

Analyse de la vulnérabilité du territoire face aux effets du changement climatique

Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) de la
Communauté de Communes du Bassin de Pompey

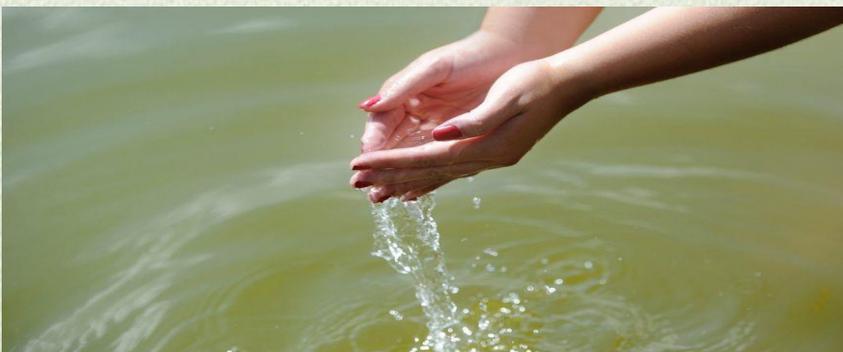


Table des matières

INTRODUCTION GENERALE	3
NOTIONS CLES DE L'ANALYSE	4
LE CADRE REGLEMENTAIRE	6
METHODOLOGIE D'ANALYSE	7
I. LES TENDANCES CLIMATIQUES GENERALES.....	9
1. EVOLUTION DE LA TEMPERATURE : OBSERVATIONS ET PROJECTIONS	9
1.1. <i>Observations en France Métropolitaine</i>	9
1.1. <i>Observations en Lorraine</i>	10
1.2. <i>Projections de la température</i>	12
2. EVOLUTION DES PRECIPITATIONS : OBSERVATIONS ET PROJECTIONS.....	15
2.1. <i>Observations en France Métropolitaine</i>	15
2.2. <i>Observations en Lorraine</i>	16
2.3. <i>Projections des précipitations futures</i>	17
3. AUTRES INDICATEURS REVELATEURS DE L'EVOLUTION DU CLIMAT, LA RECOLTE DE MIRABELLE AVANCEE	19
4. DE MOINS EN MOINS DE NEIGE, L'EXEMPLE DES VOSGES	20
SYNTHESE DE L'EVOLUTION DU CLIMAT	21
5. ETAT DES CATASTROPHES NATURELLES ANTERIEURES SUR LE BASSIN DE POMPEY	22
5.1. <i>Les inondations et coulées de boues, premier risque naturel du territoire</i>	24
5.2. <i>Les risques de mouvements de terrain</i>	28
5.3. <i>Les risques de retrait/gonflement d'argile</i>	31
5.4. <i>Exposition du territoire aux vents violents : exemple de La tempête LOTHAR 1999</i>	32
SYNTHESE DES CATASTROPHES NATURELLES	33
II. LES MILIEUX NATURELS FACE AUX EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	34
1. LA RESSOURCE EAU	35
2. LA FRAGILISATION DE L'ECOSYSTEME.....	38
3. IMPACT SUR LES SOLS.....	40
4. IMPACT SUR LA FORET/SYLVICULTURE	42
5. LES GRANDES ORIENTATIONS POUR L'ADAPTATION DU TERRITOIRE	43
SYNTHESE : VULNERABILITE DES MILIEUX NATURELS	44
III. LA VULNERABILITE DES ACTIVITES FACE AUX EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	45
1. L'INDUSTRIE MANUFACTURIERE	46
2. LES TRANSPORTS.....	47
3. L'AGRICULTURE	49
4. LE BATI ET LE TISSU URBAIN	50
5. L'ENERGIE	53
IV. LA VULNERABILITE DE LA POPULATION FACE AUX EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	58
1. CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION DU BASSIN DE POMPEY	60
2. IMPACTS SANITAIRES DIRECTS	61
3. IMPACTS SANITAIRES INDIRECTES	62
SYNTHESE DE LA VULNERABILITE DE LA POPULATION	64
BIBLIOGRAPHIE	66

Introduction générale

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) relève plusieurs signaux climatiques révélateurs de l'évolution du climat passé, à savoir l'élévation globale des températures à la surface de la terre pour les prochaines décennies. De même, il décrit une hausse très probable de la fréquence des événements extrêmes (vagues de chaleur et fortes précipitations), ainsi qu'une baisse des débits annuels moyens des cours d'eau et de la disponibilité en eau de certaines régions sèches.

En ce qui concerne les activités, les conséquences du changement climatique sont d'ores et déjà visibles. Par exemple, en période de sécheresse il est observé une baisse des rendements de l'activité économique notamment agricole et industrielle. Les impacts sur la santé humaine sont aussi visibles car on observe une multiplication des pics d'ozone entraînant une diminution des capacités respiratoires particulièrement des populations les plus vulnérables. Il est aussi observé une plus grande sensibilité de la population à la chaleur et une dégradation de qualité vie.

- **Pourquoi faut-il faire une étude de vulnérabilité dans le PCAET ?**

Faire une analyse de la vulnérabilité du territoire permet la prise en compte de la vulnérabilité du Bassin de Pompey dans le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) afin d'anticiper les changements qui pourraient survenir et impacter les secteurs d'activité, les milieux et les populations. Elle permet aussi de hiérarchiser les enjeux afin de définir et de construire une stratégie d'adaptation du territoire en identifiant les leviers d'action possibles. C'est aussi une opportunité d'informer et sensibiliser les acteurs du territoire à ces enjeux.

Il s'agit de faire l'analyse:

- du climat passé ;
- des évolutions possibles du climat futur ;
- les catastrophes naturelles passées du le territoire ;
- et des impacts sectoriels possibles : sur les milieux naturels, les activités et la population

Notions clés de l'analyse

L'étude de la vulnérabilité du territoire face aux effets du changement climatique comporte différentes notions qui permettent de définir son intérêt pour le territoire.

- **La vulnérabilité**

La vulnérabilité traduit ici la possibilité d'un ensemble de personnes, d'activités et de milieux naturels, ayant une valeur monétaire ou non, pouvant être exposés à un phénomène naturel ou technologiques. Elle renvoie aussi à l'ensemble des stratégies à adopter pour limiter les impacts négatifs du changement climatique et réduire les niveaux de risque.

- **L'aléa**

L'aléa est la probabilité qu'un événement naturel (épisodes caniculaires, sécheresses, inondations) ou anthropique (risques industriels, miniers,...) se produise.

- **L'adaptation**

Dans le contexte du changement climatique, l'adaptation désigne les stratégies, initiatives visant à réduire la vulnérabilité des systèmes naturels et humains contre les effets réels ou attendus des évolutions climatiques.

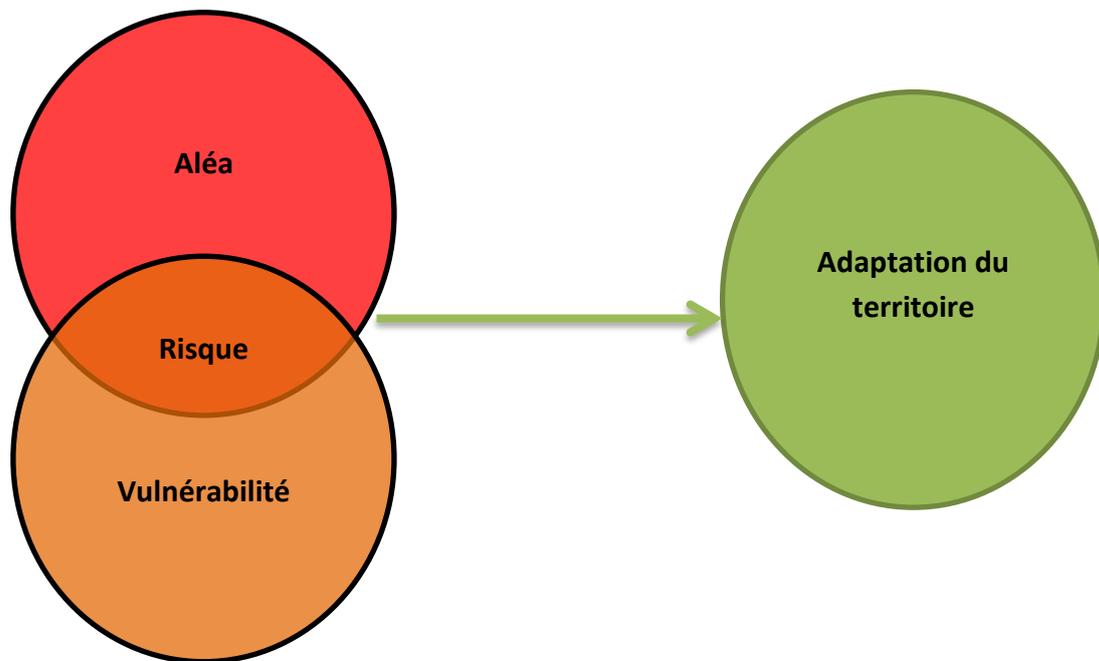
- **Résilience**

La résilience est la capacité des systèmes sociaux, économiques ou écologiques à faire face aux événements dangereux, aux perturbations, à y réagir et à se réorganiser de façon à conserver leurs fonctions essentielles, tout en maintenant leurs facultés d'adaptation, d'apprentissage et de transformation.

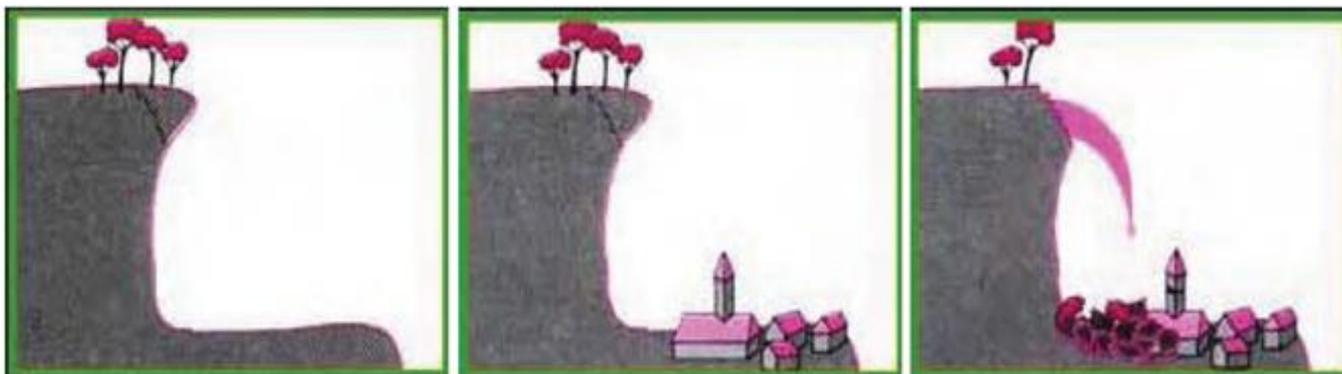
- **Le risque**

Le risque peut être défini comme la conséquence d'un événement d'une certaine ampleur ayant une certaine probabilité de se produire (aléa). Le passage de l'aléa au risque suppose la prise en compte de la vulnérabilité des enjeux soumis à cet aléa. En ce sens le risque se forme par combinaison de l'aléa et de la vulnérabilité.

Suivant cette formule, plus la vulnérabilité des enjeux est élevée, plus le risque augmente (de même pour l'aléa). Cependant si on ne peut pas agir sur l'aléa (par exemple, lorsqu'il s'agit des phénomènes naturels), il faut agir sur la vulnérabilité des enjeux afin de réduire le risque. On parle alors d'adaptation.



Source PCAET- Bassin de Pompey 2018



L'aléa

La vulnérabilité

Le risque majeur

Source : Dossier Départemental des Risques Majeurs 54

En ce sens, à la différence de l'atténuation qui vise la réduction des impacts du changement climatique, l'adaptation se concentre sur les conséquences climatiques et résulte de décisions stratégiques délibérées, fondées sur une perception claire des conditions naturelles qui vont changer et sur les mesures qu'il convient de prendre pour parvenir à une situation souhaitée.

Le cadre réglementaire

En cohérence avec ses engagements internationaux et européens en matière de lutte contre le changement climatique, la France a développé différents outils stratégiques d'adaptation, à savoir :

- **La Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique**

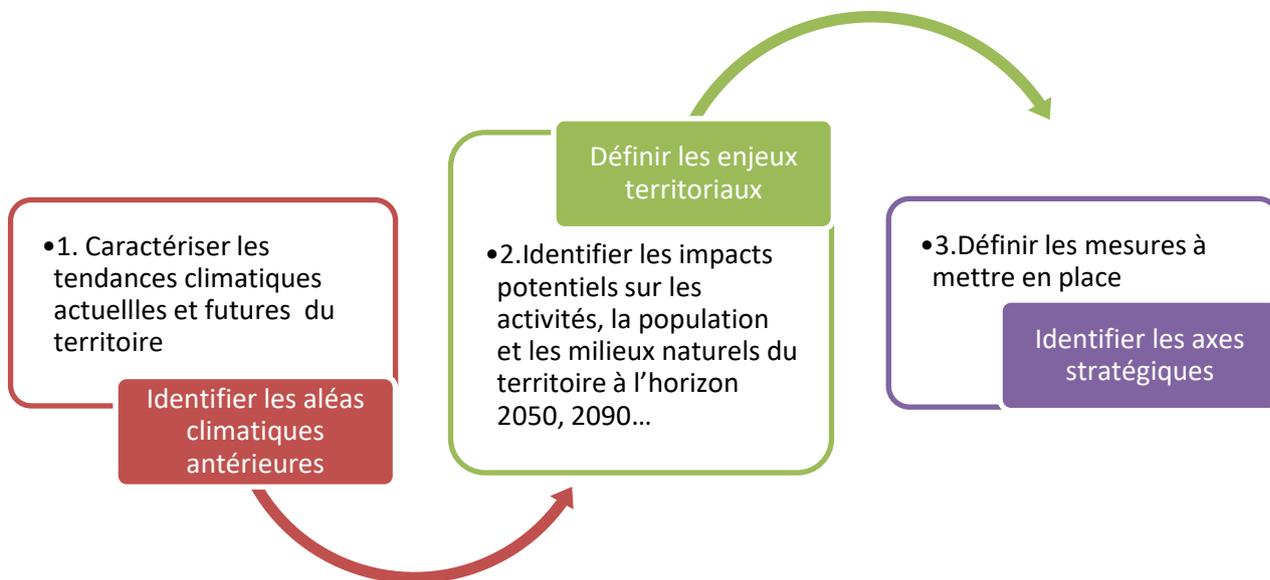
La Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique adoptée en 2006, exprime le point de vue de la France sur la manière d'aborder la question de l'adaptation au changement climatique. Cette stratégie a été élaborée dans le cadre d'une large concertation, menée par l'Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique (Onerc), impliquant les différents secteurs d'activités et la société civile sous la responsabilité du délégué interministériel au développement durable.

- **Le Programme National de lutte contre le changement climatique / PNACC (2000)**

La France s'est dotée en 2011 d'un premier Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC) pour une période de 5 ans. Il définit la politique climat qui repose sur deux axes complémentaires : l'atténuation, pour la réduction des émissions des GES et l'adaptation en référence aux conséquences du changement climatique. Le PNACC prend en compte l'ensemble des secteurs d'activité qui ont trait à la question climatique, à savoir santé, eau, biodiversité, risques naturels, agriculture, forêt, énergie et industrie, infrastructures et services de transport, urbanisme et cadre bâti, information, éducation et formation.

Méthodologie d'analyse

Dans le cadre du Plan Climat Air Energie Territorial du Bassin de Pompey, l'analyse de vulnérabilité consiste à :



Cette analyse permet d'appréhender la prise en compte du changement climatique dans les politiques du territoire et la façon dont il se manifeste et se manifesterà d'ici les prochaines années.

• Documents de base

Ce rapport est une compilation de données existantes qui ont été analysées afin de dégager les enjeux principaux du territoire. En effet, il n'existe pas d'étude locale sur les effets probables du changement climatique mais des données sont disponibles à d'autres échelles permettront de rendre compte de ces effets. Pour cela, ont été mobilisées les études des effets du changement climatique sur le territoire, à savoir :

- l'étude de la préfecture de la Lorraine de 2008
- la partie 2, « Etat des lieux » du Schéma Régional Climat Air Energie de la Lorraine (SRCAE) de 2012,
- l'Etat initial de l'environnement du Schéma de Cohérence Territoriale Sud 54 (SCOT) de 2013
- Plan local d'Urbanisme intercommunal du Bassin de Pompey qui est en cours d'élaboration.
- Des données scientifiques et techniques sur l'impact du changement climatique ont également été utilisées : de Météo France, d'institutions nationales telles que la Caisse des Dépôts, l'Institut de Veille Sanitaire de la France... Ces dernières permettent d'avoir une connaissance des impacts possibles du changement climatique sur les thématiques spécifiques qui doivent être traitées dans cette étude.

- **Point d'incertitude**

L'impact du changement climatique dépend fortement de l'évolution du climat lui-même. Les scénarios utilisés dans l'analyse sont élaborés par Météo France et fournissent des images des futurs possibles. Ces scénarios ne sont en aucun cas des prédictions mais des hypothèses qui doivent définir des trajectoires territoriales plus adaptées aux enjeux climatiques. Il est aussi difficile de déterminer précisément l'impact du changement climatique sur le territoire puisque ses évolutions se mêlent à celles des progrès technologiques, sociales, économiques et règlementaires, à une échelle bien plus vaste que le simple territoire intercommunal.

- **Manque de données sur la vulnérabilité du Bassin de Pompey face au changement climatique**

A ce jour, aucune étude de vulnérabilité face aux effets du changement climatique n'a été menée sur le territoire du Bassin de Pompey. Ce manque de données témoigne de la jeunesse de cette problématique et de la difficulté à la prendre en compte dans les politiques publiques actuelles.

Cette première étude de vulnérabilité du Bassin de Pompey face aux effets du changement climatique a est généraliste mais doit servir à donner un premier jet de la situation météorologique et climatique du territoire afin de projeter les impacts possibles des évolutions climatiques pour la définition d'actions concrètes.

