hydroélectricité contient par ailleurs des aspects importants pour faciliter l'adaptation au changement climatique :

- les barrages hydroélectrique serviraient de stockage d'eau des saisons humides vers les saisons sèches ;
- il est important de prévoir des stockages interannuels ;

³³**OEHC** : Issu de la loi du 13 mai 1991, portant statut de la Collectivité Territoriale de Corse, l'OEHC est un Etablissement Public à Caractère Industriel et Commercial (EPIC), rattaché à la Collectivité Territoriale de Corse, doté de la personnalité civile et de l'autonomie financière.

- le dimensionnement des ouvrages devra prendre en compte les impacts potentiels du changement climatique sur les cours d'eau concernés pour anticiper sur les modifications hydrologiques sur le long terme³⁴. Cependant, le degré d'incertitude dans les projections climatiques au niveau des précipitations et de l'hydrologie, en général, reste très fort pour le dimensionnement des ouvrages dans certains bassins-versants notamment (voir EXPLORE 2070) corse.

Le mix énergétique du futur suppose que la production hydro-électrique soit complétée par les autres ENR. Parallèlement, les paramètres climatiques vont induire une modification profonde de la consommation qui pourra être moins importante pour le chauffage en hiver et croissante en été et inter-saisons pour la climatisation et autres usages électriques.

3.1.2. Pics de consommation en période hivernale et estivale

Les secteurs résidentiel et tertiaire (chauffage et climatisation) constituent déjà les secteurs les plus consommateurs de l'île. « La consommation d'énergie en corse connaît de fortes variations au cours de l'année, en lien avec les variations climatiques mais également avec la fréquentation touristique (pic de consommation en été) »³⁵. On observe « un pic de consommation en période hivernale » pour le chauffage résidentiel et tertiaire bénéficiant à parts relativement égales des trois grandes sources d'approvisionnement (énergies importées, l'énergie hydraulique et l'énergie thermique, constituant le trépied énergétique corse). Concernant les énergies importées, on notera que la Corse bénéficie de 2 liaisons : SACOI (Sardaigne-Corse-Italie) à courant continu de 300 MW dont 50 MW sont prélevés par le réseau corse au niveau de la station de Lucciana ; et SARCO (Sardaigne – Corse) à courant alternatif de 100 MW. Ces deux liaisons permettent d'assurer la stabilité du réseau et ainsi garantir la sûreté de tout le système électrique corse.

Lors de la période estivale, de juin à septembre, correspondant à l'activité touristique, qui, par exemple en 2018, peut plus que doubler le nombre de personnes sur l'île), un pic, moins important, est en majeure partie approvisionné par l'énergie thermique.

L'importante évolution démographique de la Corse ainsi que les pics de fréquentation touristique en été génèrent des besoins énergétiques croissants. Or, la demande énergétique étant fortement corrélée au climat, la hausse des températures ainsi que des périodes de fortes chaleurs attendue pour le XXIe siècle, pourraient conduire à l'augmentation de l'inconfort thermique et donc des besoins en refroidissement, notamment en période estivale. Cela pourrait alors entraîner une hausse de la demande en énergie et des pics de consommation, notamment lors des périodes caniculaires.

La relative atténuation des rigueurs hivernales avec la hausse moyenne des températures devrait cependant réduire sur le long terme le pic de consommation hivernal.

Sensibilité de la demande en électricité

La demande électrique Corse est particulièrement sensible à l'aléa climatique. Il est estimé que 37 % de la consommation est dépendante du climat (température, nébulosité, etc.) au travers du chauffage (24%) et de la climatisation (13%). Plus des deux tiers de cette consommation sont réalisés par les particuliers et le secteur du «petit tertiaire» tandis que le reste revient au «gros tertiaire» et à l'industrie.

³⁴ cf indicateurs EXPLORE 2070 et annexe 3

³⁵ SRCAE de Corse

La problématique de la pointe estivale est devenue un véritable enjeu d'équilibre du système depuis 2009. Si la puissance atteinte à la pointe en été reste moins élevée qu'en période hivernale, la tenue de l'équilibre offre-demande s'avère tout aussi, si ce n'est plus, compliquée du fait de l'absence de nombreux moyens de production en période estivale :

- Impossibilité d'importer de l'énergie supplémentaire par la liaison électrique SARCO ;
- limitation d'usage de la grande hydraulique (> 100 MW)³⁶

L'indicateur ci-dessous présente la puissance de pointe maximale de consommation du réseau électrique en été entre 2009 et 2018. La représentation graphique de la moyenne glissante sur 3 ans consécutifs permet de lisser une tendance et d'observer que celle-ci est à l'augmentation.

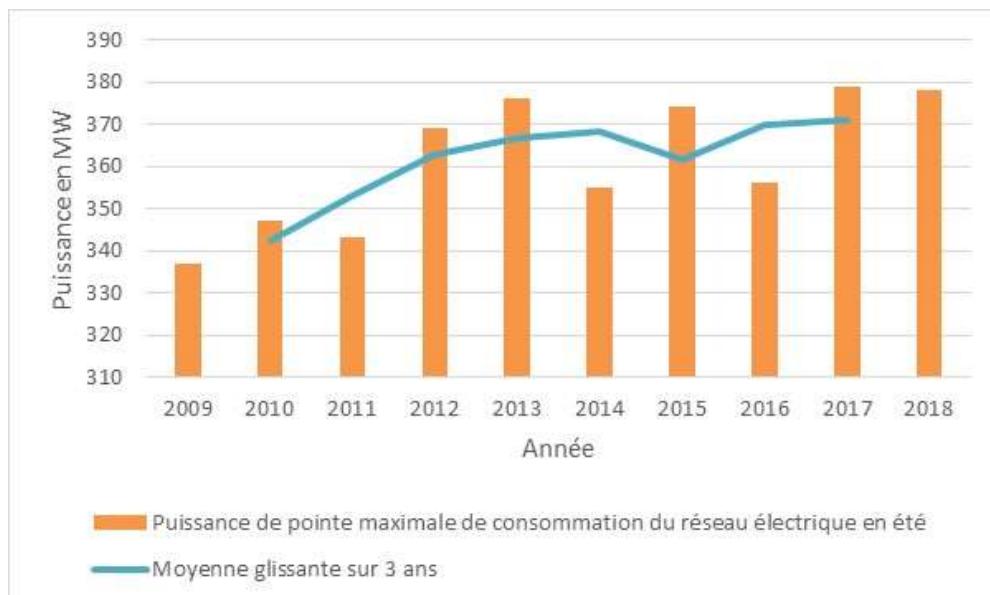


Fig. 35. Puissance de pointe maximale de consommation du réseau électrique en été entre 2009 et 2018
(Source : EDF-SEI Bilans annuels et Open-data pour 2018)

3.2. Effets sur la production de ressources naturelles

3.2.1. Sylviculture

Le changement climatique peut impacter de manière positive la croissance des arbres :

- Avec l'augmentation de la température, la croissance des arbres se fait plus précocement dans l'année et sur une durée plus importante ;
- Avec l'augmentation de la teneur en CO₂ dans l'atmosphère, la photosynthèse et donc la productivité des arbres est stimulée.

Le stress hydrique ralentit la croissance des arbres et c'est la précocité de l'apparition de ce stress dans l'année qui va surtout jouer, plus que son intensité.

D'autres impacts « attendus » du changement climatique mais non appuyés par des indicateurs seraient :

³⁶ Programmation pluriannuelle de l'énergie pour la Corse 2016-2018 / 2019-2023

- Le changement d'aires de répartition des espèces d'arbres ;
- Le changement de composition des stations forestières ;
- L'augmentation de la vulnérabilité aux maladies, insectes ou parasites.

Concernant les pathogènes affectant les arbres, il est difficile d'attribuer la cause seule au changement climatique : en effet, les échanges internationaux en sont aussi à l'origine.

Cependant, il faut retenir que qu'avec le changement climatique, certaines espèces ne se trouveront plus dans leur zone de conditions optimales et seront ainsi plus sensibles aux aléas, qu'il s'agisse de pathogènes ou d'évènements climatiques. Le stress hydrique augmente également cette vulnérabilité.

Le suivi de la santé des forêts

On compte en Corse 550 000 hectares de forêt répartis comme suit :

- 400 000 ha de forêt privée
- 150 000 ha de forêt publique dont 50 000 ha appartenant à la collectivité de Corse et 100 000 ha de forêt communale

L'essence dominante est le chêne vert. Les résineux sont trouvés essentiellement en forêt publique, le chêne liège et le châtaigner surtout dans les forêts privées.

En cas de sécheresse, comme la Corse a connu durant l'été 2017, une **forte mortalité des arbres** est constatée comme cela l'a été pour des zones complètes de chênes verts, de pins laricio et de sapins pectinés. A plus grande échelle cela est même visible par le rougissement de versants complets.³⁷

Des effets négatifs peuvent être observés et suivis par différents réseaux de surveillance :

- a. Le réseau DSF (Département Santé des Forêts) surveille la santé des forêts en France. En Corse, ce réseau est coordonné :
 - Pour la Haute Corse : par la DDCSPP, la DDTM et l'ONF
 - Pour la Corse du Sud : par la DDTM, le CRPF et l'ONF

Ce réseau permet d'enregistrer les modifications de l'état sanitaire sur le court terme mais également d'enregistrer les conséquences des évènements climatiques ponctuels.

- b. En plus de cela, il existe un réseau européen de surveillance de l'état des écosystèmes forestiers (RSSDF). Celui-ci est composé de placettes permanentes de 20 arbres depuis 1989 : 10 placettes sont présentes en Corse. Sur les placettes corses, on observe une tendance à **l'augmentation du déficit foliaire depuis 1989**. Cette tendance s'observe particulièrement bien pour le chêne liège, le chêne vert, le pin maritime et le pin laricio.

Cependant, ce réseau n'est pas représentatif de l'ensemble de la Corse, c'est pourquoi sur l'indicateur ci-dessous, seules les essences principales qui ont un déficit foliaire supérieur à 50% ont été retenues.³⁸

- c. On peut également noter qu'il existe un réseau chêne liège car des dépérissements y sont observés depuis plusieurs années. Il s'agit de 33 placettes permanentes de 20 arbres installées dans les 4 massifs français concernés : Corse, Landes, Pyrénées orientales et Var. Cependant ce suivi n'existe que depuis 2013 et n'est pas assez représentatif du changement climatique. Il est de plus très difficile d'isoler le changement climatique comme facteur lié à la mortalité de cette

³⁷ Source : entretien avec Daniel Cambon, ONF, septembre 2019

³⁸ Source : entretien avec Jean-Baptiste Daubree, DRAAF PACA, mars 2020

essence car de nombreux autres facteurs sont identifiés (pathologies, levées du liège mal effectuées, etc).³⁹

- d. Le réseau chenille processionnaire, quant à lui, se compose de 500 placettes en France dont 12 localisées en Corse. Il permet de suivre le nombre de nids et le pourcentage de pins attaqués et de mieux comprendre les cycles de pullulation. Cependant, si la chenille processionnaire est un bon modèle pour le changement climatique (car on peut suivre le front de progression de son aire de distribution qui remonte vers le nord) à plus grande échelle, elle n'est pas un indicateur pertinent à l'échelle de la Corse. En effet, cette dernière est présente partout en Corse et sa pullulation est cyclique

Constats des dépérissements

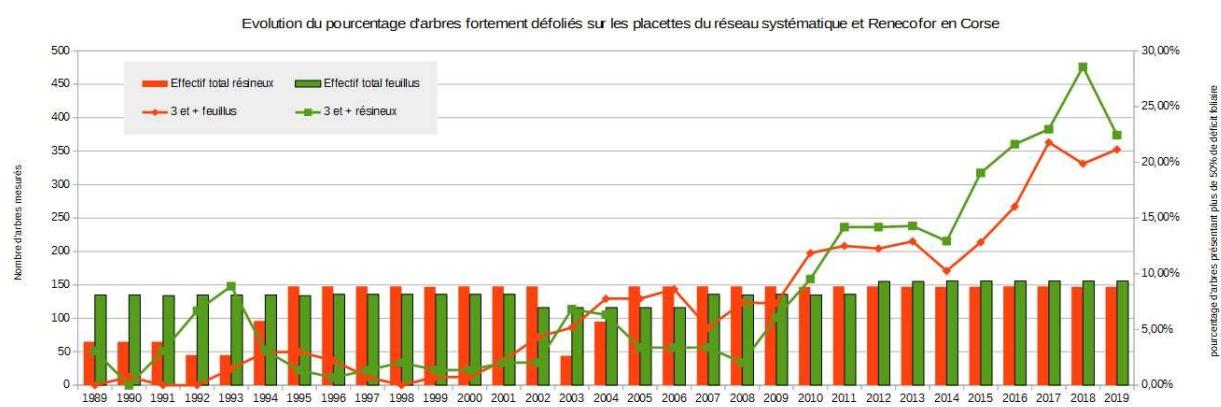


Fig. 36. Evolution du pourcentage d'arbres fortement défoliés en Corse entre 1989 et 2019 (RSSDF)

Un autre indicateur peut être mis en avant : l'indicateur des dégâts liés aux sécheresses. Il s'agit des observations signalées par les correspondants en période de sécheresse (rougissemens, défoliations, dépérissements, etc). D'après le réseau DSF, le stress ressenti par les peuplements forestiers a été de même niveau en 2003 et 2017 mais le mode d'enregistrement des dégâts a été modifié en 2006 afin d'augmenter le nombre de remontées.

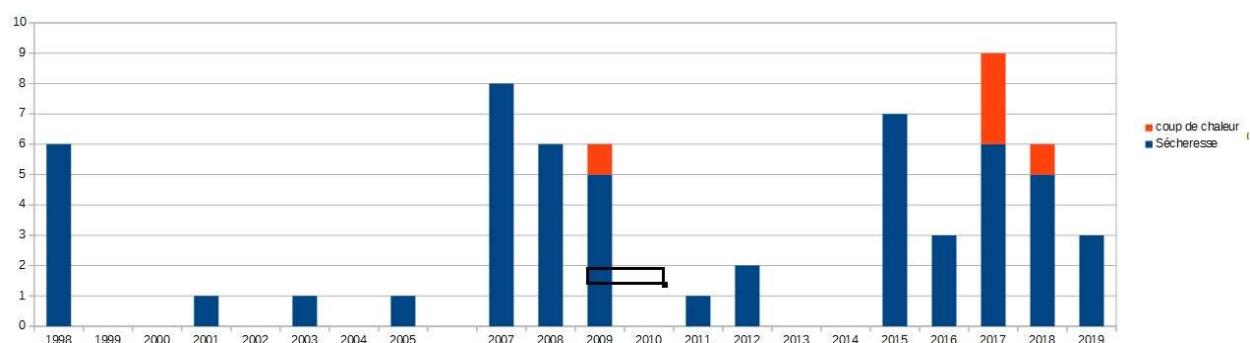


Fig. 37. Evolution du nombre de dégâts liés à une sécheresse en Corse entre 1998 et 2019 (RSSDF)

³⁹ Etat sanitaire du chêne liège en France, DSF PACA, novembre 2019 / Etude sur la sensibilité du chêne liège face au changement climatique en Corse, CRPF, 2016

Concernant la cochenille du Pin maritime (*Matsucoccus Feytaudi*), sa progression n'est pas liée au changement climatique mais la mortalité qu'elle induit est notamment visible lors des années sèches car elle pompe la sève des pins. La mortalité induite est donc intéressante comme indicateur, et celle-ci est suivie par des placettes mises en place par l'INRA et le DSF Sud Est. Sur ces placettes, on constate que le nombre d'arbres vivants a décrue de façon régulière entre 2010 et 2012. Puis il y a eu un ralentissement de la mortalité entre 2012 et 2015. Depuis 2016, la mortalité a repris sur un rythme plus soutenu d'une vingtaine d'arbres par an soit 3% pour un taux de survie de 55,8% depuis l'installation du dispositif. Par ailleurs, le bilan régional annuel dressé par la DRAAF de la région PACA montre que la colonisation a fortement progressé en 2019 en direction du grand massif de pin maritime de Corse du sud, notamment au bas du col de Bavella, causant des mortalités importantes.⁴⁰

3.2.2. Production agricole

Le rendement et la qualité des productions agricoles sont fortement influencés par les conditions climatiques. La température a une influence prépondérante sur la croissance des végétaux : bourgeonnement, floraison, maturation des fruits, etc.

Les jours de températures « extrêmes » vont avoir un impact additionnel à l'évolution globale des températures. En effet le dépassement d'un seuil de 25°C entre mi-mai et fin juillet entraînera pour le blé par exemple un phénomène d'échaudage, c'est à dire un arrêt de remplissage du grain et donc des pertes de rendements. La hausse des températures va également provoquer l'avancée des floraisons exposant les bourgeons plus précocement au gel.

Le changement climatique, en accentuant le déficit hydrique, peut impacter de manière générale les productions en diminuant leur rendement. Ceci est toutefois à modérer au regard des disparités selon les modes de gestion comme notamment l'irrigation qui peut contribuer à compenser le déficit hydrique. On peut aussi noter qu'au niveau sanitaire, la sécheresse limite les maladies fongiques mais favorise les ravageurs (cicadelles, tigre de l'amandier, araignées rouges).

D'autre part, des espèces potentiellement invasives plus adaptées aux nouvelles conditions climatiques peuvent apparaître et également diminuer les rendements.

Ainsi, l'évolution du rendement des différentes productions depuis 1988 (chiffres les plus anciens disponibles sur le site de la DRAAF) peut renseigner indirectement sur les impacts du changement climatique sur les rendements, sur une série temporelle relativement longue.

Par ailleurs, la Corse a connu un **déficit hydrique important durant l'été 2017** : cela a entraîné une nette diminution de rendement concernant notamment les prairies, les vignes, les châtaigneraies et les oliviers. Cela a également induit des calibres réduits et des entrées en production trop précoces au regard des consommations. La diminution de rendement s'est fait ressentir également sur la clémentine et sur la production de miel.

Les rendements des différentes productions pour lesquelles les données étaient disponibles, sur des séries temporelles plus ou moins longues, sont présentées ci-après. Une précision est donnée sur l'impact de la sécheresse de 2017 d'après l'article de l'INSEE⁴¹

⁴⁰ Matsucoccus Feytaudi en Corse, point 2019, pôle inter-régional sud-est de la santé des forêts

⁴¹ INSEE Conjoncture Corse n°20 – mai 2018

Effets sur le rendement en fourrage

De manière générale, l'évolution du rendement en fourrage depuis 2013 montre une nette tendance à la diminution.

L'année 2017 a été difficile pour l'élevage en Corse, avec plusieurs mois de sécheresse et de grandes surfaces de végétation détruites par les incendies. Néanmoins, cela n'a pas eu d'impact significatif sur la production de lait ou de viande, grâce à des apports complémentaires de foin (d'origine Corse et importé) ou d'aliments assez importants. D'autre part, les éleveurs des régions fortement impactées par la sécheresse ont été aidés pour l'achat de citerne pour l'abreuvement des animaux.

Il n'y a donc pas eu d'impacts significatifs sur la production laitière caprine ou ovine.

Cependant, ces compléments seront probablement plus difficiles à terme à produire en Corse et à mobiliser (conflits d'usages des sols, rendement moindre en fourrage, pratiques culturales et d'élevage rapidement inadaptées...).

Concernant le fourrage, toutes les prairies ont connu une diminution de rendement, qu'elles soient naturelles, artificielles ou temporaires. En cause : un déficit hydrique au moment où l'herbe en avait le plus besoin, températures élevées et vent asséchant les sols. Cela a engendré une qualité appauvrie et une faible production de matière sèche.

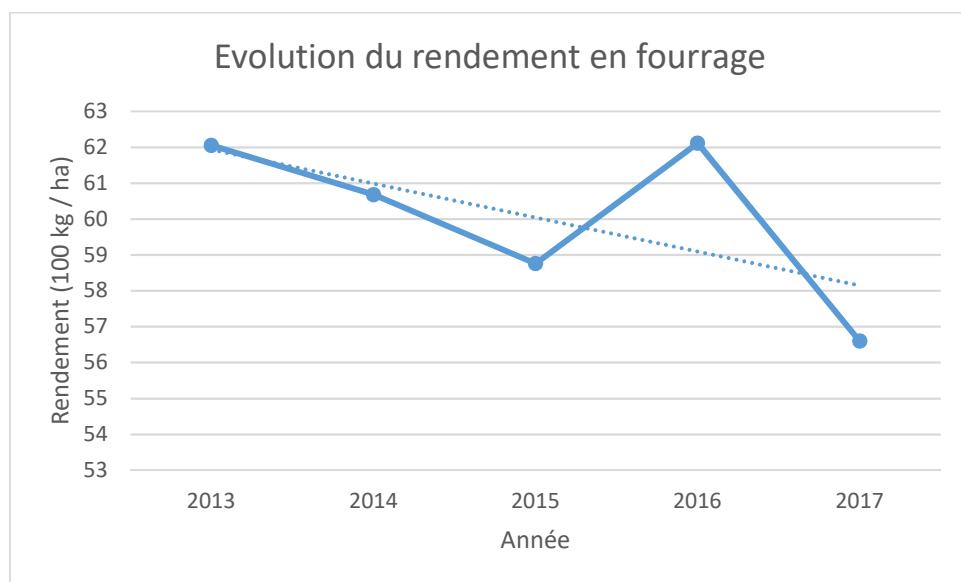


Fig. 38. Evolution du rendement en fourrage (source : DRAAF)

Effets sur le rendement en miel

L'évolution du rendement en miel depuis 1988 montre une tendance globale à la diminution.

La filière apicole a été très touchée par la sécheresse, les abeilles ne trouvant plus suffisamment de nectar et de miellat dans la nature pour produire du miel dès le mois de juillet (la sécheresse impactant la floraison des vergers). Selon la DRAAF⁴², alors que le nombre de ruches en production a augmenté

⁴² http://draaf.corse.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Chiffres-cles_2018_cle8eадef.pdf

régulièrement depuis 2013, « *Globalement, la baisse de production de miel AOP a été estimée –en 2017– à 36 % au niveau régional* » par rapport à la meilleure année récente 2015. Les épisodes successifs de conditions météorologiques défavorables tendent à fragiliser les exploitations apicoles qui ont de plus en plus de mal à maintenir leur cheptel d'abeilles en bon état de production.

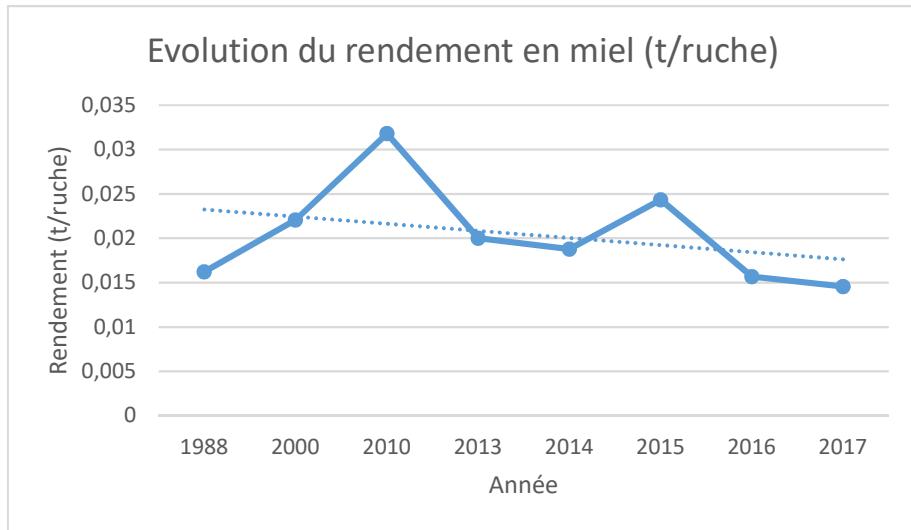


Fig. 39. Evolution 1988-2017 du rendement en miel (source : DRAAF)

Effets sur le rendement en fruits

De manière générale depuis 1988, mis à part la clémentine dont la tendance a été l'augmentation, on constate une stagnation des rendements voire une légère diminution pour le melon, les fruits d'été et le kiwi.

Concernant la sécheresse de 2017, les fortes températures n'ont pas impacté les rendements, même si le calendrier de récolte a été perturbé. Les fruits d'été (abricots, cerises, pêches, nectarines, prunes et pommes) n'ont pas été trop touchés par la sécheresse, hormis sur les nectarines à cause de brûlures de type « coup de soleil ». La production de clémentine a en revanche été affectée.

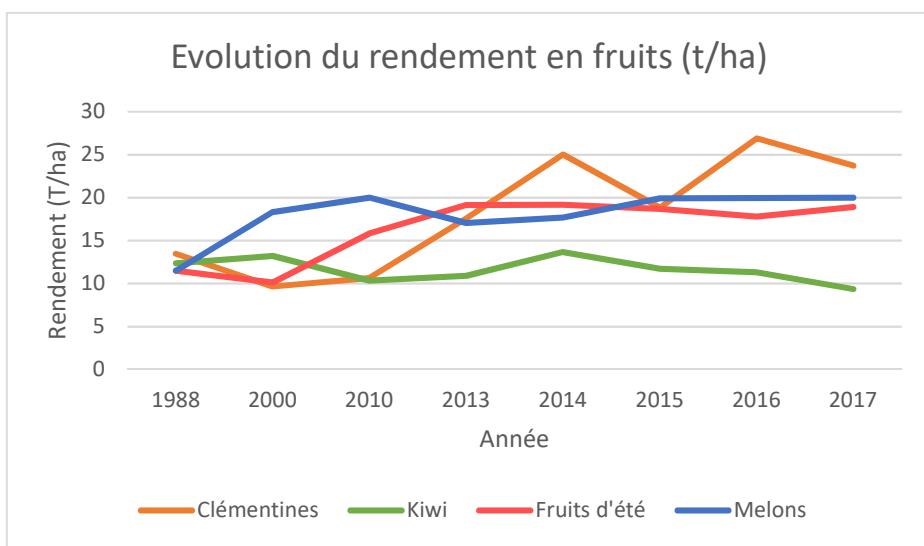


Fig. 40. Evolution du rendement en fruits (source : DRAAF)

Concernant les fruits secs et olives, une diminution des rendements assez marquée est constatée depuis 1988. Même si ces derniers se sont stabilisés depuis 2013, ceux-ci restent très inférieurs aux niveaux de 1988.

La sécheresse de 2017 n'a pas affecté le rendement en amandes mais a occasionné une baisse de la qualité des amandons à cause du déficit en eau.⁴³ La production d'olives et de châtaignes a en revanche été affectée. A noter que la filière châtaigne est fortement affectée par le Cynips du châtaignier.

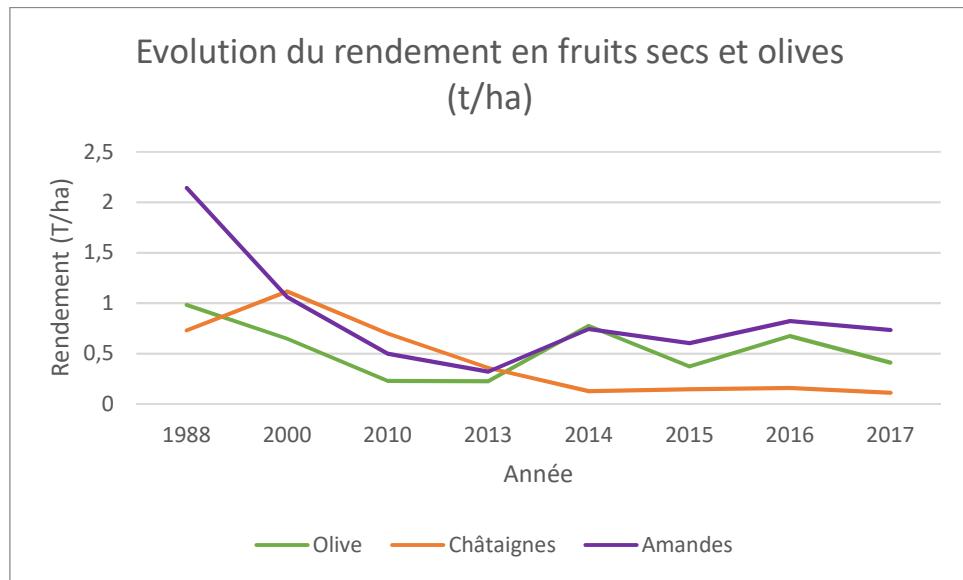


Fig. 41. Evolution du rendement en fruits secs et olives (source : DRAAF)

Effets sur la production viticole

Le développement de la végétation pour la vigne débute lorsque les températures moyennes journalières atteignent 10°C. La date de floraison est déterminée pour chaque cépage par l'atteinte d'une somme de températures moyennes journalières. En influençant la date de floraison, la température a également un impact sur la date des vendanges. Globalement, la vigne enregistre une hausse des rendements depuis 1988, mais 2017 a été une année « spéciale ».

