SÉCHERESSE GÉOTECHNIQUE

De la connaissance de l'aléa à l'analyse de l'endommagement du bâti

MISSION RISQUES NATURELS

Décembre 2018

Avertissement

Le présent document met en forme les constats et travaux à caractère technique réalisés au titre des activités d'études de la Mission des sociétés d'assurance pour la connaissance et la prévention de risques naturels (MRN).
S'inscrivant dans l'objet même de l'association, qui est d'apporter une contribution en industrie aux politiques de prévention, il n'exprime cependant, à ce stade de la réflexion, aucune forme de recommandation, ni à l'égard des pouvoirs publics, ni à l'égard des sociétés d'assurance ou de toute autre partie prenante.

Illustration page de garde

©2018 - Éric Nicolas - AQC
Concours photo 2018 - Infrastructure / Structure
« Agrafage de fissures dues aux mouvements de retrait - gonflement du sol d'assise argileux, après reprise en sous-oeuvre des fondations par fondations semi-profonde sur plots. »

Table des matières

1. Introduction 4

2. L'exposition du territoire et la cartographie de l'aléa sécheresse 5

2.1. Un territoire métropolitain fortement exposé 5

2.2. Une cartographie de l'aléa à mettre à jour 5

3. Les arrêtés CatNat sécheresse 6

3.1. Nombre de reconnaissance CatNat par commune sur la période 1988-2015 6

3.2. Le délai d'attente de reconnaissance CatNat 7

3.3. Les reconnaissances post non reconnaissances 7

3.4. Le nombre de communes reconnues CatNat par arrêtés 7

4. Le coût indemnisé 8

4.1. Coût global de la sécheresse et l'impact du changement climatique 8

4.2. Coût de la sécheresse par région 10

5. Les non-reconnaissances CatNat 13

5.1. Analyse de la couverture des communes non reconnues CatNat 14

5.2. Analyse de l'exposition des communes non reconnues catnat 14

5.3. Estimation du coût probable de la sinistralité totale sécheresse 15

6. L'endommagement du bâti 16

6.1. Exploitation des rapports d'expertise 16

6.2. Composantes du bâti 17

6.3. Répartition des dommages par composantes principales 17

6.4. Répartition des dommages par corps d'états : zoom sur les trois composantes les plus impactées 18

6.5. Étude régionale du coût de la reprise en sous-œuvre 20

6.6. Étude de la typologie du bâti selon les données provenant des rapports PDF 20

7. Prévention 21

7.1. Les études de sol : un diagnostic obligatoire 21

7.2. Les mesures de prévention mises en œuvre par les assureurs 22

7.3. État d'avancement des PPR sécheresse sur les communes exposées et reconnues CatNat 22

7.4. État d'avancement des PPR sécheresse sur les communes exposées et non reconnues CatNat 24

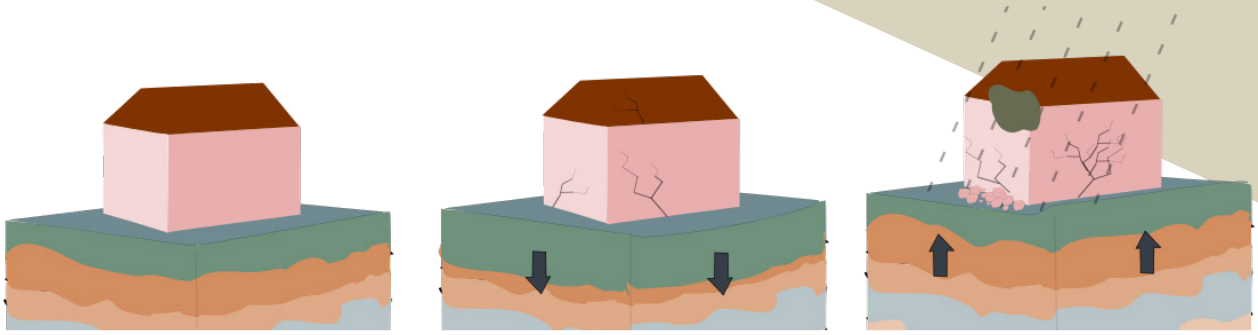
8. Conclusions et perspectives 25

Références - Bibliographie 26

Acronymes 26

Table des illustrations 27

Annexes 28



©MEDD-DPRR

1. Introduction

Cette étude s'intéresse à l'aléa retrait-gonflement des argiles (RGA) ou sécheresse géotechnique que l'on nommera « sécheresse » dans la suite du document. Il ne s'agit donc pas des dommages causés aux cultures agricoles, ni des seules conséquences du déficit de la ressource en eau, mais bien de ceux résultant de plusieurs facteurs tels que la nature géologique du sol, le contexte hydrogéologique, les conditions climatiques, les défauts de construction et d'autres facteurs anthropiques (DGALN, 2007).

En effet, le phénomène de retrait gonflement des argiles affecte les bâtiments et les ouvrages, en particulier ceux présentant des défauts de conception, de fondation et de structure ou un environnement défavorable tel que la présence de végétation à proximité (AQC, 2014).

Tandis qu'une dynamique vertueuse de production de connaissance et de déploiement des Plans de Prévention des Risques (PPR) s'est désormais bien installée concernant le risque d'inondation (DGPR, 2015), le bilan est beaucoup plus mitigé pour la sécheresse alors même que plus de la moitié des régions de France métropolitaine est concernée par ce risque. A ce jour, près de 10 500 communes ont déjà fait une demande de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle (CatNat) pour la sécheresse.

Si près de 8 500 communes ont été, au moins une fois, reconnues CatNat, certaines communes sinistrées n'ont pas encore obtenu cette reconnaissance et représentent une sinistralité potentielle qui pourrait venir augmenter le coût actuel de la sécheresse auquel s'ajoute également le coût de sinistralité « décennale » liée aux problèmes de fondations superficielle (*cf*. annexe 7).

Ce rapport propose d'étudier certaines particularités de la sécheresse et de ses conséquences :

- L'exposition du territoire et la cartographie de l'aléa
- Les arrêtés CatNat
- Le coût indemnisé
- Les communes non reconnues CatNat
- L'endommagement du bâti
- Les mesures de prévention

LA PRISE EN CHARGE PAR L'ASSURANCE DES DÉGÂTS LIÉS À LA SÉCHERESSE

Lorsqu'un sinistre survient, l'assuré est confronté à différents cas de figure :

- **Dans le cas où des dommages consécutifs à une sècheresse apparaissent pendant une période de dix ans après la réception de l'ouvrage, l'assurance construction peut prendre en charge ces désordres de nature décennale.**
- **Dans le cas où des dommages consécutifs à une sècheresse apparaissent plus de 10 ans après la réception de l'ouvrage :**
  - **soit la commune fait l'objet d'une reconnaissance CatNat, dans ce cas l'indemnisation des sinistres résultant de la sécheresse se fait au titre du régime d'assurance des catastrophes naturelles (régime CatNat).**
  - **soit la commune est non reconnue CatNat et, dans ce cas, l'assuré n'est pas indemnisé.**

2. L'exposition du territoire et la cartographie de l'aléa

2.1. Un territoire métropolitain fortement exposé

Un cinquième de la surface du territoire métropolitain est concerné par un aléa retrait-gonflement d'argiles « fort ou moyen », soit environ 114 500 km² (CGDD 2017).

En se basant sur la cartographie de l'aléa RGA établie par le BRGM pour la France métropolitaine (BRGM, 2013 – *cf. Annexe sur carte BRGM aléa RGA*), le Service des études statistiques du Commissariat général au développement durable (CGDD 2017) a mené récemment une étude sur l'exposition au retrait-gonflement des argiles.

Une commune métropolitaine sur dix a plus de 75% de son territoire en aléa fort ou moyen et 400 communes ont l'intégralité de leur territoire en aléa fort ou moyen.

En termes d'exposition du bâti, l'étude recense environ 4,3 millions de maisons individuelles construites en zones d'aléa fort ou moyen (soit 23% de l'habitat individuel).

Près d'un tiers de ces maisons se situe en Nouvelle-Aquitaine et en Île-de-France avec des départements tel que l'Essonne (91) où l'urbanisation se concentre dans des zones exposées avec près de 60% de maisons individuelles situées dans les 40% du département en aléa fort ou moyen.

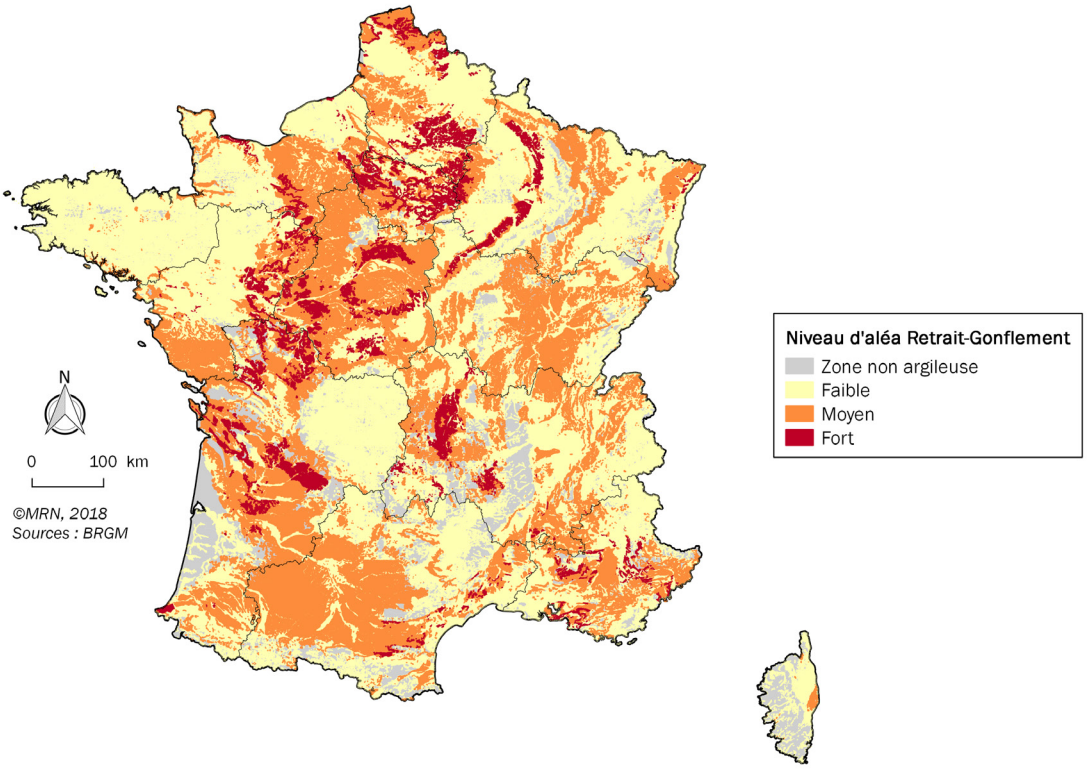


Figure 1 : Cartographie de l'aléa sécheresse (Source BRGM, traitement MRN 2018)

2.2. Une cartographie de l'aléa à mettre à jour

Comme le montre le graph ci-après réalisé par le CGDD, l'exposition est relativement bien corrélée avec le nombre d'arrêtés CatNat.

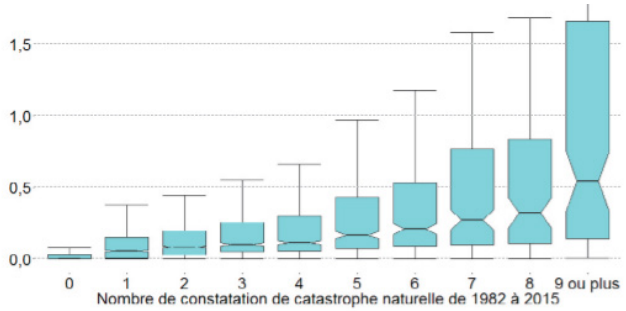


Figure 2 : Densité de maisons en aléa fort ou moyen rapporté au nombre de constatations de reconnaissance en état de catastrophe naturelle favorable (Source : CGDD)

Toutefois, certaines reconnaissances ont pu avoir lieu sur des communes faiblement voire pas du tout exposées et pour lesquelles un coût cumulé peut être associé.

Plus de 1 000 communes ont déjà été reconnues CatNat (13% des communes reconnues CatNat entre 1988 et 2015), mais ne possèdent aucune maison exposée à l'aléa moyen-fort et 54 ne possèdent aucune maison exposée à l'aléa RGA (faible, moyen ou fort). Plus de 30 % de ces communes ont un coût cumulé supérieur à 100 000 €.

Par ailleurs, en se basant sur un nombre significatif de sinistres « sécheresse » géolocalisés (près de 100 000 sinistres), il apparait que près de la moitié d'entre eux sont situés en zone d'aléa faible voire hors de toute zone d'aléa (*cf.* tableau ci-dessous, source Base SILECC® MRN).

ZONAGE RGA	% EN N°	% EN MONTANT	COÛT MOYEN ACTUALISÉ
Zone non argileuse	8%	7%	17 800 €
Faible	40%	36%	20 100 €
Moyen	42%	44%	22 700 €
Fort	10%	14%	30 600 €

Au regard de ces résultats il pourrait être intéressant de mettre à jour la cartographie de l'aléa afin d'intégrer ces zones sinistrées.

En effet, le zonage d'aléa à partir duquel l'exposition à l'aléa sécheresse est calculé aujourd'hui, a été élaboré il y a près de 10 ans à partir notamment de données sinistres mises à disposition par quelques sociétés d'assurances volontaires. Depuis, on estime à 200 000 le nombre de sinistres supplémentaires qui pourraient venir enrichir ce zonage. En considérant que 10 % de ces derniers font l'objet d'une étude géotechnique, cela représenterait 20 000 études qui pourraient venir également enrichir la connaissance de l'aléa

Par ailleurs, plus de 2 400 communes ayant plus de 80% de leurs maisons en zone d'aléa moyen-fort, n'ont pas encore fait l'objet d'une reconnaissance CatNat, soit 55% des communes fortement exposées.

Il peut s'agir de communes n'ayant pas encore fait de demande de reconnaissance (1800 communes), comme de communes pour lesquelles la demande a été refusée (600 communes). Ces communes représentent une sinistralité potentielle. Leur forte exposition laisse à penser que, dans les années à venir, ces communes seront sinistrées. Le coût de cette sinistralité potentielle sera étudié en partie 5.3. retrait-gonflement des argiles.

3. Les arrêtés CatNat sécheresse

3.1. Nombre de reconnaissance CatNat par commune sur la période 1988-2015

Sur la période 1988-2015[1], près de 8 500 communes ont été, au moins une fois, reconnues CatNat au titre de la sécheresse dont plus de 2 000 communes qui l'ont été 9 fois et plus.

Comme le montre la figure 3, les communes les plus souvent reconnues en état de catastrophe naturelle au titre de la sécheresse sont principalement situées : à l'extrême nord du pays, dans le bassin parisien, sur quasiment tout l'ouest (hors Bretagne), le sud-ouest, au nord de l'Auvergne et en région PACA.

Les régions qui concentrent le plus de communes cumulant plus de 9 reconnaissances CatNat sont, par ordre décroissant : Occitanie (31%) ; Nouvelle Aquitaine (25%) ; Centre Val de Loire (16%) ; Ile-de-France (14%) ; Hauts de France (4%).

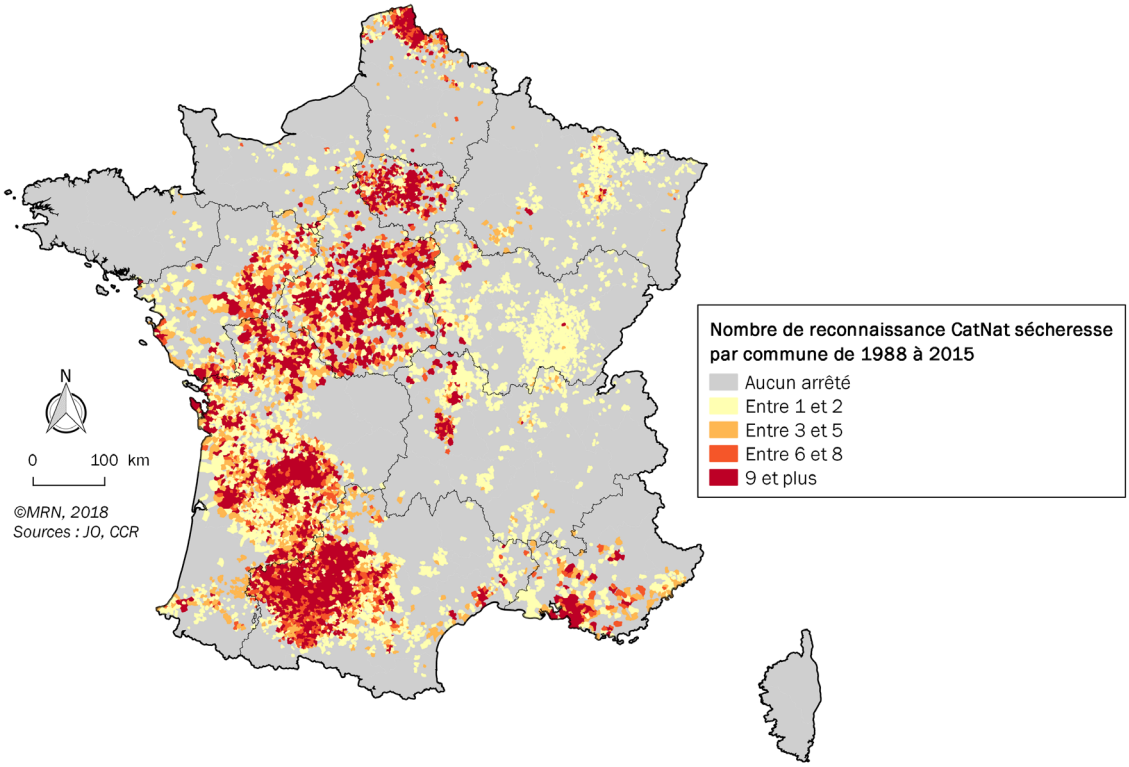


Figure 3 : Cartographie du nombre de reconnaissances CatNat sécheresse par commune de 1988 à 2015 (Source BRGM, traitement MRN 2018)

[1] Pour les arrêtés CatNat, il a été choisi de considérer directement les parutions au Journal Officiel (JO). Les reconnaissances parues après le 15/12/2017 ne sont pas prises en compte. Par ailleurs, les demandes de reconnaissance CatNat pour les années 2016 et 2017 étant encore en cours d'instruction au moment de l'étude, les sécheresses considérées sont comprises dans la période 1988 - 2015.

3.2. Le délai d'attente de reconnaissance CatNat

Entre la fin du phénomène et la date de l'arrêté, il peut s'écouler jusqu'à 19 ans. C'est le cas de trois communes qui en 2008 ont eu un arrêté CatNat pour la sécheresse de 1989 : Issel (11), Barbentan (13), Peyrecave (32).

Au-delà de ce cas bien particulier, le délai moyen de reconnaissance est de 18 mois pour la sécheresse contre 50 jours pour les autres aléas. La médiane se trouve à 14 mois. On compte cependant, près de 600 arrêtés qui ont mis plus de cinq ans à paraitre, dont 50 sont défavorables et 550 sont favorables.

Sur le graphe suivant on peut voir la répartition en fonction du nombre d'années et par décennies. Si la grande majorité des communes (plus de 72 %) ont une reconnaissance dans les deux ans qui suivent l'événement, il y a néanmoins un nombre non-négligeable de communes pour lesquelles ce délai dépasse les deux ans.