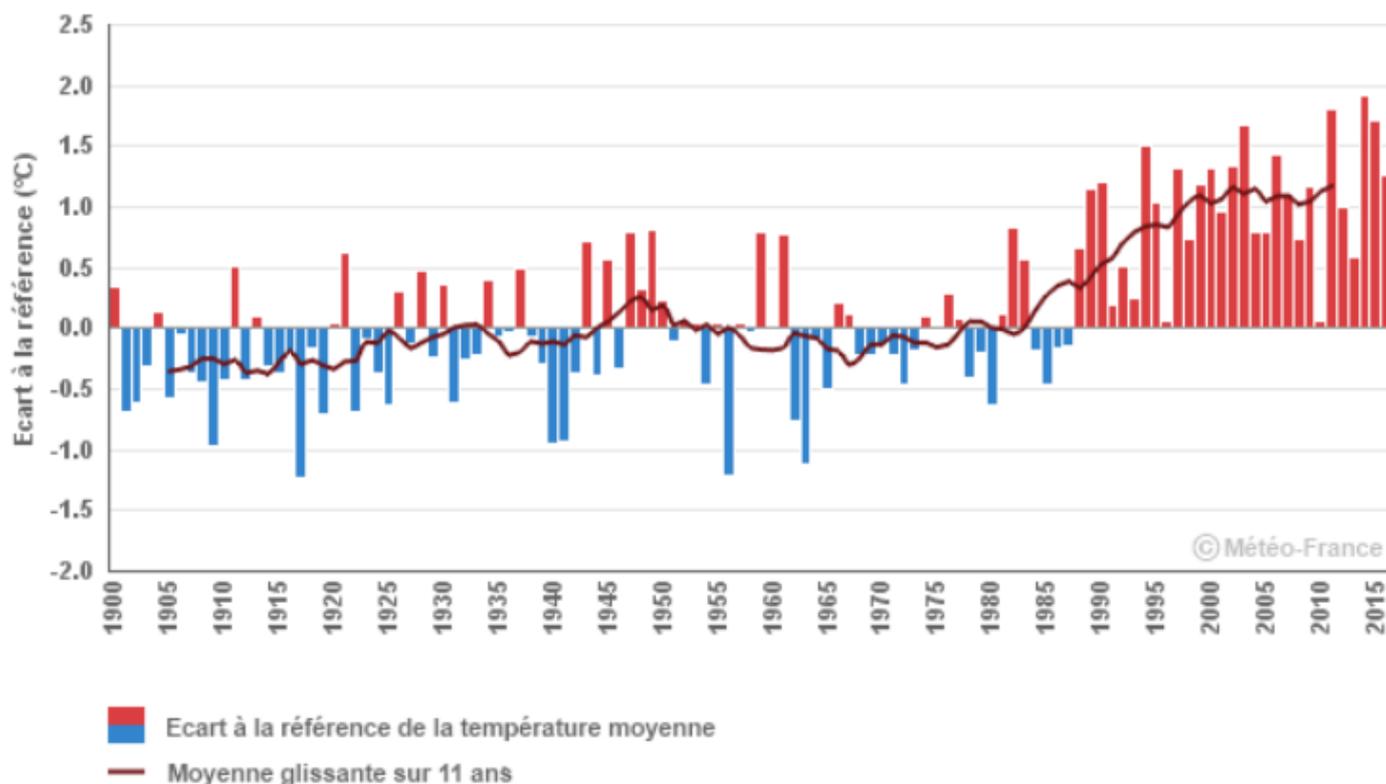
I. Les tendances climatiques générales

1. Evolution de la température : observations et projections

1.1. Observations en France Métropolitaine

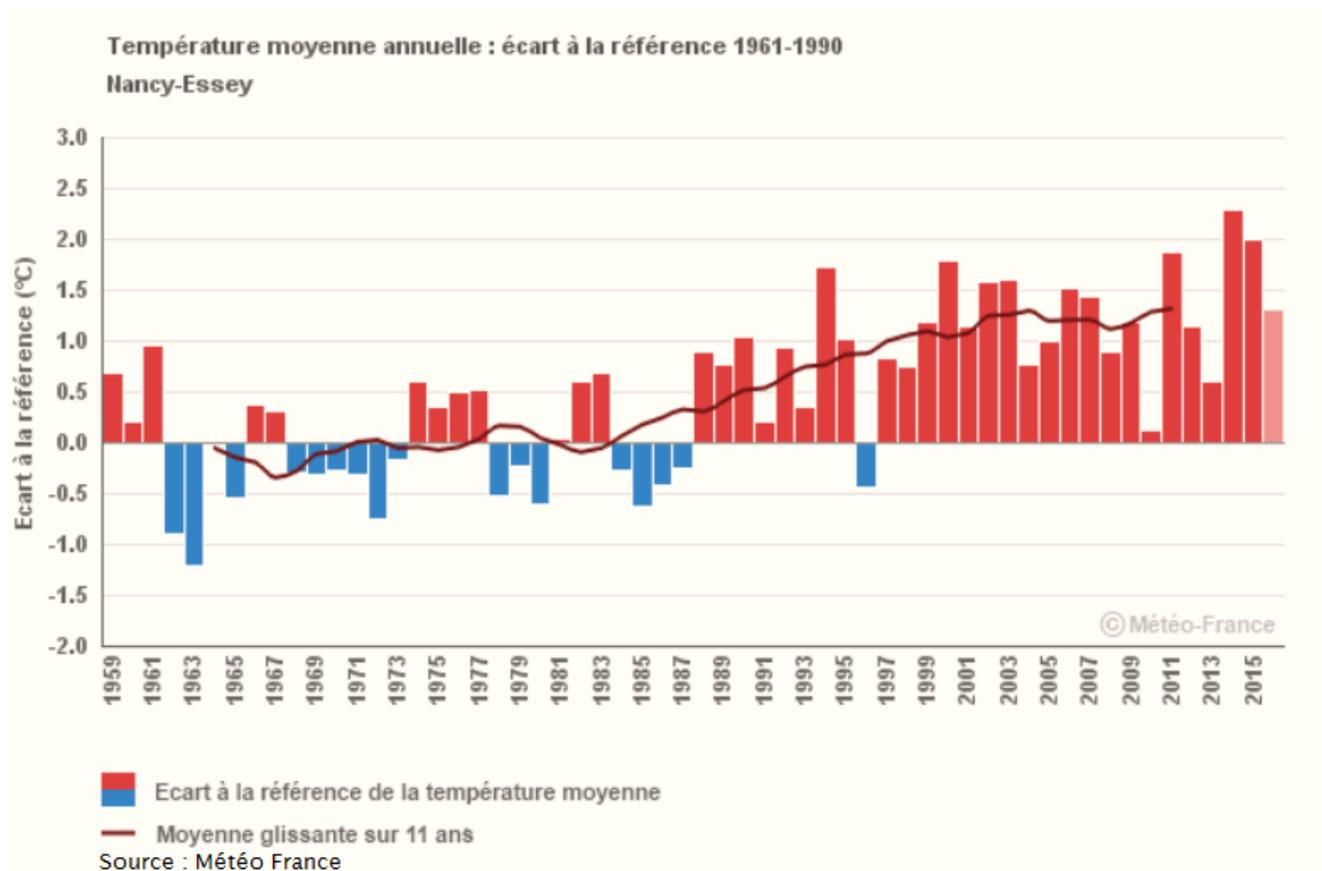
Il est aujourd'hui acté que l'augmentation de la température terrestre est en cours et qu'elle se poursuivra. Selon Météo France, l'évolution des températures moyennes annuelles en France métropolitaine montre un réchauffement depuis les années 1900. Ce réchauffement a connu un rythme variable, avec une augmentation particulièrement marquée depuis les années 1980. Sur la période 1959 à 2009, la tendance observée est d'environ $+0,3$ °C par décennie. Les quatre années les plus caniculaires du XXI^e siècle sont 2003, 2011, 2014 et 2015.

Température moyenne annuelle : écart à la référence 1961-1990
France métropolitaine



1.1. Observations en Lorraine

A l'échelle régionale, sur les cinquante dernières années, l'évolution des températures annuelles en Lorraine montre un net réchauffement. Par exemple, les relevés de la station Nancy-Essey montre que globalement la température moyenne annuelle est d'année en année supérieure à celle de la période de référence 1961-1990. Depuis 1988, toutes les années ont été plus chaudes que la normale 1961 – 1990, excepté 1991, 1996 et 2010. Les deux années les plus froides depuis 1959 datent du début des années 1960 (1962 et 1963)



- **Remarque**

Le graphique ci-dessus a été réalisé sur la base de données de la station Nancy-Essey et présente 3 séries d'informations :

Série 1 'histogramme en bleu et rouge' : présente l'écart à la référence (moyenne sur la période 1961-1990) de la moyenne annuelle des températures minimales/moyennes/maximales quotidiennes. Les valeurs inférieures à la valeur moyenne établie sur la période de référence sont représentées en bleu, les valeurs supérieures en rouge.

Série 2 'courbe en trait plein bistre' : moyenne glissante sur 11 ans du paramètre représenté sous forme d'histogramme. Par convention, la moyenne glissante qui est centrée sur l'année concernée, il n'y a pas de données pour les 5 premières années de la série, ni pour les 5 dernières.

Série 3 'histogramme en rouge clair' : présente l'écart à la référence (moyenne sur la période 1961-1990) de la moyenne annuelle des températures minimales/moyennes/maximales quotidiennes.

- **Des périodes de canicules plus fréquentes...**

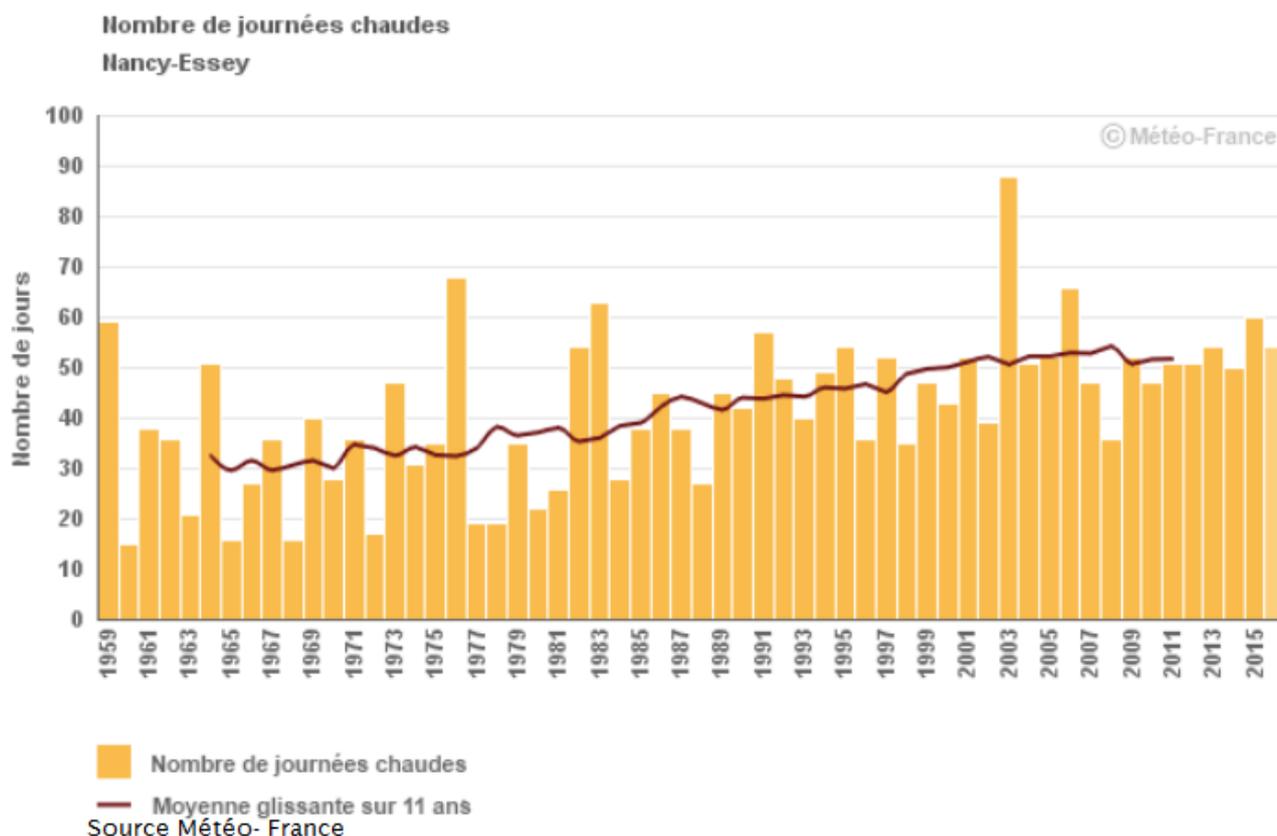
Sur le graphique ci-dessous, on constate que le nombre annuel de journées chaudes (températures maximales supérieures à 25°C) varie d'une année sur l'autre. Sur la période 1959-2009, on observe une augmentation du nombre de journées chaudes. Cette évolution est de l'ordre de 4 à 5 jours par décennie. 2003 reste une année record pour le nombre de journées chaudes avec plus de 80 jours observés.

Les épisodes caniculaires ont des conséquences environnementales sévères sur les milieux naturels :

- la mortalité piscicole ;
- l'assèchement complet de petits cours d'eau ;
- l'altération de la qualité générale de l'eau
- les pollutions ponctuelles ;
- un développement excessif de végétation aquatique.

Ces périodes de forte chaleur ont aussi des impacts économiques et sociaux, à savoir :

- les restrictions des usages de l'eau par arrêtés préfectoraux ;
- l'augmentation de la mortalité des populations les sensibles à la chaleur ;
-



1.2. Projections de la température

Le rapport "Le climat de la France au 21e siècle" intitulé « Scénarios régionalisés - Edition 2014 » propose différents scénarios de changement climatique en France jusqu'en 2100. En présentant des projections à moyen terme (2021-2050) et à long terme (2071-2100), le rapport permet de percevoir la progressivité des changements possibles tout en montrant les premiers impacts perceptibles.

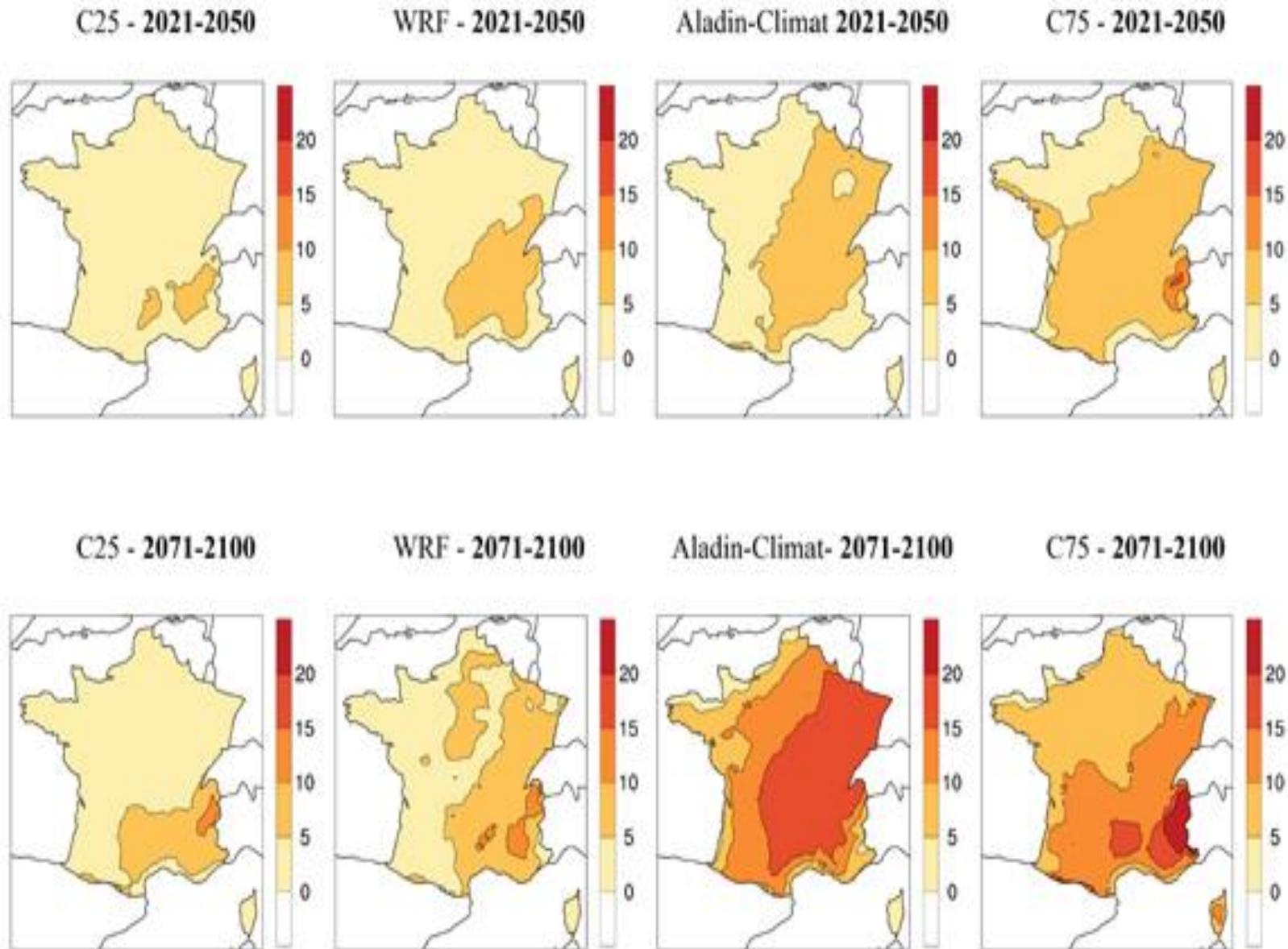
Les experts s'accordent sur le fait que le réchauffement global de l'atmosphère affecte les régimes pluviométriques et accentue les phénomènes climatiques extrêmes. Ainsi, selon les projections du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), au-delà de 2°C de réchauffement par référence à 1990, chaque degré supplémentaire pourrait entraîner une réduction des ressources en eaux renouvelables de 20 % pour au moins 7 % de la population mondiale.

En France métropolitaine, dans un horizon proche (2021-2050), il est annoncé :

- une hausse des températures moyennes entre 0,6 et 1,3°C,
- une augmentation du nombre de jours de vague de chaleur en été,
- une diminution du nombre de jours anormalement froids en hiver sur l'ensemble de la France métropolitaine.

Dans l'est de la France, suivant les différents modèles, on préconise d'ici une trentaine d'années une augmentation du nombre de jours correspondants à des vagues de chaleurs. Le nombre de jours pourrait passer de 5 à 10 pour les projections les plus alarmistes. A l'horizon 2071-2100 ces chiffres pourraient passer de 5 à plus de 20 jours.

Ecart à la référence 1976-2005 du nombre de jours de vagues de chaleur aux horizons 2021-2050 et 2071-2100



Source : Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

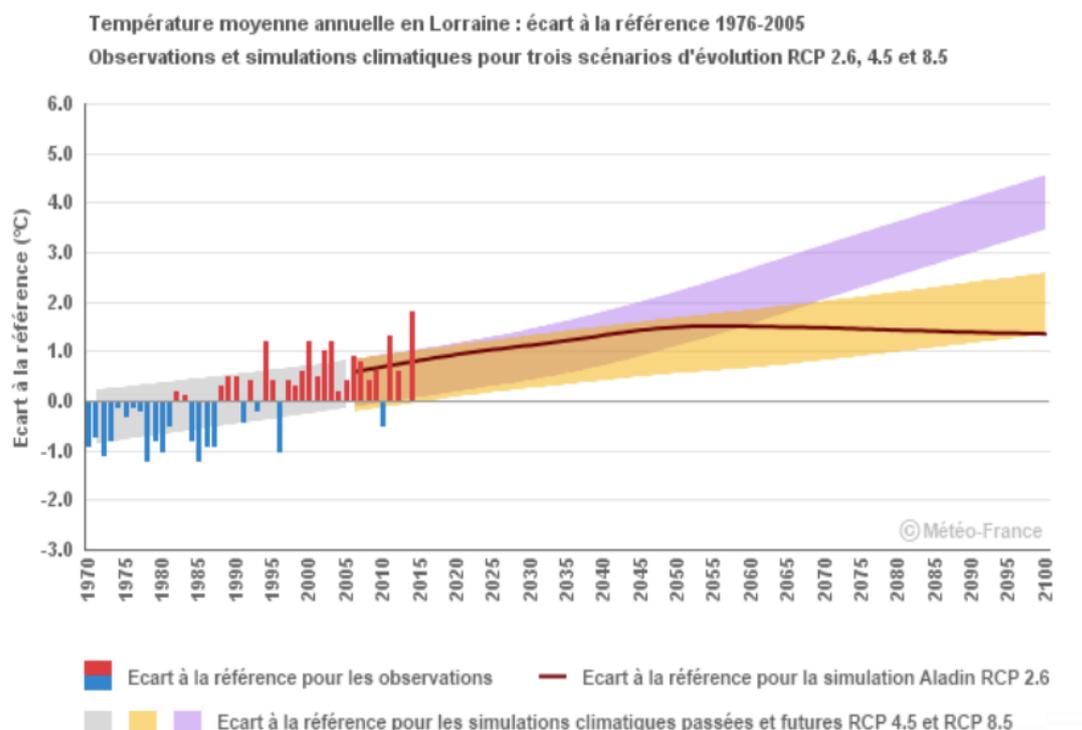
Trois scénarios possibles

Pour analyser l'évolution de la température, sont utilisées les données du 5^{ème} rapport d'évaluation du GIEC qui prennent en compte les trajectoires d'émissions et de concentration de gaz à effet de serre, d'ozones, d'aérosols ainsi que d'occupation des sols nommés **RCP** : « **Representative Concentration Pathways** » ou « **Profils représentatifs d'évolution de concentration** ». Cette approche permet de prendre en compte l'effet de nouvelles politiques climatiques sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre et de tenir compte des évolutions du contexte socio-économique depuis la fin des années 1990. Les scénarios sont les suivants :

- **RCP2.6** qui intègre une politique climatique visant à faire baisser les émissions de CO₂
- **RCP8.5** sans politique climatique et intègre la croissance continue des émissions de GES
- et le **RCP4.5** qui intègre les politiques actuelles dans la lutte contre le changement climatique

Météo France utilise ces trajectoires afin de donner des tendances. En Lorraine, les projections climatiques montrent une poursuite du réchauffement annuel jusqu'aux années 2050. Toutefois, la température moyenne annuelle diffère significativement selon le scénario considéré. Le seul qui stabilise le réchauffement à moins de 2°C, est le scénario RCP2.6. Selon le scénario RCP8.5, l'inaction conduirait à un réchauffement qui pourrait atteindre près de 4°C à l'horizon 2071-2100. Dans la continuité de nos politiques actuelles, il est fort possible que le réchauffement atteigne les 2°C d'ici 2100.

En ce sens, seule une politique volontariste du territoire pourrait maintenir un réchauffement à un niveau inférieur à 2°C.



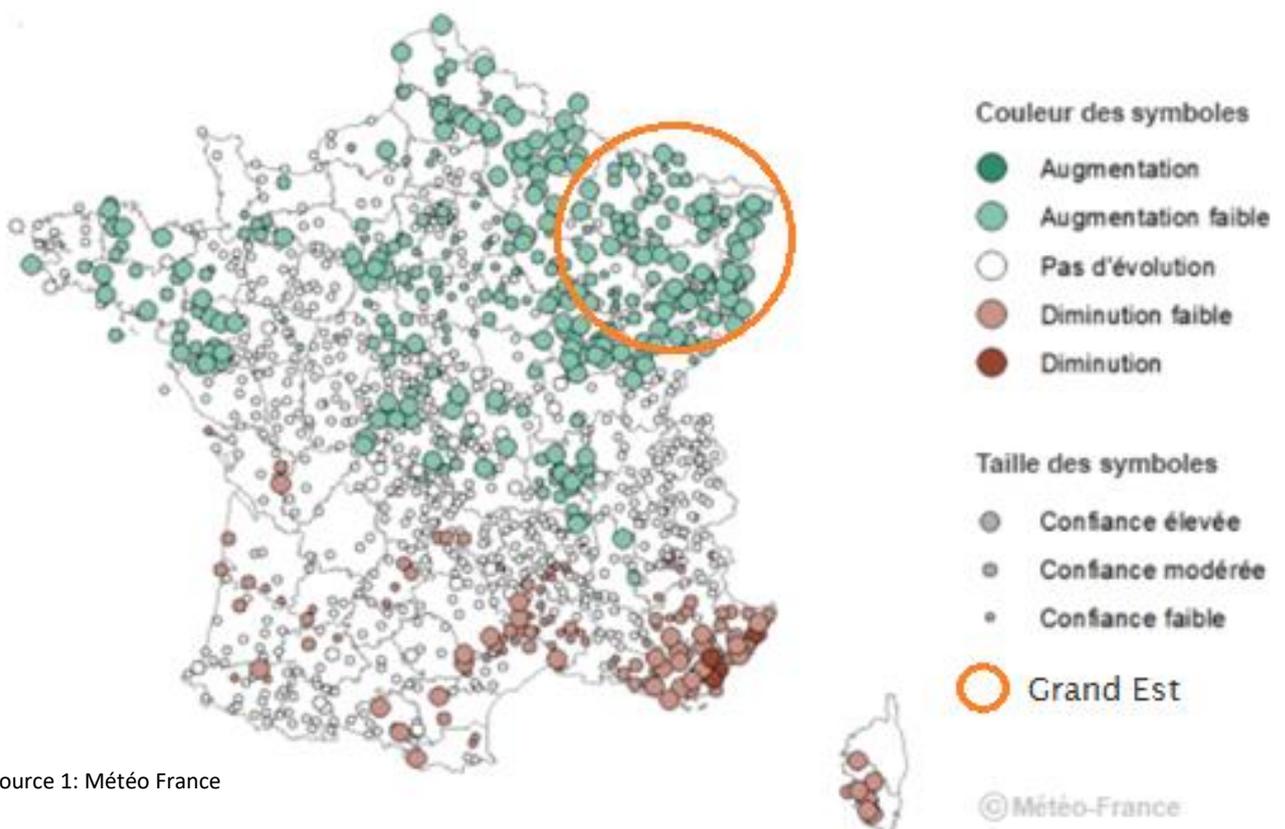
2. Evolution des précipitations : observations et projections

2.1. Observations en France Métropolitaine

Sur la période 1959 à 2009, les cumuls annuels de précipitations ne présentent pas d'évolution significative à l'échelle de la France. Toutefois des différences régionales apparaissent. On observe généralement une augmentation des précipitations sur la moitié nord du pays, notamment le quart Nord-Est et une diminution sur les régions méridionales, particulièrement les départements de la Côte d'Azur et la Corse.

