



III. Les risques naturels



Le risque inondation



Persan en 1995 – source : SDIS 95

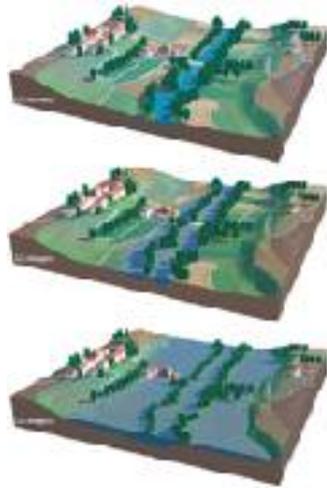
Qu'est-ce qu'une inondation ?

C'est la submersion, rapide ou lente, d'une zone habituellement hors d'eau. Cette submersion peut être causée par le **débordement d'un cours d'eau**, par le **ruissellement des eaux de pluie**, par la **remontée de nappes souterraines**, ou par la **rupture d'un ouvrage de protection** (barrage, digue).

La **crue** par débordement de cours d'eau est l'augmentation du **débit**, dépassant plusieurs fois le débit moyen, et se traduisant par une augmentation de la hauteur d'eau.

Le **débit** est le volume d'eau qui traverse une section transversale d'un cours d'eau par unité de temps. Il s'exprime en m³/s.

En temps normal, la rivière s'écoule dans son **lit mineur**. Lors des crues, la rivière sort de ce lit et occupe son **lit moyen**, voire son **lit majeur** en cas de grande crue.



Lit mineur, lit moyen et lit majeur

Comment se manifeste-t-elle ?

Il existe différents types d'inondations :

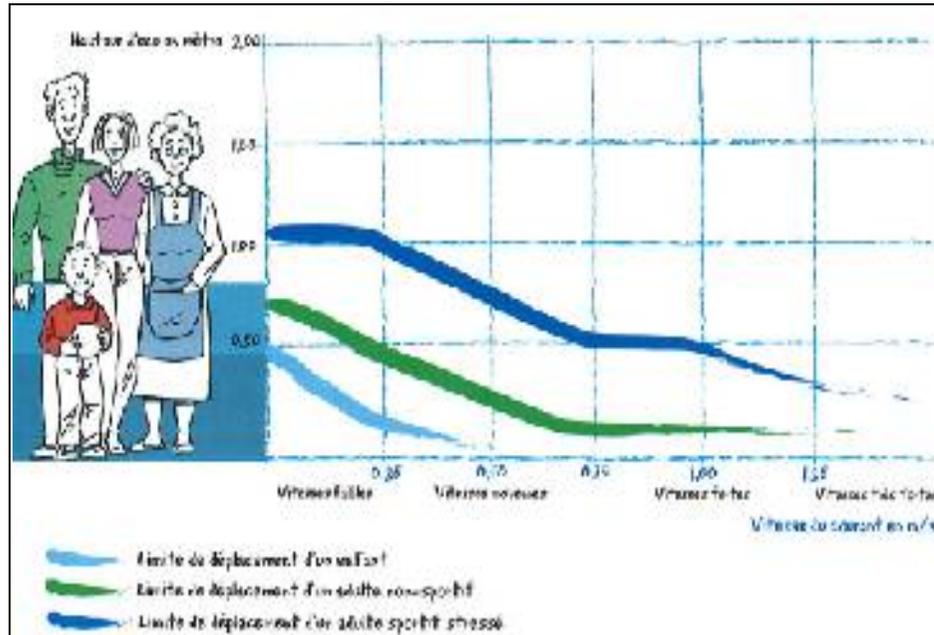
- les **inondations de plaine** : la rivière monte lentement, suite à de longs épisodes pluvieux cumulés ou non à la fonte des neiges, et peut inonder la plaine pendant une longue période ; ce phénomène survient surtout en fin d'hiver ;
- les **inondations par remontée de nappe** : après plusieurs années pluvieuses, le sol est saturé d'eau et on assiste à une remontée de nappe phréatique, qui dure plusieurs semaines ;
- les **crues torrentielles** surviennent suite à des précipitations intenses : les eaux ruissellent et se concentrent dans le cours d'eau, le niveau d'eau de la rivière augmente rapidement ;
- les inondations par **ruissellement pluvial urbain** : l'imperméabilisation des sols en ville (parkings, voirie, bâtiments...) limite l'infiltration de l'eau de pluie qui ruisselle. Lors de fortes précipitations (orages violents), quand le réseau d'évacuation des eaux pluviales est saturé, des écoulements souvent rapides se produisent dans les rues.

Les inondations sont occasionnées par des phénomènes naturels : des **précipitations** importantes ou répétées, la **fonte des neiges**, la **formation d'obstacles à l'écoulement des eaux**.

Ces phénomènes peuvent être aggravés par l'action humaine : les aménagements **modifient les conditions d'écoulement** et augmentent l'**imperméabilité des sols**. De plus, l'occupation des zones inondables accroît la vulnérabilité des bâtiments et des personnes.

Les conséquences sur les personnes et les biens

Lors d'une inondation, la population en zone inondable est vulnérable. Le danger est alors d'être emporté ou noyé. On considère que, pour un homme, des hauteurs d'eau à partir de 50 cm sont dangereuses, en raison de la force du courant.



Risque pour les personnes en fonction de la vitesse et de la hauteur du courant -
Source : DDE du Vaucluse

Les dommages liés à une inondation touchent essentiellement les biens (bâtiments endommagés). Les communications coupées ralentissent le travail des secours. Quand la durée de submersion est supérieure à 24h, des problèmes sanitaires peuvent apparaître : maladies, pénurie d'eau potable. Mais il y a aussi des dommages indirects : chômage technique, perte d'activité, coût élevé des interventions de secours....

Quels sont les risques dans le Val d'Oise ?

Dans le département, trois cours d'eau importants présentent un risque d'inondation : **l'Oise, la Seine et l'Epte**. Les crues de ces cours d'eau ont lieu en général de décembre à mars, elles sont souvent aggravées par celles de leurs affluents. 33 communes¹ sont concernées par ce risque d'**inondation de plaine**.

Certaines villes de la vallée de l'Oise se trouvent dans une zone basse d'alluvions perméables qui peut être inondée par des **remontées de nappes**.

Enfin, le risque de **ruissellement pluvial urbain** est aussi présent dans certaines communes du département.

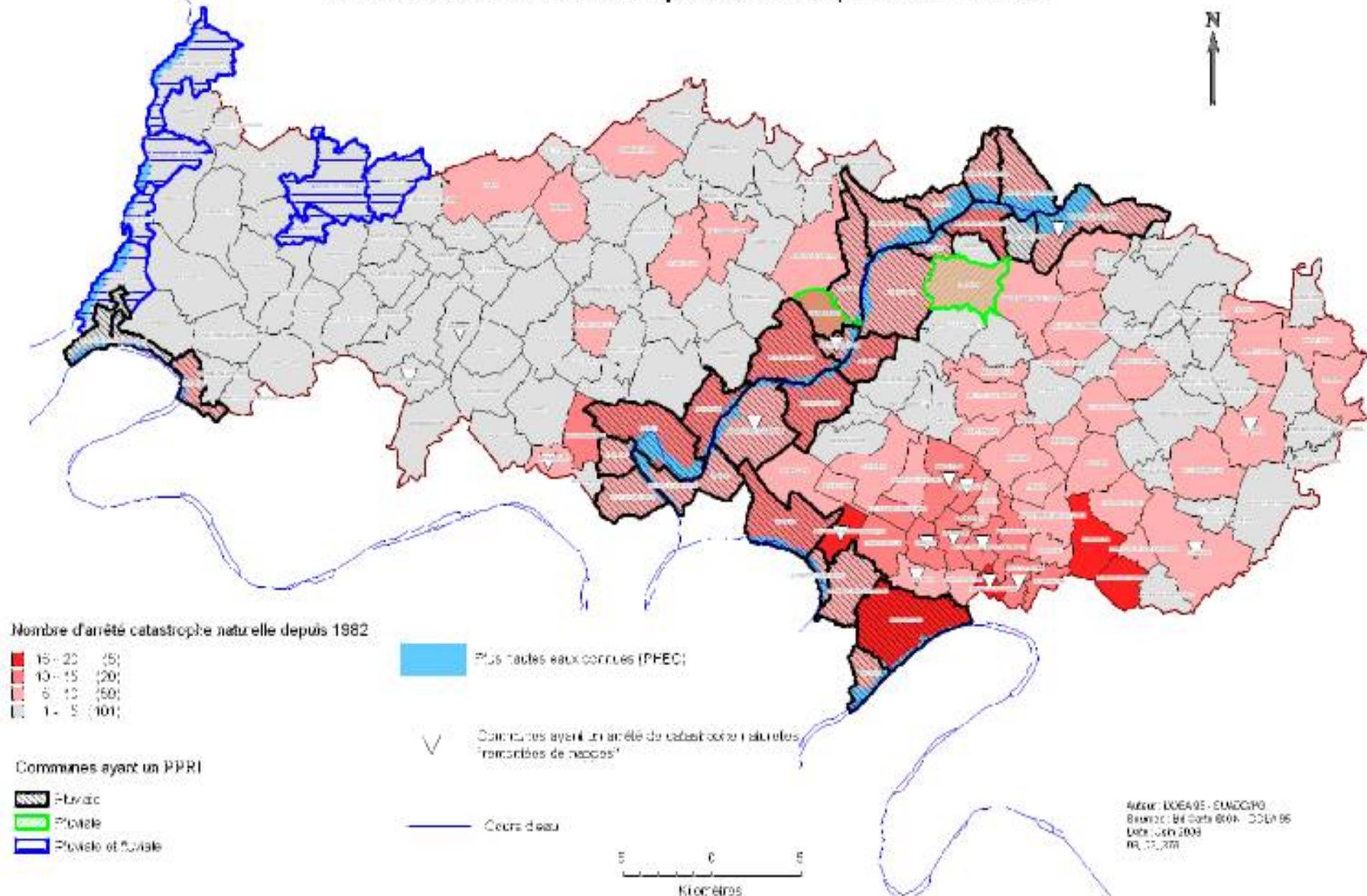
Le Val d'Oise est aussi exposé aux **inondations de type torrentiel à coulées de boue**² : ce phénomène se produit lors des orages d'été, à la limite entre les terres agricoles et les zones urbanisées, imperméabilisées, qui n'absorbent plus l'eau. Celle-ci ruisselle et se charge de matériaux solides et d'éléments divers (branches, terre...) et s'écoule en prenant plus ou moins de vitesse en fonction de la pente, créant des dégâts dans les zones bâties où elle se répand. Au total, 74 communes du département ont été identifiées comme susceptibles d'être menacées par des coulées de boue.

Des diagnostics territoriaux ont été réalisés pour évaluer les enjeux menacés par le risque inondation en Val d'Oise.

1 Source : SDPRN, 2007

2 Source : étude réalisée par le bureau d'étude GRIF-SET en 2001-2002

Communes soumises au risque inondation pluviale et fluviale



Quelles sont les mesures prises dans le Val d'Oise ?

N'ayant pas connu d'inondations importantes depuis longtemps, le Val d'Oise, jusqu'en 1993, avait oublié le risque. Le tissu urbain et l'activité économique s'étaient alors développés en zone inondable, augmentant ainsi la vulnérabilité des enjeux.

Les grandes crues de l'Oise de 1993 et 1995 ont suscité une prise de conscience de la vulnérabilité de certains enjeux et de l'impact des aménagements (ponts, infrastructures...) qui modifient les conditions d'écoulement tout en diminuant le champ d'expansion des crues.



Saint-Ouen-l'Aumône en mars 2001 – source : DDEA

La prévention et la prévision

- **Prise en compte du risque dans l'aménagement urbain**

Afin de réduire les dommages lors des catastrophes naturelles, il est nécessaire de maîtriser l'aménagement du territoire, en évitant d'augmenter les enjeux dans les zones à risque et en diminuant la vulnérabilité des zones déjà urbanisées.

Dans les zones soumises au risque d'inondation de plaine, la meilleure prévention consiste à préserver les champs d'expansion des crues de tout aménagement. Afin de contrôler le développement en zone inondable, jusqu'au niveau de la plus forte crue historique connue ou au moins de la crue centennale, des **plans de prévention des risques d'inondation (PPRI)** sont prescrits, conformément à la loi "Barnier" du 2 février 1995.