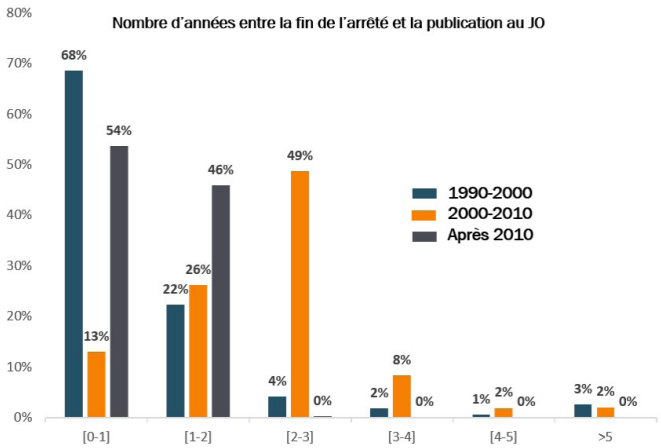


Figure 4 : Nombre d'arrêtés en fonction du délai de reconnaissance (Source : BD_CATNAT MRN de 1988 à 2018 portant sur les arrêtés CatNat sécheresse favorables et défavorables)

A noter toutefois que cette problématique en termes de délai de reconnaissance se concentre surtout sur la décennie 2000-2010. Près de la moitié des arrêtés sortie dans la décennies 2000-2010 étaient pour des évènements antérieurs de deux à trois ans. Pour certaines villes, ce délai d'attente se solde par plusieurs arrêtés, c'est le cas par exemple de Peyrecave (32) qui lors de l'arrêté du 10 janvier 2008 a été reconnu pour les années 1989, 1992, 1998 et 2002.

Depuis 2010, le délai devient plus raisonnable, mais reste relativement long par rapport aux autres aléas.

A noter également que la période couverte par un arrêté est en moyenne de 50 jours pour la sécheresse contre 5 jours pour les autres aléas.
Le maximum atteint pour la sécheresse est de 9 ans.

A contrario, la période minimale couverte par un arrêté CatNat sécheresse est de 1 jour, ce qui ne correspond à aucune matérialité physique exploitable.

3.3. Les reconnaissances post non reconnaissances

Par ailleurs, il a été très récemment observé un changement d'avis de la commission interministérielle.[2] Un arrêté du 24 mai 2018 portant la reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle concernant l'aléa « Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols », pour trois communes, Verrières-le-Buisson (91), Meudon (92), Champigny-sur-Marne (94), pour un évènement datant de 2009 ; soit neuf ans après la première demande de reconnaissance auprès de la commission interministérielle.

Ces trois communes se sont vues refuser cette reconnaissance en 2011, ainsi qu'en 2014 pour la commune de Meudon, et en 2015 pour la commune de Champigny-sur-Marne.

Ce changement d'avis est motivé comme suit, par le Conseil d'Etat (arrêt du 20 juin 2016) « *Les ministres ont retenu, pour déterminer si les phénomènes de sécheresse et de réhydratation des sols survenus en 2009 présentaient une intensité anormale, une méthode élaborée par Météo France, fondée notamment sur des critères météorologiques, appréciés maille par maille dans le cadre d'une modélisation du bilan hydrique de la France métropolitaine, divisée à cette fin en près de 9000 mailles de huit kilomètres de côté. Ils ont fondé le refus qu'ils ont opposé à la commune requérante sur le fait que l'intensité anormale de l'agent naturel en cause n'était pas démontrée sur au moins 10 % du territoire de la commune pour la période du 1er janvier au 31 décembre 2009. Les ministres ne pouvaient légalement se fonder sur un tel critère, qui n'est prévu par aucun texte et qui est sans rapport avec la mesure de l'intensité du phénomène de sécheresse et de réhydratation des sols.* »

Ce cas n'est pas isolé puisque sur la période 2005-2017, 63 communes ont vu un avis défavorable transformé en avis favorable après réexamen de la décision de la commission CatNat. Cependant, à ce jour, nous n'avons aucune information concernant les motivations des autres changements d'avis.

Ce constat démontre la nécessité de prendre en compte les communes non reconnues CatNat dans le calcul de la sinistralité potentielle, qui est aussi fonction de la durée d'instruction des dossiers. Nous détaillerons cette sinistralité potentielle en partie 5.3

3.4. Le nombre de communes reconnues CatNat par arrêtés

En moyenne par arrêtés CatNat sécheresse, nous avons 60 communes reconnues en état de catastrophe naturelle ; cependant depuis les années 2000, on compte 15 arrêtés qui concernent plus de 500 communes.

[2] La commission interministérielle, pilotée par le ministère de l'Intérieur, est chargée d'émettre un avis sur le caractère de l'événement qui s'est produit dans la commune. Cet avis est ensuite soumis aux ministres signataires de l'arrêté interministériel portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle.

Ce phénomène s'intensifie, depuis 2015, chaque année les arrêtés CatNat sécheresse sortent en « paquet », c'est-à-dire que deux arrêtés par an concentrent plus de 500 communes.

Ainsi en octobre 2018, il est sorti un arrêté concernant la sécheresse de 2017 qui concentrait plus de 1300 communes dont 950 étaient favorables. Le délai de reconnaissance est réduit, mais cela rajoute une tension supplémentaire pour les assureurs et les experts qui doivent gérer un nombre très important de déclarations de sinistres pour un phénomène à évolution graduelle lente. Ce qui crée artificiellement un temps de crise. En effet, cette situation place la profession en gestion de crise pour un aléa qui ne demande que très rarement des interventions urgentes, contrairement aux autres aléas du régime CatNat.

Par ailleurs, la sortie de ces arrêtés peut coïncider avec d'autres évènements CatNat. A titre d'exemple, l'arrêté sècheresse d'octobre 2018 est paru juste après les inondations de l'Aude.

En conclusion, les arrêtés CatNat « sécheresse » présentent un certain nombre de spécificités qui ont des répercussions directes dans la gestion des sinistres.
Le délai très long d'instruction des demandes, le basculement d'avis défavorables en avis favorables et le nombre important de communes reconnues CatNat dans certains arrêtés ont des conséquences importantes pour :

- les victimes qui doivent attendre pour être indemnisées ;
- les assureurs qui devront :
  - dans le cadre d'une garantie légale, indemniser dans les trois mois de la parution de l'arrêté, un volume très important de sinistres survenus il y a près d'un an voire des sinistres vieux de neufs ans ;
  - tenter d'anticiper d'éventuels nouveaux changements d'avis de la commission CatNat.
- Les experts qui doivent également gérer au plus vite un nombre important de dossiers.

Cette situation devrait toutefois s'améliorer dans les années à venir, avec la nouvelle application « ICatNat » développée par la direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises (DGSCGC). En effet, celle-ci propose la dématérialisation complète des échanges entre l'État et les collectivités territoriales qui devrait permettre notamment :

- de réduire le délai d'instruction des demandes et de gagner en visibilité sur les reconnaissances CatNat ;
- de mieux anticiper l'arrivée massives de communes reconnues CatNat en apportant une certaine visibilité sur le volume de demandes reconnaissance.

La nouvelle application « ICatNat » propose la dématérialisation complète des échanges entre Etat et collectivités territoriales et en particulier encadré ICatNat.

ICatNat

La nouvelle application « ICatNat » dématérialisa les procédures de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle, en particulier :

- **des échanges entre l'État et les collectivités territoriales,**
- **du formulaire Cerfa avec un minimum de saisies pour les communes.**

Un nouveau portail dédié aux « catastrophes naturelles » sera également accessible via l'application ICatNat et fournira aux acteurs une base commune d'informations, alimentée de fiches pédagogiques régulièrement mises à jour. Le déploiement de l'outil sera progressif et conforme aux prérequis techniques.

L'outil est destiné à accélérer et sécuriser l'instruction des demandes communales, grâce à une transmission instantanée, à chaque niveau, qui devrait permettre de :

- **donner aux acteurs une visibilité ascendante et descendante de l'état de l'instruction des dossiers, chaque demande étant mise à jour automatiquement dans l'application à chaque étape de son traitement;**
- **améliorer la disponibilité et la cohérence de l'information disponible relative au régime des catastrophes naturelles en proposant à ses acteurs l'accès à un véritable portail « catastrophes naturelles ».**

SOURCE : Circulaire du 12 février 2018 du Ministère de l'Intérieur*

POUR EN SAVOIR PLUS : Lettre MRN N°28*

*** Liens cliquables**

4. Le coût indemnisé

4.1. Le coût global de la sécheresse et l'impact du changement climatique

Le coût global de la sécheresse s'établit à près de 11 Mds d'euros, à mi-2018 (Coût réévalué par l'indice de la Fédération Française du Bâtiment). Ce qui représente un tiers du total des indemnités versées par le régime CatNat depuis sa mise en place (FFA, 2016). Le coût moyen d'un sinistre sécheresse est estimé à 16 300 € (FFA) et apparaît comme le plus élevé des garanties « dommage ».

Le risque sécheresse, est un aléa très coûteux pour le régime CatNat et pour la société en général. La sécheresse exceptionnelle de 2003, cinquième évènement climatique le plus coûteux survenu en métropole depuis 1988 (FFA, 2018, mise à jour MRN) a coûté à lui seul, près de 2 Mds d'euros (*cf.* Figure 5).

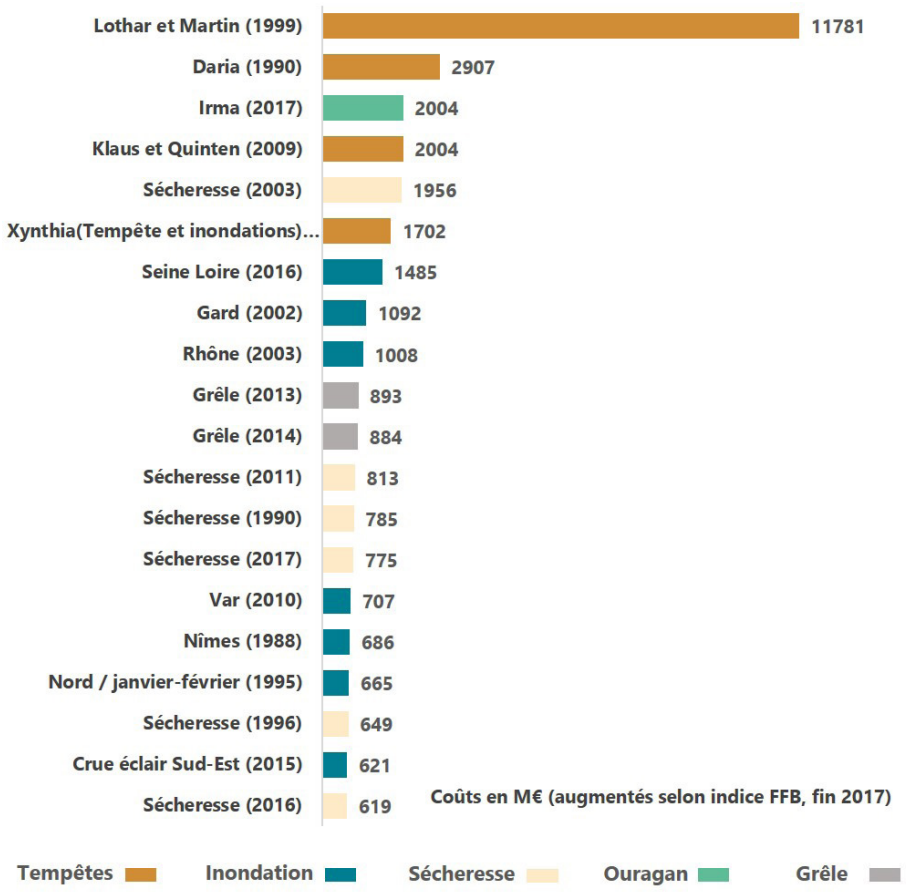
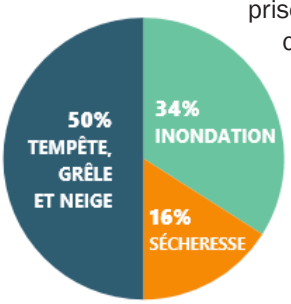


Figure 5 : Classement des évènements les plus coûteux depuis 1988 (Source FFA, traitement MRN 2018)

Sur les 20 évènements les plus coûteux depuis 1988, six sont liés à la sécheresse. Cet aléa apparaît donc en deuxième position, en nombre d'évènements, juste après les inondations. Les évènements sécheresse sont très récents : sur les six évènements, trois sont postérieurs à 2010.

Selon l'étude BRGM de 2018 sur l'augmentation des coûts liées au changement climatique, et en fonction des hypothèses prises en compte, les coûts des dommages vont être multipliés par 1,5 ou 2,5 à cause du changement climatique. Cette étude confirme les chiffres annoncés par la FFA en 2015 dont les principaux résultats sont présentés ci-dessous.



En effet, selon la FFA, la sécheresse, sur la période 2014-2039, pèserait pour 21 Mds d'euros, ce qui revient à tripler la charge moyenne annuelle constatée aujourd'hui.

Par la suite, il est proposé une étude de la sinistralité à l'échelle régionale à partir d'indicateurs communaux de sinistralités.

Période 1988 – 2013

48,3 Md€	d'indemnisations cumulées versées par les assureurs au titre des événements naturels
431 000	sinistrés par an en moyenne
1,9 Md€	d'indemnisations versées par an en moyenne par les assureurs au titre des événements naturels

Période 2014 – 2039

92 Md€	d'indemnisations cumulées versées par les assureurs au titre des événements naturels
+ 36 %	d'augmentation de coût cumulé des tempêtes sur la période ;
+ 114 %	d'augmentation de coût cumulé des inondations sur la période ;
+ 162 %	d'augmentation de coût cumulé en sécheresse sur la période

Fig. 6 : Impact du changement climatique sur l'assurance à l'horizon 2040 (Source : FFA, 2015)

4.2. Coût de la sécheresse par région

La sécheresse est un phénomène qui touche l'ensemble des régions de France métropolitaine. En effet, elles ont toutes déjà, au moins une fois, fait l'objet d'une reconnaissance CatNat sécheresse. Toutefois certaines régions apparaissent plus impactées que d'autres au regard du nombre de communes à haut niveau de sinistralité, en considérant :

- le coût cumulé,
- le coût moyen,
- la fréquence moyenne.

Coût cumulé des sinistres « sécheresse » par commune sur la période 1995-2014 [3]

Sur la période 1995- 2014, plus de 7 000 communes ont des sinistres sécheresse répertoriés par CCR, soit 20% des communes de France métropolitaine et 93% des communes reconnus CatNat sur cette même période.

Près de 600 communes ayant entre 1 et 7 arrêtés CatNat sur la période 1995-2014 sont enregistrées comme n'ayant pas de sinistres répertoriés à CCR. Il s'agit de communes pour lesquelles la connaissance de la sinistralité reste à améliorer.

32% des communes qui ont des sinistres sécheresse répertoriés par la CCR ont plus de 500 000 euros de coûts cumulés, dont près de 300 communes à plus de 5 M€ (*cf.* tableau ci-après).

Coûts cumulés (1995-2014)	Nb de communes	En %
Entre 0 k€ et 100 k€	2 591	7%
Entre 100 k€ et 500 k€	2 266	6%
Entre 500 k€ et 2 M€	1 526	4%
Entre 2 M€ et 5 M€	437	1%
Entre 5 M€ et 10 M€	176	0%
Entre 10 M€ et 50 M€	111	0%
Entre 50 M€ et 82 M€	2	0%
Pas de sinistre répertorié à CCR	28 647	80%

La répartition spatiale de ces communes (*cf.* carte 2) est cohérente avec celle des arrêtés CatNat (*cf.* carte 1).

Les régions qui concentrent le plus de communes à plus de 5M€ de coût cumulé sont, par ordre décroissant : Ile de France (31%) ; Occitanie (27%) ; PACA (17%) ; Nouvelle Aquitaine (16%) ; Auvergne Rhône Alpes (4%).

Par ailleurs, les données mises à disposition en 2014, par la CCR dans le cadre de l'ONRN, pour une période allant de 1995 à 2012, comportaient des valeurs absolues pour les communes dont le coût dépassait 5 M€.

Il est ainsi possible, pour cette période uniquement, de dénombrer 25 communes à plus de 20 millions d'euros de coût cumulé.

[3] Selon l'indicateur ONRN/CCR sur le coût cumulé par commune des sinistres indemnisés par les assureurs au titre de la sécheresse, sur la période 1995-2014..

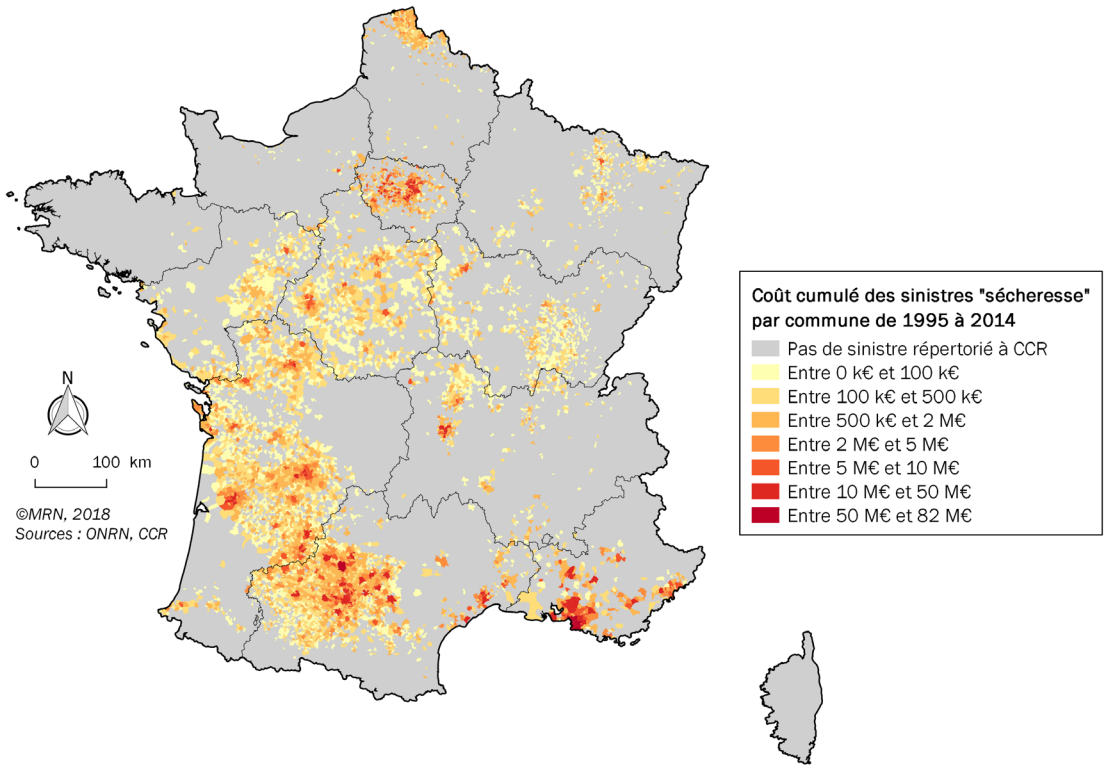


Figure 7 : Cartographie des coûts cumulés des sinistres « sécheresse » par commune de 1995 à 2014 (Sources : ONRN, CCR, traitement MRN 2018)

Les 11 communes les plus sinistrées sont : Toulouse (32 M€) (31) ; Gaillac (34 M€) (81) ; Manosque (35 M€) (04) ; Albi (36 M€) (81) ; Aix-en-Provence (37 M€) (13) ; Cournon-d'Auvergne (38 M€) (63) ; Castres (40 M€) (81) ; Antony (42 M€) (92) ; Allauch (45 M€) (13) ; Marseille (70 M€) (13) ; Montauban (79 M€) (82).

