

Document public



# Remontées de nappe dans le département du Pas-de-Calais (62): Hiérarchisation des communes et esquisse des bassins de risques



Rapport final

BRGM/RP-56416-FR

Juin 2008



Géosciences pour une Terre durable

**brgm**

Document public



# Remontées de nappe dans le département du Pas-de-Calais (62): Hiérarchisation des communes et esquisse des bassins de risques

Rapport final

**BRGM/RP-56416-FR**  
Juin 2008

Etude réalisée dans le cadre des projets  
de Service public du BRGM 2008

**D. Moiriat, V. Petit**  
avec la collaboration de **J.Y Caous**

## Vérificateur :

Nom : Pierre Chrétien

Date : le 12 juin 2008

Signature :

## Approbateur :

Nom : Jean-Rémi Mossmann

Date : le 18 juin 2008

Signature :

En l'absence de signature, notamment pour les rapports diffusés en version numérique,  
l'original signé est disponible aux Archives du BRGM.

Le système de management de la qualité du BRGM est certifié AFAQ ISO 9001:2000.



**Mots clés** : aléa, inondation, remontée de nappe, PPR Inondation, PPR cat-nat, bassin de risques, Pas-de-Calais.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

**D. Moiriat, V. Petit** avec la coll. de **J.Y. Caous** (2008) – Remontées de nappe dans le département du Pas-de-Calais : Hiérarchisation des communes et esquisse des bassins de risques. Rapport BRGM/RP-56416, 48 p, 10 ill., 2 ann.

© BRGM, 2007, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

## Synthèse

Durant les dernières décennies, plus d'une centaine de communes du département du Pas-de-Calais ont fait une déclaration d'arrêté de "catastrophe naturelle" au titre de l'aléa inondation par remontée de nappe. Or ce phénomène "remontée de nappe" n'est pas toujours aisément identifiable et peut être confondu ou combiné avec d'autres phénomènes tels que le ruissellement de surface ou la crue d'un cours d'eau.

C'est pourquoi, la Direction départementale de l'équipement du Pas-de-Calais (DDE 62) a missionné le brgm afin, d'une part, de hiérarchiser les communes concernées par ces arrêtés "cat-nat" remontées de nappe, et, d'autre part, de mieux caractériser ce phénomène "remontées de nappe" en fonction des informations disponibles (durée, fréquence, caractéristiques).

Ce travail repose essentiellement sur une collecte de données diverses (enquête communale, bibliographie) et sur une analyse de faits relatifs à des événements passés. L'étude a porté sur 111 communes et 90, après analyse, sont effectivement concernées par les remontées de nappe :

- 20 communes ont été affectées par des remontées de nappe ;
- 44 communes ont été touchées par des remontées de nappe et du ruissellement de surface et/ou coulées de boues ;
- 17 communes ont probablement été affectées par des remontées de nappe ;
- et 9 communes ont probablement été concernées par des remontées de nappe et du ruissellement de surface.

Ces 90 communes se distribuent sur le territoire en 9 zones ou bassins de risques "Remontées de nappe" dont les contours et les caractéristiques, pour chaque bassin, restent à préciser par des études complémentaires.

Les 21 communes restantes se répartissent en 17 communes qui ne sont pas concernées par les remontées de nappe et 4 communes qui restent indéterminées étant donné le manque d'information sur celles-ci.

Les principales inondations par remontées de nappe documentées ont eu lieu en 1975, 1988, 1995, 2001 et 2002. Leur caractéristique principale est leur durée, de plusieurs semaines à plusieurs mois. Elles interviennent en hiver et au début du printemps, à la fin de la recharge de l'aquifère, lorsque les niveaux piézométriques sont les plus élevés. Leur ampleur, à la fois dans le temps et dans l'espace, est d'autant plus grande que la nappe possède une plus grande inertie, c'est-à-dire une forte épaisseur et un drainage difficile lié à un éloignement important de ses exutoires naturels.