Qu'est-ce qu'un PPR (plan de prévention des risques) ?

C'est un document réglementaire, élaboré par l'Etat, qui vise la maîtrise de l'urbanisation dans les zones exposées à un risque. Il s'applique principalement aux biens futurs, mais également aux constructions existantes. Un PPR comprend une note de présentation, un plan de zonage réglementaire délimitant les différentes zones exposées et un règlement fixant les prescriptions applicables dans chaque zone. Il vaut servitude d'utilité publique et est annexé au PLU (plan local d'urbanisme).

Un **PPR inondation fluviale** (inondation de plaine) a été prescrit pour les 22 communes de la vallée de l'Oise : le PPRIVO ou plan de prévention du risque inondation de la vallée de l'Oise. Sa révision complète a été approuvée le 5 juillet 2007.

Des PPR inondation fluviale ont également été réalisés pour 8 communes riveraines de la Seine : Cormeilles, La Frette et Herblay en novembre 1999, La Roche-Guyon, Haute-Isle et Vétheuil en décembre 2000, Argenteuil et Bezons en juin 2002.

Dans les zones soumises au risque de ruissellement pluvial urbain avec écoulement violent en cas d'orage ou de fortes pluies, la prévention consiste à préserver les axes de ruissellement de toute urbanisation.

Des **PPR inondation pluviale** (ruissellement pluvial urbain) ont été prescrits sur deux communes du département soumises à ce risque : Valmondois et Presles.

Certains **PPR concernent à la fois les inondations fluviales et pluviales** : c'est le cas du PPRI de la vallée de l'Epte, adopté le 20 septembre 2004 pour les communes d'Amenucourt, Bray-et-Lû, Montreuil-sur-Epte, Saint-Clair-sur-Epte, et du PPRI de l'Aubette de Magny adopté le 24 août 2005 pour Magny-en-Vexin, Nucourt et Charmont.

La prise en compte du risque dans l'aménagement s'applique également en l'absence de PPR : le code de l'urbanisme impose la prise en compte des risques dans les documents d'urbanisme (article L121-1), comme les PLU (**plans locaux d'urbanisme**) ou les SCOT (**schémas de cohérence territoriale**), qui permettent de refuser ou d'accepter sous conditions un permis de construire.



Inondation dans Sarcelles village en 1992 – source : SIAH Croult Petit-Rosne

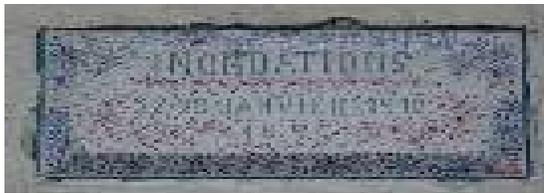
Qu'est-ce qu'une crue centennale ?

C'est une crue qui, **chaque année, a une chance sur cent de se produire** et non une crue qui ne se produit que tous les cent ans ! Deux crues centennales peuvent survenir à quelques années d'intervalle. En moyenne, 10 crues centennales se produisent en un millénaire.

- **L'information préventive**

Voir la partie “*Risque majeur et information préventive*”.

Dans le cadre de la loi du 30 juillet 2003, le code de l'environnement impose aux communes soumises au risque d'inondation de réaliser un inventaire des **repères de crues** existant, d'établir les repères correspondant aux crues historiques et aux PHEC (plus hautes eaux connues) lorsqu'ils n'existent pas.



Repères de crue – source : DIREN Ile-de-France

Les repères de crue sont des marques destinées à conserver la mémoire des inondations. On les trouve sous différentes formes selon l'époque (gravés dans la pierre, peints, plaques métalliques...) et dans divers lieux : principalement sur les quais, piles de ponts, églises, moulins... Le repère mentionne le niveau d'eau atteint et la date de l'événement.

L'entente Oise-Aisne participe à l'information et à la sensibilisation préventive par des programmes d'aide à la pose de repères de crues, des expositions interactives...

L'entente Oise-Aisne

Créée en 1968 par les conseils généraux des départements de l'Aisne, des Ardennes, de la Marne, de la Meuse, de l'Oise et du Val d'Oise, elle exerce ses compétences sur l'ensemble du **bassin versant** de l'Oise (le bassin versant correspond au territoire sur lequel les eaux de ruissellement se concentrent pour constituer un cours d'eau). L'entente a pour mission de conduire les politiques voulues et partagées par les départements membres, avec une gestion cohérente à l'échelle interdépartementale. Par ses actions d'aménagement et de gestion des cours d'eau, elle contribue principalement à la lutte contre les inondations. Elle participe également à la préservation de l'environnement naturel du bassin hydrographique (17 000 km²).



Repère de crue – source : entente Oise-Aisne

- **La prévision, la surveillance et l'alerte**

Un des paramètres déterminant dans l'apparition d'une crue est la pluie. La prévision des inondations consiste donc principalement en une observation continue des précipitations. Météo-France (www.meteo.fr) publie quotidiennement une **carte de vigilance** à quatre niveaux, diffusée par les médias, et

accompagnée de bulletins de suivi, en vue d'informer sur les phénomènes météorologiques ou hydrologiques dangereux qui menacent les départements, afin que populations et autorités prennent les dispositions nécessaires. Depuis 2007, un pictogramme "pluie-inondation" est apparu sur les cartes, qui apporte une information sur le risque de fortes pluies et d'inondations sur le département.

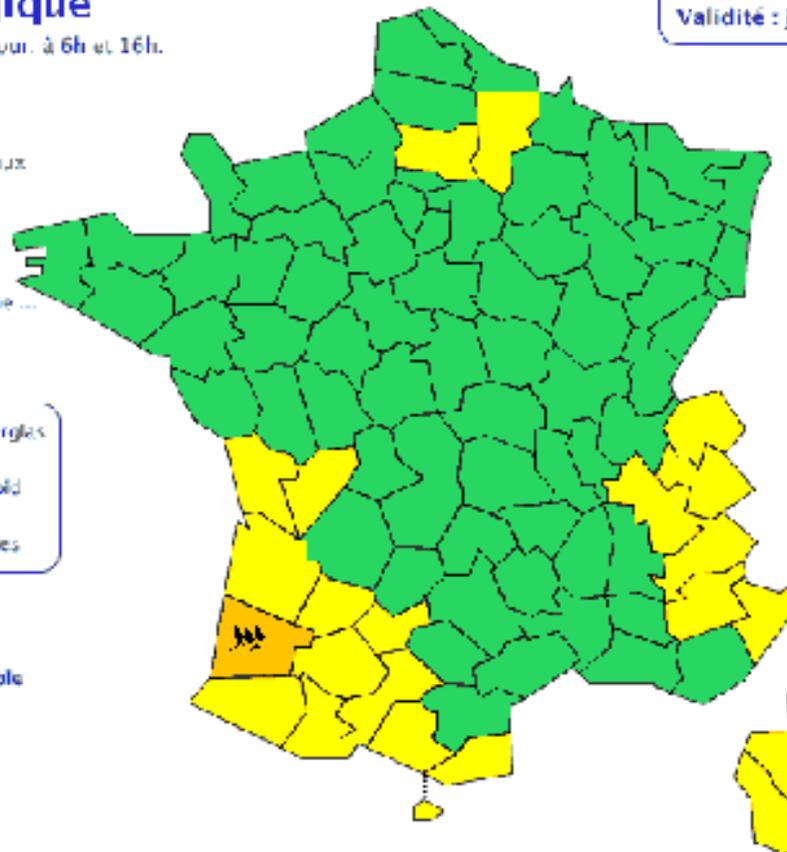
Vigilance météorologique

La carte est actualisée au moins 2 fois par jour, à 6h et 16h.

- **Une vigilance absolue s'impose** : des phénomènes météorologiques dangereux d'intensité exceptionnelle sont prévus...
- **Soyez très vigilant** : des phénomènes météorologiques dangereux sont prévus...
- **Soyez attentif** si vous pratiquez des activités sensibles au risque météorologique...
- **Pas de vigilance particulière.**



 La vigilance pluie-inondation est élaborée avec le réseau de prévision des crues du  Ministère du Développement durable



Diffusion : le vendredi 30 janvier 2009 à 06h00
Validité : jusqu'au samedi 31 janvier 2009 à 06h00

Consultez le [bulletin national](#)

Crue significative sur le bassin de l'Adour dans le département des Landes

Cliquez sur la carte pour lire les **bulletins régionaux**

Conseils des pouvoirs publics :
 Crues/Orage – Renseignez-vous avant d'entreprendre un déplacement ou toute autre activité extérieure. – Evitez les abords des cours d'eau. – Soyez prudents face au risque d'inondations et prenez les précautions adaptées. – Renseignez-vous sur les conditions de circulation. – Ne vous engagez en aucun cas, à pied ou en voiture, sur une voie immergée ou à proximité d'un cours d'eau

Source : Météo France

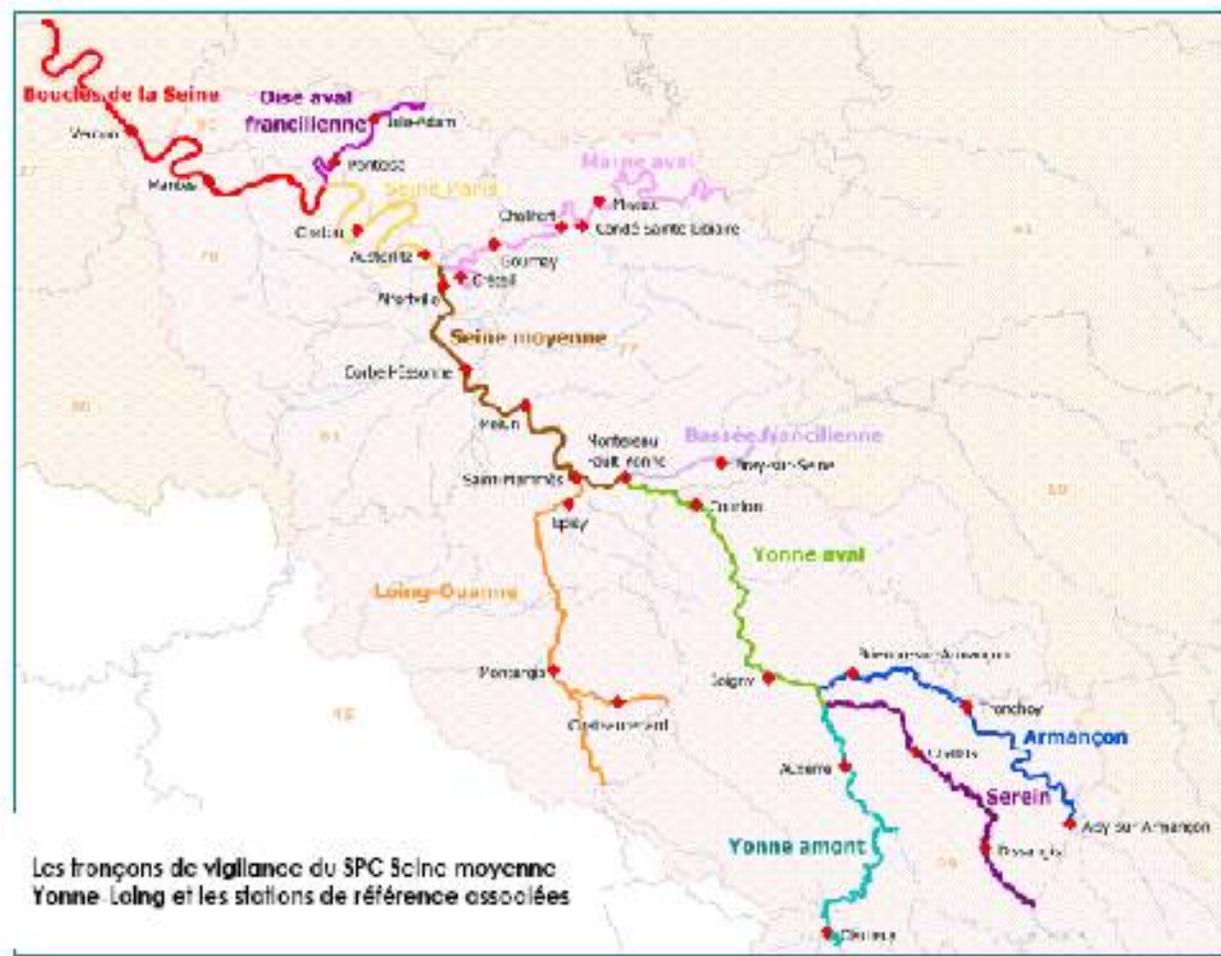
La surveillance météorologique est complétée par un suivi des débits des cours d'eau effectué par les **services de prévision des crues (SPC)**.

