



Météo-France dans le dispositif CATNAT sécheresse

Le rôle de Météo-France dans le dispositif de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle pour la sécheresse- réhydratation des sols

Météo-France fournit un appui scientifique et technique dans le cadre de la procédure de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle, dite « CATNAT », sous la forme de rapports qui sont utilisés par la commission interministérielle CATNAT pour émettre un avis sur les demandes de reconnaissance formulées par les communes. Ces rapports visent à aider la commission à se prononcer sur le caractère exceptionnel de l'aléa. Météo-France ne siège pas au sein de cette commission.

D'autres experts jouent ce rôle de soutien technique pour certains aléas comme le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) notamment pour

les sécheresses, le Service Hydrographique et Océanographique de la Marine (SHOM) pour les submersions marines ou encore les Services de Prévisions de Crues pour les inondations. La commission interministérielle examine les éléments à sa disposition dont les rapports de Météo-France pour émettre un avis sur le dossier.

À la différence d'autres phénomènes météorologiques, pour lesquels les rapports sont fournis « sur événement », l'aléa sécheresse donne lieu à des rapports produits annuellement. Ces rapports présentent, pour l'ensemble du territoire le calcul de critères météorologiques définis par la commission interministérielle CATNAT.

La commission croise ces critères avec d'autres éléments, en particulier les zones avec présence d'argile identifiées par le BRGM pour déterminer les communes en état de catastrophe naturelle sécheresse. La commission informe les communes de la décision et leur fournit une *fiche de notification des motivations* qui indique les critères météorologiques calculés.

utilisé pour les CATNAT sécheresse-réhydratation des sols

Le critère météorologique vise à caractériser la teneur en eau du sol superficiel (les premiers mètres). Il s'appuie sur le recueil et le traitement par Météo-France de nombreuses données météorologiques et hydrologiques permettant de caractériser la teneur en eau des sols.

A partir de ces données, un indicateur d'humidité des sols superficiels est calculé pour environ 9 000 points répartis sur le territoire et analysé pour chacune des quatre saisons de l'année. Les valeurs de cet indicateur sont comparées à celles obtenues sur les cinquante dernières années pour évaluer le caractère exceptionnel de l'intensité de la sécheresse.

L'indicateur d'humidité des sols superficiels

La donnée de base : le SWI uniforme

On s'appuie sur une déclinaison de l'indice d'humidité des sols documenté dans la littérature scientifique appelé SWI de l'anglais Soil Wetness Index, le SWI uniforme. Il représente, sur une profondeur d'environ deux mètres, l'état de la réserve en eau du sol par rapport à la réserve utile (eau disponible pour l'alimentation des plantes). Il s'agit donc bien de l'état hydrique du sol superficiel pour des sols argileux (noté entre 0 et 1) et non du remplissage des nappes phréatiques. Si le SWI uniforme est égal à zéro, le sol est très sec et les végétaux ne peuvent plus en tirer d'eau, tandis que si le SWI uniforme est égal à un, le sol est saturé d'eau et a atteint sa réserve utile.