Quatre types d'inondations par remontées de nappes ont été identifiés à partir des données collectées :

- L'agglomération se situe dans une vallée et sur des formations calcaires ; la perméabilité de la craie est plus forte sur ces axes de drainage. Le niveau de la nappe indiqué par la carte régionale des hautes eaux est proche de la surface du sol. La pente est faible ; des marais sont parfois indiqués sur la carte IGN.
- L'agglomération est dans une vallée et en amont du cours d'eau. La montée de la nappe peut provoquer le recul de la zone d'émergence à l'origine du cours d'eau à une cote topographique supérieure, en amont de l'agglomération. Celle-ci se trouve alors dans la zone d'écoulement.
- La nappe de la craie peut se mettre en charge sous les alluvions et déborder par des puits et par des zones où la couverture limoneuse est absente ou moins épaisse.
- L'agglomération est sur des formations peu perméables (dièves) mais le réservoir craie en amont est important, la distinction entre ruissellement et débordement de nappe à l'amont est alors difficile, les deux phénomènes étant généralement conjugués (augmentation du débit des sources pérennes ou temporaires du fait d'une remontée de nappe).

## Sommaire

<b>1. Introduction</b> .....	<b>7</b>
<b>2. Choix et répartition des communes retenues</b> .....	<b>8</b>
<b>3. Contexte géologique et hydrogéologique</b> .....	<b>11</b>
3.1. Caractéristiques des principales nappes libres du Pas de Calais .....	11
3.2. Contexte, cause et mécanismes de remontée de nappe .....	13
3.2.1. Contexte .....	13
3.2.2. Cause .....	16
3.2.3. Mécanismes des inondations par remontées de nappe .....	16
<b>4. Collecte et synthèse des données</b> .....	<b>17</b>
4.1. L'enquête aux communes .....	17
4.2. Les rapports d'expertise brgm .....	17
4.3. Les données de la base ZIC (zone d'inondation constatée) .....	18
4.4. Les données de l'enquête SESDRA .....	19
4.5. Les données des PPR inondations .....	19
4.6. Les données bibliographiques .....	20
4.7. Synthèse de la collecte .....	21
<b>5. Analyse des données recueillies</b> .....	<b>23</b>
5.1. Méthode de classement .....	23
5.2. Typologie des cas d'inondation retenus .....	25
5.2.1. Typologie .....	25
5.2.2. Résultats des communes renseignées .....	28
5.2.3. Résultats des communes non renseignées .....	31
5.3. Ampleur des inondations .....	32
<b>6. Distribution des communes avec "remontée(s) de nappe"</b> .....	<b>36</b>

6.1. Distribution des communes par rapport aux périmètres de PPR Inondations bassins versants.....	36
6.2. Esquisse de bassins de risques "Remontée de nappe" .....	37
<b>7. Conclusion.....</b>	<b>41</b>
<b>8. Bibliographie .....</b>	<b>43</b>

## Liste des illustrations

Illustration 1 : Distribution spatiale des 111 communes sur le territoire départemental.....	9
Illustration 2 : Distribution spatiale des 111 communes par rapport aux périmètres PPRI bassins versants .....	10
Illustration 3 : Cadre hydrogéologique régional du Nord Pas de Calais : situation des principaux aquifères.....	12
Illustration 4 : Coupe schématique montrant le passage d'une nappe d'eau souterraine d'un régime libre à un régime captif (d'après JY Caous).....	14
Illustration 5 : Coupe schématique d'un aquifère crayeux (d'après JY Caous).....	14
Illustration 6 : Visualisation des principales données disponibles sur les 111 communes après collecte (données autres que PPRI).....	18
Illustration 7 : Montée des eaux dans une vallée sèche et dans une vallée humide (exemple de la Somme, d'après M. Caudron).....	26
Illustration 8 : Recul de tête de source et alimentation de la nappe alluviale (d'après M. Caudron).....	27
Illustration 9 : Distribution des 111 communes après analyse vis-à-vis des périmètres de PPRI Bassin versant.....	37
Illustration 10 : Visualisation des neuf bassins de risques "Remontées de nappe" identifiés pour le département du Pas-de-Calais .....	39