Les SPC ont pour mission de surveiller en permanence les pluies et les données hydrologiques de leurs bassins versants et de prévoir à 24h le niveau des cours d'eau de ces bassins.

Le Val d'Oise dépend du SPC "Seine moyenne-Yonne-Loing", géré par la DIREN (direction régionale de l'environnement) d'Ile-de-France, qui surveille les bassins de la Seine moyenne, de l'Yonne et du Loing (c'est-à-dire ces cours d'eau et leurs affluents).

Le département du Val d'Oise accueille deux stations hydrologiques sur l'Oise : Pontoise et l'Isle-Adam.

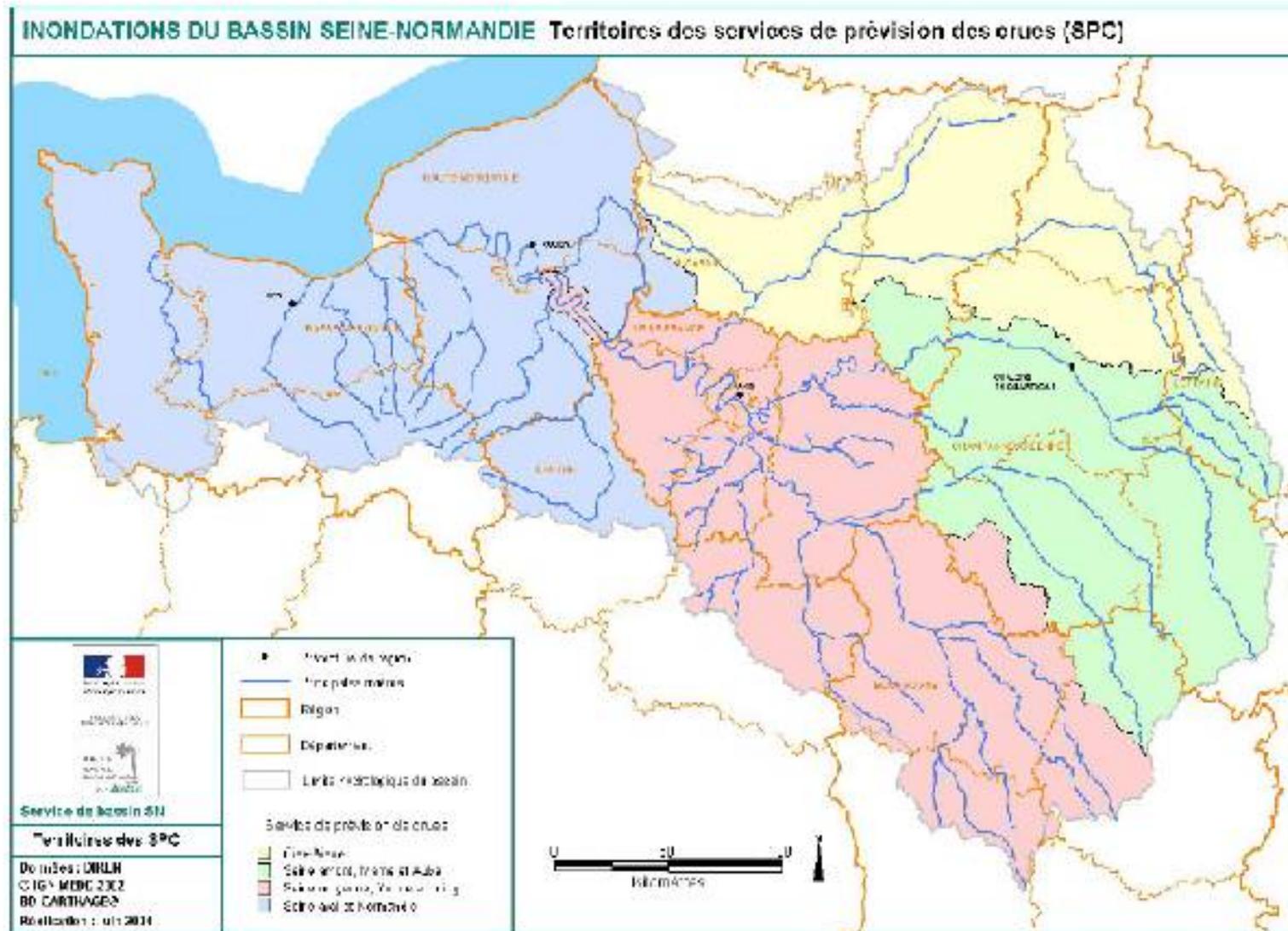
Source : DIREN Ile-de-France



Mais les 3 principaux cours d'eau qui traversent le Val d'Oise sont aussi surveillés par d'autres SPC situés hors Val d'Oise :

- le SPC "Seine amont, Marne et Aube", géré par la DIREN Champagne-Ardennes, surveille la Seine en amont ;

- le SPC "Oise-Aisne", géré par le service de navigation de la Seine, surveille l'Oise et ses affluents en amont de Pontoise ;
- le SPC "Seine aval-côtiers normands", géré par la DDE de Seine-Maritime, surveille l'Epte.



Le service navigation de la Seine (SNS)

Le SNS gère les centres de prévision de crues de Reims, Compiègne et Sens. Il assure la protection des zones submersibles, participe à l'élaboration des plans de prévention des risques naturels et des plans de secours. Lorsqu'il n'y a pas de plan de prévention, il donne un avis sur les permis de construire en zone inondable.

Source : MEDD

Les SPC alimentent le dispositif d'information de vigilance crue (**Vigicrues**) et assurent la transmission des informations au Préfet.

Le dispositif Vigicrues a été instauré en juillet 2006 ; il est destiné à informer le public et les acteurs de la crise en cas de risques de crues sur certains cours d'eau. Accessible sur le site www.vigicrues.ecologie.gouv.fr, une carte nationale de vigilance,

actualisée deux fois par jour, indique le niveau de vigilance pour chaque cours d'eau surveillé par un SPC (*voir carte page suivante*). Des cartes locales par bassins versants et des bulletins d'information des stations hydrologiques sont aussi disponibles.

Ce dispositif de prévention définit 4 niveaux de vigilance :

Niveau de vigilance	Vigilance verte	Vigilance jaune	Vigilance orange	Vigilance rouge
Risque	Pas de vigilance particulière requise	Risque de crue sans dommages significatifs mais nécessitant une vigilance dans le cas d'activités exposées au risque	Risque de crue génératrice de débordements importants susceptibles d'avoir un impact sur la vie collective et sur la sécurité des biens et personnes	Risque de crue majeure, menace directe et généralisée sur la sécurité des personnes et des biens
Actions déclenchées	Aucune	La préfecture contacte le SPC pour connaître l'évolution probable de la situation, et informe les services et mairies concernés	La préfecture contacte le SPC pour une expertise de la situation, elle met en place un dispositif de veille et de pré-alerte des services et mairies, identifie les moyens de secours, et met en service le serveur vocal informant de l'expertise locale et de l'évolution de la situation	La préfecture active le centre opérationnel de défense départemental, et mobilise l'ensemble des acteurs et des moyens



Exemple de carte de vigilance “crues” - source : Météo-France

Les mesures de protection

Elles consistent en des actions visant à réduire l'aléa ou la vulnérabilité des enjeux. L'action sur l'aléa se traduit par l'aménagement du cours d'eau ou du bassin versant en vue de contrôler le déroulement et les conséquences de la crue :

- des **barrages réservoirs** ont été construits sur la Marne, la Seine, l'Aube, l'Yonne et l'Oise. La plupart ont pour fonction première le soutien d'étiage (réserve d'eau pendant les périodes de sécheresse). Ils jouent également un rôle pour l'écrêtement des petites crues mais ne diminuent pas le risque en cas de crue forte ;
- l'**entretien** et la **restauration** des cours d'eau et des berges doivent être effectués régulièrement afin de limiter la formation de "barrages" naturels et favoriser le bon écoulement de l'eau ;
- des techniques de **ralentissement dynamique** sont mises en place : il s'agit d'étaler dans le temps les volumes d'eau circulant dans les cours d'eau (en retenant l'eau sur les versants, ou en ralentissant la vitesse du cours d'eau). On favorise aussi la connexion avec les annexes fluviales et le lit majeur en général, pour amortir le pic de crue.

Les mesures visant à réduire la vulnérabilité des enjeux sont prescrites dans les PPR (protection des réseaux, utilisation de certains matériaux pour la construction en zone inondable, installation de clapets anti-retour pour éviter que les canalisations ne refoulent...).



Site de Proisy (Aisne) : projet de ralentissement des crues de l'Oise
– Source : entente Oise-Aisne

L'action des syndicats intercommunaux

Concernant la gestion des risques d'inondation sur les petits cours d'eau du Val d'Oise (inondations brutales), des syndicats chargés de l'assainissement mettent en place des actions telles que la création de bassins de rétention, le réaménagement et l'entretien des cours d'eau, le conseil aux communes dans l'élaboration de leurs documents d'urbanisme, la sensibilisation de la population. Parmi ces syndicats : le syndicat intercommunal pour l'aménagement hydraulique des vallées du Croult et du Petit Rosne, le syndicat intercommunal pour l'aménagement du bassin de l'Ysieux, le syndicat intercommunal pour l'aménagement et l'assainissement de la vallée du Sausseron, le syndicat intercommunal pour l'aménagement de la vallée de la Viosne.

L'organisation des secours

Le maire doit élaborer sur sa commune un plan communal de sauvegarde (PCS), obligatoire si un PPR y est approuvé, qui détermine les moyens à mettre en oeuvre en cas de crise.

Qu'est-ce qu'un PCS ?

Un plan communal de sauvegarde définit, sous l'autorité du maire, l'organisation prévue par la commune pour assurer l'alerte, l'information, la protection et le soutien de la population au regard des risques connus. Il est obligatoire pour les communes soumises à un PPR, un PPI, ou au risque sismique.

En cas de dépassement des cotes de pré-alerte et d'alerte, les informations sont d'abord transmises au préfet, qui décide d'alerter les maires des localités concernées. Chaque maire alerte ensuite la population de sa commune et prend les mesures de protection immédiates. Certaines collectivités mettent en place leur propre service d'annonce de crue.

En cas de catastrophe, lorsque plusieurs communes sont concernées, les plans de secours départementaux sont mis en application, conformément à la loi du 13 août 2004. Cette loi a transformé le plan d'organisation des secours (Orsec) en dispositif d'organisation de la réponse de la sécurité civile". Ces plans de secours fixent l'organisation de la direction des secours et permettent la mobilisation des moyens nécessaires à l'intervention.

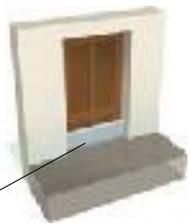
Ils prévoient notamment l'organisation des transports, de la circulation, de l'accueil et de la protection des sinistrés ainsi que de la surveillance des biens des personnes évacuées. Dans chaque département, c'est le préfet qui élabore et active les plans de secours départementaux.

Les pompiers ont pour principale mission la protection des personnes. En cas d'inondation, cela se traduit par l'évacuation des personnes, par bateaux ou camions selon les circonstances, puis le pompage des eaux, qui n'est possible que lorsque la décrue a commencé. Ils aident ensuite les services municipaux à remettre en état les routes, lieux publics... en vue de préserver la sécurité des personnes et des biens.

Les services de police et de gendarmerie interviennent pour assurer la sécurité des personnes et des biens (mise en place de périmètres de sécurité, déviations...).

La loi du 13 août de 2004 de modernisation de la sécurité civile a instauré le concept de "**réserve communale de sécurité civile**". Celle-ci permet, dans des situations particulières, de venir appuyer les services de la sécurité civile. Constituée de citoyens bénévoles de différents corps de métiers (menuisiers, plombiers, couvreurs...) et donc de compétences diverses, elle représente une force opérationnelle d'appui en cas de situation exceptionnelle, en préparant les citoyens face au risque, en portant assistance aux populations, en participant au rétablissement des activités après la crise. Elle est placée sous la responsabilité du maire, en lien avec le PCS. Cette démarche n'est pas obligatoire.