Les vendanges 2017 ont commencé avec quinze jours d'avance par rapport à 2016. Le millésime 2017 est probablement le plus précoce et le plus sec de ces vingt dernières années. Certaines zones ont connu des baisses de rendement allant jusqu'à 40 % (par rapport aux millésimes 2015 et 2016) selon la situation géographique des vignobles, la qualité des sols ou encore leur mode de conduite. Les pertes de rendement sont plus fréquentes dans le cas de sols drainants ou peu profonds. Les parcelles irriguées et les vieilles parcelles où l'enracinement est efficient sont celles qui ont le moins souffert. Des cas de mortalité sur pied ont été recensés pendant la semaine de canicule⁴⁴.

En 2018, le printemps et l'été ont été excédentaires en cumul de pluie et des températures estivales sont apparues à partir de fin juin. Cela a eu pour effet une cinétique de la maturité des grappes régulière et lente, moins précoce que 2017.

⁴³ Source : Chiffres clés de l'agriculture corse, Collectivité de Corse, DRAAF de Corse, Chambre d'Agriculture de Corse, édition 2018

⁴⁴ http://draaf.corse.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Chiffres-cles_2018_cle8eade.pdf

L'année 2019 a connu à nouveau une sécheresse estivale avec une baisse de récolte de 20 à 25%. Les baies et les grappes ont été plus petites, les rendements en jus faibles, et ce pour l'ensemble des cépages⁴⁵. Un changement au niveau de la constitution du grain de raisin est observé avec une paroi plus épaisse⁴⁶.

L'augmentation des températures, associée à des conditions hydriques de plus en plus défavorables a également une influence sur les paramètres physico-chimiques et la maturité des vins, avec une augmentation de la teneur en sucre et une acidité plus importante, donnant des vins dont le degré d'alcool est plus fort. A l'avenir se posera la question de l'adaptation des cépages au territoire. Cela pourrait notamment amener à remettre en question les cahiers des charges des appellations d'origine contrôlée qui valorisent la qualité et la typicité d'un produit, liée notamment à l'association de cépages à un terroir.

L'évolution du rendement de la vigne entre 1988 et 2017 présentée ci-dessous ne permet pas de dégager une tendance à la baisse – cela dépendant aussi beaucoup des modes de conduite et des sols – mais l'effet de la sécheresse de 2017 est bien visible.

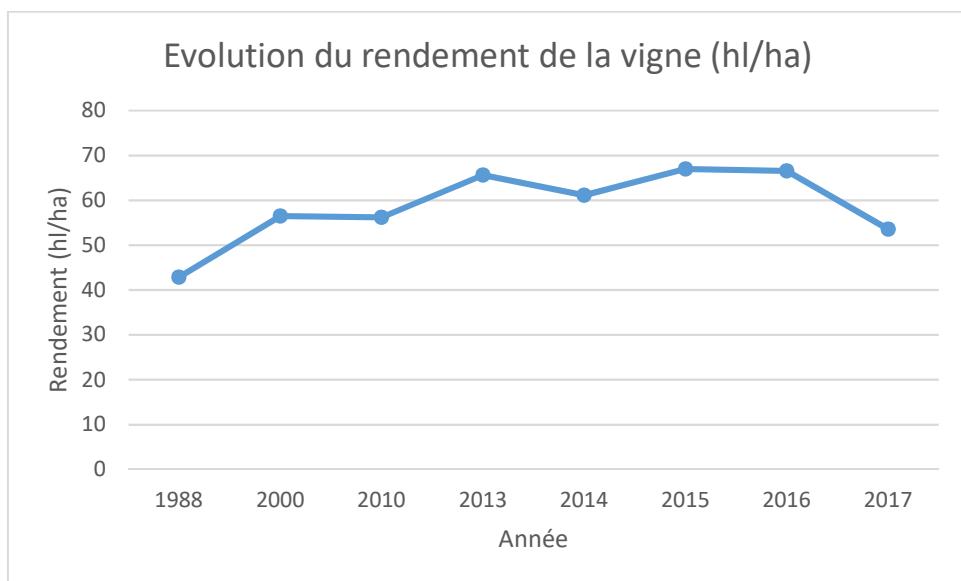


Fig. 42. Evolution 1988-2017 du rendement de la vigne (source : DRAAF)

3.2.3. Pêche

La pêche corse fait l'objet de suivis halieutiques depuis une quinzaine d'années par la Direction des Pêches Maritimes et de l'Aquaculture (DPMA). Ces données sont transmises et bancarisées au sein du Système d'Informations Halieutiques (SIH) de l'IFREMER. Ces suivis montrent cependant une hétérogénéité aussi bien au niveau spatial et temporel qu'en termes d'espèces et de protocoles d'acquisition de données. Les modalités de diffusion des données ont été modifiées depuis fin 2015, ainsi, il est compliqué d'établir actuellement un indicateur permettant de visualiser une évolution ou une comparaison sur plusieurs années, de données liées à la pêche. Les effets du changement climatique décrits ci-dessous sont des informations qualitatives, certains déjà décrits dans les parties concernant la biodiversité d'eau douce et d'eau marine.

⁴⁵ <http://www.crvi.corsica>

⁴⁶ Entretien avec Nathalie Uscidda, directrice du CRVI, 05 mars 2020

Changement de répartition des espèces

Comme il a été décrit dans les effets sur la biodiversité d'eau douce et la biodiversité marine, l'augmentation de la température de l'eau entraîne de nombreux impacts sur les peuplements piscicoles, se répercutant donc sur l'activité de pêche :

- Le changement des peuplements de poissons avec notamment l'apparition d'espèces thermophiles et la diminution d'espèces d'eaux froides ;
- la régression des herbiers de posidonie jouant le rôle de frayères et nurseries de nombreuses espèces piscicoles.

Les autres facteurs comme, en rivière, la diminution des débits, l'augmentation de la durée et de la fréquence des assèchements, impactent également les peuplements piscicoles et la pêche en eau douce.

Modification des périodes de pêche

Des modifications sensibles des périodes de pêche ont pu être relevées, d'environ 1 à 2 mois de décalage par rapport aux décennies précédentes pour certaines espèces.⁴⁷

Diminution de production

Le CPUE (Capture par unité d'effort) permet de mesurer la capture en nombre ou en poids de poissons pêchés par un engin particulier en un temps donné. Le CPUE est un indicateur de rendement de l'activité de pêche ; il informe notamment sur la densité du stock exploité.

Il a été mis en évidence une corrélation entre l'indice CPUE et la température de surface de l'eau : on observe une réduction moyenne de pêche de 44 % parmi lesquelles la sardine, la langoustine, la raie, le requin, la sole, le calmar commun, et le merlu. A l'inverse, les espèces à cycle de vie court seraient davantage pêchées comme l'anchois, la sérivole, le vrai crabe, le calmar, la crevette caramote.⁴⁸

On peut toutefois penser que la pêche artisanale étant diversifiée, celle-ci sera moins vulnérable aux effets du changement climatique que la pêche industrielle qui se concentre en général sur une seule espèce.

Par ailleurs, le changement de composition du plancton induit soit par l'acidification des eaux, soit par les hausses de températures, pourra avoir des impacts sur le renouvellement des stocks halieutiques⁴⁹.

3.2.4. Aquaculture

Plusieurs fermes aquacoles sont présentes en Corse. L'entreprise Gloria Maris, fondée en 1992, produit plus de 1 000 tonnes de poissons chaque année sur deux sites d'élevage. Le site d'Acquadea exporte même 80% hors de l'île. Les espèces élevées sont notamment le loup, le maigre et la dorade, sur une durée de 3 ans. L'alevinage, c'est-à-dire l'introduction de nouveaux spécimens, est réalisé une fois par an, en avril.

En écloserie, les animaux reproducteurs sont placés dans des bacs spécifiques d'un volume adapté et généralement à environnement artificiel. La qualité du milieu de vie des larves doit être optimisée puis

⁴⁷Serge Chiarovano, délégué du DIRM Méditerranée en Corse, mail du 16/08/2019

⁴⁸Tzanatos et al., 2013 cité par D. Laffoley, J. Baxter, C. Pergent-Martini, G. Pergent, M.M. Otero & F. Simard, 2018. *Changement climatique et milieu marin en Corse, Report Card 2018*. IUCN, Gland, Suisse

⁴⁹https://www.franceagrimer.fr/fam/content/download/59933/document/A4_Prospective%20fili%C3%A8re%20fran%C3%A7aise%20de%20la%20p%C3%A9che%20maritimeTOME%20v6%20.pdf?version=5

gérée tout au long du cycle d'élevage. Ainsi la température de l'eau est un des facteurs primordiaux pour la survie et la croissance des poissons. Avec l'augmentation de la température de l'eau, les aquaculteurs sont amenés à pomper l'eau plus profondément pour obtenir la température souhaitée, ce qui peut nécessiter d'adapter les équipements.

Après l'écloserie, les jeunes poissons sont aptes à poursuivre leur cycle de vie en cages flottantes en mer ou dans des structures d'élevage à terre positionnées sur la bande littorale côtière. Les poissons y seront nourris par des granulés (contenant farines et huiles de poissons). La composition de ces granulés est étudiée en fonction de l'espèce et des conditions du milieu : elle est adaptée pour que les poissons produisent le maximum de chair tout en rejetant le moins de fécès possible. Il est possible que cela puisse être affecté par l'augmentation de la température de l'eau, avec une production de fécès accrue et une dégradation des écosystèmes.

Avec l'augmentation de la température de l'eau également, il est observé de plus en plus de virus affectant les espèces aquacoles, induisant des mortalités massives tous les ans. Par ailleurs, l'augmentation de la température provoque également l'émergence d'espèces de phytoplancton potentiellement toxiques.

L'augmentation des tempêtes hivernales induit une augmentation des dégâts constatés dans les fermes aquacoles, comme cela a été le cas lors de la tempête du 29 octobre 2018. L'ouverture des cages a conduit à une dispersion des bars et des maigres. Ces espèces, hybrides, provoquent donc une « pollution génétique » dans le milieu marin.⁵⁰

3.3. Effets sur l'aménagement urbain et le bâti

En matière d'aménagement de l'espace, le territoire corse se caractérise par :

- Un **phénomène d'étalement urbain** marqué notamment autour des deux grandes agglomérations, Ajaccio et Bastia, qui représentent à elles seules 2/3 de la population. Le phénomène d'étalement urbain concerne aussi les territoires péri-urbains qui se sont développés depuis 30 ans avec des densités relativement faibles (28 hab/km²).
- Des **espaces urbanisables souvent très supérieurs aux besoins démographiques**. 26% à 63% des zones urbanisables sont mobilisées.
- Une **pression foncière importante sur la côte littorale**. L'espace à moins de 1 km du rivage concentre 29% de l'urbanisation de l'île mais ne représente que 8% de la superficie régionale.
- Une **topographie accidentée** qui contraint l'aménagement des espaces (nombreuses maisons isolées) ainsi que le maillage des réseaux de transport, d'eau et d'électricité.
- De ce fait, une **fracture entre un littoral très peuplé et un intérieur qui l'est moins** mais qui néanmoins connaît une croissance démographique positive.

Ces caractéristiques de l'organisation spatiale du territoire ont un impact direct sur les consommations énergétiques et les émissions de GES, notamment celles liées aux besoins de mobilité de la population et à la capacité « puits de carbone » des territoires.

Le phénomène d'artificialisation est à double tranchant pour les agglomérations :

- un sol artificialisé est une perte sèche et définitive pour le puits de carbone, et réduit la contribution du territoire aux obligations de réduction des émissions de gaz à effet de serre ;

⁵⁰ Entretien avec Michel Marengo, docteur en biologie Marine à la STARESO, 03 mars 2020

- la suppression de surfaces végétalisées entraîne l'accroissement des îlots de chaleur et réduit la capacité de résilience du territoire face aux phénomènes climatiques.

Au sujet de ce phénomène d'étalement urbain, l'exploitation de l'outil ALDO développé par l'Ademe⁵¹, sert à évaluer le potentiel de séquestration du carbone des territoires gouvernés par les établissements publics de coopération intercommunale.

En intégrant dans ce module, les données d'occupation des sols de Corine Land Cover⁵² pour l'année 1990 et 2018, il est alors possible d'évaluer la perte en puits de carbone induite par l'artificialisation des terres.

En 2018, les capacités puits de carbone sont de 2,6 millions tC pour la CA ajaccienne et de 1,1 millions de tC pour la CA de Bastia. Elles ont perdu en 30 ans une partie de leur capacité en puits de carbone, respectivement 4,6% et 2,5%.

| CA de Bastia 242000354 | | 1990 | 2018 | Différence 2018-1990 |
|---------------------------------------|-----------------------------------|-----------|-----------|----------------------|
| | Forêt (ha) | 4 224 | 4 145 | - 79 |
| | Prairies permanentes (ha) | 41 | - | - 41 |
| Cultures (ha) | Annuelles et prairies temporaires | - | - | - |
| | Pérennes (vergers, vignes) | - | - | - |
| Sols artificiels (ha) | Espaces végétalisés | 26 | 25 | - 1 |
| | Imperméabilisés | 1 134 | 1 577 | 443 |
| Autres sols (zones humides) (ha) | | - | - | - |
| Haies associées aux espaces agricoles | | 633 | 315 | - 318 |
| Stock total (tC) | | 1 156 997 | 1 127 101 | - 29 896 |
| Stock total (tCO2eq) | | 4 242 321 | 4 132 704 | - 109 618 |

Fig. 43. Estimation des surfaces végétalisées et du puits de carbone de la Communauté d'agglomération de Bastia (Sources : CLC1990 et 2018, ALDO@Ademe)

⁵¹ <https://www.territoires-climat.ademe.fr/ressource/211-76>

⁵² <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/corine-land-cover-0>

| Ajaccio 242010056 | | 1990 | 2018 | Déférence 2018-1990 |
|-----------------------|---------------------------------------|------------|-----------|---------------------|
| | Forêt (ha) | 17 404 | 16 499 | - 905 |
| | Prairies permanentes (ha) | 643 | 636 | - 7 |
| Cultures (ha) | Annuelles et prairies temporaires | 368 | 67 | - 301 |
| | Pérennes (vergers, vignes) | 179 | 51 | - 129 |
| Sols artificiels (ha) | Espaces végétalisés | 88 | - | - 88 |
| | Imperméabilisés | 2 302 | 1 529 | - 772 |
| | Autres sols (zones humides) (ha) | 12 | - | - 12 |
| | Haies associées aux espaces agricoles | 3 906 | 2 602 | - 1 304 |
| | Stock total (tC) | 2 789 240 | 2 659 840 | - 129 401 |
| | Stock total (tCO2eq) | 10 227 214 | 9 752 745 | - 474 469 |

Fig. 44. Estimation des surfaces végétalisées et du puits de carbone de la Communauté d'agglomération ajaccienne (Sources : CLC1990 et 2018, ALDO@Ademe)

En ce qui concerne le bâti, **le parc de logements en Corse se caractérise par :**

- la **domination du modèle de la maison individuelle** qui a pour conséquence une forte consommation de foncier (1 200 m² en moyenne par logement), en 2018 d'après l'enquête EPTB la nécessité de se déplacer en voiture (habitat isolé) mais également l'augmentation des besoins de chauffage et de climatisation dans la mesure où l'évolution des surfaces des logements neufs construits montre une nette tendance à l'augmentation.
- une **forte présence de résidences secondaires** (35 % des résidences de l'île). On dénombre 188 communes sur 360 pour lesquelles le taux de résidences secondaires est supérieur ou égal à celui des résidences principales (c'est notamment le cas pour 60 des 98 communes littorales).
- La moitié des résidences principales ont été construites avant 1974, date de la première réglementation thermique. Le mode de chauffage prédominant reste le chauffage électrique individuel devant le chauffage au bois et le chauffage au gaz.

En matière de consommations énergétiques, le secteur du bâtiment résidentiel et tertiaire représentait, en 2008, 40% de la consommation énergétique finale corse, et 63%⁵³ en 2018. En 2008, le chauffage pèse environ 58% des consommations d'énergie pour le bâtiment résidentiel. Il représente 36% des consommations pour le secteur tertiaire devant la climatisation (24%).

Les consommations du secteur résidentiel ont augmenté de 72% (housse de la population, phénomène de décohésion, hausse des consommations individuelles) et celles du tertiaire de 95% entre 1990 et 2008. La consommation moyenne par habitant a augmenté de 50 % pendant la même période du fait d'une utilisation plus importante d'appareils électroniques mais aussi du chauffage électrique. Elle reste

⁵³ In <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/donnees-regionales-de-production-et-de-consommation-finale-de-lenergie?rubrique=&dossier=189>

cependant inférieure à la moyenne nationale pour le résidentiel tertiaire (0,8 tep/hab/an pour 1 tep/hab/an en France).

En termes d'émissions de GES, le bâtiment (résidentiel – tertiaire) est la principale source d'émissions (42%) devant les transports (30 %), alors qu'en France il contribue à 20% (en 2017)⁵⁴ et est de l'ordre de 7% en PACA⁵⁵. Malgré les conditions climatiques favorables, les émissions liées aux consommations d'énergie du secteur sont importantes et se caractérisent par un ratio par habitant supérieur à la moyenne nationale : 1,73 t en Corse, contre 1,3 en France. La mauvaise isolation de certaines constructions, l'importance des résidences individuelles, la faiblesse des densités de population (34,9 habitants/km² contre 114,2 en France en 2009 selon l'INSEE) ou encore le développement de la climatisation, notamment pour le tourisme, apparaissent comme des éléments d'explication.

Enfin en matière de qualité de l'air, le secteur des bâtiments résidentiel-tertiaire représente 61 % des émissions totales de PM 2,5 (50% au niveau national) principalement dues au chauffage au bois, qui est utilisé de façon importante en Corse avec 18 % des foyers équipés (en PACA le résidentiel pèse 30% pour les seules particules fines). La combustion du bois représente plus de 95 % des émissions de particules fines, de monoxyde de carbone et de COV dues aux chauffages dans le secteur résidentiel.

Eu égard à ces spécificités, les impacts majeurs du changement climatique attendus sur le territoire en matière d'aménagement, d'urbanisme et de cadre bâti sont les suivants :

- une vulnérabilité accrue des zones littorales et des zones de bâti isolé sous l'effet conjugué de la croissance démographique, de la pression foncière et des impacts attendus en matière de risques (submersion marine, inondations, feux de forêt...) ;
- une vulnérabilité accrue des agglomérations face à l'effet d'îlot de chaleur urbain et une augmentation de l'inconfort thermique dans les bâtiments, notamment ceux les moins adaptés aux nouvelles conditions climatiques ;
- une pression croissante sur les ressources naturelles accentuée par l'étalement urbain, la croissance démographique, l'afflux touristique et une inégale répartition de ces ressources entre les territoires qui nécessitent de repenser l'organisation spatiale et la solidarité entre les territoires.

Le changement climatique implique de repenser les projets d'urbanisme au prisme de ces nouveaux enjeux : préservation des espaces naturels et agricoles pour faciliter les capacités d'adaptation de la biodiversité et le stockage de carbone, organisation du territoire pour permettre la réduction des consommations énergétiques, intégration des énergies renouvelables vs enjeux paysagers et environnementaux, développement d'un bâti performant adapté aux nouvelles conditions climatiques, prise en compte des risques naturels dans la gestion du foncier, développement de la nature en ville pour lutter contre l'îlot de chaleur urbain, etc.

3.4. Effets sur la mobilité

3.4.1. Effets généraux

La mobilité en Corse repose beaucoup sur la voiture : le réseau ne dispose pas de grands routes mais d'un bon maillage, et l'offre de transports en commun est peu développée. Cette dépendance à la voiture

⁵⁴ <https://ree.developpement-durable.gouv.fr/themes/defis-environnementaux/changement-climatique/emissions-de-gaz-a-effet-de-serre/article/les-emissions-des-gaz-a-effet-de-serre-du-secteur-tertiaire>

⁵⁵ <http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/a-quoi-ressemblent-les-emissions-de-gaz-a-effet-de-a808.html>

induit une vulnérabilité des ménages vis-à-vis du coût des énergies fossiles ; et conjuguée à une vulnérabilité des infrastructures routières, portuaires et aéroportuaires vis-à-vis des désordres potentiels (éboulements, feux de forêts, submersions, inondations, etc) que le changement climatique pourra agraver.

En Corse, le tourisme amène une contribution importante aux déplacements, qu'il s'agisse des transports terrestres, aériens ou maritimes : il représente 20% des consommations d'énergie des transports routiers de personnes, et surtout plus des deux tiers des consommations d'énergie des transports de personnes et de marchandises par air, mer ou terre.

Le transport représente une grande part dans les émissions de gaz à effet de serre : le SRCAE 2013 indique que le secteur des transports des transports routiers, maritimes et aérien représente 37% des émissions de GES. Dépendant des énergies fossiles, des cas de rupture d'approvisionnement pourraient être avérés à l'avenir, et une relative « autonomie » du transport terrestre devrait être envisagée (transports en commun pour réduire l'auto-solisme en zones urbanisées à l'instar du train dans la plaine orientale et du train-tram envisagé à Ajaccio).

L'étude « Adapt »⁵⁶ menée sur la Communauté d'Agglomération du Pays Ajaccien met en avant certains impacts que peut avoir le changement climatique sur la mobilité :

- **Détérioration des infrastructures de transport** : l'élévation du niveau de la mer ainsi que l'augmentation de la fréquence d'évènements intenses accroît le risque de submersion marine : les infrastructures de transport situées sur le littoral peuvent se retrouver immergées, dégradées voire détruites. L'augmentation de la fréquence et de l'intensité des sécheresses peut également provoquer des mouvements de terrain, contribuant également à dégrader ces infrastructures.
- **Dysfonctionnement des services de transport** : avec la hausse des températures, on peut s'attendre à une augmentation de dysfonctionnement dans les services de transport, la chaleur provoquant une dilatation des matériaux.
- **Inconfort thermique** : l'inconfort thermique pourra être ressenti dans les gares, mais également les bus, les trains et les voitures.

3.4.2. Effets sur les ouvrages portuaires

Il n'existe pas de références sur l'impact du changement climatique sur les ouvrages portuaires Corses. Cependant, dans le cadre du projet Sao Polo⁵⁷ piloté par le Cerema, l'impact de la remontée du niveau marin sur les ouvrages portuaires a été étudié. Cet impact est analysé en termes de franchissements des vagues. Les premières conclusions du projet permettent de tirer certains enseignements théoriques pour la Corse.

Des ouvrages vulnérables aux franchissements des vagues

Selon la nature des ouvrages (enrochements ou perméables), et en l'absence de travaux de confortement, une élévation du niveau marin d'un mètre devrait entraîner une perte de la performance hydraulique :

- des ouvrages en enrochements qui n'auraient pas été rehaussés de 1.50 m à 2.50 m ;

⁵⁶ Plan d'adaptation au changement climatique de la ville d'Ajaccio, EcoAct

⁵⁷ P. Sergent, G. Prevot, G. Mattarolo, J. Brossard, G. Morel, F. Mar, M. Benoit, F. Ropert, X. Kergadallan, J.-J. Trichet, P. Mallet (2015) Adaptation of coastal structures to mean sea level rise, La Houille Blanche

- des ouvrages imperméables qui n'auraient pas été rehaussés de trois mètres. L'approche statistique d'une part et des solutions alternatives de renforcement d'autre part réduisent sensiblement ces premières estimations (cf partie 4.5).

Des dommages sur la carapace des ouvrages implantés en eaux peu profondes

Quelles que soient les conditions de houles aux larges, les ouvrages implantés dans des zones très peu profondes : hauteur en pied de 0 à 2 m risquent, d'après les calculs, de subir de très forts dommages sur leurs carapaces. Les ouvrages les plus concernés seraient ceux en haut de plage.

3.5. Effets sur les activités économiques

3.5.1. Effets généraux sur les activités concentrées

En mer, les trafics maritimes représentés ci-dessous en intensité (comprenant toutes les marchandises entrant (déchargement) ou sortant (chargement) dans les ports français de métropole et d'outre-mer), permettent d'imaginer ce qu'il pourrait advenir s'ils étaient interrompus soit par submersion marine des ports (empêchement de débarquer) ou tempêtes (empêchements de circuler).

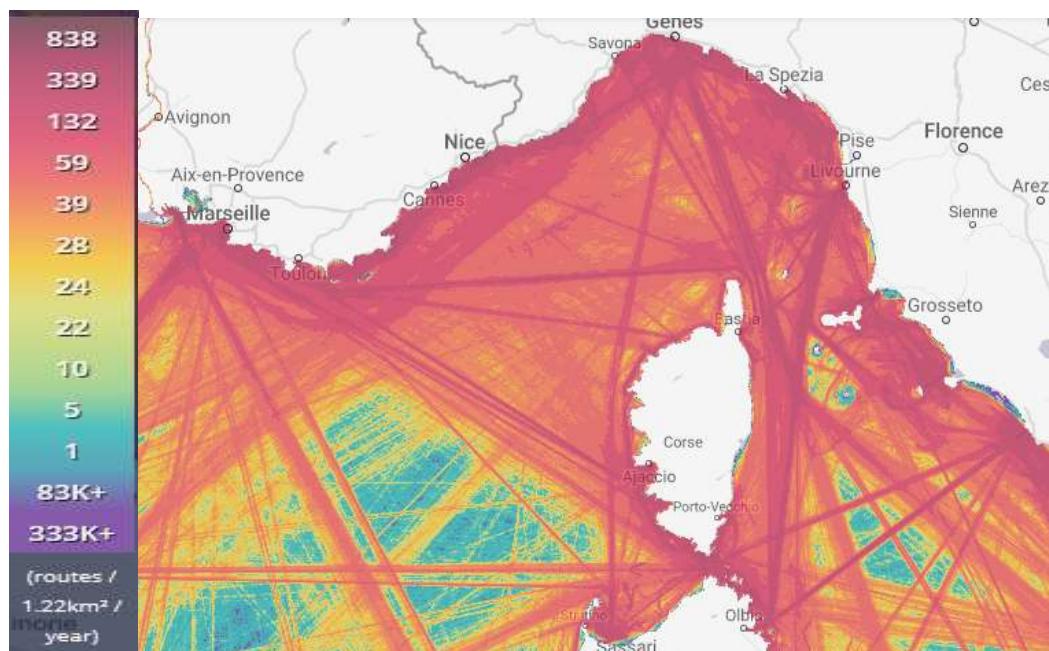


Fig. 45. Trafic total de navires (source : AIS 2019-marinetransit ;com 2016)

A terre, sous réserve des résultats de la mise à jour d'EXPLORE 2070⁵⁸, susceptibles d'indiquer s'il y a un risque avéré d'augmentation des inondations, les résultats d'un travail de croisement de données sur le site géorisques permettent déjà de quantifier les établissements, les zones d'activités situés en enveloppes AZI (atlas zones inondations) dans lesquels les PPRi doivent être menés en priorité au titre de la prévention-protection-gestion de crise. Ces éléments ci-dessous permettent aussi à terme de cibler les territoires les plus à enjeux où un travail d'adaptation auprès des entreprises devrait être mené.