Coût moyen[4] des sinistres « sécheresse » par commune sur la période 1995-2014 [5]

Au niveau national, sur la période 1989-2015, le coût moyen d'un sinistre « sécheresse » est estimé à 16 300 € (FFA).

Plus de la moitié des communes qui ont des sinistres sécheresse répertoriés par CCR ont un coût moyen de sinistre supérieur à 10 000 € (essentiellement maisons individuelles).

Ces communes sont réparties de façon relativement homogène sur l'ensemble des territoires concernés. A noter toutefois que l'indicateur ONRN / CCR sur les coûts moyens montre un problème de discrétisation des données avec une sur-représentation de la classe « Entre 10 k€ et 20 k€ ».

Les 68 communes entrant dans la classe de coûts moyens les plus importants (plus de 20 K€) sont concentrées dans les régions : IDF, Nouvelle-Aquitaine et Occitanie.
Les régions qui concentrent le plus de communes à plus de 10 k€ de coût moyen sont, par ordre décroissant : Nouvelle Aquitaine (29%) ; Occitanie (20%) ; Ile de France (11%) ; Centre Val de Loire (9%) ; Bourgogne Franche Comté (6%).

Couts moyens (1995-2014)	Nb de communes	En %
Entre 0 et 2,5 k€	932	3%
Entre 2,5 et 5 k€	926	3%
Entre 5 et 10 k€	1413	4%
Entre 10 et 20 k€	3770	11%
Plus de 20 k€	68	0%
Pas de sinistre répertorié à CCR	28647	80%

Fréquence moyenne des sinistres « sécheresse » par commune sur la période 1995-2014 [6]

12% des 7000 communes qui ont des sinistres sécheresse répertoriés par CCR ont une fréquence de sinistre supérieure à 10‰. Plus de 30% ont une fréquence inférieure à 1‰.[7]

Les fréquences des sinistres les plus importantes sont concentrées dans la partie sud-ouest du pays, notamment dans les départements de la Dordogne, du Gers, du Tarn-et-Garonne, du Lot-et-Garonne, et de la Haute-Garonne.

Les régions qui concentrent le plus de communes à plus de 5 ‰ de fréquence moyenne sont : Occitanie (56%) ; Nouvelle-Aquitaine (24%) ; IDF (4%) ; Centre-Val de Loire (4%) ; Auvergne-Rhône-Alpes (3%).

[4] Le coût moyen est le rapport entre la somme des montants de sinistres actualisés et le nombre de sinistres.
[5] Selon l'indicateur ONRN/CCR sur les coûts moyens par commune des sinistres, sur la période 1995-2014.
[6] Selon l'indicateur ONRN/CCR sur les fréquences moyennes par commune des sinistres.
[7] La fréquence de sinistres est le rapport entre le nombre de sinistres et le nombre de risques assurés dans la commune.

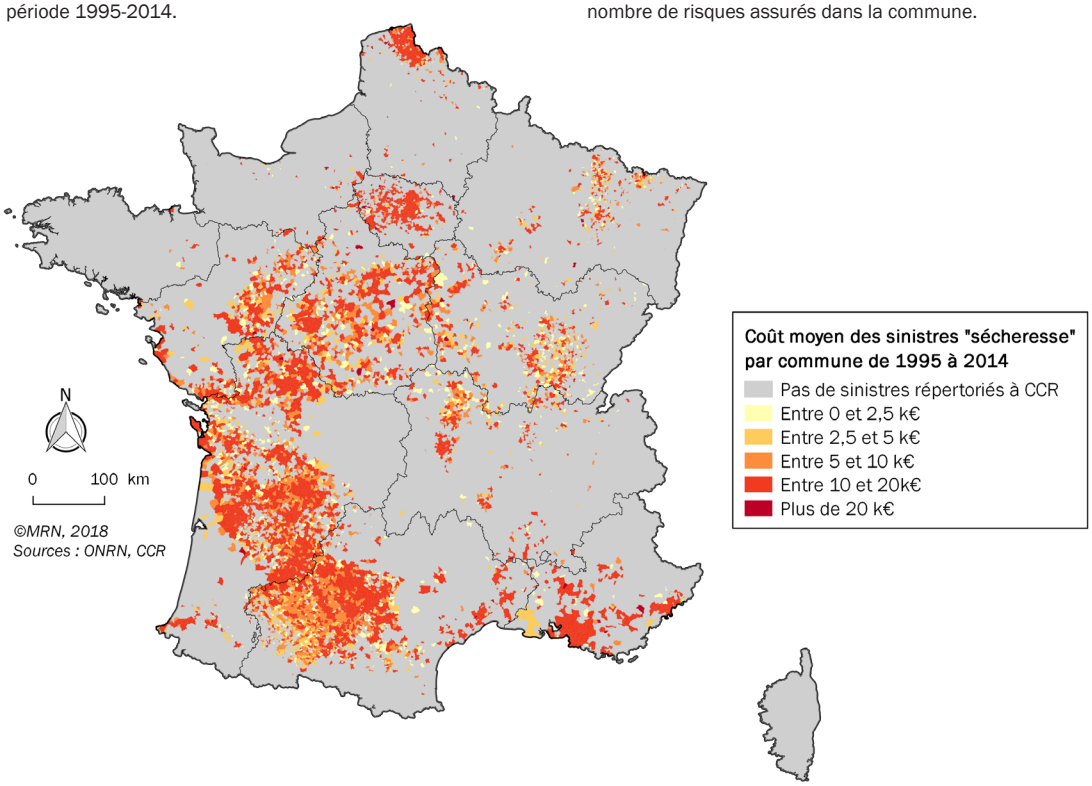


Figure 8 : Cartographie des coûts moyens des sinistres « sécheresse » par commune de 1995 à 2014 (Sources : ONRN, CCR, traitement MRN 2018)

Fréquence (1995-2014)	Nb de communes	En %
Entre 0 et 1 ‰	2 236	6%
Entre 1 et 2 ‰	1 360	4%
Entre 2 et 5 ‰	1 691	5%
Entre 5 et 10 ‰	955	3%
Plus de 10 ‰	867	2%
Pas de sinistre ou de risque répertoriés à CCR	28 647	80%

L'écart important constaté entre les régions Occitanie et Nouvelle-Aquitaine d'une part et la région IDF d'autre part, peut notamment s'expliquer par un nombre de risques assurés très important dans les communes d'IDF.

Pour les régions Centre-Val de Loire et Auvergne-Rhône-Alpes, cette concentration d'enjeux assurés étant moindre, la fréquence relativement plus faible reflète donc vraisemblablement un nombre de sinistres moins important.

Au final les 4 régions qui concentrent les plus fortes proportions de communes à haut niveau de sinistralité sont :

- Occitanie ;
- Île-de-France ;
- Nouvelle-Aquitaine ;
- Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Toutefois, cette analyse ne prend en compte que les communes ayant fait l'objet d'une reconnaissance CatNat. En effet, comme vu précédemment, les communes ne faisant pas l'objet d'un arrêté ne sont pas indemnisées. Il semble donc nécessaire de compléter l'analyse de la sinistralité sécheresse vue par le prisme des communes reconnues CatNat par une estimation de la sinistralité potentielle non reconnue CatNat.

Région	Coût cumulé supérieur à 5 M€		Coût moyen supérieur à 10 K€		Fréquence moyenne supérieur à 5 ‰	
	N° de communes	En %	N° de communes	En %	N° de communes	En %
Occitanie	79	27%	782	20%	1023	56%
Île-de-France	90	31%	433	11%	74	4%
Nouvelle-Aquitaine	46	16%	1110	29%	434	24%
Provence-Alpes-Côte d'Azur	50	17%	187	5%	30	2%
Autres régions	24	9%	1326	35%	261	14%

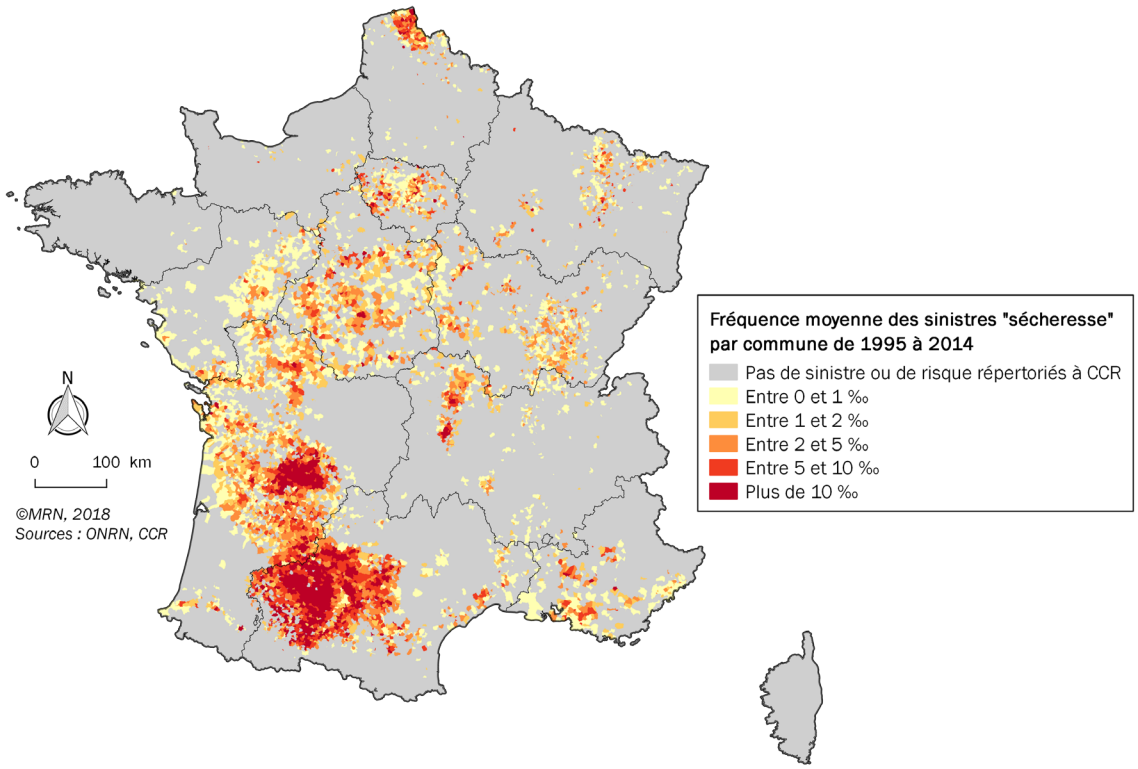


Figure 9 : Fréquence moyenne des sinistres «sécheresse» par commune de 1995 à 2014 (Sources ONRN, CCR, traitement MRN 2018)

5. Les non-reconnaissances CatNat

Alors que pendant les 10 premières années du régime, la quasi-totalité des communes qui en faisaientt la demande bénéficiait d'une reconnaissance CatNat, on observe une forte volatilité de la répartition entre avis de reconnaissance CatNat et ceux de non reconnaissance CatNat à partir de 1999, avec une inversion de tendance à partir de 2003, année charnière qui se caractérise par une sécheresse exceptionnelle, concomitante à une canicule.

Entre 2003 et 2015, 56% des demandes de reconnaissance CatNat sont défavorables. 74% des communes demanderesses sont concernées par au moins un refus de reconnaissance en état de catastrophe naturelle.
Une des explications à cette inversion de tendance tient aux nombreuses modifications des critères utilisés par la commission interministérielle pour statuer du caractère anormal de l'intensité de la sécheresse géotechnique (*cf*. annexe 3).

Dans la suite de l'étude, nous nous sommes concentrés sur la période 2003-2015.

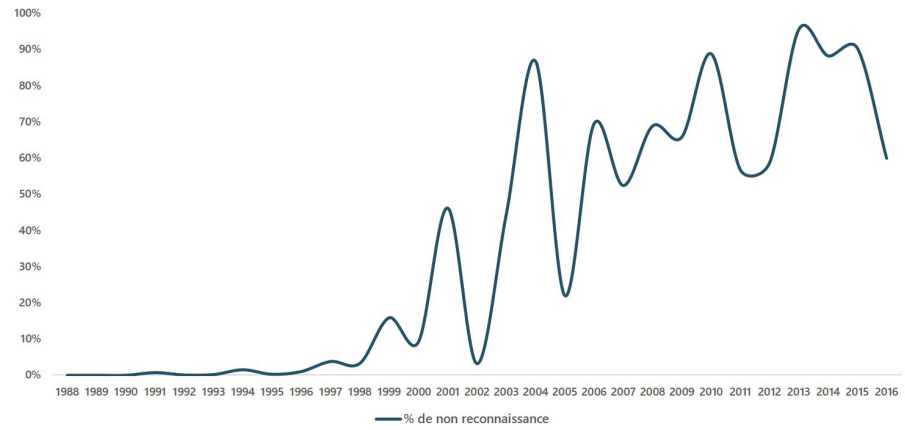


Figure 10 : Évolution des pourcentages de reconnaissance et de non reconnaissance CatNat de 1988 à 2015 (MRN 2018)

CHIFFRES CLÉS

Période 1988-2015

Aucune modification des critères de reconnaissance CatNat).

Nombre de demandes :
35 555 pour 10 419 communes

Nombre d'avis favorables :
20 970 pour 8 369 communes

Nombre d'avis défavorables :
14 585 pour 7 181 communes
→ 99% de reconnaissances contre 1% de non reconnaissances.

Période 2003-2015

5 modifications des critères de reconnaissance CatNat

Nombre de demandes :
25 733 pour 9 718 communes

Nombre d'avis favorables :
11 264 pour 6 637 communes

Nombre d'avis défavorables :
14 469 pour 7 173 communes
→ 44% de reconnaissances contre 56% de non reconnaissances

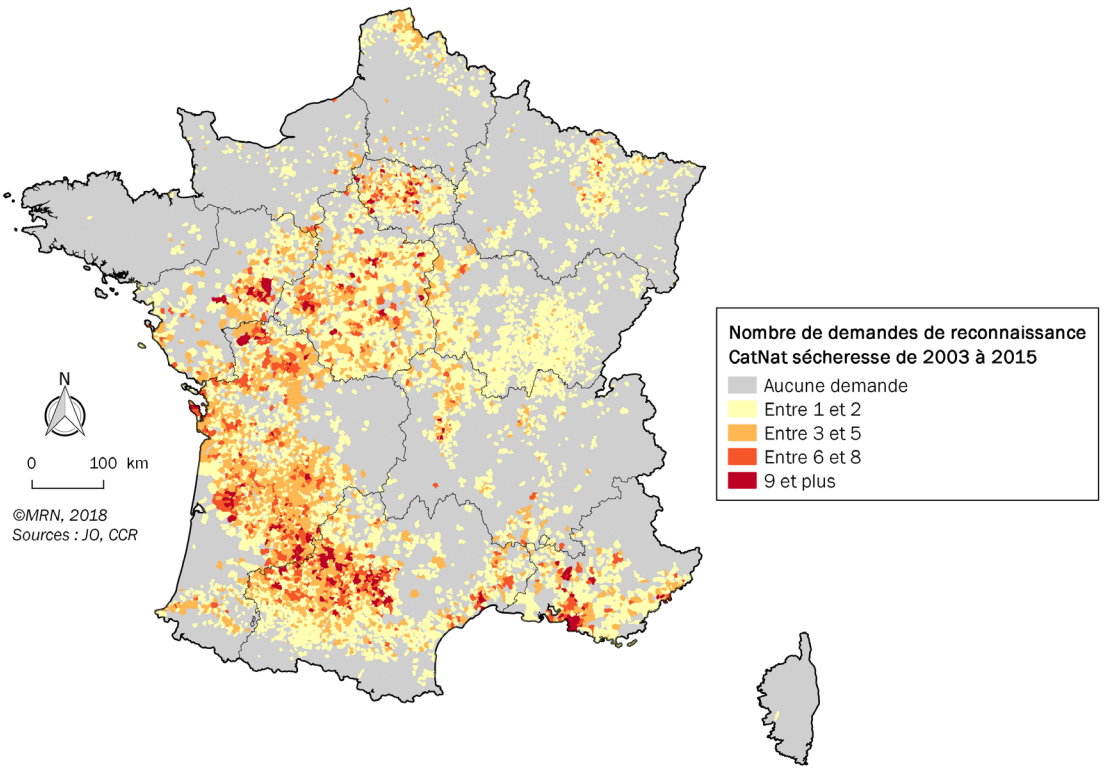


Figure 11 : Demande de reconnaissance CatNat sécheresse (Sources : JO, CCR, traitement MRN 2018)

5.1. Analyse de la couverture des communes non reconnues CatNat

Depuis 2003, 27% de l'ensemble des communes de France métropolitaine ont été concernées par au moins une demande d'arrêté CatNat et toutes les régions ont déjà été affectées par des cas de non reconnaissance, dans des proportions très différentes.

74% des communes demanderesses sont concernées par au moins un cas de non reconnaissance, 32% n'ont jamais été reconnues CatNat, soit 3 000 communes.

Ce refus systématique concerne plus de 150 communes de plus de 10 000 habitants, dont les 10 communes suivantes de plus de 60 000 habitants : Nantes, Toulon, Clermont-Ferrand, Limoges, Perpignan, Argenteuil, Roubaix, Aulnay-Sous-Bois, Béziers et La Seyne-sur-Mer.

Or l'absence de reconnaissance n'est pas synonyme de faible exposition.