Cependant, en dehors de ces régions, les tendances observées sont souvent peu robustes du point de vue statistique, et peuvent évoluer selon la période considérée.

Evolution observée du cumul annuel de précipitations sur la période 1959-2009



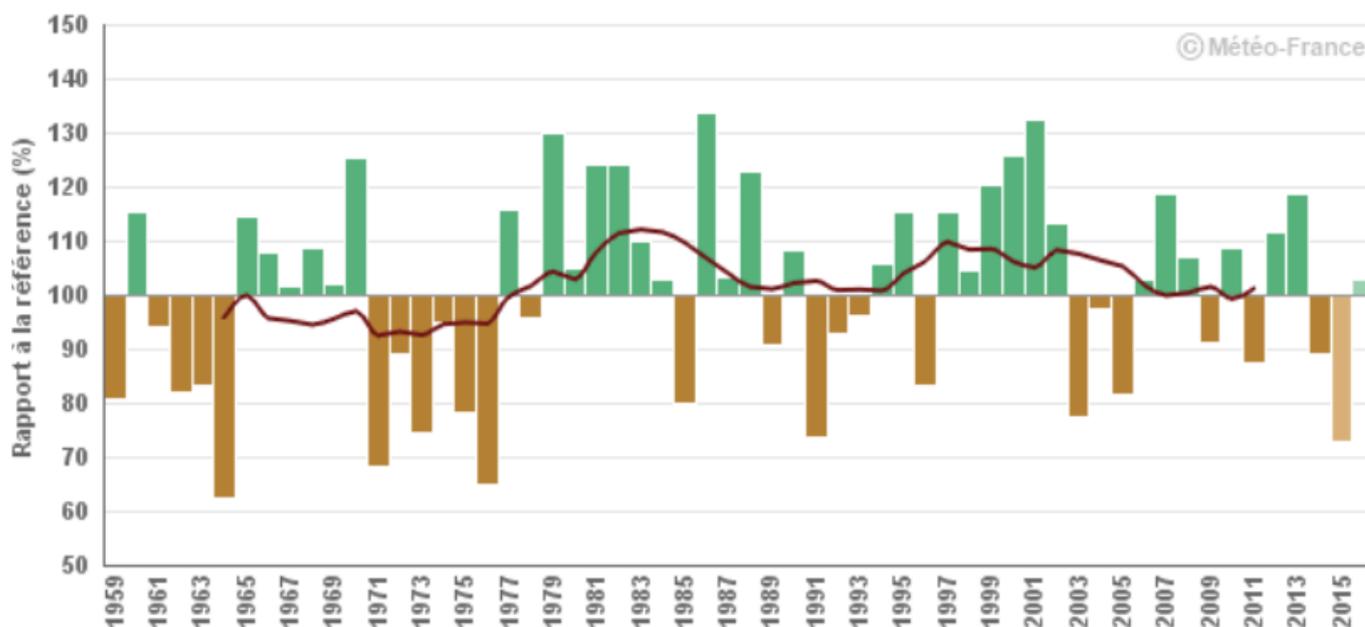
Source 1: Météo France

2.2. Observations en Lorraine

En Lorraine, les précipitations annuelles présentent une grande variabilité qui se traduit par l'alternance de périodes plus sèches et de périodes plus humides. Par exemple, la période 1999 à 2002 a été particulièrement humide (vert) alors que les périodes 1962 à 1964 et 1971 à 1976 font partie des plus sèches (marron).

Sur la période 1959 à 2009, la tendance des précipitations annuelles montre une augmentation des cumuls. Cette évolution peut cependant varier selon la période considérée.

Cumul annuel de précipitations : rapport à la référence 1961-1990
Nancy-Essey



 Rapport à la référence du cumul de précipitations

 Moyenne glissante sur 11 ans

Source : Météo France

2.3. Projections des précipitations futures

Les projections des précipitations de météo France sont réalisées sur la base des 3 scénarios

- RCP2.6: volontariste (avec une politique climatique),
- RCP8.5 : pessimiste (sans politique climatique)
- et RCP4.5 : tendanciel (dans la continuité de nos politiques actuelles).

Pour la fin du XXIème siècle, les résultats des simulations mettent en évidence une diminution des précipitations totales en moyenne annuelle sur le territoire métropolitain. A moyen terme, cette diminution est moins évidente, notamment pour le scénario RCP4.5 qui présente plutôt une très légère augmentation.

En Lorraine, entre 1976 et 2005, les précipitations moyennes annuelles étaient de 700 mm. A l'horizon 2021-2050, tous les scénarios s'accordent sur le fait que les précipitations moyennes vont augmenter dans l'est de la France. (Voir cartes ci-dessous)

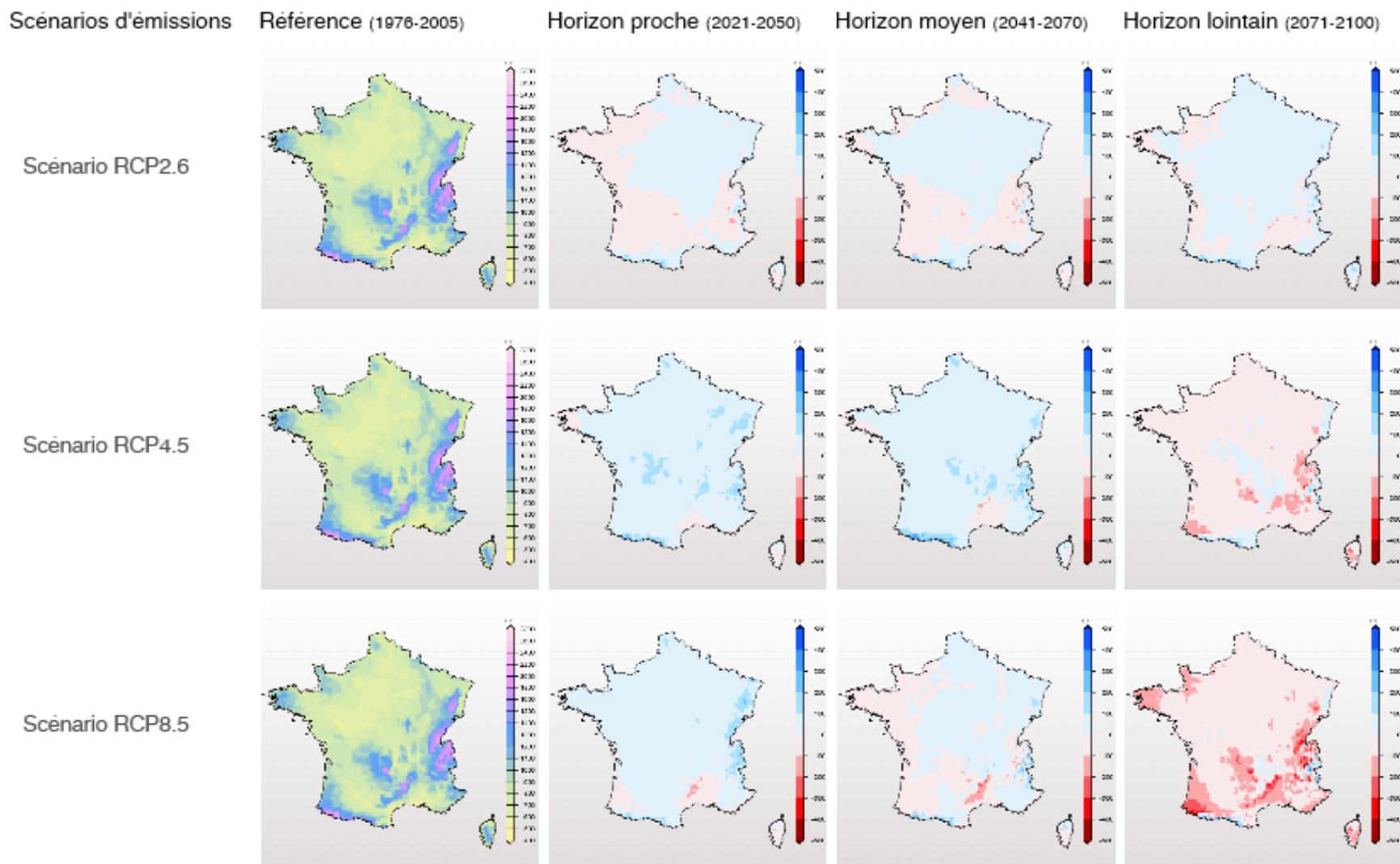
Par ailleurs des contrastes saisonniers sont à noter, puisque les précipitations en période hivernale seront en hausse, tandis qu'en période estivale, elles diminueront.

Evolution moyenne attendue des précipitations pour la période 2070-2099 par rapport à 1960-1989 en France Métropolitaine

	Moyenne annuelle	Hiver	Eté
Scénario A2	-10% à 0%	+5% à +20%	-35% à -20%
Scénario B2	-5% à 0%	+5% à +20%	-25% à -5%

Source : GIEC-Climpact 2005

Anomalie du cumul de précipitations : écart entre la période considérée et la période de référence [mm], Météo-France/CNRM2014 : modèle Aladin de Météo-

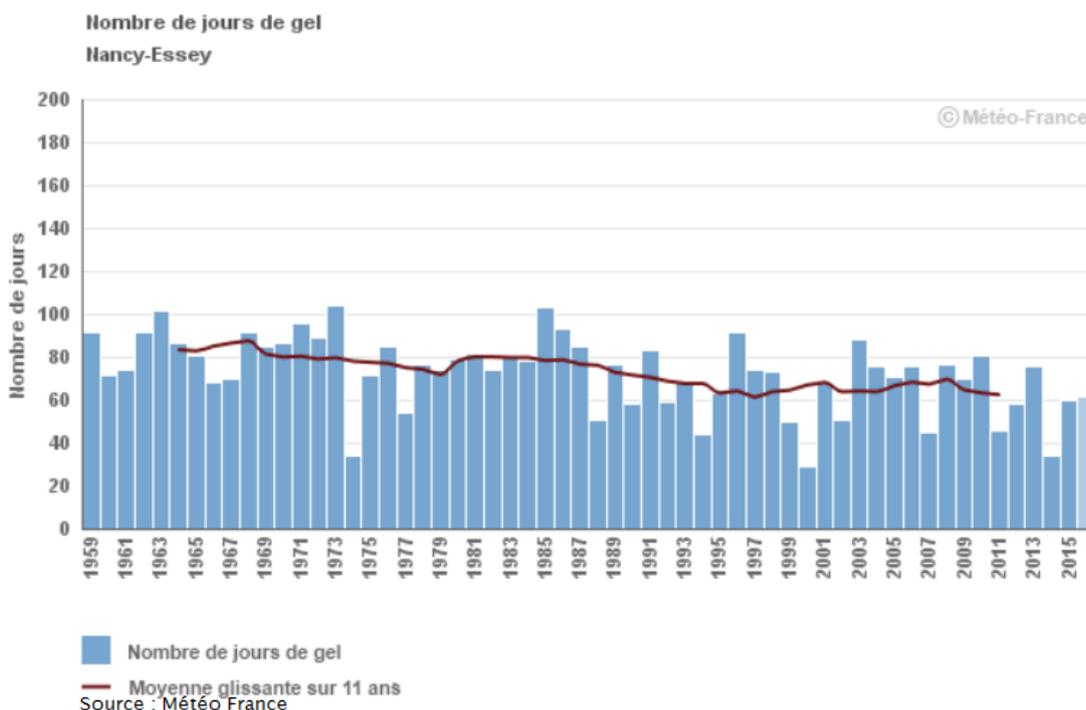
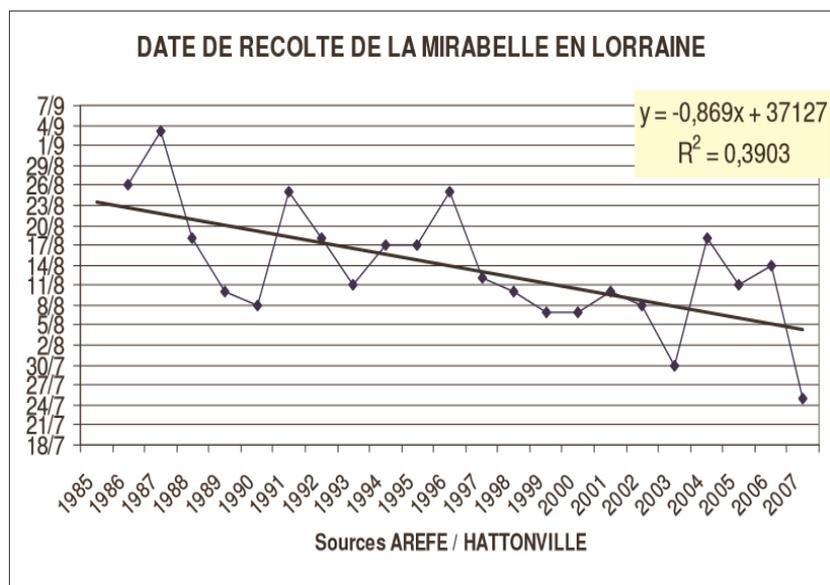


Source : Météo France 2017

3. Autres indicateurs révélateurs de l'évolution du climat, la récolte de mirabelle avancée

Juteuse, sucrée et délicieuse, la mirabelle est un fruit emblématique du territoire lorrain. Sa culture constitue également une activité économique symbolique du territoire mais elle est particulièrement sensible aux changements climatiques et de nombreux travaux ont montré une avancée de la date de récolte au cours de ces dernières décennies.

Sur le graphique, ci-dessous on constate qu'en l'espace de 22 ans, la date de récolte des mirabelles a été avancée de 22 jours passant du 23 Août au 05 Août. Cette modification est liée à la diminution du nombre de jours de gel impliquant une floraison anticipée due à l'augmentation des températures moyennes.



4. De moins en moins de neige, l'exemple des Vosges

Il est désormais acquis que les précipitations seront plus abondantes en hiver, au détriment de la neige, un phénomène déjà connu dans les Vosges.

Selon le rapport du SRCAE, les observations sur la neige effectuées en Lorraine depuis près de deux siècles révèlent qu'une rupture apparaît clairement en 1987 sur toutes les courbes relatives aux variables d'enneigement au sol traduisant une baisse chronique de l'enneigement au sol à toutes les altitudes dans le massif des Vosges.

L'enneigement devient de plus en plus irrégulier au fur et à mesure que l'on se rapproche de la fin du XXème siècle. Les années 1990 ont connu une succession d'hivers assez pauvres en neige, même à moyenne altitude.

La durée de la saison neigeuse a diminué en moyenne de plusieurs dizaines de jours dans la montagne vosgienne au cours du XXème siècle : autrement dit les dates des premières et des dernières chutes de neige se sont rapprochées. Enfin, le nombre de jours de chutes de neige tend également à diminuer à toutes les altitudes



Station de ski dans les Vosges – janvier 2006
Source : Skiinfo



Station de ski dans les Vosges - décembre 2013
Source : Skiinfo

Synthèse de l'évolution du climat

Climat actuel et projections du changement climatique à l'horizon 2050 et 2100				
	Constats actuels	Horizon 2050	Horizon 2100	Niveau d'aléa
Température	+0.3°C par décennie depuis 1990 en Lorraine	Poursuite du réchauffement au cours du XXI ^e siècle (+1 à 2°C)	Avec une politique volontariste : réchauffement stabilisé à +2°C et sans à +4°C	3
Précipitations	Evolution modérée Diminution en périodes estivales et plus fréquentes en automne et en hiver	Evolution modérée	Evolution modérée	2
Evénements climatiques extrêmes	Hausse des hivers doux (2006-2007, 2013-2014, 2015-2016)	Poursuite de la tendance	Poursuite de la tendance	2
	Diminution du nombre de jours de gel	Diminution de 45% des jours de gel (hypothèse pessimiste)	-	2
	Hausse du nombre de journées chaudes de 4 à 5 par décennie	Augmentation de l'ordre de 18 journées chaudes/ an	Augmentation de l'ordre de 50 journées chaudes / an	2

Fort 3

Moyen 2

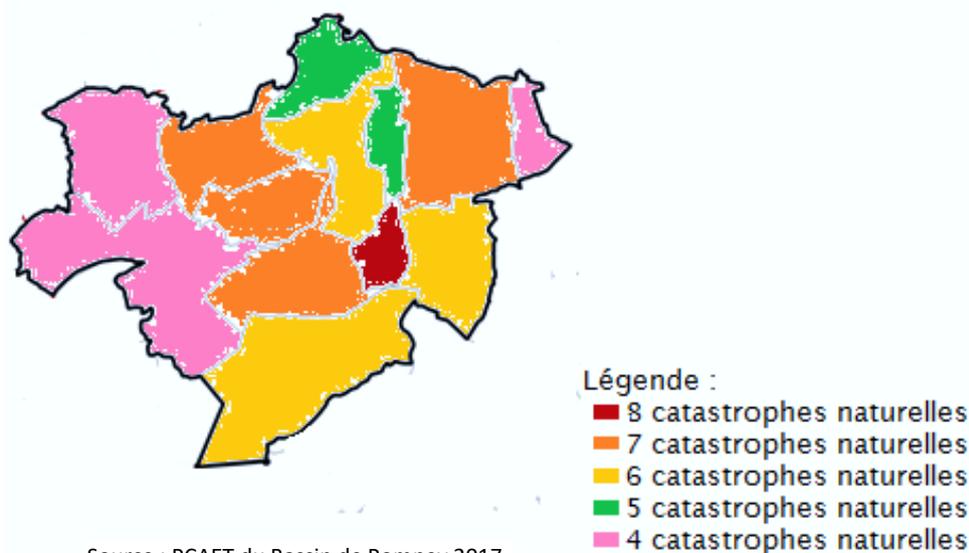
Faible 1

5. Etat des catastrophes naturelles antérieures sur le Bassin de Pompey

Les catastrophes naturelles sont aussi révélatrices de la vulnérabilité du territoire face aux effets du changement climatique, à savoir les inondations ou encore les mouvements de terrain.

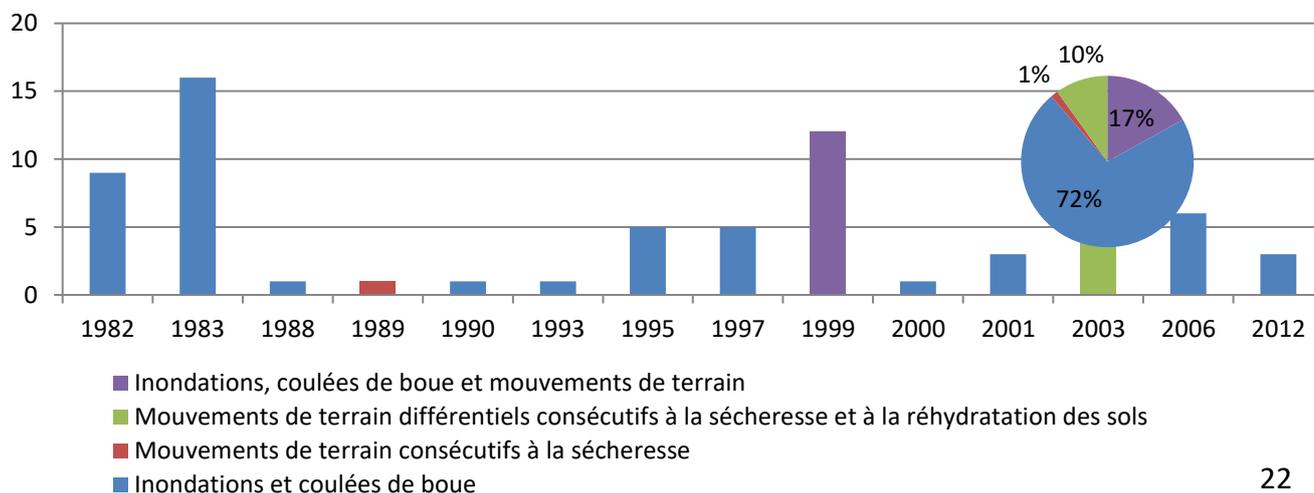
La carte ci-dessous présente le nombre de catastrophes naturelles survenues sur les communes du Bassin de Pompey entre 1982 et 2012, selon les arrêtés préfectoraux. Au total, 71 catastrophes naturelles ont fait l'objet d'un arrêté préfectoral et il s'agit à 72% d'inondations et de coulées de boue. En moyenne, les communes du territoire ont subi au moins 6 événements climatiques sur la période de 1982 à 2012. La commune de Bouxières-Aux-Dames enregistre un nombre d'évènement climatique supérieur à 6. De manière générale, les évènements climatiques durent moins de 10 jours et les plus extrêmes plus de 10 jours, comme les inondations de 1983 qui ont duré 15 jours sur le Bassin de Pompey.

Nombre de catastrophes naturelles déclaré par commune du Bassin de Pompey entre 1982 et 2012



Source : PCAET du Bassin de Pompey 2017

Nombre de catastrophes naturelles passées du Bassin de Pompey



Il aussi noter que des catastrophes naturelles se passent sur le territoire mais ne font pas l'objet d'arrêté préfectoral. C'est par exemple le débordement de l'Amezule à Faulx ou encore de janvier 2018.

La première semaine de janvier 2018 a été marquée par un pic de crue de la Moselle. Cet événement s'est traduit sur le territoire par l'inondation de la départementale 40D entre Custines et Champigneulles. L'image la plus symbolique de cette inondation est celle des cygnes sur le terrain de pétanque de Liverdun.

Entre crues et décrues

Certains secteurs, comme Pont-à-Mousson, Toul ou Liverdun, ont connu leur pic de crue ce samedi. A l'inverse, d'autres, notamment à Baccarat ou le long du Madon, ont vu les eaux descendre fortement.

Une carte qui passe de l'orange au jaune voire au vert. C'est le résumé en couleur de la journée de ce samedi sur le front des intempéries en Meurthe-et-Moselle. La plupart des cours d'eaux ont démarré la journée en alerte orange.

La Moselle a ainsi connu un pic au cours de la nuit de vendredi à samedi que ce soit à Tonnoy, Pont-Saint-Vincent, Toul ou encore Custines.

La rivière est sortie par endroits de son lit, a coupé quelques petites routes et envahi des champs.