⁵⁸ Mise à jour prévue dans le cadre du PNACC2

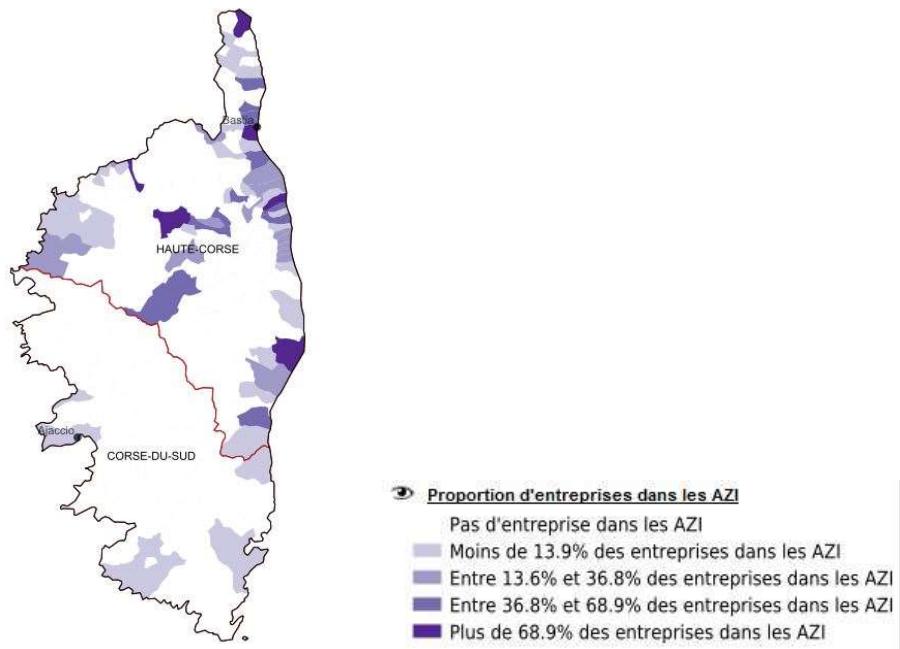


Fig. 46. Proportion d'entreprises dans les ARI (Source : Géorisques)

3.5.2. Secteur de la construction

Le secteur du BTP est en Corse particulièrement important, tant en terme de valeur ajoutée, de densités d'établissements que d'emplois⁵⁹ sous la forte demande en logements neufs, notamment pour des résidences secondaires, et avec l'impulsion des travaux publics. Le recours aux emplois extérieurs et les modifications des divers dispositifs financiers pour le logement en font cependant un secteur fragile.

Or, ce secteur représente par ailleurs un poids conséquent dans la production de gaz à effet de serre.

Bien que le rythme de construction en logements neufs se soit atténué à partir de 2010, le BTP peut pourtant voir dans la rénovation énergétique un avenir prometteur.

Cependant les ressources en matériaux propres à l'île sont limitées et la plupart des matériaux de construction sont importés. D'après le PADDUC, la mobilisation des ressources locales (moyens humains et matériaux) est un enjeu en soi à ne pas négliger.

Les matériaux bio-sourcés dans la construction peuvent trouver une voie intéressante en Corse, qui tienne compte d'une transformation d'une partie de l'appareil productif (agriculture/sylviculture), pourtant déjà fragilisé par les aléas climatiques.

3.5.3. Tourisme

10,6% des emplois de l'île et 11% du PIB sont générés par les dépenses des touristes (2015). Plus de 8,9 millions de passagers ont été accueillis sur l'île (ports, aéroports) y compris 3,2 millions de touristes (2016). Il y a 430 000 non-résidents en saison haute (mi-août) pour une population de 320 000 résidents (2016). Avec le changement climatique, ce tourisme de masse risque d'être profondément modifié :

⁵⁹ Insee Dossier Corse n°6, 2016, Le BTP en Corse, 48 p.

- par une baisse d'attractivité induite par les altérations du cadre d'accueil, comme par ex. la régression des plages sous l'effet de l'érosion côtière ou les trop fortes chaleurs estivales ;
- sous l'effet des évènements occurrents causant des désagréments pour les touristes in situ ;
- par les difficultés induites par les blocages des arrivées sur l'île en cas de tempêtes, intempéries...

Ainsi, un rééquilibrage des flux touristiques sur l'année peut-il être attendu, comme par ailleurs une recherche vers des destinations moins balnéaires.

Selon l'Insee⁶⁰, en 2019, la Corse totalise 91 622 résidences secondaires (37% du parc de logements), une capacité d'accueil de 12 569 chambres hôtelières (438 hôtels), 23 296 emplacements de campings répartis dans 189 campings, la plupart sur le littoral.

Cette économie touristique apparaît particulièrement vulnérable au changement climatique dans ses aspects structurels (hébergements sensibles selon leur emplacement aux risques naturels potentiellement aggravés par le changement climatique, demande croissante en énergie, en eau, forte saisonnalité de l'emploi...) d'une part, et dans ses aspects conjoncturels d'autre part (répétitions des évènements climatiques en été et en hiver, risques pour les travailleurs saisonniers de ne pas pouvoir être hébergés voire se rendre sur leur lieu de travail).

A cet égard, un article publié par Corsica Pro, site professionnel du tourisme Corse en août 2019 « Impacts du changement climatique et nouvelle donne touristique »⁶¹ évoque quelques constats nationaux qui permettent d'anticiper la situation en Corse. En effet, le mois caniculaire de juillet 2019 a permis de voir des modifications : les touristes se sont un peu plus dirigés vers les destinations qui pouvaient apporter un peu plus de fraîcheur. Ainsi, la façade atlantique et la montagne ont enregistré en juillet une progression des nuitées alors que celles-ci ont diminué sur la Méditerranée. Il apparaît que la canicule a eu des conséquences sur les réservations de la région de la moitié sud de la France. L'amélioration des conditions climatiques aux intersaisons pourrait en revanche représenter une évolution possible.

Par ailleurs, avec les épisodes caniculaires estivaux dont il faut attendre une augmentation dans les prochaines décennies, la demande en énergie pour la climatisation comporte un risque potentiel de tensions sur le réseau d'alimentation électrique, comme par ailleurs la demande en eau.

Aléas climatiques

Les tempêtes, les orages violents, les risques d'inondation, sont également d'autres effets du changement climatique pouvant impacter le tourisme. Ces évènements peuvent causer des annulations de voyage de dernière minute par mer ou en avion, comme cela s'est passé en décembre 2019. Les aéroports situés sur le littoral, particulièrement vulnérables aux inondations, peuvent être hors d'usage de façon de plus en plus récurrente.

Vulnérabilité des campings aux évènements naturels

En période estivale, les touristes hébergés en campings se trouvent particulièrement vulnérables aux feux de forêt. Si des incendies estivaux ont provoqué par le passé des évacuations de campings (environ 1000 personnes évacuées à Solenzara en 2014, près de 900 vacanciers évacués des campings de Sisco et

⁶⁰ <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=REG-94#chiffre-cle-12>

⁶¹ <https://www.corsica-pro.com/actu/l/news/impacts-du-changement-climatique-et-nouvelle-donne-touristique>

Pietracorbara en 2017), l'augmentation du risque feux avec les sécheresses plus importantes devraient occasionner une gestion de crise adaptée et particulière.

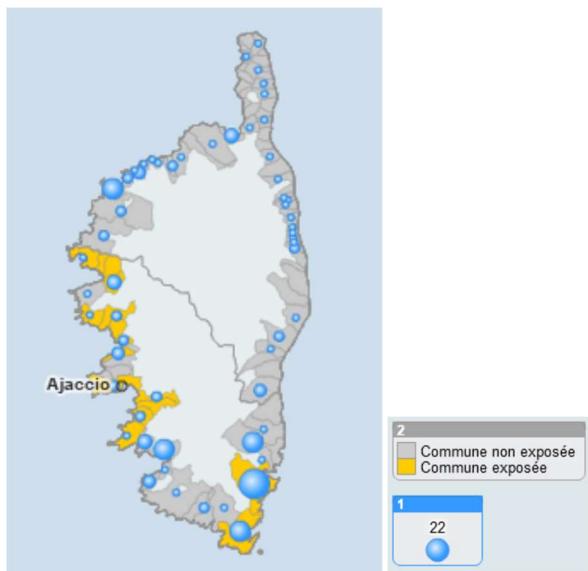


Fig. 47. Exposition des communes aux risques naturels Nombre de campings en 2012 - source : Insee-Direction du Tourisme

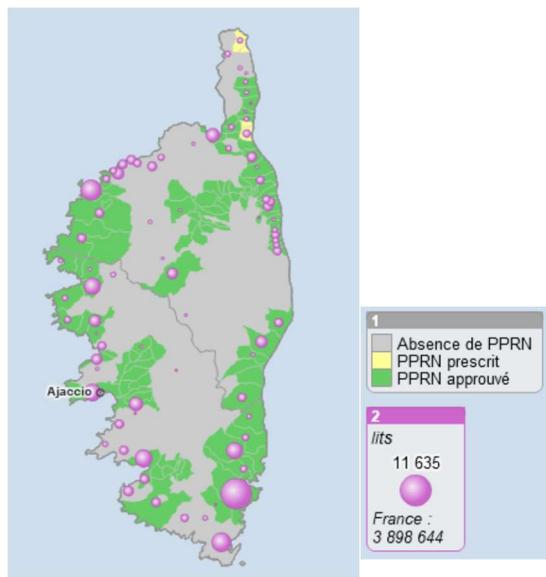


Fig. 48. Risque majeur phénomène météorologique, 2014 - source : MTES, DGPR (base de données Gaspar, octobre 2014)

Vulnérabilité des campings aux incendies

L'augmentation du risque incendie causée par le changement climatique peut aussi impacter le tourisme. En effet, la limitation d'accès aux espaces naturels qui en découle (fermeture de massifs, etc) conduira les touristes à se détourner de cette destination en saison estivale.

Près de 85 % des emplacements de campings se situent dans les communes littorales, certaines disposant de plans de prévention de risque incendie (prescrits ou approuvés) et la plupart également exposées au risque de submersion.

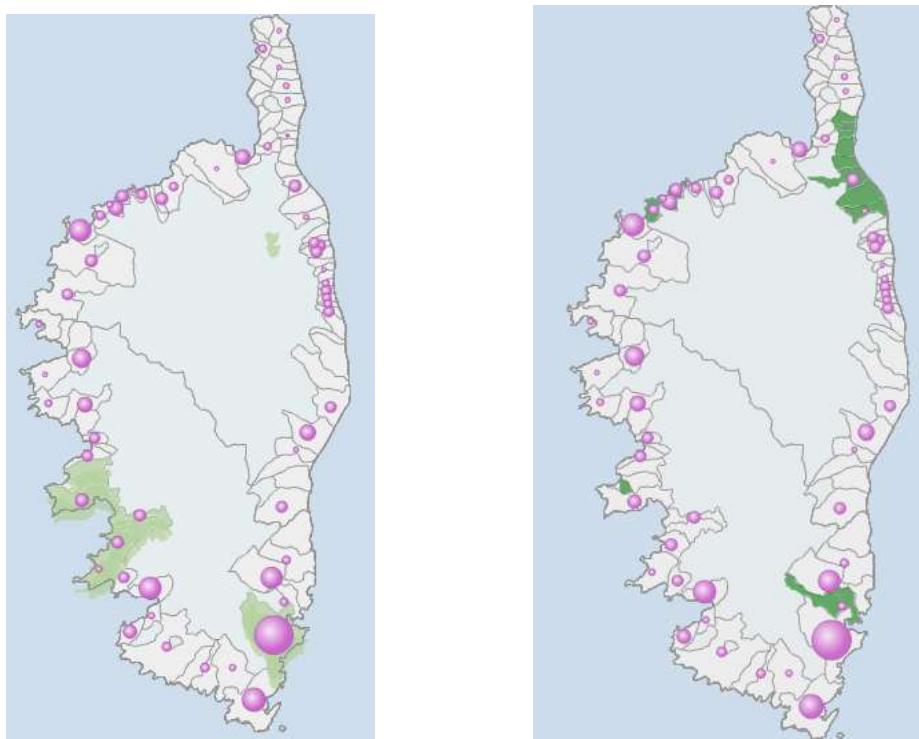


Fig. 49. Communes littorales : nombre d'emplacements de campings et plans de prévention de feux de forêt prescrits –à gauche- et approuvés –à droite- (source Géolittoral –données 2012- et Géorisques données 2019)

Erosion des plages et des sentiers

Avec les impacts du changement climatique, une autre problématique forte se révèle : l'érosion des côtes. Dans un contexte d'élévation du niveau marin, le surcoût de la préservation des plages impactera l'activité touristique.

Le tourisme de masse pratiqué dans les zones balnéaires peut déjà causer des dégradations des plages et systèmes dunaires empêchant les échanges sédimentaires qui rendent les côtes encore plus vulnérables au phénomène d'érosion littorale. En effet, dans les zones balnéaires, l'urbanisation en général plus importante à l'arrière des plages font que ces dernières présentent un risque plus important de régression : elles n'ont pas la capacité de recul face à l'élévation du niveau marin, contrairement aux plages ayant des arrières zones naturelles. La régression des plages peut induire une diminution de l'attractivité touristique.

On peut citer l'exemple de la plage de Capo di Feno au sud d'Ajaccio où il a fallu réaliser une mise en défens. On peut également citer la pinède Coti-Chiavari où des paillotes ont été installées et on assiste désormais à un dépérissement des pins parasols qui sont dans l'incapacité de se régénérer du fait des piétinements qui bloquent les échanges sédimentaires⁶².

Montagne

Si l'impact sur le tourisme en montagne n'est pas encore visible, avec la hausse des températures et la diminution de l'enneigement, les conséquences sont toutefois à attendre. Selon les chercheurs, avec les canicules de juin et juillet, il a été observé une augmentation du nombre d'écoulements et du volume de

⁶² Entretien avec Mme Casalonga du 01/10/2019, AUE Corse

roches par rapport aux années précédentes. Cela génère des problèmes de sécurité pour les sorties en haute montagne.

Disponibilité des produits gastronomiques de Corse

Avec le changement climatique qui perturbe le calendrier des productions et récoltes, les entrées en production deviennent trop précoces au regard des consommations, les volumes disponibles étant importants avant le flux touristique. Par exemple concernant le maraîchage en 2017, les volumes mis en marché ont été importants dès la mi-juin alors que le niveau de fréquentation touristique n'était pas encore suffisamment élevé pour écouter toute la production. A partir du 20 juillet, on constate une baisse du niveau d'approvisionnement. La demande reste largement supérieure à l'offre jusqu'à la fin août.

Comportement et attente des touristes et conséquence pour les fournisseurs d'hébergement

On peut s'attendre à voir se renforcer les réservations de dernière minute et le raccourcissement des durées de séjours pour éviter les aléas climatiques. Par ailleurs, il est possible que le tourisme s'étale plus dans l'année, voire qu'il y ait une inversion des périodes de fréquentation, les arrière-saisons pouvant devenir plus supportables.

Les visiteurs vont être de plus en plus sensibles aux engagements des professionnels pour lutter contre les aléas climatiques et assurer aussi leur sécurité. Les fournisseurs d'hébergements vont devoir trouver des solutions pour apporter plus de confort thermique, la climatisation n'étant pas une solution durable (à court terme en revanche, on peut s'attendre à un coût de fonctionnement plus important pour ces fournisseurs dû à une consommation énergétique plus importante liée à la climatisation).

Pour les voyageurs les plus fragiles, personnes âgées, jeunes enfants, des attentes spécifiques vont émerger et les offices de tourisme devront accompagner leurs professionnels pour trouver des propositions sur mesure face à ces nouvelles attentes. Aujourd'hui, le respect de l'environnement est désormais placé 7^{ème} par ordre d'importance parmi 19 critères de choix des destinations par les Français en 2017. Même s'il paraît encore « loin », on peut s'attendre à le voir progresser car il y a 6 ans, il était encore aux derniers rangs.

En conclusion, les images associées à la destination Corse peuvent être impactées par les effets du changement climatique mais les déterminants de l'imaginaire touristique sont trop complexes pour que l'on puisse réellement prévoir leurs effets sur l'attractivité des destinations.

4. Réponses et bonnes pratiques en termes d'atténuation et d'adaptation

4.1. Planification et politiques en matière de climat : les documents cadre

La Collectivité Territoriale de Corse est assistée dans ses missions par l'**Agence d'Aménagement durable, d'Urbanisme et d'Energie de la Corse (AUE)**. Celle-ci est chargée d'élaborer, coordonner et mettre en œuvre la politique régionale en matière d'urbanisme, d'aménagement durable, d'énergie, d'air et de climat.

4.1.1. Le Plan d'Aménagement et de Développement Durable de Corse

Approuvé le 2 octobre 2015, ce document, le PADDUC, constitue le projet d'aménagement et de développement de la Corse à l'horizon 2040. Il représente également un document de cadrage et de référence pour les documents d'urbanisme (SCoT, PLU) et pour les plans de déplacements urbains qui doivent être compatibles avec ses dispositions.

Il s'agit d'aménager durablement la Corse en mettant en place une armature urbaine et un maillage qui répondent au besoin de rééquilibrage territorial, tout en posant les principes d'un urbanisme maîtrisé qui préserve la biodiversité et protège les milieux et les ressources.

Parmi les orientations stratégiques du PADD destinées à mettre en œuvre ce volet, on peut notamment retenir :

- L'orientation stratégique n°9 « Mettre l'armature urbaine au service d'une organisation territoriale plus équilibrée et efficiente » qui vise notamment à respecter le besoin de proximité pour tous les habitants, et de ce fait contribue indirectement à la diminution des besoins de déplacements.
- L'orientation stratégique n°11 « Vers un urbanisme maîtrisé et intégré, synonyme de qualité de vie et de respect de l'environnement » qui vise à produire un urbanisme économe en espace, à favoriser la densification et le renouvellement urbain.
- L'orientation stratégique n°12 « Préserver, gérer et mettre en valeur l'environnement » qui vise à la fois à préserver la qualité du cadre de vie et notamment, préserver la qualité de l'air, lutter contre le changement climatique et se diriger vers l'autonomie énergétique à horizon 2050 mais aussi à valoriser les ressources naturelles (EnR, eau, forêt et agriculture).

Ces principes retenus dans le PADD sont spatialisés au sein du Schéma D'Aménagement Territorial (SAT). Celui-ci propose une organisation spatiale des activités, des emplois, des équipements. Il s'attache à déterminer la vocation des sols en tenant compte des caractéristiques et des potentiels des territoires et en organisant la compatibilité et la complémentarité entre les différents usages de l'espace. Il localise ainsi les espaces à revaloriser ou à réorganiser, les espaces productifs (agricoles, aquacoles...), les espaces à préserver, les équipements existants et ceux à créer.

Enfin des règles d'urbanisme générales et des prescriptions règlementaires sont imposées selon le type de zonage notamment pour les espaces stratégiques agricoles et les espaces stratégiques environnementaux que le document cherche à préserver.

Le Plan d'Aménagement et de Développement Durable de Corse contient un schéma régional des infrastructures de transport, et un schéma régional d'intermodalité est en cours.

4.1.2. Le Schéma Régional Climat Air et Energie de Corse 2013 - 2020

Institué par la loi Grenelle II, le SRCAE a pour ambition de fixer le cadre stratégique de la Collectivité Territoriale de Corse à horizon 2020-2050, en matière de lutte contre la pollution atmosphérique, réduction des émissions de gaz à effet de serre, maîtrise de la demande énergétique, développement des énergies renouvelables et adaptation aux changements climatiques.

Le SRCAE vaut Schéma Régional des Energies Renouvelables au sens de la loi du 3 août 2009 et Plan Régional pour la Qualité de l'Air (PRQA).

Le SRCAE et son annexe, le schéma régional éolien, ont été adoptés par délibération de l'assemblée de Corse le 20 décembre 2013.

Energie

Dans ce document, la collectivité de Corse fixe des objectifs particulièrement ambitieux au regard des consommations d'énergie observées en 2008 et de la dynamique constatée entre 1990 et 2008 :

| | Consommations d'énergie finale | Emissions de GES énergétiques | Couverture des énergies renouvelables |
|------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| 2020 | -16 % | -31% | 20% |
| 2050 | -54 % | -89% | 100% |

Fig. 50. Objectifs de sobriété, efficacité énergétique et en énergies renouvelables de la Corse (Source SRCAE)

Ces objectifs sont déclinés par secteur (transport, résidentiel, tertiaire, agriculture, industrie) pour les consommations d'énergie et les émissions de GES.

Qualité de l'air

En matière de qualité de l'air, le SRCAE fixe les objectifs suivants :

| Polluant | Réduction entre 1990 et 2010 | Réduction complémentaire entre 2010 et 2020 |
|----------|------------------------------|---|
| NOx | -58% | Entre 33 et 41% |
| SO2 | -72% | Entre 48 et 60% |
| NH3 | Stabilisation | -28% |
| COV | -61% | Entre 33 et 40% |
| PM2.5 | - | Entre 28 et 35% |

Fig. 51. Objectifs de réduction des émissions dans l'air (Source SRCAE)

Pour répondre à ces objectifs, le SRCAE comprend :

- 7 orientations transversales (gouvernance, amélioration des connaissances, sensibilisation, recherche et formation, financement, précarité énergétique, développement économique vertueux)
- 5 orientations relatives à l'aménagement et l'urbanisme (cf partie 4.1.3)
- 14 orientations sectorielles concernant les bâtiments, les transports, l'industrie, l'agriculture et la sylviculture

- 14 orientations spécifiques traitant des énergies renouvelables, de la qualité de l'air et de l'adaptation au changement climatique.

Aménagement du territoire

En matière d'aménagement du territoire, le **SRCAE de 2013 souhaite limiter la péri-urbanisation, l'étalement urbain, et le mitage du territoire, à la fois pour préserver les espaces naturels, les terres agricoles, ainsi que pour limiter l'augmentation des besoins en énergie liés à ce modèle de développement.** Il s'agit donc d'inverser les tendances passées et actuelles pour promouvoir une forme urbaine compacte, permettant de développer les transports collectifs (aménagement et organisation de la ville, mixité fonctionnelle, promotion d'un habitat groupé dense). En termes de densité, l'objectif serait de parvenir à des densités situées autour de 20 logements à l'hectare (contre environ 5 logements à l'hectare lors de la rédaction du SRCAE). 5 grandes orientations sont proposées :

- Planifier les évolutions des territoires par le développement d'une maîtrise publique d'aménagement
- Repenser l'aménagement des territoires et les formes urbaines en intégrant les dimensions Energie/Air/Climat
- Développer la mixité fonctionnelle et sociale des espaces urbanisés
- Mettre en cohérence les politiques territoriales pour atteindre les objectifs Energie, Air et Climat, en s'appuyant sur les outils de planification (PADDUC, PCET, SCOT, PLU, SDAGE...)
- Aménager la ville pour assurer le confort thermique en été, dans les bâtiments et les transports, et lutter contre le phénomène d'îlot de chaleur urbain

Bâti

Le SRCAE fixe comme objectif une réduction des consommations d'énergie de -16% dans les bâtiments résidentiels et -18% dans les bâtiments tertiaires à l'horizon 2020 par rapport à 2008 et une diminution de moitié à horizon 2050. Ces objectifs partent de l'hypothèse que les constructions neuves n'auront qu'un impact modéré sur l'augmentation des consommations d'énergie du fait des réglementations thermiques de plus en plus exigeantes. Le SRCAE fait également le pari de la rénovation massive du bâti et du non-développement de la climatisation dans le résidentiel. Dans le tertiaire les économies d'énergie doivent passer par une gestion plus économique de l'énergie liée à la bureautique, par un éclairage et des équipements performants, l'isolation des bâtiments, le déploiement des EnR, etc.

Le SRCAE comprend 4 orientations relatives au bâtiment :

- Construire des bâtiments neufs performants sur les plans thermique et environnemental, en utilisant les techniques d'éco-construction.
- Rénover le bâti existant et renouveler les équipements de chauffage, d'eau chaude sanitaire
- Favoriser le développement des compétences et la coordination des professionnels de la filière bâtiment
- Faire évoluer les comportements pour maîtriser les consommations d'électricité

Mobilité

Le **SRCAE 2013-2020** avait pour objectif stratégique de faire baisser de 15% d'ici 2020 et de -52% d'ici 2050 (par rapport à 2008) la consommation d'énergie du seul secteur des transports, ce qui devrait permettre une baisse importante des EGES dues à ce secteur de 22% pour 2020 et 81% d'ici 2050. Les

scenarios qui ont permis d'acter cette stratégie reposent sur une analyse des potentiels faisant appel à un « mix » de leviers, en terme notamment de transport routier de voyageur :

- faire appel aux technologies (diminution de consommation unitaire des véhicules, véhicules électriques en zones urbaines) -28% de gain potentiel en consommation d'énergie ;
- modifier les comportements (co-voiturage, éco-conduite, transports en commune et modes doux (51 % de gain potentiel en consommation d'énergie) ;
- aménagement urbain (20% de gain potentiel en consommation d'énergie).

Les statistiques régionales de la consommation d'énergie entre 2014 et 2018 (SOeS) permettent de constater une augmentation de 12% de la consommation en Ktep sur ces 4 années par les transports.

4.1.3. La programmation Pluriannuelle de l'Energie de la Corse 2015

La Programmation Pluriannuelle de l'énergie (PPE) des zones non interconnectées (ZNI) est instituée par l'article L141.5 du code de l'énergie. La première PPE pour la Corse a été adoptée par décret n°2015-1697 du Premier ministre et de la ministre de l'Ecologie du développement durable et le l'énergie en date du 18 décembre 2015. Elle porte sur deux périodes : 2016-2018 et 2019-2023.

Elle est actuellement en cours de révision pour couvrir les périodes 2019-2023 et 2024-2028. Elle comprendra un volet biomasse valant schéma régional de la biomasse tel que prévu à l'article L222-3 du code de l'environnement.

Ce document établit les priorités d'actions pour toutes les énergies du point de vue de la maîtrise de la demande, de la diversification des sources, de la sécurité d'approvisionnement, du développement du stockage et des réseaux

Pour la période 2016-2023, la PPE s'inscrit dans l'objectif d'autonomie énergétique à horizon 2050 fixé par le SRCAE. L'ambition est d'atteindre 40 % d'électricité d'origine renouvelable et de porter la part des EnR à 22 % de la consommation d'énergie finale en 2023.

Cela signifie, par rapport à 2015 :

- + 148 % de puissance électrique installée à partir de sources d'énergies renouvelables garanties (hors grand hydraulique) ;
- + 38 % de puissance électrique installée à partir de sources d'énergie renouvelables intermittentes ;
- + 200 % sur les gains d'efficacité énergétique.

L'atteinte de ces objectifs passera par :

- La mise en œuvre de 4 à 5 plateformes de rénovation de l'habitat ;
- L'augmentation du nombre de rénovations globales de quelques opérations de rénovations globales en 2016 à 3000 opérations par an en 2023 ;
- Le maintien du rythme de 4000 opérations annuelles de rénovations partielles ;
- L'augmentation de 30 000 m² rénovés dans le tertiaire chaque année en 2015 à 130 000 m² en 2023 ;
- L'augmentation soutenue du développement du solaire thermique, du bois énergie et des systèmes aérothermiques performants ;
- La mise en œuvre du plan de rénovation de l'éclairage public de la Corse

- Le soutien des alternatives aux véhicules particuliers (développement des modes actifs, offre de transports en commun ; développement du co-voiturage)
- Le soutien au déploiement de véhicules à faibles émissions : 700 bornes de recharges à partir d'énergies renouvelables d'ici 2023 ; 7 stations de recharge hydrogène ; Véhicules faibles émissions dans les flottes publiques.

La Programmation Pluriannuelle de l'énergie (PPE) est en cours d'actualisation.

4.1.4. Le Plan de bassin d'adaptation au changement climatique

Adopté par le Comité de bassin de Corse le 24 septembre 2018, ce plan vise 5 grands principes d'actions dans le domaine de l'eau :

- Réduire les causes de vulnérabilité au changement climatique : économiser l'eau, préserver les ressources existantes, limiter les facteurs d'assèchement des sols, réduire les pollutions, préserver et restaurer la capacité fonctionnelle des milieux aquatiques ;
- Remettre l'eau au cœur des décisions publiques ;
- Animer le partage équitable de l'eau et la solidarité entre les usagers de la ressource ;
- Aller vers des usages plus sobres en eau : lutter contre le gaspillage d'eau, agir sur la performance des réseaux, tarification de l'eau incitative, etc ;
- Eviter la mal-adaptation : adopter une approche systémique afin d'éviter les transferts de vulnérabilité d'un système à un autre ou les investissements trop coûteux.