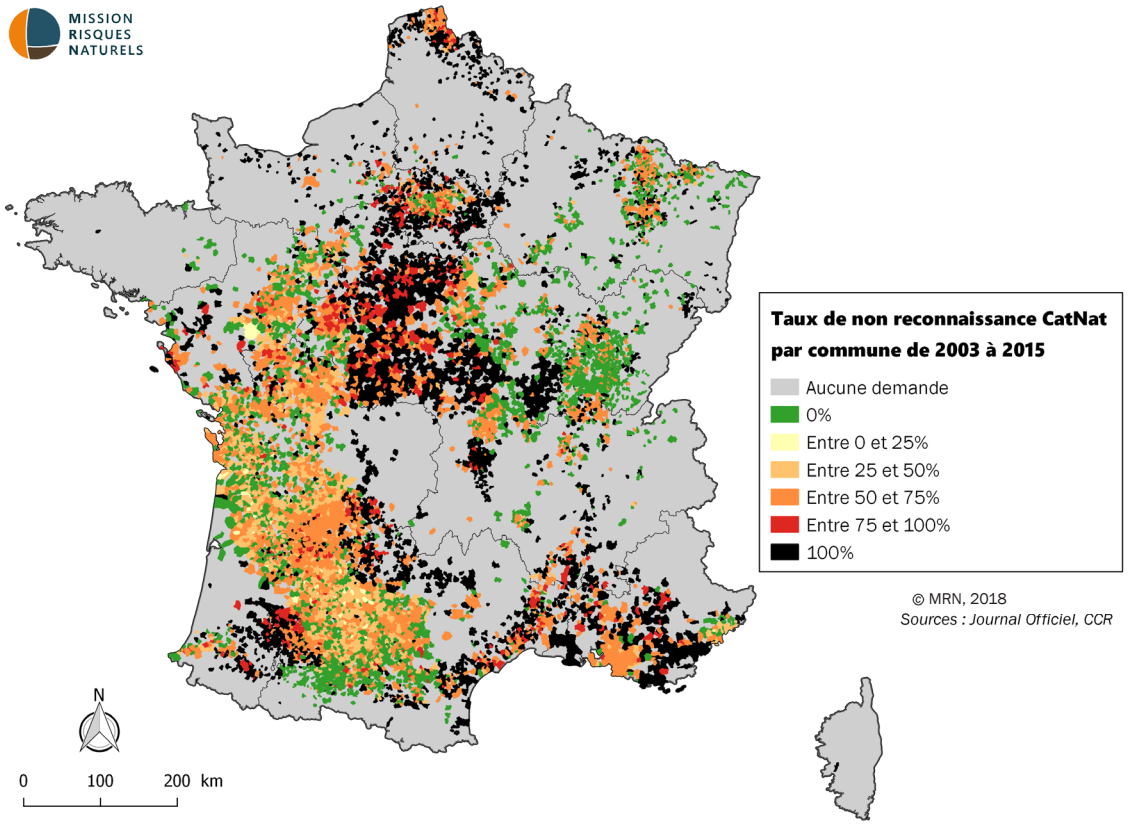


Figure 12 : Taux de non reconnaissance CatNat sécheresse (Sources JO, CCR, traitement MRN 2018)

5.2. Analyse de l'exposition des communes non reconnues CatNat

Les 3 000 communes demanderesses jamais reconnues CatNat totalisent plus de 700 000 maisons exposées à l'aléa Moyen-Fort. 21% de ces communes ont plus de 80% de leur habitat exposé à cet aléa.

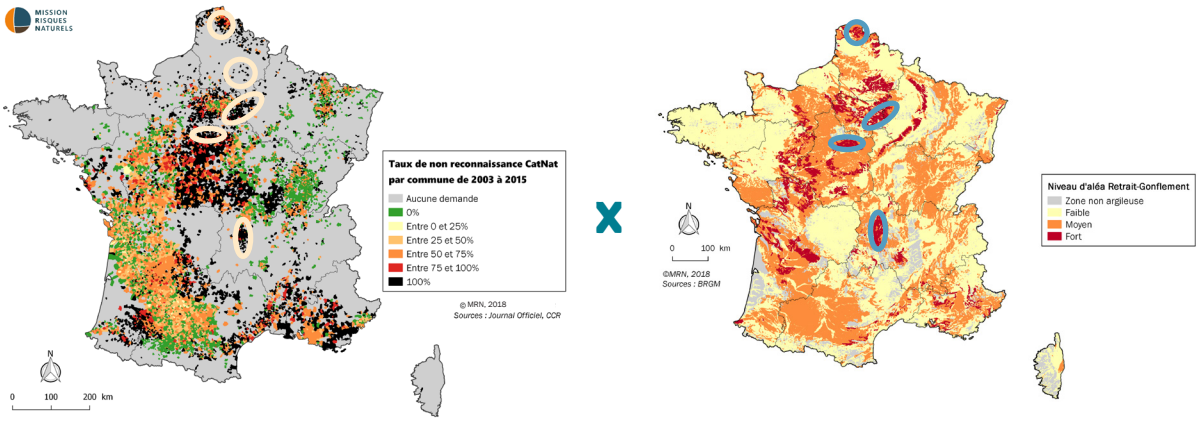


Figure 13. : Analyse de l'exposition des communes non reconnues CatNat (Sources : JO, BRGM, traitement MRN)

Il s'agit donc de territoires sinistrés, très exposés et non encore indemnisés. En considérant la sinistralité uniquement par le prisme des reconnaissances CatNat, une partie non négligeable du risque sécheresse est occultée.

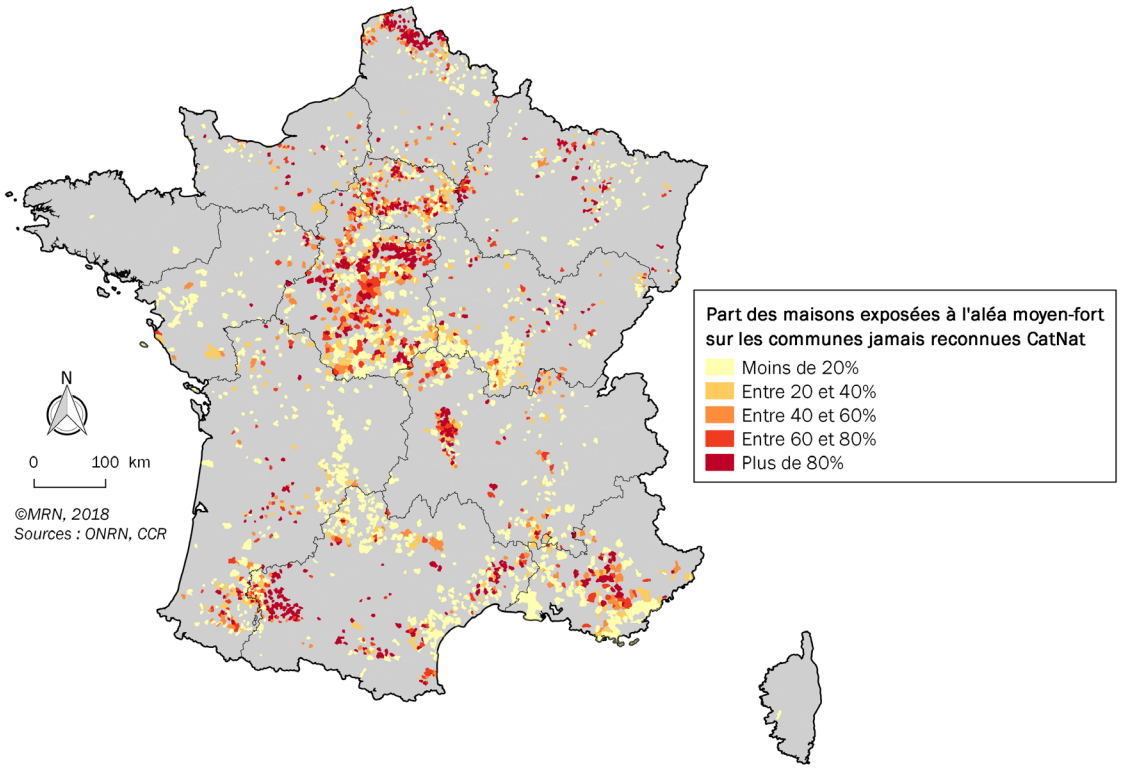


Figure 14 : Part des maisons exposées à l'aléa sécheresse sur les communes non reconnues CatNat (Sources : ONRN, CCR, traitement MRN 2018)

5.3. Estimation du coût probable de la sinistralité totale sécheresse

Le taux de maisons individuelles exposées qui ont été sinistrées et indemnisés sur les communes reconnus CatNat s'élève à 5,5% (FFA, ONRN).

Le coût moyen d'un sinistre sécheresse, sur la période 2003-2015, est estimé à 16 300 € (FFA).

En faisant l'hypothèse que ce taux et ce coût moyen s'appliquent également sur les communes exposées ayant fait une demande de reconnaissance mais non reconnues CatNat, il est possible d'obtenir une première estimation d'un coût probable de la sinistralité totale sécheresse.

Pour les communes jamais reconnues CatNat et très exposées (80% de leurs maisons en zone d'aléa Moyen-Fort), qui concentrent plus de 300 000 maisons exposées, le nombre de sinistres potentiel est estimé à plus de 18 000 maisons, soit un coût probable total de 300 millions d'euros.

Pour l'ensemble des communes au moins une fois non reconnues CATNAT et exposées, qui concentrent 5,7 millions de maisons exposées, le nombre de sinistres potentiel est estimé à plus de 300 000. Ce qui représenterait un coût total probable de 5,1 Md d'euros.

Figure 15 : Coût total probable de la sinistralité sécheresse en Md€ (1989-2015)

6. L'endommagement du bâti

6.1. Exploitation des rapports d'expertise

Dans le cadre de ses activités d'études sur la connaissance et la prévention des risques naturels, la MRN conduit depuis 2016 des retours d'expériences sur la sinistralité du bâti à partir de l'exploitation des données générées lors du constat des dommages par les experts d'assurances.

L'objectif de ces retours d'expérience est d'améliorer la connaissance de l'endommagement du bâti pour quelques évènements climatiques, en apportant des éléments quantitatifs (fréquence, coûts moyens) par composante.

Ils n'ont pas pour but de constituer une base de données des sinistres indemnisés par évènement, qui fait l'objet d'un autre projet de la MRN : la BD SILECC (Sinistres Liés aux Évènements CatClim).

Les résultats présentés ci-après reposent sur l'analyse d'un échantillon de 3 200 dossiers qui représentent 82,5M€, pour la sécheresse de 2011 à 2017 sur la France entière. Les années 2011, 2016 et 2017 sont toutes les trois présentes dans le classement des 20 évènements climatiques les plus coûteux, selon la FFA. Toujours selon la FFA (rapport de 2016 et de 2017), sur la même période, la sécheresse a coûté au marché plus de 2,4 Md€ avec un coût moyen de l'ordre de 16 000 € (sur la période 1993-2016), cela représente approximativement 150 000 dossiers (*cf*. tableau ci-contre).

Pour cette étude, nous mobilisons les données fournies par DARVA, plus particulièrement des données provenant des sociétés d'assurance représentées au CA MRN, qui ont donné leur accord.

Cet échantillon global est constitué de trois types de données :

- Saisies manuellement pour constituer l'échantillon d'apprentissage du Text-Mining ;
- Classées par un modèle de Text-Mining ;
- Provenant de l'analyse des rapports PDF ;

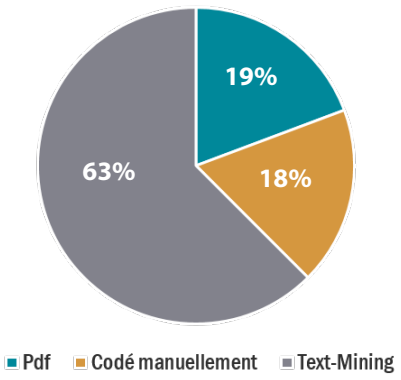


Figure 16 : Répartition des méthodes d'analyse des données MRN 2018

Echantillon MRN	Données marché selon FFA
82,5 M€	2,4 Md€
3 200 dossiers	150 000 dossiers
Coût moyen : 26 000 €	Coût moyen : 16 000 €

Au final les dossiers étudiés représentent 3% de la charge totale de l'évènement. Leur analyse a permis de produire des profils d'endommagement du bâti suite à la sécheresse.

NORMALISATION DES RAPPORTS D'EXPERTISE

La MRN a également analysé des rapports d'expertise PDF relatives à la nature de l'endommagement du bâti. Il a pu être constaté une grande homogénéité des informations contenues dans ces rapports d'expertise. Pour la sécheresse, ils s'inspirent du rapport type sécheresse de la profession réalisé en 1999 dans le cadre d'un groupe de travail FFSA-GEMA, juste avant la création de la MRN.

Sur un échantillon de 182 dossiers, le rapport-type de 1999 était présent dans 171 dossiers, soit dans 94 % des cas.
Ces rapports sont joints aux données transmises à chaque compagnie pour sa gestion du sinistre, y compris pour des dossiers de l'ordre du millier d'euros.

Les champs contenus dans ce rapport permettent d'apporter de nombreuses informations sur le bâti et les causes du sinistre, par exemple :

- **Type de construction (pavillon isolé, maison de ville, niveaux…)**
- **Date de la construction**
- **Déclarations de sinistres antérieures**
- **Interventions dans le cadre des précédents sinistres (assureurs construction, assureurs en cumul, voisins et leurs assureurs…)**
- **Type et nature des fondations**
- **Nature du plancher du rez-de-chaussée**
- **Topographie du terrain**
- **Nature du sol**
- **Type de végétation**
- **Cours d'eau, nappes, sources, puits**
- **Sous-sol**
- **Classification du sinistre suivant les désordres constatés**

A ce jour, les données des champs normés du rapport-type sécheresse n'alimentent aucune base de données. Son remplissage se fait dans un document Word, ou dans le système informatique du réseau d'expertise qui est ensuite transformé en PDF. A l'avenir, il pourrait être envisagé que ces informations soient directement saisies via un système d'information.

6.2. Composantes du bâti

Pour réaliser ces études, une décomposition du bâti en éléments constitutifs a été développée. Par souci de cohérence avec les standards appliqués dans le secteur de la construction, la typologie développée par l'AQC dans le cadre de la collecte d'informations sur les pathologies de nature décennale des constructions neuves (SYCODES) a été adaptée pour l'étude des impacts des événements climatiques. Ces composantes sont ensuite décomposées en composantes secondaires. Pour cette étude sécheresse, nous avons retenu neuf composantes, comme présenté dans la figure ci-après.

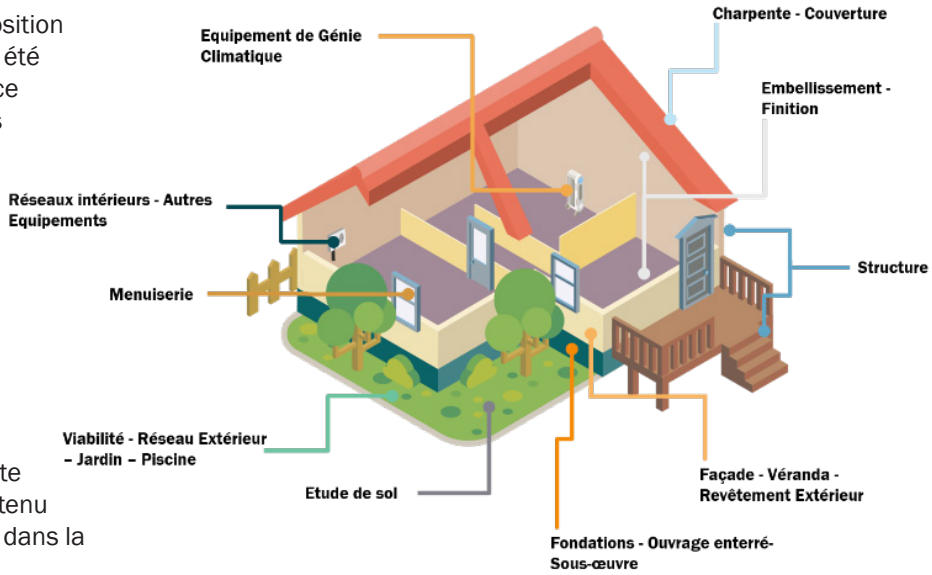


Figure 17 : Composantes SYCODES adaptées à la sécheresse

Le principal changement est l'agrégation des composantes « revêtement de mur intérieur » ; « revêtement de sol » et « cloison-isolation » pour former la composante « embellissement-finitions ». En effet, pour beaucoup de dossiers, nous n'avions pas la précision nécessaire pour garder ces trois composantes. Beaucoup d'experts mettent en commentaire : « embellissement » il est alors impossible de connaître le détail de chaque composante impactée. Lorsque nous avions le détail suffisant nous l'avons spécifié en composantes secondaires.

Nous avons volontairement écarté de l'étude les composantes « mesure conservatoire » et « travaux » qui n'apparaissaient que dans très peu de dossiers. Leur très faible nombre ne permettait pas aux modèles de les retrouver.

Nous avons ajouté la composante « étude de sol » pour la sécheresse. L'étude de sol n'est pas une composante constitutive du bâti, mais lorsque nous avions l'information, nous l'avons exploitée afin d'obtenir le coût moyen des études de sol pratiquées.

A chaque composante principale sont associées plusieurs composantes secondaires, telles que présentées dans le tableau en annexe 2.

6.3. Répartition des dommages par composantes principales

Grâce à cette segmentation en composantes, nous avons réalisé la répartition de la charge du coût des sinistres en fonction des composantes du bâti.

On peut noter que trois composantes concentrent 97 % de la charge totale de l'ensemble des sinistres de l'échantillon :

1. Fondations - Ouvrage enterré - Sous-œuvre,
2. Façade - Véranda - Revêtement Extérieur,
3. Embellissement – Finition.

Le coût d'un sinistre sécheresse peut être expliqué par l'analyse de ces trois composantes.

1. La composante Fondations - Ouvrage enterré – Sous-œuvre est la plus impactée. Elle représente plus de la moitié de la charge et présente le coût moyen le plus élevé avec 24 000 €. La reprise en sous-œuvre d'une maison est très onéreuse, son coût peut atteindre plusieurs centaines de milliers.

2. La composante Façade - Véranda - Revêtement Extérieur est présente dans 72 % des dossiers. C'est la composante dont la fréquence est la plus élevée. Les dommages aux façades notamment, se produisent, qu'il y ait reprise en sous-œuvre ou non. Cette composante représente 32 % de la charge, son coût moyen est le troisième plus important avec 8 800 €. Dans cette composante, on trouve notamment le traitement des fissures et la reprise des enduits de façade.

3. La composante embellissement apparaît en troisième position avec 13% de la charge totale. Elle est présente dans 36 % des dossiers, son coût moyen est de 6 300 €.

Les autres composantes ne représentent qu'une très faible partie de la charge de l'évènement. Aucune de ces composantes ne dépasse les 10 % de présence dans les dossiers. Comme on peut le voir dans la figure 19, la 4ème composante la plus impactée Viabilité - Réseau Extérieur - Jardin – Piscine concentre les dommages extérieurs et hors du bâti.

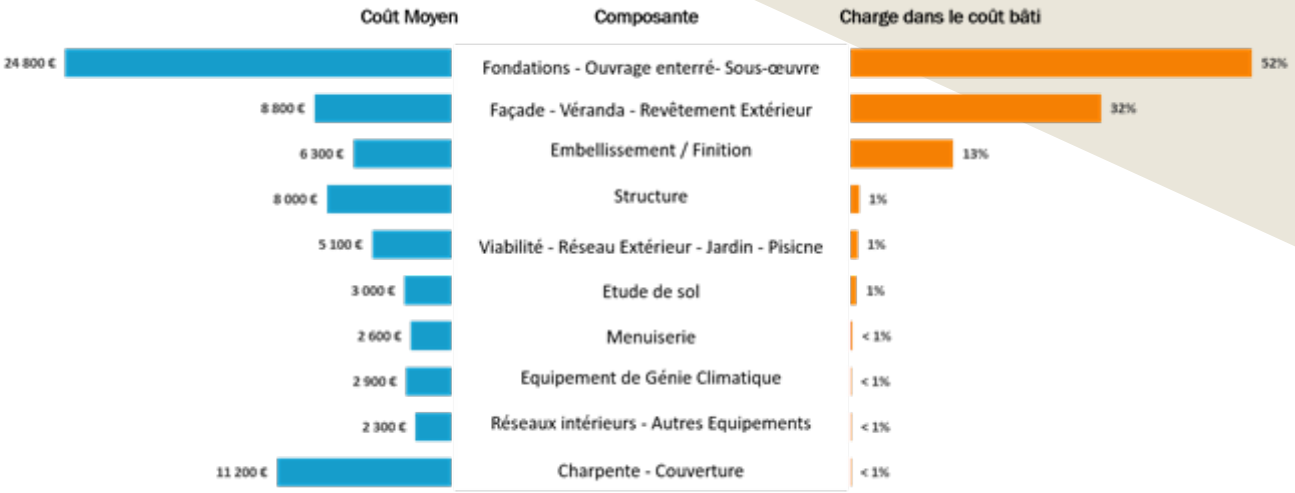


Figure 18 : Profil de dommages en composantes du bâti – classement des composantes par ordre décroissant de contribution à la charge totale de l'échantillon.(MRN 2018)

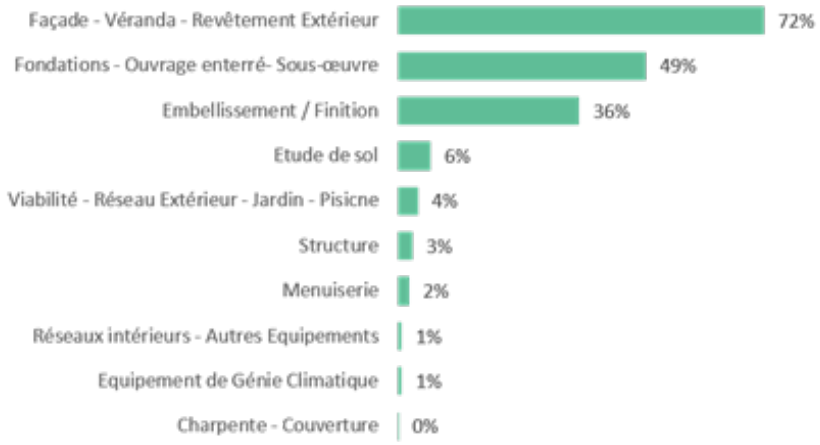


Figure 19 : Fréquence d'apparition de la composante dans l'ensemble des dossiers de l'échantillon : Pourcentage de dossiers impactés en fonction des composantes..