L'image la plus symbolique de ces inondations est sans aucun doute celle de ces cygnes en train de voguer sur le terrain de pétanque de Liverdun. Spectaculaire. Mais aucune habitation de la commune n'a en revanche



La départementale D40D entre Custines et Champigneulles a été inondée par la Moselle à hauteur de Frouard. Photos E.R.

été touchée et sinistrée. Même scénario à Pont-à-Mousson où la Moselle a également débordé sans pour autant inquiéter les habitants. Évacuée la veille, l'aire de camping s'est retrouvée sous les eaux et la véloroute Charles le Téméraire a dû être coupée près de l'hôpital.

Aucune maison, aucun immeuble n'a, en revanche, été menacé.

En fin de journée, l'heure était déjà à la décrue sur l'ensemble de la Moselle où l'alerte est descendue d'un cran pour atteindre le niveau jaune, une couleur plus rassurante que la Meurthe a acquise dès le début de matinée.

Le niveau de la rivière a baissé aussi bien à Baccarat qu'à Lunéville. Dans cette dernière ville,



Des cygnes ont remplacé les joueurs de boules sur le terrain de pétanque inondé de Liverdun.

toutefois, des « bâtardeaux », sorte de petits barrages en aluminium, ont quand même été installés le long de certains jardins qui bordent la Vezouze. Une mesure de sécurité plus que de sauvetage.

Enfin, le secteur du Saintois, au sud de Nancy, a pu respirer après un vendredi passé sous la menace du Madon.

Le niveau de la rivière a fortement baissé pour retrouver le niveau d'alerte vert, synonyme de fin des inondations.

Tous les autres cours d'eau sont censés l'imiter ce dimanche où la météo prévoit un arrêt de la pluie et le retour d'un temps sec.

Christophe GOBIN
Plus de photos sur notre site www.estrepublicain.fr

Source : L'EST REPUBLICAIN – Banlieue Nord -7.01.2018

5.1. Les inondations et coulées de boues, premier risque naturel du territoire

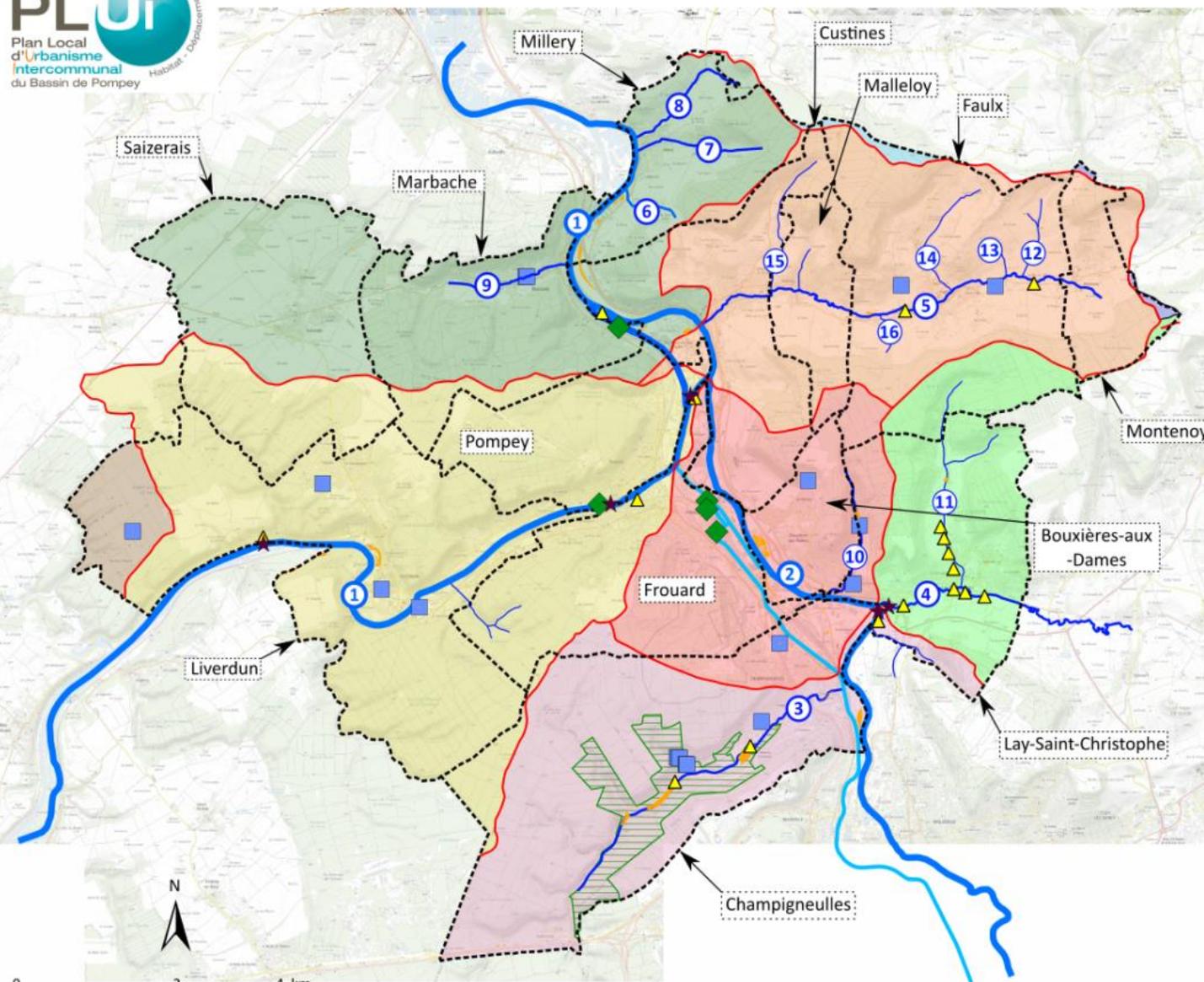
En France Métropolitaine, les catastrophes naturelles liées aux inondations représentent 56% de la sinistralité couverte par les régimes d'assurance, soit un coût de 533 millions d'euros de dommages par an sur la période de 1989 à 2014.

Le contexte hydrographique, la nature du sol, du sous-sol et la topographie jouent un rôle essentiel dans la genèse et le régime des inondations. Selon le Dossier Départemental des Risques Majeurs de la Meurthe-et-Moselle, les inondations peuvent être liées aux débordements des affluents de la Moselle et de la Meurthe, au ruissellement pluvial, ainsi qu'aux remontées de nappes ou au débordement de réseaux d'assainissement.

L'eau est une ressource omniprésente sur le Bassin de Pompey du fait d'un réseau hydrographique dense qui s'étend sur plus de 83 kilomètres. Il est marqué par :

- deux **principaux cours d'eau** la Meurthe et la Moselle,
- des **cours d'eau secondaires** l'Amezule, la Mauchère, le ruisseau de Bellefontaine,...
- d'autres **cours d'eau de moindre importance** qui sont des affluents des cours d'eau secondaires.
- la présence du Canal de la Marne au Rhin.

La présence de ces cours d'eau rend le territoire vulnérable à des crues occasionnelles qui peuvent provoquer des inondations de plaines plus ou moins importantes. Sur le Bassin de Pompey, les zones inondables se situent le long des cours d'eau de la Moselle, de la Meurthe, de l'Amezule et de ses affluents, de la Mauchère et de ses affluents, ainsi que le long du ruisseau de la Breville (Marbache).



Sources : Scan 25, BD Topo, CRA, SIEREM, DREAL, IGN, SCot Sud 54, - Cartographie : Verdi Grand Est, 2017

Hydrographie et Hydrologie du Bassin de Pompey

Légende

- Cours d'eau principaux**
 - ① La Moselle
 - ② La Meurthe
 - Cours d'eau secondaires**
 - ③ Ruisseau de Bellefontaine
 - ④ L'Amezule
 - ⑤ La Mauchère
 - ⑥ Ruisseau des trois Valets
 - ⑦ Ruisseau de Vaux
 - ⑧ Ruisseau de la Large
 - ⑨ Ruisseau de Breville
 - ⑩ Ruisseau de l'Etang de Merrey
 - Autres cours d'eau**
 - ⑪ Ruisseau de Chavenois
 - ⑫ Ruisseau de Fomerelle
 - ⑬ Ruisseau de la Trompette
 - ⑭ Ruisseau de Vaux
 - ⑮ Ruisseau de la Crochette / Sainte Goule?
 - ⑯ Ruisseau de Jehaye
 - Canal de la Marne au Rhin**
-
- Zones hydrographiques :**
 - La Meurthe du Grémillon à l'Amezule
 - La Moselle du Terrouin à la Meurthe
 - La Meurthe de l'Amezule à la Moselle
 - L'Amezule
 - Le Terrouin du Longeau à la Moselle
 - La Moselle de la Meurthe à la Mauchère
 - La Moselle de la Mauchère à la Natagne
 - La Natagne
 - La Seille du ruisseau des Planches au Chanteraine
-
- Autres entités remarquables :**
 - Mares
 - Zones Humides Remarquables
 - Milieux aquatiques humides
-
- Obstacles à l'écoulement :**
 - ★ Barrages (5)
 - ◆ Ecluses (5)
 - ▲ Autres obstacles à l'écoulement (16)
-
- Limites communales

- **Recensement des risques d'inondation selon les Plans de Prévention des Risques d'Inondations**

Sur les communes du Bassin de Pompey exposées aux risques inondations (arrêté de catastrophe naturelle, crue ou coulée de boue), six font l'objet d'un PPRI, à savoir:

Communes	Zones concernées	Activités touchées	Niveau d'aléa	PPRI et rivière concernée	Année d'approbation
Pompey	Rive Gauche de la Moselle : rue des vannes, l'avenue Gambetta, rue de la Moselle et rue de l'Ecluse	Résidentiel	3	Moselle	2 mars 2009
	Piscines intercommunales, RD 40 E	Tertiaire Transport routier			
Custines	Zones naturelles et agricoles à l'arrière de la ZAC à Varois	Milieux naturels et agricoles	1	Meurthe / Moselle	15 décembre 2009
	Le long de la RD 40	Transport routier	2		
Marbache	Le long de la RD 657	Transport routier	1	Moselle	6 aout 2012
Frouard	Zone urbanisée rive gauche La Déchèterie	Résidentiel	3	Meurthe / Moselle	20 juillet 2010
	Port de Frouard	Transport de fret	1		
Liverdun	Camping	Tertiaire	3	Moselle	13 juillet 2010
	Zone urbanisée rive gauche (chemins des Jards...)	Résidentiel			
	Anciens sites de Saint Gobain et de l'usine Lerebourg	Friche industrielle			
Millery	Le long de la RD 40	Transport routier	1	Moselle	6 aout 2012

Fort 3

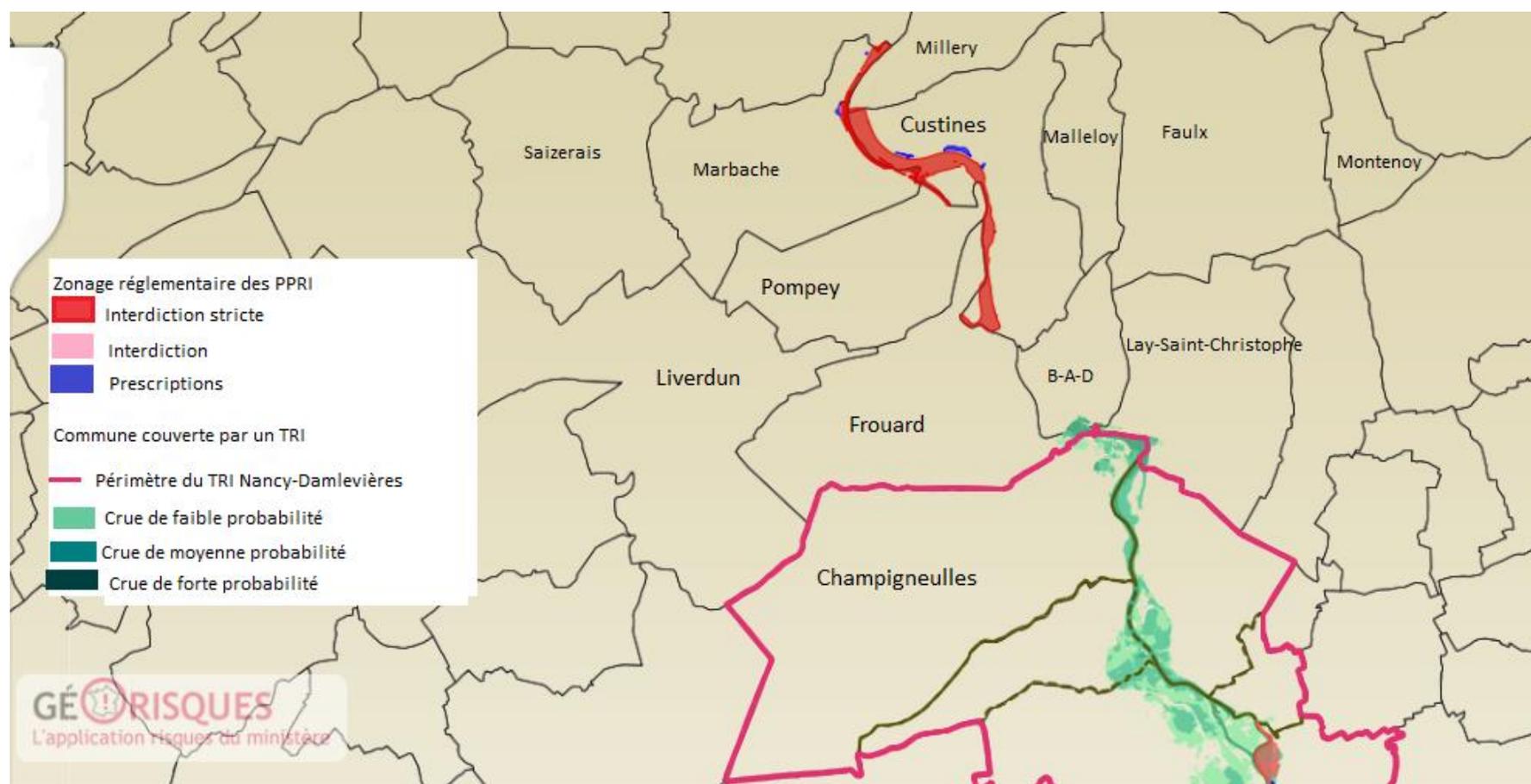
Moyen 2

Faible 1

Nul 0

Le risque d'inondation concerne un nombre important d'infrastructure routier notamment les routes départementales, avec toutefois un aléa en moyenne faible. Les activités tertiaires telles que la piscine Intercommunale du Pompey, le camping de Liverdun sont aussi concernées par ce risque avec probabilité forte. L'impact humain est aussi bien visible, puisque des zones résidentielles se dessinent le long des cours d'eau et se trouve en zone inondable.

Selon les recommandations de 5 PPRI, (hors PPRI de Liverdun), le zonage réglementaire applique une interdiction stricte de développement sur les zones concernées par le risque d'inondation. Notons que la Commune de Champigneulles est considérée comme un Territoire à Risque Important d'Inondation (TRI). Elle fait partie du TRI de Nancy-Damelevières qui concerne la Meurthe. C'est dans le cadre de la Directive Inondation, que le Préfet Coordonnateur de Bassin Rhin-Meuse a désigné par arrêté du 18 décembre 2012 (arrêté SGAR n°2012-527) la liste des Territoires à Risque important d'Inondation (TRI) du Bassin Rhin-Meuse. L'objectif du TRI est de réduire les conséquences dommageables des inondations pour les personnes et les biens.



5.2. Les risques de mouvements de terrain

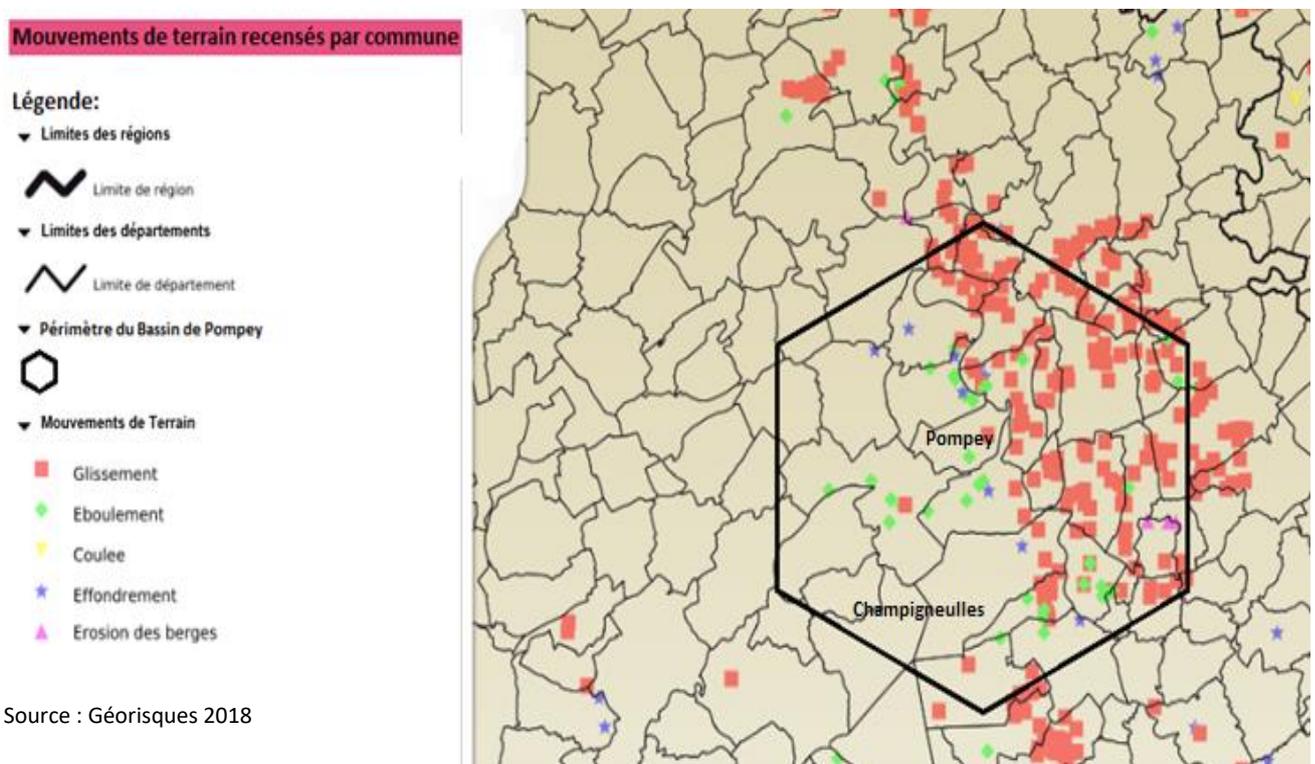
L'autre risque naturel présent sur le Bassin de Pompey est le risque de mouvement de terrain. Un mouvement de terrain est un déplacement plus ou moins brutal du sol ou du sous-sol. Il peut se traduire par :

- un affaissement ou un effondrement de cavités souterraines naturelles ou artificielles,
- des chutes de bloc,
- des écroulements de masses rocheuses,
- des glissements de talus, des ravinements selon la configuration des coteaux et des phénomènes de gonflement ou de retrait liés aux changements d'humidité de sols argileux (à l'origine de fissurations du bâti)

Les principaux facteurs aggravants des mouvements de terrain sont l'eau, l'absence de végétation et la géologie.

Sur le Bassin de Pompey, les risques de mouvements de terrain sont liés aux différentes formations géologiques présentes sur les versants de la vallée de la Moselle, de ses affluents. Ils se traduisent majoritairement par des glissements de terrain notamment vers l'est du territoire, par des éboulements et des effondrements.

- **Plan de Prévention du Risque mouvement de terrain**



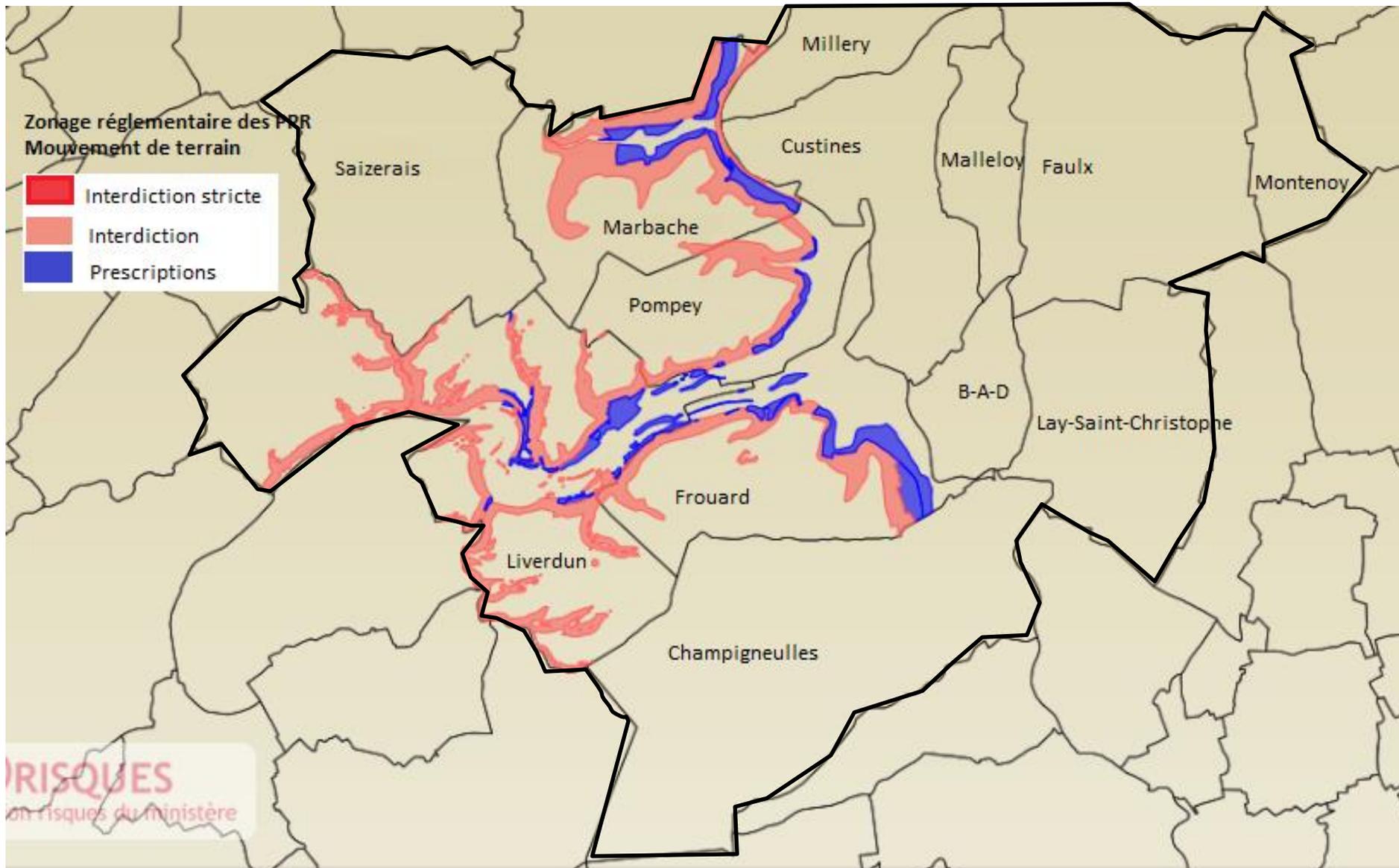
Source : Géorisques 2018

Quatre communes du territoire ont un Plan de Prévention du Risque mouvement de terrain : Frouard, Marbache, Pompey et Liverdun.

