



# **Plan climat-air-énergie territorial Plaine Limagne**

## **Diagnostic vulnérabilité**

Version adoptée en conseil communautaire  
le 24/09/2019

# Communauté de Communes Plaine Limagne

Paris,  
10 octobre 2019

Etudes préalables à l'élaboration de la stratégie et du programme d'actions du Plan Climat-Air-Energie Territorial : analyse des enjeux de vulnérabilités aux changements climatiques

**Lyon** - Siège social  
9 bis route de Champagne  
CS 60208  
69134 Ecully Cedex

**Paris**  
37 rue de Lyon  
CS 61267  
75578 Paris Cedex 12

Tél. 33 (0) 9 87 87 69 00  
Fax 33 (0) 9 87 87 69 01

[www.algoe.fr](http://www.algoe.fr)

SA au capital de 4 503 680 €  
SIRET 352 885 925 000 29  
NAF 7022Z RCS LYON B  
N° CEE FR 78 352 885 925

CONSULTANTS

**Chau NGUYEN**

[phuc-chau.nguyen@algoe.fr](mailto:phuc-chau.nguyen@algoe.fr)

**Mathieu MAZENOD**

[mathieu.mazenod@algoe.fr](mailto:mathieu.mazenod@algoe.fr)

## Sommaire

1.	APPROCHE METHODOLOGIQUE .....	6
1.1.	L'étude des vulnérabilités du territoire aux aléas climatiques – quels objectifs ? .....	6
1.2.	L'analyse du risque climatique – quelques définitions .....	6
1.3.	Les limites de ce travail de diagnostic .....	7
2.	PORTRAIT DE TERRITOIRE : LA COMMUNAUTE DE COMMUNES PLAINE LIMAGNE .....	9
3.	INDICATEURS DE REFERENCE ET EVOLUTIONS CLIMATIQUES LOCALES .....	12
3.1.	Températures .....	12
3.2.	Précipitations .....	14
3.3.	Evénements extrêmes .....	16
4.	HISTORIQUE DES EVENEMENTS CLIMATIQUES SUR LE TERRITOIRE .....	20
4.1.	Etat des lieux des actions et études conduites localement pour réduire la vulnérabilité du territoire .....	26
5.	IMPACTS ET VULNERABILITES DU TERRITOIRE .....	28
5.1.	Risques naturels .....	28
5.1.1.	Inondations .....	28
5.1.2.	Risques de ruissellement, coulées de boue et mouvements de terrain .....	29
5.1.3.	Retrait gonflement des argiles .....	30
5.1.4.	Feux de forêt .....	31
5.2.	Milieus et ressources .....	31

5.2.1.	Ressources en eau .....	32
5.2.2.	Milieux urbains et confort de vie .....	36
5.2.3.	Milieux naturels et biodiversité .....	36
5.3.	Impacts sur le territoire et ses activités .....	38
5.3.1.	Economie – situation actuelle .....	38
5.3.2.	Economie – analyse de la vulnérabilité .....	39
5.3.3.	Agriculture et élevage – situation actuelle .....	39
5.3.4.	Agriculture et élevage – analyse de la vulnérabilité .....	40
5.3.5.	Pêche .....	42
5.3.6.	Un impact sur la demande et la production énergétique du territoire .....	43
5.3.7.	Santé et sécurité publique .....	43
5.3.8.	Tourisme et attractivité du territoire .....	46
6.	SCENARII PROSPECTIFS DES CONSEQUENCES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE EN PLAINE LIMAGNE.....	46
7.	LES PROBLEMATIQUES EN PRISE DIRECTE AVEC LES COMPETENCES DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES PLAINE LIMAGNE .....	53
	SOURCES ET BIBLIOGRAPHIE .....	59

## Table des illustrations

Figure 1. Carte des 25 communes composant la Communauté de Communes Plaine Limagne.....	9
Figure 2. Carte des types de paysages présents sur le territoire de la CCPL.....	10
Figure 3. Carte des reliefs présents sur le territoire de la CCPL.....	11
Figure 4. Ecart à la moyenne de la période de référence (1981-2010) des températures moyennes annuelles relevées à la station météorologique de Clermont-Ferrand .....	13
Figure 5. Evolution des températures moyennes saisonnières à Clermont-Ferrand entre 1953 et 2016 .....	13
.....	14
Figure 6. Scénarios d'évolution de la température moyenne annuelle en Rhône-Alpes .....	14
Figure 7. Ecart à la période de référence (1961-1990) au niveau du cumul annuel de précipitations relevé à la station météorologique de Clermont-Ferrand .....	15
Figure 8. Ecart à la moyenne des cumuls annuels de précipitations à Vichy-Charmeil (1981-2010) ..	15
Figure 9. Evolution du nombre de jours de gel, relevés à la station météorologique du Mont-Dore ..	16
Figure 10. Evolution du nombre journées chaudes, relevées à la station météorologique de Clermont-Ferrand .....	17
Figure 11. Evolution du nombre de jours de canicule et de forte chaleur, relevés à la station météorologique de Clermont-Ferrand.....	17
Figure 12. Evolution du nombre de jours de fortes pluies, relevés à la station météorologique de Vichy-Charmeil .....	18
Figure 13. Evolution du nombre annuel de jours où le risque de feu de forêt a été répertorié comme élevé dans le département du Puy de Dôme.....	18
Figure 14. Types et nombre d'arrêtés CatNat délivrés sur le territoire de la CCPL entre 1982 et 2014 .....	20
Figure 15. Types et nombre de CatNat délivrés sur les communes de la CCPL entre 1982 et 2014....	21
Figure 16. Carte représentant l'intensité du nombre d'arrêtés CatNat délivrés entre 1982 et 2013 ..	21
Figure 17. Communes exposées et non exposées au risque inondation en 2014 sur le territoire de la CCPL .....	22
Figure 18. Carte figurant les risques de mouvement de terrain sur le territoire de la CCPL .....	23
Figure 19. Carte de la vulnérabilité des communes de la CCPL au retrait-gonflement des argiles en 2014 .....	24
Figure 20. Carte des communes exposées au risque de feu de forêt en 2014 .....	24
Figure 21. Carte des différents Plans de Préventions des Risques Naturels et Technologiques mis en place sur le département du Puy de Dôme .....	26
Figure 22. Carte figurant le risque d'inondation par remontée de nappes sur le territoire de la CCPL .....	28
Figure 23. Carte des TRI (Territoires à Risques Inondations) dans les départements du Puy de Dôme et de l'Allier .....	29
Figure 24. Carte répertoriant les types de mouvements de terrain sur le département du Puy de Dôme.....	30
Figure 25. Carte de l'aléa retrait-gonflement des argiles dans le territoire de la CCPL .....	31
Figure 26. Carte des cours d'eau d'une longueur supérieure à 10 km traversant le département du Puy de Dôme .....	32
Figure 27. Zoom sur les cours d'eau traversant le territoire de la CCPL.....	33
Figure 28. Zones remarquables en termes de biodiversité sur le territoire de la CCPL.....	37
Figure 29. Caractéristiques du boisement en Auvergne-Rhône-Alpes .....	42
Figure 30. Schéma représentant l'aggravation des risques de crue par l'occupation des sols.....	44
Figure 31. Pyramide des âges en 2005 et projections départementales et régionales de population à l'horizon 2030 .....	44
Figure 32. Carte des zones vulnérables à la pollution de l'eau aux nitrates (en vert) dans le département du Puy de Dôme, d'après l'arrêté préfectoral n°17-018 du 2 février 2017 .....	45

Figure 33. Projections sur les températures moyennes annuelles selon le scénario RCP 2.6 (avec politique climatique visant à baisser les émissions de GES), à horizon proche 2050 (gauche) et à horizon lointain 2100 (droite) .....	48
Figure 34. Projections sur les températures moyennes annuelles selon le scénario RCP 8.5 (sans politique climatique), à horizon proche 2050 (gauche) et à horizon lointain 2100 (droite) .....	48
Figure 35. Schéma de certaines compétences de la Communauté de Communes Plaine Limagne qui, associées entre elles, peuvent contribuer à atténuer la vulnérabilité du territoire* .....	54
Figure 36. Schéma représentant les problématiques issues du changement climatique et les réponses que peut apporter la Communauté de Communes Plaine Limagne à travers ses compétences* .....	55
Figure 37. Tableau de synthèse des vulnérabilités du territoire de la Communauté de Communes Plaine Limagne au changement climatique projeté .....	56
Figure 38. Synthèse schématique des aléas aggravés par le changement climatique et leurs impacts sur les activités économiques et les milieux (urbanisés et naturel) de Plaine Limagne .....	58

## 1. Approche méthodologique

### 1.1. L'étude des vulnérabilités du territoire aux aléas climatiques – quels objectifs ?

La présente étude a pour objectif de **rendre compte des vulnérabilités du territoire de la Communauté de Communes Plaine Limagne – au niveau de ses ressources, milieux, activités, et populations – au regard des changements projetés du climat local**. Cette prise en compte des fragilités du territoire par rapport au changement climatique doit, en effet, permettre de gagner à la fois en capacité de **mobilisation** et en **cohérence**, deux dynamiques indispensables à l'élaboration d'un Plan Climat Air Energie Territorial solide et ambitieux.

→ Premier objectif : mettre en évidence des problématiques pour gagner en capacité de mobilisation

Traiter la question de l'adaptation constitue un moyen de **rendre plus sensibles des enjeux souvent perçus comme lointains**, dans le temps ou dans l'espace. Cela constitue une clé d'entrée efficace pour **rendre lisibles des problématiques** qui demeurent mal appréhendées : comprendre les effets du changement climatique, localement et non plus seulement dans leur dimension planétaire, c'est le meilleur moyen de s'en approprier les enjeux, au sens propre du terme, c'est-à-dire réaliser ce que l'on peut gagner et ce que l'on peut perdre (ce qui est « en jeu »). Cette prise de conscience peut alors générer une mobilisation plus massive de l'ensemble des parties concernées.

→ Deuxième objectif : anticiper les événements pour gagner en cohérence

**Ne pas anticiper les effets du changement climatique, c'est prendre le risque d'en subir les conséquences** ou d'être amené à prendre, pour s'en protéger ou y remédier, des mesures qui peuvent parfois rentrer en contradiction avec les objectifs d'atténuation. Inversement, des stratégies d'atténuation et d'adaptation peuvent converger. L'adaptation s'inscrit ainsi dans une logique de prévention qui vise à la fois à limiter les impacts négatifs du changement climatique et à tirer parti de ses aspects positifs.

Pour constituer cette étude, nous nous sommes appuyés sur la **bibliographie disponible aux échelles locale, régionale et nationale** et sur une recherche de données auprès des organismes suivants : ORECC (Observatoire Régional), DREAL Auvergne-Rhône-Alpes, DDT 63, BRGM, Météo France, DRIAS, la Chambre d'Agriculture du Puy-de-Dôme (cf. bibliographie à la fin du document pour la liste complète). Des entretiens ont également été menés auprès de divers acteurs du territoire afin d'enrichir le contenu de ce présent diagnostic. A cet égard, nous tenons à remercier les personnes suivantes pour le temps qu'elles ont accordé à partager avec nous leur expertise du territoire de la Communauté de Communes Plaine Limagne :

- A ajouter

### 1.2. L'analyse du risque climatique – quelques définitions

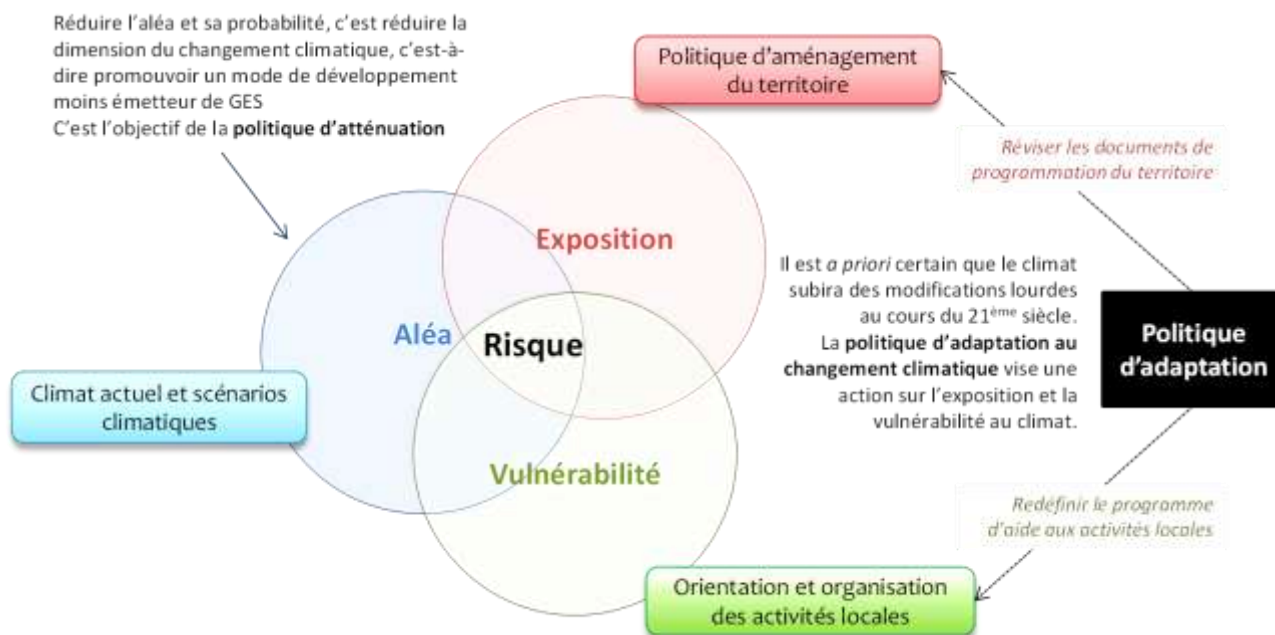
L'approche retenue pour cet état des lieux est celle de l'analyse du **risque climatique**, défini par l'interaction de trois composantes que sont 1) l'aléa climatique ; 2) l'exposition des populations, milieux et activités d'un territoire à cet aléa ; et 3) leur vulnérabilité à cet aléa climatique.

L'aléa climatique est un événement climatique ou d'origine climatique susceptible de se produire (avec une probabilité plus ou moins élevée) et pouvant entraîner des dommages sur les populations, les activités et les milieux (par exemple l'élévation du niveau de la mer, l'augmentation des températures atmosphériques, les niveaux de pluviométrie, une tempête, etc.).

L'**exposition aux aléas climatiques** (aussi appelé « enjeu ») correspond à l'ensemble des populations, milieux et activités qui peuvent être affectés par les aléas climatiques. Elle est caractérisée par une *nature d'exposition* et par un *niveau d'exposition* qui définissent l'enjeu de la politique d'adaptation et l'approche à suivre par la collectivité (degré partenarial fort, approche réglementaire, etc.) ». La **nature d'exposition** c'est la **typologie de ce qui est exposé** : une technologie/un processus industriel (par exemple le système de refroidissement d'une usine), des actifs de production (par exemple une turbine hydroélectrique) ; des infrastructures, des bâtiments, des sites touristiques naturels ; les habitants des zones rurales isolées/des zones urbaines denses, etc. Le **niveau d'exposition**, c'est le « **volume** » (ou encore la **quantification**) de ce qui est exposé : un unique bâtiment, un quartier ou une ville ; un hectare ou plusieurs milliers d'hectares de culture (etc.).

La **vulnérabilité** aux aléas climatique caractérise le **degré au niveau duquel un système peut subir ou être affecté négativement** par les effets néfastes des aléas climatiques, y compris les phénomènes climatiques extrêmes, et par la variabilité climatique. L'approche de la vulnérabilité est celle d'un **caractère** de fragilité face aux aléas climatiques (l'activité/le milieu/l'individu exposé à un aléa peut-il subir des impacts ? ces impacts sont-ils lourds ? etc.).

L'analyse exposée dans ce rapport a voulu, dans un premier temps, proposer un panorama des vulnérabilités observées du territoire aux aléas climatiques (au climat actuel). Ce travail doit **soutenir une réflexion argumentée sur les impacts potentiels des changements projetés du climat local sur ces vulnérabilités qui permettra d'interroger les politiques en cours de mise en œuvre et stratégies des différents acteurs.**



### 1.3. Les limites de ce travail de diagnostic

L'analyse et la compréhension des limites de cette étude des vulnérabilités du territoire de la Communauté de Communes Plaine Limagne aux aléas climatiques et à leur évolution est fondamentale, car elle initie la réflexion sur les enjeux de court terme pour l'élaboration de la stratégie d'adaptation du territoire, et sur l'impact que peut avoir le changement climatique sur la trajectoire Plan Climat.



L'approche comporte quelques limites dans **l'accès à une information documentée pour l'ensemble des milieux et activités « climato-vulnérables »**. Le cadre global de l'étude, défini par la bibliographie locale, offre un propos relativement « générique » pour certaines thématiques (parmi lesquelles l'énergie, le tourisme et la santé notamment). Il s'agit, pour ces sujets très particuliers, de **poser les bases d'une interrogation** du territoire dans ses pratiques et ses orientations – c'est la voie que ce document propose de suivre.

La démarche de construction d'une stratégie d'adaptation est **un projet au long cours, devant intégrer un nombre important de partenaires dont l'appréhension des enjeux est relativement hétérogène**. C'est un premier constat, indépendant des résultats de l'étude : certains acteurs ont une vision avertie des impacts potentiels des aléas climatiques sur leur activité ; pour d'autres, les problématiques « climat » émergent.

**Améliorer les connaissances locales dans le domaine de l'adaptation est nécessaire pour garantir la préparation du territoire aux changements à venir**. Un effort particulier est ainsi à déployer sur les mesures de sensibilisation et de pédagogie à l'égard de l'ensemble des acteurs des collectivités, dans une approche intégrée favorisant le dialogue entre les différentes compétences. L'adaptation est en effet une thématique à aborder de façon systémique, pour laquelle les cloisonnements entre disciplines, compétences ou organismes sont à éviter. Une communication efficace et homogène peut aider à trouver les synergies locales.

**L'enjeu est également d'améliorer les connaissances et l'analyse climatique à l'échelle locale** : en région Auvergne-Rhône-Alpes, la connaissance du changement climatique et de ses effets à l'échelon régional est déjà bien développée grâce aux travaux de l'ORECC (Observatoire Régional des Effets du Changement Climatique). Cependant les études aujourd'hui produites présentent majoritairement des résultats valables à une échelle régionale. **Utiles pour une première appréhension des évolutions climatiques à venir au niveau local, l'analyse à un échelon infra-départemental peut toutefois être difficile**.

## 2. Portrait de territoire : la Communauté de Communes Plaine Limagne

La Communauté de Communes Plaine Limagne est située au nord du département du Puy-de-Dôme. **Nouvelle entité administrative** créée le 1<sup>er</sup> janvier 2017, la Communauté de Communes Plaine Limagne est issue de la **fusion de trois EPCI** : la CC des Coteaux de Randan, la CC Nord Limagne, la CC Limagne Bord d'Allier. Le territoire, à **dominante rurale**, regroupe à présent **25 communes** et **25 894 habitants** (seul 6 d'entre elles dépassent le seuil des 1 000 habitants).

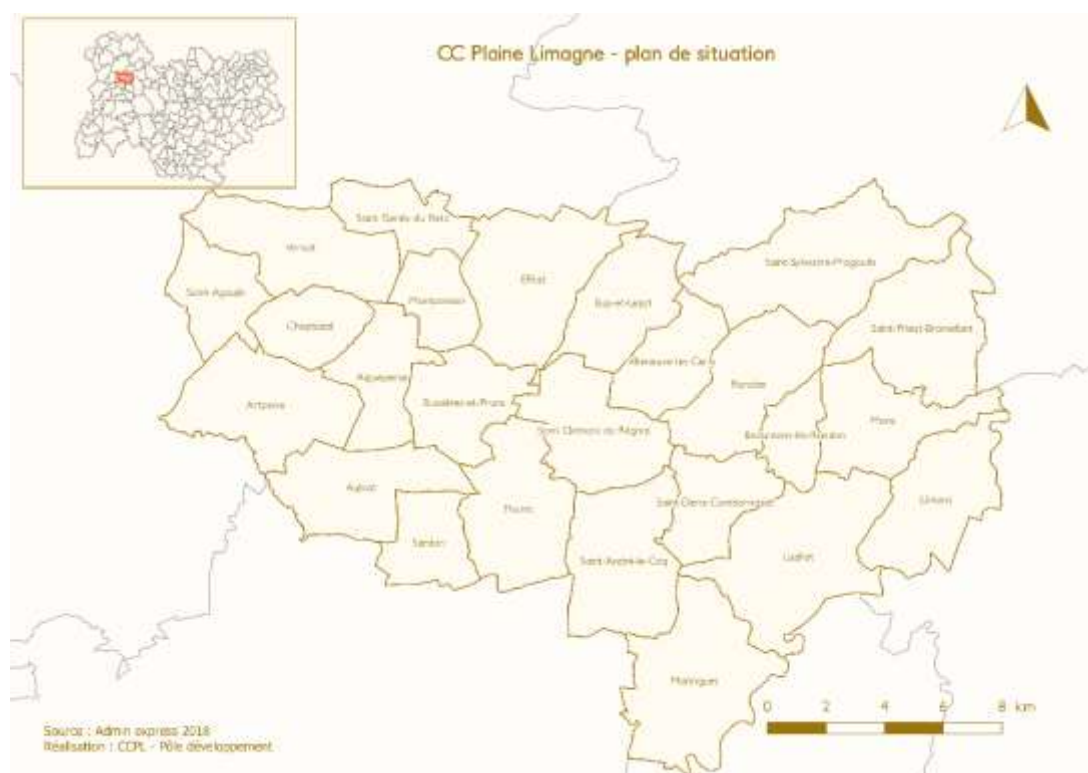


Figure 1. Carte des 25 communes composant la Communauté de Communes Plaine Limagne

La CCPL fait partie des EPCI du département du Puy-de-Dôme ayant connu la plus grande expansion démographique (+ 1,63 % de taux d'évolution de la population au niveau de la CCPL contre + 0,4 % au niveau national<sup>1</sup>). Ce phénomène est notamment dû à l'arrivée de jeunes ménages à la recherche d'un environnement calme, au cœur de la nature, au foncier accessible et de sa proximité géographique avec les grands pôles urbains.