6.4. Répartition des dommages par corps d'états : zoom sur les trois composantes les plus impactées

Les analyses statistiques suivantes détaillent les trois composantes les plus impactées, qui concentrent 97 % de la charge. La décomposition en composantes secondaires des autres composantes est proposée en annexe 6.

Fondations - Ouvrage enterré - Sous-œuvre

Nous avons décomposé cette composante, selon les types de reprises en sous-œuvre. Pour 60% des dossiers, nous n'avions pas l'information sur le type de reprise en sous-œuvre effectué. L'étude ci-dessous se concentre sur les 40 % restant.

Ces différents types de reprises en sous-œuvre sont décrits dans le guide 3 du projet ARGIC2 accessible par le lien suivant : Guide ARGIC

La majorité des reprises en sous-œuvre sont faites par micropieux. Elles concentrent 77 % de la charge. Le coût moyen de la composante secondaire correspondant à la reprise par micropieux est de 35 500 €.

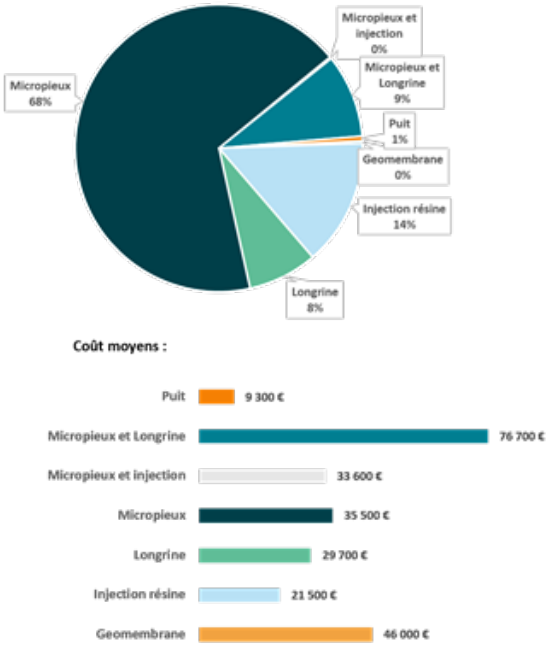


Figure 20 : Répartition de la charge totale de l'échantillon en composantes secondaires et coûts moyens, pour la composante Fondations - Ouvrage enterré - Sous-œuvre.

Cependant pour une reprise en sous-œuvre par longrine et micropieux, le coût moyen peut atteindre les 76 000 €.

La reprise par longrine seule représente 8 % de la charge avec un coût moyen de 29 700 €.

L'injection est une solution moins onéreuse, avec un coût moyen de 21 500 €, elle représente 14 % de la charge.

La solution la moins onéreuse est la reprise en sous-œuvre par puits. Cependant elle n'est que très peu utilisée et nous ne la retrouvons que dans sept dossiers. Son coût moyen est de 9 300 €.

Façade - Véranda - Revêtement Extérieur

Cette composante principale se décompose en trois composantes secondaires, la composante la plus impactée étant la façade. Cette dernière comprend les ravalements de façade, matage, harpage et reprise des fissures. Elle concentre 93 % de la charge pour un coût moyen de 8 900€.

Le second poste indemnisé correspond aux revêtements extérieurs de façade, il comprend les reprises des enduits de façade. Il représente 7% de la charge pour un coût moyen de 8 100 €.
Une reprise totale de la véranda coute plus de 25 000 €.

Les dommages liés à ces composantes sont bien des conséquences dommageables d'un évènement naturel.

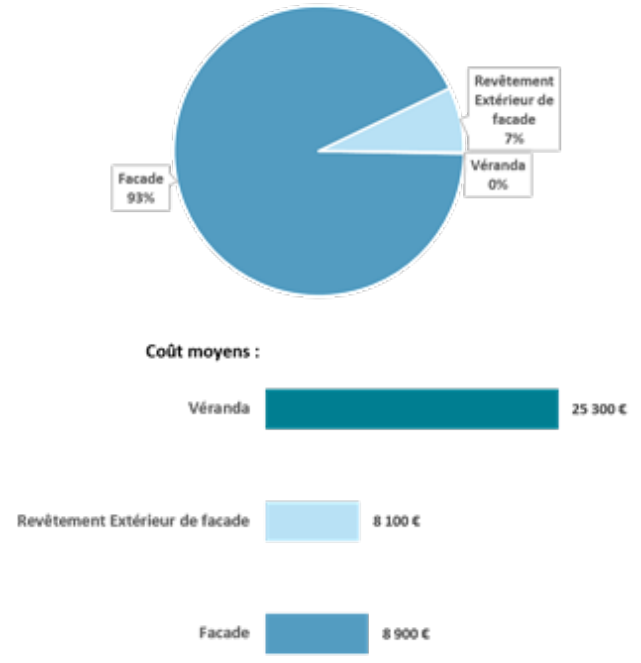


Figure 21 : Répartition de la charge totale de l'échantillon en composantes secondaires et coûts moyens pour la composante Façade - Véranda - Revêtement Extérieur.

Embellissement – Finition

Pour cette composante, comme nous l'avions évoqué précédemment un certain nombre de dossiers n'ont pas été renseignés correctement et pour 15 % des sinistres, il n'a pas été possible d'attribuer une composante secondaire.

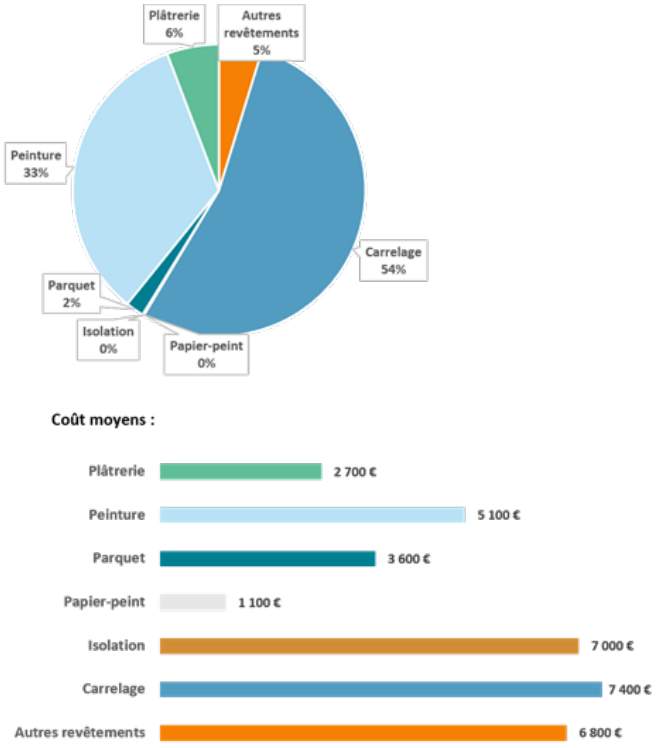


Figure 22 : Répartition de la charge totale de l'échantillon en composantes secondaires et coûts moyens pour la composante Embellissement - Finitions

Le poste le plus impacté est le carrelage, il concentre 55 % de la charge pour un coût moyen de 7 400 €. Ce poste est très impacté lors de la reprise en sous-œuvre car il faut détruire tous les sols pour pouvoir refaire les fondations. Ces dommages peuvent aussi provenir d'une fissuration au niveau du sol, mais nous avons trouvé ce cas moins fréquemment.

Ensuite, la composante « Peinture » est la plus impactée. Elle fait suite à la reprise des fissures. Une fois que les fissures ont été rebouchées, les dommages intérieurs sont toujours présents et il faut repeindre l'intérieur de la maison. Son coût moyen est de 5 100 € et représente 33 % de la charge.

Nous trouvons aussi la composante « Plâtrerie » qui correspond à la reprise des murs, plafonds ainsi que les plinthes. Son coût moyen de 2 700 € n'est pas très élevé en comparaison des autres.
On retrouve les revêtements divers qui sont peu représentés, mais possèdent un coût moyen élevé de 6800 €. Dans ces revêtements, on trouve les lambris, enduits ou les faïences.

Le « Parquet » très minoritaire, présente un coût moyen assez bas de 3 600 €. Il est moins impacté que le carrelage.

Enfin deux composantes représentent moins de 1 % de la charge. Ce sont : « l'isolation » qui n'apparaît que dans un dossier et le « Papier peint » qui n'apparaît que dans cinq dossiers. Le coût moyen de 7 000 € associé à l'isolation est légèrement supérieur à la moyenne de l'embellissement. Le papier peint est la composante la moins onéreuse avec un coût moyen de 1 100 €, bien inférieur aux coûts moyens de la composante principale « Embellissement ».

6.5. Étude régionale du coût de la reprise en sous-œuvre

Nous avons réalisé une analyse du coût de la reprise en sous-œuvre, pour 1500 dossiers représentatifs de notre étude, en fonction de la région.

Région	Coût moyen dossiers	Coût moyen reprise en sous-œuvre	Pourcentage en charge	Nombre de dossiers
Centre-Val de Loire	22 000	11 000 €	1%	37
Aquitaine-Limousin-Poitou-Charentes	30 000	20 000 €	20%	425
Languedoc-Roussillon-Midi-Pyrénées	44 000	28 000 €	65%	930
Alsace-Champagne-Ardenne-Lorraine	45 000 €	30 000 €	1%	14
Ile-de-France	58 000 €	34 000 €	4%	41
Auvergne-Rhône-Alpes	67 000	37 000 €	4%	36€
Provence-Alpes-Côte d'Azur	68 000 €	43 000 €	3%	26

On remarque une forte disparité des coûts de réparation reprise en sous-œuvre ; les coûts en région PACA sont trois fois supérieurs aux coûts moyens pratiqués en région Centre - Val de Loire.

Ces tendances sont aussi mises en évidence dans un rapport du BRGM paru en 2018.
Dans cette étude intitulée « Impact du changement climatique sur la sinistralité due au retrait-gonflement des argiles » le coût moyen des sinistres est de 28.000 € en région PACA, 26.000 € en Ile-de-France, 17.000 € en Aquitaine et 16.000 € en Midi-Pyrénées.

Nous retrouvons les mêmes tendances que cette étude, nos coûts moyens sont plus élevés mais « homothétiques » du fait de la sélection des dossiers que nous avons opérée.

Ces résultats sont a priori « surprenants » et seront analysés lors de la poursuite du projet CAT CLIM DATA, sur la base d'un échantillon plus représentatif.

Plusieurs hypothèses peuvent être avancées, résultants de l'observation non nécessairement représentative de nombreux dossiers, elles seront à confirmer :

- Conditions économiques du BTP plus pénalisantes en IDF et PACA qu'en Sud-Ouest (*cf.* coefficients « Batiprix »).
- Conditions géotechniques plus favorables à la réalisation de micropieux en Sud-Ouest (horizons alluviaux plus fréquents) permettant des coûts d'exécution moins onéreux.
- Pratique régionale de reprises en sous-œuvre par micropieux sans mise en œuvre d'une longrine de répartition des charges en confortement des fondations défaillantes, plus économique mais susceptible d'accroître à terme le risque de désordres de 2ème génération.
- Pratique régionale de reprises en sous-œuvre différentes, avec notamment des reprises partielles et « séquencées » permettant d'afficher des coûts unitaires de travaux moins élevés par séquence mais susceptibles d'être au global plus élevés si l'on considère la totalité des séquences de sinistres pour un même bien, les séquences n'étant pas nécessairement prises en charge par le même assureur.

6.6. Étude de la typologie du bâti selon les données provenant des rapports PDF

Lors de l'analyse des dossiers PDF, nous avons récupéré des informations sur le type de fondations et l'âge du bâti. Nous avons créé sept catégories de fondations :

1. Fondations Cyclopéennes : ce sont les fondations réalisées en béton cyclopéens ou en agglomérat de tuiles, chaux ou ciment.
2. Fondations en moellons : ce sont les fondations faites de murs ou d'assises en moellons.
3. Semelles superficielles : cette catégorie comprend toutes les fondations superficielles, tel que semelles filantes, semelles continues, semelles isolées, semelles en béton.
4. Reprises en sous-œuvre « injection » : fondations ayant fait l'objet d'une reprise en sous-œuvre par injections.
5. Reprises en sous-œuvre « micropieux » : fondations ayant fait l'objet d'une reprise en sous-œuvre par pieux.
6. Reprises en sous-œuvre « longrines » : fondations ayant fait l'objet d'une reprise en sous-œuvre par longrines.
7. Reprises en sous-œuvre « puits » : fondations ayant fait l'objet d'une reprise en sous-œuvre par puits.

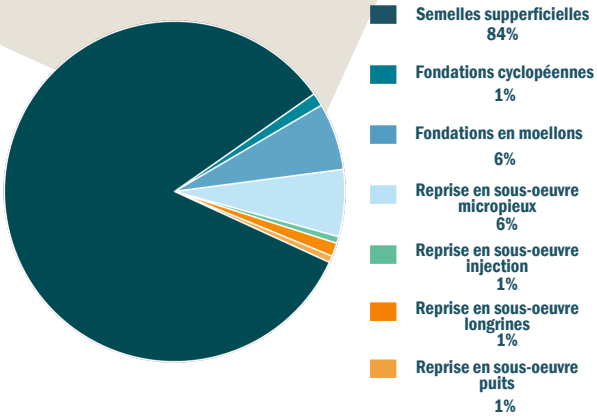


Figure 23 : Types de fondations de l'échantillon étudié

Dans 84 % des cas, les sinistres sècheresse affectent des maisons présentant des semelles superficielles. Ces types de fondations sont les plus répandus pour les maisons individuelles.

Il est également intéressant de noter que la reprise en sous-œuvre ne protège pas totalement de la sécheresse puisque 9 % des maisons sinistrés ont déjà fait l'objet d'une reprise en sous-œuvre. La reprise en sous-œuvre par micropieux est la plus sinistrée, mais c'est aussi la plus utilisée, comme nous l'avons vu dans la partie précédente.

Avec cet échantillon, il n'est pour l'instant pas possible de déterminer quelle est la reprise en sous œuvre la plus résiliente.

Concernant la date de construction nous avons retenu les catégories proposées dans le rapport sécheresse : avant 1920, 1920-1945, 1945-1975, après 1975.

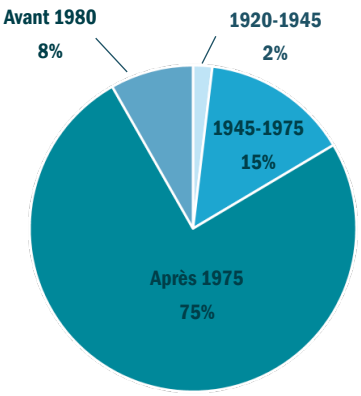


Figure 24 : Date de construction de l'échantillon étudié (MRN 2018)

On remarque que 75 % des maisons sinistrées ont été construites après 1975.

Les maisons anciennes semblent mieux résister à la sécheresse. Le changement des techniques de construction pourrait être un facteur explicatif de l'augmentation de la sinistralité.

Cependant, il conviendrait de nuancer ce propos en analysant l'âge du parc immobilier.

Notons la faible taille de notre échantillon :

- 157 dossiers pour la nature des fondations
- 70 dossiers pour la période de construction

Ces informations sont fondamentales pour une étude de la vulnérabilité mais elles sont très difficiles à obtenir.

7. Prévention

7.1. Les études de sol : Un diagnostic obligatoire

La récente loi Elan sur la construction a rendu obligatoires les études de sol. Le vendeur du terrain doit maintenant fournir cette étude et l'annexer à la promesse de vente. Cette mesure permet de prendre en compte l'aléa RGA lors de la construction de la maison et d'adapter cette dernière à la nature du sol. Cependant, cette mesure ne s'appliquera que pour les nouvelles constructions.

L'ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DANS LE CADRE DE LA GESTION DES SINISTRES « SÉCHERESSE »

A la demande des compagnies d'assurances, leurs expertes confient à des entreprises de sondage géotechnique la réalisation d'études de sol.

Ces entreprises réalisent des missions dont le programme géotechnique d'essais est quasiment identique entre toutes les compagnies et tous les réseaux d'experts, et dont les essais répondent aux exigences des normes géotechniques.

Ce programme d'essais géotechnique pourrait faire l'objet d'une harmonisation volontaire entre toutes les compagnies afin de constituer une base de données géotechniques professionnelle géolocalisée, anonymisée, accessible ainsi à tout le marché.

Force est de constater qu'actuellement, chaque mission d'études géotechnique ne sert qu'à la gestion du dossier d'assurance concerné. Aucune capitalisation de ces données n'est actuellement effectuée, alors que la carte d'aléa retrait-gonflement du BRGM n'a pas été mise à jour depuis 2007.

Les études géotechniques ainsi collectées permettraient aux assureurs de mieux « rentabiliser » leur investissement en mettant à l'usage de la profession d'assurance la connaissance de l'aléa à l'origine de cette sinistralité non maîtrisée pour le moment.

Un modèle de ce type existe déjà dans le cadre des travaux de la Société du Grand Paris, qui a mis en place le programme SONGE (SONdages GEotechniques), permettant à chaque intervenant d'accéder aux résultats d'essais géotechniques sur tout le périmètre du projet.

Lors des réparations une étude de sol est souvent préconisée par l'expert pour faire son diagnostic. Le coût moyen constaté, sur notre échantillon, des études de sol est de 3.000 €.

La réalisation d'une étude de sol est une mesure de prévention importante qui n'est pas mise en œuvre systématiquement. La loi Elan est cependant encourageante pour l'avenir.

7.2. Les mesures de prévention mises en œuvre par les assureurs

Les reprises en sous-œuvre abordé en partie 5.3 correspondent à des travaux confortatifs. Ce ne sont pas des réparations des dommages directement consécutifs à la sécheresse puisque les ouvrages réalisés n'existaient pas au moment du sinistre, ce sont des mesures qui permettent d'éviter de nouveaux sinistres. Ces mesures permettent de renforcer les fondations et donc de les rendre insensibles aux variations hydriques du sol.