Dans le tableau ci-dessous et sur la carte à la page suivante, on constate que les zones urbanisées du sud du Bassin Pompey sont concernées par un aléa moyen. Il s'agit notamment des communes de Bouxières-Aux-Dames, Lay-Saint-Christophe et de Champigneulle. Par ailleurs, l'aléa est particulièrement fort dans le nord-est du territoire. Sont concernées Faulx, Millery, Montenois et Malleloy.

Communes	Zones concernées	Activités touchées	Niveau d'aléa
Bouxières-Aux-Dames	Sur la majeure partie des terrains urbanisés	Résidentiel	3
	Au Sud-Est de la partie urbanisée	Résidentiel	2
	Au niveau de la Vallée de la Meurthe	-	0
Champigneulle	Au niveau de la partie urbanisée haute, au niveau des coteaux issus du plateau calcaire de Haye, à l'Ouest de l'A31	Résidentiel Transport routier	2
	Au niveau de la vallée du ruisseau de Bellefontaine ainsi qu'entre l'A31 et le canal de la Marne au Rhin.	Transport routier	1
	Au niveau de la partie Ouest du canal de la Marne au Rhin ainsi que sur l'intégralité du secteur situé entre canal et Meurthe.		0
Lay-Saint-Christophe	Au Nord de la partie urbanisée	Résidentiel	2
	Au Sud de la partie urbanisée	Résidentiel	1
	Au niveau du centre historique du village	Tertiaire /résidentiel	0
Faulx	Au nord de la partie urbanisée		3
	Vers le sud de la zone agricole	Agriculture	2
	Au sud de la zone urbanisée		1
Malleloy	Au nord-est de la partie urbanisée		3
	vers le sud de la zone agricole	Agriculture	2
Montenois	Au nord de la zone urbanisée		2
	Au sud-est de la zone agricole / prairies	Agriculture	3
Millery	Au nord-est de la zone urbanisée		2
	Au sud de la zone urbanisée		1
	Le long de la zone agricole / prairies	Agriculture	3

Fort 3	Moyen 2	Faible 1	Nul 0
--------	---------	----------	-------



Source : Géorisques 2018

5.3. Les risques de retrait/gonflement d'argile

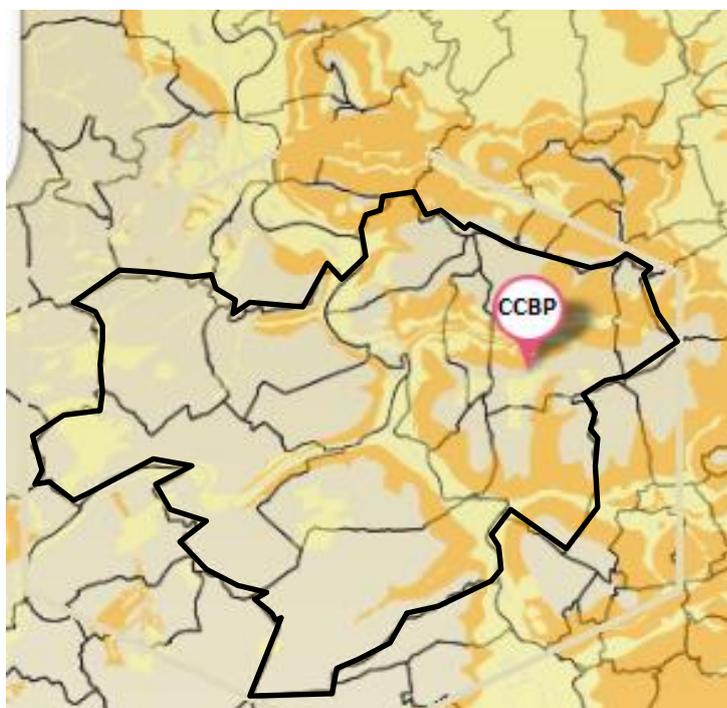
Le risque retrait gonflement des argiles se manifeste dans les sols argileux et est lié aux variations en eau du terrain. Lors des périodes de sécheresse, le manque d'eau entraîne un tassement irrégulier du sol en surface, on parle de retrait. À l'inverse, un nouvel apport d'eau dans ces terrains produit un phénomène de gonflement. Des tassements peuvent également être observés dans d'autres types de sols (tourbe, vase, loëss, sables liquéfiables, etc.) lors des variations de leur teneur en eau.

Sur le territoire du Bassin de Pompey, l'aléa lié au phénomène de retrait-gonflement des argiles est en moyenne faible. Toutes les communes sont plus ou moins concernées. L'aléa est principalement concentré le long des cours d'eau et sur les pentes des vallées.

Commune exposée aux retrait-gonflements des sols argileux

▼ Argiles

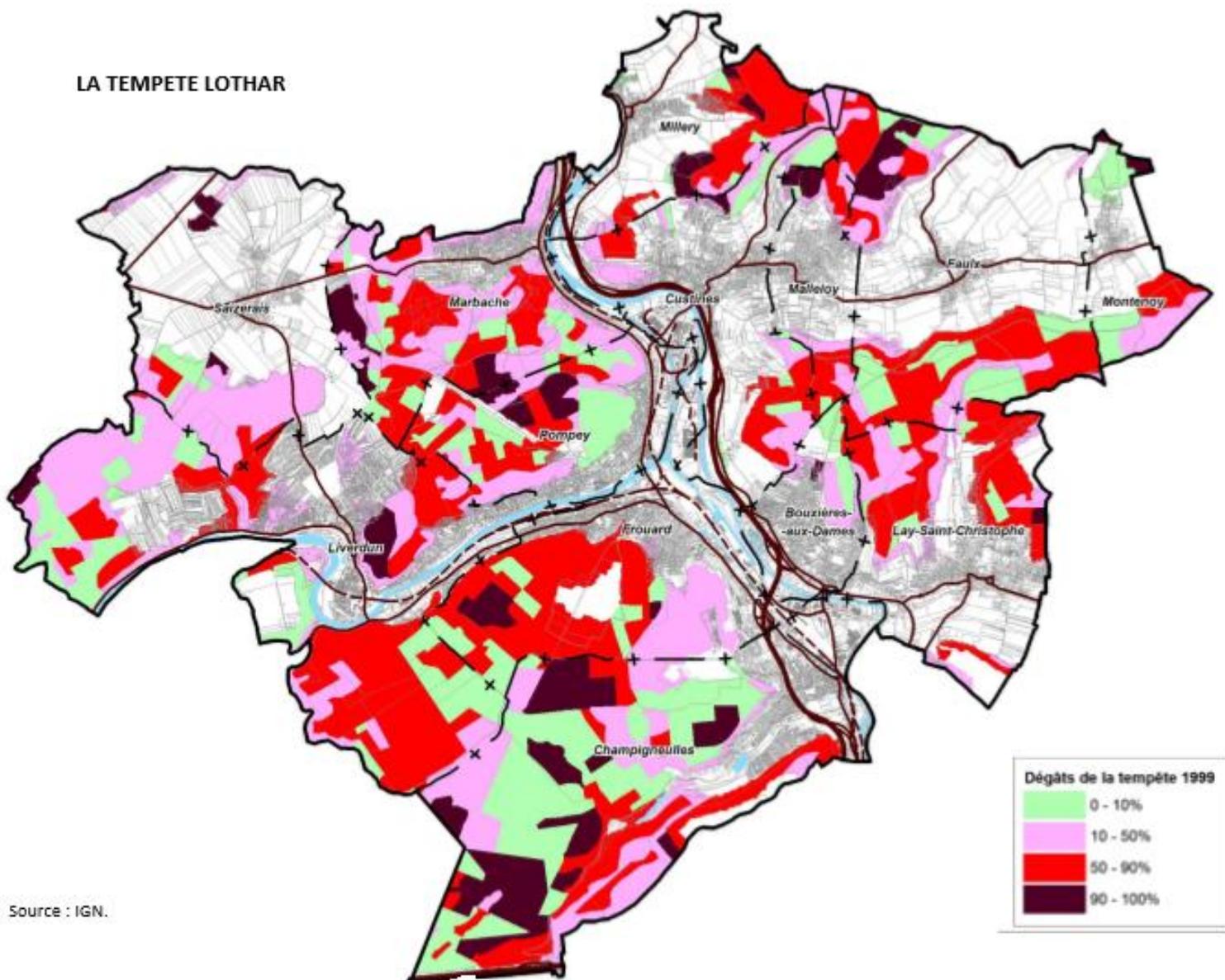
- Aléa fort
- Aléa moyen
- Aléa faible
- A priori nul



Source : Géorisques 2018

5.4. Exposition du territoire aux vents violents : exemple de La tempête LOTHAR 1999

Le Sud de la Meurthe-et-Moselle a été fortement touché par la tempête Lothar du 26 décembre 1999. Les boisements ont particulièrement soufferts des vents violents qui se sont abattus sur le territoire. Les peuplements âgés ont été les plus touchés, et de nombreuses parcelles forestières ont été dévastées à plus de 90% (voir la carte ci-contre). Ces importants dégâts ont conduit les gestionnaires forestiers à procéder à une exploitation d'importants volumes de bois, et à un travail considérable de reconstitution des peuplements. Ces dégâts causés à la forêt sont encore très visibles dans le paysage, au niveau des lisières, mais aussi au sein même des boisements en offrant des vues lointaines autrefois masquées par les arbres.



Source : Diagnostic Plan de Paysage du Bassin de Pompey 2013

Synthèse des catastrophes naturelles

Au regard des évènements climatiques recensés, le Bassin de Pompey devra poursuivre la prise en compte des enjeux climatiques dans ses politiques afin d'adapter au mieux le territoire à l'évolution du climat.

Evènements passés	Niveau d'aléa du territoire	Résidentiel	Transport	Industrie / tertiaire	Agriculture	Energie	Population	Biodiversité
Inondations / coulées de boues	3	3	2	1	1	3	3	Non évalué
Retrait et gonflement d'argile	1	2	2	2	2		2	
Mouvement de terrain	2	2			2		2	
Vents violents	2				3			3



Notons que l'enjeu des catastrophes naturelles passés du territoire est de parvenir à les projeter afin d'identifier les leviers d'actions possibles.



II. Les milieux naturels face aux effets du changement climatique

Le changement climatique observé à l'échelle régionale, notamment l'élévation de la température, a un impact sur les milieux naturels avec des spécificités selon la typologie du territoire.

La Communauté de Communes du Bassin de Pompey possède sur son territoire de nombreux espaces naturels riches, protégés et patrimoniaux. Il y a aussi les espaces de nature ordinaire, qui ne font l'objet d'aucune protection particulière, si ce n'est leur classement en zone agricole dans les documents d'urbanisme. Ces espaces, repérés dans le SRCE et dans le SCoT Sud 54 (corridors écologiques) participent également à la biodiversité et à la qualité paysagère. Ils subissent de la même façon les conséquences des aléas climatiques.

Pour rappel, l'ensemble des préconisations utilisées dans l'analyse sont issues du rapport d'étude « effets des changements climatiques sur les politiques publiques en Lorraine » de mai 2008 ainsi que des différentes études mobilisées à cet effet (SCOT 2013, SRCAE 2012, PLUI HD du Bassin de Pompey...).

1. La ressource eau

L'eau est une ressource abondante sur le Bassin de Pompey de par la présence de la Meurthe, de la Moselle et de leurs affluents. Selon l'étude des effets du changement climatique de la préfecture de Lorraine de 2008, l'évolution modérée des régimes pluviométriques, la baisse du débit des cours d'eau, la diminution de la recharge des nappes souterraines et l'accentuation des épisodes de sécheresse sont autant d'enjeux qui conditionnent directement la ressource en eau face au changement climatique.

- **Augmentation des prélèvements d'eau**

En Lorraine, 67.9% des prélèvements d'eau sont dédiés à l'alimentation en eau potable et 31 aux usages industriels. Une dépendance à cette ressource souterraine augmente la vulnérabilité du territoire dans la mesure où elle est d'avantage sollicitée que la normale, notamment en période estivale et qu'il y a une réduction de la recharge des nappes.

Prélèvements d'eau selon les usages en 2007

	Total en milliers de m3	Part usage domestique	Part usage agricole	Part usage industrie	Part usage énergie
Eaux superficielles	1 257 817	3.6%	0.1%	12.2%	84.1%
Eaux souterraines	232 164	67.9%	0.1%	31%	1%
Total	1 489 981	13.6%	0.2%	15.1%%	71.2%

Source : Profil environnemental de la Lorraine 2010, OIEau

- **Risque de conflits d'usage**

La réduction des précipitations estivales, conjuguée à la hausse attendue de la température devrait se traduire par une réduction de la disponibilité de l'eau et d'une hausse de la demande. En prenant en compte les objectifs du Projet de Territoire du Bassin de Pompey, à l'horizon 2030, le territoire devrait compter 3 000 habitants de plus, soit une croissance de 8% par rapport à 2014 où il en comptait 40 612. Le territoire comptera également 1 200 emplois de plus. En ce sens, les besoins en approvisionnement en eau potable de la population et des activités du territoire telles que la brasserie de Champigneulle qui consomme à elle seule entre 800 000 et 1 000 000 de m³/an, seront beaucoup plus importants d'ici 12 ans. Il est ainsi fort possible qu'il y ait des conflits d'usage en raison de l'augmentation des besoins en eau.

En matière de gestion de l'eau, 12 communes sur les 13 du Bassin de Pompey sont compétentes pour la gestion en eau potable du territoire. En effet, seule la commune de Frouard a délégué au SEA du Bassin de Pompey et de l'Obrion-Moselle sa compétence de la

gestion de l'eau. Cinq d'entre elles s'organisent en régie directe, deux en régie externalisée alors que les six autres conventionnent par délégation de service public avec des exploitants comme VEOLIA, la SAUR ou SUEZ. La production moyenne annuelle pour l'ensemble du territoire est de 3,6 millions de m³ dont 85 % sont produit par les communes de Champigneulle (40%), Liverdun (20%), Pompey (13%) et par le SEA de Pompey et de l'Obrion-Moselle (Frouard, 12%). Cette eau potable est stockée dans 43 réservoirs (sur tour et au sol), qui représentent un stockage d'environ 18 500 m³ (30% du volume se trouve uniquement sur la commune de Champigneulle). Cette capacité de stockage représente environ 2,4 jours de consommation moyenne (7 700 m³), ce qui est théoriquement suffisant.

Actuellement, le Bassin de Pompey présente une vulnérabilité faible face à la problématique de l'eau mais il est tout de même exposé comme le témoigne les différentes restrictions de l'usage de l'eau qui se sont succédées et notamment celles de 2003 ou encore de l'été 2017.

- **Dégradation de la qualité de l'eau**

De manière générale, les masses d'eau du Bassin de Pompey sont en mauvais état écologique et chimique et ont un objectif de bon état à atteindre en 2027 pour respecter la Directive Cadre Européenne sur l'Eau. En 2013, seule la masse d'eau du ruisseau des étangs de Champigneulle avait un bon état général. Par ailleurs, ce n'est pas pour autant que cette masse d'eau est exonérée des actions clés proposées par la DCE comme la mise en place d'un système d'assainissement adapté à définir (collectif ou non collectif), la réduction des émissions de substances toxiques par les entreprises artisanales, ou encore la mise aux normes des bâtiments d'élevage.

Les impacts du changement climatique sur l'eau devraient également se traduire par une dégradation de la qualité de l'eau. D'une part, la baisse des débits d'étiage se traduirait par une plus forte concentration des polluants et des eaux de station d'épuration (STEP) susceptibles de remettre en cause l'atteinte du bon état écologique des milieux aquatiques. D'autre part, la proximité de l'eau avec des zones d'activité et d'habitation favorise fortement la pollution des eaux en raison des effluents rejetés. En effet, lorsque le débit est moindre, les concentrations de nutriments et de carbone organique sont plus élevées et on observe une modification de la biomasse marine.

- **L'acidification des cours d'eau**

L'acidification des cours d'eau est aussi un facteur de dégradation de la qualité des eaux. Elle est provoquée par l'acidification à l'occasion d'épisodes pluvieux intenses ou lors de la fonte des neiges du printemps car la quantité d'eau est telle qu'une partie de celle-ci ne s'infiltre pas et migre à travers les sols acides.

En effet, lorsque les sols sont soumis pendant une longue période à des flux d'acidité supérieurs à leur capacité à neutraliser les acides, leur acidité augmente et progresse de la

surface vers la profondeur. Si l'eau ne peut pas s'infiltrer profondément, ou si les roches sont particulièrement pauvres, l'eau des sources devient acide : son pH s'abaisse et sa concentration en aluminium, qui provient de la dissolution de certaines roches, augmente.

- **Accroissement des risques de crues en période hivernale**

Entre 1982 et 2012, la majorité des arrêtés de catastrophes naturelles du Bassin de Pompey concernent des inondations consécutives. Une augmentation de la fréquence de crue peut avoir pour impact la contamination des réseaux d'eau potable et d'assainissement et la détérioration de la qualité sanitaire de ces eaux.

Toutefois, les experts s'accordent pour dire que l'accentuation des risques de crues liée au changement climatique n'est pas totalement prouvé, d'autres facteurs pourraient en être à l'origine.

- **Les périodes d'étiages**

Selon de SRCAE de la Franche – Comté : « l'augmentation de la fréquence des sécheresses, couplée à une surexploitation, provoque une baisse du débit d'étiage. Cette baisse engendre une augmentation des concentrations des polluants provenant notamment des rejets des stations d'épuration. Ces phénomènes sont particulièrement vrais lors des années « caniculaires » (2003 par exemple) durant lesquelles près de 70% des stations atteignent leur niveau d'eau le plus bas. Bien qu'aujourd'hui on évalue et gère plutôt ces phénomènes grâce à des solutions d'approvisionnement en eau pour les activités humaines existantes, cette gestion sera de plus en plus difficile à assurer à cause de l'augmentation constante de la demande (par exemple si l'irrigation pour l'agriculture se développe de façon systématique). »

2. La fragilisation de l'écosystème



Source : Aigrette garzette (*Egretta garzetta*)

De nombreuses espèces animales et végétales sont présentes sur le territoire du Bassin de Pompey, notamment en ce qui concerne l'avifaune. En effet, le territoire compte plus de 150 espèces d'oiseaux comme par exemple l'aigrette Garzette. L'évaluation de l'impact du changement climatique sur les espèces est un exercice assez délicat en raison de la pression humaine (urbanisation...) qu'ils subissent d'ores et déjà. L'enjeu sera de poursuivre les efforts de cohabitation raisonnée entre usages et préservation / protection des milieux, afin de garantir leur capacité d'adaptation (continuité écologique) et les services qu'ils rendent au territoire. Selon l'étude des effets du changement climatique de la préfecture de Lorraine de 2008, à l'échelle du territoire lorrain des modifications des écosystèmes sont déjà perceptibles, à savoir :

- **l'impact de la hausse de la température sur le développement des espèces**

L'élévation de la température peut conduire à des risques de fragilisation de l'écosystème notamment en zone humide, en période de sécheresse ou de fortes précipitations. En effet, les épisodes caniculaires ont des conséquences environnementales sévères telles que la mortalité piscicole ou encore la reproduction précoce des espèces liée une croissance plus rapide.

Selon les observations du Schéma Régional Climat Air Energie de l'Alsace, il est constaté un allongement de la saison de végétation en raison de l'augmentation de l'ensoleillement et de la hausse de la concentration de CO₂ dans l'atmosphère. Cela a pour impact d'amplifier les périodes de photosynthèse des plantes et se traduit par une croissance plus importante de la matière végétale, de la quantité de graines et de fruits mais aussi de leur exposition à des attaques de parasites.

Cela dit, il n'est pas scientifiquement prouvé que la hausse de la température soit la principale cause de la fragilisation des espèces. Par exemple, la canicule de l'été 2003 a eu des répercussions sur les niveaux d'eau de nombreuses zones humides de Lorraine, mais il n'y a pas eu d'observations de disparitions d'espèces consécutives à cet épisode de température estivale très élevé.

- **Modification du peuplement des espèces**



Source : Guêpier d'Europe

Depuis quelques décennies, on constate l'apparition ou l'extension en Lorraine d'espèces à affinités méditerranéennes ou atlantiques. Ceci concerne de nombreux groupes systémiques, aussi bien des champignons, des mousses, des fougères, des plantes à fleurs, des insectes (par exemple apparition en Lorraine de plusieurs espèces de libellules et papillons méridionaux), des oiseaux (extension en Lorraine du Guêpier), des chauves-souris (extension en Lorraine des populations de Petits rhinolophes et de Grands rhinolophes).

Si on assiste à l'arrivée de nouvelles espèces, un certain nombre d'espèces animales et végétales à affinités nordiques ont disparu ou ont fortement régressé en Lorraine au cours du 20ème siècle. C'est le cas de plusieurs espèces de papillons comme le Mélibée ou le Damier du frêne et de végétaux comme la Pulsatille vernale. De même, le Grand Tétrás a connu au cours du 20ème siècle une réduction très forte de son aire de distribution dans le massif vosgien. Toutefois, rien ne permet d'affirmer que les changements climatiques représentent la cause principale ou même une cause de ces disparitions ou régression.