Avec une forte présence de population jeune et de personnes âgées, un besoin de développement de nouveaux services se fait de plus en plus prégnant.

<sup>1</sup> Données INSEE 2008-2013

**Zoom sur : le territoire de la Communauté de communes Plaine Limagne, un territoire fort d'un patrimoine historique et naturel remarquable**

Domaine Royal de Randan, château d'Effiat, Sainte Chapelle d'Aigueperse, église de Thuret, Artonne et ancien couvent des Ursulines... De **nombreuses anciennes bâtisses** parsèment le territoire de la communauté de communes, également marqué par la **présence importante d'espaces naturels** tels que des marais, rivières, zones humides, coteaux et forêts.

Ainsi, au sein de la rivière de l'Allier, on compte plus de **600 espèces dites « remarquables »** et plus de **16 espèces dites « protégées »**. 6 communes de la CCPL (Limons, Maringues, Luzillat, Mons, Saint-Priest-Bramefant, Artonne) relèvent de sites d'importance communautaire au titre de **Natura 2000** et 5 d'entre elles présentent des **zones de protection spéciale**. On compte également **15 Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF)** sur le territoire de la CCPL, recouvrant au total 14 communes (Limons, Mons, Effiat, Artonne, Sardon, Thuret, Bas-et-Lezat, Beaumont-lès-Randan, Randan, Saint-Priest-Bramefant, Saint-Sylvestre-Pragoulin, Villeneuve-les-Cerfs, Luzillat, Saint-Denis-Combarnazat, Aubiat). La forêt de Randan couvre quant à elle, 2 713 ha du territoire.

Le PCAET, à travers la mise en œuvre de sa stratégie et de son programme d'actions, représente une opportunité de préserver et valoriser tout ce patrimoine qui fait notamment la richesse du territoire de la Communauté de communes Plaine Limagne.

Le territoire de la Communauté de communes Plaine Limagne s'étend sur une surface de 352,82m<sup>2</sup> et se situe au nord du département du Puy de Dôme. A l'est, on distingue le Val d'Allier ainsi que la forêt et le bocage du Val d'Allier Vichyssois, tandis qu'à l'ouest se trouvent les coteaux de Limagne. Des paysages divers se côtoient sur le territoire de la CCPL – on relève cinq ensembles de paysages – comme le montre la Figure 2 ci-dessous. Le territoire de la Communauté de Communes Plaine Limagne est recouvert par la forêt à 33 %.



Figure 2. Carte des types de paysages présents sur le territoire de la CCPL

Source : EIE du PCAET de la CC Plaine Limagne, Mosaïque Environnement

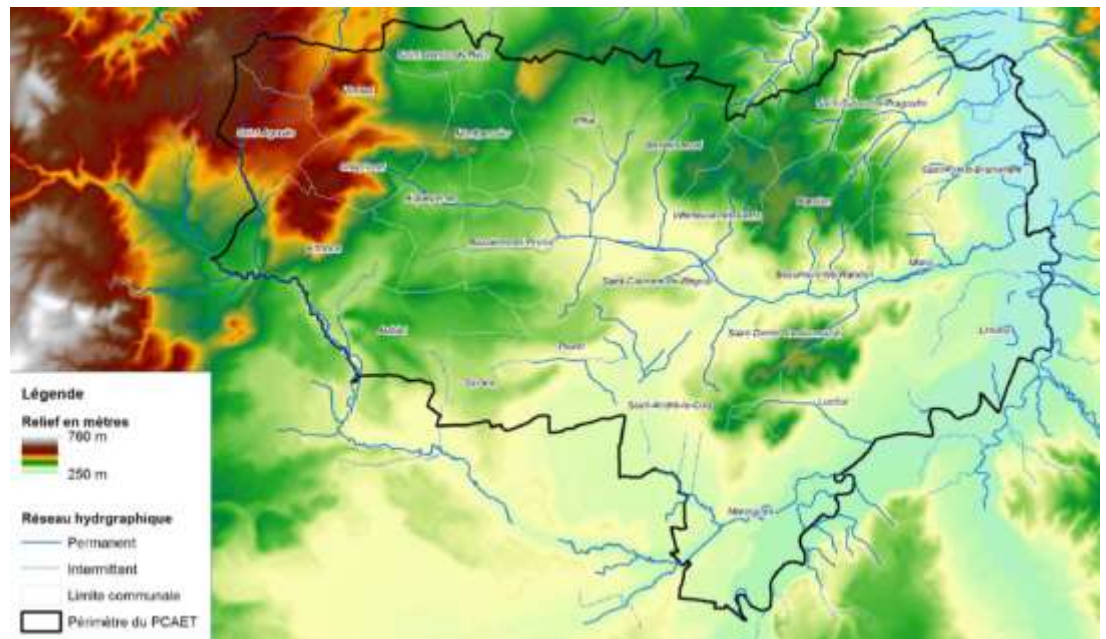


Figure 3. Carte des reliefs présents sur le territoire de la CCPL  
Source : EIE du PCAET de la CC Plaine Limagne, Mosaïque Environnement

Ces paramètres pourront déterminer certains éléments d'analyse dans l'évolution du climat et l'analyse des vulnérabilités du territoire. Les données présentées ci-après sur le climat local proviennent essentiellement des éléments mis à disposition sur la plateforme Drias de Météo France.

### 3. Indicateurs de référence et évolutions climatiques locales

Différentes influences climatiques sont répertoriées sur le territoire de la région Auvergne-Rhône-Alpes : océanique, montagnarde, continentale, méditerranéenne. Elle incarne l'une des régions françaises où la variabilité des paramètres climatiques est la plus importante (source : ORECC).

NB : les observations suivantes sont issues d'études faites à l'échelle régionale et départementale. A noter également que certaines données ont été relevées aux stations de mesure météorologique de Clermont Ferrand et Vichy-Charmeil, stations représentatives du climat du territoire de la Communauté de communes Plaine Limagne.

**Le territoire de la Communauté de communes Plaine Limagne est caractérisé par un climat continental, avec des hivers très froids et des étés très chauds.**

#### 3.1. Températures

Température moyenne annuelle = moyenne annuelle des températures moyennes quotidiennes  
La température moyenne quotidienne se définit par la moyenne arithmétique des températures minimales et maximales du jour considéré.

##### Températures actuelles

Au niveau national, l'amplitude thermique est relativement large du fait de l'existence de climats différents selon les parties du territoire français. Ainsi, en France, la température moyenne annuelle se situe entre 4°C et 20°C selon les saisons et les territoires (source : Météo France). Sur le territoire de la Communauté de communes Plaine Limagne, les températures moyennes annuelles sont homogènes en raison de la relative uniformité des paysages ; **les températures moyennes annuelles sont ainsi comprises entre 6,6°C et 16,8°C**. Les températures estivales sont comprises entre 14°C et 26,5°C tandis que les températures hivernales varient entre 0,8°C et 8°C en moyenne.

##### Evolutions récentes des températures

Les températures moyennes annuelles auraient augmenté entre +1,5 à +2°C<sup>2</sup> par rapport à la période de référence (1976-2005) sur le territoire de la CCPL (source : Météo France, Portail Drias). Cette augmentation généralisée a de multiples conséquences, en particulier l'augmentation de la variabilité des températures, la hausse des températures minimales, l'augmentation du nombre de jours chauds. Le nombre de journées estivales, où la température maximale dépasse 25°C, a ainsi augmenté de 21 jours entre les périodes 1957-1986 et 1987-2016.

Le réchauffement climatique aurait été plus important en montagne qu'au niveau des plaines depuis les années 1980 (source : ORECC Auvergne-Rhône-Alpes), de même qu'il aurait été davantage marqué au printemps et en été.

<sup>2</sup> Selon l'ORECC, les températures moyennes annuelles auraient augmenté de 2,1°C entre 1953 et 2016.



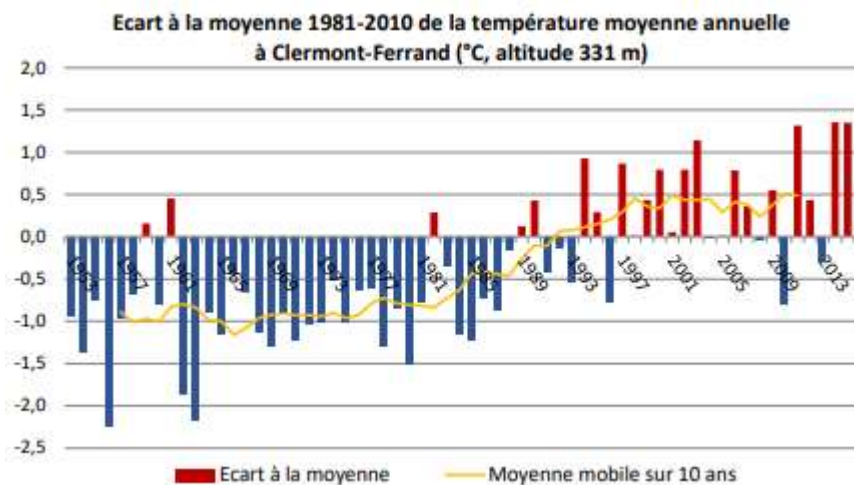


Figure 4. Ecart à la moyenne de la période de référence (1981-2010) des températures moyennes annuelles relevées à la station météorologique de Clermont-Ferrand

Source : ORECC, Météo France

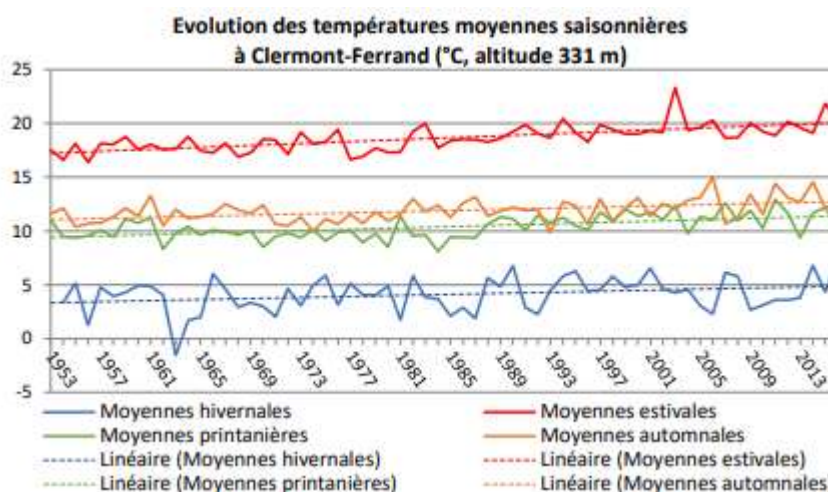


Figure 5. Evolution des températures moyennes saisonnières à Clermont-Ferrand entre 1953 et 2016

Source : ORECC

### Tendances futures au niveau des températures

Concernant l'évolution des températures à un horizon proche (2050) et lointain (2100), différentes hypothèses ont été émises par Météo France par rapport aux scénarii climatiques délivrés par le GIEC (Groupement d'experts Intergouvernemental autour des Evolutions du Climat). Pour information, les trois scénarii émis par le GIEC sont nommés et définis de la manière suivante : RCP 2.6 (scénario optimiste), RCP 4.5 (scénario médian), RCP 8.5 (scénario pessimiste).

Selon les scénarios médian et pessimiste, la **tendance, à l'échelle de l'Auvergne-Rhône-Alpes est à la hausse des températures : jusqu'à +2°C à l'horizon 2030 ; jusqu'à +4,5°C à l'horizon 2100**. Le territoire de la CCPL verrait ainsi ses températures moyennes annuelles augmenter.

Seul le scénario RCP 2.6 prévoit une stabilisation des températures annuelles moyennes dans la région.

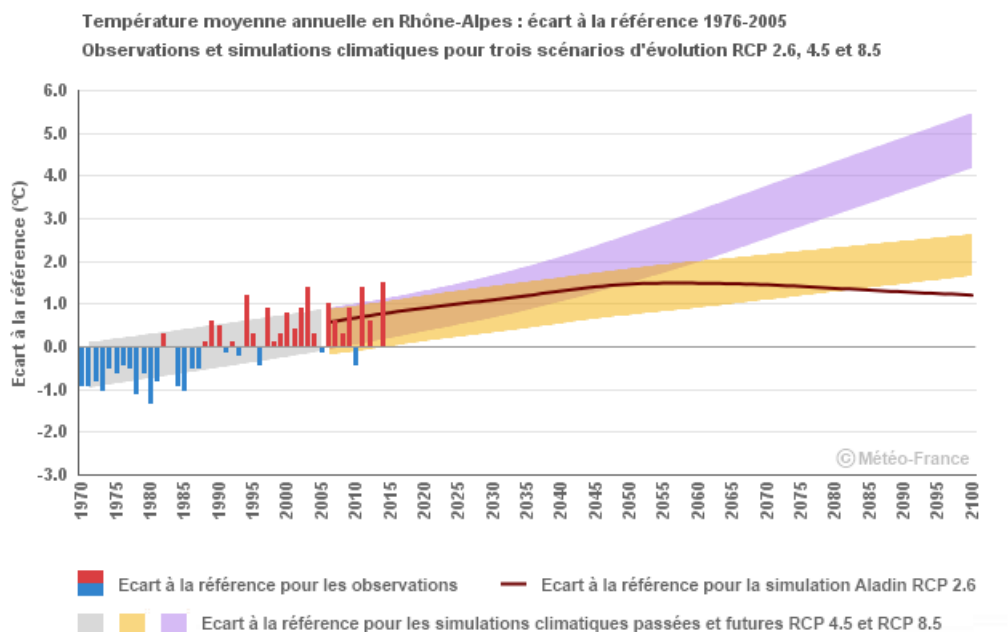


Figure 6. Scénarios d'évolution de la température moyenne annuelle en Rhône-Alpes  
Source : Météo France

### 3.2. Précipitations

Les précipitations moyennes annuelles sont définies par la moyenne arithmétique des précipitations moyennes journalières sur une année.

#### Pluviométrie actuelle

Comparé au cumul de précipitations au niveau national, le cumul global de précipitations en région Auvergne-Rhône-Alpes est légèrement plus important (985 mm contre 900 mm au niveau de la France). Toutefois, à l'intérieur même de la région Auvergne-Rhône-Alpes, les disparités au niveau de la pluviométrie sont importantes, notamment entre les zones montagneuses et les zones de plaine. Ainsi, sur la plaine de Limagne, la pluviométrie est moins importante car celle-ci est abritée des perturbations atlantiques par la chaîne des Puys.

Chaque année, la CCPL connaît environ 88 jours de pluie par an (source : Météo France). Le cumul annuel de précipitations est aux alentours de 579 mm.

Cumul annuel de précipitations : rapport à la référence 1961-1990  
Clermont-Ferrand

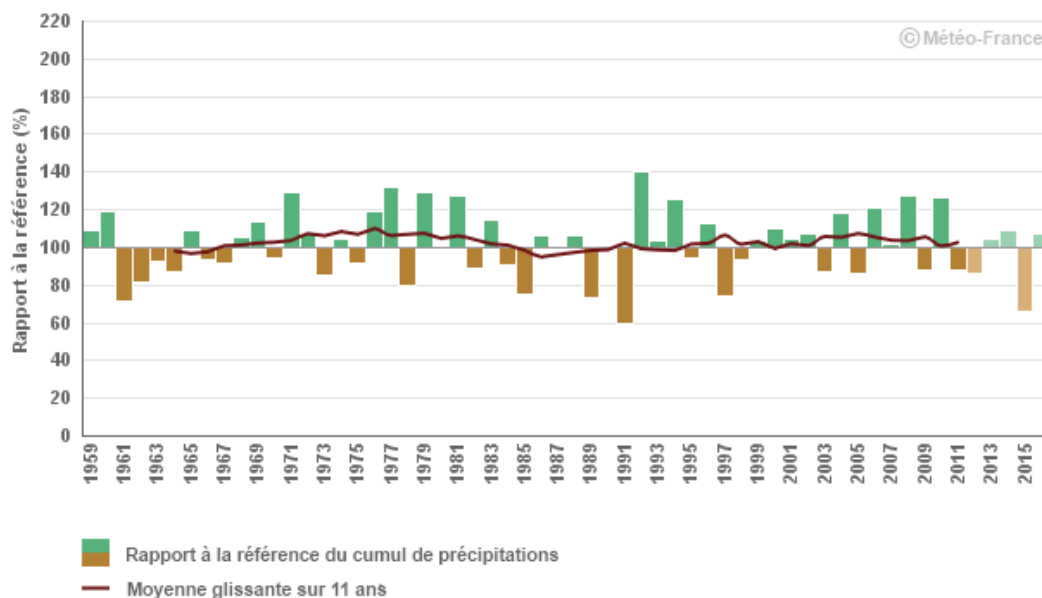


Figure 7. Ecart à la période de référence (1961-1990) au niveau du cumul annuel de précipitations relevé à la station météorologique de Clermont-Ferrand

Source : Météo France

### Evolutions récentes de la pluviométrie

Au niveau national, la pluviométrie moyenne de ces 50 dernières années n'a pas montré d'évolutions significatives selon Météo France. Il en est de même à l'échelle du territoire de la CCPL ; l'ORECC ne constate aucune évolution marquée de la pluviométrie sur le territoire.

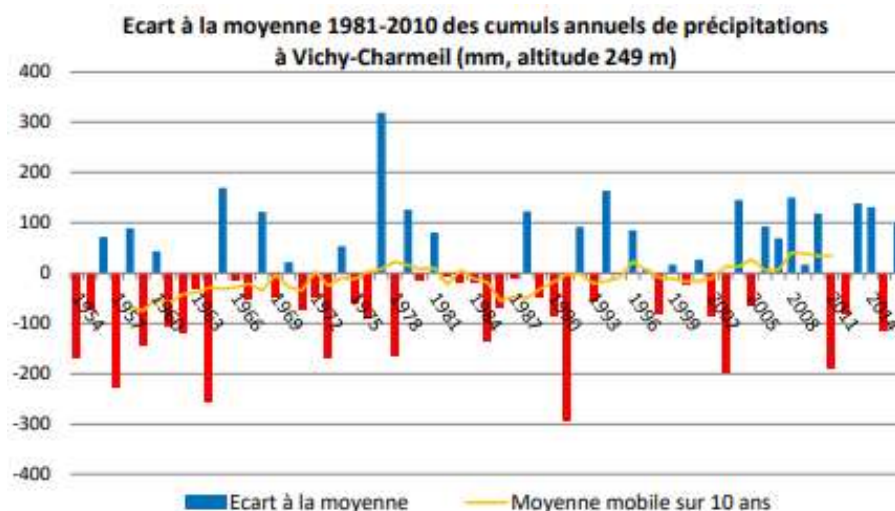


Figure 8. Ecart à la moyenne des cumuls annuels de précipitations à Vichy-Charmeil (1981-2010)

Source : ORECC

### Tendances pluviométriques futures

Comme le montre le graphique ci-dessus, la pluviométrie sur le territoire de la CCPL connaît une grande variabilité interannuelle. Ainsi, il s'avère difficile de dégager une tendance significative concernant la hauteur des précipitations à venir (source : ORECC).



### 3.3. Evénements extrêmes

#### Journées de gel (<0°C)

Un jour de gel est un jour où la température minimale descend au moins en dessous de 0°C.

Le nombre de jours de gel est fortement variable d'une année à l'autre ; la tendance évolutive récente est cependant à la baisse, avec un nombre de jours de gel moyen de -9% entre les années 1961 et 2015. Ainsi, entre 1957 et 2016, le nombre de jours de gel annuel aurait diminué de -12,2 jours à Clermont-Ferrand.

Les projections concernant le nombre de jours de gel en région Auvergne-Rhône-Alpes prévoient une diminution de ceux-ci. Cette diminution serait assez similaire d'un scénario à l'autre jusqu'au milieu du XXI<sup>e</sup> siècle. En revanche, à l'horizon 2080, la baisse du nombre de jours de gel en plaine serait de l'ordre de 22 jours par rapport à la période de référence (1976-2005) selon le scénario médian RCP 4.5. Cette réduction serait encore plus importante selon le scénario pessimiste RCP 8.5 ; celui-ci prévoit -37 jours de gel par rapport au nombre de jours actuels (source : Météo France).