## Liste des annexes

Annexe 1 Origine des inondations. Classement général .....	45
Annexe 2 Exemples d'interprétation sur 3 communes .....	47

## 1. Introduction

Durant l'hiver 2000/2001, les remontées de nappe ont été importantes dans le département du Pas de Calais (62) et ont provoqué de nombreuses inondations. Depuis, de nombreuses communes de ce département ont fait une déclaration d'arrêt de "catastrophe naturelle", ce qui a entraîné *de facto* la prescription de PPR (Plan de Prévention de Risques) dit PPR cat-nat, en raison principalement de la modulation des franchises d'assurance depuis l'an 2000 en l'absence de PPR.

Mais cet assujettissement des franchises à la réalisation de PPR, qui relève de l'Etat, a eu des effets négatifs, comme notamment la réalisation de PPR à l'échelle communale alors qu'il est préférable, en terme de coûts et de compréhension des phénomènes, de raisonner à l'échelle de bassins de risques.

Par ailleurs, si le phénomène "remontée de nappe" est avéré pour certaines communes, les sinistres constatés pour d'autres communes ont pu être provoqués par d'autres phénomènes tels que la crue d'un cours d'eau ou encore le ruissellement de surface. Les inondations par remontée de nappe sont en effet engendrées par une combinaison complexe de facteurs naturels dépendant notamment de la géologie des terrains en place, de la topographie et de la piézométrie des aquifères, ce qui nécessite une approche scientifique pour bien identifier ce phénomène.

C'est pourquoi, la Direction départementale de l'équipement du Pas-de-Calais (DDE 62) en charge de l'élaboration des PPR prescrits a missionné, sur cette problématique de l'aléa inondation par remontée de nappe, le brgm, organisme chargé d'une mission de recherche et de service public dans le domaine des sciences de la terre et en particulier dans les domaines de l'eau et des risques naturels.

Cette présente étude répond au cahier des charges établi en coopération entre la DDE et le BRGM. Elle comprend, d'une part, la hiérarchisation des communes ayant fait l'objet d'un arrêté cat-nat "inondation par remontée de nappe" et, d'autre part, la caractérisation de cet aléa inondation par remontée de nappe, en fonction des informations disponibles (durée, fréquence, caractéristiques).

La précision de cet aléa et cette hiérarchisation communale auront des implications directes pour la gestion et la prévention du risque sur le territoire départemental. Les résultats doivent en effet permettre à la DDE 62 :

- de "déprescrire" certaines communes où cet aléa s'avère infondé ;
- d'orienter la stratégie de prévention des risques sur les zones exposées.

Ce travail repose essentiellement sur une collecte et sur une analyse de données diverses (enquête communale, bibliographie) relatives à des événements passés. Il n'y a pas eu, dans le cadre de cette étude, d'observations et d'enquêtes de terrain, ce qui ne permet pas de conclure avec précision sur toutes les communes.

Remontées de nappe dans le département du Pas-de-Calais (62) :  
 - Hiérarchisation des communes  
 - et esquisse des bassins de risques

## 2. Choix et répartition des communes retenues

Pour cette étude, il était prévu d'examiner une soixantaine de communes. En réalité, après une première investigation, une liste de 111 communes a été finalement retenue par la DDE. Il s'agit des communes reconnues en état de catastrophe naturelle au titre de l'aléa remontée de nappe, une ou plusieurs fois entre 1988 et 2003, d'après les listes d'arrêtés catastrophes naturelles transmises par la DDE62 au brgm.

Les arrêtés de catastrophe naturelle de ces communes comprennent souvent deux aléas inondations dont l'aléa remontée de nappe qui peut être l'aléa majeur (aléa 1) ou l'aléa mineur (aléa 2).