Consignes de sécurité pour la population en cas d'inondation lente

Avant :	Pendant :	Après :
<ul style="list-style-type: none"> se confiner, fermer portes et fenêtres, et utiliser des protections temporaires (batardeaux <i>voir dessin</i>, sacs de sable) <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <p style="margin-left: 20px;">batardeau</p> <ul style="list-style-type: none"> couper le gaz et l'électricité mettre les meubles, appareils ménagers et objets au sec (à l'étage, sur des parpaings...) amarrer les cuves et vérifier leur étanchéité placer les substances dangereuses (produits d'entretien...) dans une zone étanche faire une réserve de produits de première nécessité : eau potable, nourriture, radio, médicaments, couvertures garer les véhicules hors d'atteinte des eaux 	<ul style="list-style-type: none"> se tenir informé de la montée des eaux (à la mairie, par une radio à piles : France Inter : 87.8 FM, France Bleu Ile-de-France : 107.1 FM, Radio Enghien : 98.0 FM) couper le courant électrique si ce n'est pas déjà fait (actionner les commutateurs avec précaution) monter dans les étages ou sur un point haut pour attendre les secours. Prendre avec soi des vivres, papiers d'identité, vêtements chauds, lampe de poche, médicaments n'évacuer qu'après en avoir reçu l'ordre ou si vous êtes forcés par la crue ne pas s'engager sur une route inondée ne pas aller chercher les enfants à l'école : l'école assure leur protection ne pas téléphoner, même depuis un portable : laisser le réseau téléphonique libre pour les secours 	<ul style="list-style-type: none"> écouter et suivre les consignes données par les autorités et la radio aérer les pièces, désinfecter à l'eau de javel, chauffer dès que possible ne rétablir l'électricité que sur une installation sèche s'assurer que l'eau du robinet est potable avant de la consommer évaluer les dégâts et les points dangereux : s'en éloigner apporter une première aide aux voisins, penser aux personnes âgées et handicapées informer les autorités de tout danger observé se mettre à la disposition des secours
  	   	

Le risque mouvement de terrain



Fontis à Chars en 2001 – Source : DDEA

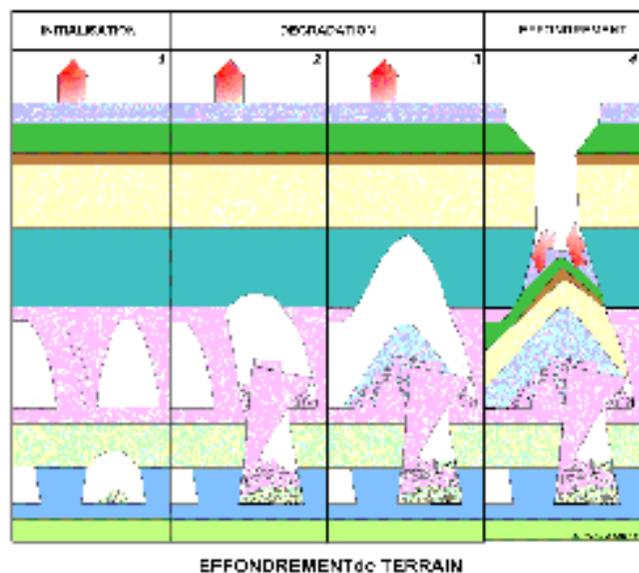
Qu'est-ce qu'un mouvement de terrain ?

Les mouvements de terrain sont les **déplacements**, plus ou moins brutaux, **du sol ou du sous-sol**. Ils mettent en jeu des volumes de taille variée, et se développent sur quelques jours ou quelques années selon les mouvements.

Ils peuvent être causés par des phénomènes naturels (dissolution des matériaux solubles du sous-sol, fonte des neiges, fortes pluies, séismes) ou avoir des causes anthropiques, c'est-à-dire dues à l'homme : déboisement, creusement de cavités souterraines, exploitation des nappes phréatiques, imperméabilisation du sol qui modifie la circulation de l'eau, vibrations...

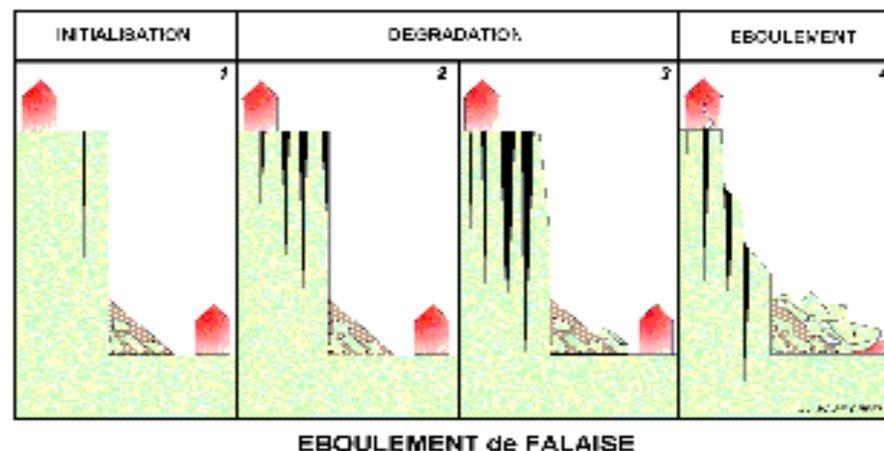
Comment se manifeste-t-il ?

- Les mouvements rapides et discontinus :



Les **effondrements** sont dus à la rupture de la voûte d'une cavité souterraine naturelle (dus à la dissolution de roches par l'eau) ou anthropique (carrières, mines...). La rupture se propage jusqu'à la surface où apparaît une dépression.

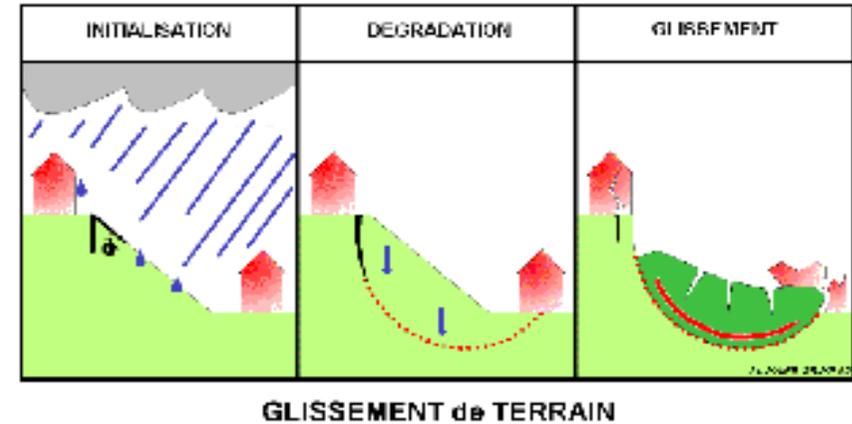
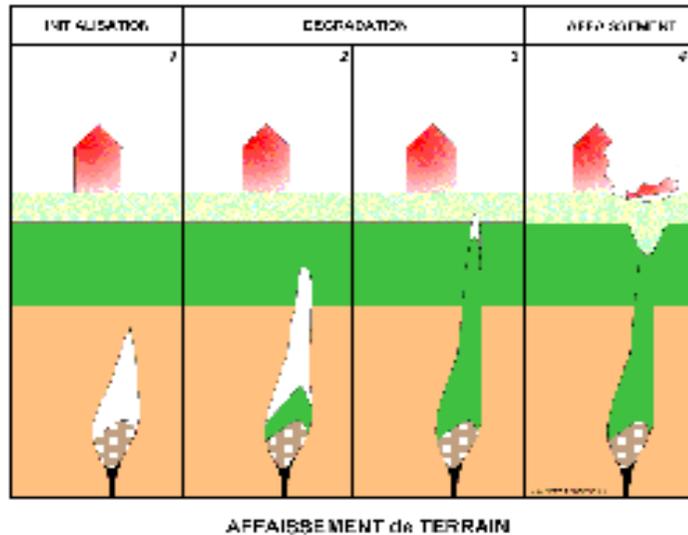
Les **écroulements** et **chutes de blocs** se produisent le long des falaises et versants rocheux. Quand cet écroulement est d'un volume inférieur à 1dm^3 , on parle de **chute de pierres**, au-delà, on parle de **chute de blocs**, voire d'**écroulement en masse** quand le volume atteint plusieurs millions de m^3 .



Les **coulées boueuses et torrentielles** sont caractérisées par un transport de matériaux sous forme plus ou moins fluide, qui glisse le long des pentes ou dans le lit des torrents lors des crues.

➤ Les mouvements lents et continus :

Les **affaissements** apparaissent suite à l'évolution d'une cavité souterraine dont l'effondrement est amorti par le comportement souple des terrains superficiels qui comblent la cavité.



Le **retrait-gonflement des argiles** est lié aux variations de la quantité d'eau dans le terrain : en période humide, l'argile, imbibée d'eau, gonfle, et se rétracte en période sèche. Ces mouvements entraînent des tassements et des fissurations du sol.

Les conséquences sur les personnes et les biens

Les **tassements** sous des diminutions du volume de sols compressibles (vase, tourbe), sous l'effet du poids de constructions ou en cas d'assèchement (pompage).

Les **glissements de terrain** se produisent quand le sol est saturé d'eau, des masses de terrain se déplacent alors le long d'une pente.

Les mouvements de terrain de grande ampleur sont peu fréquents en Val d'Oise, ils n'occasionnent donc que peu de victimes (aucune victime humaine de mouvement de terrain n'est recensée à ce jour en Val d'Oise). Par contre, les dégâts sur les biens sont souvent importants (fissuration des bâtiments allant parfois jusqu'à nécessiter une démolition). La vulnérabilité est aggravée par l'extension du bâti sur des zones de carrières ou de dissolution du gypse.

Quels sont les risques dans le Val d'Oise ?

Le sous-sol de la région Ile-de-France et notamment du Val d'Oise a longtemps été exploité pour en tirer des matériaux de construction (calcaire, gypse, craie). Après la fin de l'exploitation, les carrières étaient abandonnées sans être remblayées, d'où leur dégradation. Le **risque d'effondrement ou d'affaissement lié à la présence d'anciennes carrières** est donc très présent dans le département : 630 ha de terrain et 110 communes sont concernées. Les constructions concernées sont totalement détruites dans la majeure partie des cas.

- le gypse est constitué de cristaux de sulfate de calcium. Appelé aussi “pierre à plâtre”, il a été exploité dans des carrières à ciel ouvert et souterraines. Cette roche est particulièrement soluble et a des propriétés mécaniques moyennes, les carrières abandonnées de gypse se dégradent donc plus rapidement que les carrières de calcaire ;