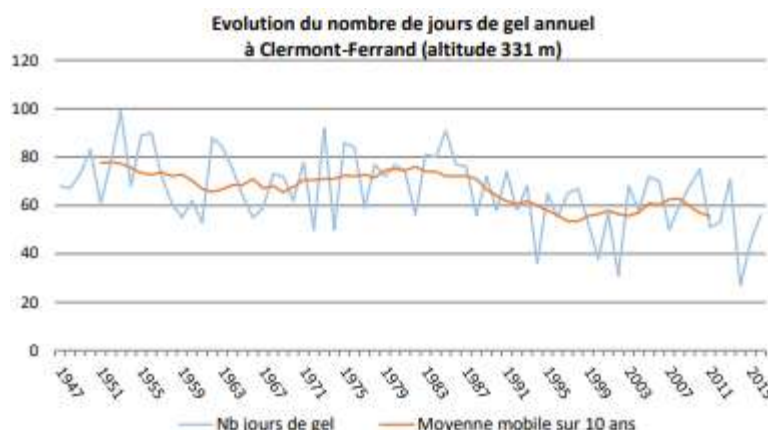


Figure 9. Evolution du nombre de jours de gel, relevés à la station météorologique du Mont-Dore  
Source : ORECC, Météo France

#### Journées très chaudes (>35°C)

Une journée très chaude est une journée où la température dépasse au moins 35°C.

Selon l'ORECC, la moyenne des températures maximales aurait augmenté de +1,9°C à Clermont-Ferrand entre 1953 et 2016.

En ce qui concerne les projections futures, il est prévu une augmentation du nombre de journées chaudes sur le territoire de la CCPL et ce, en lien avec la poursuite du réchauffement climatique à l'échelle globale. A l'horizon 2080, cette hausse serait de l'ordre de 21 jours par rapport à la période de référence (1976-2005) selon le scénario médian RCP 4.5. L'inflation serait encore plus sévère selon le scénario pessimiste RCP 8.5 avec +50 jours de jours chaud à l'horizon 2080 (source : Météo France).

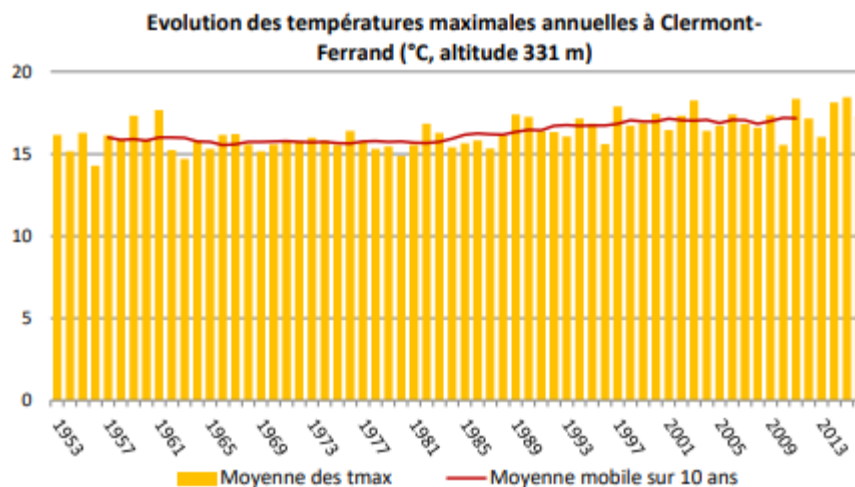


Figure 10. Evolution du nombre journées chaudes, relevées à la station météorologique de Clermont-Ferrand

Source : Météo France

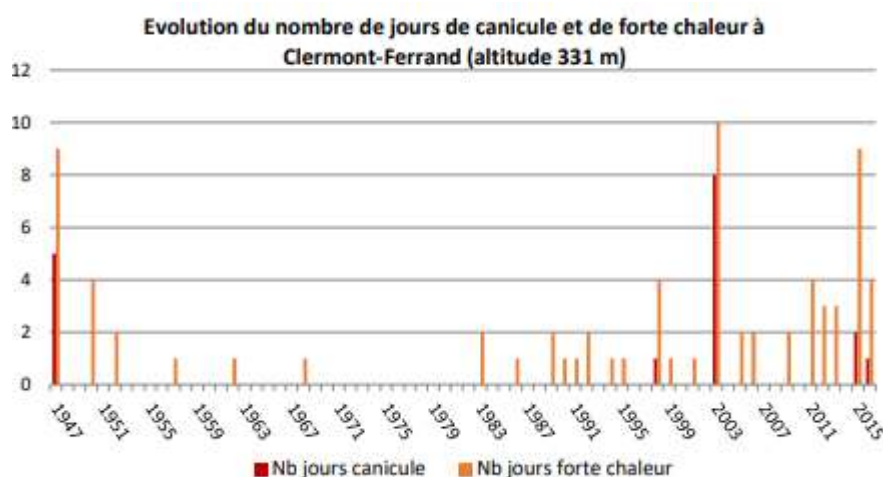


Figure 11. Evolution du nombre de jours de canicule et de forte chaleur, relevés à la station météorologique de Clermont-Ferrand

Source : ORECC, Météo France

### **Fortes pluies**

Un jour de forte pluie correspond à un jour pour lequel le cumul des précipitations sur les 24 heures dépasse strictement 20 mm.

Tout comme pour la pluviométrie, le paramètre des fortes pluies est difficile à prévoir en raison de leur grande variabilité interannuelle. Ainsi, comme le démontre le graphique ci-dessous, on ne distingue pas d'évolution marquée du nombre annuel de jours de forte pluie.

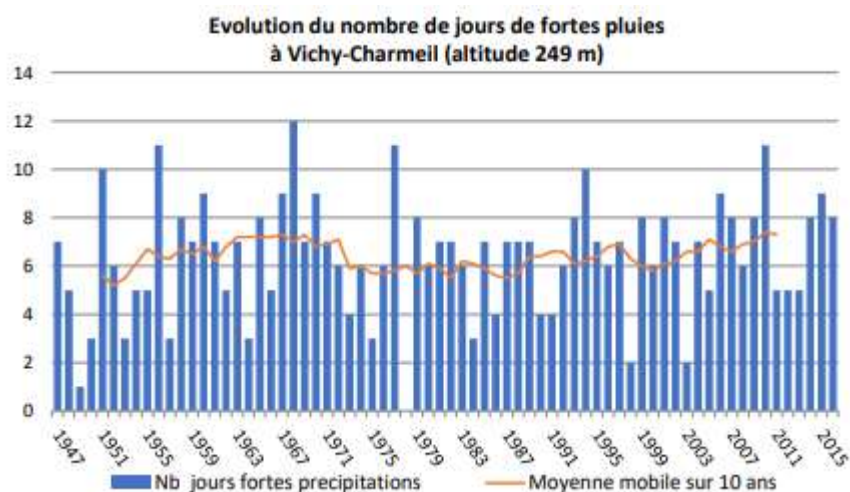


Figure 12. Evolution du nombre de jours de fortes pluies, relevés à la station météorologique de Vichy-Charmeil

Source : ORECC, Météo France

### Feux de forêt

Mesurés par l'Indice Feu Météo (IFM), les feux de forêt incarnent un risque météorologique qui s'est accru en Auvergne-Rhône-Alpes et ce, particulièrement depuis les années 80.

Dans le département du Puy de Dôme, le nombre de jours où le risque de feu de forêt est élevé est passé de 7,1 jours entre 1959 et 1988 à 10,2 jours entre 1986 et 2015. De même, on observe une augmentation de la superficie départementale où le risque de feu de forêt est présent depuis 1986 (source : Météo France).

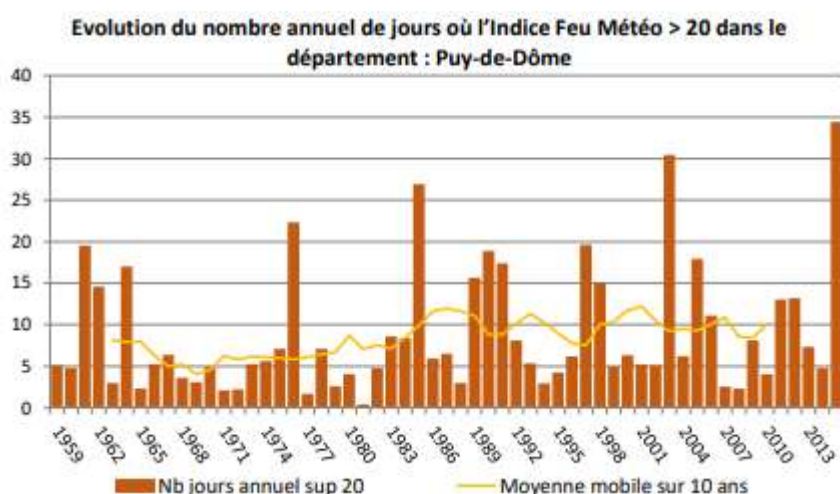


Figure 13. Evolution du nombre annuel de jours où le risque de feu de forêt a été répertorié comme élevé dans le département du Puy de Dôme

Source : ORECC, Météo France

### Tempêtes

En 1999, le territoire d'Auvergne-Rhône-Alpes a été durement touché par les tempêtes Lothar (26 décembre) et Martin (27-28 décembre). Il n'y a pas eu de victime dans la région mais les vents d'une violence rare ont causé d'importants dégâts, notamment au niveau des forêts. 5% de la surface boisée aurait été ainsi dévastée (source : France Bleu).

La tempête Xynthia a, elle, frappé le territoire en février 2010, atteignant des vents de plus de 109 km/h. Plus récemment, c'est la tempête Eleanor qui a touché le territoire de la CCPL (janvier 2018), provoquant inondations, coulées de boue et mouvements de terrain.

#### Le climat du territoire de la CCPL et ses évolutions – en bref :

Le territoire de la CCPL possède un climat continental, avec des amplitudes thermiques limitées et un cumul de précipitations peu élevé.

- Températures : on observe une augmentation des températures moyennes annuelles ces 60 dernières années et on prévoit une augmentation encore plus accrue de ces températures
- Précipitations et fortes pluies : sur ces 60 dernières années, aucune tendance n'a été dégagée quand la pluviométrie de la CCPL du fait de la grande variabilité interannuelle du paramètre. Il est également difficile de prévoir une évolution particulière du cumul moyen des précipitations. Il en est de même pour les épisodes de fortes pluies.
- Journées de gel : le nombre de journées de gel est prévu à la baisse pour les prochaines années
- Journées chaudes : le nombre de journées chaude est quant à lui prévu à la hausse
- Feux de forêt : le risque de feu de forêt est prévu d'augmenter au cours des prochaines décennies

#### 4. Historique des événements climatiques sur le territoire

Depuis la loi du 13 juillet 1982 relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles, tout assuré est couvert contre les dégâts dus aux catastrophes naturelles. La constatation de l'état de catastrophes naturelles (CatNat) par arrêtés interministériels détermine les zones et périodes où se sont produites des catastrophes naturelles occasionnant des dommages aux biens, personnes et activités. L'état de catastrophe naturelle établit « l'intensité anormale » de l'agent naturel cause des dégâts. Il est essentiel pour l'indemnisation des assurés victimes de dégâts ; il permet d'activer la garantie des assurés concernant les biens faisant l'objet de contrats d'assurance. Dans le cadre de cette étude, l'analyse des arrêtés de catastrophe naturelle permet de connaître les types et l'ampleur des événements touchant les communes du territoire pour comprendre les spécificités de ses risques climatiques.

On comptabilise un CatNat pour un arrêté dans une commune ; lorsque plusieurs communes sont concernées par un même événement, alors plusieurs arrêtés CatNat seront pris.

Entre 1982 et 2014, 86 arrêtés CatNat ont été délivrés sur le territoire de la CCPL (source : Géorisques). Les périls recensés dans le périmètre de la CCPL sont :

- les inondations et coulées de boue,
- les mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols,
- les tempêtes

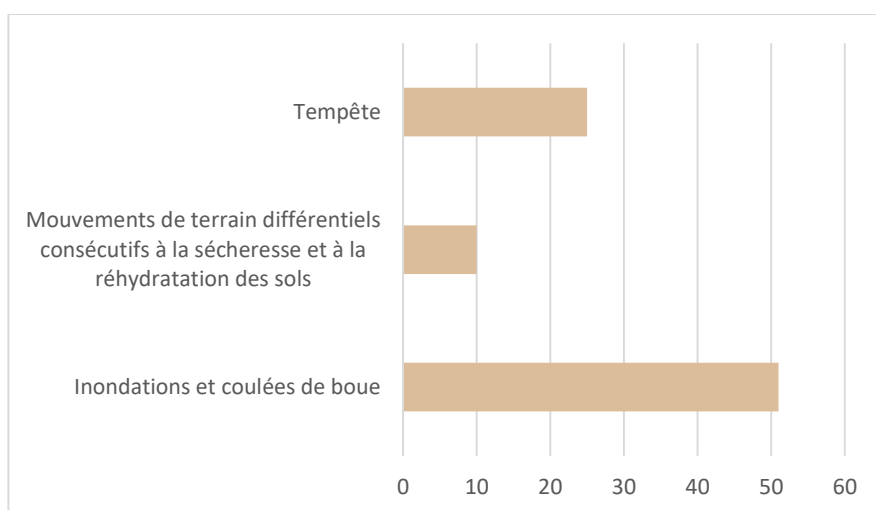


Figure 14. Types et nombre d'arrêtés CatNat délivrés sur le territoire de la CCPL entre 1982 et 2014

Source : Géorisques, GASPAR

On note que les inondations et coulées de boue sont les aléas les plus fréquents sur le territoire de la Communauté de Communes Plaine Limagne.

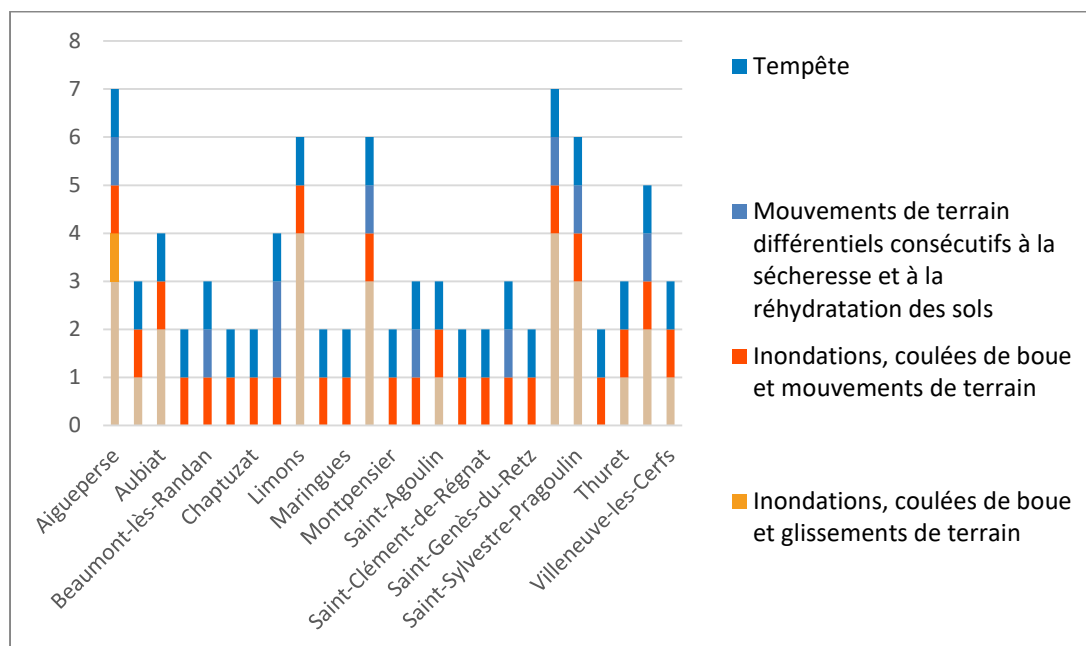


Figure 15. Types et nombre de CatNat délivrés sur les communes de la CCPL entre 1982 et 2014

Source : Géorisques, GASPAP

D'après la carte ci-dessous, on remarque que le territoire de la CCPL a été relativement moins touché par les catastrophes naturelles, comparé aux territoires alentours.

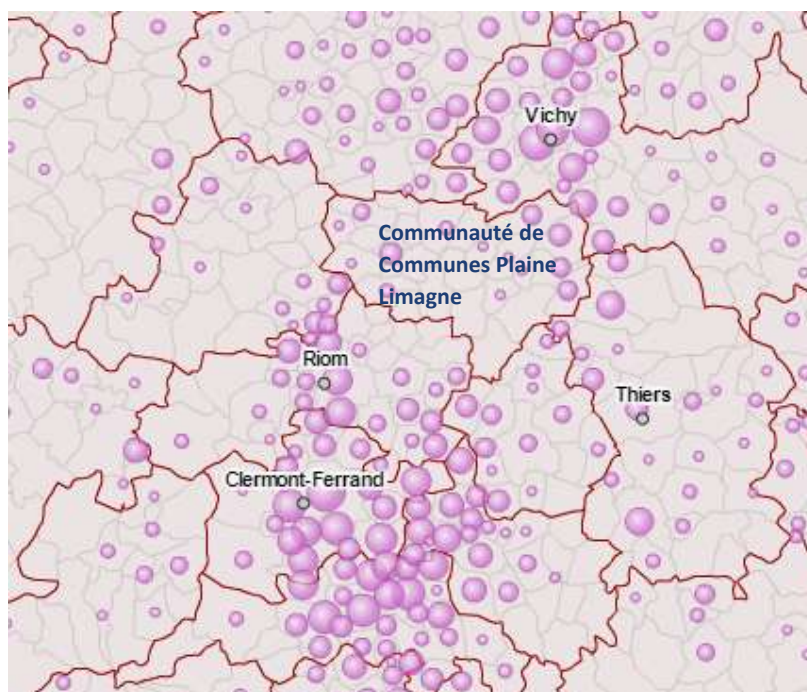


Figure 16. Carte représentant l'intensité du nombre d'arrêts CatNat délivrés entre 1982 et 2013

Source : Geoidd

- Inondations

10 communes de la CCPL sur 25 ont été déclarées comme exposées au risque inondation en 2014.

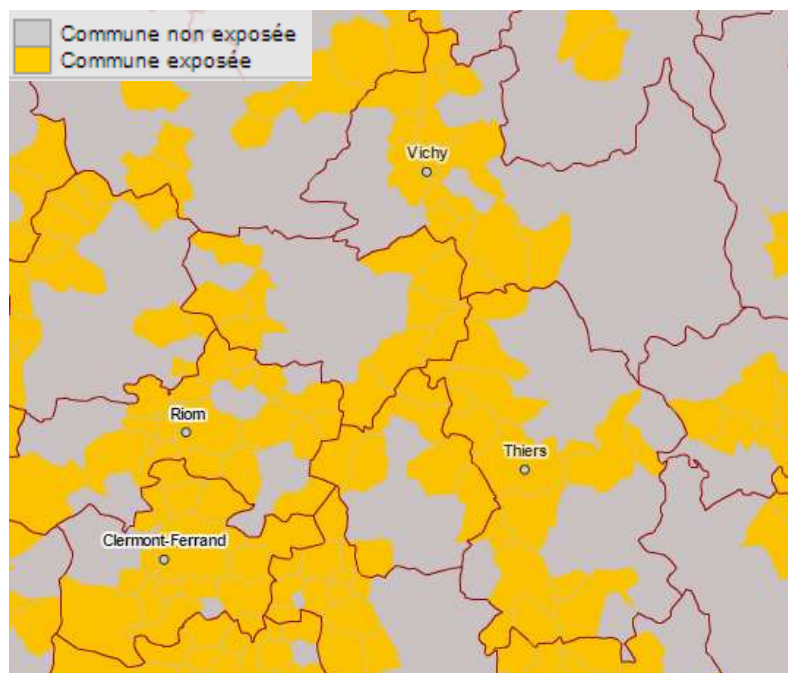


Figure 17. Communes exposées et non exposées au risque inondation en 2014 sur le territoire de la CCPL

Source : Geoidd

- **Mouvements de terrain**

Un mouvement de terrain est un déplacement, plus ou moins brutal, du sol ou du sous-sol, d'origine naturelle ou anthropique. Le déplacement peut être lent (quelques millimètres par an) comme prompt (jusqu'à des centaines de mètres par jour). Ce phénomène résulte du croisement de plusieurs facteurs : la circulation d'eau, la nature géologique des sols, le relief et les conditions météorologiques.

Avec l'aggravation de l'intensité des épisodes pluvieux sur le territoire de la CCPL, les mouvements de terrain pourront également se multiplier en conséquence. Ces risques concernent particulièrement les franges orientales (de Limons à Maringues) et occidentale (de Vensat à Artonne) (source : EIE du PCAET de la CC Plaine Limagne, Mosaïque Environnement).