Il convient de rappeler que ces mesures bien que très coûteuses ne sont que partiellement efficaces. En effet sur l'échantillon étudié nous avons remarqué que 9% des maisons sinistrées ont déjà fait l'objet d'une reprise en sous-œuvre.

Bien qu'actuellement indemnisées au titre du régime CatNat, il ne serait pas incongru de considérer que ces mesures n'en relèvent pas dans la mesure où ce sont des mesures de prévention qui visent à prévenir la répétition de nouveaux dommages en cas de nouvel épisode sécheresse. Dans notre échantillon les reprises en sous-œuvre pèsent pour 50% de la charge de l'événement. De telles mesures de prévention devraient relever du Fonds Barnier (*cf.* encadré FPRNM, page 23). A ce jour, elles sont prises en charge par les assureurs et contribuent à l'augmentation du coût de la sécheresse en France.

7.3. État d'avancement des PPR sécheresse sur les communes exposées et reconnues CatNat

Couverture des PPR sécheresse

Les phénomènes de retrait-gonflement des argiles ne représentent pas, a priori, de danger pour les vies humaines. La prescription de PPRs n'apparaît donc pas comme prioritaire pour les services de l'Etat.

Sur l'ensemble du territoire métropolitain plus de 1 800 communes ont un PPR approuvé auxquelles s'ajoutent près de 700 communes avec un PPR prescrit dont près de 90 % le sont depuis plus de 4 ans. A noter par ailleurs que pour ces derniers, localement, des réflexions sont en cours pour d'éventuelles dé-prescriptions.

Plus de 80 % des PPRS approuvés sont situés en Occitanie sur les départements de la Haute-Garonne, du Gers, du Tarn, du Tarn-et-Garonne et en Nouvelle-Aquitaine sur le département du Lot-et-Garonne.

État d'avancement du PPRs	Nb de communes	En %
APPROUVÉ	1 839	5%
PRESCRIT DEPUIS MOINS 4 ANS	86	0%
PRESCRIT DEPUIS PLUS 4 ANS	607	2%
PAS DE PPRs	33 224	93%

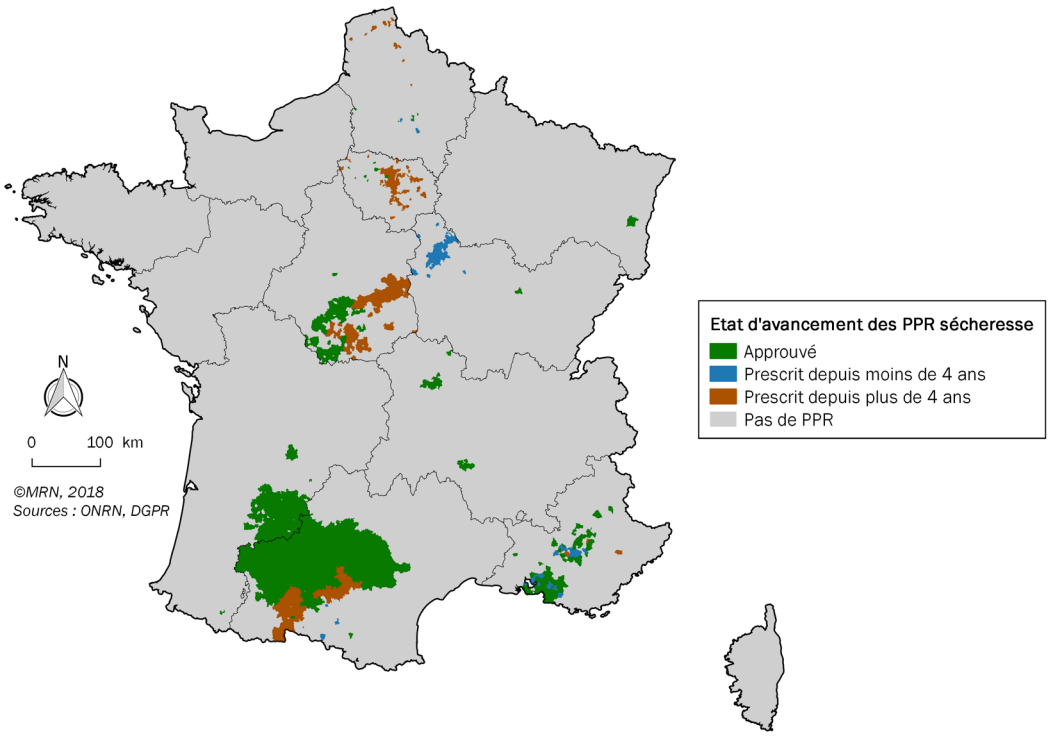


Figure 25 : État d'avancement des PPR sécheresse, (Sources ONRN, DGPR, traitement MRN)

FONDS BARNIER

Contribution au financement :

À TITRE INDIVIDUEL (ASSURÉ BÉNÉFICIAIRE)

- De l'indemnité allouée en cas d'expropriation du fait de péril important ;
- De l'indemnité allouée en cas d'acquisition amiable de l'habitation par la commune, un groupement de communes ou l'État (si le coût du sinistre est supérieur à 50 % de la valeur du bien ou si le prix d'acquisition est inférieur à sa sauvegarde) ;
- Des frais de prévention liés aux évacuations temporaires et au relogement des personnes exposées ;
- Des études et des travaux de prévention prescrits par le PPR ;
- Des dépenses liées aux opérations de reconnaissance, de traitement et de comblement des cavités souterraines et des marnières.

À TITRE COLLECTIF

- Études des PPR ;
- Programmes d'actions de prévention des inondations (PAPI) ;
- Plan de submersions rapides (PSR) ;
- Campagnes d'information sur la garantie Cat Nat à l'initiative des collectivités et des entreprises d'assurances.

Analyse croisée – Sinistralité x Prévention

Plus de 40% des communes ayant un coût cumulé de sinistres supérieur à 5 M€, sur la période 1995-2014, ne sont pas couvertes par un PPRS.

COÛT CUMULÉ	ÉTAT D'AVANCEMENT DES PPR				
	Approuvé	Prescrit < 4 ans	Prescrit > 4 ans	Pas de PPR	% absence PPR
Pas de sinistre répertorié	326	36	162	28 123	98%
Entre 0 k€ et 100 k€	379	16	130	2 066	80%
Entre 100 k€ et 500 k€	487	7	129	1 643	73%
Entre 500 k€ et 2 M€	408	12	93	1013	66%
Entre 2 M€ et 5 M€	129	7	43	258	59%
Entre 5 M€ et 10 M€	61	6	24	85	48%
Entre 10 M€ et 50 M€	47	2	25	37	33%
Entre 50 M€ et 82 M€	2	0	0	0	0%

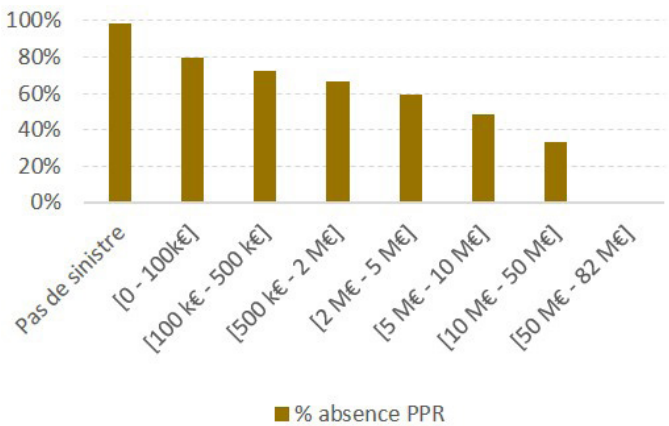


Figure 26: Absences des PPR en fonction des coûts cumulés, (MRN 2018)

Analyse croisée – Exposition x Prévention

77% des communes qui ont plus de 80% de maisons en zone d'aléa fort et/ou moyen, soit plus des deux tiers des communes les plus exposées au risque sécheresse n'ont pas de PPR sécheresse.

Part des maisons exposées à l'aléa moyen-fort	ÉTAT D'AVANCEMENT DES PPR				
	Approuvé	Prescrit < 4 ans	Prescrit > 4 ans	Pas de PPR	% absence PPR
0	113	12	97	16 805	99%
Entre 0 et 20%	299	14	87	6 299	94%
Entre 20 et 40%	189	17	90	2 790	90%
Entre 40 et 60%	223	6	78	2144	87%
Entre 60 et 80%	198	20	83	1842	86%
Entre 80% et plus	817	17	171	3 345	77%

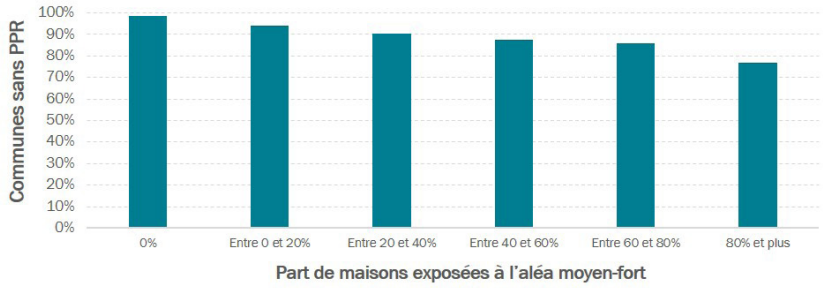


Figure 27 : Absence de PPR en fonction de la part des maisons exposées à l'aléa fort ou moyen

Analyse croisée – Sinistralité x Exposition x Prévention

41% des communes les plus fortement exposées (plus de 80% de leurs maisons en zone d'aléa moyen-fort) et les plus sinistrées (coût cumulé supérieur à 5 M€ sur la période 1995-2014) ne sont pas couvertes par un PPR sécheresse. Ce sont les régions Ile de France (11 communes) et Occitanie (7 communes) qui sont les plus concernées. Au total, ces communes concentrent 90 000 maisons en zone d'aléa moyen-fort.

7.4. État d'avancement des PPR sécheresse sur les communes exposées et non reconnues CatNat

En ce qui concerne la couverture des 9 700 communes demanderesses sur la période 2003-2015, seules 22% des communes ont un PPR approuvé ou prescrit et 78% n'ont pas de PPR sécheresse.

Les communes les plus exposées, jamais reconnues CatNat, sont rares à bénéficier d'un plan de prévention : 82% sans PPRs.

La sinistralité reconnue CatNat hors PPRs est estimée aujourd'hui à près de 3 milliards d'euros et celle non reconnue CatNat pourrait s'élever à 4 milliards d'euros.

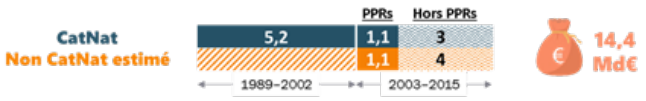
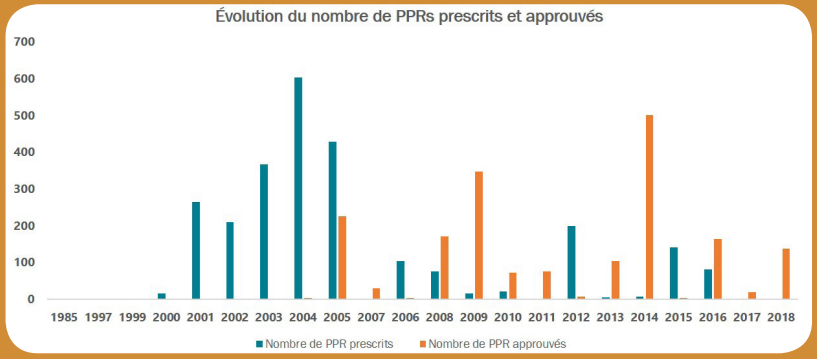


Figure 28 : Coût total probable de la sinistralité sécheresse en Md€ (1989-2015) et part non couverte par les PPRs (2003-2015) (MRN 2018)



ÉVOLUTION DE LA PRESCRIPTION ET DE L'APPROBATION DES PPRs SUR LA PÉRIODE 1992-2018

- prescriptions massives au début des années 2000 avec un revirement de la tendance à partir de 2007.
- approbations irrégulières, « en dents de scie », avec des écarts significatifs d'une année à l'autre.

8. Conclusions et perspectives

Cette étude met en lumière la nécessité d'actualiser les cartes d'aléas. En effet, certaines communes reconnues en l'état de catastrophe naturelle, ne sont, en l'état des connaissances, peu (voire pas) exposées à l'aléa retrait gonflement des argiles.

Par ailleurs, les délais de reconnaissance, les changements d'avis et le volume de communes concernées par arrêtés constituent autant de difficultés auxquelles doivent faire face les assureurs et leurs assurés. Ce constat est cependant à nuancer, car il y a eu des améliorations et d'autres évolutions sont à prévoir avec la mise en place de l'application ICatNat.

Cette étude a permis d'identifier les régions les plus sinistrées, qui sont : Occitanie ; Île-de-France ; Nouvelle-Aquitaine ; Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Ces travaux démontrent aussi l'importance de la prise en compte des non-reconnaissances CatNat dans l'estimation du coût total de la sinistralité sécheresse. Les habitations endommagées sur les communes non reconnues CatNat représentent une sinistralité potentielle qui pourrait augmenter le coût de la sinistralité actuellement indemnisée à plus de 150% laquelle s'ajoute la sinistralité potentielle liée aux changements climatiques (*cf.* figure ci-dessous)

Afin de mieux anticiper ces coûts potentiels, il parait essentiel de mieux comprendre la sinistralité du bâti en exploitant les données issues des rapports d'expertise.
Ainsi, les premières analyses permettent de conclure que le type de bâti le plus impacté correspond à des maisons construites après 1975 sur des semelles superficielles et que la reprise en sous-oeuvre contribue pour plus de 50% de la charge globale des sinistres indemnisés bien que ce type de réparation correspondent davantage à des mesures de prévention qui visent à prévenir la répétition de nouveaux dommages en cas de nouvel épisode sécheresse.

Afin d'exploiter tout le potentiel des rapports d'expertise et d'en retirer des informations statistiques plus robustes, un travail en amont d'harmonisation des données d'expertise est indispensable.

Des résultats ainsi enrichis et consolidés, permettraient aux acteurs de la construction de mieux comprendre l'endommagent du bâti, d'identifier les composantes les plus vulnérables et d'améliorer les normes de construction.

Ces résultats pourraient aussi servir à sensibiliser les particuliers en illustrant les conséquences de la sécheresse sur une maison. Ce problème, de grande ampleur semble encore trop méconnu en France. Ne touchant que des particuliers isolés et s'étalant dans la durée, il est moins médiatisé que d'autres aléas naturels plus soudains et plus « spectaculaires » comme les inondations ou les ouragans par exemples.

Une autre question soulevée par cette étude est la pertinence des PPRs, qui ne sont que très peu présents dans les communes les plus sinistrés. Pour les communes ayant plus de 80% leurs maisons exposées à l'aléa sécheresse, seules 23% possèdent un PPR. Ce pourcentage très faible incite à mener des réflexions sur les dispositifs de prévention susceptibles de pallier l'absence de PPRs pour les communes sinistrées.

Tous ces facteurs font de la sécheresse un enjeu majeur pour les années à venir et montre la nécessité d'améliorer la connaissance de cet aléa, notamment en s'appuyant sur :

- Le nombre de sinistres recensés sur les communes ayant effectué une demande de reconnaissance CatNat ;
- Une base de données des sinistres indemnisés liés aux phénomènes de sécheresse ;
- Des informations relatives à la nature et la sévérité des dommages qui pourraient être présentes dans les rapports d'expertise.

Enfin, afin de corriger sans tarder la dérive prévisible du régime d'indemnisation CatNat due aux effets du retrait-gonflement des argiles, deux pistes d'amélioration sont à regarder de près :

- L'application de la loi Elan qui rend obligatoire les études de sols pour le bâti futur.
- La prise en charge par le fond Barnier des mesures de préventions post sinistre (reprise en sous-œuvre représentant 50% de la charge du bâti selon nos estimations) comme cela est proposé pour les inondations (*Cf.* Lettre MRN N°27).

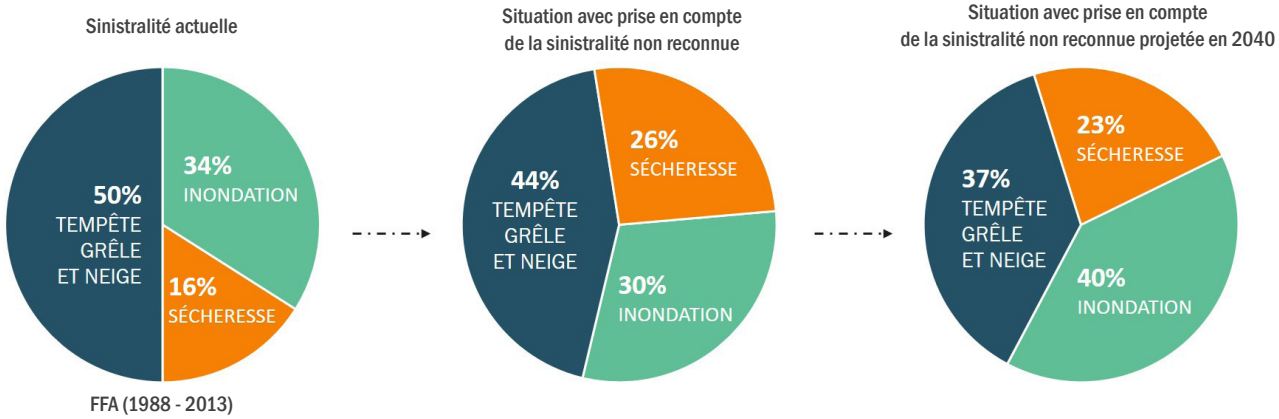


Figure 30 : Part des indemnisation versées pour le règlement des sinistres climatiques (MRN 2018)

Références - Bibliographie

Agence Qualité Construction. (2014) Avant de construire – Prendre en compte les risques du terrain

Agence Qualité Construction. (2017) Observatoire de la qualité de la construction.

Bureau de recherches géologiques et minières. (2018) Impact du changement climatique sur la sinistralité due au retrait-gonflement des argiles

Commissariat Général au Développement Durable. (2017) Retrait-gonflement des argiles : plus de 4 millions de maison potentiellement exposées.

Direction Générale de l'Aménagement du Logement et de la Nature. (2007) Face aux risques – Le retrait gonflement des argiles

Fédération Française de l'Assurance. (2017) L'assurance des catastrophes naturelles en 2016.

Fédération Française de l'Assurance. (2018) Les assurances de biens et de responsabilité, données clés 2017.

Fédération Française de l'Assurance (2015). Impact du changement climatique sur l'assurance à l'horizon 2040.

Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux. (2017) Retrait et gonflement des argiles : Caractériser un site pour la construction Guide 1

Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux. (2017) Retrait et gonflement des argiles : Protéger sa maison de la sécheresse Guide 2

Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux. (2017) Retrait et gonflement des argiles : Analyse et traitement désordres crées par la sécheresse Guide 3

Sites internet consultés

www.ffa-assurance.fr

www.onrn.fr

Acronymes

AQC : Agence qualité Construction

BBB : Build Back Better du cadre d'action de Sendaï pour la réduction des risques de catastrophes

BRGM : Bureau de recherches géologiques et minières.