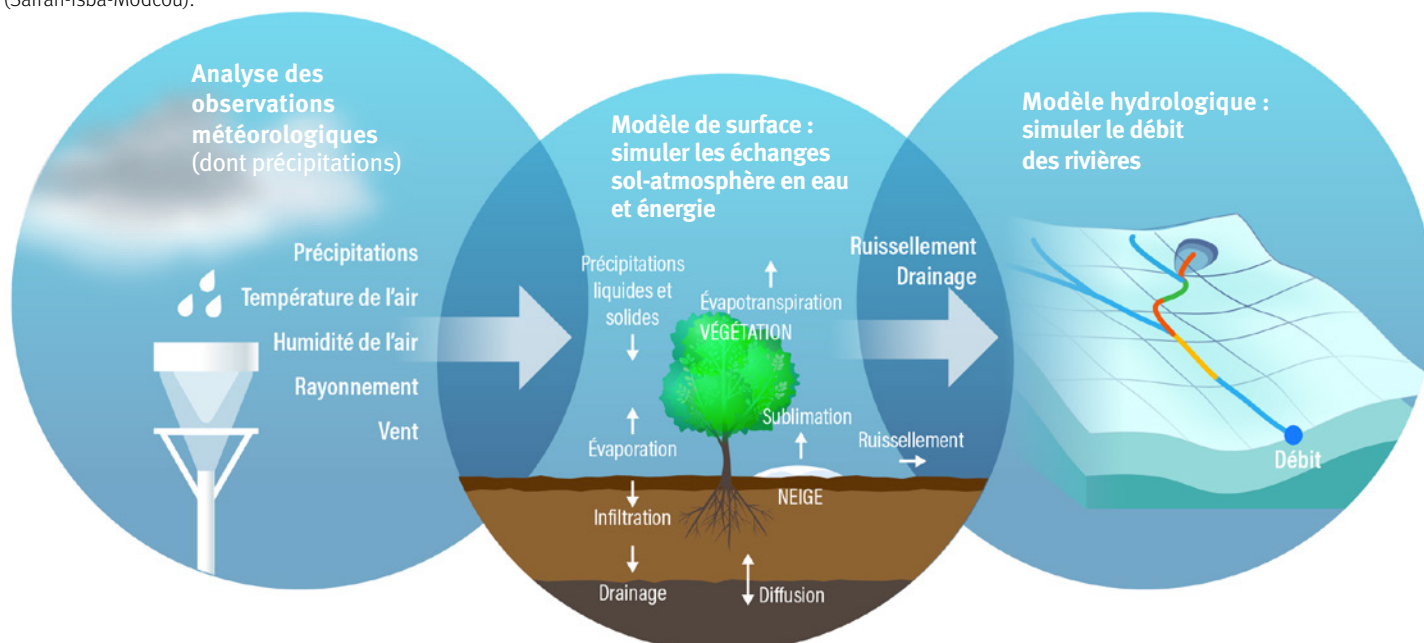
Comment détermine-t-on l'indice d'humidité des sols ?

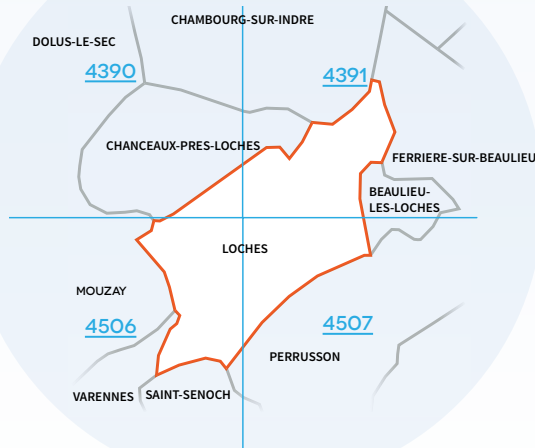
Il est techniquement possible de mesurer le contenu en eau des sols dans des différentes couches de sol et donc l'indice d'humidité des sols. Cependant le dispositif d'observation est complexe à mettre en œuvre et extrêmement coûteux. Seules quelques stations observent l'indice d'humidité des sols en temps réel sur le territoire métropolitain. De plus, ces observations locales sont difficiles à extrapoler à des territoires étendus car peu ou pas représentatives de grandes surfaces.

C'est pourquoi Météo-France estime le SWI uniforme via une méthode reposant sur la **modélisation numérique**. Représenter la météo et le climat suppose de prendre en compte de façon réaliste une large gamme de processus physiques, parmi lesquels les échanges en eau entre sol et atmosphère (évaporation, infiltration, interception de l'eau par la couverture végétale, ruissellement en surface, drainage vers le sol profond, etc).

Les modèles numériques utilisés par Météo-France pour les prévisions météorologiques et les simulations climatiques intègrent donc un module qui représente ces échanges complexes. Ce module peut-être mis en œuvre séparément lorsqu'on s'intéresse à des paramètres spécifiques de l'interface sol-atmosphère comme par exemple l'état des sols. C'est le modèle SIM (Safran-Isba-Modcou). Il utilise des données météorologiques (températures de l'air, niveaux de précipitations, niveaux de rayonnement, vents, etc.) recueillies par le réseau d'observation de Météo-France qui comprend plusieurs milliers de stations de mesure régulièrement réparties sur le territoire.

Principe du modèle numérique SIM (Safran-Isba-Modcou).





Exemple de maillage : la commune de Loches est couverte par les mailles n°4390, 4391, 4506 et 4507.

Dans le modèle SIM, le territoire de France métropolitaine est découpé en mailles géographiques de 8 kilomètres de côté. Il est ainsi couvert par 8 981 mailles. Chacune des mailles ainsi définie est numérotée et recouvre tout ou partie d'une commune. Ce maillage est fixe et n'évolue pas d'une année sur l'autre.