Carrière de gypse à Frépillon – source : IGC

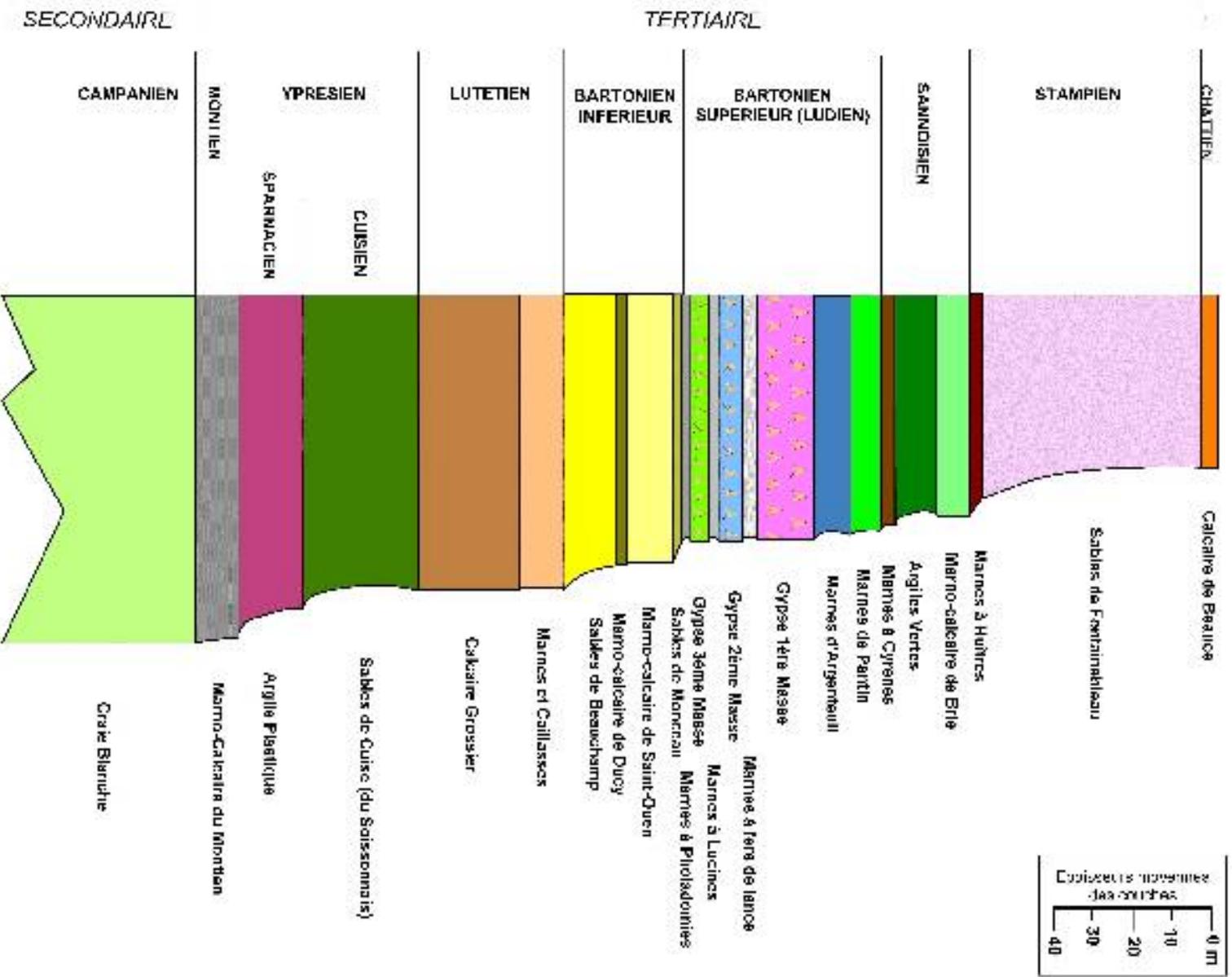
- le calcaire grossier est formé de carbonate de calcium, mais aussi de silice, de dolomie, et de débris organiques. Appelé aussi “pierre à bâtir”, il a abondamment été exploité en souterrain. Les vides laissés par les carriers subissent un lent processus de vieillissement allant jusqu'à leur ruine ;



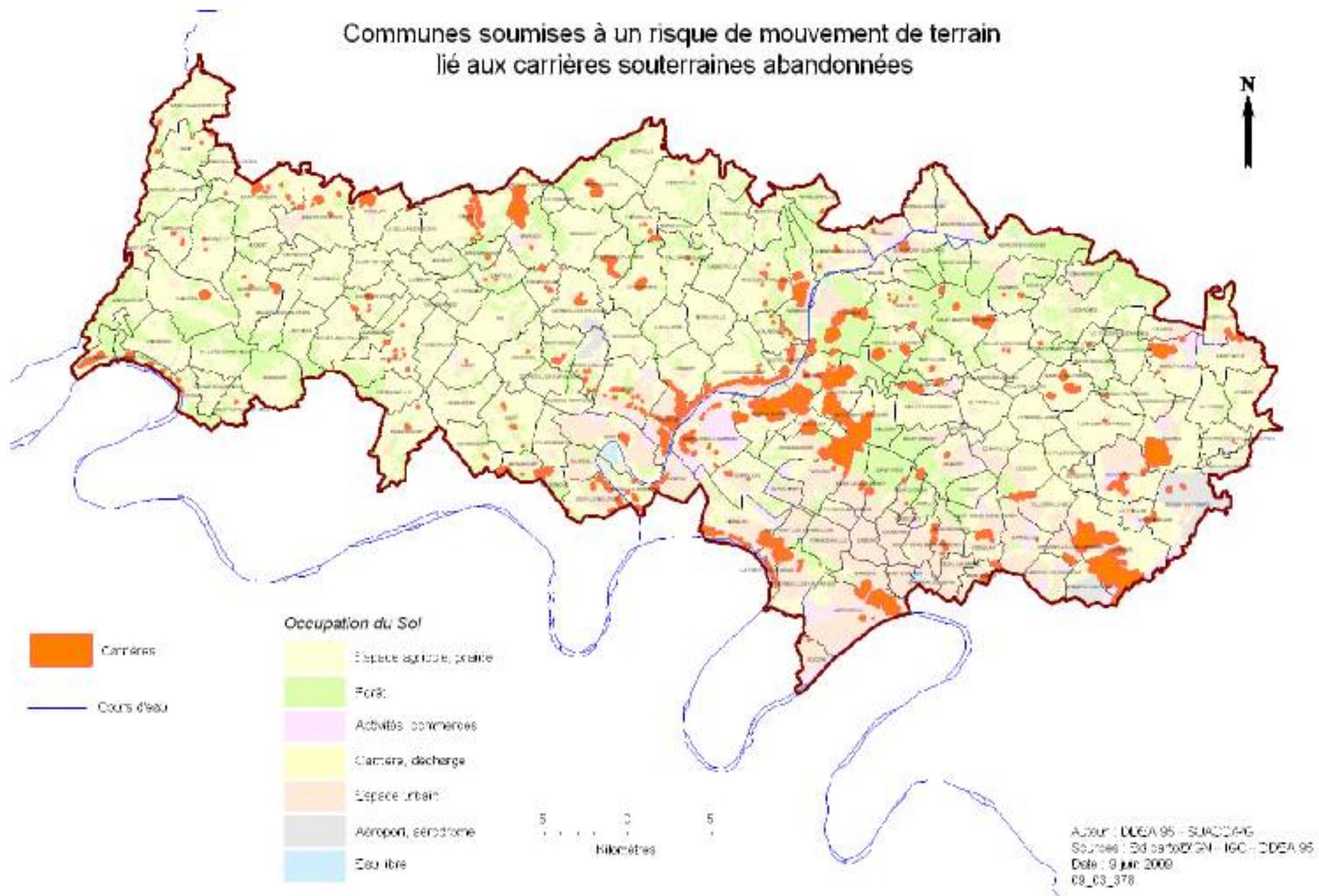
Carrière de calcaire à Herblay – source : IGC

- la craie, constituée d'un assemblage de micropores et de cristaux de carbonate de calcium, est une roche mécaniquement faible ; sa porosité la rend sensible à l'eau et donc au gel. Elle a rarement été exploitée en souterrain, mais de nombreux habitats anciens et des caves ont été creusés au pied de falaises naturelles de craie (à La Roche-Guyon, Haute-Isle, Vétheuil).

COUPE STRATIGRAPHIQUE DES TERRAINS DE L'OUEST PARISIEN



Communes soumises à un risque de mouvement de terrain lié aux carrières souterraines abandonnées



D'autres **cavités, d'origine naturelle** cette fois (créées par la dissolution du gypse par l'eau), sont aussi la cause de mouvements de terrain. Le gypse est présent dans le sous-sol de 70 communes du département³.



Dissolution du gypse sous une fuite du réseau d'eau potable créant un vide puis un effondrement de type fontis, Argenteuil, 2003 – source : IGC

On assiste aussi en Val d'Oise à des **effondrements de falaises**, liés aux variations climatiques, et au creusement par l'homme de caves et habitations troglodytiques (à La Roche-Guyon, Auvers-sur-Oise, Pontoise, Vétheuil et Haute-Isle).



Eboulement de falaise à La Roche-Guyon en 2001 – source : IGC

Le département est aussi exposé aux **coulées de boue et aux glissements de terrain**, ces derniers survenant sur des terrains argileux soumis à de longues intempéries : les terrains s'affaissent sous leur poids. On retrouve ce phénomène sur les buttes : butte de Montmorency, butte de Montigny-les-Cormeilles, massif de l'Hautil, buttes de Rosne, butte de Mareil-en-France, de Chatenay-en-France, de Survilliers et Auvers-sur-Oise.

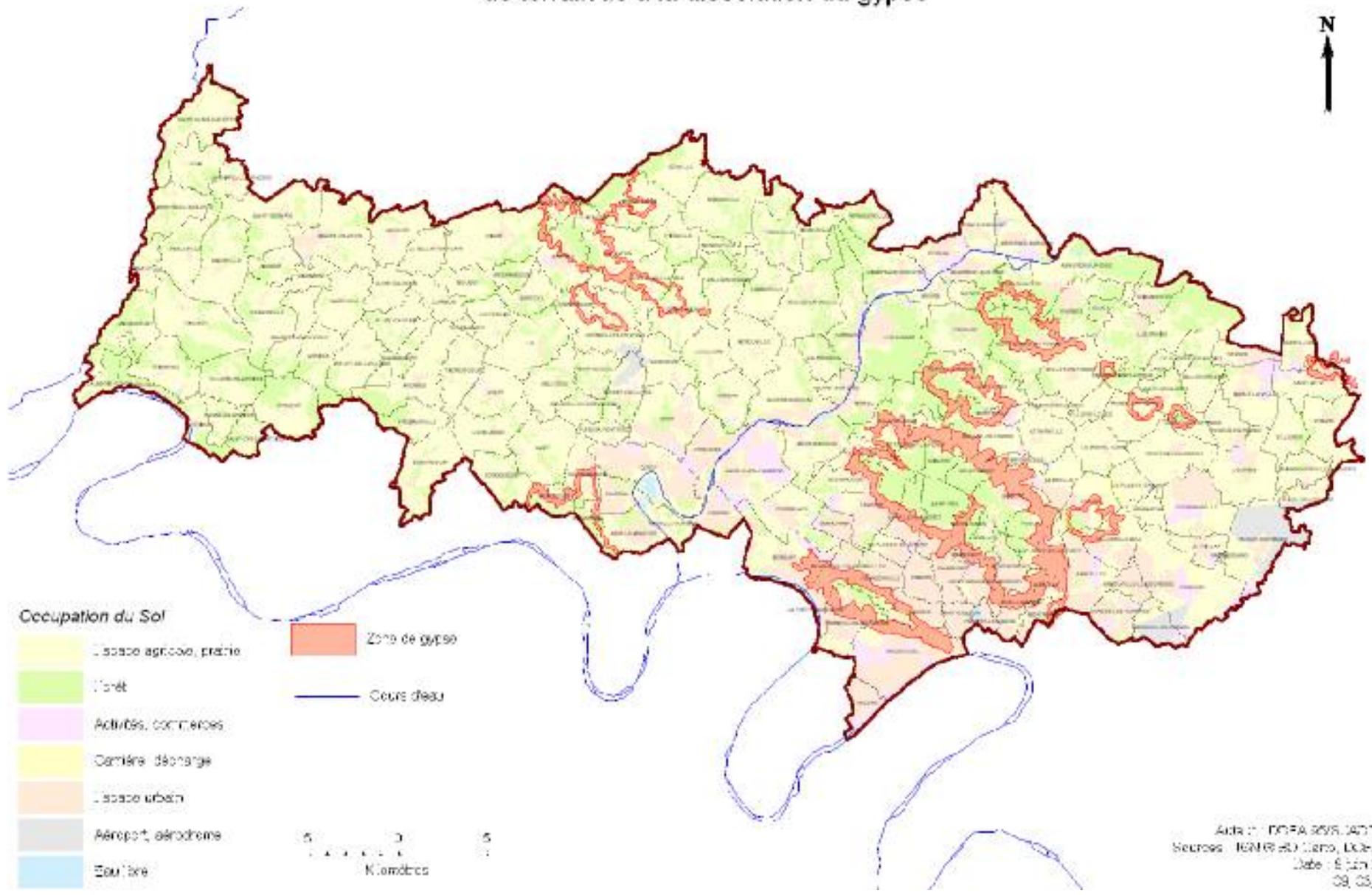
La plupart des communes sont concernées par les **mouvements dus au retrait-gonflement des sols argileux**, ce matériau étant présent en abondance dans le sous-sol du département, et plus largement de l'Ile-de-France. Les désordres entraînés sont des fissurations des structures pouvant aller jusqu'à causer un effondrement, des ruptures de canalisations, des torsions des bâtiments... Par ailleurs, l'ampleur de la sécheresse de 2003 a donné lieu à une procédure exceptionnelle d'indemnisation au niveau national.