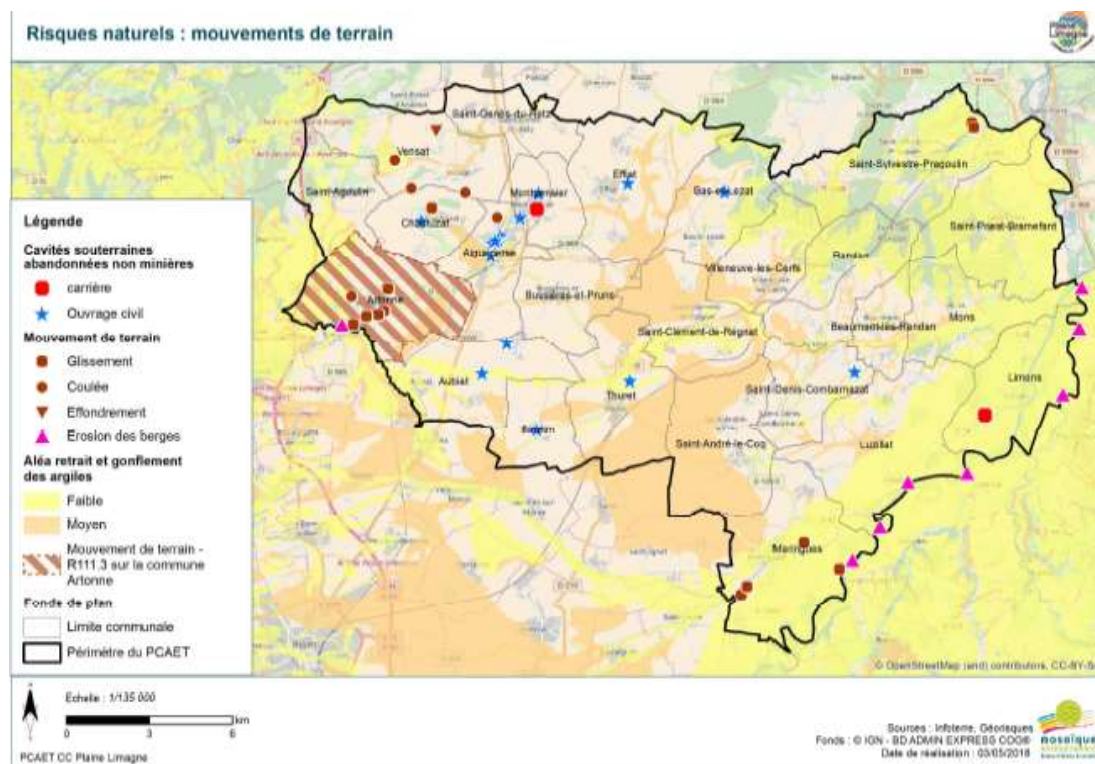


Figure 18. Carte figurant les risques de mouvement de terrain sur le territoire de la CCPL

Source : EIE du PCAET de la CC Plaine Limagne, Mosaïque Environnement

- Retrait gonflement des argiles

Sur la carte ci-dessous, on remarque que la quasi-totalité des communes de la CCPL étaient soumises au risque de retrait-gonflement des argiles en 2014. Cette même année, leur vulnérabilité à ce risque était considérée comme « très faible » par le logiciel Geoidd ; toutefois on remarque sur la figure 18 que cette vulnérabilité est considérée comme moyenne dans le centre et l'ouest de la Plaine Limagne. Cette vulnérabilité risque par ailleurs de s'accroître dans le futur (cf 5.1.3.).



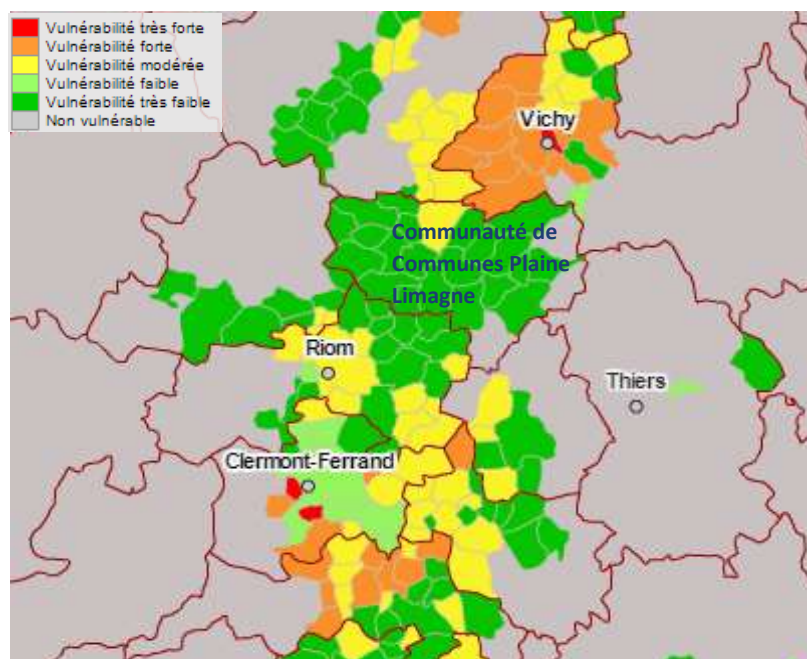


Figure 19. Carte de la vulnérabilité des communes de la CCPL au retrait-gonflement des argiles en 2014

Source : Geoidd

- Feux de forêt

A partir de la carte ci-dessous, on note que le risque de feu de forêt se trouve principalement au nord-est du territoire de Plaine Limagne, ainsi qu'au sud de celui-ci. Ces zones-là correspondent en effet aux zones forestières du territoire.

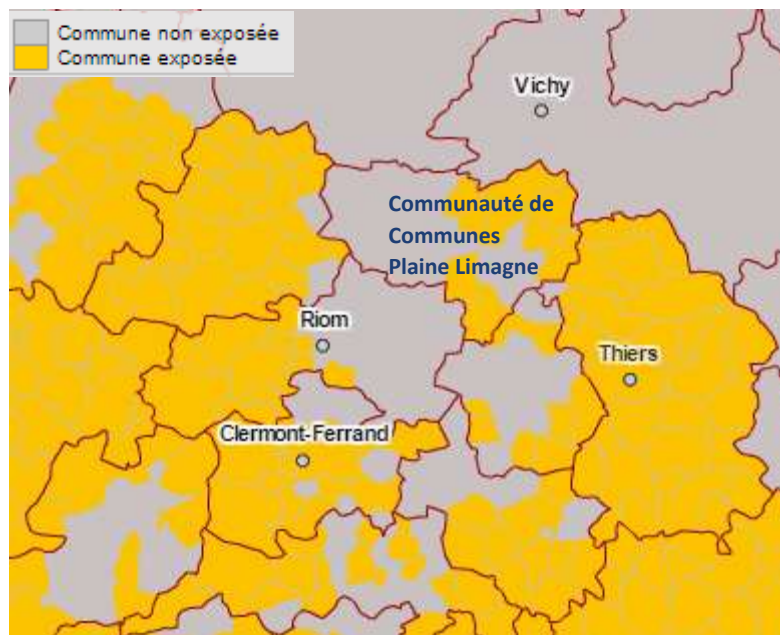


Figure 20. Carte des communes exposées au risque de feu de forêt en 2014

Source : Geoidd

- Risque sismique

L'ex région Auvergne est une région sismiquement active, et le département du Puy de Dôme est le plus sismique de la zone (source : EIE du PCAET de la CC Plaine Limagne, Mosaïque Environnement). Par le passé, plusieurs séismes d'intensité supérieure ou égale à 5 sur l'échelle MSK (qui comporte en totalité 12 degrés) ont été ressentis sur le territoire, notamment à Aigueperse (1839) et à Randan (1957). L'ensemble du territoire de la CCPL est classé par le zonage sismique français en vigueur en zone 3 (sismicité modérée).

#### 4.1. Etat des lieux des actions et études conduites localement pour réduire la vulnérabilité du territoire

Cette partie consiste à faire un état des lieux des différentes actions conduites au niveau local dans le but de réduire les vulnérabilités du territoire de Plaine Limagne au changement climatique et de s'y adapter. La Communauté de Communes Plaine Limagne gagnerait à capitaliser sur ces actions lors de l'élaboration du programme d'actions du PCAET. A noter que la liste suivante n'est pas exhaustive.

##### L'élaboration de documents réglementaires visant à atténuer la fragilité du territoire de Plaine Limagne face aux risques naturels

**Les Plans de Prévention des Risques Naturels (PPRN) sont aujourd'hui les principaux instruments réalisés par l'Etat à une échelle locale pour protéger les territoires et leurs habitants des risques naturels.** Servitudes d'utilité publique, c'est-à-dire qu'elles font office de limitations administratives au droit de propriété et d'usage des sols dans un but d'intérêt général, les Plans de Prévention des Risques (PPR) ont l'obligation d'être respectés sous peine de sanction pénale. Entre autres, ils proposent des actions d'information des citoyens et différents usagers du territoire ; ils prévoient des mesures de secours en cas de sinistres et établissent un zonage des territoires en fonction de leur degré de vulnérabilité aux risques.

- Approuvé par arrêté préfectoral, **un Plan de Prévention des Risques Inondations (PPRI)** a été mis en place : le PPRI Allier des Plaines
- Un périmètre de risque R111-3 a été déterminé sur Artonne

Des **Plans de Prévention des Risques Technologiques (PPRT)** peuvent également être élaborés pour maîtriser l'urbanisation autour de sites industriels à haut risque.

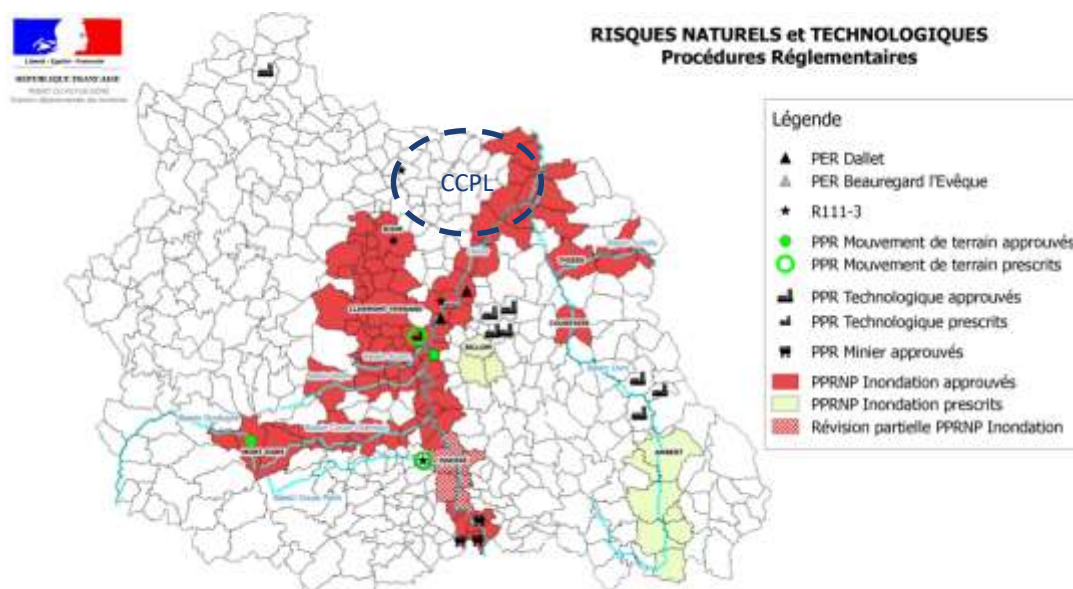


Figure 21. Carte des différents Plans de Préventions des Risques Naturels et Technologiques mis en place sur le département du Puy de Dôme

Source : DDT 63

Le **Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI)** sont élaborés à l'échelle d'un bassin ou groupement de bassins pour les territoires identifiés à risque important d'inondation. Tout comme les PPRN et PPRT, celui-ci est conçu à partir d'une stratégie nationale. Il vise à développer l'intégration

de la gestion du risque dans les politiques d'aménagement du territoire. Le PGRI du bassin Loire Bretagne a été arrêté en 2015, pour la période 2016-2020.

Au niveau communal, il existe le **Plan Communal de Sauvegarde (PCS)** qui consiste à renforcer et clarifier l'organisation communale des secours et les compétences du maire en cas de sinistre. Le PCS est obligatoire dans les communes possédant un PPR. On peut également compter le **Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM)** qui a pour rôle d'indiquer quels sont les risques à l'échelle d'une commune, quelles sont les mesures de prévention, de protection vis-à-vis de ces risques, les dispositions applicables du PPR ainsi que les modalités d'alerte et d'organisation des secours.

## 5. Impacts et vulnérabilités du territoire

### 5.1. Risques naturels

#### 5.1.1. Inondations

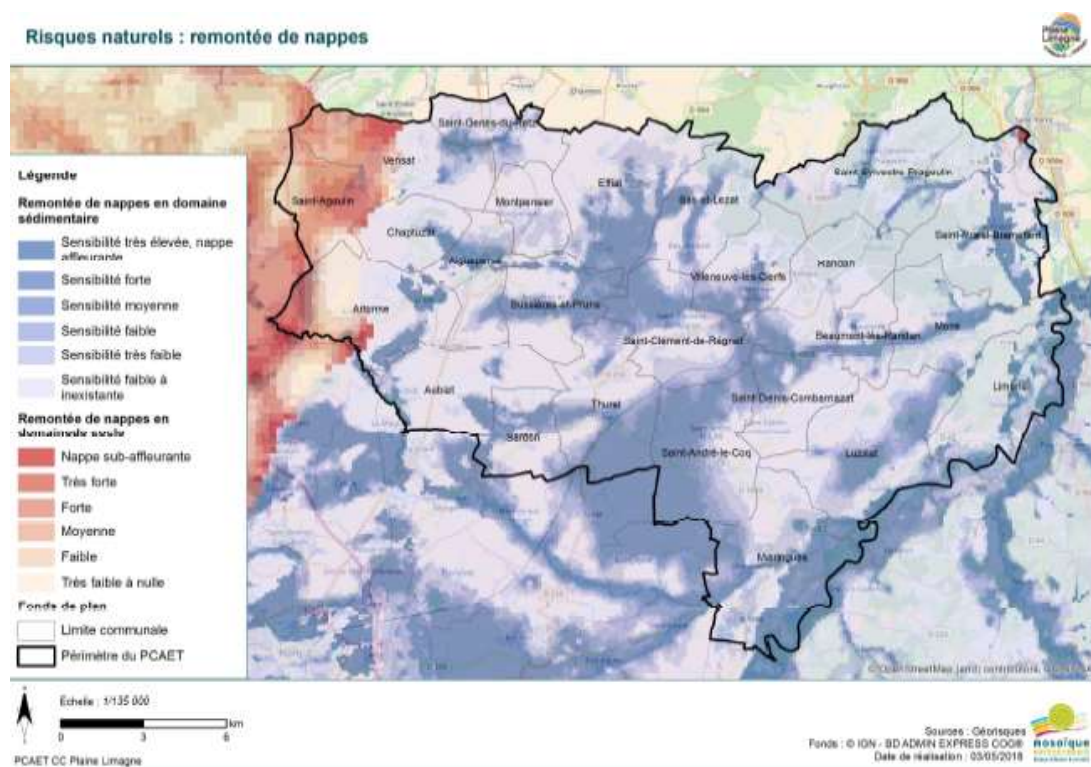


Figure 22. Carte figurant le risque d'inondation par remontée de nappes sur le territoire de la CCPL

Source : EIE du PCAET de Plaine Limagne, Mosaïque Environnement

D'après la carte ci-dessus, on remarque que l'Ouest de la CCPL est particulièrement menacé par le risque de remontée de nappes en domaine de socle. L'aléa y est considéré comme moyen à fort. La majeure partie du territoire est quant à lui plutôt faiblement sensible à la remontée de nappe en domaine sédimentaire, sauf pour ce qui est du centre de la CCPL, fortement sensible à ce risque, notamment de la zone partant d'Effiat jusqu'à Saint-André-le-Coq en passant par Villeneuve-les-Cerfs et Saint-Denis-Combarnazat.





Figure 23. Carte des TRI (Territoires à Risques Inondations) dans les départements du Puy de Dôme et de l'Allier  
Source : Géorisques

Compte tenu de l'extension du réseau hydrographique du territoire, le risque inondation est relativement diffus. Les enjeux inondation les plus forts concernent les communes riveraines de l'Allier.

Sur la carte ci-dessus, on remarque qu'un TRI a été identifié à la frontière du territoire de la Communauté de Communes Plaine Limagne, dans le département de l'Allier. **Aucun TRI ne concerne la CCPL.**

Les noms en noir indiquent les stations hydrométriques de vigilance crues Métropole.

**Les TRI (Territoires à risques importants d'inondation) désignent des zones où les enjeux humains, sociaux et économiques sont potentiellement exposés aux inondations.** Cette désignation a été instaurée par la directive inondation du 23 octobre 2007, visant à donner un cadre cohérent au niveau européen pour l'évaluation et la gestion des risques inondations. En 2012, 122 TRI ont ainsi été définis, dont 16 de portée nationale.

#### 5.1.2. Risques de ruissellement, coulées de boue et mouvements de terrain

Le ruissellement désigne le phénomène d'écoulement des eaux à la surface des sols, pouvant causer d'importants dégâts au niveau des infrastructures et de l'habitat.

Le ruissellement est à l'origine des épisodes de coulées de boue qui sont un aléa important pour le territoire de la Communauté de Communes Plaine Limagne. Les coulées de boues sont constituées de grandes quantités d'argile, de sable et de rocher portées par l'eau ; cette charge en matériau solide des coulées boueuses leur confère un comportement intermédiaire entre celui d'un solide et d'un liquide. Elles peuvent générer une menace importante pour les populations ou les bâtiments, équipements et réseaux (coupure d'axes de communication induisant la perte d'activité économique – qui peut avoir un impact important sur les petites structures ; altération de la qualité des eaux potables entraînant une rupture de l'alimentation parfois prolongée ; etc.). Le risque de ruissellement et de coulées de boues est le plus fort lors des phénomènes orageux.

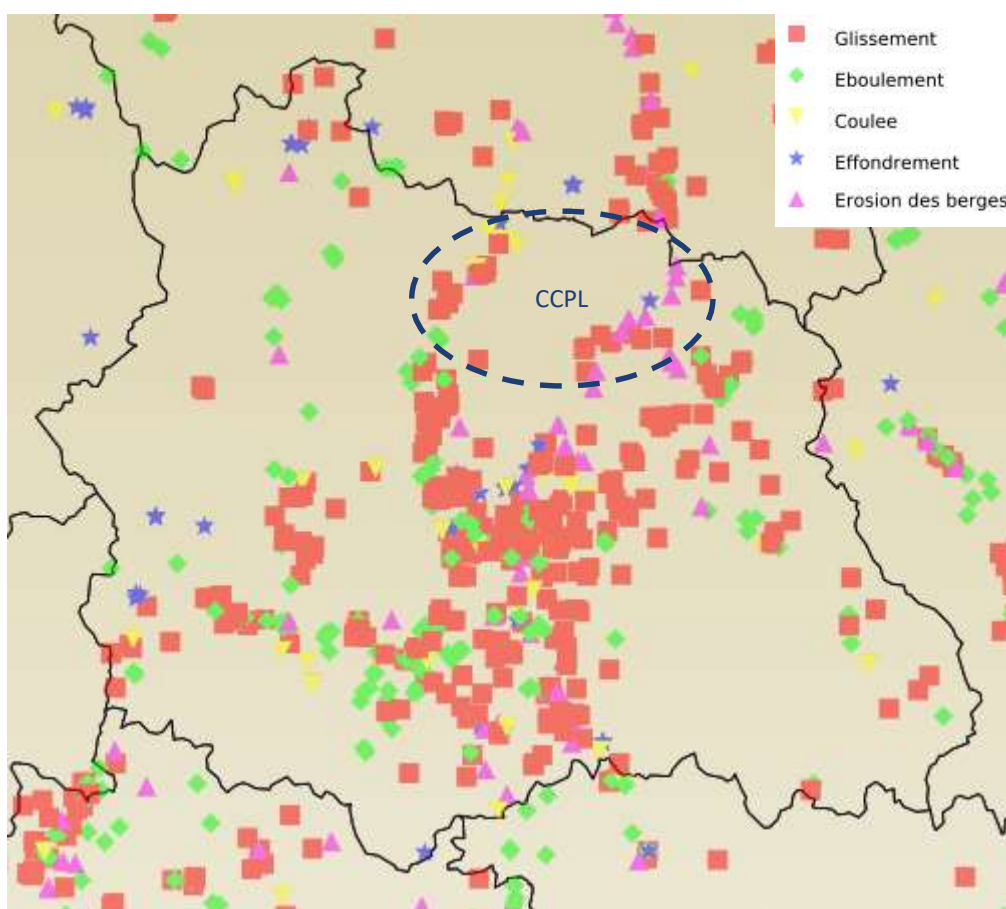


Figure 24. Carte répertoriant les types de mouvements de terrain sur le département du Puy de Dôme  
Source : Géorisques

### 5.1.3. Retrait gonflement des argiles

Le retrait-gonflement des argiles désigne le phénomène de variation de volume du sol, accentué par les périodes de pluie ou de sécheresse intenses.

En fonction des conditions météorologiques, **le volume des sols argileux peut varier avec une modification de leur teneur en eau** : retrait en période de sécheresse, puis gonflement en période de pluie. Ces variations de volume se manifestent par des fentes de retrait et induisent des tassements du sol plus ou moins importants selon la configuration du phénomène et son ampleur.

**Le phénomène de retrait-gonflement de sols argileux (RGA) est susceptible de provoquer des tassements différentiels qui engendrent chaque année des dégâts particulièrement coûteux**, principalement dans le bâti individuel : fissures des murs, des soubassements mais aussi des cloisons, distorsion des portes et fenêtres, décollement des bâtiments annexes, dislocation des dallages, ruptures des canalisations enterrées, etc. qui peuvent aller jusqu'à rendre certaines constructions inhabitables. En France métropolitaine, il a été mis en évidence à l'occasion de la sécheresse exceptionnelle de l'été 1976. **Considéré catastrophe naturelle en France depuis 1989, il est la deuxième cause d'indemnisation derrière les inondations** (avec un coût moyen par sinistre de 10 000 euros). Ce risque devrait s'accroître avec le changement climatique et une alternance plus forte entre des épisodes de sécheresse et des épisodes pluvieux violents. Le coût total du péril est estimé à 21 milliards d'euros d'ici à 2040, contre 8 sur la période 1988-2013 (source : Fédération Française de l'Assurance).