Des indicateurs mensuels sont calculés et analysés pour chaque saison à partir du SWI uniforme

Sur chacune des 8 981 mailles, l'indice SWI uniforme d'humidité des sols est calculé quotidiennement. Pour chaque mois et chaque maille, Météo-France établit un indicateur d'humidité des sols superficiels dit « mensuel » en calculant la moyenne des indices SWI uniformes journaliers au cours de ce mois et des deux mois précédents. Ainsi l'indicateur d'humidité des sols superficiels du mois de juillet est établi en s'appuyant sur la moyenne des indices quotidiens d'humidité des sols des mois de mai, juin et juillet. l'utilisation d'une période « glissante » de trois mois permet de tenir compte de la cinétique lente des phénomènes de sécheresse géotechnique qui se manifestent sur plusieurs mois.

La commission considère une année civile comme découpée en quatre saisons qui sont en fait des trimestres complets : l'hiver correspond aux trois mois janvier, février et mars, le printemps à avril, mai et juin, etc. Pour chacune de ces saisons, trois indicateurs d'humidité des sols superficiels mensuels sont donc définis :

Hiver (de janvier à mars) :

- indicateur de janvier : données de novembre de l'année précédente à janvier de l'année considérée
- indicateur de février : données de décembre de l'année précédente à février de l'année considérée
- indicateur de mars : données de janvier à mars de l'année considérée

Printemps (d'avril à juin) :

- indicateur d'avril : données de février à avril de l'année considérée
- indicateur de mai : données de mars à mai de l'année considérée
- indicateur de juin : données d'avril à juin de l'année considérée

Été (de juillet à septembre) :

- indicateur de juillet : données de mai à juillet de l'année considérée
- indicateur d'août : données de juin à août de l'année considérée
- indicateur de septembre : données juillet à septembre de l'année considérée

Automne (d'octobre à décembre) :

- indicateur d'octobre : données d'août à octobre de l'année considérée
- indicateur de novembre : données de septembre à novembre de l'année considérée
- indicateur de décembre : données d'octobre à décembre de l'année considérée

La méthode décrite conduit donc au calcul de douze valeurs mensuelles de l'indicateur d'humidité des sols superficiels (un pour chaque mois de l'année).

Évaluation du caractère anormal : la durée de retour

Le caractère anormal de l'intensité de la sécheresse est évalué à partir de la durée de retour. La durée de retour est le temps statistique entre deux occurrences d'un événement naturel d'une intensité donnée. L'autorité administrative considère qu'un épisode de sécheresse est anormal dès lors que son intensité, évaluée par l'indicateur d'humidité des sols superficiel correspond à une durée de retour supérieure ou égale à 25 ans.

La durée de retour de l'indicateur d'humidité des sols superficiels

Pour déterminer la durée de retour d'un épisode de sécheresse, Météo-France compare l'indicateur d'humidité des sols superficiels établi pour un mois donné avec les indicateurs établis pour ce même mois au cours des cinquante dernières années. Cette période « glissante » de cinquante ans et qui intègre les années les plus récentes permet de tenir compte de l'évolution du climat.

Ainsi, l'indicateur d'humidité des sols superficiels établi pour le mois de juillet 2018 est comparé à celui établi pour chaque mois de juillet depuis 1969. On considère que la durée de retour est supérieure à 25 ans si la valeur de l'indicateur se situe au 1^{er} ou au 2^e rang des valeurs les plus basses de l'indicateur de juillet sur les 50 dernières années. Météo-France établit un rang et une durée de retour

associée pour chacun des douze indicateurs d'humidité des sols superficiels calculés pour l'année civile étudiée.

Quelles communes remplissent le critère météorologique ?

Le critère concerne une saison entière

Pour chaque saison (hiver, printemps, été, automne), l'autorité administrative retient l'indicateur mensuel d'humidité des sols superficiels présentant la durée de retour la plus élevée.

Exemple : pour l'hiver, si l'indicateur de mars présente une durée de retour supérieure à 25 ans mais pas les indicateurs de janvier et février, c'est l'indicateur de mars qui est retenu pour qualifier l'intensité de la sécheresse de l'hiver.