CCR : Caisse Centrale de Réassurance

CatNat : Régime d'indemnisation des Catastrophes Naturelles

CGDD : Commissariat Général au Développement Durable

DGALN : Direction Générale de l'Aménagement du Logement et de la Nature

DTU : Document technique unifié

FFA : Fédération Française de l'Assurance

FFB : Fédération Française du Bâtiment

MRN : Mission Risques Naturels

ONRN : Observatoire National des Risques Naturels
SYCODES : Système de collecte d'informations sur les pathologies des constructions neuves

RGA : Retrait gonflement des argiles, phénomène à l'origine de la sécheresse

SILECC : Sinistres Indemnisés Liés aux Évènements Catastrophes naturelles et Climatiques

Table des illustrations

Figure 1 : Cartographie de l'aléa sécheresse (Source BRGM, traitement MRN 2018) 5

Figure 2 : Densité de maisons en aléa fort ou moyen rapporté au nombre de constatations de reconnaissance en état de catastrophe naturelle favorable (Source : CGDD) 5

Figure 3 : Cartographie du nombre de reconnaissances CatNat sécheresse par commune de 1988 à 2015 (Source : BRGM, traitement MRN 2018) 6

Figure 4 : Nombre d'arrêtés en fonction du délai de reconnaissance (Source : BD_CATNAT MRN de 1988 à 2018 portant sur les arrêtés CatNat sécheresse favorables et défavorables) 9

Figure 5 : Classement des évènements les plus coûteux depuis 1988 (Source FFA, traitement MRN 2018) 7

Figure 6 : Impact du changement climatique sur l'assurance (Source : FFA) 7

Figure 7 : Cartographie des côuts cumulés des sinistre « sécheresse » par commune de 1995 à 2014 (MRN 2018) 10

Figure 8 : Cartographie des coûts moyens des sinistres « sécheresse » par commune de 1995 à 2014 (MRN 2018) 11

Figure 9 : Fréquence moyenne des sinistres « sécheresse » pas commune de 1995 à 2014 (MRN 2018) 12

Figure 10 : Évolution des pourcentages de reconnaissances et de non reconnaissances CatNat de 1988 à 2015 (MRN 2018) 13

Figure 11 : Demandes de reconnaissance CatNat sécheresse (Sources : JO, CCR, traitement MRN 2018) 13

Figure 12 : Taux de non reconnaissance CatNat sécheresse (Sources : JO, CCR, traitement MRN 2018) 14

Figure 13 : Analyse de l'exposition des communes non reconnues CatNat (Sources : JO, BRGM, traitement MRN 2018) 14

Figure 14 : Part des maisons exposées à l'aléa sécheresse sur les communes non reconnues CatNat (Sources : ONRN, CCR, traitement MRN 2018) 15

Figure 15 : Coût probable de la sinistralité sécheresse (Source : FFA) 15

Figure 16 : Répartition des méthodes d'analyse des données (MRN 2018) 16

Figure 17 : Composantes SYCODES adaptées à la sécheresse (MRN 2018) 17

Figure 18 : Profil de dommages en composantes du bâti – classement des composantes par ordre décroissant de contribution à la charge totale de l'échantillon (MRN 2018) 18

Figure 19 : Fréquence d'apparition de la composante dans l'ensemble des dossiers de l'échantillon. Pourcentage des dossiers impactés en fonction des composantes (MRN 2018) 18

Figure 20 : Répartition de la charge totale de l'échantillon en composantes secondaires et coûts moyens, pour la composante Fondations - Ouvrage enterré - Sous-œuvre (MRN 2018) 18

Figure 21 : Répartition de la charge totale de l'échantillon en composantes secondaires et coûts moyens pour la composante Façade - Véranda - Revêtement Extérieur (MRN 2018) 19

Figure 22 : Répartition de la charge totale de l'échantillon en composantes secondaires et coûts moyens pour la composante Embellissement - Finitions (MRN 2018) 19

Figure 23 : Types de fondations de l'échantillon PDF (MRN 2018) 21

Figure 24 : Date de construction de l'échantillon PDF (MRN 2018) 21

Figure 25 : Cartographie de l'état d'avancement des PPR sécheresse (Sources : ONRN, DGPR, traitement MRN 2018) 22

Figure 26 : Absences de PPR en fonction des coûts cumulés (MRN 2018) 23

Figure 27 : Absences de PPR en fonction de la part des maisons exposées à l'aléa fort ou moyen (MRN 2018) 24

Figure 28 : Coût probable de la sinistralité sécheresse couverte par les PPRs (MRN 2018) 24

Figure 25 : Part des indemnisation versés pour le règlement des sinistres climatiques (MRN 2018) 25

Annexes

Annexe 1 : Matériels et méthodes

Les résultats présentés dans cette analyse sont issus du traitement d'une base de données conçue et réalisée par la MRN.

Cette base, qui concerne l'ensemble des communes de France Métropolitaine au 1er janvier 2016 (35 756, ING Geofla® Communes 2016 v2.2), est composée de divers champs, eux-mêmes renseignés par des informations de sources diverses :

Code INSEE, libellé de la commune, code département
Source : INSEE / IGN Geofla® Communes 2016 v2.2

Nombre de reconnaissances et non reconnaissances CatNat sécheresse par commune (1988-2015)
Source : Journal Officiel, CCR (E-liste)

Sinistralité « sécheresse » par commune sur la période 1995-2014 (Coût cumulé, Coût moyen et Fréquence moyenne des sinistres)
Source : ONRN / CCR

Sinistralité « sécheresse » géolocalisée à l'adresse période 1990-2017 (Nombre et Coût moyen des sinistres)
Source : MRN / BD SILECC®

Prévention « sécheresse » (État d'avancement des PPR sécheresse)
Source : BD Gaspar (DGPR)

Exposition « sécheresse » par commune (Nombre de maisons individuelles, Part des maisons individuelles et Part de la superficie communale en zone d'aléa faible et moyen-fort)
Source : ONRN / BRGM

Méthode d'attribution des différentes modalités pour les communes nouvellement créées

La base Gaspar et les indicateurs ONRN mobilisés dans cette étude ont été établis sur la liste des communes de France métropolitaine antérieure à 2016. Pour rappel, au cours de l'année 2015, 24 communes nouvelles regroupant 113 anciennes communes ont été créées. Différentes règles d'attribution ont donc été définies afin de prendre en compte les regroupements effectués avant 2016. Trois groupes d'indicateurs sont concernés :

- Sinistralité « sécheresse » : pour chacun des trois indicateurs de sinistralité, la valeur maximale, observée au sein des communes regroupées, est attribuée à la nouvelle commune.

- Prévention « sécheresse » : l'état du PPR sécheresse le plus avancé, observé au sein des communes regroupées, est attribué à la nouvelle commune.

- Exposition « sécheresse » : le nombre de maisons individuelles, la part des maisons individuelles et la part de la superficie communale en zone d'aléa faible et moyen-fort ont été recalculés afin de considérer le territoire de chaque nouvelle commune.

Annexe 2 : Méthodologie[1] utilisée pour l'établissement de la cartographie de l'aléa retrait-gonflement des argiles par le BRGM

Dans le cadre du programme de cartographie départementale de l'aléa retrait-gonflement des argiles conduit par le BRGM de 1997 à 2010, les cartes géologiques établies et publiées par le BRGM à l'échelle 1/50 000 ont été analysées afin d'identifier les formations argileuses (au sens large), affleurantes ou sub-affleurantes, et d'en établir une cartographique numérique, homogène à l'échelle départementale.

Les formations argileuses ainsi identifiées ont ensuite fait l'objet d'une hiérarchisation en fonction de leur susceptibilité vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement. Celle-ci est évaluée sur la base de trois critères :

- Leur nature lithologique (caractérisée par l'importance et la disposition des termes argileux au sein de la formation) ;

- La composition minéralogique de leur phase argileuse (la proportion de minéraux gonflants de type smectites ou interstratifiés étant estimée à partir de critères paléogéographiques et d'essais de diffractométrie aux rayons X) ;

- Leur comportement géotechnique (évalué par des essais de laboratoire parmi lesquels la valeur de bleu, l'indice de plasticité ou le retrait linéaire).

La combinaison de ces différentes observations a permis d'établir une carte de susceptibilité au retrait-gonflement. Suite à cette première phase d'analyse, les équipes du BRGM ont intégrer les sinistres enregistrés sur le territoire du département. Deux étapes composent cette deuxième phase :

- Le recensement et la localisation du plus grand nombre possible de sinistres survenus dans le département, afin d'obtenir une représentation statistique réaliste des probabilités d'occurrence du phénomène.

- Le calcul, pour chacune des formations argileuses identifiées, d'une densité de sinistres, ramenée à 100 km² de surface d'affleurement réellement urbanisée. Lors de cette étape, les taux d'urbanisation ont été pris en compte.

Le niveau d'aléa vis à vis du phénomène de retrait-gonflement a été défini en croisant, pour chaque formation argileuse, la note de susceptibilité et la densité de sinistres, ramenée à 100 km² de formation argileuse urbanisée, en donnant toutefois un poids deux fois plus important à la susceptibilité.

[1] Cartographie de l'aléa retrait-gonflement des sols argileux dans le département de l'Aube, Rapport Final, BRGM/RP-56710-FR, novembre 2008, http://georisques.gouv.fr/data-argiles/AleaRG10.pdf

Annexe 3 : Évolution des critères de reconnaissance CatNat utilisés par la commission interministérielle

En l'absence de fondement scientifique incontestable, les critères de reconnaissance de l'état de sécheresse ont été définis de façon empirique et ont évolué en fonction des moyens disponibles pour caractériser l'intensité anormale de l'agent naturel.

Comme le rappelle le rapport du Sénat , jusqu'en 1999, la sécheresse était appréhendée selon une approche strictement météorologique, c'est-à-dire sur la base des déficits pluviométriques observés. A partir de 2000, un critère reposant sur le calcul du bilan hydrique des sols superficiels a été introduit. 200 stations de référence, offrant plus de 20 ans d'observations, ont été utilisées pour réaliser ce calcul. Chaque station définie une zone pluviométrique homogène. Il s'agit du zonage « Aurore ». Un ensemble de règles définies par la commission, s'appuyant sur ce zonage, permet de rattacher chaque commune de France métropolitaine à une de ces stations de référence.

Les critères utilisés, dits « critères 2000 », pour statuer sur les reconnaissances de l'état de catastrophe naturelle étaient :

- La présence d'argile sur le territoire de la commune ;
- Une période de quatre trimestres consécutifs durant laquelle la réserve en eau des sols est inférieure à la normale ;
- Une décade pendant la période de recharge des nappes (de janvier à mars) inférieure à 50% à la normale.

Si l'utilisation de ces critères semble avoir donné satisfaction jusqu'en 2002, il n'en a pas été de même pour la sécheresse de 2003. Cet épisode de sécheresse a en effet été atypique : il n'a pas été constaté de fort déficit hydrique lors de l'hiver 2002-2003, mais une sécheresse estivale extrêmement marquée est survenue.

En 2004, de nouveaux critères ont donc été élaborés pour s'adapter à la sécheresse estivale :

- La présence d'argile dans le sol doit être avérée ;
- Le rapport de la moyenne de la réserve hydrique du 3ème trimestre sur la moyenne hydrique normale doit être inférieur à 20% ;
- Le nombre de décades pendant lesquelles le réservoir hydrique était égal à zéro doit se situer au 1er ou 2ème rang sur la période 1989-2003.

Un premier assouplissement est intervenu en janvier 2005 :

- Le rapport de la moyenne de la réserve hydrique du 3ème trimestre sur la moyenne hydrique normale doit être inférieur à 21% (et non à 20%) ;
- Le nombre de décades pendant lesquelles le réservoir hydrique était égal à zéro doit être compris entre le 1er et le 3ème rang sur la période 1989-2003.

Un nouvel assouplissement a été opéré en juin 2005 : la durée de retour de la moyenne des réserves en eau du sol du troisième trimestre doit être supérieure à 25 ans.

Depuis 2009 la commission interministérielle a mis en place un nouvel outil de mesure pour le calcul des critères de reconnaissance CatNat sécheresse (*cf. Notice explicative :* http://cdn1_3.reseaudescommunes.fr:8880/cities/745/documents/v401jsbxhoh4w2.pdf). Le calcul utilise à présent l'indice d'humidité du sol (SWI – Soil Wetness Index) mesuré sur le maillage SAFRAN de 8 km x 8 km. Compte tenu de la précision de ce nouvel outil, une commune peut donc être couverte par plusieurs mailles auxquelles sont associés trois critères météorologiques :

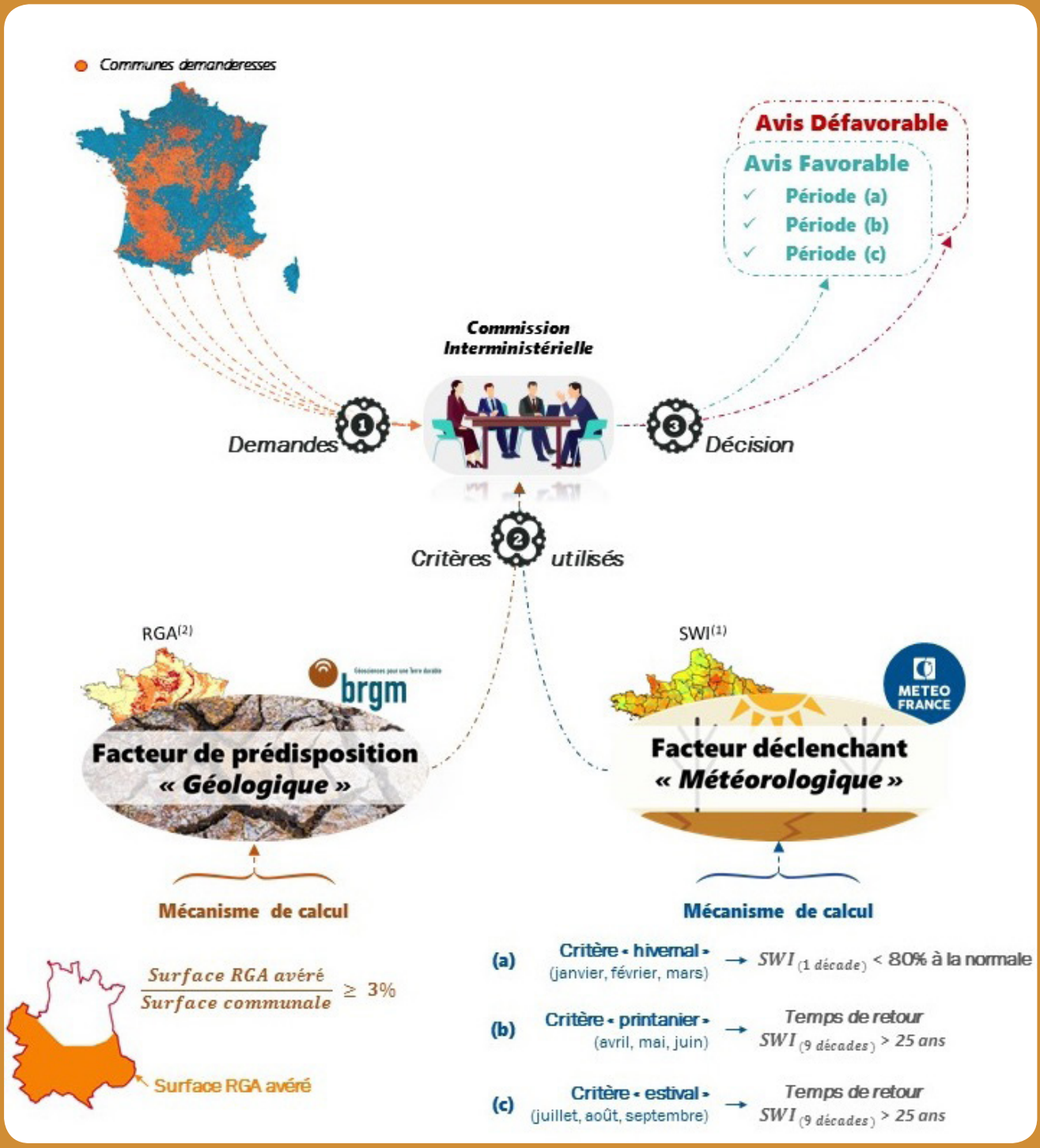
- **Critère « Hivernal »** : calculé sur une période de 4 trimestres consécutifs avec un indice d'humidité des sols superficiels inférieur à la normale (période 1971-2000), dont une décade, appelée **choc hivernal** du trimestre de fin de recharge (janvier, février et mars) inférieur à 80% à la normale, constitue une période de sécheresse climatique ;
- **Critère « Printanier » :** la durée de retour de la moyenne des SWI des 9 décades d'avril à juin doit être supérieure à 25 ans ;
- **Critère « Estival » :**
  - 1er critère : le rapport de la moyenne de l'indice d'humidité des sols superficiels du 3ème trimestre à la moyenne de l'indice d'humidité des sols superficiels normal doit être inférieur à 70%, et le nombre de décades pendant lesquelles l'indice est inférieur à 0,27 doit se situer au 1er, 2ème ou 3ème rang sur la période 1989-2011 ;
  - 2ème critère : la durée de retour de la moyenne des SWI des 9 décades de juillet à septembre doit être supérieure à 25 ans.

Dès lors que les critères météorologiques sont remplis, la présence de sols sensibles au retrait-gonflement des argiles doit être prise en compte et doit être avérée sur au moins 3 % de la surface communale pour que l'avis favorable soit définitivement rendu.

Les données utilisées pour ce dernier calcul proviennent des cartes produites par le BRGM dans le cadre du programme national de cartographie des sols sensibles au retrait-gonflement des argiles (cf. Annexe 8.3). Dès l'instant où l'aléa est avéré sur moins de 3% du territoire communal, une étude de sol est demandée à la commune.

CRITÈRES D'ÉLIGIBILITÉ « CATASTRIOPHES NATURELLE »
PÉRIL « SÉCHERESSE GÉOTECHNIQUE »

SCHÉMA EXPLICATIF DES AVIS RENDUS PAR LA COMMISSION INTERMINISTÉRIELLE



(1) SWI : Soil Wetness Index, ou, Indice d'humidité des sols superficiels (Météo-France)
(2) RGA : Aléa Retrait-Gonflement des Argiles (BRGM)

Annexe 4 : Méthode de traitement pour l'analyse de la sinistralité en composantes principales du bâti

Pour classer les commentaires nous avons procédé à une analyse des commentaires des rapports d'expertises. Un module de text-mining a été développé pour éviter une réassociation manuelle des données. Il s'agit d'un algorithme de langage R permettant la lecture et la catégorisation automatique de l'information.