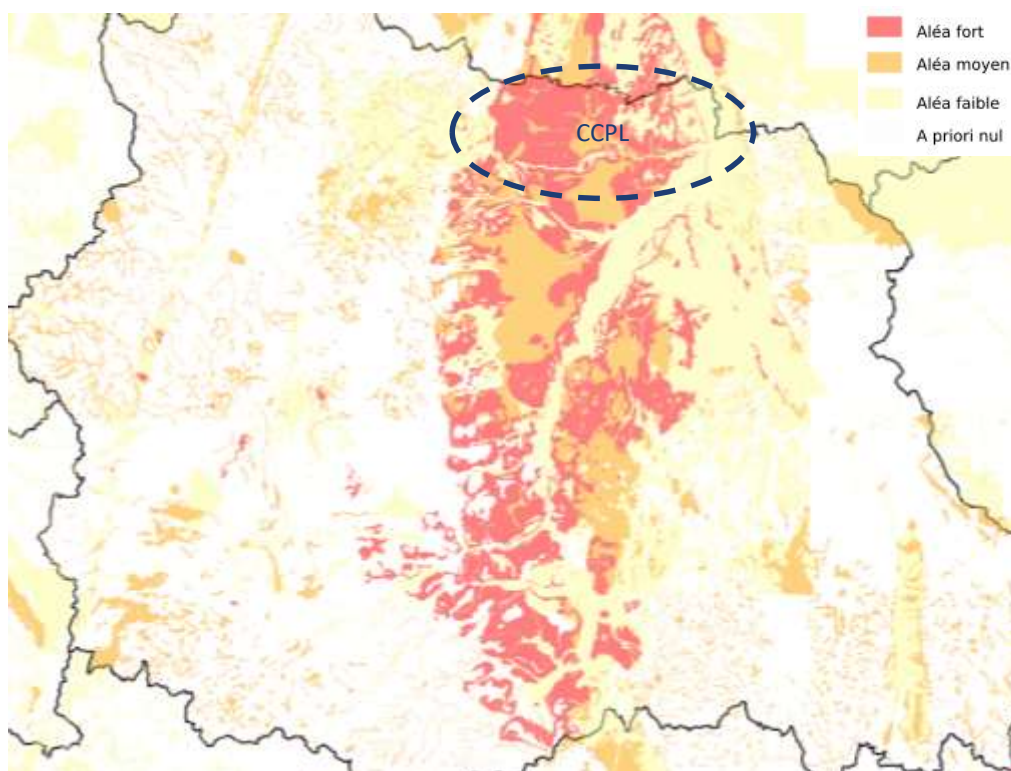


Figure 25. Carte de l'aléa retrait-gonflement des argiles dans le territoire de la CCPL

Sources : Géorisques, BRGM

#### 5.1.4. Feux de forêt

D'origine naturelle ou anthropique, les feux de forêt sont des incendies qui peuvent toucher le maquis, la garrigue ou encore les landes. On parle de feu de forêt lorsque le feu s'étend sur une surface minimale de 0,5 ha d'un seul tenant, et qu'une partie des étages arborés et/ou arbusifs est détruite. **Sur le territoire de la CCPL, 9 communes sont concernées par le risque de feu de forêt** (source : EIE du PCAET de la CC Plaine Limagne, Mosaïque Environnement).

#### 5.2. Milieux et ressources



### 5.2.1. Ressources en eau

#### Hydrographie du département du Puy de Dôme et du territoire de la CCPL

Le département du Puy de Dôme est parcouru par 132 cours d'eau de longueur supérieure à 10 km, dont 11 mesurant au moins 50 km. Le réseau hydrographique total du département est d'une longueur d'environ 8000 km (source : DDT 63). La CCPL est bornée à l'est par la rivière Allier et au sud par la Morge (cf. Figure 24).

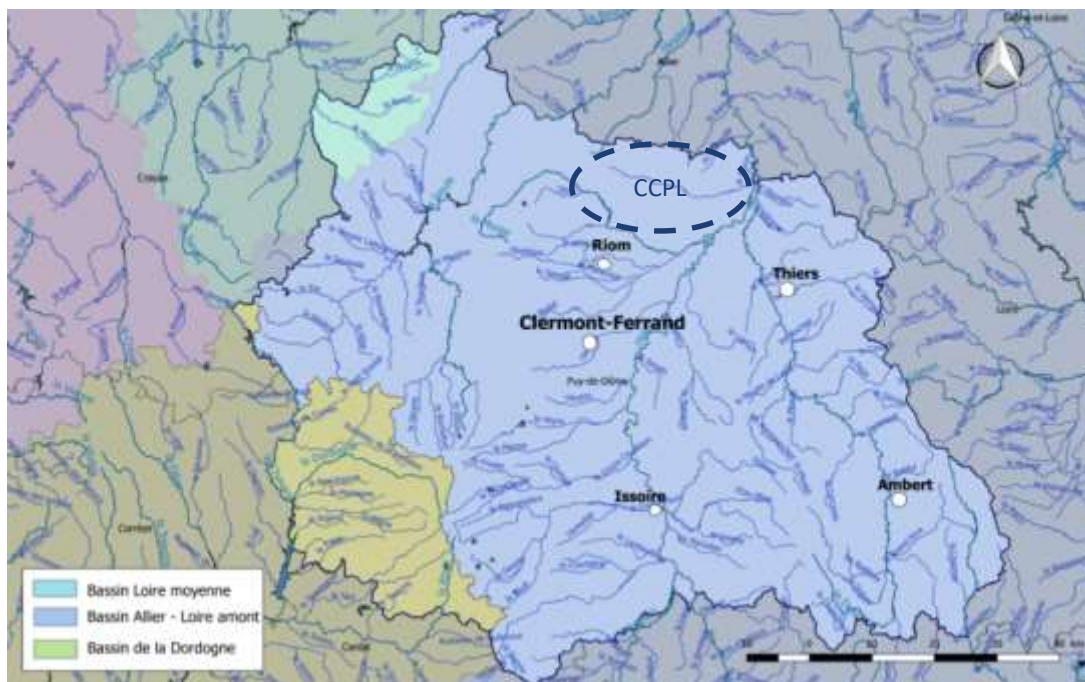


Figure 26. Carte des cours d'eau d'une longueur supérieure à 10 km traversant le département du Puy de Dôme

Source : Wikipédia

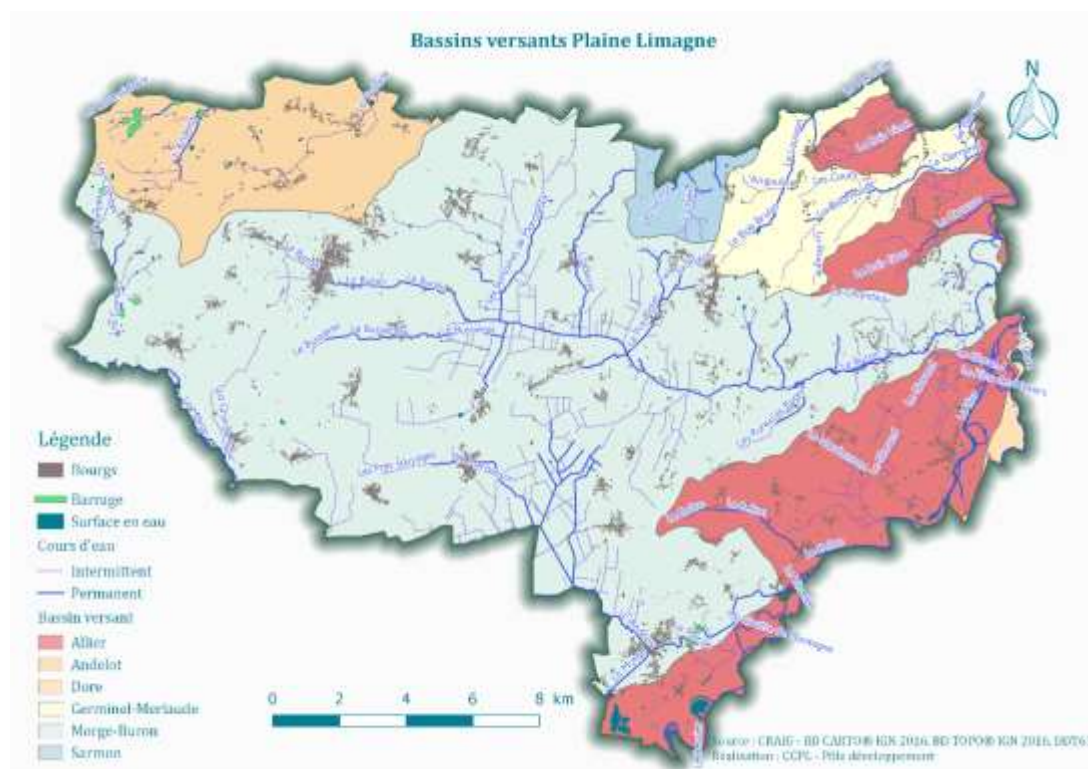


Figure 27. Zoom sur les cours d'eau traversant le territoire de la CCPL

Source : CCPL

#### **Sources et points de captage en eau dans le département du Puy de Dôme**

Actuellement, il existe 1 036 points de captage d'eau dans le Puy de Dôme – 90 % d'entre eux sont des captages publics et 10 % sont des captages privés (source : DDT 63). C'est le deuxième département de France de par le nombre d'ouvrages de prélèvement présent sur son territoire (source : DDT 63). Toutefois, ce nombre évolue souvent en raison de l'abandon de certains de leurs points. Ainsi, entre 2004 et 2014, on compte 85 abandons de captage dans le département et ce, en raison d'une mauvaise qualité de la ressource en eau (arsenic, pesticides, nitrates, bactéries...). En moyenne, un captage alimente 620 habitants dans le Puy-de-Dôme.

Pour la production d'eau potable, **4 types de ressources** sont mobilisées sur le territoire du Puy-de-Dôme :

- **La nappe alluviale de l'Allier et, de manière moins importante, celle de la Dore dans sa partie à l'aval de Thiers**

La nappe phréatique de l'Allier et de la Dore est alimentée à la fois par la pluie, les venues des bassins latéraux et les apports des cours d'eau eux-mêmes. En effet, **77 ouvrages (moins de 7 % en nombre) produisent environ 60 % de la consommation départementale et alimentent les communes de Limagne et du Val d'Allier.**

La rivière de l'Allier est en effet la ressource principale du département en eau, aussi bien par son volume que par sa fiabilité. Le débit de ce fleuve est notamment maintenu par le réservoir constitué par le barrage de Naussac en période estivale, garantissant sa disponibilité.

La qualité de l'eau prélevée dans cet aquifère est globalement de bonne qualité et ne nécessite pas de lourd traitement avant sa distribution, hormis une désinfection préventive - par chloration la plupart du temps (DDT 63).

#### - Les aquifères volcaniques (Sancy, Cézallier, Chaîne des Puys)

Ces aquifères sont très particuliers : ils sont constitués d'un empilement de couches perméables constituées de cendres volcaniques et de couches fissurées de basalte. L'eau jaillit sous forme de sources, avec un débit très important en front de coulée.

L'eau issue de ces aquifères est peu minéralisée mais acide ; elle présente parfois des teneurs en arsenic supérieures à la norme de potabilité, ce qui fait qu'elle doit être traitée avant d'être distribuée.

270 ouvrages (22 % en nombre) produisent environ 26 % de la consommation départementale et alimentent principalement les communes du Cézallier, du massif du Sancy, de la chaîne des Puys et des Combrailles, ainsi que quelques communes au pied de ces massifs (source DDT 63).

#### - Les aquifères de Socle

Le débit capté à partir de ces aquifères est plutôt faible (100 m<sup>3</sup>/j) et variable dans le temps. Plusieurs de ces sources sont sensibles à la sécheresse.

Tout comme l'eau issue des aquifères volcaniques, celle issue de Socle est également peu minéralisée mais acide. Elle présente aussi des teneurs en arsenic supérieures à la norme de potabilité, ce qui fait qu'elle doit être traitée avant d'être distribuée.

On observe parfois des contaminations bactériologiques au niveau des captages mal conçus ou mal entretenus. Cette dispersion de la ressource en une multitude de petits captages rend plus coûteux l'aménagement, la protection, le suivi et la surveillance de ces ressources par rapport à leur production (source : DDT 63).

Il existe actuellement 880 ouvrages (72 % en nombre) qui produisent environ 12 % de la consommation départementale en eau. Ceux-ci alimentent essentiellement les communes du Livradois, du Forez et des communes des Combrailles ou de la frange ouest du département.

#### - Les ressources superficielles

Ces ressources sont mobilisées de manière très ponctuelle pour alimenter des collectivités qui ne disposent pas d'autres moyens. Celles-ci sont composées de 4 lacs ou étangs et de deux prises d'eau sur deux ruisseaux situés en tête de bassin.

On compte ainsi 6 ouvrages, produisant environ 2 % de la consommation en eau départementale et alimentant une partie de la région d'Issoire (source : DDT 63).

### **Les impacts du changement climatique sur l'eau : une baisse de la quantité et de la qualité de cette ressource**

Les ressources en eau sont en première ligne face au changement climatique. **Face aux modifications des régimes de précipitations, aux augmentations de température, les ressources en eau sont nécessairement soumises à des pressions nouvelles, que ce soit en termes de quantité ou de qualité.** Avec le changement climatique, **la ressource en eau risque en effet de se raréfier sur le territoire.** L'évolution des précipitations, et l'aggravation des phénomènes de sécheresse, risquent d'impacter les débits de rivières qui arrosent le territoire.

- **Une hausse des températures de l'eau**

En lien avec le réchauffement des températures de l'air, **la température de l'eau sera susceptible d'augmenter de +2,1°C environ par rapport à l'année de référence (1953) et ce, à l'horizon 2050** (source : Agence de l'Eau Loire Bretagne). Cette augmentation pourrait par ailleurs atteindre +2,9°C en fin de siècle. Le réchauffement des eaux peut favoriser le développement de bactéries et la colonisation d'algues et d'espèces invasives et/ou pathogènes (source : ORECC). De même, la capacité d'autoépuration des milieux naturels pourrait baisser.

- **Une augmentation de l'évapotranspiration**

Egalement en lien avec le réchauffement des températures atmosphériques, **le phénomène d'évapotranspiration risque de s'accroître**, avec une augmentation de +23 % à l'horizon 2050 (source : Agence de l'Eau Loire Bretagne).

- **Une augmentation des consommations en eau**

**Les consommations d'eau seront amenées à augmenter** du fait de la **hausse des températures**. Cette dernière induit en effet des besoins en rafraîchissement plus importants et une demande en irrigation accrue dans le secteur agricole. Ces multiples pressions, couplées à la **multiplication des épisodes de sécheresse**, pourraient rendre habituelles des mesures de restriction d'eau qui peuvent être prises de manière exceptionnelle pendant l'été.

- **Une baisse du niveau des nappes**

De même, la **hausse des températures** aurait pour conséquence de faire diminuer le niveau des nappes, avec notamment une **diminution de la recharge des nappes souterraines**. Actuellement de -27,4% à -25,7% sur l'Allier aval (source : EIE du PCAET de la CC Plaine Limagne, Mosaïque Environnement), cette diminution de la recharge des nappes pourrait être de l'ordre de - 29,4% à l'horizon 2050 (source : Agence de l'eau Loire Bretagne).

- **Une baisse généralisée des débits d'étiage et un développement de l'eutrophisation**

La **diminution des précipitations et des débits d'étiage** risque également de dégrader la qualité des eaux prélevées, par exemple via le **développement du phénomène d'eutrophisation**. **Sur l'Allier, on risque de voir une baisse maximale du débit en septembre et octobre et un décalage de l'étiage (+0,4 à 0,7 mois sur l'Allier, +1 mois sur la Morge).**

- **Une dilution des polluants moins efficace**

Les événements pluvieux brutaux, ainsi que la hausse des températures, risquent en outre d'**altérer la capacité des circuits à diluer les pollutions** et à absorber les événements intenses, avec des impacts forts sur la gestion des eaux pluviales.

- **Un traitement supplémentaire de l'eau nécessaire**

Face à ces différentes pressions altérant la qualité de l'eau, des traitements supplémentaires et plus coûteux de cette ressource seront nécessaires. **Le développement de cyanobactéries, favorisé par le réchauffement des eaux, complique le traitement de l'eau en interdisant le recours à certaines techniques comme l'ultrafiltration.**

#### Les impacts du changement climatique sur la ressource en eau - en bref

Le réchauffement climatique a pour conséquence d'altérer, à la fois, la **quantité** et la **qualité** de la ressource en eau. Concrètement, sur le territoire de la CCPL, cette détérioration de la ressource en eau a déjà et causera, dans le futur, des impacts importants sur les **milieux naturels** et la **biodiversité**, sur les **activités économiques** du territoire (industrie, agriculture, activités sportives), sur le **cadre de vie** et la **santé de la population**. Plus largement, la pression exercée sur la ressource en eau diminuée pourrait entraîner des **conflits d'usage** de plus en plus importants.

#### 5.2.2. Milieux urbains et confort de vie

- **Une augmentation de l'effet îlot de chaleur urbain dans les centres-villes-bourgs**

Les milieux urbains devraient être particulièrement affectés par le changement climatique et surtout par la hausse des températures, en raison de leur configuration.

En effet, caractérisés par une forte densité et des matériaux qui retiennent la chaleur, les températures en milieu urbain peuvent atteindre jusqu'à 5 ou 6°C de plus qu'en milieu naturel. Ce phénomène des îlots de chaleur urbains (ICU) apparaît en cas d'épisodes de fortes chaleurs et lorsque le réchauffement de l'air en centre-ville est accentué par l'énergie calorifique générée par le fonctionnement urbain et les activités humaines (la hausse de la température dans le centre de la ville est, dans un tel contexte, supérieure à celle dans la périphérie). Il a aussi pour effet d'absorber la chaleur et de la restituer pendant la nuit, limitant ainsi la baisse des températures nocturnes.

Avec le changement climatique, le phénomène d'îlots de chaleur urbains accentuera donc les conséquences des vagues de chaleur en ville. La vulnérabilité des populations (personnes âgées, isolées...) et des infrastructures (sensibilité des rails à la chaleur pouvant entraîner des perturbations dans les transports, vulnérabilités des réseaux électriques sous trottoir où la température peut atteindre jusqu'à 70°C, etc.) s'amplifieront avec l'augmentation du phénomène d'îlot de chaleur. Une réflexion autour de la protection des personnes vulnérables, de confort d'été et de rafraîchissement de la ville, sera alors nécessaire. Cette problématique sera à coupler avec la thématique de la ressource en eau, de manière à développer des manières de rafraîchir l'espace urbain sans augmenter la pression sur la ressource.

**Cet impact sera cependant de moindre ampleur sur le territoire de la CCPL, étant donné son caractère peu urbanisé.**

- **Une baisse du confort thermique et une augmentation de la consommation énergétique**

Globalement, une baisse du confort thermique pourrait se faire ressentir au sein des logements qui, pour la plupart, ne sont pas adaptés à des températures plus élevées. Une augmentation de la consommation énergétique pourrait alors en résulter, du fait d'un recours plus important à la climatisation.

#### 5.2.3. Milieux naturels et biodiversité



### Zoom sur : les ZNIEFF

Une **ZNIEFF** (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique) est une zone où les experts scientifiques et naturalistes ont identifié des éléments du patrimoine naturel (faune, flore ou milieux) comme étant rares, remarquables, protégés ou menacés. L'inventaire national des ZNIEFF se réalise en France depuis 1982, afin de recenser les secteurs du territoire national les plus riches sur le plan écologique et biologique. Deux types de ZNIEFF existent :

- Les **zones de type I** comportent des espèces ou des habitats remarquables caractéristiques de la région, qualifiés de déterminants.
- Les **zones de type II** correspondent à de grands ensembles naturels riches et peu modifiés offrant des potentialités biologiques ou écologiques importantes.

Les ZNIEFF n'ont pas une valeur juridique directe et ne constituent donc pas un outil de protection de la nature mais d'information, de connaissance et d'évaluation de la biodiversité et la valeur écologique d'un territoire. Elles constituent le seul outil national décliné régionalement qui permet de disposer d'une information sur la valeur écologique d'un territoire.

Le territoire de la Communauté de Communes Plaine Limagne présente de nombreuses zones d'intérêt écologique ; elles sont reconnues Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF).