Une graduation de la vulnérabilité sur les territoires de Corse (13 territoires identifiés cohérents en terme de fonctionnement hydrologique) a été établie de manière à identifier les secteurs prioritaires où il sera nécessaire d'agir plus vite ou plus fort pour 5 enjeux environnementaux majeurs que sont : la disponibilité en eau, le bilan hydrique des sols agricoles, la biodiversité, le niveau trophique des eaux et les risques.

Le plan de bassin d'adaptation au changement climatique s'appuie sur le PADDUC, le SDAGE et les principes généraux d'adaptation au changement climatique pour identifier une cinquantaine d'actions concrètes à engager afin de réduire ces vulnérabilités. Ces actions sont découpées en 7 grandes catégories :

- A. Réduire la vulnérabilité à la raréfaction de la ressource
- B. Réduire la vulnérabilité à l'assèchement des sols
- C. Maintenir la capacité des territoires à héberger la biodiversité aquatique, humide et littorale
- D. Réduire la vulnérabilité au risque d'eutrophisation
- E. Réduire la vulnérabilité aux risques naturels
- F. Mieux connaître pour agir mieux
- G. Organiser l'action

4.1.5. Le document stratégique de façade maritime

La Stratégie nationale pour la mer et le littoral (SNML) et sa déclinaison au niveau de la façade, le document stratégique de façade (DSF), constituent la réponse nationale aux objectifs européens fixés par deux directives cadre. La directive cadre « stratégie pour le milieu marin » (DCSMM) a pour objectif l'atteinte et le maintien du bon état écologique des eaux d'ici 2020, grâce au Plan d'action pour le milieu marin. Adopté en 2016, le deuxième cycle du PAMM est intégré au DSF⁶³.

⁶³ <http://www.dirm.mediterranee.developpement-durable.gouv.fr/le-document-strategique-de-façade-mediterranee-r335.html>

La directive cadre européenne « planification de l'espace maritime » (DCPEM) fait de la planification de l'espace maritime un préalable à la croissance des économies maritimes, au développement durable des espaces maritimes et à l'utilisation durable des ressources maritimes. Elle concerne potentiellement toute activité et usage en mer, à l'exception des activités dont l'unique objet est la défense ou la sécurité nationale.

Aussi les objectifs environnementaux des PAMM, **sont** ceux des DSF⁶⁴. Sur la façade méditerranée, ils se déclinent de la façon suivante :

- H. Maintenir ou rétablir la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes des fonds côtiers ;
- I. Maintenir un bon état de conservation des habitats profonds des canyons sous-marins ;
- J. Préserver la ressource halieutique du plateau du Golfe du Lion et des zones côtières ;
- K. Maintenir ou rétablir les populations de mammifères marins et tortues dans un bon état de conservation ;
- L. Garantir les potentialités d'accueil du milieu marin pour les oiseaux : alimentation, repos, reproduction, déplacements ;
- M. Réduire les apports à la mer de contaminants bactériologiques, chimiques et atmosphériques des bassins versants ;
- N. Réduire les apports et la présence de déchets dans les eaux marines ;
- O. Réduire les rejets d'hydro- carbures et d'autres polluants en mer ;
- P. Réduire le risque d'introduction et de développement d'espèces non indigènes envahissantes ;
- Q. Réduire les sources sonores sous-marines ;
- R. Développer les énergies marines renouvelables en Méditerranée ;
- S. Contribuer à un système de transport maritime durable et compétitif, reposant sur des ports complémentaires ;
- T. Soutenir une pêche durable, efficace dans l'utilisation des ressources et innovante ;
- U. Soutenir une aquaculture durable, efficace dans l'utilisation des ressources, innovante et compétitive ;
- V. Structurer des filières compétitives et complémentaires d'opérateurs de TP, d'activités sous-marines et l'ingénierie écologique ;
- W. Accompagner et soutenir les industries nautiques et navales ;
- X. Accompagner le développement des activités de loisirs, des sports nautiques et subaquatiques et de la plaisance dans le respect des enjeux environnementaux et des autres activités ;
- Y. Accompagner l'économie du tourisme dans le respect des enjeux environnementaux et des autres activités ;
- Z. Protéger, préserver et mettre en valeur les paysages et le patrimoine (littoral, maritime, subaquatique, historique, etc.) méditerranéen ;
- AA. Concilier le principe de libre-accès avec besoin foncier des activités maritimes et littorales ;
- BB. Développer l'attractivité, la qualification et la variété des emplois de l'économie maritime et littorale ;
- CC. Accompagner les acteurs de l'économie maritime et l'ensemble des usagers de la mer dans la transition écologique énergétique et numérique ;
- DD. Anticiper et gérer les risques littoraux.

⁶⁴ https://geolittoral.din.developpement-durable.gouv.fr/telechargement/dsf/docs_2019_adoptes/annexe4_dsfmed_vdef.pdf

4.1.6. Les Plans Climat Air Energie Territoriaux (PCAET)

La Communauté d'Agglomération du Pays d'Ajaccio (CAPA) fait partie des EPCI étant dans l'obligation d'élaborer un PCAET. Elle dispose déjà d'un PCET validé en 2012 qui comprend 31 actions réparties sur les volets atténuation, adaptation et mobilisation et sensibilisation.

Trois autres EPCI doivent réaliser un PCAET et se sont associés dans une démarche de mutualisation pour le réaliser : la Communauté d'Agglomération de Bastia, la communauté de communes Marana Golo, la communauté de communes Sud-corse.

4.1.7. Autres démarches territoriales en matière de transition énergétique et climatique

Quatre autres types de démarche ont été recensées sur le territoire corse. Celles-ci sont récapitulées dans le tableau ci-dessous :

| Type de démarche | Nombre de territoires concernés | Nom des territoires |
|--|---------------------------------|--|
| Territoire à Energie Positive pour la Croissance Verte (TEPCV) | 12 | Département de la Haute-Corse, CC de Fium'Orbu Castellu, CA de Bastia, CC du Sud-Corse, Ville de Bastia, Ville de Biguglia, Ville d'Avapessa, Ville de Sant'Antonino, Ville de Lumio, Ville d'Urtaca, Ville de Castellu-di-Rostinu, Ville de Borgo |
| Plan Climat Energie Territorial (PCET) | 3 | Département de la Corse du Sud, Pays de Balagne, CC de Fium'Orbu Castellu |
| Label Cit'Ergie | 1 | CA Pays d'Ajaccio |
| Contrat de Transition Ecologique (CTE) | 1 | Pays de Balagne |

Fig. 52. Démarches territoriales en matière de transition énergétique et climatique

A noter également que la ville d'Ajaccio a réalisé un Plan d'Adaptation au changement climatique (Etude Adapt).

4.2. Vis-à-vis des écosystèmes

4.2.1. Evaluation et conservation des écosystèmes puits de carbone

L'Université de Corse travaille actuellement sur le projet PADDUC Change (Atouts du Développement Durable de la Corse face au défi du changement climatique). Ce projet consiste à évaluer la contribution d'écosystèmes-clés, présents en Corse, à l'atténuation des effets du changement climatique. Plusieurs écosystèmes méditerranéens présentent un intérêt particulier dans cette stratégie du fait de leur contribution significative à la séquestration de ces gaz à effet de serre (puits de carbone). La Corse abrite deux « écosystèmes/habitats-clés », particulièrement performants dans la fixation et surtout la séquestration du carbone :

- les herbiers de posidonie : ceux-ci captent et stockent 6,6 tonnes de CO₂ par hectare par an soit 5 fois plus qu'une forêt ;
- les pozzines d'altitude.

Le programme consiste à mieux comprendre, conserver et si possible renforcer ces puits de carbone : les quantités de carbone séquestrées sont évaluées ainsi que leurs évolutions prévues avec le changement climatique. Ce programme a surtout jusqu'ici étudié les herbiers de Posidonie mais les premiers résultats de cette étude montrent que :

- la surface couverte par les herbiers de Posidonies est estimée à 20 425 ha soit 64 % des fonds entre 0 et -40 m ;
- la partie superficielle des pozzines stockerait 10 fois plus de carbone organique que les parties profondes ;
- la présence de bétail (vaches, chevaux) aurait une action plutôt positive car elle empêcherait le développement d'une végétation arbustive de nature à accélérer le comblement des pozzines.

4.2.2. Endiguer l'artificialisation des sols, pour faciliter la résilience

Cette carte ci-dessous indique les territoires de Corse où les flux d'artificialisation sont les plus importants et où il faudrait intensifier les solutions fondées sur la nature, conforter l'armature verte et bleue afin de les rendre les plus résilients aux effets du changement climatique.

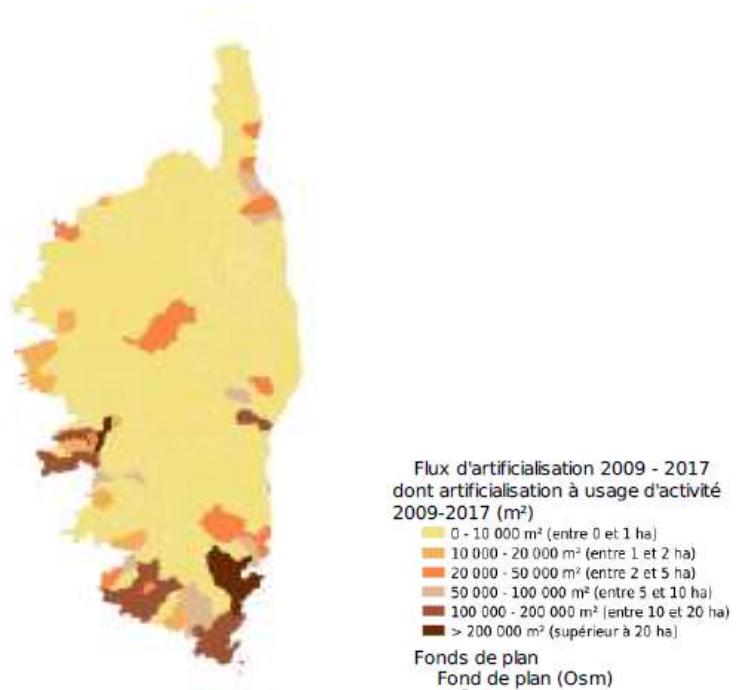


Fig. 53. Carte des flux d'artificialisation entre 2009 et 2017 en Corse, source Cerema, Portail de l'artificialisation

4.3. Vis-à-vis des risques naturels

4.3.1. Incendies

Comme il a été vu, le risque d'incendies en Corse concerne particulièrement les forêts.

Le SRCAE contient un volet prévention des feux de forêt :

« Des méthodes telles que le traitement des causes d'incendie identifiées, la détection précoce des feux naissants, le contrôle du débroussaillage réglementaire, l'aménagement du territoire par des infrastructures telles que ZAL (zone d'appui à la lutte), points d'eau et pistes, la protection rapprochée des massifs forestiers sont préconisées afin de limiter la propagation des incendies et minorer leurs conséquences. De plus, ce risque doit être pris en compte dans les documents d'urbanisme (SCOT, PLU, ...) et les zones conjuguant fort développement urbanistique et aléa incendie important doivent faire l'objet d'un Plan de Prévention des Risques d'Incendie de Forêt (PPRIF) instauré par la loi du 2 février 1995. Si ces plans qui sont à annexer au Plan Local d'Urbanisme (PLU) de la commune et qui visent à interdire ou réglementer les nouvelles constructions dans les zones très exposées, étaient encore peu développés en Corse en 2009 (selon les données du SOeS de 2009, alors que l'ensemble du territoire régional est exposé, seuls deux PPRIF avaient été approuvés et neuf étaient prescrits et non approuvés), des progrès ont été faits depuis. Un bilan réalisé début septembre 2012 indique 17 communes soumises à un PPRIF approuvé et 9 communes où un PPRIF a été prescrit. Par ailleurs, il existe un Plan de Prévention des Forêts et des Espaces Naturels contre les incendies (PPFENI) en Corse, qui constitue le premier document d'objectifs sur la prévention des incendies à l'échelle d'une région et est actuellement en cours de révision. Dans le cadre de la base de données Prométhée, des statistiques sont collectées sur le nombre de départs de feux par exemple. A ce jour, si l'on peut constater qu'il est à un niveau très élevé par rapport aux départements continentaux, il diminue lentement mais régulièrement depuis quelques années. »

Le Plan de Protection des Forêts et des Espaces Naturels contre les Incendies (PPFENI) 2013-2022 encadre et prévoit les mesures de lutte contre les incendies de forêt comme les coupures agricoles nécessaires au cloisonnement des massifs. Le PPFENI prévoit également des zones de Protection rapprochée de massif forestier (PRMF) : il s'agit de 21 sites majeurs à aménager pour réduire les surfaces parcourues à l'aide d'équipements de type zone d'appui à la lutte (ZAL), points d'eau, pistes, coupures actives, layons débroussaillés.

La mise en auto résistance à l'incendie d'un peuplement forestier vise à minimiser les dégâts d'un feu sur ce peuplement pour en garantir sa survie. On parle aussi de sylviculture préventive. Pour la réussite de cette auto-défense, il s'agira de :

- pratiquer une gestion en classes dont chacune est soumise à différents modes de coupe et périodes de rotation pour imiter l'hétérogénéité du paysage ;
- réduire et maintenir à des seuils très bas la charge en combustible (strate basse et litière) ;
- rompre la dynamique verticale du feu pour que celui-ci ne se communique pas aux cimes, à partir des strates inférieures (débroussaillage);
- rompre la dynamique horizontale en créant les ruptures nécessaires dans la chaîne du combustible (cloisonnement des massifs par des coupures agricoles par exemple);
- réduire la puissance du feu pour que la température n'atteigne pas le seuil mortel pour la strate arborée.
- convertir des communautés végétales les plus sensibles en formations végétales plus résistantes au feu

En zone urbanisée : la bonne application du débroussaillement réglementaire permet aux villages de s'assurer une auto-protection efficace. Dans ce cadre, un service d'animateurs de débroussaillement a été mis en place au sein de l'Office de l'Environnement de la Corse dès 2006, avec l'aide de financements du Conservatoire de la Forêt Méditerranéenne.

4.3.2. Inondations

Pour répondre à l'enjeu inondations, l'île dispose déjà de moyens d'adaptation sous la forme de mesures de prévention et d'information mises en place localement, notamment avec les Plans de Prévention des Risques d'Inondations (PPRI) et l'Atlas des zones inondables (AZI) permettant la cartographie du risque.

Selon la DREAL, 107 communes sur les 360 que compte l'île étaient concernées en 2011 par un Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) approuvé ou prescrit, soit 40 en Corse-du- Sud et 67 en Haute-Corse.

4.3.3. Submersion marine et érosion côtière

Comme il a été vu précédemment, le réseau d'observation du littoral de la Corse (ROL) est **un outil de suivi du littoral** : il permet à l'ensemble des acteurs publics, gestionnaire du littoral, et des citoyens, de disposer des informations précises sur l'évolution morphologique du littoral. Il est également un outil de prospective : il a pour intérêt d'anticiper les grands changements en permettant la mise à disposition d'outils d'aide à la décision nécessaires à la définition et à l'adaptation des politiques publiques.

Aménagements de protection des plages

Afin de protéger les plages de l'érosion côtière, des aménagements doux de hauts de plage sont appelés à se développer ainsi que des protections fortes des herbiers de posidonies qui permettent de casser la dynamique maritime et qui favorisent le dépôt du sable. La condition de cette protection forte est aussi l'amélioration de la qualité des eaux littorales.

Prendre en compte les submersions marines temporaires

Comme il a été vu dans l'évaluation de l'aléa submersion marine (partie 2.2.2), il existe des secteurs où il y aura, à l'occasion de tempêtes, des submersions temporaires, encore non simulées et qui peuvent également se rajouter à des secteurs de submersion permanentes. Le Cerema a développé une méthode pour modéliser ces submersions temporaires, explicitée ci-après et qui pourrait servir d'indicateur de suivi.

Dans le cadre d'un calcul de submersion sur l'ensemble du littoral Métropolitain, nous avons choisi une méthode de cartographie rapide à partir d'un modèle numérique 0D. En effet pour l'étude du risque, le nombre de simulations tout comme l'évaluation de l'implantation de dispositifs de défense à différents endroits peut être important et le caractère rapide de la méthode revêt toute son importance.

L'objet du travail est donc de mettre au point une méthode de calcul simple qui donne une assez bonne représentation des zones inondées. Nous utilisons la méthode Rapid Flood Inundation Model (RFIM).

La méthode consiste d'abord à diviser la plaine d'inondation en casiers élémentaires qui sont séparés par des interfaces de communication hydraulique. Une phase de pré traitement consiste donc à rechercher les zones de dépressions topographiques. Pour cela on s'appuie sur un modèle numérique de terrain sous

la forme d'une grille régulière au pas de 1 mètre. On commence par rechercher les zones d'accumulation correspondant aux cellules de la grille dont les 8 voisins ont une élévation supérieure ainsi que toutes les zones plates remplissant les mêmes conditions. Comme on fait l'hypothèse que la pente du terrain naturel est le vecteur principal de l'inondation, on affecte à une zone d'accumulation toutes les cellules dont la direction d'écoulement, obtenue par différence d'élévation, converge vers la zone. On obtient alors un premier découpage, mais qui peut être à ce stade très dense. On contrôle le nombre de zones de stockage par le biais de 2 paramètres, le premier représente la surface minimale de la zone et la seconde la hauteur minimale avant débordement. Les agrégations se font en premier sur la superficie en regroupant les zones les plus petites avec la zone adjacente dont le point de communication est d'élévation la plus basse. Le processus est répété jusqu'à regroupement des zones de surface inférieure à la cible, puis se poursuit en se basant sur la profondeur de chaque casier.

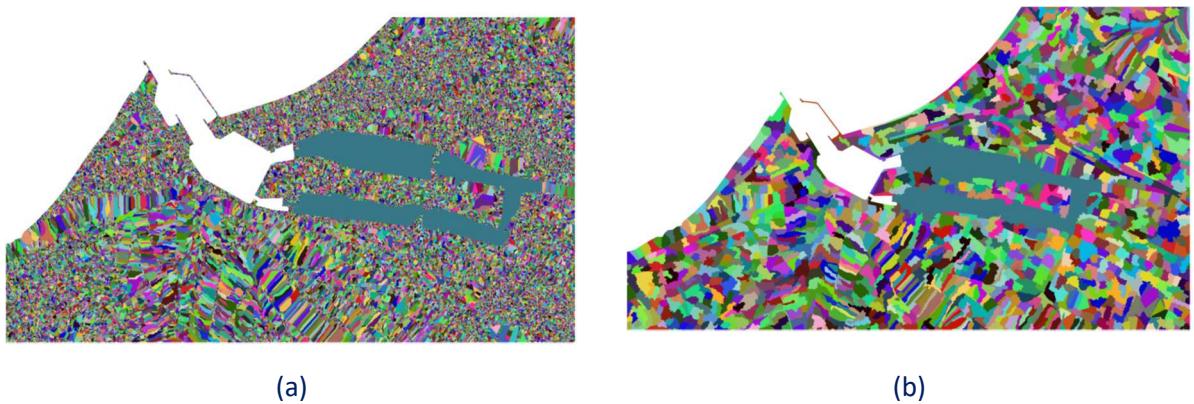


Fig. 54. Exemple avec zones initiales d'accumulation (a) zones de surface de 1000 m² minimum (b).

Un volume V entrant dans le domaine est ensuite donné. Ce volume V est réparti dans les casiers à partir de l'algorithme présenté sur la figure 3.

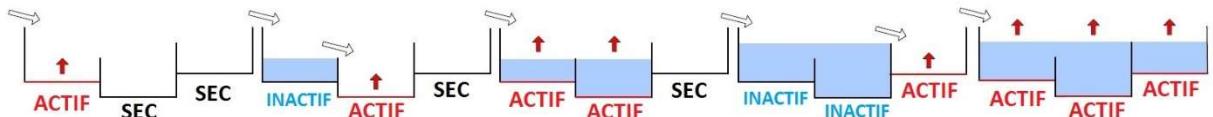


Fig. 55. Figure Algorithme de la méthode RFIM

Pour le calcul de débit entrant, l'équation de déversoir est appliquée. Pour la Méditerranée (analyse du marégraphe du port de Marseille), la durée de la tempête (au-dessus de 4/5 du maximum) est d'environ 10 heures.

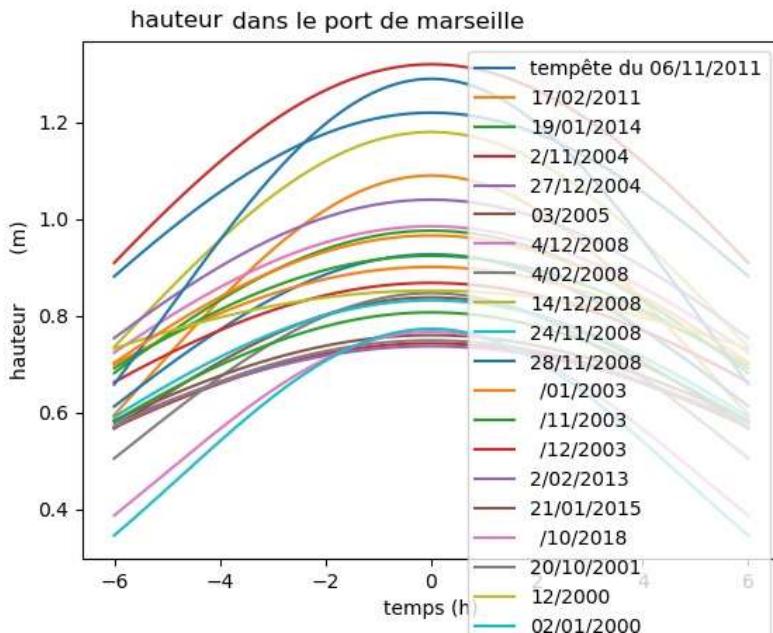


Fig. 56. Analyse de la durée des tempêtes à Marseille

Protéger les ouvrages portuaires

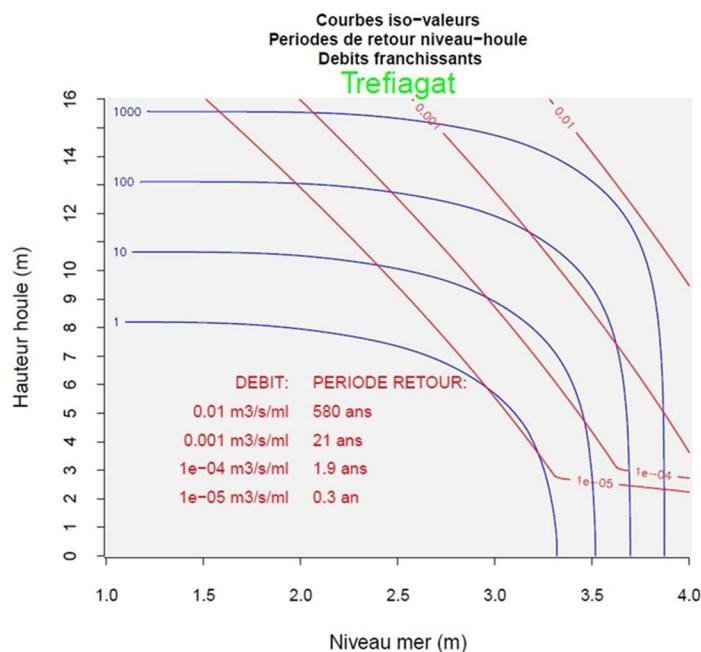
En ce qui concerne la protection des ouvrages portuaires face au risque de submersion, des solutions de renforcement peuvent être envisagées avec une approche statistique :

- Soit des adaptations par rapport au franchissement des vagues en rehaussant les ouvrages ;
- Soit des adaptations aux dommages en reconfigurant les carapaces des ouvrages.

Réussir à évaluer les aléas pour chacun des ouvrages

Pour ces ouvrages, il conviendra en premier lieu d'évaluer les aléas en appliquant une méthode statistique, ainsi qu'une approche géométrique pour connaître la hauteur de la cote d'arase.

Une approche statistique par ouvrage peut être développée pour la Corse avec des courbes comme celles ci-dessous. La remontée du niveau marin consiste à translater horizontalement les courbes bleues (isoprobabilité d'un évènement marin) par rapport aux courbes rouges (débit de franchissement). Une remontée du niveau marin de 30 cm augmente les fréquences de retour d'environ un facteur 10.



Avant même d'estimer l'adaptation des ouvrages au changement climatique, il convient d'analyser le dimensionnement actuel des ouvrages.

Notations :

H : Hauteur de houle.

N : Niveau marin

Z : Cote d'arase de la digue.

R : Revanche ou différence entre cote d'arase et niveau de mer.

Q : Débit de franchissement sur la digue.

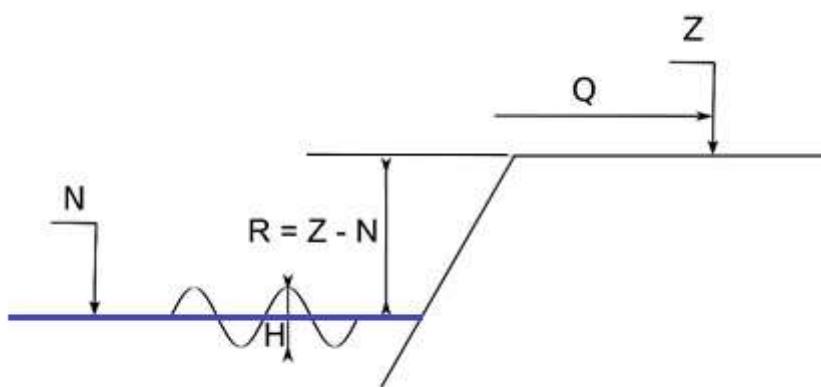


Fig. 57. Schéma de principe d'une digue (Source : Cerema)

L'objectif du dimensionnement est l'obtention de la cote d'arase Z. Il existe deux stratégies distinctes.

La première stratégie, qui est encore celle la plus utilisée en ingénierie, consiste à fixer le niveau marin N et la hauteur de houle H par exemple un niveau marin de période décennale et une hauteur de houle de période décennale.

La seconde stratégie consiste à fixer l'intensité de l'impact à savoir ici le débit de franchissement Q par exemple le débit de franchissement centennal. Ce débit de franchissement est alors calculé à partir d'une

formule de franchissement et d'un calcul de probabilité. La probabilité conjointe entre les variables H et N est obtenue soit à partir de la théorie des copules, soit à partir d'une méthode simplifiée dite Defra simplifiée qui est explicitée par exemple dans le Rock Manual [5].

Il est noté que les différentes stratégies et méthodes donnent des résultats avec des différences pouvant dépasser 1 mètre sur la cote d'arase. Il est donc nécessaire de bien définir sa stratégie de dimensionnement avant même de prendre en compte l'impact du changement climatique.

Adopter une stratégie par ouvrage

En second lieu, une fois l'aléa appréhendé, et selon la sévérité des changements, les gestionnaires devront choisir des scénarios de stratégie d'adaptation et il y a trois axes de solutions.

Schématiquement, avec l'augmentation progressive des dommages, le gestionnaire adoptera un des scénarios suivants selon la sévérité des changements : a) réparer l'ouvrage à l'identique b) renforcer l'ouvrage c) le démolir et changer les dimensions de l'ouvrage d) lancer un repli stratégique. Trois axes se dégagent pour renforcer les structures : limiter le franchissement (par exemple en modifiant le mur de couronnement), améliorer la stabilité de la carapace (en ajoutant une couche d'enrochements supplémentaire ou en adoucissant la pente) et réduire les sollicitations extérieures i.e. la houle (en implantant un ouvrage détaché ou en assurant un rechargement de sable).

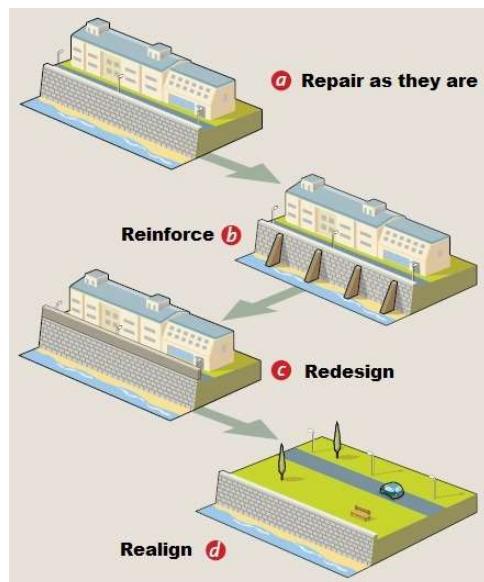


Fig. 58. Les quatre stratégies d'adaptation pour les gestionnaires d'ouvrages (Source : Cerema).