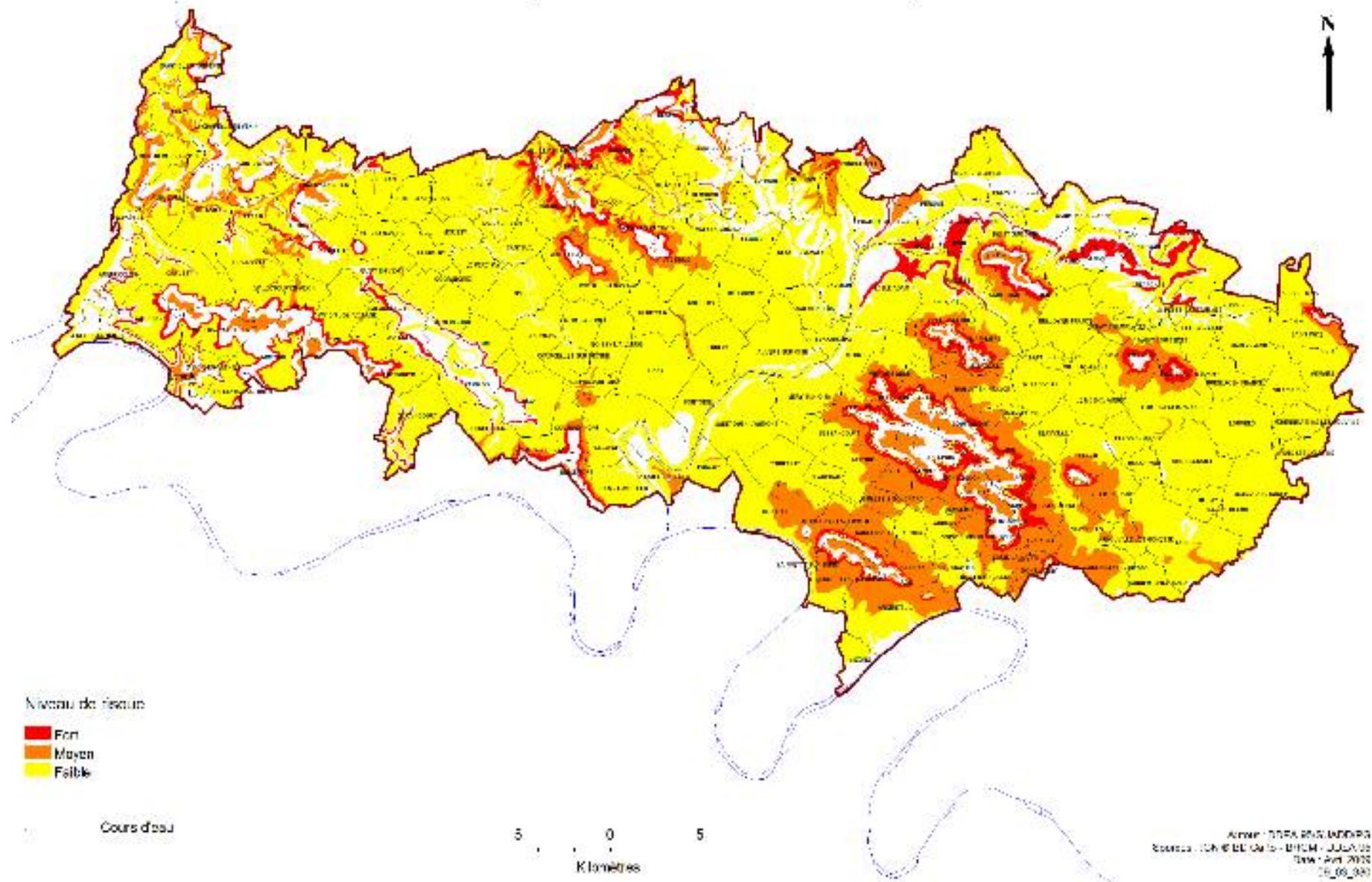
Fissuration des murs d'une maison suite à la sécheresse de 2003

³ Source : SDPRN 2007

Communes soumises à un risque de mouvement de terrain lié à la dissolution du gypse



Communes soumises à un risque de mouvement de terrain lié au gonflement-rétractation des argiles



Quelles sont les mesures prises dans le Val d'Oise ?

De la prévention à l'alerte

- **L'étude et le repérage des zones exposées**

Les services de l'Etat (DDEA, DRIRE) et l'inspection générale des carrières (IGC) ont mené des études pour repérer les zones à risque d'effondrement dû aux carrières. Certains secteurs ont fait l'objet d'un zonage réglementaire.

C'est ainsi que 362 **périmètres de danger**, liés à la présence d'anciennes carrières, ont été définis par arrêté préfectoral dans 107 communes du département. Ces périmètres, dits "R 111-3" (du nom de l'article du code de l'urbanisme), valent PPR mouvement de terrain depuis 1995. Les zonages d'aléa de ces R 111-3 sont révisés par l'IGC et des règlements sont mis en place dans ces périmètres (à l'origine, les R 111-3 ne possèdent pas de règlements par zones, à la différence des PPR). La DDEA transforme ces R 111-3 en PPR selon les enjeux ou les désordres observés.

Une cartographie de l'aléa retrait-gonflement des argiles a été réalisée sur le territoire départemental par le BRGM (bureau des recherches géologiques et minières), et des zonages de risque ont été définis pour les secteurs soumis à la dissolution du gypse.

- **Prise en compte du risque dans l'aménagement urbain**

Elle s'exprime notamment au travers des plans de prévention des risques naturels. Dans le cas du risque mouvement de terrain, il s'agit des PPRMT (**Plans de Prévention des Risques de Mouvement de Terrain**). Dans les zones exposées à ce risque, le PPR peut prescrire ou recommander des dispositions spécifiques

concernant la construction, le rejet des eaux pluviales et usées... Il existe des PPR multirisques, qui prennent en compte différentes causes de mouvements de terrain (carrières, gypse, glissements de terrain, retrait-gonflement des sols argileux).

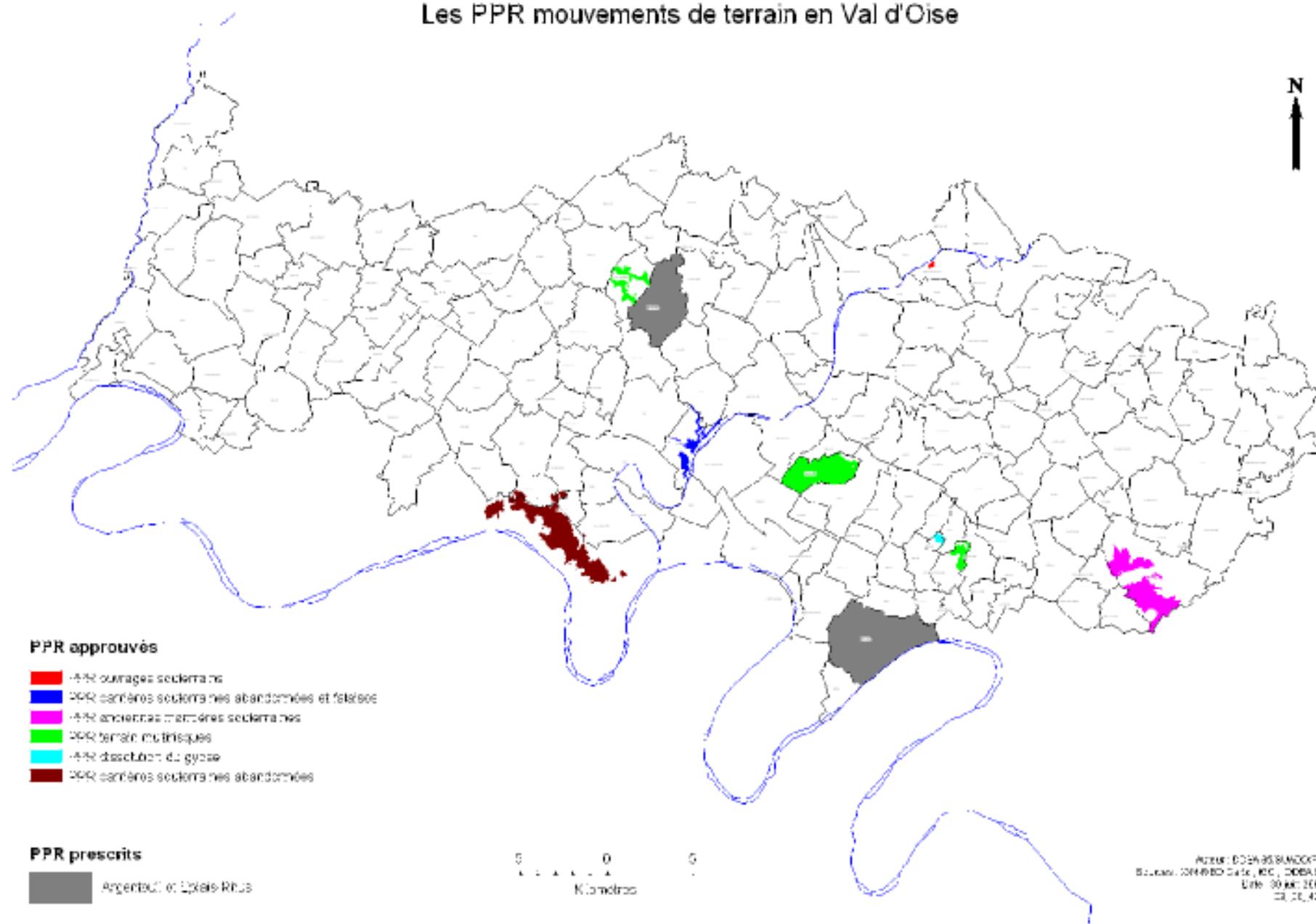
Les permis de construire dans les zones d'anciennes carrières sont soumis à l'avis de l'IGC qui propose les prescriptions nécessaires pour une construction en sécurité.

La prise en compte du risque dans l'aménagement s'applique également en l'absence de PPR : le code de l'urbanisme impose la prise en compte des risques dans les documents d'urbanisme (article L121-1), comme les PLU (**Plans Locaux d'Urbanisme**) ou les SCOT (**Schémas de Cohérence Territoriale**), qui permettent de refuser ou d'accepter sous conditions un permis de construire.



Effondrement d'une ancienne marnière à Fontenay-en-France, mars 2002 –
source : IGC

Les PPR mouvements de terrain en Val d'Oise



- **L'information préventive**

Voir la partie “Risque majeur et information préventive”.



Travaux de confortement d'une falaise sous-minée par une carrière à Chars en 2007 – source : DDEA

Le fonds de prévention des risques naturels majeurs

Créé par la loi du 2 février 1995, il avait au départ pour objectif de financer les indemnités d'expropriation de biens exposés à un risque naturel majeur. Il s'est aujourd'hui élargi au financement d'autres mesures et notamment les dépenses relatives à l'élaboration d'un PPR et à l'information préventive et aux mesures de réduction de la vulnérabilité face à un risque naturel (travaux, par exemple comblement de cavités souterraines).

- **La surveillance des zones à risque**

Dans le cas des cavités souterraines, l'IGC effectue un suivi dans les communes avec lesquelles elle a signé une convention en ce sens (les inspections se font sur le territoire communal uniquement).

Dans le domaine privé, il est de la responsabilité de chacun de veiller à l'état de son terrain. Rappelons que selon le code civil, le propriétaire du sol est aussi propriétaire du sous-sol.

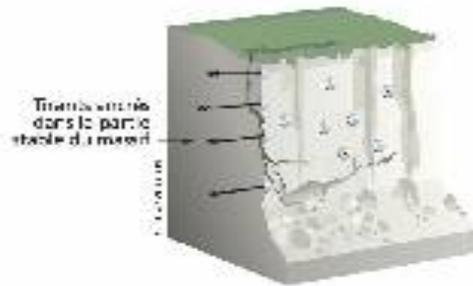
De plus, toute personne ayant connaissance de l'existence d'une cavité souterraine a obligation de la déclarer en mairie, selon l'article L563-6 du code de l'environnement.