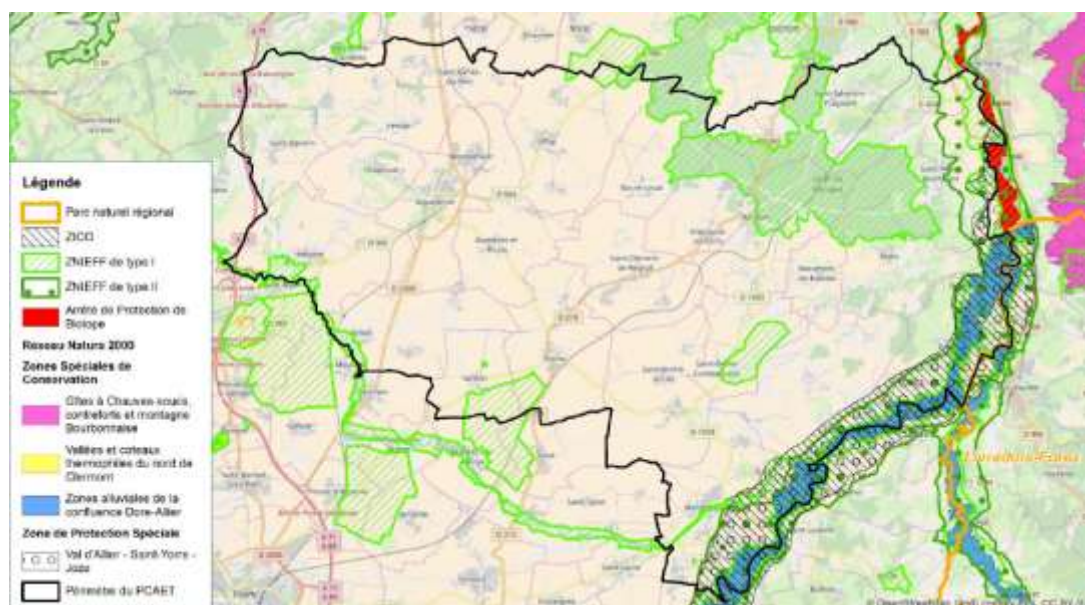


Figure 28. Zones remarquables en termes de biodiversité sur le territoire de la CCPL

Source : EIE du PCAET de la CC Plaine Limagne, Mosaïque Environnement

Ces milieux naturels et la biodiversité qu'ils abritent risquent d'être fortement impactés par le changement climatique. La modification du régime des crues, l'érosion plus forte des berges et la pollution des cours d'eau, risquent de menacer les habitats naturels du territoire. Le milieu aquatique est particulièrement sensible à ces évolutions : les pollutions agricoles, ainsi que la hausse des températures et la baisse du débit, risquent d'entraîner une plus forte eutrophisation des milieux, dégradant la qualité des eaux et donc des milieux de vie des espèces aquatiques.

Sur le territoire de la CCPL, on dénombre plusieurs sites naturels classés : 1 ZICO, 13 ZNIEFF de type 1, 2 ZNIEFF de type 2, 2 sites NATURA 2000 : sites naturels ou semi-naturels de l'UE ayant une importante valeur patrimoniale au niveau de la faune et de la flore (cf. état initial de l'environnement pour plus de détails).

- **Disparition et apparition d'espèces**

Avec l'augmentation des températures moyennes annuelles, l'aire de répartition de certaines espèces et leur cycle biologique seraient amenés à être modifiés. Certaines espèces disparaîtraient quand d'autres espèces potentiellement envahissantes feraient leur apparition. Le frelon asiatique, une espèce traditionnellement plus méridionale a ainsi bénéficié de l'augmentation des températures moyennes depuis une cinquantaine d'années dans le Puy de Dôme. De même, le ragondin, le perche soleil et le poisson chat sont des espèces qui ont vu leur nombre s'accroître au fil des décennies ; leur éradication est maintenant devenue impossible (source : Conservatoire d'espaces naturels Auvergne, DREAL Auvergne).

L'augmentation des températures de l'eau aurait également pour effet de provoquer une régression ou un déplacement des aires de répartition de certains poissons comme la truite fario et le chabot.

- **Déplacement d'espèces**

A terme, avec l'augmentation des températures, le biotope de végétation méditerranéenne devrait devenir dominant dans une zone des plaines d'Auvergne-Rhône-Alpes, remontant jusqu'au Mâconnais ou au Dijonnais (source : EIE du PCAET de la CC Plaine Limagne, Mosaïque Environnement). Par ailleurs, la baisse de la disponibilité en oxygène entraînera un déplacement des espèces vers de plus hautes altitudes et latitudes, sous réserve de la disponibilité en habitats propices et diversifiés et de l'absence d'obstacles aux déplacements.

- **Impact sur les cycles biologiques et la physiologie des espèces**

Le changement climatique peut avoir des impacts sur les événements périodiques du cycle de vie et de reproduction des espèces végétales et animales. Une modification de la physiologie des espèces peut également être envisagée.

### 5.3. Impacts sur le territoire et ses activités

#### 5.3.1. Economie – situation actuelle

**L'exploitation agricole céréalière est la première activité économique de la CCPL**, bien que le nombre d'emplois générés soit assez faible (479). Ce sont les secteurs de l'administration publique, de l'enseignement et de la santé qui génèrent le plus d'emplois sur le territoire (1 571), suivis par les secteurs du commerce, transport et services divers (1 273). Les quatre principaux employeurs sont les 4 EHPAD situés à Aigueperse, Effiat, Maringues et Randan.

La CCPL concentre **967 entreprises** avec une **forte représentation des commerces, transports, hébergements et restaurations** (290), suivis par le secteur de la construction (221) qui présente une dynamique de croissance importante avec plus de 21 nouvelles entreprises depuis 2015. Les services aux entreprises et aux particuliers sont également deux secteurs en croissance. L'industrie est le secteur le moins représenté en nombre d'entreprises (79).

Il existe actuellement **3 zones d'activités** :

- La zone de Julliat, à Aigueperse (entièrement commercialisée)

- La zone de Lhérat, à Randan (8 628 m<sup>2</sup> restant à commercialiser)
- La zone de Champ Moutier, à Maringues (13 624 m<sup>2</sup> restant à commercialiser)

Une quatrième zone d'activités est en cours d'aménagement à Aigueperse ; elle se nomme Julliat Est. Cette zone d'activités, présentera une surface commercialisable de 89 636 m<sup>2</sup>.

### 5.3.2. Economie – analyse de la vulnérabilité

Le dynamisme économique la CCPL et le maintien de son attractivité doivent poser la question de la vulnérabilité des industries et des entreprises aux aléas climatiques. L'enjeu du rafraîchissement dans certains locaux, en particulier, doit être pris en compte et croisé avec l'évolution des consommations d'eau. En effet, une potentielle diminution de la ressource en eau sur le territoire pose la question du partage de cette ressource entre les différentes activités qui en dépendent. Sachant que les besoins en eaux augmentent considérablement durant la période estivale (fréquentation touristique, chaleur, irrigation...), la disponibilité en eau peut devenir à terme un enjeu pour le développement du territoire. Par ailleurs, le développement des zones d'activités doit être pensé dans le cadre de la limitation de l'artificialisation des sols ; une extension trop importante de telles zones risquerait d'augmenter la vulnérabilité du territoire face aux inondations.

De manière générale, le développement d'une vision à long terme sur le changement climatique et ses impacts futurs sur les activités économiques n'est pas encore souvent envisagé par les industriels. Des démarches environnementales existent dans la majorité des entreprises mais ces démarches ne se projettent pas encore sur des durées suffisamment longues pour intégrer et anticiper les évolutions du climat (dont les premiers impacts sont observés de façon ponctuelle mais pour lesquelles les " chocs " sont attendus à moyen terme). Les horizons de réflexion sur les impacts du changement climatique, 2030, 2050 ou plus lointain encore, sont « peu compatibles » avec les horizons des travaux prospectifs des industriels. Il s'agira de conduire une étude, avec les acteurs industriels et économiques, sur les impacts du changement climatique susceptibles d'impliquer une évolution des processus et pratiques des entreprises, d'une part, et une remise en cause des stratégies d'acteurs, d'autre part.

- **Aggravation des conflits d'usage**

La hausse des températures aura pour conséquence d'augmenter la pression sur la ressource en eau. La qualité des eaux se retrouverait impactée, de même que la disponibilité de cette ressource. Ces phénomènes pourraient alors entraîner une aggravation des conflits d'usage entre les différentes activités économiques comme l'agriculture et le tourisme.

### 5.3.3. Agriculture et élevage – situation actuelle

#### Présentation du secteur agricole dans le Puy de Dôme

Le Puy-de-Dôme est un territoire façonné par l'agriculture. Le département est en effet divisé entre zones de montagne, tournées vers l'élevage et la plaine de Limagne où se trouvent les **zones de culture**.

Il existe actuellement **7 377 exploitations agricoles** et **9 380 actifs permanents** (salariés agricoles, chefs d'exploitation). Le Puy-de-Dôme représente le 2<sup>e</sup> département de la région Auvergne-Rhône-Alpes concernant la taille de sa **SAU (Surface Agricole Utilisée)**, avec une **superficie de 241 265 ha**. Sur le territoire du Puy de Dôme, les exploitations agricoles ont une surface de 53 ha en moyenne.

**L'activité agricole sur le territoire est plutôt diversifiée**, avec une **prédominance des cultures céréalières** (24 %) et de **l'élevage de bovins** (bovins viande : 24 % et bovins lait : 17 %). D'autres productions animales et végétales sont également présentes : ovins, porcins, caprins, volailles, vigne, maraîchage, betterave...



Sur le territoire du Puy-de-Dôme, il existe **5 AOP fromagères** :

- Le Bleu d'Auvergne
- Le Saint-Nectaire
- La Fourme d'Ambert
- Le Cantal
- Le Salers

**4,4 % de la SAU du département sont certifiés en bio ou en conversion.** 370 exploitations en bio : 19 % en lait, 19 % en bovins viande, 8 % en grandes cultures, 9 % en maraîchage (source : Agence Bio 2016).

**Le secteur connaît un déclin important depuis le début du siècle** : le nombre d'exploitations a baissé de 40 % entre 2000 et 2013. Ce phénomène est expliqué par la multiplication de formes sociétaires (GAEC, EARL, SCEA...), la suppression des subventions de l'Europe et par le départ à la retraite de bon nombre d'exploitants.

#### 5.3.4. Agriculture et élevage – analyse de la vulnérabilité

Le secteur agricole est particulièrement sensible aux effets du changement climatique, et ce de plusieurs manières. Tout d'abord, **la hausse des températures augmente les besoins en eau des cultures**, via le phénomène d'évapotranspiration, induisant des besoins plus importants d'irrigation pour les plantations qui le sont, et **accentuant donc la pression sur les ressources en eau**. En parallèle, la diminution des ressources en eau, et la multiplication des épisodes de sécheresse, risque d'augmenter le stress hydrique des plantations, **diminuant par là leur rendement**. Cela varie cependant selon les espèces, les cultures d'hiver réagissant généralement moins au manque d'eau que les cultures d'été. Par ailleurs, l'augmentation de la teneur en CO<sub>2</sub> de l'air pourrait avoir un bénéfice à court terme pour certaines catégories de plantes : en augmentant leurs capacités de photosynthèse, cela leur permettrait d'augmenter leur rendement. **Les impacts du changement climatique sur le rendement des cultures sont donc difficiles à prévoir avec précision, étant donné l'influence de différents facteurs à la fois à la hausse et à la baisse.** Dans tous les cas, le secteur agricole sera vraisemblablement soumis à une plus grande variabilité interannuelle, étant donné la moins grande prévisibilité et stabilité des événements climatiques. **Les pratiques agricoles seront donc impactées par ces changements**, les agriculteurs devant s'adapter en permanence dans ce contexte d'instabilité climatique.

- **Impacts sur les cultures**

Il existe un lien étroit entre climat et quantité/qualité des rendements en agriculture.

D'après les projets de recherche Climator ou Climfourrel, le changement climatique aurait des effets multiples sur les cultures telles que la culture du maïs, du colza ou du tournesol. Ainsi, dans un futur proche (2020 à 2049), on pourrait relever **une diminution du rendement en maïs** de 10 à 30 % au sein de la région Auvergne-Rhône-Alpes.

Egalement, la céréaliculture intensive en Limagne est fortement tributaire de l'irrigation d'après le SRCAE Auvergne. Or, au niveau de la plaine de Limagne, l'évapotranspiration est plus importante que la pluviométrie : le bilan hydrique est alors négatif sur l'année et cette tendance risque de s'accroître avec la hausse des températures. Par ailleurs, certaines cultures comme les vignes, habituellement peu ou pas du tout irriguées, pourraient éprouver de **nouveaux besoins en termes d'irrigation**.

### Zoom sur : les projets de recherche Climator et Climfourel

Le **projet Climator** est un projet de recherche pluridisciplinaire ayant pour vocation d'**analyser les impacts potentiels du changement climatique sur les systèmes de culture français**. Entre 2007 et 2010, celui-ci a mobilisé 17 équipes de 7 instituts et organismes, provenant de disciplines différentes (agronomie, climatologie, science du sol...).

Le projet **Climafourel** vise quant à lui à trouver des **solutions d'adaptation des systèmes fourragers et d'élevage péri-méditerranéens aux changements et aléas climatiques**. Ce projet a également mobilisé instituts et organismes présents sur trois anciennes régions : Rhône-Alpes, Languedoc-Roussillon et Midi-Pyrénées.

*Il sera judicieux de puiser des éléments au sein de ces différents projets de recherche pour élaborer la stratégie et le programme d'actions du PCAET.*

- **Impacts sur l'élevage**

Le dérèglement climatique peut avoir différents **impacts, directs ou indirects, sur l'élevage**. Avec l'augmentation des températures, le **régime de pousse de l'herbe risque de se modifier**, avec une production plus abondante au printemps et en automne, et une production déficitaire en été. Les **rations alimentaires et la santé du bétail** se retrouveraient alors modifiés par ces changements climatiques.

Plusieurs **risques sanitaires** pourront également être relevés : une **surmortalité** des animaux lors des épisodes caniculaires, une augmentation du **parasitisme** et une possible remontée **de maladies à vecteurs exotiques** (fièvre catarrhale, fièvre West Nile, fièvre de la Vallée du Rift).

- **Impacts sur la sylviculture**

D'après Agreste, la forêt d'Auvergne-Rhône-Alpes représente 15 % du couvert forestier français. Le boisement de ce territoire est assez diversifié : les feuillus sont très présents dans l'Allier tandis qu'en Haute-Loire, ce sont les résineux (épicéa et sapin) qui sont davantage nombreux.

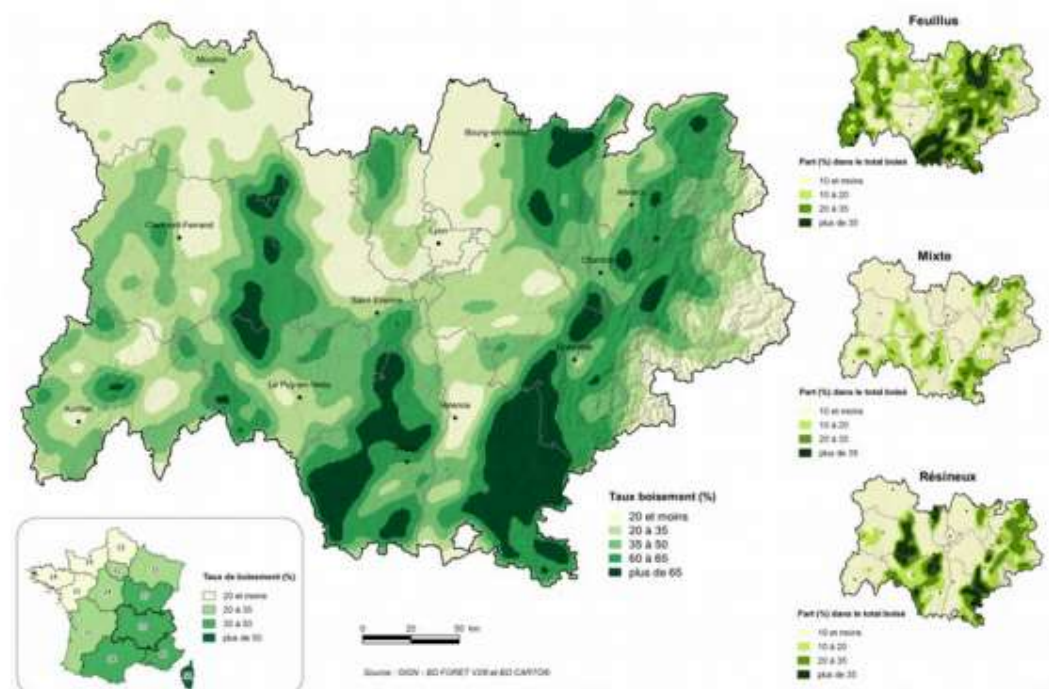


Figure 29. Caractéristiques du boisement en Auvergne-Rhône-Alpes

Source : ORECC

**Les altérations du climat ont des effets contradictoires sur la physiologie des arbres, à la fois positifs et négatifs.** Concernant les effets positifs, certaines essences d'arbres pourraient se multiplier, grâce à une augmentation du taux de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère et une augmentation de l'activité de photosynthèse. A contrario, on répertorie également des effets négatifs, d'ailleurs plus nombreux, sur la production de bois. Avec le changement climatique, la productivité en bois se verrait en effet impactée par une augmentation des périodes de sécheresse et du stress hydrique. De plus, la sylviculture pourra également être impactée par le risque accru d'incendies, la multiplication des parasites et maladies, et le dépérissement des arbres (source : ORECC).

- **Augmentation des dégâts causés par les bioagresseurs**

**L'augmentation de la fréquence et de l'intensité des épisodes de sécheresses et de canicule devrait provoquer la remontée vers le nord de l'aire de répartition de certains bioagresseurs**, comme la pyrale affectant le maïs. Les dégâts causés par ces bioagresseurs devraient s'accroître par conséquent.

### 5.3.5. Pêche

- **Impacts sur la pêche**

La pêche pourra également pâtir de l'augmentation des températures moyennes et de la pollution chimique des eaux, causant la **raréfaction d'espèces de poissons migrateurs tels que les lamproies, anguilles d'avalaison et mulets**. Les prises cumulées en 2013 s'avéraient ainsi plus de 6 fois inférieures à celles de 2008 (source : La disparition des poissons migrateurs dans le bassin de la Loire).

### 5.3.6. Un impact sur la demande et la production énergétique du territoire

Le secteur énergétique local sera, lui aussi, très probablement impacté par les évolutions du climat, tant du point de vue de la demande que de l'offre. Bien que peu d'études existent sur le sujet, il apparaît d'ores et déjà que les consommations estivales devraient augmenter du fait d'un besoin de rafraîchissement plus important. Ces évolutions poseront des soucis en termes d'équilibrage entre offre et demande. Un rééquilibrage sera également nécessaire entre hiver et été dans la gestion des actifs de production (en particulier l'hydraulique de barrage), puisque l'augmentation du rafraîchissement sera le pendant d'une diminution des besoins de chauffage en hiver, du fait d'hivers plus doux. Aujourd'hui le pic de puissance électrique appelée par les équipements de climatisation est en France sans commune mesure avec le pic de puissance électrique appelée par le chauffage électrique ; dans les pays nord-américains, la situation est inverse. Ces enjeux d'équilibre entre production livrée au réseau et demande sur le réseau n'est toutefois pas un enjeu local. A l'échelle nationale, la problématique du refroidissement des centrales thermiques – en particulier des centrales nucléaires qui assurent plus de 75 % de la production – est une question majeure : avec des étés plus chauds, des épisodes caniculaires dont la durée et la fréquence devraient augmenter, respecter les contraintes de delta entre la température de l'eau en entrée et en sortie des systèmes de refroidissement est de plus en plus complexe. Un arbitrage devra être opéré entre une dégradation de la performance des centrales et l'acceptation d'impacts de rejets d'eau à température plus élevée dans les cours d'eau sur la faune et la flore, ou la remise en cause de certains équipements.

Au-delà des enjeux de production et d'équilibre offre-demande, ce sont les infrastructures de distribution d'énergie qui risquent d'être directement impactées par les évolutions projetées du climat local. Les réseaux souterrains sont exposés aux épisodes d'inondation et aux fortes chaleurs en milieu urbain (les trop fortes températures sous le bitume peuvent générer des ruptures d'approvisionnement). En milieu rural, les réseaux aériens sont exposés aux tempêtes et fortes chaleurs (fils nus très sensibles aux fortes chaleurs).

Pour le volet production d'énergie, c'est donc davantage les impacts des changements climatiques sur les conditions de température et de pluviométrie qui doivent questionner les actions locales. L'enjeu des réseaux et de l'approvisionnement énergétique doit être pensé dans une logique régionale ou nationale. **A l'échelle locale, le renforcement de l'autoconsommation plutôt que des réseaux électriques peut s'avérer une logique gagnante face aux impacts projetés du climat (autant que du point de vue du coût global des actions).**

### 5.3.7. Santé et sécurité publique

Les effets du changement climatique, explicités précédemment, sont susceptibles d'avoir de nombreux impacts sur la santé et la sécurité des habitants du territoire de la CCPL, de manière directe ou indirecte.

- **Augmentation du risque de submersions des infrastructures aux alentours des cours d'eau**

Sur le territoire de la CCPL, les risques d'inondation et de crue pourraient fortement augmenter dans les prochaines décennies. En effet, l'occupation des sols des bassins versants et des plaines inondables (agriculture intensive, urbanisation...) participe à la modification de l'écoulement naturel des eaux de pluie (ruissellement/infiltration) et réduit les champs naturels d'expansion des crues des cours d'eau tels que ceux de l'Allier, de la Morge ou du Buron. Le risque de débordement s'accroît d'année en année avec la multiplication de ce type d'aménagements.