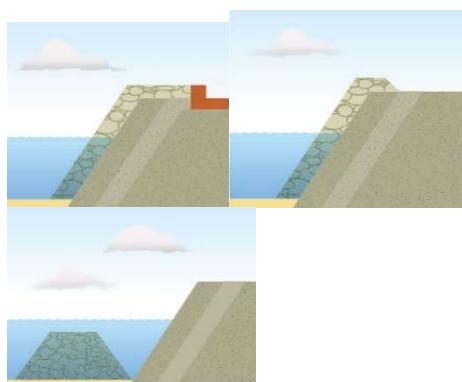


Fig. 59. Les trois solutions de renforcement des ouvrages (Source : Cerema).

Parmi les différentes solutions alternatives de renforcement du mur de couronnement, le réservoir frontal (« front reservoir » en anglais) ou bassin de déversement est souvent une solution préconisée. La figure suivante issue du projet Européen EU-FP7 Theseus présente le principe de modification du couronnement

Trois axes se dégagent pour renforcer les structures : limiter le franchissement (par exemple en modifiant le mur de couronnement), améliorer la stabilité de la carapace (en ajoutant une couche d'enrochements supplémentaire ou en adoucissant la pente) et réduire les sollicitations extérieures i.e. la houle (en implantant un ouvrage détaché ou en assurant un rechargement de sable).

de la structure par une combinaison de réservoir et de parapet (ou mur simple) afin de supporter les efforts des vagues qui vont augmenter du fait du changement climatique.

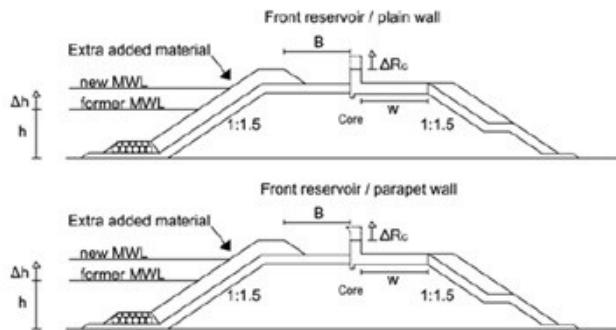


Fig. 60. Solution alternative avec réservoir frontal (Source : Cerema).

Réussir à dimensionner les blocs des ouvrages en enrochements

En ce qui concerne les digues en enrochements, des travaux visant à remplacer les blocs actuels par des blocs de plus grande taille seront à généraliser. Cela devrait limiter à terme les dégâts pour rester dans les fourchettes actuelles, mais ne saurait en rien les résoudre totalement. Par ailleurs le choix de la taille des blocs de remplacement devra s'effectuer de manière différenciée :

- les ouvrages dont les pentes actuelles sont inférieures à 1%, l'augmentation prescrite du le poids des blocs devra augmenter linéairement avec la remontée du niveau moyen de la mer ;
- au-delà de 1% de pente, le comportement de la houle et le déferlement des vagues seront différents selon la forme en elle-même de l'ouvrage et sa profondeur, et la forme du substrat marin, ce qui induira un calcul du poids des blocs plus complexe qu'il faudra nécessairement expertiser (renvoi à une annexe avec transition formule plongeante et gonflante...).

L'application à la Corse des méthodes citées précédemment demande de mettre en œuvre la démarche suivante :

- Collecte des données de houle et de niveau marin ;
- Modélisation de propagation de la houle au large jusqu'à la côte ;
- Collecte des données sur la forme de l'ouvrage ;
- Adaptation du traitement statistique utilisée jusqu'à maintenant sur les mers à marée par le Cerema à la Méditerranée.

4.4. Vis-à-vis de la santé

Le **3^{ème} plan régional santé environnement (PRSE3 2018-2021)** de Corse prend en main les risques émergents auxquels participent directement ou indirectement le changement climatique. Ainsi les actions 19 et 21 vont permettre de :

- Réaliser un état des lieux multi matriciel sur les risques actuels et émergents, avec la mise en place d'un réseau de veille ;
- Accompagner la constitution en Corse d'une capacité de détection, d'analyse et de gestion des facteurs de l'environnement, orientée vers les phénomènes émergents pour les anticiper.

4.4.1. Maladies émergentes

Ce **3^{ème} plan régional santé environnement**, propose dans son action n°23 la mise en œuvre d'une stratégie partagée de communication, d'information et de mobilisation contre le moustique tigre. Les pilotes de cette action sont l'ARS et la Collectivité de Corse.

4.4.2. Sécurisation des approvisionnements de l'eau

Pour pallier le manque quantitatif de la ressource, qui touche aussi l'aspect qualitatif, un des objectifs opérationnels du **Plan d'Aménagement et de Développement Durable de la Corse (PADDUC)** est d'accroître les capacités de stockage interannuel pour sécuriser la production d'eau potable. Les microrégions du Sud-Est et de la Balagne sont particulièrement sensibles. Elles présentent une très forte pression touristique et la ressource hydrologique est la plus faible de l'île. C'est pourquoi, ce document prévoit :

- la création du barrage de Cavo (4,2 millions de m³) ;
- sur Porto Vecchio, la rehausse du barrage de Figari et la création d'une retenue collinaire au lieu-dit Sambuccu (environ 2 millions de m³).

Dans le volet « trame verte et bleue de la Corse » du ce même document reprend les différentes actions du SDAGE de lutte contre la pollution pour atteindre le bon état des eaux.

Par ailleurs, le bilan du **deuxième plan santé environnement** (PRSE2 2012-2017) signale que la question de l'amélioration de la qualité de l'eau potable en Corse passe par plusieurs leviers qui donnent aussi des éléments de réponse à la prise en compte les effets du changement climatique :

- une meilleure protection des ressources en eau, afin de sanctuariser de façon durable des zones exemptes de pollutions,
- l'investissement dans le renouvellement des infrastructures, sur la base d'analyses technico-économiques,
- une meilleure gestion de l'eau au quotidien en particulier pour les réseaux de l'intérieur par des professionnels de l'eau.

L'axe 4 « préparer l'avenir » du **3^{ème} plan régional santé environnement (PRSE3)** a pour objectif de limiter les effets du changement climatique sur la santé humaine dans le domaine de l'eau. Cet axe est en lien avec le changement climatique, les ressources en eau et les conflits d'usage qui pourront avoir lieu. Il comporte 7 fiches actions, pilotées par l'ARS, la Collectivité de Corse, Qualit'air et OEHC en fonction des actions. La Collectivité de Corse pilote :

- l'action n°22 qui vise à établir un plan régional de prévention, de surveillance et de gestion des efflorescences de cyanobactéries dans les plans d'eau, lacs et rivières ;
- l'action n°24 qui vise à l'amélioration de la gestion des pollutions microbiologiques des cours d'eau en tenant en compte les usages (pour aller plus loin : www.corse.prse.fr)

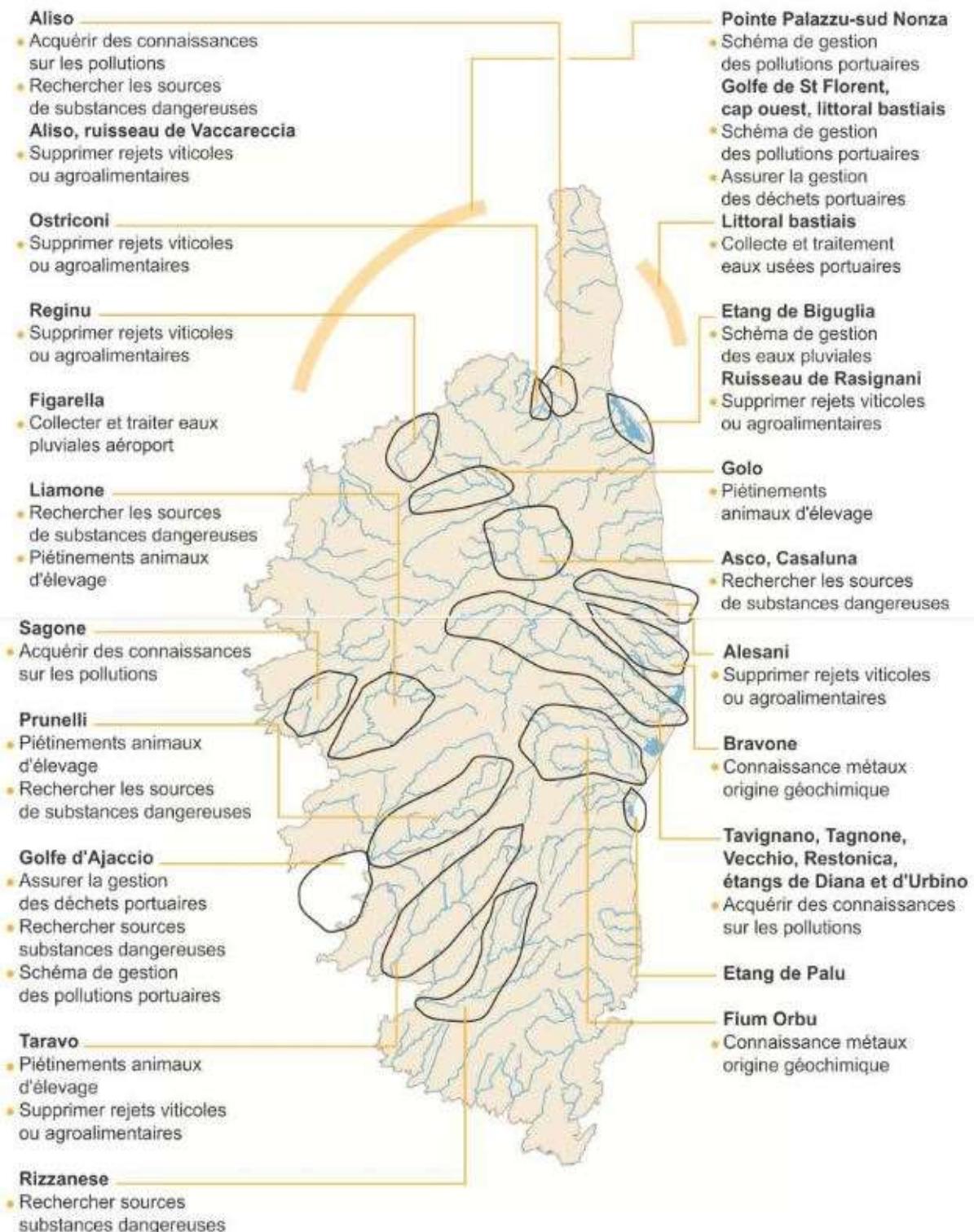


Fig. 61. Synthèse cartographique des principales actions de lutte contre la pollution pour atteindre un bon état "SDAGE 2010-2015" – (source : Trame verte et bleue de la Corse -Annexe 5 du Padduc)

4.4.3. Pollution de l'air

Surveillance et observations

Plusieurs sites de suivi de surveillance de la qualité de l'air sont en place en Corse :

- un site d'observation dans le Cap-Corse, effectue le suivi de la qualité atmosphérique en Méditerranée, des GES et des mesures de bruit de fond à l'échelle du bassin ouest méditerranéen ;
- CORSICA est le « Centre d'Observation Régional pour la Surveillance du Climat et de l'environnement Atmosphérique et océanographique en Méditerranée », plateforme d'observation de l'atmosphère ayant vocation à l'observation (phénomènes électriques et orageux). Il se compose d'une quinzaine de sites répartis sur le territoire corse.

Notons également comme projet en cours, la création d'un observatoire des pollens avec la mise en place d'un capteur situé en centre-ville d'Ajaccio, des jardins d'observation et des observations « nature » collaboratives.

Prise en compte dans les politiques publiques

La prise en compte du changement climatique et de la qualité de l'air en Corse se fait :

- à l'échelle intercommunale : dans les SCoT, les plans de Protection de l'Atmosphère (PPA) et les PCAET :
 - Les plans de Protection de l'Atmosphère (PPA) de Bastia et d'Ajaccio suivent 3 polluants, le dioxyde d'azote et les particules fines (PM10, PM 2,5) ;
 - 4 PCAET sont en cours d'élaboration.
- à l'échelle régionale : dans le SRCAE. Il prévoit dans son volet Air :
 - l'amélioration des connaissances et de la surveillance de la qualité de l'air en Corse (AIR-1) ;
 - la réduction des émissions de polluants dans l'ensemble des secteurs (AIR-2) ;
 - la réduction des émissions de polluants des installations de combustion dédiées à la production d'électricité ou à la production centralisée de chaleur (AIR-3) ;
 - la réduction des émissions de particules et de COV liés au brûlage de végétaux ou de déchets (AIR-4) ;
 - La sensibilisation et l'information des acteurs concernant les risques d'exposition à l'amiante et au radon (AIR-5).

A titre d'expérience en cours, il est à noter l'élaboration du programme national pédagogique sur les méthodes alternatives à l'écobuage, sur l'encouragement au broyage et au compostage.

4.5. Vis-à-vis des activités humaines

4.5.1. Energie

La Corse est un territoire particulièrement sensible du fait de sa dépendance énergétique vis-à-vis de l'extérieur, tant en ce qui concerne l'approvisionnement en énergies fossiles utilisées pour le transport et

pour la production d'électricité dans les deux centrales thermiques de l'île, qu'en électricité (un tiers de l'électricité consommée étant importée de Sardaigne et d'Italie).

D'après le SRCAE de 2013, également appuyé plus récemment dans le PADDUC (approuvé en 2015 par l'assemblée de Corse), un axe pour réduire la vulnérabilité énergétique de la Corse est de tendre vers l'autonomie énergétique et le développement des énergies renouvelables de production d'électricité mais aussi de production de chaleur et de froid (énergies renouvelables thermiques, pouvant se substituer à l'utilisation d'électricité).

Or, dans le contexte du changement climatique, il sera certainement de plus en plus difficile de garantir l'approvisionnement en énergie de l'ensemble de l'île, notamment face à la demande croissante en énergie, sans considérer par ailleurs le cycle de l'eau aux échelles des bassins versants et des secteurs habités densément.

Ainsi, il est à noter que le comité de bassin de Corse, Conca di Corsica, sous l'égide de la Collectivité de Corse, a lancé l'élaboration d'un plan d'adaptation du changement climatique (PBACC) dans le domaine de l'eau adopté en septembre 2018. Ce document s'articule autour de cinq grands principes d'actions en faveur d'une stratégie d'adaptation durable. Au total, ce sont 57 mesures qui intègrent les particularités et les attentes propres aux 13 régions de Corse. Quelques actions peuvent être citées :

- Réduire les causes de vulnérabilité au changement climatique : développer la résilience des territoires, en lien avec la protection des écosystèmes. L'action doit s'attacher à lever autant que possible les causes de sensibilité des systèmes de gestion face au changement climatique : économiser l'eau, préserver les ressources existantes, limiter les facteurs d'assèchement des sols, réduire les pollutions, préserver et restaurer la capacité fonctionnelle des milieux aquatiques. Ces actions sont plutôt des actions d'atténuation.
- Remettre l'eau au cœur des décisions publiques : le changement climatique va remettre l'eau au premier plan des enjeux de société. Il importe donc que les mesures d'adaptation préconisées par ce plan trouvent leur écho dans les schémas de cohérence territoriale, les plans locaux d'urbanisme, les documents de planification territoriale et toute politique d'aménagement du territoire.
- Animer le partage équitable de l'eau et la solidarité entre les usagers de la ressource

Dans ce contexte, il peut être envisagé des **actions d'atténuation**⁶⁵ :

- Limiter le recours à la consommation d'énergie pour la climatisation, fort émettrice en gaz à effets de serre ;
- Augmenter le stockage de l'eau sous forme de Station de transfert d'énergie par pompage (STEP - turbiner la nuit ou la soirée) ;
- Stockage de l'eau potable ;
- Créer de nouveaux postes sources pour des centrales photovoltaïques ;
- Développer et sécuriser les réseaux électriques ;
- Remplacer la centrale thermique du Vazzio par un cycle combiné fonctionnant au gaz naturel et permettant de diminuer les rejets dans l'environnement ;
- Développer les programmes de rénovation énergétique des bâtiments ;
- Développer le réseau de chaleur : système de centrales mutualisées en réseau ou boucle tempérée (afin de se prémunir des vagues de chaleur, des îlots de chaleur en ville) ;

⁶⁵ D'après les entretiens menés par le Cerema avec l'Ademe et EDF

- Améliorer par les réseaux électriques intelligents le rendement des réseaux d'eau potable ou d'irrigation et, plus globalement, leur efficience, tant en termes de choix d'investissement qu'en termes de gestion.

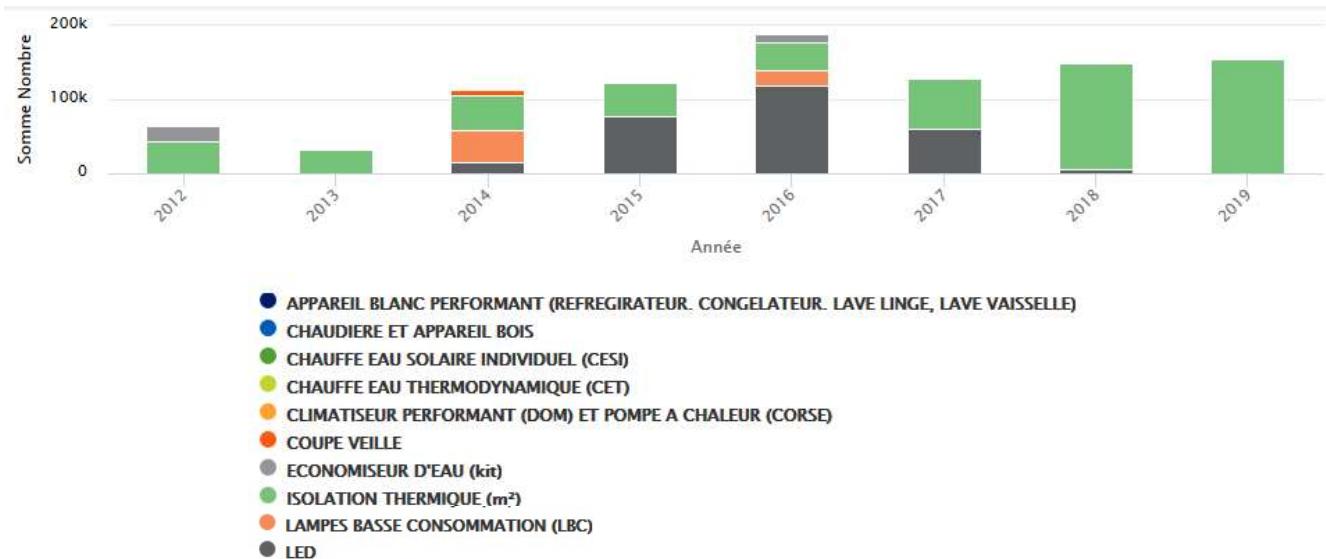


Fig. 62. Nombre d'actions d'efficacité énergétique menées chez les particuliers par EDF en Corse et par type d'opération (source : EDF)

Les actions d'adaptation identifiées dans le plan d'adaptation au CC du bassin qui conditionnent le développement des énergies renouvelables sont les suivantes :

- Inciter à modifier les comportements vis-à-vis de la ressource en eau en diminuant les consommations ;
- Adapter la politique de l'eau notamment au niveau du volet opérationnel du schéma hydraulique. Cette mise à jour devra être réalisée conformément au SDAGE 2016-2021 et au PADDUC (OEHC) ;
- Favoriser une nouvelle répartition des consommations d'eau selon les différents usages (eau potable, agriculture, tourisme, biodiversité, ...) ;
- Lancer avec l'ODARC (Office du Développement Agricole et Rural de Corse) une politique pour encourager la petite hydroélectricité tout en garantissant l'équilibre des cours d'eau. Un projet identique a déjà été lancé dans la filière bois-énergie pour l'entretien des forêts (SRCAE).

Des **actions d'amélioration du suivi** des effets du changement climatique peuvent être proposées :

- Des lacunes en matière de connaissances qui devraient être comblées : Les cours d'eau de Corse souffrent d'un sous-équipement en limnigraphes⁶⁶ (seulement 20 pour 50 cours d'eau) ; la connaissance des débits et du régime hydrologique des cours d'eau est fondamentale. Le suivi de l'évolution de la température de l'eau des rivières permettrait de mieux appréhender les conséquences écologiques du changement climatique. (OEHC) ;
- Concernant les effets du changement climatique sur le potentiel de développement des énergies renouvelables : il serait intéressant de disposer d'un indicateur de « rendement » par grande filière d'énergie renouvelable. Cela permettrait d'analyser son évolution année par année ;
- Concernant l'énergie hydroélectrique, le suivi de la ressource en eau est indispensable. La DREAL assure aujourd'hui le suivi de la situation hydro-climatologique de l'île grâce aux mesures

⁶⁶ Limnigraphe : appareil servant à mesurer les fluctuations du niveau d'eau d'une rivière, d'un lac, de la mer.

hydrométriques retransmises par ses partenaires gestionnaires de réseaux pluviométrique (Météo-France, INRA), piézométrique (BRGM) ou des barrages, des retenues et des réserves (EDF, OEHC). Ce suivi permet d'évaluer périodiquement la ressource, notamment en période de sécheresse, de crues et d'inondations. D'autres indicateurs récupérables auprès de l'OEHC pourraient être suivis comme le volume de turbinage et la durée des étiages estivaux.

- Dans ce rapport, les indicateurs de production d'électricité par filière ont été présentés. La production est représentative de la consommation mais il pourrait être néanmoins intéressant de suivre les données de consommation mensuelle à l'échelle de la Corse, notamment par secteur d'activité pour réfléchir sur lesquels il faut le plus engager des actions d'adaptation.

Il est à noter que plusieurs collectivités de Corse sont engagées dans une démarche de labellisation Cit'ergie et que l'Ademe a monté une formation pour les collectivités sur le changement climatique.⁶⁷

4.5.2. Productions agricoles

L'étude ClimA XXI (Climat et Agriculture du 21^{ème} siècle) a pour objectif d'analyser l'évolution climatique et agroclimatique attendue au 21ème siècle, d'étudier et d'analyser l'évolution future de la faisabilité de productions agricoles départementales sous influence du changement climatique.

L'étude a été menée sur 3 filières : agrume (à Castellare di Casinca), vigne (Patrimonio) et en fourrage (Aléria) et a permis de déterminer des indicateurs pertinents sur l'évolution climatique des territoires étudiés.

Des chercheurs de l'INRA travaillent sur l'identification de variétés mieux adaptées à un climat plus doux, plus résistantes aux maladies, et à la création de nouvelles variétés. L'avantage est que les principales espèces d'agrumes sont sexuellement compatibles entre elles. Il n'y a ensuite "plus qu'à" sélectionner les caractères jugés intéressants pour s'adapter à la terre, au climat et au goût des consommateurs. *Aujourd'hui ce qu'on cherche à créer, ce sont des mandarines plutôt tardives qui viennent compléter la gamme de clémentines.* Yann Froelicher, chercheur au Cirad coordonne, toujours à San Giuliano, le programme Innov'Agrumes

Certains éleveurs se tournent vers une meilleure sélection des races, l'aménagement de parcours pour les troupeaux garantissant une diversification de la ressource fourragère.⁶⁸

Le recours à l'agroforesterie permet une optimisation de la ressource hydrique.

4.5.3. Sylviculture

Accroître la résistance au feu

Comme il a été vu dans les effets du changement climatique, les forêts seront notamment impactées par le risque accru d'incendies. Les mesures préventives en matière de feux de forêt ont déjà été développées précédemment.

⁶⁷

⁶⁸ Dossier de Corse matin : Climat, la Corse cumule les risques

Favoriser la variabilité spécifique et génétique

Afin d'accroître la résistance de la forêt et donc son potentiel d'adaptation au changement climatique, il faut favoriser une diversification des essences : cela permettra d'avoir des résistances différentes aux parasites, à la sécheresse mais également aux incendies puisque l'inflammabilité est différente selon les espèces.

Certaines des exigences du cahier des charges PEFC de gestion forestière durable ont un impact face au changement climatique tel que le renouvellement de la forêt. En 2017, ces exigences ont été révisées dans les standards PEFC 2017-2021 avec le renforcement de la prise en compte du changement climatique dans le choix des essences forestières et de la reconstitution d'un peuplement d'avenir

La variabilité génétique doit aussi être recherchée en favorisant la reproduction sexuée et en limitant la régénération végétative (greffe, bouturage, etc).

La recherche génétique pour trouver les génotypes les plus résistants est également une autre piste d'action.

Limiter le déficit hydrique

Le déficit hydrique peut être limité en :

- réduisant les densités de plantation d'arbres (moins de concurrence pour l'eau) ;
- pratiquant une éclaircie du taillis afin de retarder les effets de la sécheresse (baisse de la compétition pour la lumière et l'eau, baisse de la surface d'évapotranspiration).

Eviter les facteurs augmentant la vulnérabilité des arbres

Comme il a été vu dans la partie traitant des effets du changement climatique sur la forêt, tout facteur pouvant fragiliser les arbres, les rendra d'autant plus sensibles aux effets induits par le changement climatique (stress hydrique notamment). Il s'agit donc :

- d'implanter les essences d'arbres en fonction de leur adéquation stationnelle : un arbre qui ne sera pas dans des conditions optimales en terme de sol, d'ombrage, d'humidité, etc, sera d'autant moins résistant ;
- d'éviter la propagation des maladies causées par les insectes, parasites ou champignons. Cela peut passer par la recherche (étude des cortèges d'insectes, parasites et champignons qui ont tendance à augmenter avec le changement climatique) mais également par une adaptation des pratiques sylvicoles. Par exemple lors du dépressoage (suppression des petits arbres en régénération pour diminuer la densité et sélectionner les plus droits), si ce qui est coupé reste au sol, cela favorise l'installation de scolytes qui vont ensuite s'attaquer aux arbres. Les travaux sont donc à conduire si la température est inférieure à 20°C c'est-à-dire de janvier à mars ou d'octobre à décembre (hors période d'activité des scolytes). Sinon il faut brûler ou broyer les rémanents.⁶⁹

4.5.4. Productions marines

La pêche corse fait l'objet de suivis halieutiques depuis une quinzaine d'années par la Direction des Pêches Maritimes et de l'Aquaculture (DPMA), ce qui a permis d'établir des liens forts entre scientifiques locaux

⁶⁹ Entretien avec Daniel Cambon, ONF, 3 septembre 2019

et pêcheurs. Ces données sont transmises et bancarisées au sein du Système d'Informations Halieutiques (SIH) de l'IFREMER. Ces suivis basés sur l'embarquement d'observateurs scientifiques par les professionnels, montrent cependant une hétérogénéité aussi bien au niveau spatial et temporel qu'en termes d'espèces et de protocoles d'acquisition de données. Ils sont malheureusement interrompus depuis fin 2015.