- **L'alerte**

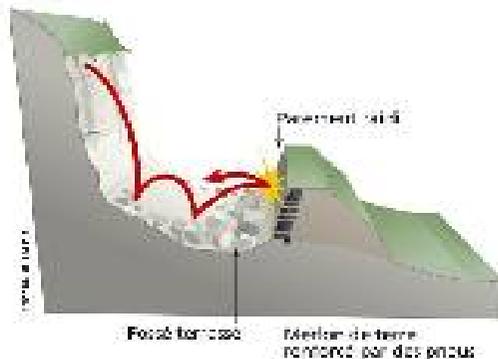
Il est difficile de prévoir la survenue d'un mouvement de terrain. Néanmoins, en cas de danger, le maire prendra toutes les mesures nécessaires pour assurer la sécurité des personnes, avec l'aide des services de police, de gendarmerie et des sapeurs-pompiers. La population est informée des mesures prises (périmètres de sécurité, évacuations éventuelles) par téléphone, porte-à-porte, haut-parleur...

Toute personne témoin d'un mouvement de terrain, avec ou sans victimes, est tenue d'en informer les secours (sapeurs-pompiers : 18).

Pour les éboulements et chutes de pierres, la pose de câbles, la projection de béton, le clouage des parois réduisent l'aléa.



On peut également placer des filets pare-blocs sur la paroi, ou construire des levées de terre pour stopper les blocs.

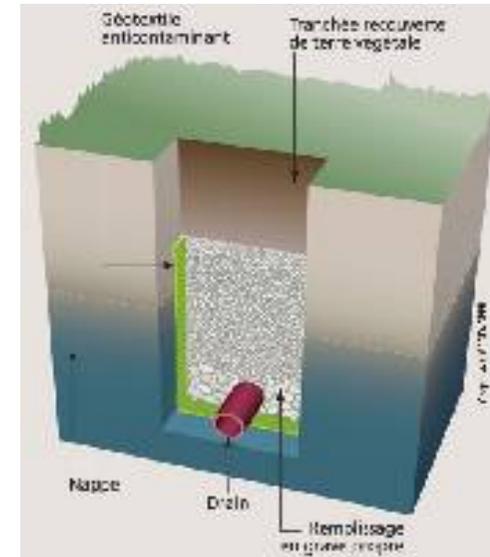


L'organisation des secours

Le maire peut élaborer sur sa commune un plan communal de sauvegarde (PCS). Ce plan est obligatoire si un PPR est approuvé sur la commune.

Si la situation le nécessite, et que les moyens de secours à l'échelle de la commune sont insuffisants, le préfet peut mettre en oeuvre le dispositif Orsec (organisation de la réponse de la sécurité civile).

Les systèmes de drainage permettent de lutter contre les glissements de terrain, de même que les murs de soutènement. La végétalisation des versants réduit quant à elle les coulées boueuses.



Autour du lieu du mouvement de terrain, un périmètre de sécurité est constitué, les personnes situées en zone dangereuse sont évacuées par les pompiers. Si des victimes sont piégées par le mouvement de terrain (effondrement de leur maison...), des équipes de sauvetage spécialisées interviennent, comme le GRIMP (groupe de reconnaissance et d'intervention en milieu périlleux).

Consignes de sécurité pour la population en cas de mouvement de terrain

Avant :	Pendant :	Après :
<ul style="list-style-type: none"> • s'informer en mairie des risques encourus, des consignes de sauvegarde... • ne jamais s'aventurer dans une carrière souterraine abandonnée • ne jamais s'approcher d'un puits d'aération de carrière ou d'un effondrement, même ancien • ne pas s'approcher des rebords de falaises, ni se promener au pied 	<ul style="list-style-type: none"> • en cas d'affaissement / d'effondrement : s'éloigner du bâtiment ou du terrain affecté par le mouvement, ne pas entrer dans un bâtiment endommagé, ne pas revenir sur ses pas • en cas d'éboulement, chute de pierres, ou glissement de terrain : fuir perpendiculairement au mouvement, s'abriter sur une hauteur ou à l'intérieur d'un bâtiment, sous un meuble, loin des fenêtres • ne pas essayer de récupérer ses affaires avant l'arrivée et l'accord des secours • écouter la radio locale (France Bleu Ile-de-France : 107.1 FM, Radio Enghien : 98.0 FM) <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center; gap: 10px; margin-top: 10px;">      </div>	<ul style="list-style-type: none"> • évaluer les dégâts et les points dangereux : s'en éloigner • apporter une première aide aux voisins, penser aux personnes âgées et handicapées • informer les autorités de tout danger observé • se mettre à la disposition des secours

Le risque tempête



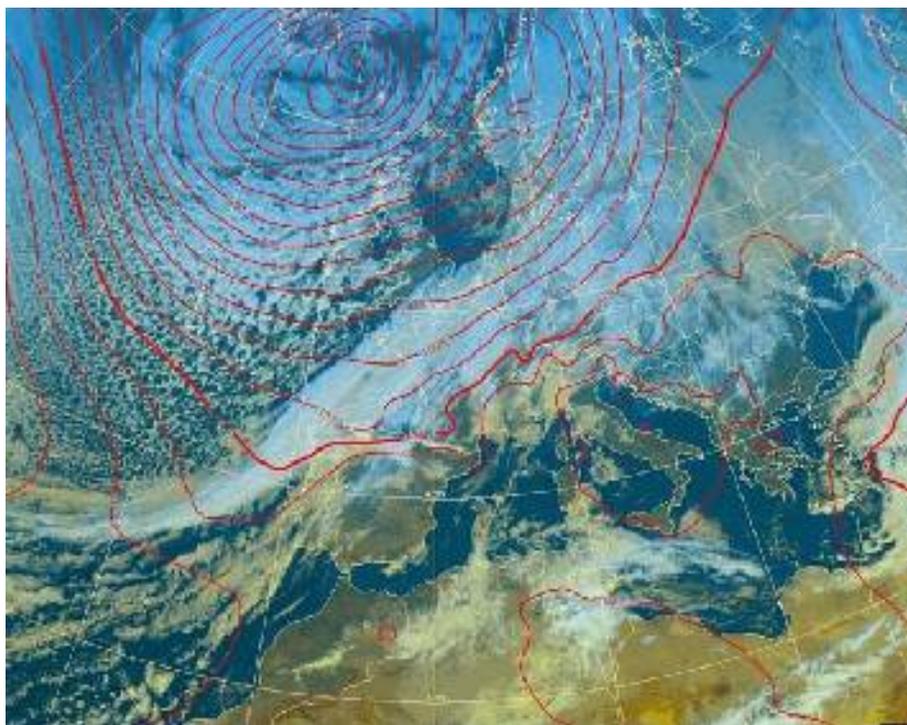
Tempête de décembre 1999 – source : DDEA

Qu'est-ce qu'une tempête ?

L'atmosphère est un mélange de gaz et de vapeur d'eau, réparti en couches concentriques autour de la Terre.

Trois paramètres principaux caractérisent l'état de l'atmosphère :

- la **pression**, mesurée en hectopascals : les zones de basses pressions sont appelées dépressions ; celles où les pressions sont élevées, anticyclones ;
- la **température** ;
- le **taux d'humidité** (ou hygrométrie) : plus l'air est chaud, plus il peut contenir de vapeur d'eau.



Dépression sur l'Europe du Nord (les lignes rouges représentent les valeurs en hectopascals de la pression atmosphérique) – source : Météo-France

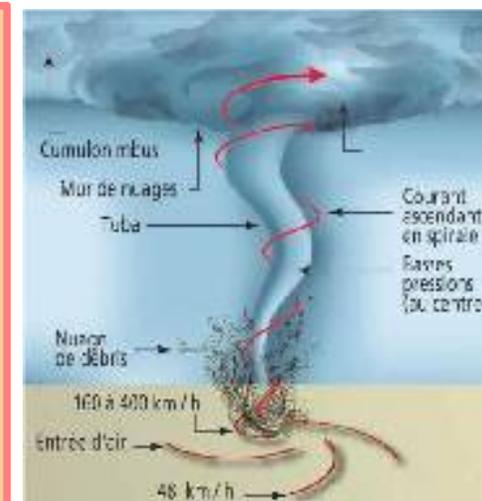
Ainsi une **tempête** correspond à l'évolution d'une perturbation atmosphérique où se confrontent deux masses d'air aux caractéristiques distinctes (température, humidité...) et à laquelle est associée une dépression. Cette confrontation engendre un gradient (taux de variation d'un paramètre en fonction de la distance) de pression très élevé, à l'origine de vents violents.

On parle de tempête pour des vents moyens supérieurs à 89 km/h, correspondant au degré 10 de l'**échelle de Beaufort** (échelle de classification des vents selon douze degrés, en fonction de leurs effets sur l'environnement).

En région tempérée, les tempêtes surviennent surtout pendant les mois d'hiver (de novembre à février) ; à cette période, les océans sont encore chauds et l'air polaire déjà froid, ce qui occasionne une forte différence de température entre les masses d'air en jeu. La puissance de la tempête est d'autant plus forte que le gradient de température entre les deux masses d'air est élevé.

Le cas des tornades

Ce sont des phénomènes localisés mais potentiellement très destructeurs. Également appelées "trombes", ce sont des colonnes d'air tournantes issues d'un nuage instable qu'elles relient au sol. Leur durée de vie est limitée (quelques dizaines de minutes le plus souvent), et leur diamètre est petit : de quelques mètres à quelques centaines de mètres exceptionnellement.



Comment se manifeste-t-elle ?

Une tempête se manifeste par des vents violents et éventuellement de fortes pluies qui génèrent des aléas importants : inondations, coulées de boue, glissements de terrain. Sur les côtes, la tempête est accompagnée de marées particulièrement hautes.

Le saviez-vous ?

Les vents sont la conséquence de l'inégalité des pressions. En général, l'intensité des vents décroît au fur et à mesure de l'avancée de la perturbation sur le continent.

L'énergie du vent est proportionnelle au carré de sa vitesse. Ainsi, un vent de 200km/h exerce une force 4 fois supérieure à celle d'un vent de 100km/h !

On observe des dégâts dès que les vents atteignent 100 km/h environ : branches cassées, panneaux mal ancrés arrachés... Avec des vents de 110 à 120 km/h, ces effets sont plus nombreux, des tuiles sont emportées. A 140 km/h, le vent arrache des séries de tuiles, des cheminées tombent, les voitures sont déportées.⁴



Conséquence de la tempête de 1999 – source : DDEA

⁴ Source : Météo-France

L'échelle de Fujita pour évaluer la force des tornades

L'échelle de Fujita classe les tornades en 6 niveaux par ordre de gravité en fonction des dégâts qu'elles occasionnent :

F0 : 60 à 120 km/h, dégâts légers, F1 : de 120 à 180 km/h, dégâts modérés, F2 : de 180 à 250 km/h, dégâts importants, F3 : 250 à 330 km/h, dégâts considérables, F4 : de 330 à 420 km/h, dégâts dévastateurs, F5 : de 420 à 510 km/h, dégâts incroyables.

Lors d'une tornade, la dépression au centre de la trombe provoque l'explosion des bâtiments. Les vents rapides qui tournent autour de cette dépression provoquent la pulvérisation du bâti.

Les conséquences sur les personnes et les biens

Les zones touchées par les tempêtes sont souvent étendues, et les impacts sur les activités humaines et l'environnement sont nombreux.

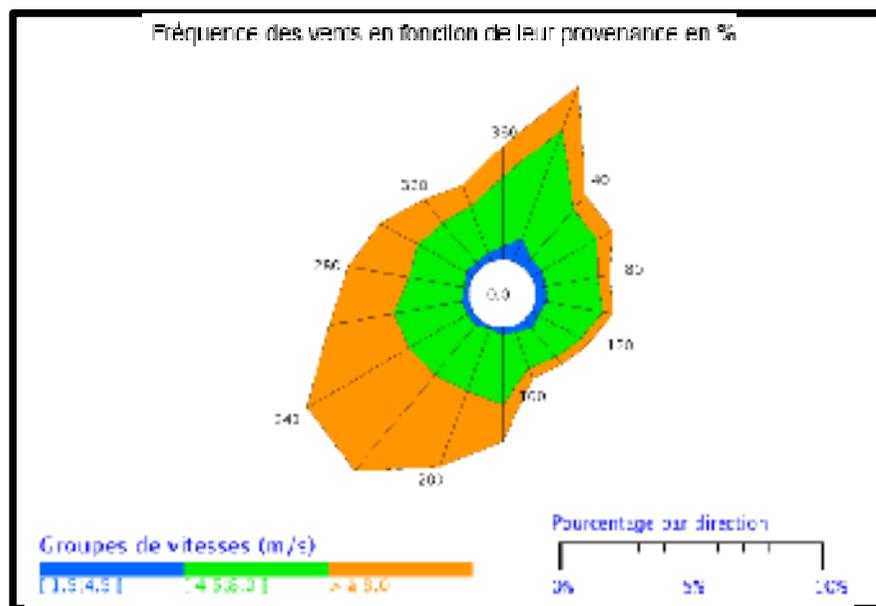
Le nombre de victimes peut être élevé (morts, blessés), suite à des chutes d'arbres ou de cheminées, à des chocs avec des objets projetés par le vent, à des inondations ou à des mouvements de terrain.