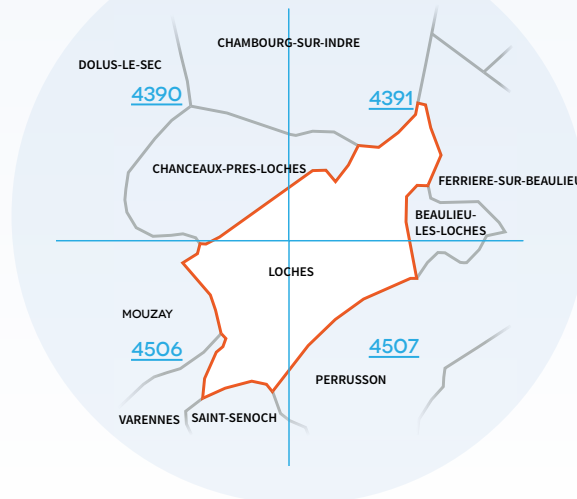
Les communes sont reconnues même si une partie seulement de leur territoire est touchée par un épisode anormal

L'indicateur d'humidité des sols superficiels est établi par maille géographique de 8 km de côté. Chaque commune de France est couverte par une ou plusieurs mailles géographiques en fonction de sa superficie. Il suffit que le critère soit rempli pour une maille couvrant une partie de la commune pour qu'il soit considéré comme rempli pour toute la commune pour la période concernée.

Ceci explique pourquoi dans certain cas une commune est reconnue en état de catastrophe naturelle alors qu'une commune limitrophe ne l'est pas : elle peut être associée à des mailles géographiques différentes et qui ne remplissent pas le critère.

Les communes sont destinataires des données techniques utilisées par l'autorité administrative pour traiter sa demande de reconnaissance

- une fiche de notification des motivations synthétisant les données techniques, notamment les indicateurs d'humidité des sols superficiels et les



durées de retour, ayant conduit l'autorité à reconnaître ou pas une commune en état de catastrophe naturelle ;

- un extrait cartographique permettant à la commune d'identifier le rattachement de son territoire aux mailles géographiques pour lesquelles les données météorologiques sont établies.

Le critère météorologique sur la fiche de notification des motivations

Sur la fiche de notification des motivations, on retrouve les critères météorologiques, en particulier :

- la notion de mailles avec le N° des mailles couvrant la commune, ①
- l'analyse par saison, ②
- la valeur de l'indicateur de sécheresse géotechnique par maille et saison (pire indicateur mensuel des 3 de la saison), ③
- la durée de retour associée en année, ④
- le critère vérifié ou pas. Si un seul des critères (sur 1 maille et la saison demandée) est vérifié la commune peut être reconnue à/c que le critère géologique soit vérifié, ⑤.

Exemple de reconnaissance du critère : si la maille 4390 remplit le critère mais pas les mailles 4391 ni 4507, toute la commune de Loches est reconnue en état de catastrophe naturelle, mais pas celle de Beaulieu-les-Loches.

Légende du tableau - Indicateur d'humidité des sols superficiels : il s'agit de l'indicateur mensuel présentant la durée de retour la plus élevée parmi les trois établis pour la saison. *Durée de retour* : Il s'agit de la durée de retour associée à l'indicateur d'humidité des sols superficiels.

Année de l'épisode de sécheresse	Fiche de notification des motivations des décisions portant reconnaissance ou non reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle suite aux mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols <i>Commune : Nom de la commune</i>
----------------------------------	--

Mise en oeuvre du critère météorologique (source : rapport Météo France du XX/XX/XX)

① N° de la ou des mailles géographiques de rattachement de la commune	② Analyse de la sécheresse hivernale			Analyse de la sécheresse printanière			Analyse de la sécheresse estivale			Analyse de la sécheresse automnale		
	③ Indicateur d'humidité des sols superficiels hivernal	④ Durée de retour hivernale associée	⑤ Critère hivernal vérifié (Oui/Non)	Indicateur d'humidité des sols superficiels printanier	Durée de retour printanière associée	Critère printanier vérifié (Oui/Non)	Indicateur d'humidité des sols superficiels estival	Durée de retour estivale associée	Critère estival vérifié (Oui/Non)	Indicateur d'humidité des sols superficiels automnal	Durée de retour automnale associée	Critère automnal vérifié (Oui/Non)
XXXX	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
XXXX	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Le critère météorologique n'est pas / est vérifié pour la période courant du XX/XX/XX au XX/XX/XX