Plusieurs programmes de suivis ou de recherches sont en cours sur le territoire Corse et associent différents acteurs, institutions et organismes :

- La **plateforme Stella Mare** (de l'Université de Corse) étudie les ressources halieutiques et leur reproduction, avec pour objectif la création de zones de restauration écologique en partenariat avec les pêcheurs et les aquaculteurs. Ces travaux visent à étudier l'influence des paramètres biotiques et abiotiques sur la ressource, évaluer les stocks, et maîtriser les processus de reproduction. L'objectif est l'élevage de nouvelles espèces en aquaculture pour la diversification du marché économique.
- Le **programme STARECAPMED** (STAtion of Reference and rEsearch on Change of local and global Anthropogenic Pressures on Mediterranean Ecosystems Drifts) a pour objectif d'améliorer la compréhension du fonctionnement des différents écosystèmes marins côtiers présents en Méditerranée et de décrire l'influence des pressions humaines, tant locales que globales sur les processus qui gouvernent ce fonctionnement. Il est mené par la station de recherches océanographiques STARESO, implantée dans la baie de Calvi depuis près de 50 ans, site de référence de la Directive Européenne Cadre sur l'Eau (DCE). Elle détient de longues séries temporelles de données environnementales. Ensemble, baie et station forment un site atelier dédié à l'évaluation de l'état de santé des écosystèmes marins côtiers de Méditerranée Nord-Occidentale. Des indicateurs y sont développés en partenariat avec de nombreux laboratoires.
- Depuis juin 2017, un **programme de recherche, Moonfish**, financé sur fonds communautaires Feder 2014-2020, associe de manière étroite l'Université de Corse, le CNRS, (OEC), la station et les professionnels de la mer. Ce programme développe des outils de modélisation pour la gestion durable des ressources halieutiques en Corse, l'objectif étant d'assurer une exploitation raisonnée de la ressource en proposant des stratégies de pêche respectueuses du milieu afin de maintenir ou restaurer les stocks à des niveaux permettant de produire un rendement maximal durable. Le changement climatique fait partie des paramètres pris en compte dans ces outils de modélisation. Aucun résultat n'est disponible à l'heure actuelle.
- Depuis 2017, a été mis en place le **projet DACOR** (Données halieutiques Corses) réunissant les principaux acteurs du suivi de la pêche artisanale corse à l'échelle régionale (OEC, Université de Corse, Comité Régional des Pêches Maritimes et des Elevages Marins de Corse). L'objectif du projet est le développement d'une méthode de calcul optimisée et partagée de l'estimation de la production annuelle autour de la Corse pour les captures totales à partir des données récoltées par les observateurs en mer et les pêcheurs partenaires. Les analyses de données se porteront également sur l'Evolution spatio-temporelle des CPUEs pour les principales espèces ciblées par la pêche artisanale de poissons et crustacés. L'ensemble des données récoltées sur les navires de Corse seront transmises aux institutions nationales et internationales jusqu'aux décideurs finaux, grâce à l'interopérabilité des bases de données avec le Système d'Information Halieutique de l'IFREMER.⁷⁰

La collecte des données et leur transmission aux organisations internationales est encadrée par le Programme Pluriannuel de l'Union pour la collecte, la gestion et l'utilisation de données dans les secteurs

⁷⁰ Entretien avec Michel Marengo, docteur en biologie Marine à la STARESO, 03 mars 2020

de la pêche et de l'aquaculture 2017-2019. Il peut également être mentionné que les pêcheurs sont sensibilisés pour remonter les informations sur espèces inhabituelles présentes dans les captures de pêche afin de faciliter le suivi des espèces sensibles au changement climatique.

4.5.5. Aménagement et urbanisme

On considère traditionnellement que 50 % des émissions de GES résultent indirectement des modes de gestion des collectivités locales à travers leurs politiques d'aménagement spatial et économique du territoire. Avec 80% des consommations énergétiques et plus de 70% des émissions globales de CO₂, les espaces urbains apparaissent par ailleurs comme un lieu majeur de l'action publique en faveur de pratiques et de modes de vie sobres et efficaces énergétiquement.

En effet les choix en matière d'aménagement des espaces, de formes urbaines et d'infrastructures (de transport, de réseaux de distribution, etc.) sont des leviers déterminants pour agir sur les consommations d'énergie et l'efficience de la demande. Les collectivités peuvent également agir sur les choix de mobilité et sur la conception des bâtiments qui sont les deux principaux secteurs consommateurs d'énergie. En matière de développement des énergies renouvelables, elles peuvent orienter le mix énergétique de leur territoire en fonction des ressources locales. Enfin les choix en matière de développement économique pourront privilégier les filières locales et l'écologie industrielle. On peut également indiquer qu'en réponse aux îlots de chaleur urbains, il existe des possibilités de rafraîchissement par la géothermie, les réseaux de chaleur pouvant aussi être utilisés comme réseaux de fraîcheur.

En matière d'adaptation au changement climatique, les collectivités peuvent contribuer, au travers de leurs projets d'aménagement et d'urbanisme, à réduire la vulnérabilité de leurs territoires aux impacts du changement climatique : par la limitation de l'urbanisme dans les zones à risque, par une occupation du sol qui préserve les ressources naturelles, par des mesures favorisant la nature en ville, etc.

De manière générale, la transversalité des politiques d'aménagement permet de proposer des solutions intégrées et opérationnelles aux différentes échelles : planification du territoire (échelle d'un SCoT ou d'un PLUi), aménagement d'un bourg ou d'un quartier, aménagement d'une parcelle ou construction d'un bâtiment. Le tableau suivant résume quelques exemples d'actions recensées au niveau des collectivités corses en matière d'aménagement :

| Territoire | Exemples d'action |
|-----------------|--|
| Ville d'Ajaccio | 13 actions dans l'axe « <i>Prendre en compte les effets du changement climatique dans l'aménagement du territoire et les opérations de travaux, de construction et de rénovation</i> » du Plan d'adaptation |
| Ville de Bastia | <ul style="list-style-type: none">Projet d'aménagement de 4 ha de délaissés communaux en « coulées vertes » (espace de loisirs, agriculture urbaine, sensibilisation à la permaculture et formations qualifiantes)Projet autour du patrimoine arboré et de l'îlot de fraîcheurPLU en cours de mise en conformité avec le PADDUCRéalisation d'un Atlas de la Biodiversité CommunaleGestion des espaces verts de la commune : remise en place de la pépinière de la ville avec des essences adaptées au climat, production de plantes endémiques de garrigue, gestion des pelouses pour limiter l'irrigation, programmation de changement des espaces pour favoriser les essences locales. |
| CAPA | <ul style="list-style-type: none">Lutte contre l'étalement urbain dans les PLU : Appietto avec un projet dans lequel l'ensemble du développement urbain devra être prévu dans le périmètre d'un éco-quartier spécifiqueConstruire la ville sur la ville : un projet d'aménagement est prévu sur les hauteurs d'Ajaccio où 12 hectares environ vont être récupérés (déménagement de l'hôpital). L'objectif est de |

| | |
|--|--|
| | relier le nouvel écoquartier à la partie basse de la ville par un ascenseur urbain et de réaliser un parc relais pour éviter le recours à la voiture et faciliter les mobilités piétonnes. |
|--|--|

Fig. 63. Exemples d'actions entreprises par les collectivités corses en matière d'aménagement

4.5.6. Bâti

Le programme ORELI est un projet régional financé par l'Ademe et la Région ayant pour objectif de rénover un maximum de bâtiments. Le SRCAE vise l'autonomie énergétique de la Corse à horizon 2050 ce qui doit se traduire par un équivalent de 3000 logements rénovés par/an. Le projet ORELI ambitionne de rénover 200 maisons individuelles afin de créer des modèles de rénovation type.

Quelques exemples d'actions conduites sur le territoire de la Communauté d'Agglomération du Pays d'Ajaccio en matière de bâtiment peuvent être cités :

- PLH en cours de révision qui va fixer des objectifs en matière de qualité du bâti.
- Maison de l'habitat durable (accompagnement des particuliers)
- OPAH en cours avec une part de financement de la CAPA
- Plateforme de la rénovation énergétique (co-financement Ademe-Région)
- Dans le cadre de l'action Coeur de Ville, le bâti est un des piliers du projet.

4.5.7. Mobilité

La CAPA a élaboré son **Plan de Déplacement Urbain (PDU)** ayant pour objectif de développer les réseaux de transports collectifs et les modes actifs et de réduire les impacts de la pollution sur la santé publique.

Cela se traduit par :

- différents projets en cours qui se concentrent sur les nœuds modaux : projet de téléphérique urbain qui démarre et va prendre en compte des simulations hydrauliques potentielles à horizon 2100 ; pôle d'échange multimodal autour de la zone St-Joseph avec connexion train, bus, piste cyclable, navette maritime ; projet d'ascenseur urbain.
- la mise à jour du schéma de liaisons douces élaboré en 2010.

4.5.8. Tourisme

Si aujourd'hui il existe des dizaines de labels différents du tourisme durable, trois labels institutionnels se distinguent : L'Écolabel Européen, le label Clef verte et le label Pavillon bleu, lesquels obéissent à un processus similaire d'obtention et de contrôle :

- **L'Écolabel Européen** a été initié dès 1992 par la commission européenne, et il est reconnu dans les 27 pays de l'UE. Les critères portent principalement sur les impacts en eau, énergies, déchets, substances chimiques et sur des critères de management environnemental. Ce label est décerné pour 5 ans.
- **Le label Clef verte** s'adresse à toutes sortes d'hébergements : hôtels, gîtes, campings, villages de vacance, etc. Pour rester labellisés, les hébergeurs doivent envoyer un plan d'action chaque année.
- **Le label Pavillon bleu** reconnu internationalement et implanté dans 48 pays dans le monde. En France, c'est le seul qui concerne les ports de plaisance et les plans d'eau destinés à la baignade.

Il n'y a pas d'objectifs chiffrés dans le référentiel, mais c'est l'évolution qui est appréciée. Ce label fait l'objet d'un audit annuel sur le respect des critères.

Un article d'août 2018 publié par Corsica Pro⁷¹ indique que 5 hébergements touristiques corses ont décroché l'écolabel européen, grâce à un accompagnement de l'Ademe : le village de vacances *Bagheera* à Linguizzetta, l'hôtel *KJC Le Kallisté* à Porto Pollo, le village vacances *U Livanti* à Propriano, l'hôtel *Misincu* à Cagnano et le camping *Sagone Resort* à Sagone. En moyenne, chaque établissement a investi 10 000 euros, subventionnés à 50 %. La majeure partie de ces investissements concernait la formation du personnel.

D'après le site , trois établissements corses ont le label Clef verte : le camping Domaine de Riva Bella à Aléria, l'hôtel l'Escale Plage à Algajola et l'hôtel Radisson Blu Resort & SPA Ajaccio Bay à Pietrosella. Trois sites ont obtenu le label Pavillon bleu en Corse : la plage Trottel à Ajaccio, le port de plaisance de Solenzara et le port de Saint-Florent.

A noter que 80 % des Français considèrent la présence d'un label comme une garantie pour la démarche tourisme durable (Etude d'Atout France, 2012).

Il existe également la **démarche Respect des hôtels** : il s'agit d'une démarche volontaire, dont les études sont aidées financièrement par l'Ademe. Elles consistent à former le personnel dans un objectif essentiel d'économie (fluides/chauffage- eau). La démarche « Respect » impliquait l'Ademe et l'OEC depuis 2017 et la DREAL et la DRAAF les ont rejoints en 2018. Les informations émanent d'un comité de gestion entre ces 4 entités, et avec l'Agence du Tourisme Corse⁷².

La DREAL a par ailleurs signé **une convention avec l'UMIH (Union des métiers de l'Industrie Hotelière)** pour promouvoir des démarches environnementales et partager des expériences. La DREAL a également répondu à un appel à projet du CGDD sur les démarches d'économie verte et a pu bénéficier de crédits d'État, pour **accompagner l'agence du tourisme Corse dans l'édification d'une feuille de route (2018-2021), signée en 2018**. Cette feuille de route prévoit la construction d'un "plan de développement tourisme durable". L'Ademe participe également à l'élaboration de cette feuille de route dans le cadre du plan de relance.

Sur le site visit Corsica⁷³, les initiatives privées dans le sens d'hébergements ou de pratiques touristiques plus respectueuses de l'environnement sont signalées : séjours éco-responsables dans les campings, les balades à vélo électrique dans les centre urbains, engagements des hôtels en faveur de l'environnement...

Il existe des exemples en Europe de **numerus clausus pour gérer l'afflux de touristes**. Par exemple en Sardaigne sur le site de Bidde Rosa. Les accès sont limités et gérés par le corpo forestale (forestiers). En Corse il existe un exemple qui est celui de la forêt de Bonifato gérée par l'ONF mais la restriction est liée en premier lieu au risque incendies. Un système de numerus clausus pourrait être envisagé pour la Corse, d'autant qu'en raison du changement climatique on devrait assister à allongement de la période touristique.

Il faut aussi prendre en compte la question des dépenses énergétiques liées au tourisme (exemple des sèches linges qui tournent en continu dans l'hôtellerie l'été, ou bien augmentation de la consommation

⁷¹ <https://www.corsica-pro.com/actu/!/news/cinq-hebergements-touristiques>

⁷² Entretien avec Mme Chardonnet-Barry, cheffe du service aménagement-logement, développement durable le 7 mai 2020

⁷³ <https://www.visit-corsica.com/>

énergétique par les climatiseurs, voire encore consommation de carburant induite par les locations de voiture).

Au-delà de ces approches thématiques, il est important de lancer dans les territoires des réflexions approfondies afin de minimiser les aléas du changement climatique susceptibles d'aggraver les effets des phénomènes météorologiques sur les infrastructures d'hébergement de touristes comme les campings et les hôtels en y développant des approches intégrées.

Conclusion

Le changement climatique se caractérise en Corse par trois facteurs essentiels : l'élévation de température, les modifications de régimes hydriques et l'élévation du niveau de la mer.

Ce rapport établit une évaluation de l'ensemble des effets avérés ou potentiels que chacun de ces trois facteurs entraînent ; comme l'aggravation, directe ou non, de l'état qualitatif des ressources et des habitats naturels, ou l'accroissement des risques naturels déjà avérés (inondations, feux de forêts courants en régime méditerranéen). Il n'a pas été possible, à l'échelle de la Corse entière de détailler précisément les enchainements potentiels, les effets en cascade et les conjonctions des phénomènes, du fait de la grande variabilité des situations géographiques, entre montagne et littoral, de la compartimentation des bassins-versants et de la géologie. Ce rapport établit, de façon certaine que si les enjeux diffèrent d'un phénomène ou d'un territoire à l'autre, ils seront toujours significatifs, conditionnant même l'avenir de l'île et de ses habitants, et c'est la bande littorale qui, en premier lieu sera concernée.

Les solutions apportées, telles que décrites dans ce rapport sont la plupart déjà envisagées ou en mises en œuvre par les acteurs institutionnels. Les collectivités devront gérer des situations qui s'annonceront très complexes, pouvant dépasser l'inimaginable. Les enjeux, notamment en littoral sont colossaux, là où l'appréhension doit être menée au niveau local de façon unanime par tous les acteurs et les habitants. Ce rapport démontre, qu'en raison de son insularité, et de la concentration de ses activités sur le littoral, les effets de la montée du niveau des mers pourraient être catastrophiques. Aussi, le littoral doit-il être la cible d'une démarche de planification exemplaire intégrant la gestion du trait de côte, la maîtrise de l'urbanisation, la résolution des effets de chaleur urbain, la relocalisation de certaines activités hors des zones qui seront en permanence inondées, des travaux importants de protection des ouvrages littoraux portuaires notamment, et une accentuation massive d'un tourisme vert (depuis les modes de transports, du moins terrestres, jusqu'aux conditions d'hébergement et l'offre gastronomique).

Dans ce travail, il ne s'est pas agi, à proprement parler de fabriquer des modèles, mais d'éclairer au mieux, sur la base d'expertises croisées (institutions-Cerema-rapports scientifiques) les pouvoirs publics sur la base des connaissances actuelles et les perceptions des aléas climatiques et des enjeux qu'ont tous les acteurs de Corse. L'ensemble des entretiens menés et les indicateurs et autres sources de données collectés ont apporté des informations de qualité et permettent d'avoir une vision d'ensemble et partagée.

Du fait de la disparité des sources d'information, les modes d'interprétation n'ont pas permis d'aboutir à une comparaison exacte d'un enjeu/d'un effet à l'autre du changement climatique. Soulignons cependant l'effort que chaque institution fournit pour produire des données fiables et pertinentes. La nécessité de s'appuyer sur une base de connaissance partagée est une démarche en Corse, plus que partout ailleurs, absolument essentielle car le changement climatique transcende l'ensemble des politiques publiques sectorielles.

Ce rapport constitue ainsi une base de réflexion afin que les acteurs économiques construisent une trajectoire d'adaptation de court terme, notamment les acteurs du transport maritime et de la construction, ainsi que du tourisme face aux aléas sécheresse, inondations - submersions marines et les acteurs du développement des énergies renouvelables, sur la base d'indicateurs « partagés ».

Les indicateurs sont recensés par grands effets des paramètres du changement climatique (température, précipitations et élévation du niveau marin) sur :

- l'environnement (parties 2. du document)
- les activités humaines (partie 3. du document)
- Réponses et bonnes pratiques en termes d'atténuation et d'adaptation (partie 4. du document)

| Légende des couleurs de fond | Champ de l'étude | | | |
|------------------------------|---|--|--|--|
| Jaune | Indicateurs présents issus du Réseau Météo France (DRIAS) | | | |
| Vert | Indicateurs présents faciles à mobiliser (données sur internet) | | | |
| Orange | Indicateurs présents pour lesquels les données à mobiliser sont issues de réseaux spécifiques | | | |
| Vert | Indicateurs absents recommandés avec collectes spécifiques à mener | | | |
| Grise | Indicateurs absents communs aux différents documents de planification | | | |

Les indicateurs « présents » sont spécifiés dans l'annexe 2 (collecte de données brutes et modalités de calculs).

Les indicateurs « absents » de ce tableau ci-dessous, existent par ailleurs dans divers documents. Ils sont néanmoins préconisés afin :

- De fournir une cohérence dans l'établissement des volets diagnostic des documents de planification « thématiques (SRCAE- PADDUC- Plans de façades maritimes, PCAET...) ;
- d'éclairer les politiques publiques sur la manière d'évaluer au mieux l'efficacité et l'efficience des réponses que ces documents apportent au territoire face au changement climatique (pour la partie adaptation et/ou la partie atténuation).

| | | 1.1. Facteurs climatiques | Température air/eau  | Canicules  | Sécheresse des sols  | Précipitations extrêmes  | Elévation du niveau marin  |
|--|---|--|--|--|--|--|---|
| Chapitres | Sous chapitres | Eléments impactés par les facteurs climatiques | <p>Fig. 6 (indicateur 1) Température moyenne annuelle en Corse : écart à la référence 1976-2005, observations et simulations climatiques pour 3 scénarios d'évolution</p> | | <p>Fig.7 (indicateur 2) Nombre de jours anormalement chauds au printemps et en été (modèle 1950-2005 et 2006-2100 moyenne régionale sur une période glissante de 11 ans) pour le scénario climatique RCP 4,5</p> <p>Fig.8 (indicateur 3) Vagues de chaleur 1947-2100</p> | <p>Fig.9 (indicateur 4) Pourcentage annuel de sol touché par la sécheresse 1959-2017</p> | <p>Fig. 11 (indicateur 5) Anomalies du nombre de jours de fortes précipitations (modèle Aladin, scénario climatique RCP 4,5)</p> |
| 2. Effets (vulnérabilité) environnementaux et sanitaires | 2.1. Effets sur la biodiversité fragilisation des milieux; modifications des aires de répartition des espèces; Evolution physiologiques des espèces et évolution des écosystèmes; implantation et développement des espèces invasives | Biodiversité marine | <p>Fig.15 (indicateur 6) Anomalie d'abondance zooplanctonique entre 2004 et 2016 en relation avec les anomalies de température de la colonne d'eau</p> <p>Suivi des posidonies (MEDTRIX)</p> | | | | |
| | | Biodiversité d'eau douce | <p>Fig.16 (indicateur 7) Evolution des limites altitudinales de deux espèces aquatiques endémiques corses et corso-sardes entre 1963 et 2015</p> | | | | |
| | | Biodiversité terrestre | <p>Indicateurs de suivi des pozzines et des zones humides littorales (http://dataviz.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/Evaluation Nationale Sites Humides Emblématiques 2010-2020/)</p> | | | | |
| | 2.2. Effets sur les risques naturels | Tous risques | | | <p>Fig. 17. (indicateur 8) Evénements ayant entraîné une reconnaissance en catastrophe naturelle (source : Géorisques)</p> | | |
| | | Incendies | | | <p>Fig. 18 (indicateur 9) Pourcentage annuel de la surface régionale touchée par des conditions propices aux départs de feux de forêts (IFM>20 pendant plus d'un mois) (Source : données Météo France)</p> | | |
| 2.3. Effets sur la santé | 2.2. Effets sur les risques naturels | Submersion marine | | | | | <p>Fig. 20 et 21 : Impact de la montée du niveau moyen de la mer avec NM +2m, NM +3m, NM +5m à l'aéroport d'Ajaccio (source Cerema) et à Bastia</p> <p>Inondations temporaires liées aux submersions marines - Méthode Cerema</p> |
| | | Erosion littorale | | | | | |
| | | Risques hydrologiques | <p>Fig. 23. (indicateur 10) Elevation potentielle de l'ETP d'ici 2040-2065 (Tavignano- source BD. Hydro, Explore 2070)</p> | | <p>Fig. 24. Différences de nombre de jours d'occurrences période passée/future en matière de crues et d'étiage selon différents scénarios du GIEC (source BD. Hydro, Explore 2070)</p> | | |
| | | Maladies émergentes | <p>Fig. 26. Colonisation des moustiques-tigre et nombre maximal journalier d'œufs par piège pondoï (Source : « 2018 6 surveillance d'Aedes albopictus en Corse » - ARS Corse)</p> | | | | |
| | | Pollution de l'eau | <p>Fig. 27. Profils et degrés de vulnérabilité par territoires des niveaux trophique des milieux à l'égard du changement climatique (source: Plan de bassin d'adaptation au changement climatique dans le domaine de l'eau)</p> | | | | |
| | | Pollution de l'air | <p>Les concentrations de l'air en polluants (particules, pollens, gaz divers) ainsi que la population exposée. Réalisé par Qualit'air et l'OREGES pour être intégrés dans les PPA des agglomérations (avec indicateurs du SRCAE et des PCAET)</p> | | | | |
| | | Inconfort-prévalence risque - thermique | | | <p>Fig.29. (indicateur 11) Evolution de la population depuis 1968 et prévue en 2050 et du nombre de jours caniculaires (Source : INSEE, Météo-France)</p> | | |

| Chapitres | Sous-chapitres | 1.1. Facteurs climatiques | Température air/eau  | Canicules  | Sécheresse des sols  | Précipitations extrêmes  | Elévation du niveau marin  |
|--------------------------------------|--|------------------------------------|--|---|--|--|--|
| 3. Effets sur les activités humaines | 3.1. Energie | Potentiel d'énergies renouvelables | Fig. 31. (indicateur 12) Puissance installée et production des filières EnR en Corse (source : Observ'ER) | | | | |
| | | Consommation en période estivale | Fig. 32. Production d'électricité mensuelle d'origine renouvelable par filière entre janvier 2016 et septembre 2019 (source : EDF) | Fig. 35. (indicateur 13) Puissance de pointe maximale de consommation du réseau électrique en été entre 2009 et 2018 (Source : EDF-SEI Bilans annuels et Open-data pour 2018) | | | |
| | 3.2. Production de ressources naturelles | Sylviculture | Fig. 36 (indicateur 14) Evolution du pourcentage d'arbres fortement défoliés en Corse entre 1989 et 2019 (RSSDF) | Fig. 37. (indicateur 15) Evolution du nombre de dégâts liés à une sécheresse en Corse entre 1998 et 2019 (RSSDF) | | | |
| | | Elevage | Fig. 38 (indicateur 16) Evolution du rendement en fourrage entre 2013 et 2017 (DRAAF) | | | | |
| | | Agriculture / Viticulture / Fruits | | Fig. 39 à 42 (indicateur 16) Evolution 1988-2017 du rendement en miel, du rendement en fruits frais, du rendement en fruits secs et olives, du rendement de la vigne (source : DRAAF) | | | |
| | | Pêche - aquaculture | Indicateurs SIH-Sextant Evolution des stocks en mer | | | | |
| | 3.3. Aménagement urbain et bâti | | Fig. 43 et 44. (indicateur 17) Estimation des surfaces végétalisées et du puits de carbone des Communautés d'agglomération ajaccienne et de Bastia (Sources : CLC1990 et 2018, ALDO@Ademe) | | | | |
| | 3.4. Mobilité | | ADAPT-Dommages des infrastructures réseaux | | | | ADAPT- Dommages des infrastructures réseaux |
| | 3.5. Activités économiques | Activités BTP et tissu artisanal | | | Fig. 46: Surface et nombre d'entreprises dans AZI (Géorisques) | | |
| | | Tourisme | | | | Fig. 47: Places de campings dans AZI (Géorisques) | |
| | | Activités portuaires | | | | Evaluation de la vulnérabilité des ouvrages portuaires (méthode Cerema) | |

| Chapitres | Sous-chapitres | 1.1. Facteurs climatiques | Température air/eau  | Canicules  | Sécheresse des sols  | Précipitations extrêmes  | Elévation du niveau marin  |
|---|--|---------------------------|---|--|---|--|--|
| 4. Réponses et bonnes pratiques en termes d'atténuation et d'adaptation | 4.1. Planification et politiques climatiques (en matière de bâti, aménagement et mobilité) | | <p>Réduction générale de la vulnérabilité :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pourcentage et évolutions des surfaces des îlots de chaleur des agglomérations par campagnes thermographiques - Estimation des surfaces végétalisées et du puits de carbone des EPCI ALDO et CLC (Ademe-SOes) - Suivi du phénomène d'artificialisation des sols (Source Cerema, Portail de l'artificialisation) (PADDUC -PCAET) | | | | Identification des secteurs littoraux à enjeux: Indicateur évolution du trait de côte et indicateurs d'évolution de l'érosion côtière (Géolittoral) (PADDUC- PCAET) |
| | 4.2. Vis-à-vis des écosystèmes | | <p>Efficacité de "l'endiguement" de l'artificialisation des sols:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suivi du phénomène d'artificialisation des sols (Source Cerema, Portail de l'artificialisation) - Evolutions de l'occupation naturelle et forestière des sols (CLC-SOes) - artificialisation des cours d'eau (paramètre physique des masses d'eau superficielles SDAGE et Plan adaptation eau bassin-Corse) (PADDUC -SDAGE-PCAET) | | | | Efficacité des programmes de mesures des SDAGE et des DSF- documents stratégiques de façade - dans la bande du 1er mille: <ul style="list-style-type: none"> - évolution de la qualité sanitaire des herbiers de posidonies - évolution des surfaces des herbiers de posidonies (bilans à mi-parcours des programmes de mesures des deux documents, Medtrix-Donia) |
| | 4.3. Vis-à-vis des risques naturels | | | | <p>Réduction de la vulnérabilité des personnes Risque canicule :</p> <ul style="list-style-type: none"> - réduction de la mortalité de la population âgée (femmes de plus de 65 ans et hommes de plus de 75 ans) lors des épisodes de canicule -- Insee et Météo France (Plans canicules; PCAET) | | Réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens risques inondations - feux : |
| | 4.4. Vis-à-vis de la santé | | <p>Réduction de la vulnérabilité des personnes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les concentrations de l'air en polluants (particules, pollens, gaz divers) ainsi que la population exposée - Qualit'air-OREGES - (PPA des agglomérations - SRCAE- PCAET) - Surfaces dédiées aux îlots de fraîcheur en ville (SCOT-PCAET- PLUI-H) | | <p>Réductions des surfaces artificialisées dans les AZI (Géorisques)</p> <ul style="list-style-type: none"> - évolution des enjeux dans les zones d'aléas forts inondations-sécheresse- feux de forêt (Géorisques) (PPRI prescrits, PPRFN- SRCAE- Plan adaptation eau bassin-Corse- SDAGE) | | (PPRI prescrits, PPRFN- SRCAE- Plan adaptation eau bassin-Corse- SDAGE et DSF) |
| | 4.5 Vis-à-vis des activités humaines | Energie | <p>Adéquation mensuelle de l'offre/demande en ENR électrique et atténuation de la demande en électricité :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dégré d'atteinte de la production de micro-hydro-électricité aux objectifs du (SRCAE-PPE) - évolution de la production de chaleur et de froid par les énergies renouvelables thermiques, pouvant se substituer à l'utilisation d'électricité (PCAET) - nombre de bâtiments rénovés énergétiquement (PCAET) - Production d'électricité mensuelle d'origine renouvelable par filière entre janvier 2016 et septembre 2019 (source : EDF) EDF- (SRCAE-PPE- SDAGE-PCAET) | | <p>Degré de résilience des ouvrages et des équipements de production d'énergie hydro-électrique:</p> <ul style="list-style-type: none"> - augmentation du taux de stockage de l'eau (stations de turbinage) - taux de sécurisation des réseaux dans les AZI - Arrêtés cadre - sécheresse | | |
| | | | <p>Adapter les productions agricoles:</p> <ul style="list-style-type: none"> - introduction d'espèces adaptées à un climat plus doux et plus résistantes aux maladies, voire création de nouvelles variétés - développer le suivi et la lutte intégrée contre les espèces invasives | | <p>Adéquation mensuelle de l'offre/demande en eau des cultures :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mise en place de réseaux électriques intelligents pour le rendement des réseaux d'eau potable et d'irrigation (PCAET-SDAGE) - capacité de stockage des eaux de pluies et du maintien minimal des conditions de vie des milieux aquatiques (taux de remplissage des barrages après des épisodes pluvieux) (SRCAE-PCAET-SDAGE- SCOT) | | |
| | Agriculture / Viticulture / Fruits | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | Sylviculture | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | Aquaculture / pêche | | <p>Suivi des Objectifs environnementaux des Indicateurs des Plans stratégiques de façade maritime</p> <p>(AFB- Cerema- MEDDM- Ministère de la Mer)</p> <p>https://geolittoral.din.developpement-durable.gouv.fr/telechargement/dsf/docs_2019_adoptes/annexe4_dsfmed_vdef.pdf</p> | | | | Suivi des Objectifs environnementaux des Indicateurs des Plans stratégiques de façade maritime |
| | | | | | | | |
| | Cadre bâti | | <p>Réduction de la vulnérabilité du cadre bâti</p> <ul style="list-style-type: none"> - évolution des surfaces bâties et de la population dans les AZI (SCOT- PLUI H- PCAET) | | <p>Réduction de la vulnérabilité des ouvrages portuaires</p> <p>Plans de façade maritime</p> | | |