Cinq phases d'élaboration peuvent être distinguées :

- Une phase de codage manuel, ou l'on doit créer manuellement l'échantillon d'apprentissage.
- Une phase de nettoyage des mots, pour supprimer les erreurs d'orthographe, des féminins, des pluriels. Certains mots qui ne sont pas déterminants pour la catégorisation en composante principale sont supprimés, pour éviter les effets de « bruit ».
- Une phase d'apprentissage sur une petite partie de l'échantillon, permettant de tester plusieurs techniques de classification disponibles par ailleurs sous R.
- Une phase de validation, permettant de comparer les résultats de l'algorithme de la phase précédente avec une catégorisation manuelle.
- Une phase d'application de l'algorithme sur l'ensemble de l'échantillon

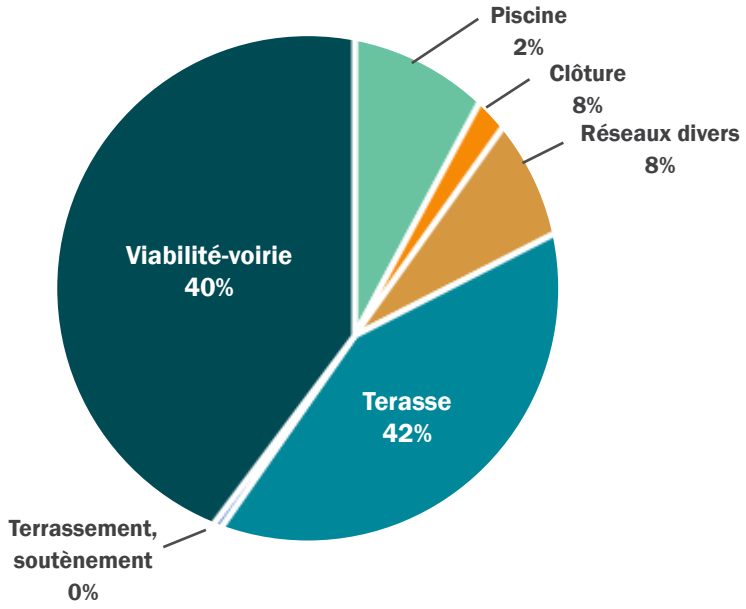
Annexe 5 : Description détaillée des composantes principales retenues pour l'étude

La nomenclature SYCODES d'origine a été légèrement adaptée pour permettre l'étude de l'endommagement du bâti face à des événements naturels. Elle se décline en neuf composantes comme évoqué dans le document, ces composantes peuvent être décomposé en composantes secondaires comme le montre le tableau suivant.

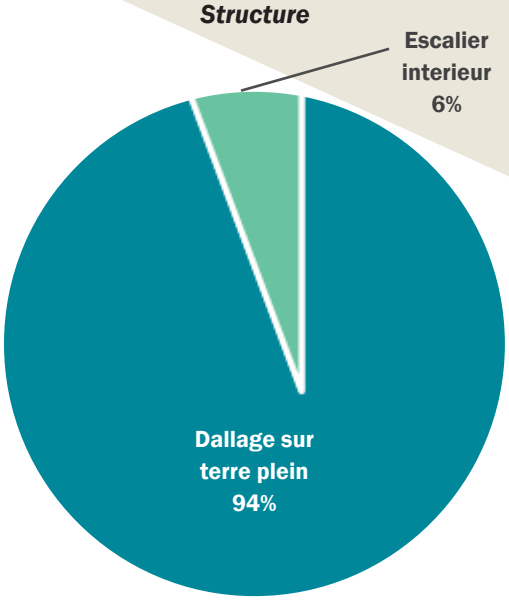
COMPOSANTES PRINCIPALES	COMPOSANTES SECONDAIRES
Charpente - Couverture	Charpente
	Couverture
	Etanchéité
Equipement de Génie Climatique	Chauffage
	Ventilation
	Cheminée
Façade - Véranda - Revêtement Extérieur	Revêtement Extérieur de façade
	Véranda
	Façade
Fondation - Ouvrage entérée - Sous-œuvre	Micropieux
	Injection résine
	Micropieux et Longrine
	Longrine
	Puit
	Géomembrane
	Micropieux et injection
Menuiserie	Menuiseries extérieures
	Menuiseries intérieures
	Vitrerie
	Autres Menuiseries
	Stores et fermetures
Réseaux intérieurs - Autres Equipements	Plomberie et sanitaire
	Autres équipements
	Electricité
	Gaz
Embellissement - Finition	Plâtrerie
	Isolation
	Peinture
	Papier-peint
	Carrelage
	Autres revêtements
	Parquet
Structure	Ossature poutres poteaux
	Mur de refend
	Plancher sur vide sanitaire
	Plancher courant
	Escalier intérieur
	Dallage sur terre-plein
Viabilité - Réseau Extérieur - Jardin - Piscine	Terrassement, soutènement
	Jardin
	Viabilité - voirie
	Piscine
	Terrasse
	Réseaux divers
	Clôture
Étude de sol	

Annexe 6 : Décomposition en composantes secondaires

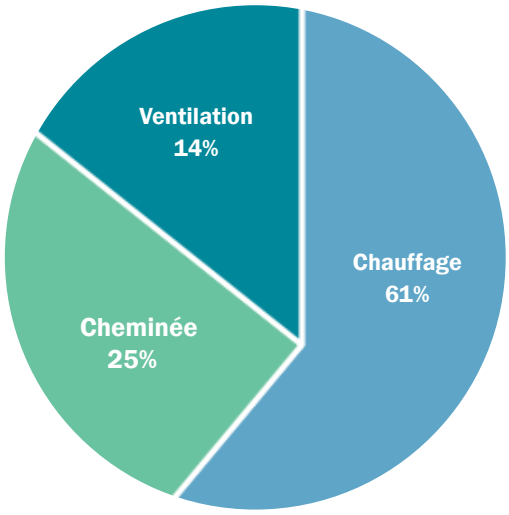
Viabilité - Réseau - Jardin - Piscine



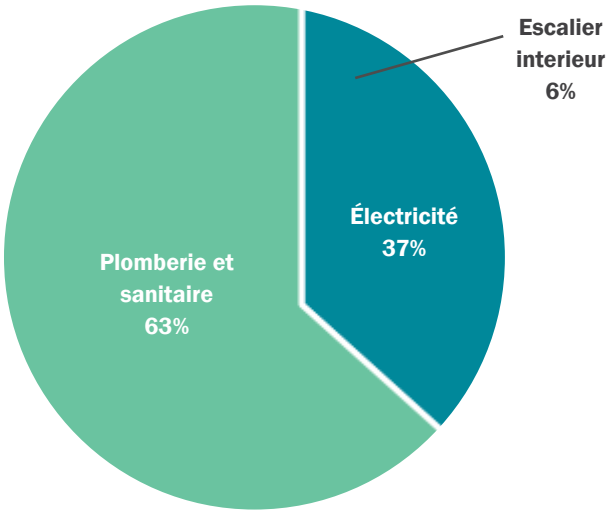
Structure



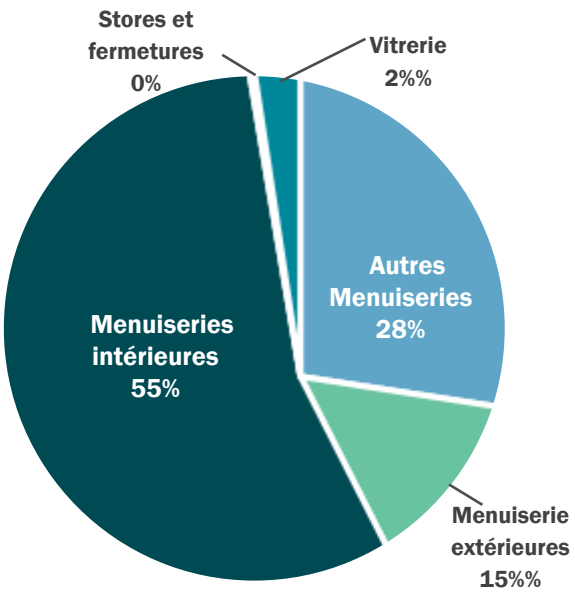
Équipement de génie climatique



Réseaux intérieurs - Autres équipements



Menuiseries



Annexe 7 : Sinistralité « assurance construction » liée aux fondations supperficielles

La sinistralité sécheresse/retrait gonflement des argiles (RGA) est majoritairement prise en charge par la garantie des catastrophes-naturelles initiée par la loi du 13 juillet 1982.
La mise en jeu de cette garantie est intervenue pour la première fois consécutivement à l'épisode sécheresse de l'hiver 1989/1990.
Depuis, il n'est pas une année où la garantie n'est pas mise en jeu.

Dans ce contexte, il a semblé intéressant d'examiner la sinistralité assurance « Construction des ouvrages de fondation superficielle », recueillie grâce au dispositif Sycodés de l'Agence Qualité Construction, en la croisant avec l'exposition à l'aléa « argile ».
L'échantillon examiné comporte 9 835 sinistres représentant 438 M€ (en valeur 2017 réévaluée avec l'indice FFB) sur la période 1981-2017 :

- 99% des sinistres sont survenus sur la période 1989-2017 (régime Cat-Nat) ;
- Plus de 99% de ces sinistres « assurance construction » sont situés sur des communes exposées à l'aléa RGA ;
- Le coût moyen[1] d'un sinistre est de 44 570 €, le plaçant en tête des coûts moyens de sinistralité construction.

Répartition de la sinistralité en fonction de l'exposition à l'aléa « argile »

Part de surafce communale exposée à l'aléa argile	Nb des sinistres	Coût moyen
0‰	28	40 577 €
Entre 0 et 20‰	173	32 745 €
Entre 20 et 40‰	557	43 432 €
Entre 40 et 60‰	1 211	44 558 €
Entre 60 et 80‰	1 452	48 173 €
Entre 80 et 100%	5 931	42 276 €
100%	483	55 445 €
TOTAL	9 835	44 571 €

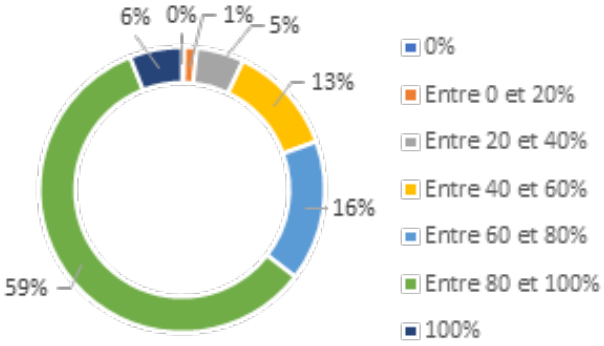
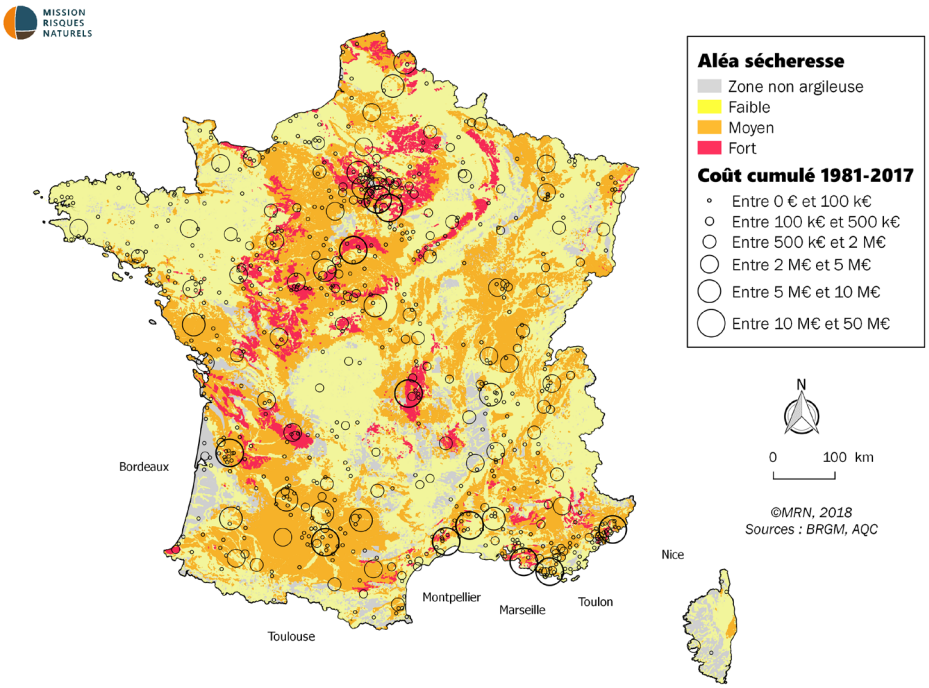


Figure 1 : Répartition de la charge des sinistres « construction » selon la part de surface communale exposée à l'aléa « argile »

Le tableau de la figure 1 montre une corrélation entre la proportion de surface communale exposée à l'aléa « argile » et :
- La fréquence des sinistres ;
- Le coût moyen de la réparation de ces sinistres.

[1]*Cette valeur est vraisemblablement très sous-estimée, le dispositif Sycodés :*
- *prenant en compte des sinistres essentiellement Dommages-Ouvrages pour lesquels le taux de souscription en maison individuelle est faible, et prenant faiblement en compte les sinistres de responsabilité civile décennale qui pourraient prendre le relai en l'absence de D-O,*
- *ne prenant pas en compte les sinistres D-O de montant > 150.000 €, valeur pouvant être atteinte pour une part significative de dossiers présentant des désordres de fondations.*



Part communale des maisons exposées à l'aléa « argile »	Nb des sinistres	Coût moyen
0‰	35	38 512 €
Entre 0 et 20‰	415	36 525 €
Entre 20 et 40‰	489	47 024 €
Entre 40 et 60‰	139	45 641 €
Entre 60 et 80‰	1 000	39 910 €
Entre 80 et 100%	4 522	46 621 €
100%	3 235	43 826 €
TOTAL	9 835	44 571 €

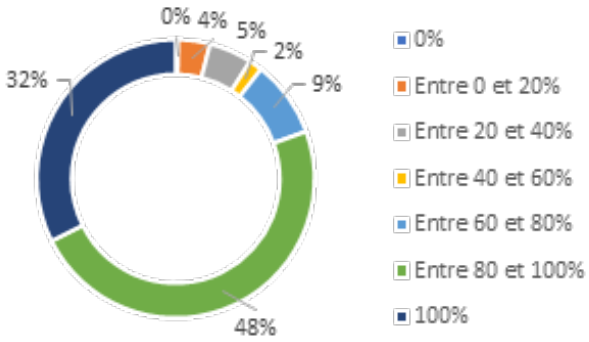


Figure 2 : Répartition de la charge des sinistres « construction » selon la part des maisons exposées à l'aléa « argile » par commune

Le tableau de la figure 2 montre une corrélation entre la proportion de maisons exposées à l'aléa « argile » par commune et :

- la fréquence des sinistres
- le coût moyen de la réparation de ces sinistres

Top 5 des régions les plus sinistrées

Ce classement régional est conforme à celui constaté en matière de sinistralité résultant des arrêtés catastrophes-naturelles, qu'ils soient favorables ou défavorables.
Le coût moyen des réparations le plus bas (Nouvelle Aquitaine) est 60 % moins élevé que celui de la région la plus chère (Île-de-France).
Ce constat est conforme à certaines observations faites en matière de réparation des catastrophes-naturelles, il mériterait une analyse particulière pour en expliquer l'origine.

Top 20 des communes les plus sinistrées, parmi les 9835 communes sinistrées (cf. tableau p.35)

- En tête du « Top 20 », la ville de Toulon (Var) a le plus grand nombre (579) et le plus fort coût total de sinistres (> 32 M€) de fondations superficielles. On constate que… :
  - 76 % de la surface communale,
  - 14 331 maisons,

  …sont exposés à l'aléa. Cette commune n'est pas en tête des communes comptant le plus grand nombre de sinistres catastrophes-naturelles pour une question de publication d'arrêtés de reconnaissance catastrophes-naturelles « sécheresse ». Le seul arrêté de reconnaissance RGA favorable est de 1998, les 2 autres demandes de reconnaissance catastrophes-naturelles ont été défavorables, ce qui peut expliquer le décalage entre sinistralité catastrophes-naturelles et sinistralité construction.

- Ces 20 communes représentent 58 % de la charge indemnisée. Notons que les 70 communes les plus sinistrées représentent 90 % de la charge indemnisée.

- 11 communes totalisent plus de 10 M€ de coûts cumulés d'indemnités.

- Seules 25 % des communes ont un PPRs approuvé.

- 4 communes du « Top 20 Construction » sont dans le « Top 20 Catastrophes-Naturelles »
  - Toulouse,
  - Marseille,
  - Albi,
  - Montauban.

  Ces 4 communes ont chacune fait l'objet de 15 à 23 arrêtés catastrophes-naturelles, majoritairement favorables. Elles font également l'objet d'un PPRs.

- En moyenne, chacune des communes du Top 20 a eu 6 reconnaissances catastrophes-naturelles « sécheresse » sur la période 1988-2016.

- Le Top 20 Construction représente 287 000 maisons exposées et 3,2 M habitants.

- En moyenne, 82 % de la surface communale des villes du Top 20 Construction est exposée à l'aléa RGA.

Région	Part de la charge totale	Part du nb total des sinistres	Coût moyen «construction»
Provence Alpes Côte d'Azur	21%	18%	51 372 €
Occitanie	20%	18%	49 411 €
Nouvelle Aquitaine	11%	13%	36 262 €
Île-de-France	11%	8%	58 245 €
Centre Val de Loire	9%	9%	42 340 €

Commune	Département	Région	Nombre de sinistres «construction»
TOULON	VAR	PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR	579
TOULOUSE	HAUTE-GARONNE	LANGUEDOC-ROUSSILLON-MIDI-PYRENEES	550
MARSEILLE	BOUCHES-DU-RHONE	PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR	491
NICE	ALPES-MARITIMES	PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR	405
MONTPELLIER	HERAULT	LANGUEDOC-ROUSSILLON-MIDI-PYRENEES	346
BORDEAUX	GIRONDE	AQUITAINE-LIMOUSIN-POITOU-CHARENTES	374
ORLEANS	LOIRET	CENTRE-VAL DE LOIRE	284
CLERMONT-FERRAND	PUY-DE-DOME	AUVERGNE-RHONE-ALPES	179
EVRY	ESSONNE	ILE-DE-FRANCE	194
NIMES	GARD	LANGUEDOC-ROUSSILLON-MIDI-PYRENEES	214
LIVRY-SUR-SEINE	SEINE-ET-MARNE	ILE-DE-FRANCE	175
BLOIS	LOIR-ET-CHER	CENTRE-VAL DE LOIRE	180
MOUILLERON-LE-CAPTIF	VENDEE	PAYS DE LA LOIRE	251
ALBI	TARN	LANGUEDOC-ROUSSILLON-MIDI-PYRENEES	127
AVIGNON	VAUCLUSE	PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR	116
MONTAUBAN	TARN-ET-GARONNE	LANGUEDOC-ROUSSILLON-MIDI-PYRENEES	110
MONT-DE-MARSAN	LANDES	AQUITAINE-LIMOUSIN-POITOU-CHARENTES	162
BOISEMONT	VAL-D'OISE	ILE-DE-FRANCE	97
VERSAILLES	YVELINES	ILE-DE-FRANCE	99
AGEN	LOT-ET-GARONNE	AQUITAINE-LIMOUSIN-POITOU-CHARENTES	126

Rapport d'étude de la Mission Risques Naturels - Directeur de publication : Roland NUSSBAUM
Rédigé et édité par la MRN, publié le 17 décembre 2018
Contact : mrn@mrn.asso.fr

Créée en 2000 entre la FFSA et le GEMA, la MRN a pour objet de contribuer à une meilleure connaissance des risques naturels et de permettre à la profession de l'assurance d'apporter une contribution technique aux politiques de prévention. Elle fait partie des groupements techniques de la profession membres du GIE Gestion Professionnelle des Services de l'Assurance (GPSA). En 2016, la FFSA et le GEMA ont fusionné pour constituer la Fédération Française de l'Assurance (FFA).

Document professionnel non confidentiel à destination des sociétés adhérentes FFA, téléchargeable sur le site de la MRN, www.mrn.asso.fr pour en faciliter la reproduction, ainsi que l'accès aux liens proposés. MRN - 1 rue Jules Lefebvre 75431 PARIS Cedex 09