Il faut y ajouter des conséquences économiques importantes, à cause des destructions matérielles, de l'arrêt d'activités, de l'interruption des trafics. Les réseaux d'eau, d'électricité et de téléphone subissent aussi des dommages à chaque tempête.

Le milieu agricole et forestier paye un lourd tribut aux tempêtes, avec des dommages sur le bétail, les cultures, les plantations.

Quels sont les risques dans le Val d'Oise ?

Le Val d'Oise est exposé au risque tempête, comme toute la région parisienne. Les vents dominants sont de direction sud-ouest/nord-est dans le département.



Rose des vents de Roissy – source : Météo-France

On observe des vents supérieurs à 100 km/h (violente tempête) en moyenne 1,3 jour par an en Val d'Oise. Des vents supérieurs ou égaux à 130 km/h ont déjà été observés 4 fois à Roissy depuis l'ouverture du centre météorologique en 1974.

Le record de vent enregistré en Val d'Oise est de 148 km/h, à Roissy-en-France, le 3 février 1990 et à Bonneuil-en-France le 26 décembre 1999. Le record enregistré en Ile-de-France est de 173 km/h, à Orly, le 26 décembre 1999.⁵

⁵ Source : Météo France

Lors des fortes tempêtes, les aéroports du département voient leur fonctionnement ralenti, voire interrompu. D'une manière générale, tous les transports sont perturbés.

Des tornades en Val d'Oise

Le Val d'Oise est situé dans un couloir de passage des tornades (le couloir qui relie le Poitou au Nord de la France). Au moins 7 tornades ont été observées dans le département depuis 1987.

Si la plupart des tornades en Val d'Oise ne dépassent pas le niveau F2 et sont de petit diamètre (une cinquantaine de mètres), on retrouve des traces écrites de la survenue d'une tornade en 1849, à Chatenay-en-France, estimée au vu des dégâts comme étant de niveau F5.



Tornades à Roissy-en-France le 24 août 2007 – source : Météo France

Quelles sont les mesures prises dans le Val d'Oise ?

Il est impossible de lutter contre la survenue d'une tempête. On peut simplement tenter de limiter ses effets. La prévention du risque tempête consiste donc en la surveillance météorologique des phénomènes et en l'information des populations, afin qu'elles adoptent les comportements nécessaires.

La prévention

- **La prévision météorologique**

Toutes les six heures, les observations effectuées sur des phénomènes météorologiques sont réceptionnées à Météo-France. Par simulation numérique, les météorologistes prévoient l'évolution de l'atmosphère, et donc le temps qu'il va faire. On peut ainsi prévoir l'intensité des tempêtes. Les tornades, par contre, de par leur formation très rapide, sont quasiment impossibles à prévoir.

- **L'information et l'alerte**

La procédure **Vigilance Météo**, mise en service en 2001, suite à la tempête de décembre 1999, décrit les risques météorologiques pour les prochaines 24h. Cette procédure permet de donner aux autorités publiques les moyens d'anticiper une crise, elle fournit aux préfets, aux maires, et aux services opérationnels les outils de prévision et de suivi nécessaires à la préparation et à la gestion de la crise. De plus, elle assure une information large de la population et des médias, en donnant les consignes adaptées à la situation.

Les cartes de vigilance sont élaborées deux fois par jour. Elles comportent quatre niveaux :

- **vert** : pas de vigilance particulière
- **jaune** : phénomènes habituels dans la région concernée mais occasionnellement dangereux
- **orange** : vigilance accrue nécessaire car des phénomènes dangereux, d'intensité inhabituelle, sont prévus
- **rouge** : vigilance absolue obligatoire, car des phénomènes dangereux d'intensité exceptionnelle sont prévus

En cas de vigilance orange ou rouge, des bulletins de suivi nationaux sont élaborés, pour couvrir les phénomènes signalés.

En cas de situation **orange**, les conseils comportementaux sont donnés dans les bulletins de suivi régionaux. Ces conseils sont repris par le préfet du département et rediffusés aux maires. Les services opérationnels sont mis en pré-alerte.

En cas de situation **rouge**, les conseils de sécurité à la population sont donnés par le préfet, sur la base de bulletins de suivi nationaux et régionaux. Les services opérationnels se préparent, le dispositif de gestion de crise est activé.

Vigilance météorologique

La carte est actualisée au moins 2 fois par jour, à 6h et 16h

Diffusion : le lundi 09 février 2009 à 06h00

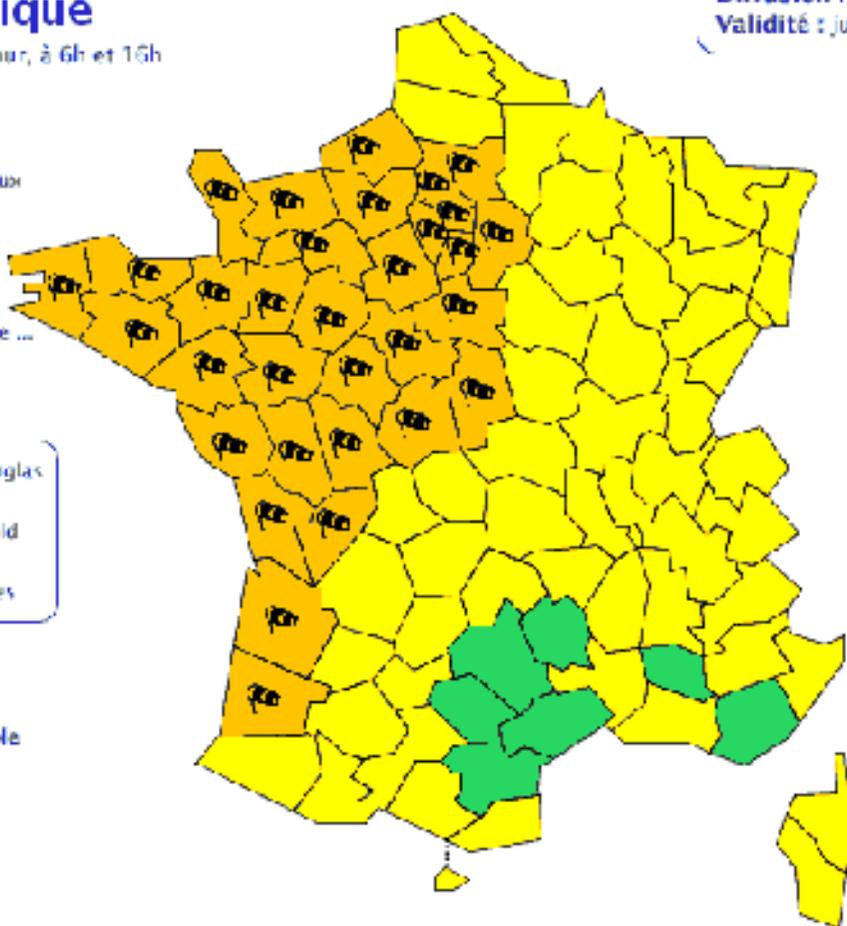
Validité : jusqu'au mardi 10 février 2009 à 06h00

- **Une vigilance absolue s'impose** des phénomènes météorologiques dangereux d'intensité exceptionnelle sont prévus ...
- **Soyez très vigilant**, des phénomènes météorologiques dangereux sont prévus ...
- **Soyez attentif** si vous pratiquez des activités sensibles au risque météorologique ...
- **Pas de vigilance particulière.**

 Vent violent	 Neige-verglas
 Pluie-inondation	 Grand froid
 Orages	 Avalanches



La vigilance pluie-inondation est élaborée avec le réseau de prévision des crues du Ministère du Développement durable



Consultez le [bulletin national](#)

Vents tempêteux sur la Bretagne et violentes rafales le long de la façade atlantique et du Centre à la Haute Normandie débutant lundi en soirée.

Cliquez sur la carte pour lire les **bulletins régionaux**

Conseils des pouvoirs publics :

Vent/Orange – Limitez vos déplacements et renseignez-vous avant de les entreprendre.– Prenez garde aux chutes d'arbres ou d'objets.– N'intervenez pas sur les cultures.– Rangez les objets exposés au vent.

 **METEO FRANCE**
Toujours un temps d'avance

Copyright: Météo-France

- **L'information préventive**

Voir la partie “Risque majeur et information préventive”.

A l'échelle de la commune, les **Dossiers Communaux Synthétiques** (DCS), situent les risques dans chaque commune au moyen de cartes et rappellent les événements historiques, ainsi que les mesures de sauvegarde.

Mais le risque tempête n'est en général pas considéré comme un risque majeur dans les documents relatifs à l'information préventive, dans la mesure où il n'est pas inhérent à un territoire précis.

L'organisation des secours

Des plans Orsec sont mis en place, qui recensent les moyens mis en œuvre en cas de catastrophe et définissent leur emploi par les autorités compétentes. En cas de déclenchement du plan Orsec, les opérations de secours sont placées sous l'autorité du représentant de l'Etat dans le département.

Les pompiers interviennent pour assurer la sécurité des biens et des personnes (évacuation, mise en place de périmètres de sécurité, dégagement d'arbres...).

- **Les normes à appliquer à l'habitat**

Des édifices totalement résistants ne sont pas réalisables techniquement, néanmoins on peut améliorer la résistance générale du bâtiment en respectant les normes de construction en vigueur qui fixent les mesures à prendre pour résister au vent. Parmi ces mesures, on trouve l'ancrage des toits et cheminées, la protection des ouvertures (portes, fenêtres)... Il convient également d'adapter les constructions aux caractéristiques des vents de la région (pente du toit, orientation des ouvertures...).

Des mesures portent aussi sur l'environnement immédiat de l'habitat : élagage des arbres, suppression des objets susceptibles de devenir des projectiles en cas de tempête.



Tempête de 1999 –
source : SDIS 95

Consignes de sécurité pour la population en cas de tempête

Avant :	Pendant :	Après :
<ul style="list-style-type: none"> faire élaguer les arbres autour des habitations et des voies de communication se tenir au courant des conditions météorologiques par la radio, la télévision, Internet (www.meteo.fr), le téléphone (répondeur Meteo France au 3250 (0,34 euro/minute)) en zone inondable, se renseigner sur le risque de crue, d'une manière générale, s'éloigner des bords de mer et de rivière ranger ou fixer tous les objets susceptibles d'être endommagés par les effets du vent, ou de présenter une menace prévoir des moyens d'éclairage de secours et des provisions, ainsi que des couvertures et des médicaments se confiner dans un abri en dur, fermer les portes et volets <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">  </div>	<ul style="list-style-type: none"> éviter de sortir ; en cas d'obligation de déplacement, éviter les secteurs forestiers et signaler sa destination à ses proches ; rouler lentement ne pas tenter d'intervenir sur les toitures ou les objets menaçant de tomber écouter la radio (radio à piles) : France Inter 87.8 FM, France Bleu Ile-de-France 107.1 FM, Radio Enghien 98.0 FM ne pas téléphoner : laisser le réseau téléphonique libre pour les secours ne pas aller chercher les enfants à l'école : l'école assure leur protection débrancher les appareils électriques <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">    </div>	<ul style="list-style-type: none"> ne pas intervenir soi-même sur les toitures faire couper les arbres qui menacent de tomber ne pas toucher aux fils électriques tombés au sol apporter une première aide aux voisins, penser aux personnes âgées et handicapées informer les autorités de tout danger observé se mettre à la disposition des secours si la toiture est endommagée et qu'il y a des infiltrations d'eau, couper le circuit électrique <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">  </div>