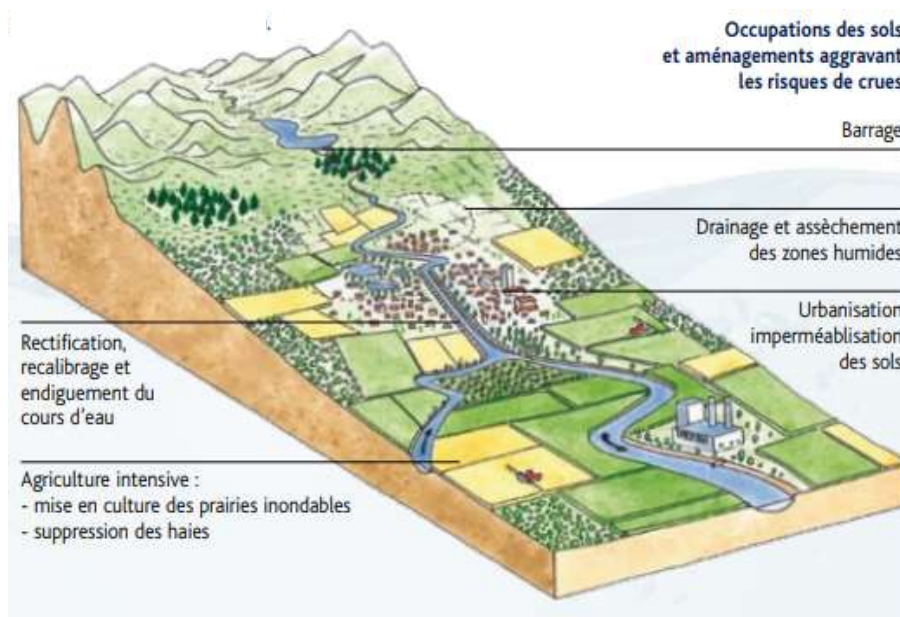


Figure 30. Schéma représentant l'aggravation des risques de crue par l'occupation des sols  
Source : FRANE, 2014

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

Les conditions météorologiques anticycloniques favorisent l'accumulation de particules fines qui, avec les dioxydes d'azote et l'ozone, contribuent à l'aggravation de pathologies cardio-vasculaires et respiratoires, et des effets des allergènes. La pollution atmosphérique, en augmentant la quantité de pollens émis par plante ainsi que leur toxicité, aggrave aussi la sensibilité des personnes allergiques.

- **Surmortalité en lien avec augmentation épisodes caniculaires**

Une surmortalité des populations les plus fragiles serait à déplorer en lien avec une augmentation du nombre d'épisodes caniculaires, notamment dans le Puy-de-Dôme, où la population est plus légèrement plus âgée que la moyenne nationale et souvent plus isolée. La mortalité estivale pourrait augmenter de 3 % (source : Observatoire Régional de la Santé – ORS). La sensibilité du territoire à cet impact devrait augmenter avec le vieillissement de plus en plus important de la population.

Pyramides des âges du département du Puy-de-Dôme et des départements de comparaison

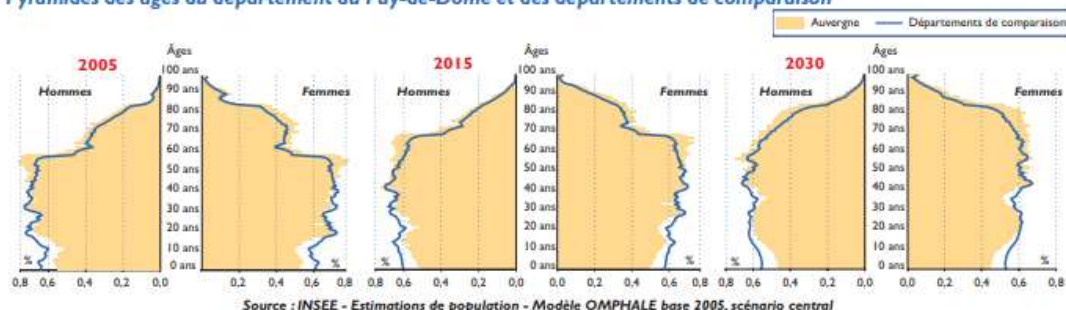


Figure 31. Pyramide des âges en 2005 et projections départementales et régionales de population à l'horizon 2030

Source : INSEE Auvergne, Conseil Général Puy de Dôme 2007



- **Risque d'apparition de nouvelles maladies (remontée aire implantation moustiques tigres ou tiques)**

L'augmentation des températures moyennes annuelles pourrait favoriser l'apparition de nouvelles maladies, liées notamment à l'implantation d'insectes tels que les moustiques-tigres ou les tiques, en particulier dans les zones humides et vallées alluviales.

- **Ressource et qualité des eaux**

Les pressions sur la ressource en eau dues au changement climatique risquent d'induire des **problèmes d'alimentation en eau potable**. Mais surtout, **l'altération du cycle hydrologique** pourrait provoquer une dégradation de la qualité des eaux, et notamment une **hausse de leur pollution par des nitrates ou des pesticides**. La hausse des températures de l'eau favorise les risques de pollution, et donc potentiellement de contamination et de transmission de maladies véhiculées par l'eau. Enfin, la quantité des eaux disponibles aura aussi un impact sur leur qualité : si les débits baissent, la capacité de dilution des contaminations par les rivières diminuera aussi, augmentant par la même occasion les risques d'eutrophisation des milieux.

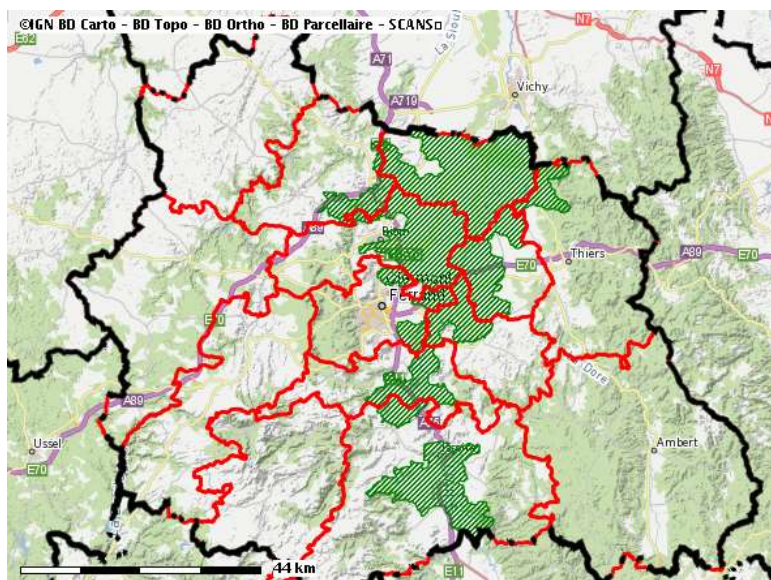


Figure 32. Carte des zones vulnérables à la pollution de l'eau aux nitrates (en vert) dans le département du Puy de Dôme, d'après l'arrêté préfectoral n°17-018 du 2 février 2017

Source : DDT 63

#### **Zoom sur : la pollution de l'eau par les nitrates**

Les nitrates, composants chimiques présents dans les engrais, constituent aujourd'hui la **cause majeure de pollution des réservoirs d'eau souterraine**. L'épandage massif de cette substance a commencé dans les années 50, avec le développement de l'agriculture intensive. Cette pollution est due à la différence entre la quantité d'engrais massive qui est distribuée et la consommation réelle des engrais par les cultures.

**La pollution de l'eau par les nitrates présente un double risque** pour la santé humaine et pour les milieux aquatiques. En effet, si les nitrates sont ingérés en trop grande quantité, ils peuvent avoir des effets toxiques sur la santé. Leur présence peut également accentuer le phénomène d'eutrophisation et modifier l'équilibre des milieux aquatiques.



### 5.3.8. Tourisme et attractivité du territoire

Le territoire de la CCPL dispose d'un bon potentiel touristique, reposant non pas sur un littoral ou des stations de ski mais plutôt sur des paysages remarquables et un patrimoine historique d'exception. On peut notamment citer le Domaine Royal de Randan, l'ancien couvent d'Ursulines, de nombreux châteaux, Artonne classé « Petite cité de caractère » ... Le territoire de Plaine Limagne renvoie l'image d'un espace préservé, du fait de son accessibilité limitée – le transport ferroviaire n'est pas très développé sur cette zone, même si les liaisons routières s'améliorent. L'attractivité touristique de Plaine Limagne reste donc modérée.

Le réchauffement climatique pourrait modifier les dynamiques du secteur touristique.

- **Augmentation de la pression sur la ressource en eau**

L'augmentation des températures moyennes annuelles pourrait engendrer une **hausse de l'attractivité touristique** en Plaine Limagne, surtout en période estivale. Les pressions actuellement observées sur l'espace et les ressources du territoire devraient alors s'accroître sur le territoire de la CCPL. En effet, le tourisme consomme de l'eau pour de nombreux usages: pour les activités liées aux loisirs aquatiques (piscines...) mais également pour les usages quotidiens liés à l'hébergement des touristes (hôtels, campings, consommation d'eau...). Or, la fréquentation touristique intervient surtout en été, à une période où les ressources en eau sont déjà sous pression de par les usages autochtones (rafraîchissement, agriculture), **pressions qui risquent de s'accroître sous l'effet du changement climatique**. La fréquentation touristique vient donc ajouter des risques de **conflits d'usage de la ressource en eau**.

## 6. Scenarii prospectifs des conséquences du changement climatique en Plaine Limagne

### Enjeux et méthodologie de l'exercice

Cette partie consiste en un exercice prospectif autour de 2 scenarii de vulnérabilité du territoire de Plaine Limagne au changement climatique.

La tendance de ces scenarii est fonction de la hausse des températures, elle-même fonction de la concentration des GES dans l'atmosphère. Ces scenarii dépendent également de l'application ou non d'une politique d'adaptation au changement climatique<sup>3</sup> sur le territoire de Plaine Limagne. L'horizon considéré pour les deux scénarios est celui de 2100.

Selon John Schellhuber, directeur du PIK (Potsdam Institute for Climate Impact Research), les réactions du système terrestre au changement climatique ne sont pas linéaires. Si le seuil de 2 degrés se retrouve dépassé, le risque de franchir le point de non-retour sera de plus en plus important. Toujours selon Schellhuber, l'adoption de politique climatique pourrait cependant limiter le réchauffement planétaire à moins de 2°C.

La construction de ces scenarii s'est faite à partir de ces suppositions et sur la base de différents livrables institutionnels. Ci-dessous figure la liste des ressources mobilisées :

- 5<sup>e</sup> rapport du GIEC sur les changements climatiques et leurs évolutions futures, 2014

<sup>3</sup> Par politique climatique, il est entendu une stratégie et des actions mises en place pour adapter le territoire au changement climatique et atténuer le phénomène

- *Turn Down the Heat*, rapport de la Banque Mondiale sur les risques liés à un réchauffement climatique de 4°C d'ici la fin du siècle
- *Adaptation des Pratiques Culturelles au Changement Climatique*, Chambre d'Agriculture de la Creuse, OIER SIDAM, 2017
- *L'Agriculture face au Changement Climatique, le temps de l'action*, Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, 2015
- Le Livre Vert du projet CLIMATOR (2007-2010) : *Changement climatique, agriculture et forêt en France – simulations d'impacts sur les principales espèces*, INRA, ADEME, ANR (Agence Nationale de la Recherche), 2012
- Listes Rouges régionales des espèces menacées, DREAL Auvergne Rhône Alpes, 2015

Il est important de souligner que ces scénarii sont hypothétiques. Pour plusieurs paramètres et en raison de l'absence d'analyses élaborées à l'échelle locale, il a été nécessaire d'extrapoler quelques projections qui ont été effectuées à l'échelle régionale. De ce fait, ces scénarii de fin de siècle ont pour principal objectif de faire réfléchir le territoire sur ses fragilités et ses vulnérabilités. Dans le cadre strict du PCAET, ils doivent permettre de guider les priorités stratégiques et opérationnelles pour les 6 ans à venir.

Variables des scénarii	Adaptation du territoire CCPL au changement climatique	Hausse des températures moyennes sur le territoire de la CCPL
Scénarii		
<b>Scénario A</b> scénario « optimiste »	Forte	Hausse des températures horizon 2050 : entre 1,5°C et 2°C <b>Hausse des températures horizon 2100 : 2°C et 2,5°C</b>
<b>Scénario B</b> scénario « pessimiste »	Nulle ou faible	Hausse des températures horizon 2050 : entre 2°C et 2,5°C <b>Hausse des températures horizon 2100 : entre 4°C et 4,5°C<sup>4</sup></b>

<sup>4</sup> D'autres sources scientifiques plus récentes envisagent des augmentations de températures supérieures à 4°C d'ici la fin du siècle.

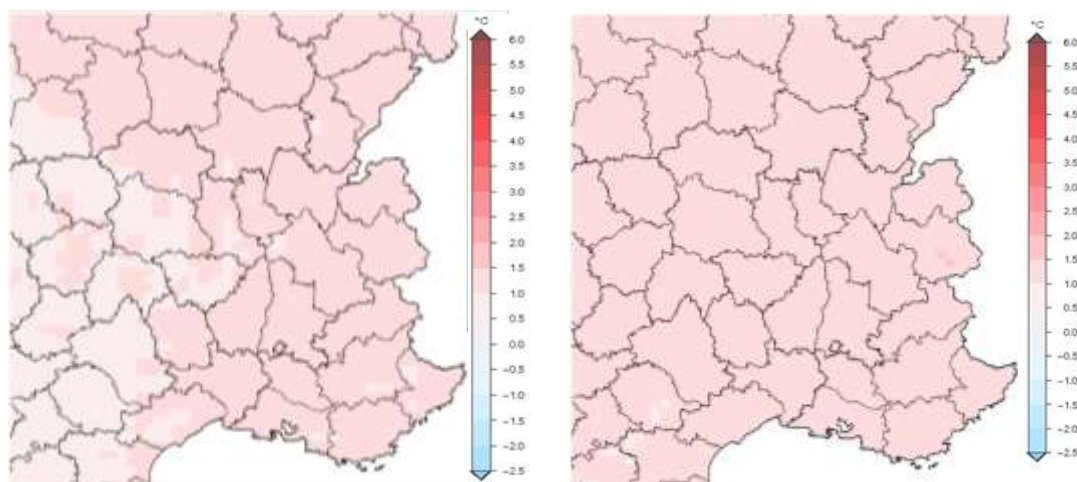


Figure 33. Projections sur les températures moyennes annuelles selon le scénario RCP 2.6 (avec politique climatique visant à baisser les émissions de GES), à horizon proche 2050 (gauche) et à horizon lointain 2100 (droite)

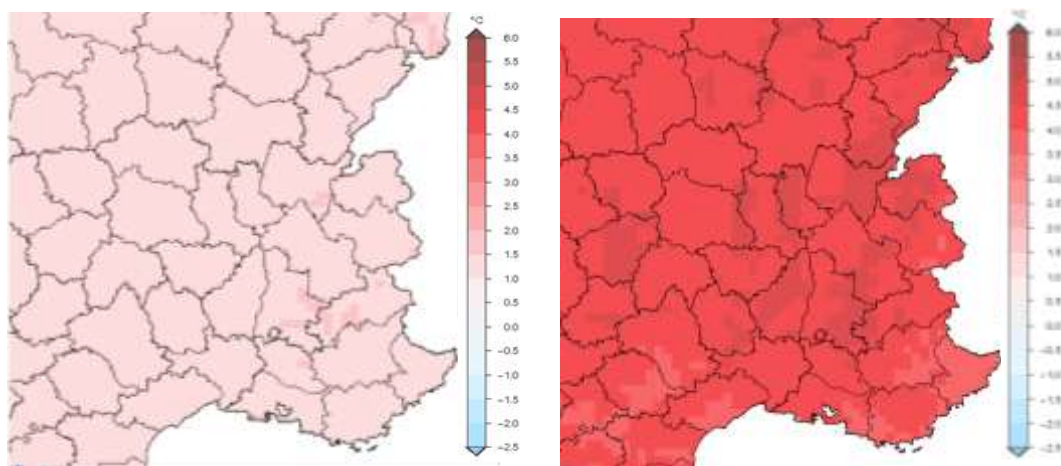


Figure 34. Projections sur les températures moyennes annuelles selon le scénario RCP 8.5 (sans politique climatique), à horizon proche 2050 (gauche) et à horizon lointain 2100 (droite)

#### **Scénario A :**

Dans ce scénario, une stratégie d'atténuation du changement climatique a été mise en place mondialement, conformément aux Accords de Paris. Cette situation correspond au scénario le plus optimiste identifiée par le GIEC : RCP 2.6. Celle-ci porte ses fruits et maintient les températures au-dessous du seuil de 2,5°C, fixé par ailleurs par la communauté internationale. Les températures sur le territoire de la CCPL restent inférieures au seuil de 2,5°C, à horizon proche comme à horizon lointain. De plus dans ce scénario, la CCPL a mis en place une politique forte d'adaptation au changement climatique.

#### **Scénario B :**

Dans ce scénario, aucune politique d'atténuation du changement climatique particulière n'a été menée au niveau mondial. A l'horizon 2100, les températures augmentent entre 4°C et 4,5°C. Cette situation correspond au scénario le plus pessimiste identifié par le GIEC : RCP 8.5. Une hausse des

températures de cette ampleur aura des conséquences très lourdes sur le territoire de la CCPL surtout que dans ce scénario, le territoire de Plaine Limagne n'a pas mis en œuvre une véritable politique d'adaptation au changement climatique.

Vulnérabilité prospective des différents champs du territoire	Scénario A : Scénario COP21 - Présence de politique climatique Hausse des T°C de 2,5°C	Scénario B : Scénario tendanciel - Absence de politique climatique Hausse des T°C de 4,5°C
<b>Aléas climatiques et événements extrêmes</b>	Du fait de leur caractère imprévisible, il est difficile de prévoir exactement le nombre et l'intensité des événements climatiques extrêmes. Le GIEC établit cependant un lien entre occurrence/intensité des aléas climatiques avec la hauteur des températures : plus les températures augmentent, plus les événements extrêmes sont forts et nombreux. Etant donné que le scénario A prévoit une hausse des températures moindre que celle du scénario B, l'occurrence et l'intensité des aléas du scénario A seront moins importantes que celles du scénario B <sup>5</sup> .	A l'horizon 2100, le GIEC prévoit une augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements climatiques extrêmes. Etant donné le caractère imprévisible de ces aléas, il est toutefois difficile de prévoir exactement la hauteur de cette fréquence et de cette intensité. Cependant, selon le GIEC, plus les températures augmenteront, plus les événements extrêmes seront nombreux. Sur le territoire de la CCPL, cela se traduira par des épisodes de sécheresse et pluie plus intenses, des feux de forêt plus fréquents, des inondations et des phénomènes de retrait-gonflement des argiles multiples. Compte tenu de la hausse des températures plus importante dans le scénario B par rapport au scénario A, ces aléas climatiques seront plus nombreux par rapport au scénario A <sup>6</sup> .
<b>Biodiversité et espaces naturels</b>	La hausse des températures sur la faune et la flore des milieux naturels de la CCPL, même à un degré moins élevé, aura des impacts sur les espèces les plus fragiles (« en danger critique » sur la Liste Rouge AuRa), telles que le glaïeul, l'oie rieuse, ou encore le rhinolophus euryale (espèce de chauve-souris). Toutefois, la mise en place d'une stratégie de gestion et de protection des espaces naturels (la rivière de l'Allier notamment) pourront limiter cette modification des écosystèmes.	Les périodes de sécheresse et feux de forêts plus nombreux fragiliseront les habitats de certaines espèces vivant dans ces zones. De même, la modification des régimes de crue des cours d'eau (Allier, Morge) ainsi que l'érosion plus forte des berges auront les mêmes effets sur la faune et la flore de la CCPL.  Ainsi, des espèces actuellement « en danger » <sup>7</sup> , telles que l'œil de faisan, le molosse de Cestoni, ou encore le hibou des marais risquent de complètement disparaître du territoire de la CCPL à l'horizon 2100. A contrario, certaines espèces nuisibles telles que le perche soleil, le poisson chat ou encore le ragondin proliféreront de manière encore plus importante qu'actuellement et ce, dû à la hausse des températures. D'autres espèces

<sup>5</sup> Ibid

<sup>6</sup> 5<sup>ème</sup> rapport du GIEC sur les changements climatiques et leurs évolutions futures

<sup>7</sup> Liste Rouge des espèces menacées, DREAL Auvergne Rhône Alpes

		pourraient remonter des terres méridionales.
<b>Ressources en eau</b>	Avec la modification et l'adaptation des pratiques, notamment chez les agriculteurs, les industriels et les particuliers, les ressources en eau pourraient se retrouver mieux gérées et toujours disponibles à l'horizon 2100, avec une hausse des températures limitée. La ressource en eau sera quand même soumise à des pressions supplémentaires du fait de l'augmentation des températures, mais à une moindre mesure par rapport au scénario B.	Avec une hausse des températures de 4°C et sans politique climatique mise en place, les ressources en eau seront fortement diminuées. L'eau des nappes phréatiques s'évaporerait plus rapidement et leur recharge sera d'autant plus pénible. Les débits d'étiage seront encore plus faibles qu'actuellement et le phénomène d'eutrophisation se généraliserait à l'ensemble du territoire de la CCPL. La dilution des polluants présents dans l'eau sera encore moins efficace. Par ailleurs, la consommation en eau sera de plus en plus importante et les différentes activités du territoire seront encore plus demandeuses de cette ressource. Les conflits d'usage autour de l'eau pourraient alors prendre une tournure majeure.
<b>Risques sanitaires</b>	Etant donné le caractère peu urbanisé de la CCPL et compte tenu de la mise en place de stratégies climatiques, la qualité de l'air sera maintenue à un certain niveau et le phénomène d'îlot de chaleur urbain sera moindre. Les allergies et maladies respiratoires pourraient tout de même se développer sur le territoire de la CCPL <sup>8</sup> .	Sans politique climatique, les périodes caniculaires seront encore plus nombreuses, aggravant les épisodes de pollution de l'air et le phénomène d'îlot de chaleur urbain dans les centres-bourgs <sup>9</sup> . Également, les allergies et maladies respiratoires seront fréquentes. Avec un indice de vieillissement légèrement supérieur à la moyenne nationale, une majorité de la population du territoire de la CCPL serait sensible à ces risques sanitaires.
<b>Infrastructures et cadre urbanistique</b>	Avec la mise en place d'une stratégie de renforcement des berges et le respect des règles de construction en zones identifiées à risque, le cadre urbanistique de la CCPL sera moins sous tension que dans le scénario B.	En lien avec la hausse de la fréquence des événements extrêmes telles que les inondations, crues ou retrait-gonflements des argiles, les infrastructures du territoire de la CCPL pourraient se retrouver fortement impactées. Habitations, bâtiments industriels/tertiaires, exploitations agricoles ou encore routes risquent d'être submergées par les eaux ou encore balayés par de fortes tempêtes.