- **L'acidification des eaux provoque une diminution de la biodiversité**

L'acidification des ruisseaux conduit à une diminution du nombre d'organismes aquatiques. Cette diminution se traduit à la fois par une réduction du nombre d'espèces et d'individus. Le pH à partir duquel une population périlite dépend de l'espèce, mais les premiers signes de déclin apparaissent généralement dès que le pH passe en dessous de 6,5. L'acidité n'est pas la seule cause du déclin des populations des ruisseaux. En effet, un pH bas favorise l'apparition d'aluminium soluble dont certaines formes sont toxiques.

3. Impact sur les sols



Les sols, considérés comme une ressource non renouvelable et un patrimoine à préserver, remplissent une multitude de fonctions (environnementales, économiques, sociales et culturelles) essentielles à la vie et souvent interdépendantes. Il est toutefois soumis à une série de processus de dégradation ou de menaces telles que l'assèchement ou encore la diminution de la teneur en matières organiques et les diverses pollutions. Ces constats relèvent des effets néfastes du changement climatique mais aussi de l'action de l'Homme sur les sols.

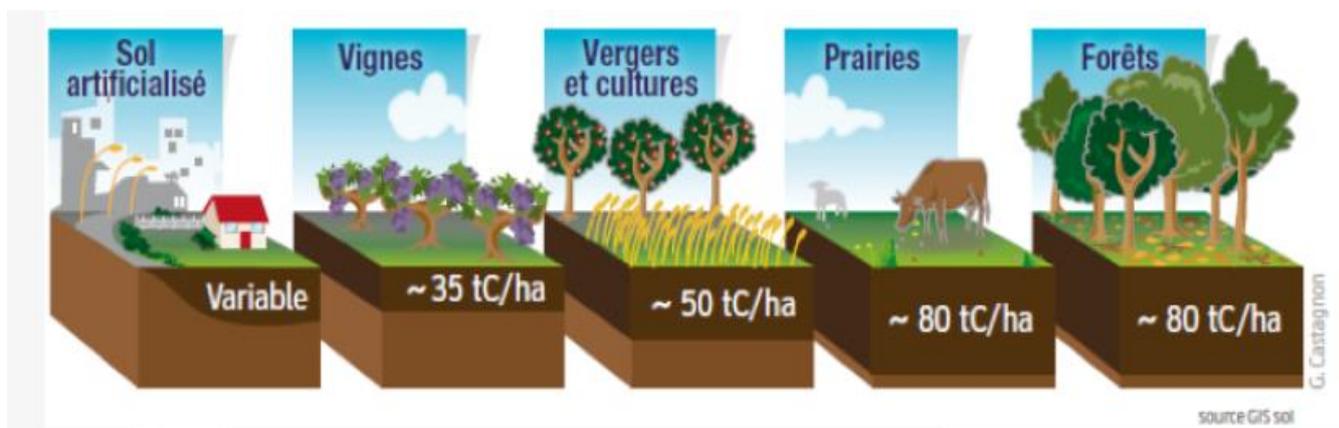
- **Diminution de la teneur en matières organiques**

Les sols sont au cœur d'enjeux primordiaux pour notre société : Terre nourricière, réservoir de biodiversité, régulateur des flux de gaz à effet de serre... ils sont le berceau de la vie sur terre. En effet, ils fournissent les éléments de la croissance des plantes cultivées et de nombreux services qui permettent de produire durablement notre alimentation à condition que leur activité biologique, et leur structure physique ne soient pas dégradées. Les pratiques agricoles de ces 60 dernières années, ne sont pas allées dans ce sens et l'artificialisation des espèces notamment avec l'urbanisation diminuent la teneur en matières organiques et modifient profondément la structure physico - chimique, éléments indispensables au développement des végétaux et à la stabilité des écosystèmes. Les sols sont ainsi moins résistants à l'eau et au tassement.

- **Diminution de la capacité de stockage de gaz à effet de serre (GES)**

Les sols sont un moyen d'atténuer les émissions de gaz à effet de serre puisque la matière organique est composée d'éléments carbonés (l'humus est composé de 60% de carbone) ce qui lui donne la capacité de stocker du carbone. Ils libèrent également des GES, mais un sol de qualité, c'est-à-dire qui émet beaucoup moins que ce qu'il capte et stocke comme par exemple les espaces agricoles, les prairies qui ont une capacité de stockage supérieure à celle d'un sol artificialisé.

En effet, lorsque qu'un sol est modifié (urbanisation, pollution par des matières chimiques), cela appauvri son contenant en carbone et libère d'avantage de CO₂ que ce qu'il en capte.



- **Accentuation de l'érosion des sols**

Enfin, les précipitations plus fréquentes en période automnale et hivernale joueront encore plus sur l'érosion des sols dans la mesure où ce sont des périodes où le sol est nu ou peu couvert par la végétation et donc d'autant plus sensible. Un autre facteur aggravant sera l'augmentation de l'intensité des événements pluvieux de type orages qui multiplieront les coulées boueuses.

4. Impact sur la forêt/sylviculture



Source: Forêt de Haye

- La ressource forestière rend de multiples services au territoire du Bassin de Pompey : elle assure la production de bois, plus particulièrement de bois énergie,
- elle permet et favorise la biodiversité et le développement des espèces faunistiques et floristiques et d'écosystèmes variés,
- elle constitue un capteur de carbone indéniable efficace pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. La forêt couvre 60% de la superficie du territoire.

Au cours des dernières décennies, elle a été durement touchée par des événements climatiques exceptionnels, tels que la tempête LOTHAR du 26 décembre 1999 qui a sévèrement dévasté la forêt. Le changement climatique, par ses effets multiples, est susceptible d'impacter la santé de la forêt.

- **Développement de maladies et d'insectes invasifs**

Les évolutions climatiques déterminent des changements dans les processus physiologiques du développement des insectes, ainsi que dans les interactions trophiques. Par exemple, sur le territoire lorrain il est observé une remontée vers le nord de ravageurs forestiers de type méridional favorisant le dépérissement du peuplement forestier.

- **Impact sur la croissance forestière**

Si les effets du changement climatique sont majoritairement négatifs, l'élévation de la température présente un point positif pour la croissance forestière. En effet, elle augmente la productivité en raison de la diminution des gelées et des saisons de végétation allongées. Le phénomène est très marqué en Lorraine et concerne les essences variées, comme le hêtre, le chêne, le sapin, l'épicéa. En ce sens, la croissance des arbres absorbent le CO₂ de l'atmosphère au rythme d'environ une tonne par mètre cube de bois nouveau. Ils fixent le carbone et libèrent l'oxygène que nous respirons. Par contre, la hausse des températures augmente les besoins en eau des végétaux, demande qui pourrait être plus difficile à satisfaire à l'avenir en raison de l'augmentation de l'évapotranspiration et de la diminution des précipitations.

L'enjeu qui se présente est d'adapter la forêt aux changements climatiques en cours en multipliant les étages du peuplement forestier, en diminuant les densités de peuplement ou encore en optimisant les âges d'exploitabilité.

5. Les grandes orientations pour l'adaptation du territoire

Dans l'analyse des effets possibles du changement climatique sur les milieux naturels, on a pu constater que la ressource en eau est au cœur des différents enjeux identifiés : conflits d'usages de l'eau, assèchement des sols, fragilisation des écosystèmes... En ce sens, l'enjeu majeur des milieux naturels est la préservation de la ressource en eau afin de garantir le bon fonctionnement du territoire : approvisionnement en eau potable de la population et des activités, croissance des écosystèmes.

L'optimisation de la gestion des ressources naturelles est inscrite dans les documents stratégiques du Bassin de Pompey ; celle de l'eau a été renforcée par la prise de compétence de la Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations (GEMAPI) depuis le 1^{er} janvier 2018. La GEMAPI a été rendue obligatoire par la loi du 27 janvier 2014 de modernisation de l'action publique (dite Loi MAPTAM), qui a créé cette compétence ciblée et l'attribue aux communes et à leurs groupements. Cette compétence a pour objectif de replacer la gestion des cours d'eau au sein des réflexions sur l'aménagement du territoire en prenant en compte l'intégralité de chaque bassin versant.

Les orientations du Schéma Régional Climat Air Energie de la Lorraine de 2012 soulignent que, pour l'adaptation de l'eau, des actions incitatives en matière d'économie d'eau peuvent être mises en place afin de stabiliser ou de réduire la consommation en eau dans ses différents usages (domestique, irrigation, industrie, tourisme...) à savoir :

- **agir sur les économies d'eau** : utiliser davantage les eaux pluviales, sensibiliser et accompagner tous les types de publics, réduire les fuites des réseaux d'eau, accélérer renouveler les réseaux vétustes, encourager l'équipement pour la récupération de l'eau de pluie des particuliers et des communes, ... ;
- **mettre en place des outils de suivi réunissant les informations collectées par l'ensemble des acteurs du domaine de l'eau** ;
- **instaurer des prescriptions spécifiques à la ressource en eau dans les documents d'urbanisme et de planification** ;
- **améliorer la connaissance et le suivi de la ressource en eau à l'échelle du territoire** ;
- **promouvoir l'optimisation de la gestion et le pilotage des ressources actuelles** ;
- **optimiser le maillage des réseaux pour une mise en relation les disponibilités de la ressource en eau afin d'en assurer l'approvisionnement là où cela est nécessaire.**

Synthèse : vulnérabilité des milieux naturels

Enjeux	Indicateurs	Conséquences	Outils et partenaires pour la gestion du risque
Ressource en eau	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation de la température - Augmentation des périodes de canicule - Faible évolution des précipitations - Indice Météo France 	<ul style="list-style-type: none"> - Conflits d'usage - Dégradation de la qualité de l'eau - Augmentation des prélèvements d'eau = diminution de la réserve en eau - Risques de crue en période hivernale 	<ul style="list-style-type: none"> - GEMAPI - Eau et Assainissement - SDAGE - PPRI
Biodiversité	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation de la température - Augmentation des périodes de canicule - Périodes de sécheresses - Faible évolution des précipitations - Diminution du débit des cours d'eau 	<ul style="list-style-type: none"> - Fragilisation des écosystèmes - Développement d'insectes invasifs, de ravageurs et de maladies - Migration d'espèces et déplacement des écosystèmes 	<ul style="list-style-type: none"> - Zones protégées (Natura 2000, ZNIEFF, ZICO, ...) - Réservoir de biodiversité - SRCE - SCoT Sud 54 - PNRL - Classement des cours d'eau pour la continuité écologique
Sols	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation de la température - Faible évolution de la pluviométrie - Taux d'humidité en baisse - Assèchement des sols - Gonflement des argiles - Glissements de terrain 	<ul style="list-style-type: none"> - Diminution de la teneur en matière organique - Diminution du puits carbone - Dégradation des matériaux : amplification de la dessiccation (déshydratation) liée à la chaleur - Diminution des réserves en eau souterraine - Augmentation de la fréquence des écoulements de boues 	<ul style="list-style-type: none"> - Chambre d'Agriculture 54 - Syndicats agricoles - ...
Forêt / sylviculture	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation de la température - Episodes de sécheresse - Croissance et santé de la forêt 	<ul style="list-style-type: none"> - Développement de maladies - Acidification des sols liée à la pollution atmosphérique, - Modification de la composition de la strate ligneuse par des essences plus méridionales 	<ul style="list-style-type: none"> - Forêts protégées - Plans de gestion des massifs forestiers (forêts domaniales, communales et privées) - Centre régional de la Propriété forestière



III. La vulnérabilité des activités face aux effets du changement climatique

Les effets du changement climatique sur les activités du territoire sont significatifs et méritent une mise en lumière afin d'anticiper au mieux la réduction de leur vulnérabilité. Les événements extrêmes tels que la sécheresse, les inondations ou encore les vagues de chaleur représentent les principales menaces des activités, tant pour l'industrie, que pour l'agriculture, le bâti, le tissu urbain, le transport ou l'énergie.

Pour rappel, l'ensemble des préconisations utilisées dans l'analyse sont issues du rapport d'étude « effets des changements climatiques sur les politiques publiques en Lorraine » de mai 2008 ainsi que des différentes études mobilisées à cet effet (SCOT 2013, SRCAE 2012, PLUI HD du Bassin de Pompey ...).

1. L'industrie manufacturière

L'industrie est le second secteur employeur du Bassin de Pompey après le secteur tertiaire. Elle représente 27% de l'emploi du territoire.

Selon, l'étude de la préfecture de la Lorraine sur les effets des changements climatiques sur les politiques publiques, de 2008, face à l'évolution du climat, les effets notables du changement climatique sur l'activité industrielle sont :

- **La pénurie de la ressource en eau lors des épisodes de sécheresse**

Si les mutations industrielles et les avancées technologiques ont permis de faire des économies d'eau, l'eau reste une ressource naturelle indispensable à de nombreux procédés industriels. Par exemple, la brasserie de Champigneulle consomme à elle seule entre 800 000 et 1 000 000 de m³ d'eau par an pour assurer sa production. Les étiages de plus en plus sévères et la concurrence sur les ressources disponibles risquent donc d'impacter négativement l'activité industrielle. Ainsi, la raréfaction de l'eau dans les années à venir impose donc d'adapter les installations industrielles aux futures conditions climatiques.

- **Dégradation de la qualité de l'air en périodes de forte chaleur**

Les températures élevées favorisent la concentration dans l'air de composés organiques volatils non méthaniques (COVNM). Sur le territoire du Bassin de Pompey, 72% des émissions de COVNM sont émises par le secteur industriel, notamment dû à l'utilisation de solvant (peinture, imprimerie...). Les COVNM sont des précurseurs d'ozone. Une augmentation de la concentration d'ozone favorise le développement de maladies respiratoires et impacte fortement les personnes les plus sensibles.

- Approvisionnement des

2. Les transports

Le secteur des transports routier, est l'un des plus contributeurs en termes de gaz à effet de serre sur le Bassin de Pompey. C'est celui où le défi à relever quant au changement climatique est le plus important du fait de l'organisation de nos territoires, de nos modes de vie et de nos pratiques, ancrées sur des habitudes de mobilité et d'aisance, qui induisent des réticences, voire un rejet de toutes mesures contraignant nos déplacements.

Pour ce secteur, l'analyse de sa vulnérabilité est basée principalement sur l'étude de la Caisse des Dépôts : *'Infrastructures de transport en France, vulnérabilité au changement climatique et possibilités d'adaptation'* de septembre 2009.

De manière générale, les effets possibles du changement climatique sur le transport sont :

- **L'exposition des infrastructures au risque d'inondation**

L'inondation des infrastructures de transport peut causer d'importantes perturbations en termes de service aux usagers et nécessiter des réparations fréquentes. L'interdépendance de ce secteur avec les autres le secteur industriel accentue aussi la vulnérabilité globale de l'activité économique puisque l'impact que subit le transport se répercute automatiquement sur d'autres secteurs tels que le transport des usagers ou des marchandises pour l'industrie.

⇒ **pour le transport routier**

Le début de l'année 2018 a été marqué par de fortes précipitations qui ont causé l'inondation de nombreuses infrastructures routières. Sur le Bassin de Pompey, la route départementale (RD) 90 entre Faulx et Malleloy a été partiellement inondée ainsi que la RD 42 A dans le secteur de Bouxières-aux-Dames, interdisant momentanément le trafic dans ces 2 secteurs

⇒ **pour le transport ferroviaire**

Les plateformes ferroviaires deviennent plus vulnérables face à des précipitations croissantes, aux inondations et aux affaissements. L'augmentation des précipitations en hiver pourraient entraîner des coûts de maintenance accrus et une baisse de la durée de vie des infrastructures ainsi que des dysfonctionnements opérationnels.

⇒ **pour le transport fluvial**

En cas d'inondation des sites d'échange, tels que le port de Nancy - Frouard, le transport fluvial sera perturbé, voire stoppé, ce qui a été le cas lors de la dernière crue de la Moselle à grand gabarit de janvier 2018.

- **Les transports face aux vagues de chaleur**

⇒ **pour le transport ferroviaire**

Les infrastructures de transport sont particulièrement sensibles à l'augmentation de la température en raison des dégâts qu'elle est susceptible de causer. Par exemple, durant l'été 2003, il a été observé que les infrastructures ferroviaires ont subi des déformations des rails entraînant des mouvements des voies. Outre le coût de la réparation de ces dommages physiques, une telle situation peut entraîner un certain nombre d'impacts d'ordre opérationnel, notamment une baisse des vitesses d'exploitation, une réduction de la charge payante et une éventuelle interruption du service.

⇒ **Transport routier**

En ce qui concerne le transport routier, l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des journées chaudes pourrait être à l'origine de désordres : l'amollissement de la chaussée, formation d'ornières, déformation des fondations. Ces impacts sont liés à la réduction de l'humidité du sol et à la remontée d'asphalte liquide à la surface, notamment sur les chaussées anciennes.

Les recherches concernant l'impact de la température sur le comportement des conducteurs au volant indiquent quant à elles une augmentation du risque d'accidents du fait de conditions de stress lié à la chaleur.

⇒ **Transport fluvial**

L'augmentation de la température moyenne ainsi que de la fréquence et de l'intensité des événements de températures extrêmes est susceptible de réduire la disponibilité des ressources en eau suffisantes pour une exploitation efficace des voies d'eau. Une baisse de l'apport en eau et une multiplication des situations conflictuelles liées à l'allocation et au partage des ressources en eau destinées à la fois à l'agriculture et aux zones urbanisées pourraient perturber les transits fluviaux. L'augmentation de la température moyenne pourrait également conduire à une croissance des plantes aquatiques invasives, entraînant un engorgement des conduites d'alimentation en eau et des égouts ainsi qu'une demande croissante de prestations de nettoyage, de maintenance et de dragage.

3. L'agriculture

L'activité agricole est peu présente dans l'économie du Bassin de Pompey. En 2014, elle représentait moins 1% de l'emploi du territoire et se caractérise à 60% par de la culture et à 40% par de l'élevage.

Selon l'étude de la préfecture de Lorraine de 2008, les principaux impacts du changement climatique sur l'activité agricole portent sur sa vulnérabilité face aux épisodes de sécheresses, de canicules et de fortes pluies qui ont des effets sur les productions végétales et animales.

- **La hausse des températures et de la concentration de CO₂**

La hausse de température a un effet clairement identifié sur l'allongement de la période de croissance des cultures notamment les plus résistantes à la chaleur, telles que le blé ou le maïs. Pour d'autres, un développement précoce en période hivernale expose les cultures aux risques de gels ayant un impact dévastateur sur la production. De plus, cette hausse de la température favorise le développement de nouvelles espèces d'insectes et de maladies, entraînant des risques importants de pertes de récoltes.

L'augmentation de la concentration de CO₂ de l'atmosphère permet une amélioration de la photosynthèse (essentiellement pour le blé, la pomme de terre, la betterave et l'orge) et une plus grande efficacité de l'eau (pour le maïs et le sorgho).

- **Impacts sur l'élevage**

Pouvant apparaître consécutivement aux épisodes de canicule, les impacts sur l'élevage sont essentiellement sanitaires (maladies à vecteurs), entraînant une accentuation spécifique de la morbidité et de la mortalité.

- **Manque d'eau pour l'agriculture**

Les projections concernant la modification du climat amènent à penser qu'au niveau des cultures, **une réduction des précipitations** induira une réduction du taux d'humidité des sols et de la disponibilité en eau pour les végétaux et engendrerait une baisse de production.

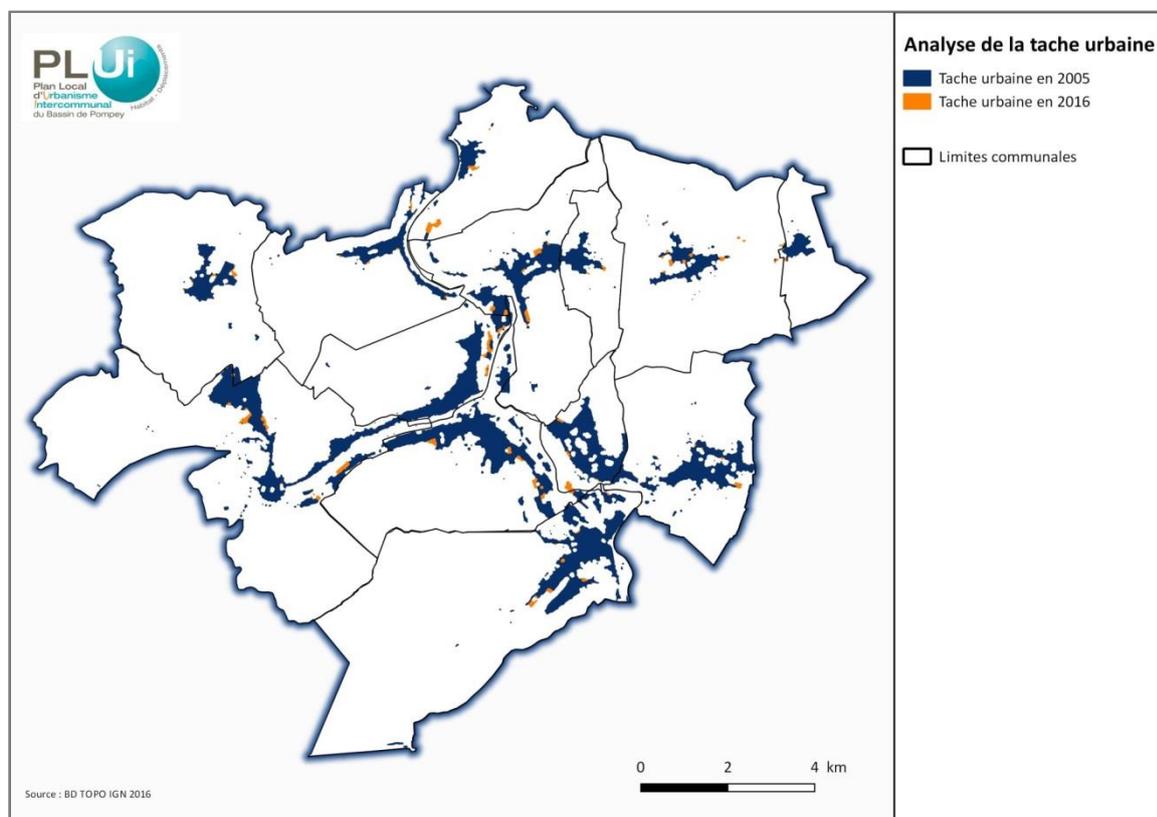
En effet, les périodes de stress hydrique seront plus fréquentes dans la mesure où la demande en eau dépassera la quantité d'eau disponible. Les plantes mettent alors en œuvre des mécanismes d'adaptation physiologiques qui impactent leur développement et leur croissance, donc les rendements.