Bibliographie

- A. Essartier (2017) Conséquences potentielles de la montée des eaux sur le littoral de Corse : étude conduite sur le site Natura 2000 FR9400615 « Delta de l’Osu » et sur trois espèces végétales tests
- Agence de l’Eau Rhône Méditerranée Corse, 2016, Rapport d’activité STARECAPMED, Collectivité territoriale de Corse, 60 p.
- Agence de l’eau RMC, 2018. Plan de bassin d’adaptation au changement climatique, Bassin de Corse, 50 p.
- Agence de l’eau RMC, 2020, Surveillance biologique, qualité des eaux de Méditerranée, Atlas de synthèse, 116 p.
- Agreste, 2020, Corse Memento 2019, 20 p.
- ANDROMEDE, 2018. Surveillance biologique dans la région Corse - Analyse des données 2017 – Réseau TEMPO de suivi des herbiers de posidonie. Contrat Andromède Océanologie / Agence de l’eau. 207p.
- Barralon E., Pergent-Martini C. , 2017, Réseau Alien Corse, rapport d’activité 2016-2017, DREAL Corse, OEC, 39 p.
- Bassin de Corse – Septembre 2017. Impact du changement climatique dans le domaine de l’eau.
- BRGM. 2016. Conséquences du changement climatique sur les risques côtiers en Nouvelle Aquitaine, état des connaissances, Rapport final, 75 p.
- CERDD. Adaptation au changement climatique : les Hauts de France s’organisent, présentation de 35 p.
- Chambre d’agriculture Haute-Corse, 2017, présentation du projet ClimA XXI » au réseau Agricultures et Territoires, 11 p.
- Ciria, Cur, Cetmef: Rock Manual, The use of rock in hydraulic engineering (second edition), London, 2007.
- Collectivité de Corse, ARS, Préfecture de Corse, 2018, Troisième Plan santé environnement 2018-2021, 16 p. et 25 fiches action.
- Comité de Bassin de Corse, sept 2017. Impacts du changement climatique dans le domaine de l’eau. 47 p.
- Conseil Economique, Social et Culturel de Corse, 2014. Réalités, caractéristiques, conséquences du réchauffement et du changement climatique en Corse, 73 p.
- Corse et compétences, DREAL Corse, OEC, DIRECCTE Corse, Les matériaux bio-sourcés dans la construction en Corse, état des lieux et perspectives de développement. 59p.
- D. Laffoley, J. Baxter, C. Pergent-Martini, G. Pergent, M.M. Otero & F. Simard, 2018. *Changement climatique et milieu marin en Corse, Report Card 2018*. IUCN, Gland, Suisse, 16 p.
- Dossier de Corse matin : Climat, la Corse cumule les risques
- DRAAF de Corse in Insee Conjoncture Corse n°20, 2018, Agriculture, de nombreuses filières en souffrance, 2p.
- DRAAF de Corse, 2017, Panorama de l’agriculture Corse en chiffres 1970-2015, 76 p.
- DRAAF de Corse, Collectivité Corse, Chambre d’agriculture, Chiffres clefs de l’agriculture Corse, Bilan de campagne 2017, 36 p.
- DRAAF de Corse, 2016, Etude sur la sensibilité du chêne liège face au changement climatique en Corse
- EcoAct, 2018 Plan d’adaptation au changement climatique de la ville d’Ajaccio, 69 p.
- EDF, 2016, les énergies renouvelables en corse et outre-mer, panorama détaillé au 1^{er} janvier 2016, 48 p.
- EDF, bilan électrique SEI 2016, 45 p.
- Emmanuel Garbolino, Valérie Sanseverino-Godfrin et Guillermo Hinojos-Mendoza, « Effets probables du réchauffement climatique sur le risque d’incendie de forêt en Corse et application du dispositif juridique de prévention », *Cybergeo : European Journal of Geography* [En ligne], Environnement, Nature, Paysage, document 812, mis en ligne le 24 mars 2017, consulté le 28 juin 2019.
- Etat sanitaire du chêne liège en France, DSF PACA, novembre 2019
- Insee Dossier Corse n°6, 2016, Le BTP en Corse, 48 p.
- Insee Dossier corse, n°6, décembre 2016, le BTP en Corse.

Insee, dossier Corse n°14, La Corse en bref. 2019. 47 p.

ONERC. 2018. Deuxième plan national d'adaptation au changement climatique (1er PNACC 2011-2015 et 2^{ème} PNACC – 2015-2020), Ministère chargé de l'écologie, 24 p.

ONERC. Le littoral dans le contexte du changement climatique, 2015. 178 p.

P. Sergent, G. Prevot, G. Mattarolo, J. Brossard, G. Morel, F. Mar, M. Benoit, F. Ropert, X. Kergadallan, J.-J. Trichet, P. Mallet (2015) Adaptation of coastal structures to mean sea level rise, *La Houille Blanche*

Pergent G. et al, 2019, régression of *Posidonia Oceanica* a lower limit : a consequence of climate change ?. In Proceedings of the 6th Mediterranean Symposium on Marine Vegetation (Antalya, Turkey, 14-15 January 2019), pp. 80-85.

Pergent Gérard, 2018, rapport intermédiaire d'exécution du projet PADDUC-CHANGE, Université de Corse, 5p.

Pôle inter-régional sud-est de la santé des forêts, point 2019. *Matsucoccus Feytaudi* en Corse.

Préfecture de Corse, 2016, Profil environnemental de la Corse, 236 p.

Préfecture de corse, OEC. Programmation pluri-annuelle de l'énergie pour la Corse 2016-2018/2019-2023.

Préfecture de Corse, Plan de Protection des Forêts et des Espaces Naturels contre les Incendies (PPFENI), 53 p.

Préfecture, OEC, ARS, Troisième Plan régional santé environnement de Corse 2018-2012, 12 p. et 25 actions détaillées.

Préfecture, OEC, ARS, bilan du 2^e plan santé environnement de Corse 2012-2017, 34 p.

Programmation pluriannuelle de l'énergie pour la Corse 2016-2018 / 2019-2023

Rapport janvier 2020 « L'Assemblée de Corse déclare l'urgence climatique et écologique » 89 p.

Rebillou Patrick, 2017, Changement climatique en Corse, Météo France, 33p.

Tzanatos et al., 2013 cité par D. Laffoley, J. Baxter, C. Pergent-Martini, G. Pergent, M.M. Otero & F. Simard, 2018. *Changement climatique et milieu marin en Corse, Report Card 2018*. IUCN, Gland, Suisse

Vermeesh P., Colin M. Mas J. Filatreau J. 2018. Résilience du grand port Maritime de Bordeaux face au changement climatique. Cerema et grand port maritime de Bordeaux, Assises nationales des risques naturels.

Webographie

Informations générales

<https://www.eea.europa.eu/fr/highlights/pourquoi-l2019europe-doit-elle-limiter>
<https://archimer.ifremer.fr/doc/00331/44204/43773.pdf>
<https://www.territoires-climat.ademe.fr/ressource/211-76>
<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/adaptation-france-au-changement-climatique>
http://www.climat.be/files/4115/3900/0027/181008_IPCC_sr15_spm.pdf
<http://www.centre-val-de-loire.developpement-durable.gouv.fr/changement-climatique-r1396.html>
<http://mappemonde.mgm.fr/122as3/>
http://report.ipcc.ch/sr15/pdf/sr15_spm_final.pdf
<http://www.territoire-durable-2030.developpement-durable.gouv.fr/>
Centre de ressources de l'adaptation au changement climatique (CRACC) opérationnel fin 2019
http://webissimo.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Etude_prospective_des_effets_du_changement_climatique_-_phase_2-cle53ba1e.pdf
<https://www.senat.fr/rap/r18-511/r18-511.html> (adaptation_dereglement_climatique.pdf)
<http://www.set-revue.fr/explore-2070quelle-utilisation-dun-exercice-prospectif-sur-les-impacts-des-changements-climatiques>
<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01583782/document> Vers une prospective des impacts du changement climatique sur la sécurité alimentaire: les enseignements, du 5ème rapport du GIEC Thierry Brunelle
<https://agriculture.gouv.fr/afclim-agriculture-foret-climat-vers-des-strategies-dadaptation-0>
<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/observatoire-national-sur-effets-du-rechauffement-climatique-onerc>
<https://www.cerema.fr/fr/actualites/cerema-acteur-agenda-2030-nouveaux-outils-accompagnement>
<http://www.corse.prse.fr/le-prse-3-a61.html>
https://www.aue.corsica/Le-Padduc-dans-son-integralite_a47.html
https://www.franceagrimer.fr/fam/content/download/59933/document/A4_Prospective%20fili%C3%A8re%20fran%C3%A7aise%20de%20la%20peche%20maritimeTOME%201%20v6%20.pdf?version=5
http://www-maj.prse.corse.e2.rie.gouv.fr/IMG/pdf/bilan_prse_2_corse_v4.pdf
<http://www.dirm.mediterranee.developpement-durable.gouv.fr/le-document-strategique-de-facade-mediterranee-r335.html>

Données - Cartes

<https://journals.openedition.org/cybergeo/28006>
<https://experience.arcgis.com/experience/5f6596de6c4445a58aec956532b9813d/page/home/>
<http://propluvia.developpement-durable.gouv.fr>
http://www.energies-renouvelables.org/observ-er/html/energie_renouvelable_france.asp
<http://cartelie.application.developpement-durable.gouv.fr/cartelie/voir.do?carte=Explore2070&service=DGALN>
<http://www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/acces-aux-donnees-r535.html>
<https://opendata-corse.edf.fr/explore/dataset/production-delectricite-par-filiere/information/>
https://www.eaurmc.fr/jcms/pro_101277/fr/atlas-de-surveillance-biologique-synthese-2020
<https://www.visit-corsica.com/>

<https://www.corsica-pro.com/actu/!/news/cinq-hebergements-touristiques>
<https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=REG-94#chiffre-cle-12>
<https://www.corsica-pro.com/actu/!/news/impacts-du-changement-climatique-et-nouvelle-donnee-touristique>
<http://www.crvi.corsica>
<https://www.brgm.fr/projet/sensibilite-plages-poches-face-phenomenes-submersion-marine-erosion-cotiere-haute-corse>
<http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/le-climat-futur-en-france>
Explore 2070 : <https://professionnels.ofb.fr/fr/node/44#Ecosysteme>
<http://journals.openedition.org/cybergeo/28006> ; DOI : 10.4000/cybergeo.28006
<https://www.georisques.gouv.fr/>
<https://www.corsica-pro.com/fr/observatoire/etudes/etudes-et-enquetes-specifiques>
<https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/donnees-regionales-de-production-et-de-consommation-finale-de-lenergie?rubrique=&dossier=189>
https://www.eaurmc.fr/jcms/pro_101277/fr/atlas-de-surveillance-biologique-synthese-2020

Liste des figures

| | |
|---|----|
| Fig. 1. Cercle de la dégradation de la ressource en eau sous l'effet du changement climatique (source Cerema) | 7 |
| Fig. 2. Les déterminants et les effets du changement climatique, l'approche territoriale (Source Bruxelles environnement) | 8 |
| Fig. 3. La chaîne des impacts du changement climatique sur l'activité agricole (source : Cerema) | 9 |
| Fig. 4. La chaîne des impacts du changement climatique sur le cadre de vie et le bâti (source : Cerema) | 9 |
| Fig. 5. La chaîne des impacts du changement climatique sur les déplacements et les infrastructures de mobilité (source : Cerema) | 10 |
| Fig. 6. Température moyenne annuelle en Corse : écart à la référence 1976 – 2005 et simulations climatiques pour 3 scénarios d'évolution (source : Météo France, ClimatHD) | 11 |
| Fig. 7. Modélisation de l'évolution du nombre de jours anormalement chauds (moyenne régionale sur une période glissante de 11 ans) pour le scénario climatique RCP 4,5 (source : Météo France, DRIAS) | 12 |
| Fig. 8. Vagues de chaleur observées en Corse depuis 1947 (source : Météo France, ClimatHD) | 13 |
| Fig. 9. Pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse en Corse (source : Météo France, ClimatHD) | 14 |
| Fig. 10. Cumul annuel de précipitations : rapport à la référence 1961 – 1990 à Ajaccio (source : Météo France, Climat-HD) | 14 |
| Fig. 11. Cartes des anomalies du nombre de jours de fortes précipitations (source : Météo France, DRIAS ; modèle Aladin de Météo France, scénario climatique RCP 4,5) | 15 |
| Fig. 12. Catégories des effets du changement climatique sur la biodiversité | 16 |
| Fig. 13. Etat de référence des principaux peuplements et types de fonds du Parc Marin International des Bouches de Bonifacio (Source : Gérard Pergent, OEC-Université de Corse) | 17 |
| Fig. 14. Services rendus par les herbiers de Posidonie (source : ANDROMEDE, 2018) | 18 |
| Fig. 15. Anomalie d'abondance zooplanctonique (log du nombre d'individus par m ³ de copépodes, chaetognathes et salpes) entre 2004 et 2016 en relation avec les anomalies de température de la colonne d'eau (Fulgabre et al., 2016) | 20 |
| Fig. 16. Evolution des limites altitudinales de deux espèces aquatiques endémiques corses et corso-sardes entre 1963 et 2015 | 22 |
| Fig. 17. Evénements ayant entraîné une reconnaissance en catastrophe naturelle (source : Géorisques) | 25 |
| Fig. 18. Pourcentage annuel de la surface régionale touchée par des conditions propices aux départs de feux de forêts (IFM>20 pendant plus d'un mois) (Source : données Météo France) | 26 |
| Fig. 19. Population touchée par les inondations côtières jusqu'à 6 m au-dessus du niveau moyen actuel de la mer, côte est, Source : Agence européenne de l'environnement | 28 |
| Fig. 20. Impact de la montée du niveau moyen de la mer avec NM +2m, NM +3m, NM +5M à l'aéroport d'Ajaccio (source Cerema) | 29 |
| Fig. 21. Impact de la montée du niveau moyen de la mer avec NM +2m, NM +3m, NM +5M à l'aéroport de Bastia (source Cerema) | 29 |
| Fig. 22. Carte de la population communale présente dans l'EAIP submersion marine (Source : Géorisques) | 30 |
| Fig. 23. Elévation potentielle de l'ETP d'ici 2040-2065 (Tavignano- source BD. Hydro, Explore 2070) | 33 |
| Fig. 24. Différences de nombre de jours d'occurrences période passée/future en matière de crues et d'étiage selon différents scénarios du GIEC (source BD. Hydro, Explore 2070) | 33 |
| Fig. 25. Carte de la population communale présente dans l'EAIP cours d'eau (source : Géorisques) | 34 |
| Fig. 26. Colonisation des moustiques-tigre et nombre maximal journalier d'oeufs par piège pondoï (Source : « 2018 6 surveillance d' <i>Aedes albopictus</i> en Corse » - ARS Corse) | 36 |
| Fig. 27. Profils et degrés de vulnérabilité par territoires des niveaux trophiques des milieux à l'égard du changement climatique (source: Plan de bassin d'adaptation au changement climatique dans le domaine de l'eau) | 37 |
| Fig. 28. Schématisation du phénomène d'ICU (Source : Cerema) | 39 |

| | |
|---|----|
| Fig. 29. Evolution de la population depuis 1968 et prévue en 2050 et du nombre de jours caniculaires (Source : INSEE, Météo-France) | 41 |
| Fig. 30. Evaluation des effets à long terme du changement climatique sur la production en énergies renouvelables..... | 43 |
| Fig. 31. Puissance installée et production des filières EnR en Corse (Source : Observ'er)..... | 43 |
| Fig. 32. Production d'électricité mensuelle d'origine renouvelable par filière et totale entre janvier 2016 et septembre 2019 (source : EDF)..... | 44 |
| Fig. 33. Production d'électricité mensuelle d'origine renouvelable par filière entre janvier 2016 et septembre 2019 (source : EDF) | 45 |
| Fig. 34. Evolution de la puissance hydroélectrique installée (en MW) entre 2008 et 2018 et trajectoire 2020-2050, (Sources : SOeS- CGDD 2014-2017, EDF -2018-, SRCAE 2008) | 46 |
| Fig. 35. Puissance de pointe maximale de consommation du réseau électrique en été entre 2009 et 2018 (Source : EDF-SEI Bilans annuels et Open-data pour 2018) | 48 |
| Fig. 36. Evolution du pourcentage d'arbres fortement défoliés en Corse entre 1989 et 2019 (RSSDF) | 50 |
| Fig. 37. Evolution du nombre de dégâts liés à une sécheresse en Corse entre 1998 et 2019 (RSSDF)..... | 50 |
| Fig. 38. Evolution du rendement en fourrage (source : DRAAF) | 52 |
| Fig. 39. Evolution 1988-2017 du rendement en miel (source : DRAAF)..... | 53 |
| Fig. 40. Evolution du rendement en fruits (source : DRAAF) | 53 |
| Fig. 41. Evolution du rendement en fruits secs et olives (source : DRAAF) | 54 |
| Fig. 42. Evolution 1988-2017 du rendement de la vigne (source : DRAAF) | 55 |
| Fig. 43. Estimation des surfaces végétalisées et du puits de carbone de la Communauté d'agglomération de Bastia (Sources : CLC1990 et 2018, ALDO@Ademe) | 58 |
| Fig. 44. Estimation des surfaces végétalisées et du puits de carbone de la Communauté d'agglomération ajaccienne (Sources : CLC1990 et 2018, ALDO@Ademe) | 59 |
| Fig. 45. Trafic total de navires (source : AIS 2019-marinetraffic ;com 2016) | 62 |
| Fig. 46. Proportion d'entreprises dans les AZI (Source : Géorisques) | 63 |
| Fig. 47. Exposition des communes aux risques naturels Nombre de campings en 2012 - source : Insee-Direction du Tourisme | 65 |
| Fig. 48. Risque majeur phénomène météorologique, 2014 - source : MTES, DGPR (base de données Gaspar, octobre 2014)..... | 65 |
| Fig. 49. Communes littorales : nombre d'emplacements de campings et plans de prévention de feux de forêt prescrits –à gauche- et approuvés –à droite- (source Géolittoral –données 2012- et Géorisques données 2019) .. | 66 |
| Fig. 50. Objectifs de sobriété, efficacité énergétique et en énergies renouvelables de la Corse (Source SRCAE). 69 | 69 |
| Fig. 51. Objectifs de réduction des émissions dans l'air (Source SRCAE)..... | 69 |
| Fig. 52. Démarches territoriales en matière de transition énergétique et climatique | 74 |
| Fig. 53. Carte des flux d'artificialisation entre 2009 et 2017 en Corse, source Cerema, Portail de l'artificialisation 75 | 75 |
| Fig. 54. Exemple avec zones initiales d'accumulation (a) zones de surface de 1000 m ² minimum (b)..... | 78 |
| Fig. 55. Figure Algorithme de la méthode RFIM | 78 |
| Fig. 56. Analyse de la durée des tempêtes à Marseille | 79 |
| Fig. 57. Schéma de principe d'une digue (Source : Cerema)..... | 80 |
| Fig. 58. Les quatre stratégies d'adaptation pour les gestionnaires d'ouvrages (Source : Cerema). | 81 |
| Fig. 59. Les trois solutions de renforcement des ouvrages (Source : Cerema). | 81 |
| Fig. 60. Solution alternative avec réservoir frontal (Source : Cerema). | 82 |
| Fig. 61. Synthèse cartographique des principales actions de lutte contre la pollution pour atteindre un bon état "SDAGE 2010-2015) –(source : Trame verte et bleue de la Corse -Annexe 5 du Padduc) | 84 |
| Fig. 62. Nombre d'actions d'efficacité énergétique menées chez les particuliers par EDF en Corse et par type d'opération (source : EDF) | 87 |
| Fig. 63. Exemples d'actions entreprises par les collectivités corses en matière d'aménagement | 92 |

ANNEXES

Annexe 1 - Liste des contacts pris

| Thème | Structure | Nom | Fonction | Mail | Résultats |
|--------------------------|---|--------------------------|--|--|---|
| Facteurs climatiques | Météo France | Patrick Rebillout | Directeur du centre d'Ajaccio | patrick.rebillout@meteo.fr | Entretien le 10/09/2019 |
| Biodiversité terrestre | Conservatoire botanique national de Corse | Laetitia Hugot | Directrice | hugot@oec.fr | |
| Biodiversité terrestre | OEC | Marie-Cécile Andrei-Ruiz | Responsable de l'Observatoire conservatoire des insectes | ruiz@oec.fr | |
| Biodiversité d'eau douce | Université de Corse | Antoine Orsini | Département de Biologie | orsini@univ-corse.fr | |
| Biodiversité marine | Université de Corse | Gérard Pergent | Laboratoire Ecosystèmes Littoraux - EqEL - SPE-UMR 6134 | pergent@univ-corse.fr | Entretien le 16/09/2019 |
| Sylviculture | Département santé des forêts – pôle interrégional sud-est | Jean-Baptiste Daubree | | dsf-se.draaf-paca@agriculture.gouv.fr | Entretien le 16/03/2020 |
| Sylviculture | ONF | Daniel Cambon | Chef du service forêt bois | daniel.cambon@onf.fr | Entretien le 03/09/2019 |
| Sylviculture | ONF | Marco Banchi | Correspondant DSF | marco.banchi@onf.fr | |
| Productions agricoles | DRAAF | Prigent Dercherf Eric | Chef du SRAF | eric.prigent-decherf@agriculture.gouv.fr | |
| Productions agricoles | DRAAF / SRISE | Cécile Delsol | chef | cecile.delsol@agriculture.gouv.fr ; | Lien vers ressources Agreste et DRAAF envoyées par mail |
| Productions agricoles | DRAAF / SRISE | Claude Albertini | adjoint | claude.albertini@agriculture.gouv.fr | |
| Productions agricoles | Chambre d'agriculture de Haute-Corse et régionale | Hélène Beretti | Directrice | helene.beretti@haute-corse.chambagri.fr | |
| Productions agricoles | | Blanche Casanova | | blanche.casanova@haute-corse.chambagri.fr | |
| Productions agricoles | ODARC | Yves Conventi | Chef de service développement | yves.conventi@odarc.fr | |
| Productions agricoles | FranceAgriMer | Elodie Bonnefin | | elodie.bonnefin@franceagrimer.fr | |
| Production viticole | Centre de recherche viticole de Corse (CRVI) | Nathalie Uscidda | Directrice | n.uscidda@crvi-corse.fr | Entretien le 05/03/2020 |
| Productions agricoles | INRA de Corse | François Casabianca | Directeur | francois.casabianca@inra.fr | |
| Pêche / aquaculture | DIRMed | Chiarovano Serge | Délégué au DIRM | Serge.Chiarovano@developpement-durable.gouv.fr | Données et contacts envoyés par mail |
| Pêche / aquaculture | STARESO | Pierre Lejeune | Directeur | pierre.lejeune@stareso.com | |
| Pêche / aquaculture | STARESO | Michel Marengo | Docteur en biologie marine | michel.marengo@stareso.com | Entretien le 03/03/2020 |

| Thème | Structure | Nom | Fonction | Mail | Résultats |
|------------------------------------|----------------------|----------------------------|---|---|--|
| Pêche / aquaculture | Stella Mare | | | stellamare@univ-corse.fr | |
| Risques naturels | BRGM | Anthony Rey | Directeur | A.Rey@brgm.fr | Lien vers ressources envoyées par mail |
| Risques naturels | DREAL | Raphaël Ribeyre | | raphael.ribeyre@developpement-durable.gouv.fr | Entretien |
| Risques naturels | DREAL | Maelys Renaut | Cheffe de la division eau et mer | maelys.renaud@developpement-durable.gouv.fr | Données envoyées par mail |
| Santé | ARS | Josselin Vincent | Responsable du pôle veille et sécurité sanitaire et environnemental | josselin.VINCENT@ars.sante.fr | Entretien le 24/09/2019 |
| Santé | Qualitair | Jean-Luc Savelli | Directeur | jl.savelli@qualitaircorse.org | Entretien |
| Tourisme / bâtiment | DREAL | Chardonnet -Barry Isabelle | cheffe du SLADD | isabelle.chardonnet-barry@developpement-durable.gouv.fr | Entretien le 07/05/2020 |
| Aménagement / Planification | CAB | Romain PADRONA | Chargé de mission TEPCV | r.padrona@agglo-bastia.fr | |
| Aménagement / Planification | CAPA | Stéphanie Maurizi | Directrice de l'aménagement et Habitat | s.maurizi@ca-ajaccien.fr | Entretien le 15/10/2019 |
| Aménagement / Planification | Ville de Bastia | Elodie MINARD | Chargee de mission développement durable | eminard@bastia.corsica | Entretien le 16/10/2019 |
| Aménagement / Planification | Ville d'Ajaccio | Laurent FALFERI | chargé de mission | l.falferi@ville-ajaccio.fr | Entretien le 01/10/2019 |
| Aménagement / Planification | PETR Pays de Balagne | Florence Pinasco | directrice | paysdebalagne@orange.fr | Entretien le 25/09/2019 |
| Aménagement / Planification | Fiumorbu et Oriente | Laure PRIEUR | Energie, Déchet, GAL | | Entretien le 01/10/2019 |
| Aménagement / Planification | Com com Centre Corse | M Geronimi | | cdccc@wanadoo.fr | Entretien le 11/10/2019 |
| Aménagement / Planification | AUE | Marie-Hélène Casalonga | Juriste environnement | mariehelene.casalonga@ct-corse.fr | Entretien le 01/10/2019 |
| Mobilité | AAUC | Sophie Finidori | | | Entretien le 07/04/2020 |
| Tourisme | TEC Conseils | Ghislain Dubois | Directeur | gdubois@ramboll.com | |
| Activités | CCI2A | | | torre@ccihc.fr | |
| Activités | CCI2B | | | cpiazza@sudcorse.cci.fr | |
| Energie | EDF | Géraud Boudou | Chef de groupe Temps Différé DSEI Centre de Corse | geraud.boudou@edf.fr | Entretien le 25/09/2019 |
| Energie | OEHC | Audrey Honorez | Ingénieur environnement | a.honorez@oehc.fr | Entretien le 02/10/2019 |
| Energie | Ademe | Christophe Legrand | Ingénieur énergie | christophe.legrand@ademe.fr | Entretien le 08/10/2019 |

Annexe 2 – Méthodologie pour les données et les traitements des indicateurs

Les données d'entrées et les traitements sont explicitées selon les rubriques du sommaire.