<sup>8</sup> ORECC

<sup>9</sup> ARS



<b>Secteur agricole</b>	L'activité agricole sur le territoire de la CCPL sera toujours aussi développée qu'actuellement, du fait de l'adaptation des pratiques des agriculteurs. On verrait, par exemple, un développement de cultures de sorgho - espèces moins sensible à l'échaudage et moins demandeur en eau que le maïs. Le choix des agriculteurs se porterait sur des variétés plus précoces à maturité pour éviter l'échaudage. Le stockage de fourrage serait courant <sup>10</sup> .	Sans adaptabilité de la part des acteurs agricoles, le secteur agricole pourrait être en difficulté. Les récoltes seront en effet soumises à des épisodes de sécheresse et de gel plus fréquents et adaptation des pratiques ou changements dans le type de plants cultivés, les rendements agricoles seront peu élevés. Le premier cycle de l'herbe sera plus court et précoce, avançant alors la date de fauche <sup>11</sup> . Sur le territoire de la CCPL, le nombre de jours échaudants pourraient exploser, impactant les céréales, maïs et graminées fourragères. Les dates de première gelée d'automne seraient plus tardives mais aussi plus dispersées.
<b>Secteur industriel</b>	En lien avec une meilleure gestion de l'eau et une hausse des températures moindre, la disponibilité de la ressource en eau, indispensable au secteur industriel pourrait être maintenue.	Avec la hausse des températures, la disponibilité en eau se verra réduite, entraînant conflits d'usage entre activité industrielle, agricole, touristique...
<b>Secteur touristique</b>	Il est difficile de prévoir quelle serait la vulnérabilité du secteur touristique dans le cadre du scénario A.	Le secteur touristique serait mis à mal dans le scénario B. La hausse des températures aurait pour effet de baisser le confort thermique en Plaine Limagne. Les vacanciers auraient alors tendance à choisir des destinations au climat plus agréable, telles que la Normandie ou les Hauts de France <sup>12</sup> . Le patrimoine historique de la CCPL se verrait également dégradé par les particules fines présentes dans l'air.

<sup>10</sup> Ibid

<sup>11</sup> Projet AP3C

<sup>12</sup> Frédéric Gresselin, DREAL Normandie

## 7. Les problématiques en prise directe avec les compétences de la Communauté de Communes Plaine Limagne

Nous avons vu précédemment en quoi le changement climatique pouvait avoir des conséquences affectant l'environnement, la population et les activités du territoire de Plaine Limagne. Ainsi, devant autant d'éléments en jeu, il convient d'identifier quels sont les leviers d'action disponibles pour la communauté de communes et ce, au vu de ses compétences. Cette mise en exergue des champs des possibilités pourra alors faciliter l'élaboration de la stratégie territoriale et du plan d'actions opérationnel à suivre.

Pour rappel, la Communauté de Communes Plaine Limagne détient les cinq compétences obligatoires suivantes :

- Aménagement de l'espace pour la conduite d'actions d'intérêt communautaire ; schéma de cohérence territoriale et schéma de secteur ; plan local d'urbanisme, document d'urbanisme en tenant lieu et carte communale ;
- Actions de développement économique ; création, aménagement, entretien et gestion de zones d'activité ; politique locale du commerce et soutien aux activités commerciales d'intérêt communautaire ; promotion du tourisme, dont la création d'offices de tourisme ;
- Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations ;
- Aménagement, entretien et gestion des aires d'accueil des gens du voyage et des terrains familiaux locatifs ;
- Collecte et traitement des déchets des ménages et déchets assimilés

Elle possède sept compétences optionnelles :

- Protection et mise en valeur de l'environnement et soutien aux actions de maîtrise de la demande d'énergie
- Politique du logement et du cadre de vie
- Création, aménagement et entretien de la voirie
- Construction, entretien et fonctionnement d'équipements culturels
- Action sociale d'intérêt communautaire
- Eau
- Création et gestion de maisons de services au public

Et trois types de compétences facultatives :

- Le développement touristique
- D'autres actions de développement économique
- Politique culturelle et sportive

Les schémas ci-dessous montrent dans quelle mesure la Communauté de communes Plaine Limagne peut agir sur les vulnérabilités du territoire au vu de ses compétences et à quel point il est nécessaire d'apporter une réponse croisée et transversale au changement climatique.

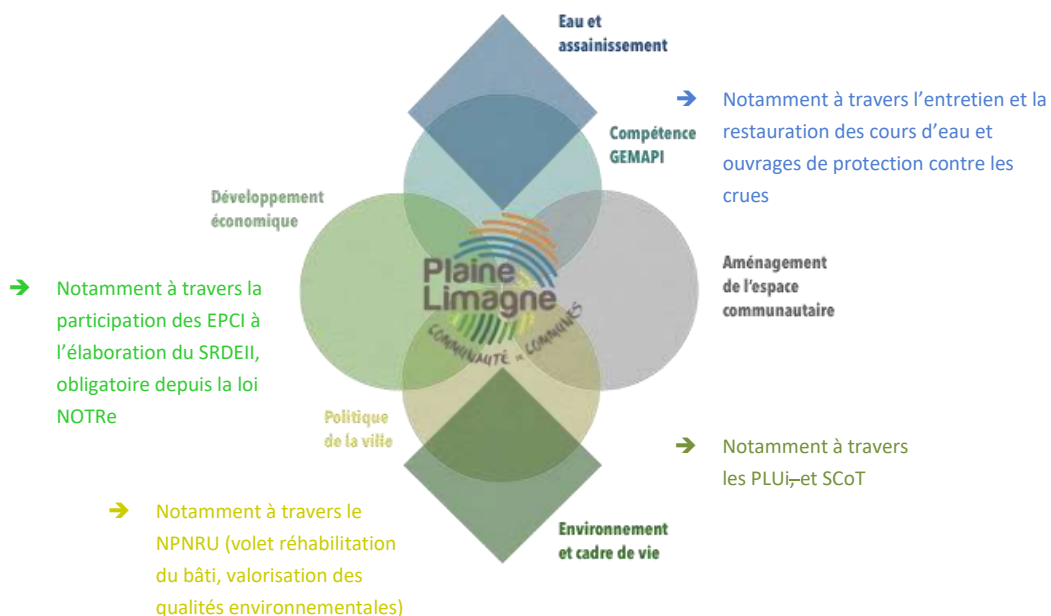


Figure 35. Schéma de certaines compétences de la Communauté de Communes Plaine Limagne qui, associées entre elles, peuvent contribuer à atténuer la vulnérabilité du territoire\*

\*Les compétences obligatoires sont représentées par des cercles et les compétences optionnelles par des losanges

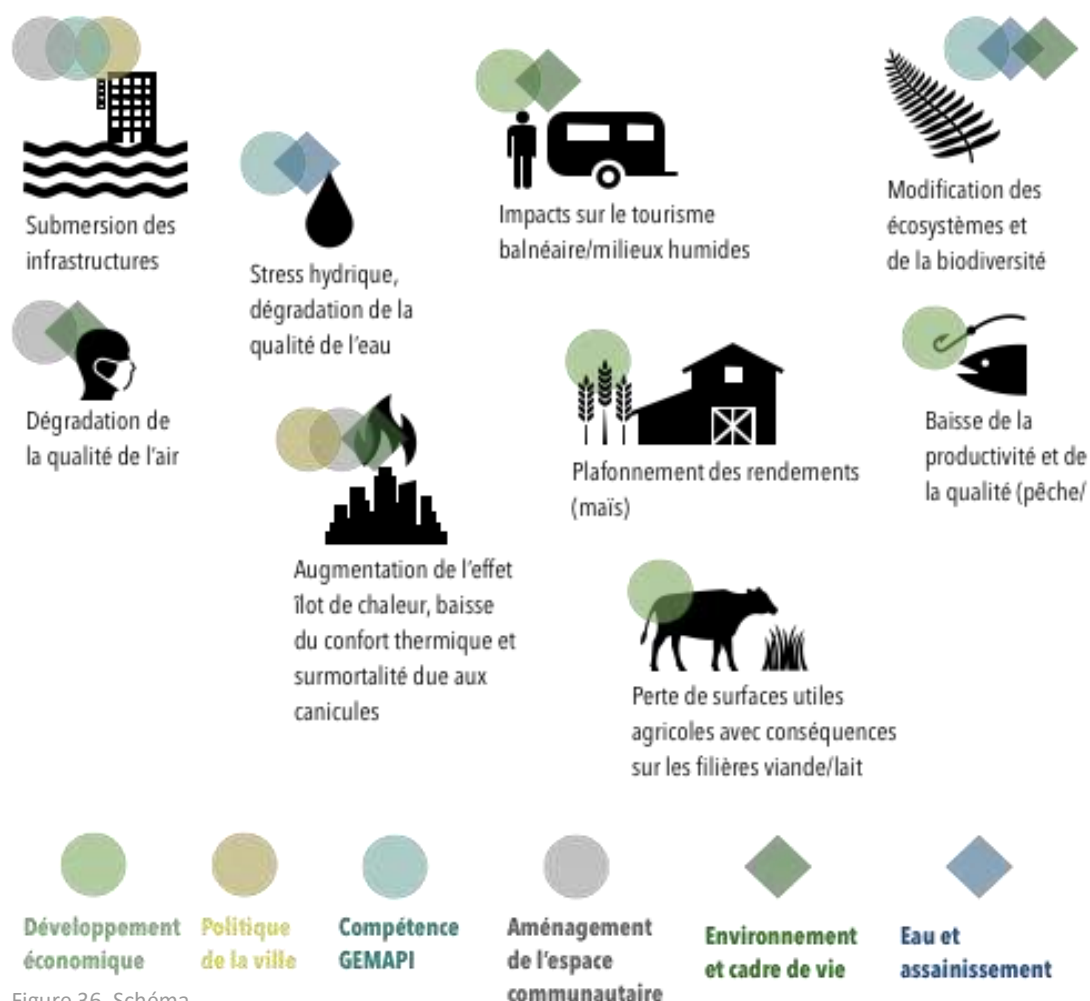


Figure 36. Schéma

représentant les problématiques issues du changement climatique et les réponses que peut apporter la Communauté de Communes Plaine Limagne à travers ses compétences\*

\*Les compétences obligatoires sont représentées par des cercles et les compétences optionnelles par des losanges

En prenant des mesures au niveau local, la Communauté de communes Plaine Limagne participera à l'atténuation du changement climatique sur son territoire mais aussi à une échelle plus globale. Ainsi, l'action qu'elle va mener s'insèrera dans une dynamique générale d'atténuation du changement climatique. Même à une échelle locale « restreinte », les initiatives prises par la communauté de communes sont très importantes.

		Degré de vulnérabilité climatique actuelle	Enjeux et impacts du changement climatique (qui risquent de s'accroître dans un futur proche)	Priorité pour l'action d'adaptation
Milieux et territoires	Urbanisés	+	Augmentation de la sensation d'inconfort, dégradation de la qualité de l'air, risque de submersion	Faible
	Zones humides	+	Changement dans la composition des milieux humides, dégradation des paysages	Faible
Ressources	Eau	++	Tensions accrues sur la ressource en eau, baisse de la disponibilité et dégradation de la qualité de l'eau, déplacement du biseau salé	Forte
	Ecosystèmes	++	Modification des espèces et des milieux	Moyenne
Activités	Agriculture et élevage	++	Perte de surfaces en herbe, plafonnement des rendements en blé, remontée de bioagresseurs	Forte
	Pêche	++	Baisse de la productivité et impact sur la qualité des produits	Moyenne
	Production d'énergie	+	Augmentation de la demande énergétique, atteinte aux infrastructures et perturbation de la production	Faible
	Tourisme	+	Risque de submersion des infrastructures touristiques, augmentation de l'intensité touristique, disponibilité en eau pour les usages de loisir	Faible
Population	Santé	+	Augmentation des vagues de canicule, de la pollution de l'air	Faible
	Confort	+	Augmentation de la présence d'îlots de chaleur urbains et de l'inconfort dans les transports en commun	Faible
	Sécurité	++	Submersion, ruissellement, coulées de boue	Forte

Figure 37. Tableau de synthèse des vulnérabilités du territoire de la Communauté de Communes Plaine Limagne au changement climatique projeté

### Le diagnostic de vulnérabilités du territoire de Plaine Limagne – en bref :

*Un diagnostic de vulnérabilités est un document servant à identifier les éléments d'un territoire susceptibles d'être impactés par le dérèglement climatique.*

Sur le territoire de Plaine Limagne, les **aléas climatiques** susceptibles de s'aggraver à cause du changement climatique sont :

- Les **inondations et crues** aux abords des cours d'eau (Allier, Morge, Buron...)
- Les **ruissellements et coulées de boue**
- Le **retrait-gonflement des argiles**
- Les **feux de forêt**

La **ressource en eau** sera soumise à des pressions plus fortes, que ce soit en termes de quantité ou de qualité.

Les **milieux naturels et plus urbanisés** du territoire de la CCPL seront également impactés par le dérèglement climatique, avec notamment une baisse du confort thermique et une modification des écosystèmes et de la biodiversité.

Au niveau de l'économie de la CCPL, ce sont principalement les **activités agricoles** (culture de céréales, maïs, élevage de bovins) et **touristiques** qui se verront transformées dans leurs pratiques et leur rentabilité.

La **santé** et la **sécurité de la population de Plaine Limagne** seront également impactées par le réchauffement climatique à long terme (dégradation de la qualité de l'air, submersion des habitations par inondation...)



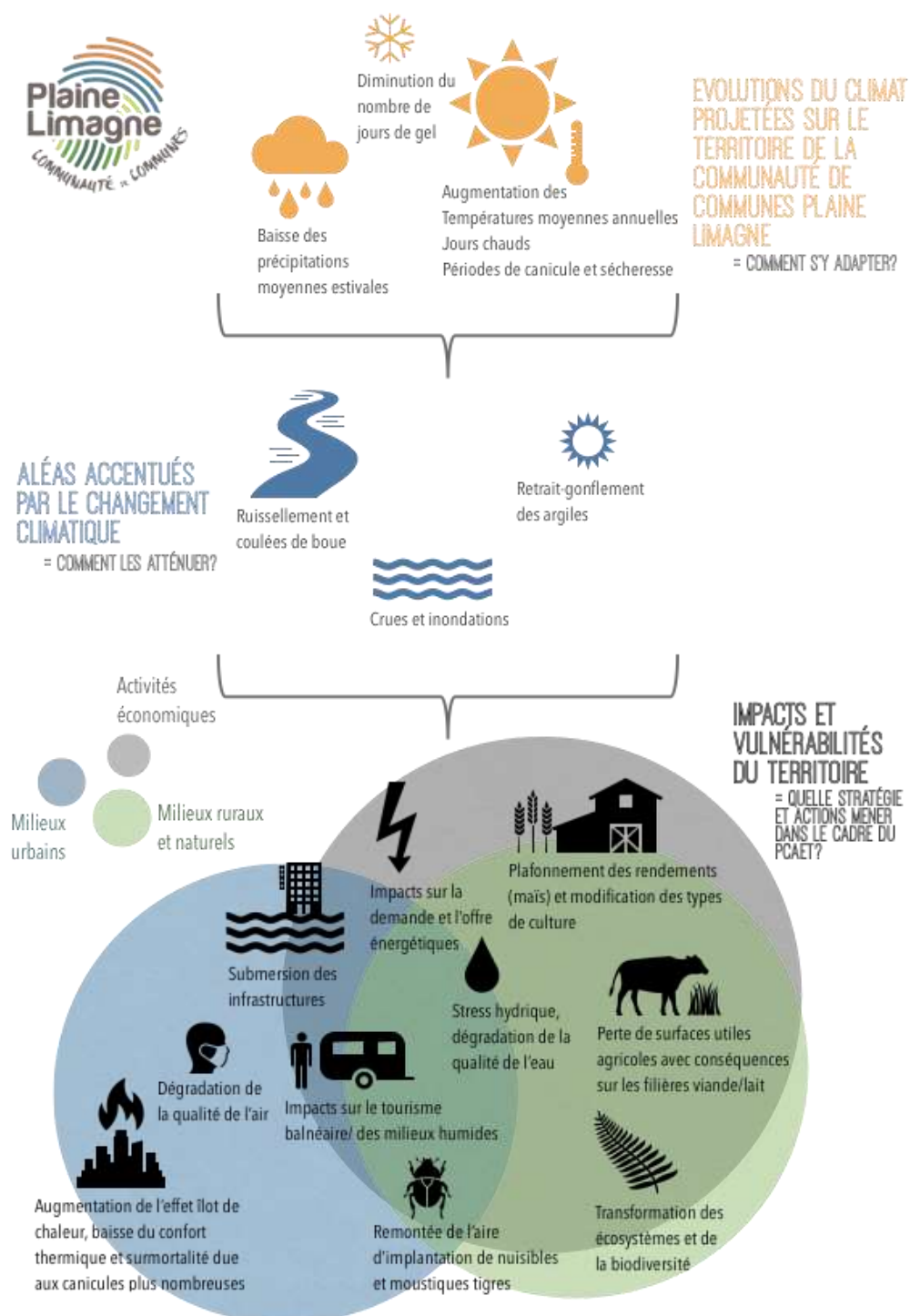


Figure 38. Synthèse schématique des aléas aggravés par le changement climatique et leurs impacts sur les activités économiques et les milieux (urbanisés et naturel) de Plaine Limagne

## Sources et bibliographie

### Climat local et projections

Agence Régionale de Santé (ARS) d'Auvergne-Rhône-Alpes  
DDT Puy de Dôme  
DREAL Auvergne Rhône-Alpes  
Géorisques, base de données GASPAR  
Météo France, portail DRIAS  
Services de l'Observation et des Statistiques  
ORECC (Observatoire Régional des Effets du Changement Climatique)

### Impacts et vulnérabilités du territoire

Geoidd  
Cerema  
BRGM  
Agence de l'Eau Loire Bretagne  
Observatoire Régional de la Santé (ORS) d'Auvergne-Rhône-Alpes  
*Panorama économique du territoire du Puy de Dôme*, CCI Puy de Dôme, août 2017  
*SRCAE Auvergne* (2012), DREAL Auvergne  
*Bilan des connaissances des impacts du changement climatique sur le SAGE Cher Aval*, Etablissement Public Loire, décembre 2017  
Bulletin Communautaire, Com' Com Plaine Limagne, numéro 1, 2018  
*La disparition des poissons migrateurs dans le Bassin de la Loire*, Association pour la Défense et le Développement Touristique de la Vallée du Cher et des Territoires Limitrophes, juin 2017  
*Projections démographiques du Puy de Dôme à l'horizon 2030*, INSEE Auvergne, Conseil Général du Puy de Dôme, 2007  
*Parlons des crues de la rivière Allier*, FRANE (Fédération de la Région Auvergne pour la Nature et l'Environnement), 2014



ALGOÉ, SOCIÉTÉ DE CONSEIL  
ET D'ACCOMPAGNEMENT EN MANAGEMENT

**Projets**  
**Organisation**  
**Développement**  
**Ressources Humaines**

Conseiller et accompagner en toute indépendance nos clients,  
sécuriser leurs projets les plus complexes, une voie  
que nous empruntons chaque jour collectivement.

- Transformation des organisations
- Performance opérationnelle
- Management de projets et programmes
- Innovation et marchés
- Ressources humaines
- Développement des territoires et métropoles

Autant de savoir-faire portés par les 160 consultants d'Algoé

**LYON** — SIÈGE SOCIAL  
9 bis route de Champagne  
CS 60208  
69134 Ecully cedex

**PARIS**  
37 rue de Lyon  
CS 61267  
75578 Paris cedex 12

[www.algoe.fr](http://www.algoe.fr)  
Tél 33 (0)9 87 87 69 00