4. Le bâti et le tissu urbain

Le cadre bâti est directement soumis aux aléas climatiques. L'une de ses fonctions essentielles est d'ailleurs d'assurer la protection des biens et des personnes face à ces derniers. Au-delà de la qualité thermique du bâtiment lui-même, son environnement urbain ou rural détermine également fortement son exposition et sa vulnérabilité à l'évolution du climat.

En ce qui concerne le tissu urbain, il constitue des espaces de fortes concentrations humaines, de bâtis et d'infrastructures, ainsi que d'activités diverses. Cette concentration d'enjeux constitue un élément de vulnérabilité supplémentaire face aux effets du changement climatique.

Le territoire du Bassin de Pompey ne présente pas de ville centre et dominante rurale. L'analyse de la tâche urbaine du Bassin de Pompey fait apparaître des pôles urbains plus dense le long des cours d'eau, la Meurthe et la Moselle à savoir dans les communes de Champigneulle, Frouard ou encore Bouxières-aux-Dames. Notons que le Bassin de Pompey est, en effet, concerné par le phénomène de l'étalement urbain cette carte ci-dessous souligne également la croissance de sa tâche urbaine, qui de 2005 à 2016 a augmenté de 70 ha.



Selon l'étude de la préfecture de Lorraine des effets du changement climatique sur les politiques publiques actuelles, les principaux impacts sur le bâti et le tissu urbain portent sur

- **Le bâti face aux fortes chaleurs**

Avec l'augmentation de la température, notamment en périodes estivales, le bâti risque d'être de plus en plus exposé aux fortes chaleurs. Cela a des conséquences directes sur la qualité de vie des habitants puisqu'elles diminuent le confort thermique et la sécurité sanitaire des personnes les plus vulnérables à la chaleur (nourrissons, personnes âgées, personnes atteintes de maladies pulmonaires,...).

De plus, en milieu urbain, la minéralisation de l'espace, le fonctionnement des appareils ménagers, de production de froid (climatiseurs) et l'activité économique en général (industrie, transport, etc.), favorisent l'accumulation de la chaleur quotidienne et sa restitution nocturne, conduisant à une réduction notable de l'amplitude thermique journalière. On parle de l'Effet Îlot de Chaleur Urbain (EICU). Cet événement est principalement connu dans les villes concentrant une forte densité de population mais peut probablement se produire dans des villes moins denses, en raison des jours chauds plus fréquents. La réduction des îlots de chaleur passe par un meilleur équilibre entre une urbanisation maîtrisée et une importante réintroduction du végétal en ville (la nature en ville).

- **Le bâti face au risque d'inondation**

Le bâti est particulièrement sensible aux inondations en raison de la détérioration rapide des matériaux suite à un contact prolongé avec de l'eau : infiltration et/ou condensation. L'augmentation de la fréquence des crues, notamment en période hivernale, présente un risque majeur tant pour le bâti que pour la population. Elle pose ainsi le problème de la poursuite de l'urbanisation en zones à risque et la mise en place de système d'endiguement pour la protection des zones urbaines et des zones d'activités (compétence dite GEMAPI des intercommunalités).

- **Le bâti face à l'aléa retrait-gonflement des sols argileux**

L'augmentation de la fréquence des épisodes de sécheresse dans le contexte du changement climatique devrait conduire à une vulnérabilité accrue des bâtiments construits sur des sols argileux. L'aléa retrait-gonflement des sols argileux (RGA) est dû à des variations de volume de sols argileux sous l'effet de l'évolution de leur teneur en eau et se traduit, notamment en période de sécheresse, par des tassements différentiels provoquant des dommages affectant principalement le bâti individuel. En général, la vulnérabilité du Bassin de Pompey face à ce risque est moyenne, voire faible. Par ailleurs, elle peut devenir forte dans la mesure où la fréquence des épisodes de sécheresse augmente.

Le changement climatique imposera à la fois de repenser l'occupation et l'aménagement de l'espace, mais également de réviser les normes et pratiques de construction qui étaient jadis conçues en fonction de conditions climatiques stationnaires sans prendre compte les évolutions potentielles.

5. L'énergie

Remarque : L'analyse de la production d'énergies renouvelables ainsi que de la consommation d'énergie finale du Bassin de Pompey est détaillée dans le diagnostic du PCAET étape 2.

La dépendance aux énergies fossiles de nos modes de vie, de notre production et notre consommation constitue un facteur de vulnérabilité important. D'autant que cette vulnérabilité concerne toutes les composantes de l'énergie : évolution de la demande d'énergie et de la structure saisonnière et horaire de cette demande, conditions de production et de transport-distribution de l'énergie,...

Les évolutions climatiques auront également un impact sur le potentiel de production des énergies renouvelables comme l'hydraulique dont la production dépend du débit des cours d'eau, le photovoltaïque, dont la rentabilité est directement liée à l'ensoleillement, et la biomasse, dont le rendement dépend des conditions climatiques.

Les impacts potentiels du changement climatique sur l'énergie sont relevés à plusieurs niveaux, à savoir :

- **Sur la production d'énergie**

⇒ **la production nucléaire**

La production d'énergie repose très largement sur l'utilisation des combustibles fossiles (charbon, pétrole, gaz naturel). Selon RTE59¹, en cas d'épisode caniculaire, la production de certaines centrales thermiques peut être réduite pour respecter les exigences environnementales en vigueur localement. La réduction de la ressource en eau lors des épisodes de sécheresse et des forts pics de consommation peuvent impacter le refroidissement des process de production nucléaire d'électricité. Ainsi, en cas de fortes chaleurs, les centrales et le réseau perdent du rendement et nécessitent de faire appel à des compléments thermiques coûteux, notamment en gaz à effet de serre.

D'autant plus que la dépendance aux énergies fossiles accroît la vulnérabilité énergétique du territoire dans un contexte mondial où les prix de ces énergies augmentent régulièrement. Cependant, tous les secteurs ne sont pas affectés de la même façon par l'augmentation des prix : l'électricité est moins sensible aux hausses du prix du baril de pétrole que le carburant.

¹ RTE, Analyse Prévisionnelles de l'équilibre offre-demande d'électricité en France pour l'été 2010, mai 2010

Il faut aussi noter que le changement climatique réduira très probablement le volume des eaux de surface et souterraines dans la plupart des régions, notamment les plus sèches. La production d'énergie d'origine thermique sera touchée, puisque la hausse des températures et de l'humidité entraîne une diminution de l'efficacité de la conversion thermique.

De ce fait, il est possible que la production énergétique diminue, que la capacité d'exploitation soit réduite, voire que certaines centrales électriques nucléaires soient contraintes de fermer provisoirement.

L'impact probable du changement climatique sur la production d'énergie pour les principales filières de productions d'énergies renouvelables du Bassin de Pompey :

⇒ **Le bois-énergie**

Avec 7357 ha d'espace boisé, la forêt occupe 52 % de la surface du Bassin de Pompey. Elle représente 10 % des forêts départementales et se répartit entre les forêts publiques, soit 6682 ha (95%) dont les forêts domaniales (46%) et communales (49%). Les autres forêts soumises au régime forestier et forêts privées occupent 675 ha (5%).

La hausse des températures, les risques d'incendies de forêts, de vents violents, de tempêtes ou encore de périodes de sécheresse de la végétation pourraient avoir un impact négatif sur la ressource biomasse.

La question de la gestion des approvisionnements est primordiale. En effet, le bois est une énergie qui a une forte dimension locale. Ainsi, afin de conserver tous les avantages environnementaux de cette énergie, il est primordial de privilégier un approvisionnement local au plus.

⇒ **La production hydraulique**

Le Bassin de Pompey compte 4 centrales hydroélectriques sur son territoire. De nombreuses incertitudes pèsent sur l'hydrologie des cours d'eau alimentant les centrales hydroélectriques. Les contraintes d'ordres réglementaires qui limitent les manœuvres sur les débits des rivières et l'augmentation de la demande en électricité vont impacter les règles de stockage, de turbinage, et de gestion des barrages. Ainsi, il n'est pas improbable que la production hydraulique diminue fortement en période estivale, lors de périodes d'étiage pour un grand nombre de cours d'eau (comme ce fut le cas en 2003). A l'échelle nationale, les scénarios projettent une baisse d'au moins 15% de la production hydraulique à l'horizon 2050.

⇒ **Production des panneaux solaires et photovoltaïques**

En 2014, le parc photovoltaïque du Bassin de Pompey compte 184 installations pour une puissance cumulée de 0.73 MW. Avec une production de moins d'un GWh, cette filière représente 0.9% de la production d'énergie renouvelable du territoire.

L'augmentation de l'ensoleillement pourrait renforcer le rendement des installations solaires photovoltaïques et thermiques puisqu'il dépend de l'intensité du rayonnement solaire. Par ailleurs, en cas de fortes chaleurs, c'est-à-dire plus de 25° C, ce rendement peut diminuer. En effet, la puissance du panneau diminue lorsque sa température de travail augmente. C'est donc une situation de surchauffe qui réduit la production des panneaux solaires.

- **Sur la demande énergétique**

En 2014, la consommation d'énergie finale du Bassin de Pompey s'élève à 1 773 GWh et repose principalement sur les énergies fossiles, soit 70%.

La modification du climat mesurée par la hausse des températures a deux effets contradictoires sur la consommation d'énergie : elle amène à une baisse des besoins de chauffage d'une part et, d'autre part, elle augmente les besoins liés à la climatisation en périodes estivales. Les besoins de froid dans les bâtiments commerciaux vont croître avec l'élévation des températures (pouvant entraîner des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre plus importantes) d'où l'importance d'anticiper certains besoins. Dans le cadre des hypothèses posées et des scénarios climatiques retenus, la hausse des températures pourrait conduire à l'horizon 2100 à un repli de plus de 3% de la consommation énergétique nationale par rapport à la situation actuelle.

Par ailleurs, la demande en énergie accroît la précarité énergétique des ménages qui varie en fonction du ménage ou encore du lieu d'habitation.

- **Impacts sur la distribution et le transport d'énergie**

En ce qui concerne la distribution et le transport d'énergie, l'évolution de l'équilibre demande/production du fait du changement climatique aura un impact sur les réseaux : dimensionnement, conditions d'exploitation. Les paramètres climatiques les plus impactants seront liés à l'éventuelle recrudescence des événements extrêmes, tels que vents violents, tempêtes répétées (certitude faible), inondations, les canicules et la neige collante : dommages potentiels sur les lignes aériennes de distribution, chute de la consommation d'électricité en cas de blackout, mais augmentation de la consommation alternative (groupes électrogènes).

Le développement de filières locales sur le territoire, notamment d'énergie renouvelable paraît indispensable pour réduire la vulnérabilité énergétique. Il est aussi nécessaire d'**adapter la demande en énergie**, en agissant le plus en amont possible pour limiter les

surconsommations et en jouant sur les modes de consommations (sensibilisation via le programme éco watt), et sur l'efficacité des équipements (réduction des consommations).

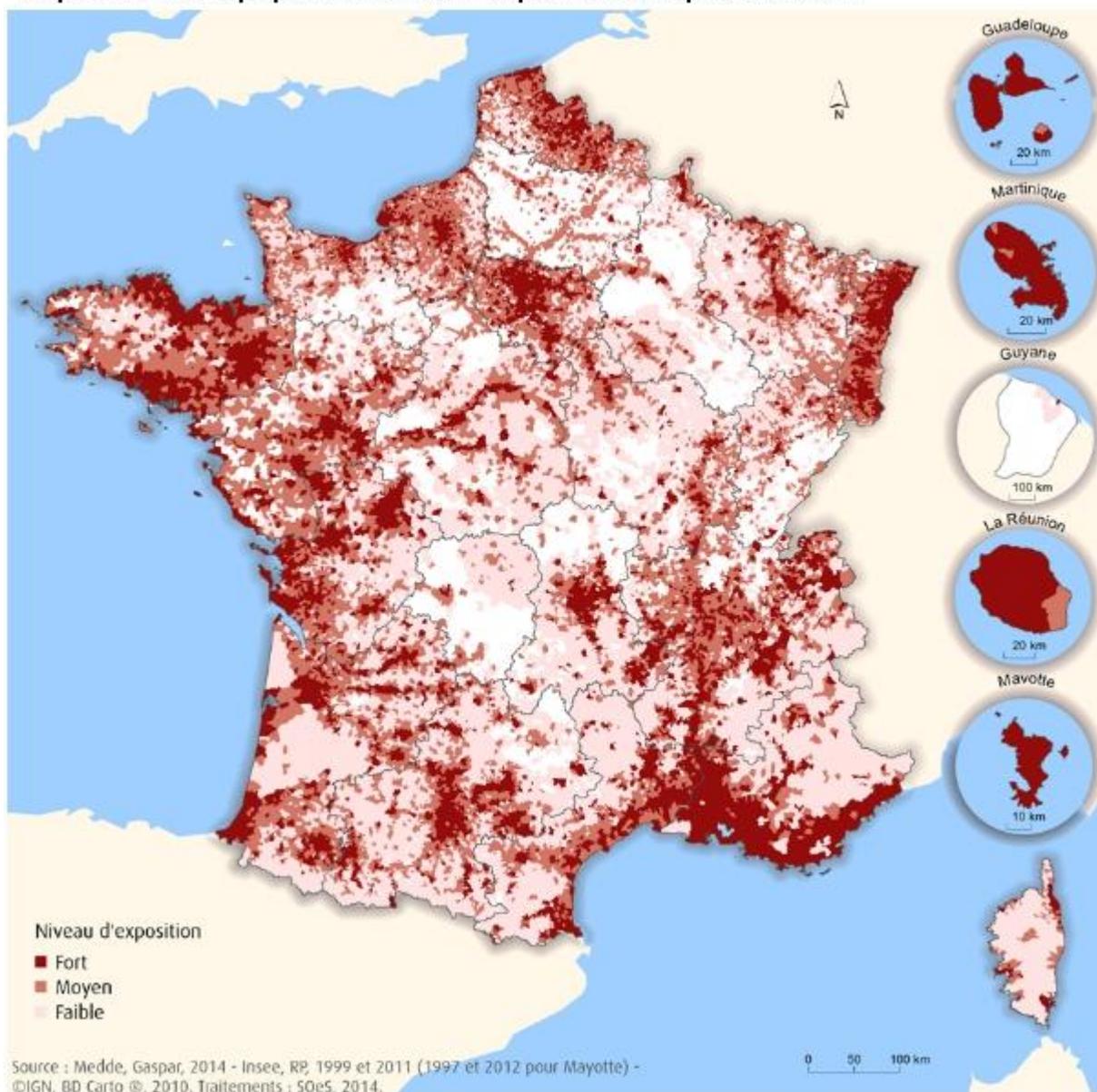
Enjeux	Indicateurs	Conséquences
Industries	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation de la température. - Faible précipitations en été. - Diminution de la ressource en eau (disponibilité des nappes souterraines). 	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation des besoins en eau + émissions de polluants atmosphériques (faible dispersion des polluants). - Arrêt des activités si perturbations liées à l'eau : pénurie d'eau,...
Transports	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation de la température et canicule. - Augmentation des cycles gel/dégel (hivers doux). - Variation accrue des périodes humides/sèches. - Baisse de l'humidité disponible. 	<ul style="list-style-type: none"> - Inondation des infrastructures routières. - Détérioration des fondations routières et ferroviaires. - Perturbation de la navigation fluviale en période estivale (pénurie d'eau) et hivernale (inondations).
Energie	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation de la température. - Evolution modérée des précipitations. - Episodes extrêmes : sécheresse, vagues de chaleur. 	<p>Offre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impact sur la source froide des centrales nucléaires et thermiques - Impact sur la production d'hydroélectricité : baisse des puissances disponibles, du débit des cours d'eau. - Augmentation de la production solaire mais peut chuter en dessus de 25°C. <p>Demande : augmentation des besoins en énergie en été (climatiseur) et diminution en hiver (chauffage) liée aux hivers doux.</p> <p>Transport /distribution : dommages sur les lignes de distribution.</p>
Bâti/Tissu urbain	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation de la température. - Evolution modérée des précipitations : plus fréquentes en hiver. - Augmentation des risques liés aux épisodes de sécheresse estivale 	<ul style="list-style-type: none"> - Dégradation du confort thermique. - Dégradations des constructions suite aux inondations, induisant des coûts élevés de réparation, voire de reconstruction.
Agriculture	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation de la température. - Evolution modérée des précipitations : plus fréquentes en hiver. - Augmentation des risques liés aux épisodes de sécheresse estivale. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cultures et élevage exposés aux risques de proliférations de parasites et de maladies, développement des plantes indésirables. - Augmentation du stress hydrique et des sécheresses, baisse drastique des rendements, baisse de la valeur nutritive de certaines cultures, risque de gels accrus néfaste pour les arbres fruitiers.

IV. La vulnérabilité de la population face aux effets du changement climatique

La carte ci-dessous souligne qu'en 2014, 74 % des communes françaises sont exposées à au moins un aléa naturel dont la fréquence est susceptible d'être augmentée par le changement climatique (inondations, feux de forêt, tempêtes et cyclones, avalanches, mouvements de terrain).

Dans la région Grand Est, on constate que l'impact est, en effet, plus fort dans les départements du Bas Rhin et du Haut Rhin du fait de la densité élevée de population, renforcée par un nombre de communes à plus de 3 risques climatiques.

Exposition des populations aux risques climatiques en 2014



Dans le département de la Meurthe-et-Moselle, l'exposition de la population reste assez forte notamment dans le Sillon Lorrain de Nancy à Metz et dans les villes périphériques. En ce sens, la population du Bassin de Pompey apparaît déjà vulnérable aux aléas climatiques actuels.

De nombreux rapports nationaux recensant les risques sanitaires potentiels associés au changement climatique s'accordent sur trois types d'impacts principaux, y compris en France:

- augmentation en fréquence et en intensité des événements extrêmes (vagues de chaleur, inondations, feux de forêt...);
- émergence ou réémergence de maladies infectieuses;
- modifications profondes de l'environnement (qualité de l'air, allongement de la période d'exposition aux allergènes respiratoires, risques d'origine hydrique...).

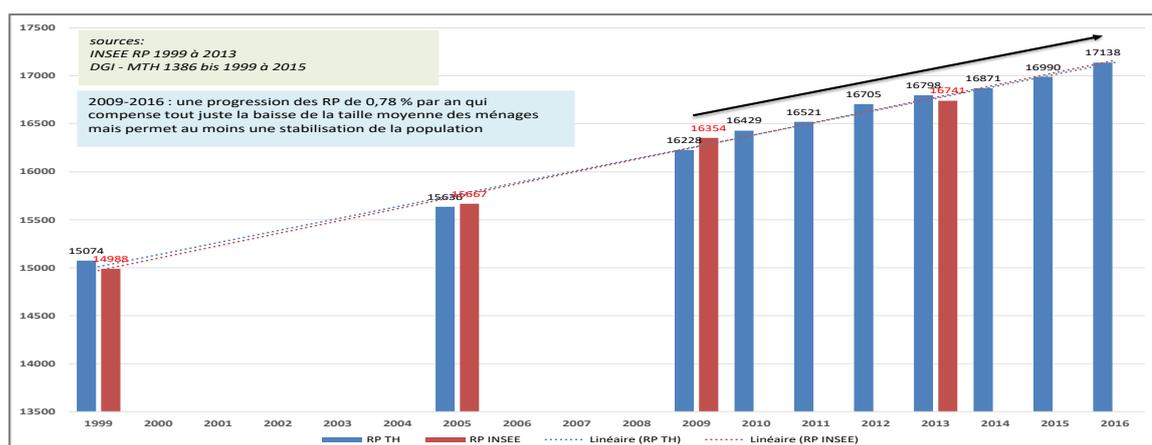
Pour l'analyse de la vulnérabilité de la population du Bassin de Pompey face aux effets du changement climatique, a été mobilisée l'étude l'Institut de Veille Sanitaire, intitulée Impacts sanitaire du Changement Climatique en France, réalisé en 2010. Ce rapport fournit un tableau synthétique des principaux risques sanitaires susceptibles d'être modifiés par le changement climatique en France.

1. Caractéristiques de la population du Bassin de Pompey

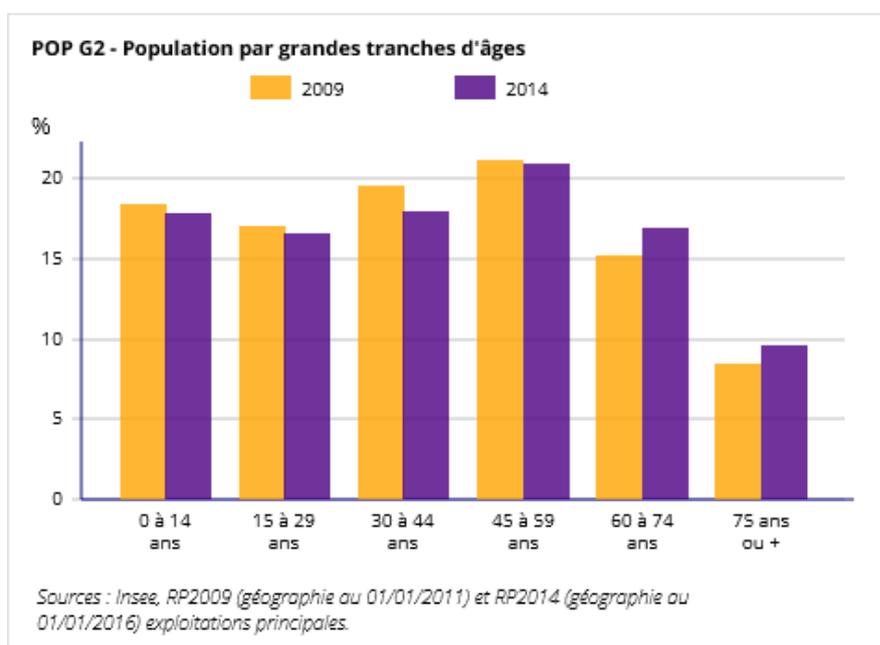
Si la vulnérabilité est la même pour tous au niveau du territoire mais diffère selon les catégories de population. L'âge, les conditions de santé, l'isolement, les caractéristiques socio-économiques sont autant de facteurs renforçant la vulnérabilité des individus au changement climatique. Le territoire du Bassin de Pompey comprend plusieurs polarités de taille comparables.