1. Le changement climatique en Corse : observations et projections

1/ Température moyenne annuelle en Corse : écart à la référence 1976-2005, observations et simulations climatiques pour 3 scénarios d'évolution

Température moyenne annuelle en Corse : écart à la référence 1976-2005, observations et simulations climatiques pour 3 scénarios d'évolution

Données utilisées

Source : MétéoFrance, Climat HD, www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climathd

Onglet « Climat futur » Corse / Températures / Année

Traitement des données

Pas de traitement, utilisation du graphe fourni par MétéoFrance.

2/ Evolution du nombre de jours anormalement chauds au printemps et en été (modèle 1950-2005 et 2006-2100 moyenne régionale sur une période glissante de 11 ans) pour le scénario climatique RCP 4,5

Données utilisées

Source : MétéoFrance, www.drias-climat.fr

Onglet « Données et produits » / Simulations climatiques atmosphériques / Scénarios RCP / Métropole / Indices / Simulations CNRM-2014, Indices saisonniers « CNRM2014 » (série temporelle)

- Jours anormalement chauds au printemps 1950-2005 : scénario « Référence », référence temporelle – sous-période : « Printemps », référence géographique : région administrative « Corse », paramètre météorologique : « Nombre de jours anormalement chauds »
- Jours anormalement chauds au printemps 2006-2100 : scénario « RCP4.5 », référence temporelle – sous-période : « Printemps », référence géographique : région administrative « Corse », paramètre météorologique : « Nombre de jours anormalement chauds »
- Jours anormalement chauds en été 1950-2005 : scénario « Référence », référence temporelle – sous-période : « Eté », référence géographique : région administrative « Corse », paramètre météorologique : « Nombre de jours anormalement chauds »
- Jours anormalement chauds en été 2006-2100 : scénario « RCP4.5 », référence temporelle – sous-période : « Eté », référence géographique : région administrative « Corse », paramètre météorologique : « Nombre de jours anormalement chauds »

Traitement des données

- Pour chaque série de données (4 pour les jours anormalement chauds : tableau croisé dynamique pour avoir les jours par année et par points, calcul d'une moyenne annuelle sur l'ensemble des

points de la région, calcul d'une moyenne glissante sur 11 ans (pour chaque année, moyenne de l'année avec les 5 années précédentes et les 5 années suivantes)

- Combinaison des données des modèles 1950-2005 et 2006-2100 pour les années à la jonction (2001 à 2010)
- Somme des jours des séries printemps et été pour les jours anormalement chauds
- Représentation des 4 séries de moyennes glissantes

3/ Vagues de chaleur 1947-2100

Données utilisées

Source : MétéoFrance, Climat HD, www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climathd

Onglet « Climat passé » Corse / Phénomènes / Vagues de chaleur

Traitement des données

Pas de traitement, utilisation du graphe fourni par MétéoFrance.

4/ Pourcentage annuel de sol touché par la sécheresse 1959-2017

Données utilisées

Source : MétéoFrance, Climat HD, www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climathd

Onglet « Climat passé » Corse / Impacts / Sécheresse

Traitement des données

Pas de traitement, utilisation du graphe fourni par MétéoFrance.

5/ Anomalies du nombre de jours de fortes précipitations (modèle Aladin, scénario climatique RCP 4,5)

Données utilisées

Source : MétéoFrance, www.drias-climat.fr

Onglet « découverte » / Parcours expert : Exploration / Thème de la modélisation : Atmosphérique / Famille de scénarios : Scénarios RCP (GIEC AR5, 2014) / Domaine géographique : Métropole / Mode d'exploration : Multi-expériences, 1 indice, 1 scénario / Indices : Anomalie de précipitations, Anomalie du nombre de jours de fortes précipitations, Choix du pas de temps : Année complète / Horizon temporel : horizon proche, moyen et lointain (3 cartes différentes) / Scénarios d'émissions : Scénario avec une politique visant à stabiliser les concentrations en CO2 (RCP 4,5) / Expériences, modèles : CNRM2014.

- Pour chaque carte : sélection de la carte et choix de la "Zone géographique" : Région administrative Corse
- Export format png 300 dpi.

Traitement des données

Pas de traitement, utilisation de la carte de MétéoFrance.

2. Effets environnementaux et sanitaires

2.1. Effets sur la biodiversité

6/ Anomalie d'abondance zooplanctonique entre 2004 et 2016 en relation avec les anomalies de température de la colonne d'eau

Données utilisées

Rapport UICN : D. Laffoley, J. Baxter, C. Pergent-Martini, G. Pergent, M.M. Otero & F. Simard, 2018. Changement climatique et milieu marin en Corse, Report Card 2018. IUCN, Gland, Suisse.

B4 – Plancton. S. Gobert, M. Garrido & P. Lejeune

https://portailweb.universita.corsica/stockage_public/portail/baaaatr6/files/B4-Plancton.pdf

Aller à page 5, figure 1.

Traitement des données

Pas de traitement, utilisation du graphe

7/ Evolution des limites altitudinales de deux espèces aquatiques endémiques corses et corso-sardes entre 1963 et 2015

Données utilisées

Rapport UICN : D. Laffoley, J. Baxter, C. Pergent-Martini, G. Pergent, M.M. Otero & F. Simard, 2018. Changement climatique et milieu marin en Corse, Report Card 2018. IUCN, Gland, Suisse.

A1 – Températures et précipitations. A. Orsini, C. Mori, P. Rébillout

https://portailweb.universita.corsica/stockage_public/portail/baaaatr6/files/A1-Tempe%CC%81rature%20et%20pre%CC%81cipitations.pdf

Aller à page 3, figure 4.

Traitement des données

Pas de traitement, utilisation du graphe

2.2. Effets sur les risques naturels

8/ Evolution du nombre d'évènements reconnus catastrophes naturelles 1982-2019

Données utilisées

Base de données GASPAR : <https://www.georisques.gouv.fr/donnees/bases-de-donnees/base-gaspar>

Téléchargement des données / Sélection des communes corses (colonne cod-commune commençant par 2A ou 2B)

Traitement des données

- Filtre par année pour avoir le nombre d'évènements par année sélectionnée, en regroupant les évènements similaires par date et en les différenciant par type => création d'un tableau de remplissage manuel.

- Pour chaque année : nombre d'évènements total dont : nombre de tempêtes, nombre d'inondations et de coulées de boue, nombre d'inondations avec mouvement de terrain, nombre d'inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues, nombre de chocs mécaniques liés à l'action des vagues, nombre de mouvements de terrain, nombre de mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols.
- Calcul d'une moyenne glissante sur 11 ans (pour chaque année, moyenne de l'année avec les 5 années précédentes et les 5 années suivantes)
- Représentation sous forme de graphique combiné : histogramme empilé pour le nombre d'évènement par année par type et courbe pour la moyenne glissante

9/ Evolution de la part du territoire de la région Corse touchée par des conditions propices aux départs de feux de forêts

Données utilisées

Source : MétéoFrance, www.drias-climat.fr

Onglet « Données et produits » / Simulations agro-climatiques / Scénarios SRES / Métropole / Indices / Simulations IFM-2009, Indices annuels FEUX DE FORET (série temporelle), scénario « Référence », référence temporelle 1959 - 2007, référence géographique : région administrative « Corse », paramètres météorologiques : « Nombre de jours avec IFM>20 »

<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/impacts-du-changement-climatique-sante-et-societe#e1>

Traitement des données

Indicateur développé pour l'ONERC, application de la méthodologie développée par MétéoFrance.

- Tableau croisé dynamique pour avoir le nombre de jours par année et par points
- Calcul du nombre de points pour lesquels la valeur du nombre de jours est supérieure à 30 (soit plus d'un mois d'IFM > 20) = nombre de points du territoire « sensibles » par an
- Calcul d'un pourcentage annuel de surface du territoire touché par des conditions météorologiques propices aux départs de feux de forêts = nombre de points « sensibles » / nombre de points total du territoire
- Calcul d'une moyenne glissante de ce pourcentage sur 11 ans (pour chaque année, moyenne de l'année avec les 5 années précédentes et les 5 années suivantes)
- Représentation du pourcentage annuel sous forme d'un histogramme et de la moyenne glissante sous forme d'une courbe.

10/ Evapotranspiration potentielle et occurrence de nombre jours de crues et d'étiages

Données utilisées

EXPLORE 2070 version PNACC1 :

<http://cartelie.application.developpement-durable.gouv.fr/cartelie/voir.do?carte=Explore2070&service=DGALN>

Pour l'ensemble des stations de suivi hydrologiques les informations sur des séries passées (période de référence du 1er août 1961 au 31 juillet 1991) servent à simuler ce qui pourrait advenir en 2070 (chronique disponible du 1er août 2047 au 31 juillet 2065), ce à partir de deux scénarios hydrologiques

(GR4J et ISBA-MODCOU) auxquels ont été appliqués 7 scenarios d'émissions de la température⁷⁴, issus du 4ème rapport du GIEC. Le PNACC2 envisage la mise à jour des indicateurs d'EXPLORE 2070, sur la base des nouveaux scenarios du 5^e rapport du GIEC qui ont servi à la COP 21.

Avec Explore 2070, chaque station de la banque HYDRO dispose d'une fiche d'indicateurs d'une page. Ces indicateurs relatent les différences entre les données observées du passé et les données attendues dans le futur pour :

- le climat (pluviométrie, températures, l'ETP) ;
- les débits moyens et ceux des 5 années les plus sèches ;
- les indicateurs d'étiages (VCN) et de crues (débits journaliers max), les débits classés ;
- les occurrences observées en termes de jours d'étiage et de jours de crues.

Chaque indicateur fournit des valeurs médianes qui reposent sur le scenario A1B et des valeurs minima et maxima qui reposent sur les autres scenarios. Ainsi, deux indicateurs révèlent la complexité des phénomènes : les valeurs futures de l'ETP et la différence de l'occurrence des régimes crues et étiages des cours d'eau.

Pour le PNACC2, il est envisagé une mise à jour d'EXPLORE 2070. Le choix des 10 stations hydrologiques et des indicateurs pertinents pour la remise à jour des fiches EXPLORE 2070 a été établi avec le SBEP/DREAL 2020.

⁷⁴ Famille A1 des scenario A1 du 4^e rapport du Giec postule une croissance économique très rapide et répartie de façon homogène sur la planète. Les variantes viennent de l'utilisation plus ou moins intense des combustibles fossiles. Par exemple, la variante A1B suppose une utilisation des différentes sources énergétiques sans en privilégier une en particulier (scénario médian). À l'inverse, le scénario A1FI est le plus pessimiste, puisqu'il suppose que ce sont surtout des sources d'énergie fossile qui sont utilisées. Les profils RCP 6.0 et RCP 4.5 (pessimistes) utilisés dans le 5^e rapport du GIEC correspondent sensiblement et respectivement aux scénarios A1B et B1

| N° Station EXPLORE | Cours d'eau- carac. géographie, réponses hydrologiques.. | Finalité éventuelle de l'indicateur sur cette station | Pourquoi le suivi effets du CC |
|--------------------|---|---|---|
| 12 | Corse Sud. Barad, façade Est, Les crues sont particulièrement marquées sur ce BV. Station pertinente pour démontrer les fortes variabilités intramensuelles. | inondations | |
| 1495 | Haute Corse. Golo, réseau dendrétique, plus grand BV de la Corse, station éminente pour la vigilance "crues" | inondations | vigilance crue et comité sécheresse |
| 1496 | Haute Corse, Belinco. Petit fleuve côtier, alimente l'étang de Biguglia. Station peu représentative des phénomènes. Inondations, plutôt étage. Longue chronique | étage | enjeux urbains/tourisme/activités agricoles |
| 1502 | Haute Corse. Fango. Caractéristique cours d'eau côtier N° de la Corse. Etages très sévères et crues très importantes, notamment orages estivaux | étages et inondations, | enjeu tourisme estival |
| 1503 | Sagone. Fonctionnement erratique | à confirmer selon tailles chroniques de mesures | |
| 1504 | Corse Sud. Prunelli BV important ouest. Concernée par les inondations marquées décembre 2019. Forme un complexe avec la Gravone avec laquelle elle conflue à 3 km de l'embouchure. Forts enjeux à l'aval (agglo d'Ajaccio) | inondations | enjeux urbains/activités agglo |
| 1506 | Corse Sud. Taravo= Fleuve côtier ouest. Wikipedia: <i>Fluctuations saisonnières typiques d'un régime pluvial méridional. Les hautes eaux se déroulent en hiver et au printemps, de décembre à mai inclus, chute rapide du débit jusqu'à la période de basses eaux d'été qui va de fin juin à début octobre. Très fortes fluctuations</i> | inondations-étages | |
| 1509 | Haute Corse. Côte est. Tarignano, 2e plus grand BV de la Corse, embouchure Aléria. Station représentative sécheresse étages. Fonctionnement plus lent, car grande plaine d'expansion qui tamponne les fortes élévations du niveau de l'eau amont en périodes de crues. Fonctionnement hydrologique stable. Station de référence comité sécheresse ET comité crue. | inondations-étages | Comité sécheresse agriculture/tourisme |
| 1514 | Haute-Corse, Fiume alto, côté nord-est représentatif comme Le Belinco (1496). | inondations- étage | |
| 1516 | Corse sud. Solenzara. Petit fleuve côté est Corse. Proche Porto Vecchio, station représentative | | |

Traitement des données

Récupérer sur chaque fiche pour ces stations de référence les indicateurs taux d'élévation de l'ETP et nombre de jours d'occurrence étage et crue <http://cartelie.application.developpement-durable.gouv.fr/cartelie/voir.do?carte=Explore2070&service=DGALN>

- Indicateur ETP :** Telle qu'elle a été définie originellement, l'ETP correspond à la quantité d'eau maximale que peut restituer dans l'atmosphère un couvert végétal en pleine activité physiologique et en conditions non limitatives d'approvisionnement hydrique (Thornthwaite, 1948). L'ETP donne une estimation intéressante de la demande en eau qu'exerce le climat ("demande climatique"). L'ETP est une mesure de la demande en eau des sols et/ou de la végétation. Ses valeurs mensuelles ne varient pratiquement pas d'une année sur l'autre. Par contre, il y a des variations qui peuvent être importantes d'un jour à l'autre, en fonction de la climatologie et aussi du degré de maturité de la végétation. Les facteurs qui jouent le plus sur ces variations sont les températures et le vent. Les indicateurs utilisant l'ETP sont plus solides que ceux portant sur la seule pluviométrie.
- A partir des fiches, saisir les données mensuelles dans le tableau comme suit et les mettre en graphe**

| Différence ETP | Jan | Fév | Mars | Avril | Mai | Juin | Juil | Aout | Sept | Oct | Nov | Déc | Annuel |
|---------------------------------------|-----|-----|------|-------|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|--------|
| Tvignano-OBS | | | | | | | | | | | | | |
| Tavignano_delta min (%) (7 scenarios) | -9 | -12 | 10 | 10 | 4 | 9 | 2 | 6 | 16 | 19 | 8 | -3 | 10 |
| Tavignano_delta med (%) | -2 | 0 | 15 | 19 | 21 | 12 | 8 | 9 | 26 | 31 | 13 | 3 | 14 |
| Tavignano_delta max (%) (7 scenarios) | 11 | 20 | 32 | 30 | 29 | 19 | 11 | 12 | 32 | 40 | 26 | 17 | 18 |

- **Indicateur occurrence crue et étiage** : Pour les informations relatives aux variations hydrologiques des cours d'eau, la comparaison des indicateurs hydrologiques s'avérant ardue pour un non spécialiste et au regard de l'intérêt démonstratif pour un public de non initiés, le choix a porté sur les différences d'occurrences (nombre de jours) entre des situations d'étiage et de crues avérées par le passé et des situations d'étiage et de crues suspectées dans l'avenir. :

| Différences de nombre de jours d'occurrences période passée/future | Crues | | | | Etiages | | | |
|--|-------|-----|-----|---------------|---------|-----|-----|---------------|
| | Min | Med | Max | Mois concerné | Min | Med | Max | Mois concerné |
| valeur Med= Scénario A1B, valeurs Min et Max, scenarios GIEC | | | | | | | | |

2.3 Effets sur la santé

11/Projection 2050 de l'évolution de la population vulnérable aux canicules et du nombre de jours de canicules par an

Données utilisées

Sources :

Pour les données de population : Insee, www.insee.fr

- Pour les populations 1968-2014 : utilisation de la base de données « Population selon le sexe et l'âge quinquennal de 1968 à 2015. Recensements harmonisés – Séries départementales et communales »
- Pour les populations, années 2013-2050 : pour une collecte plus rapide - il est proposé d'exploiter les tableaux excel <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2859843> qui donnent par départements les classes d'âge en 2013 et en 2050 et d'appliquer la valeur moyenne de 50% de femmes de + de 65 ans –Corse- . Le choix s'est porté sur les données du scenario central (l'Insee a établi 27 scenarios).
- Pour les données sur les vagues de chaleur, MétéoFrance, www.drias-climat.fr
- Onglet « Données et produits » / Simulations climatiques atmosphériques / Scénarios RCP / Métropole / Indices / Simulations CNRM-2014, Indices saisonniers « CNRM2014 » (série temporelle)
- Pour les jours de vagues de chaleur 1950-2005 : scénario « Référence », référence géographique : région administrative « Corse », paramètre météorologique : « Nombre de jours de vagues de chaleur »
- Pour les jours de vagues de chaleur 2006-2100 : scénario « RCP4.5 », référence géographique : région administrative « Corse », paramètre météorologique : « Nombre de jours de vagues de chaleur »

Traitements des données

- Jours de vagues de chaleur : tableau croisé dynamique pour avoir les jours par année et par points, calcul d'une moyenne annuelle sur l'ensemble des points de la région, calcul d'une moyenne

glissante sur 11 ans (pour chaque année, moyenne de l'année avec les 5 années précédentes et les 5 années suivantes)

- Pour les populations 1968-2014 : utilisation des données des onglets « DEP_19..», sommes des populations sur les 2 départements de la région Corse, somme des catégories correspondants à femmes de 65 et + (7 catégories) et hommes de 75 et + (5 catégories)
- Pour les populations 2013-2050 : obtention par année de la population de femmes de plus de 65 ans et d'hommes de plus de 75 ans à partir de la taille totale de population et du pourcentage de femmes classe 65-70 ans , somme des deux populations.
- Pop tot (femmes et hommes) de + 75 ans +(50% *pop classe tot (+65-70 ans ans)) - les % de femmes sont modélisées en Corse (49.8 à 50%)

3.Effets sur les activités humaines

3.1 Energie

12/ Production électrique régionale des filières énergies renouvelables en GWh en 2019

Données utilisées

Observ'er : le baromètre 2019 des énergies renouvelables électriques en France

http://www.energies-renouvelables.org/observ-er/html/energie_renouvelable_france/ObservER-Barometre-EnR-Electrique-France-2019.pdf

Aller à la page 138 : Corse

Traitement des données

Pas de traitement, utilisation du graphe

13/ Puissance de pointe maximale de consommation du réseau électrique en été entre 2009 et 2018

Données utilisées

ODDC

http://observatoire-v.ac-corse.fr/indicateurs/Samples/Visu_valeurs?list0=ENR&list1=ENR_C&list2=ECE&list3=EDF_PPET&id_selection=EDF_PPET&tgr=g1&date_1=31%2F12%2F2009&date_2=06%2F08%2F2018

Traitement des données

- Reprise des chiffres de l'ODDC dans un tableau
- Calcul d'une moyenne glissante sur 3 ans (pour chaque année, moyenne de l'année avec l'année précédente et l'année suivante)
- Représentation sous forme de graphique combiné : histogramme pour la puissance par année et courbe pour la moyenne glissante

3.2 Production agricole

14/ Evolution du pourcentage d'arbres fortement défoliés (pourcentage d'arbres présentant plus de 50% de déficit foliaire) entre 1989 et 2019

Données utilisées

RSSDF Corse, placettes du réseau systématique et Renecofor en Corse

Données envoyées par Jean-Baptiste Daubree, DRAAF PACA, le 19/03/2020

Traitement des données

Pas de traitement, utilisation du graphe

15/ Evolution du nombre de dégâts liés à une sécheresse entre 1998 et 2019

Données utilisées

Signalement des correspondants observateurs

Données envoyées par Jean-Baptiste Daubree, DRAAF PACA, le 19/03/2020

Traitement des données

Pas de traitement, utilisation du graphe

16/ Evolution du rendement des productions agricoles entre 1988 et 2017

Evolution du rendement en fourrage entre 2013 et 2017

Données utilisées

- DRAAF de Corse, Chiffres clés de l'agriculture corse, édition 2018 : page 18, en prenant la production en matière sèche (100 kg) et la surface (ha) pour le total des cultures fourragères en Corse
http://draaf.corse.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Chiffres-cles_2018_cle8eadef.pdf

Traitement des données

- Reprise des chiffres dans un tableau
- Calcul du rendement (100 kg /ha)
- Représentation sous forme de courbe
- Ajout d'une courbe de tendance linéaire

Evolution du rendement en fruits frais entre 1988 et 2017

Données utilisées

- Pour les données entre 1988 et 2010 : DRAAF de Corse, Panorama de l'agriculture Corse 1970 – 2015 (page 32 pour les clémentines et les kiwis, page 35 pour les fruits d'été, page 42 pour les melons) en prenant la surface en ha et la production en tonnes.
http://draaf.corse.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Panorama_agriculture_corse_1970_2015_cle4d79f9.pdf

- Pour les données entre 2013 et 2017 : DRAAF de Corse, Chiffres clés de l'agriculture corse, édition 2018 (page 9 pour les clémentines, page 10 pour les kiwis, page 12 pour les melons, page 13 pour les fruits d'été) en prenant la surface en ha et la production en tonnes.
http://draaf.corse.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Chiffres-cles_2018_cle8eadef.pdf

Traitement des données

- Reprise des chiffres dans un tableau
- Calcul du rendement (t /ha)
- Représentation sous forme de courbes

Evolution du rendement en fruits secs et olives entre 1988 et 2017

Données utilisées

- Pour les données entre 1988 et 2010 : DRAAF de Corse, Panorama de l'agriculture Corse 1970 – 2015 (page 37 pour les olives, page 39 pour les châtaignes et les amandes) en prenant la surface en ha et la production en tonnes.
http://draaf.corse.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Panorama_agriculture_corse_1970_2015_cle4d79f9.pdf
- Pour les données entre 2013 et 2017 : DRAAF de Corse, Chiffres clés de l'agriculture corse, édition 2018 (page 11 pour les châtaignes, page 14 pour les amandes, page 15 pour les olives)
http://draaf.corse.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Chiffres-cles_2018_cle8eadef.pdf

Traitement des données

- Reprise des chiffres dans un tableau
- Calcul du rendement (t /ha)
- Représentation sous forme de courbes

Evolution du rendement en miel entre 1988 et 2017

Données utilisées

- Pour les données entre 1988 et 2010 : DRAAF de Corse, Panorama de l'agriculture Corse 1970 – 2015 (page 54) en prenant le nombre de ruches et la production de miel en tonnes.
http://draaf.corse.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Panorama_agriculture_corse_1970_2015_cle4d79f9.pdf
- Pour les données entre 2013 et 2017 : DRAAF de Corse, Chiffres clés de l'agriculture corse, édition 2018 : page 19, en prenant le nombre de ruches et la production de miel en tonnes.
http://draaf.corse.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Chiffres-cles_2018_cle8eadef.pdf

Traitement des données

- Reprise des chiffres dans un tableau
- Calcul du rendement (t /ruche)
- Représentation sous forme de courbe
- Ajout d'une courbe de tendance linéaire

3.3 Effets sur l'aménagement urbain et bâti

17/ Estimation des surfaces végétalisées et du puits de carbone des EPCI

Données

- Tableaux régionaux statistiques par communes selon les niveaux 1 à 5 de la nomenclature CLC (5 à 44 postes) ==> Pour les exploiter dans ALDO choisir la nomenclature 5 poste
- Choix des EPCI pour filtrer les données CLC

Traitement des données

Pour l'année initiale (1990 à 2012), puis pour l'année finale (2018)

(télécharger ALDO et lu la notice (<https://www.territoires-climat.ademe.fr/ressource/211-76>)

- EXCEL= Préparer les tableaux de données par communauté d'agglo et faire les sommes par postes CLC correspondant aux postes initiaux d'ALDO
- EXCEL= calculer par poste le taux moyen de changement pour chacun des EPCI
- ALDO Saisir les valeurs par CA pour 2018 dans l'onglet stocks_C, cellules à fond rouge H27 à I41

Attention cet indicateur fournit une évaluation qui donne des ordres de grandeur. La difficulté est que les nomenclatures des postes d'occupation des sols de CLC (approche européenne) et d'ALDO (approche nationale) ne correspondent pas entre elles. La table de correspondance utilisée pour le calcul est la suivante :

| ALDO | code_clc_niveau_2 |
|--|------------------------------------|
| Forêt | 31+32 |
| Prairies permanentes | 23 |
| Cultures | Annuelles et prairies temporaire s |
| | 21 |
| Sols artificiels | Pérennes (vergers, vignes) |
| | 22 |
| Autres sols (zones) | Espaces végétalisés |
| | 14 |
| Produits bois (dont | Imperméabilisés |
| | 11+12+13 |
| <i>Haies associées aux espaces agricoles</i> | |
| 24 | |

Annexe 3 - Sigles employés

ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
AERMC : Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse
AFB: Agence Française de la Biodiversité
ANR : Agence nationale de la recherche
ARS : Agence Régionale de Santé
AZI : Atlas des zones inondables
BPE : Base Permanente des Équipements
BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BTP : Bâtiments et Travaux Publics
CADA : Commission d'Accès aux Documents Administratifs
CCI : Chambres de Commerce et de l'Industrie
CEREMA : Centre d'Études et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement
CESER : Conseil Économique, Social et Environnemental Régional
CGDD : Commissariat Général au Développement Durable
CPER : Contrat de Plan État - Région
CREIDD : Centre de REcherche Interdisciplinaire sur le Développement Durable
CRESS : Chambre Régionale de l'Économie Sociale et Solidaire
CRMA : Chambre Régionale de Métiers et de l'Artisanat
DDCSPP: Direction Départementale de la Cohésion Sociale et de la Protection des Populations
DDT : Direction Départementale des Territoires
DIRECCTE : Directions Régionales des Entreprises, de la Concurrence, de la Consommation, du Travail et de l'Emploi
DPO : Délégation à la Protection des dOnnées
DRAAF : Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt
DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DSF : Documents stratégiques de façades maritimes
ENR : Énergies Renouvelables
EPCI : Etablissement Public de Coopération Intercommunale
FEDER : Fonds Européen de DÉveloppement Régional
GEREP : Gestion Électronique du Registre des Émissions Polluantes
GIDIC : Gestion des installations classées
GIP : Groupements d'Intérêt Public
ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
INSEE : Institut National de la Statistique et des Études Économiques
IREP : Registre français des Émissions Polluantes
OEC : Office de l'Environnement de Corse
PER : Profil Environnemental Régional (établi par les DREAL, en concertation avec les conseils régionaux)
PADDUC : Plan d'aménagement et de développement durable de la Corse
PCAET : Plan Climat Air Energie Territorial
PNACC: Plan National d'Adaptation au Changement Climatique
PPR : Plan de Prévention des Risques
PRAEC : Plan Régional d'Action en faveur de l'Économie Circulaire
PRPGD : Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets
RETEX : RETour d'EXpériences
RSE : Responsabilité Sociétale des Entreprises
S3IC : Base nationale des installations classées
SCOT : Schéma de COhérence Territoriale
SDES : Service de la Donnée et des Études Statistiques

SGAR : Secrétariat Général pour les Affaires Régionales

SI : Système d'Information

SIG : Système d'Information Géographique

SIRENE : Système Informatique pour le Répertoire des ENtreprises et des Établissements

SNBC: Stratégie Nationale Bas Carbone

SRADDET : Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires

STEP : Station de transfert d'énergie par pompage

TECV : Transition Énergétique et Croissance Verte

TIC : Technologies de l'Information et de la Communication

ZAE : Zone d'Activités Économiques

ZAC : Zone d'Aménagement Concertée



Cerema Normandie Centre

10 chemin de la poudrière – CS 90245 – 76121 Le Grand Quevilly Cedex

www.cerema.fr

Mars 2021