Au cours de ces dernières années, il a été constaté une légère reprise de la croissance démographique depuis 2008, après une longue période de diminution de la population, confirmée par les données de la taxe d'habitation et la stabilisation des effectifs scolaires. Cette amélioration de la croissance démographique est liée à la fois à une légère amélioration du solde naturel (0,15 selon l'INSEE en 2013) et à un solde migratoire devenu faiblement négatif (-0,1% selon l'INSEE en 2013).

En ce qui concerne la composition de la population du Bassin de Pompey, elle est globalement active et se caractérise à plus de 20% par des 45-56 ans.



Source : PLUI HD Bassin de Pompey 2017



2. Impacts sanitaires directs

Face une population de plus en plus sensible aux effets du changement climatique, il est nécessaire d'analyser les impacts possibles sur cette dernière. Ces effets sont soit directs (épisodes de fortes chaleurs, vagues de froid, stress thermique...) ou indirects dans le cas de maladies vecteurs, de la pollution de l'air...

Dans le cas des impacts sanitaires directs, les températures extrêmes sont d'importantes causes de surmortalité saisonnière (canicule de 2003 : 15 000 décès surnuméraires où les causes de décès sont attribuables à la chaleur, à la déshydratation et à l'hyperthermie ; vague de froid janvier 1985 : 9 000 décès surnuméraires en France – Source : ONERC 2007).

- **Vagues de chaleur**

La principale traduction du changement climatique est l'augmentation de l'intensité et de la fréquence des vagues de chaleur. Selon les différents scénarios projetés à l'horizon 2050 sur le territoire lorrain, l'évolution du nombre de jours chauds prévoit une augmentation de l'ordre de 18 jours par an. La moyenne de jours chauds en Lorraine est de 41 par an. Suivant cette projection, ils seront de 59 jours par an d'ici 32 ans.

En parallèle de l'augmentation des températures, la concentration des populations dans les zones urbaines et le vieillissement de la population vont conduire à une augmentation du nombre de personnes vulnérables à la chaleur. Les zones urbaines sont particulièrement sensibles du fait de l'amplification des températures, notamment nocturnes, qui conduisent à la formation d'îlots de chaleur urbains.

- **Impacts des événements extrêmes**

Le changement climatique devrait favoriser la fréquence et l'intensité d'événements extrêmes localisés géographiquement tels que les inondations. Ce risque est bien connu sur le territoire du Bassin de Pompey et l'augmentation de la probabilité qu'il se reproduise est confirmée par leur récurrence, telle que les inondations de 2012 et celles du début de l'année 2018.

Les risques sanitaires identifiés sont essentiellement d'ordre :

- infectieux, par contamination de l'eau potable ou par contact des personnes avec des eaux souillées ou par la détérioration des milieux de vie (moisissures, champignons dus à l'humidité chronique...);
- mental et somatique, par l'impact psychosocial des pertes matérielles du logement, de l'outil de travail et de la détérioration des conditions de vie qui en découlent ;
- et environnemental, par exemple par épandage de produits toxiques provoqué par l'inondation.

L'impact sur la santé mentale est important et ne doit pas être négligé, surtout en cas d'évènements extrêmes de grande importance, durables ou répétés, impliquant des populations particulièrement sensibles ou nécessitant des évacuations et des relogements.

3. Impacts sanitaires indirectes

Le changement climatique affecte énormément l'environnement de la population, de par le changement de température, du confort thermique ou encore de la qualité de l'air....

- **Mortalité hivernale**

L'augmentation moyenne des températures n'est pas incompatible avec l'apparition d'évènements exceptionnels comme les vagues de froid. De nombreux articles citent une baisse de la mortalité hivernale attendue grâce au changement climatique. Par exemple, au niveau européen, le projet PESETA² estime que la diminution de la mortalité hivernale, assimilée à une mortalité liée à la baisse des températures, pourrait compenser l'augmentation de la mortalité estivale. Cependant, l'augmentation de mortalité observée en hiver peut être causée par de nombreux facteurs autres que la chute des températures : grippe, changement de régime alimentaire, baisse de luminosité...

En effet, lors de l'hiver 2008-2009, particulièrement froid, un excès de mortalité de l'ordre de 6 000 morts par rapport à 2007-2008 a pu être observé en France, associé à des épidémies de gripes et de pathologies respiratoires. Ces épisodes sont amenés à se reproduire. La population pourrait s'habituer à des niveaux moyens de température plus élevés et se montrer plus sensible qu'à présent pour un même niveau de température, que ce soit par une diminution de son adaptation physiologique au froid ou par une moindre adaptation comportementale.

- **Dégradation de la qualité de l'air par le pollen**

Le développement des espèces végétales et la production et la dispersion du pollen dépendent directement des conditions météorologiques. La fin de la période de pollinisation est souvent retardée, avec un retard moyen de cinq jours sur l'ensemble du continent européen et pour l'ensemble des espèces, même si l'on trouve des exceptions pour certaines plantes et localités. Ceci entraîne donc d'ores et déjà un allongement de la période d'exposition aux pollens allergisants qui pourrait s'amplifier dans les années à venir. De plus, même si peu d'études existent sur ce sujet à ce jour, l'élévation des températures devrait rendre le pollen plus allergisant.

²«Projection of economic impacts of climate change in sectors of the European Union based on bottom-up analysis»

- **Impacts du changement climatique sur la pollution atmosphérique**

Selon l'étude de l'Institut de Santé de France (2010), les températures élevées favorisent la production d'ozone. L'élévation des températures devrait en particulier provoquer une augmentation des émissions de précurseurs d'ozone (composés organiques biogéniques d'origine végétale comme l'isoprène) et stimuler les réactions photochimiques entraînant la production d'ozone. Les niveaux très élevés d'ozone observés pendant la vague de chaleur de l'été 2003 en Europe [59] et les effets sur la santé associés [60,61], même s'ils ont été relativement marginaux par rapport à ceux liés aux températures élevées, peuvent sans doute être considérés comme le prototype de ce qui pourrait se produire dans le futur.

- **L'habitat**

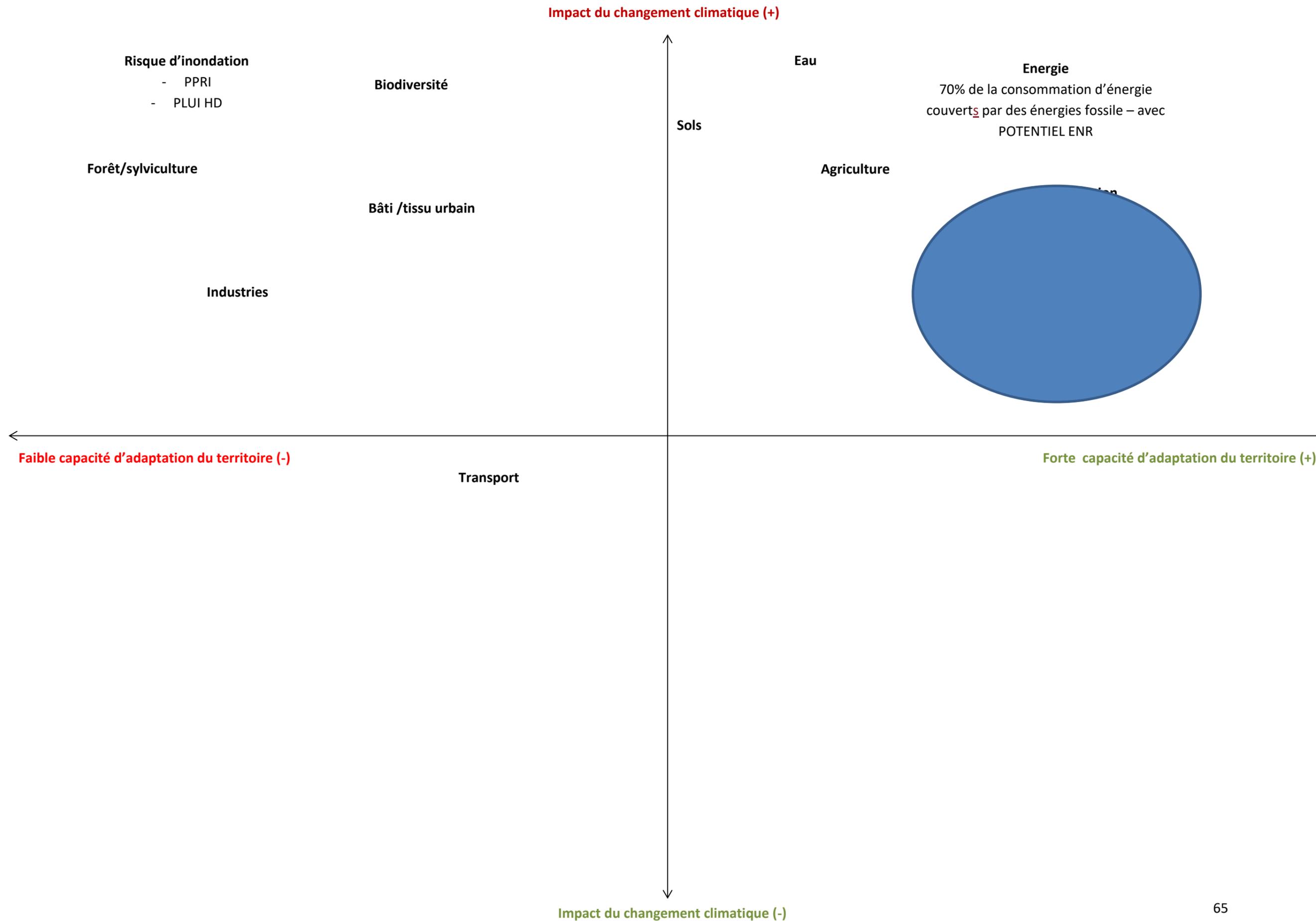
L'habitat est un élément central des enjeux de santé publique, aussi bien pour les événements météorologiques que pour le changement climatique. La population française passe plus de 90 % de son temps à l'intérieur de bâtiments et 70 % à l'intérieur de son domicile. C'est un élément central lors des événements extrêmes, des vagues de chaleur et de froid, puisque sa fonction première est d'abriter et donc de protéger.

La multiplication des événements extrêmes pourraient conduire à une augmentation des contaminations de type moisissures dans l'air intérieur, susceptibles de se développer plus facilement sous un climat plus chaud, ou de survenir plus fréquemment à la suite d'événements extrêmes de type inondations. Ces moisissures peuvent générer des problèmes sanitaires importants, incluant symptômes respiratoires, allergies, asthme...

L'amélioration de l'efficacité énergétique des logements est un élément clef du plan de réduction des gaz à effet de serre mis en place en France. Elle permet de réduire la mortalité et la morbidité en été et en hiver et se traduit par une amélioration générale de la qualité de vie.

Synthèse de la vulnérabilité de la population

Enjeux	Impacts	Conséquences	Niveau d'aléa	Gestion du risque
Sanitaire	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation de la température. - Hausse des épisodes de canicules. 	<ul style="list-style-type: none"> - Inconfort thermique. - Augmentation de la vulnérabilité des populations, voire de la surmortalité des personnes fragiles en périodes estivales. 		
	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation en fréquence et en intensité des événements extrêmes (vagues de chaleur, de froid, inondations, sécheresse,...). - Evolution modérée des précipitations. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contamination de l'eau potable. - Impact psychosocial des pertes matérielles. - Environnemental : épandage de produits toxiques lors d'inondations. 		
	<ul style="list-style-type: none"> - Pollution atmosphérique. 	<p>Emergence ou réémergence de maladies infectieuses (qualité de l'air, allongement de la période d'exposition aux allergènes respiratoires,...)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modifications profondes de l'environnement (moisissures...). - Dégradation de la qualité de l'air intérieur. 		



Bibliographie

- Diagnostic de vulnérabilités du territoire aux effets du changement climatique Plan Climat Énergie Territorial – PCET OUEST 06, 2012
- Impacts sanitaires du changement climatique en France, Institut de Veille Sanitaire, 2010
- ADEME, Diagnostic de vulnérabilité d'un territoire aux effets du changement climatique, 2012
- Le profil environnemental de la Lorraine, DREAL Lorraine, 2010
- Etude de la vulnérabilité du Pays d'Arles au changement climatique, 2014
- Plan climat Energie Territorial, Val de Lorraine, 2012
- Etude des effets des changements climatiques sur les politiques publiques en Lorraine, Préfecture de la Région Lorraine, 2008
- L'adaptation des territoires au changement climatique, Commissariat Général à l'égalité des territoires, 2015
- Conférence régionale vivre avec le changement climatique dans la grande région Est, Risques et opportunités pour l'agriculture du Grand Est (France), Guillaume Benoit, 2017
- Impacts du changement climatique, adaptation et coûts associés en France, 2008
- Dossier Départemental des Risques Majeurs 54
- Données Météo France, climat futur version 2017
- Données Géorisques, 2018
- L'EST REPUBLICAIN – Banlieue Nord -7.01.2018
- Diagnostic du Plan de Paysage du Bassin de Pompey, 2013
- Plan Local d'Urbanisme Intercommunal Habitat et Déplacement, Bassin de Pompey, 2017
- Diagnostic du territoire PLAN CLIMAT AIR ENERGIE, Communauté de Communes LACQ ORTHEZ, 2017
- Plan Climat Air Énergie Territorial Communauté de communes du Val d'Amboise, 2017
- Plan Climat Air Energie Territorial 2018-2023, Communauté de Communes Châteaubriant-Derval, 2017
- Plan climat energie territorial, Analyse de la vulnérabilité du territoire de la Communauté d'agglomération du Grand Rodez face au changement climatique, 2013
- Etude des impacts socio-économiques de l'adaptation au changement climatique, île de France, 2012
- Le climat de la France au 21e siècle" intitulé « Scénarios régionalisés - Edition 2014
- Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE) Franche-Comté ,

Annexe

Annexe 1 : Arrêtés Préfectoraux de catastrophe naturelle du Bassin de Pompey

Arrêtés de catastrophes naturelles pour la Communauté de Communes du Bassin de Pompey						
	Communes	Risques	Date de début	Date de fin	Date d'arrêté	Date de Journée Officielle
54090	Bouxières-aux-Dames	Inondations et coulées de boue	8-avr.-83	12-avr.-83	16/05/1983	18/05/1983
54090	Bouxières-aux-Dames	Inondations et coulées de boue	25-mai-83	30-mai-83	20/07/1983	26/07/1983
54090	Bouxières-aux-Dames	Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse	1-août-89	31-déc.-92	27/05/1994	10/06/1994
54090	Bouxières-aux-Dames	Inondations et coulées de boue	17-janv.-95	31-janv.-95	03/05/1995	07/05/1995
54090	Bouxières-aux-Dames	Inondations et coulées de boue	7-juin-97	7-juin-97	09/04/1998	23/04/1998
54090	Bouxières-aux-Dames	Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25-déc.-99	29-déc.-99	29/12/1999	30/12/1999
54090	Bouxières-aux-Dames	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	1-juil.-03	30-sept.-03	25/08/2004	26/08/2004
54090	Bouxières-aux-Dames	Inondations et coulées de boue	4-oct.-06	5-oct.-06	01/12/2006	08/12/2006
54115	Champigneulles	Inondations et coulées de boue	8-déc.-82	31-déc.-82	11/01/1983	13/01/1983
54115	Champigneulles	Inondations et coulées de boue	8-avr.-83	12-avr.-83	16/05/1983	18/05/1983
54115	Champigneulles	Inondations et coulées de boue	25-mai-83	30-mai-83	20/07/1983	26/07/1983
54115	Champigneulles	Inondations et coulées de boue	7-juin-97	7-juin-97	17/12/1997	30/12/1997
54115	Champigneulles	Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25-déc.-99	29-déc.-99	29/12/1999	30/12/1999

54115	Champigneulles	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	1-juil.-03	30-sept.-03	11/01/2005	01/02/2005
54150	Custines	Inondations et coulées de boue	8-avr.-83	12-avr.-83	16/05/1983	18/05/1983
54150	Custines	Inondations et coulées de boue	25-mai-83	30-mai-83	20/07/1983	26/07/1983
54150	Custines	Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25-déc.-99	29-déc.-99	29/12/1999	30/12/1999
54150	Custines	Inondations et coulées de boue	29-déc.-01	30-déc.-01	01/08/2002	23/08/2002
54150	Custines	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	1-juil.-03	30-sept.-03	11/01/2005	01/02/2005
54150	Custines	Inondations et coulées de boue	2-oct.-06	5-oct.-06	01/12/2006	08/12/2006
54215	Frouard	Inondations et coulées de boue	8-déc.-82	31-déc.-82	11/01/1983	30329
54215	Frouard	Inondations et coulées de boue	8-avr.-83	12-avr.-83	16/05/1983	30454
54215	Frouard	Inondations et coulées de boue	22-juil.-95	22-juil.-95	28/09/1995	34987
54215	Frouard	Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25-déc.-99	29-déc.-99	29/12/1999	30/12/1999
54215	Frouard	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	1-juil.-03	30-sept.-03	11/01/2005	01/02/2005
54215	Frouard	Inondations et coulées de boue	3-oct.-06	5-oct.-06	01/12/2006	08/12/2006
54215	Frouard	Inondations et coulées de boue	21-mai-12	22-mai-12	08/06/2012	14/06/2012
54188	Faulx	Inondations et coulées de boue	8-déc.-82	31-déc.-82	11/01/1983	13/01/1983

54188	Faulx	Inondations et coulées de boue	8-avr.-83	12-avr.-83	16/05/1983	18/05/1983
54188	Faulx	Inondations et coulées de boue	25-mai-83	30-mai-83	20/07/1983	26/07/1983
54188	Faulx	Inondations et coulées de boue	7-juin-97	7-juin-97	09/04/1998	23/04/1998
54188	Faulx	Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25-déc.-99	29-déc.-99	29/12/1999	30/12/1999
54188	Faulx	Inondations et coulées de boue	29-déc.-01	29-déc.-01	26/04/2002	05/05/2002
54188	Faulx	Inondations et coulées de boue	21-mai-12	22-mai-12	08/06/2012	14/06/2012
54305	Lay-Saint-Christophe	Inondations et coulées de boue	25-mai-83	30-mai-83	20/07/1983	26/07/1983
54305	Lay-Saint-Christophe	Inondations et coulées de boue	24-févr.-97	28-févr.-97	12/05/1997	25/05/1997
54305	Lay-Saint-Christophe	Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25-déc.-99	29-déc.-99	29/12/1999	30/12/1999
54305	Lay-Saint-Christophe	Inondations et coulées de boue	18-juil.-00	19-juil.-00	25/10/2000	15/11/2000
54305	Lay-Saint-Christophe	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	1-juil.-03	30-sept.-03	27/05/2005	31/05/2005
54305	Lay-Saint-Christophe	Inondations et coulées de boue	21-mai-12	22-mai-12	08/06/2012	14/06/2012
54318	Liverdun	Inondations et coulées de boue	8-déc.-82	31-déc.-82	11/01/1983	13/01/1983
54318	Liverdun	Inondations et coulées de boue	13-déc.-93	25-déc.-93	11/01/1994	15/01/1994
54318	Liverdun	Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25-déc.-99	29-déc.-99	29/12/1999	30/12/1999
54318	Liverdun	Inondations et coulées de boue	3-oct.-06	6-oct.-06	01/12/2006	08/12/2006

54338	Malleloy	Inondations et coulées de boue	8-déc.-82	31-déc.-82	11/01/1983	13/01/1983
54338	Malleloy	Inondations et coulées de boue	8-avr.-83	12-avr.-83	16/05/1983	18/05/1983
54338	Malleloy	Inondations et coulées de boue	24-févr.-97	28-févr.-97	12/05/1997	25/05/1997
54338	Malleloy	Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25-déc.-99	29-déc.-99	29/12/1999	30/12/1999
54338	Malleloy	Inondations et coulées de boue	29-déc.-01	29-déc.-01	01/08/2002	23/08/2002
54351	Marbache	Inondations et coulées de boue	8-déc.-82	31-déc.-82	11/01/1983	13/01/1983
54351	Marbache	Inondations et coulées de boue	8-avr.-83	12-avr.-83	16/05/1983	18/05/1983
54351	Marbache	Inondations et coulées de boue	25-mai-83	30-mai-83	20/07/1983	26/07/1983
54351	Marbache	Inondations et coulées de boue	22-juil.-95	22-juil.-95	28/09/1995	15/10/1995
54351	Marbache	Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25-déc.-99	29-déc.-99	29/12/1999	30/12/1999
54351	Marbache	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	1-juil.-03	30-sept.-03	09/01/2006	22/01/2006
54351	Marbache	Inondations et coulées de boue	3-oct.-06	5-oct.-06	01/12/2006	08/12/2006
54376	Montenoy	Inondations et coulées de boue	8-déc.-82	31-déc.-82	11/01/1983	13/01/1983
54376	Montenoy	Inondations et coulées de boue	8-avr.-83	12-avr.-83	16/05/1983	18/05/1983
54376	Montenoy	Inondations et coulées de boue	11-juin-88	12-juin-88	05/01/1989	14/01/1989
54376	Montenoy	Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25-déc.-99	29-déc.-99	29/12/1999	30/12/1999

54430	Pompey	Inondations et coulées de boue	28-déc.-82	31-déc.-82	11/01/1983	12/01/1983
54430	Pompey	Inondations et coulées de boue	8-avr.-83	12-avr.-83	16/05/1983	18/05/1983
54430	Pompey	Inondations et coulées de boue	25-mai-83	30-mai-83	20/07/1983	26/07/1983
54430	Pompey	Inondations et coulées de boue	22-juil.-95	22-juil.-95	28/09/1995	15/10/1995
54430	Pompey	Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25-déc.-99	29-déc.-99	29/12/1999	30/12/1999
54430	Pompey	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	1-juil.-03	30-sept.-03	11/01/2005	01/02/2005
54430	Pompey	Inondations et coulées de boue	2-oct.-06	5-oct.-06	01/12/2006	08/12/2006
54490	Saizerais	Inondations et coulées de boue	8-déc.-82	31-déc.-82	11/01/1983	13/01/1983
54490	Saizerais	Inondations et coulées de boue	29-juin-90	30-juin-90	07/12/1990	19/12/1990
54490	Saizerais	Inondations et coulées de boue	22-juil.-95	22-juil.-95	28/09/1995	15/10/1995
54490	Saizerais	Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25-déc.-99	29-déc.-99	29/12/1999	30/12/1999
	Bassin de Pompey	total 71				