N°INSEE	Nom de la commune	N°INSEE	Nom de la commune	N°INSEE	Nom de la commune	N°INSEE	Nom de la commune
62004	ACHICOURT	62225	CLAIRMARAIS	62458	HOULLE	62712	RIVIERE
62011	AGNEZ-LES-DUISANS	62233	CONCHIL-LE-TEMPLE	62463	HUCQUELIERS	62713	ROBECQ
62013	AGNY	62241	CORMONT	62476	IZEL-LES-EQUERCHIN	62717	ROELLECOURT
62020	ALEMBON	62259	CROISILLES	62535	LA MADELAINE-SOUS-MONTREUIL	62719	ROLLANCOURT
62033	ANNAY	62261	CUCQ	62490	LATTRE-SAINT-QUENTIN	62721	ROQUETOIRE
62041	ARRAS	62263	DAINVILLE	62497	LEFOREST	62727	RUITZ
62044	ATTIN	62264	DANNES	62498	LENS	62732	SACHIN
62045	AUBIGNY-EN-ARTOIS	62270	DIVION	62500	LESPESES	62743	SAINTE-AUSTREBERTHE
62050	AUCHY-LES-HESDIN	62276	DOUVRIN	62907	LIBERCOURT	62761	SAINTE-MARTIN-SUR-COJEUL
62051	AUCHY-LES-MINES	62291	ELEU-DIT-LEAUWETTE	62510	LIEVIN	62765	SAINTE-OMER
62065	AVION	62323	FAMPOUX	62515	LIGNY-THILLOY	62768	SAINTE-REMY-AU-BOIS
62074	BAILLEULVAL	62343	FONTAINE-LES-CROISILLES	62523	LOISON-SOUS-LENS	62772	SALPERWICK
62090	BEALENCOURT	62351	FOUQUIERES-LES-LENS	62548	MARCK	62774	SANGATTE
62094	BEAUMERIE-SAINT-MARTIN	62355	FRESNES-LES-MONTAUBAN	62563	MAZINGARBE	62779	SARTON
62109	BERGUENEUSE	62356	FRESNICOURT-LE-DOLMEN	62573	MEURCHIN	62785	SAVY-BERLETTE
62127	BÉZINGHEM	62359	FRESSIN	62582	MONCHY-LE-PREUX	62791	SERICOURT
62142	BLINGEL	62364	FRUGES	62586	MONTENESCOURT	62795	SIBIVILLE
62144	BOIRY-BEQUERELLE	62378	GOUVES	62504	NEUFCHATEL-HARDELLOT	62823	TORCY
62145	BOIRY-NOTRE-DAME	62390	GROFFLIERS	62616	NOEUX-LES-AUXI	62824	TORTEFONTAINE
62147	BOIRY-SAINT-RICTRUDE	62392	GUEMAPPE	62617	NOEUX-LES-MINES	62838	VAULX
62146	BOIRY-SAINT-MARTIN	62399	HABARCO	62629	NOYELLETTTE	62858	VILLERS-LES-CAGNICOURT
62151	BOISLEUX-AU-MONT	62401	HAINES	62645	OYE-PLAGE	62864	VIS-EN-ARTOIS
62152	BOISLEUX-SAINT-MARC	62414	HAUCOURT	62672	PUISIEUX	62869	WAILLY
62172	BOVELLES	62427	HENIN-BEAUMONT	62676	QUERNES	62873	WANCOURT
62182	BUIRE-AU-BOIS	62426	HENINEL	62680	QUIERY-LA-MOTTE	62874	WANQUETIN
62186	BULLY-LES-MINES	62428	HENIN-SUR-COJEUL	62682	QUILEN	62876	WARLENCOURT-EAUCOURT
62201	CAMIERS	62445	HESDIGNEUL-LES-BETHUNE	62686	RAMECOURT	62904	ZOUAFOUES
62223	CHERISY	62451	HEUCHIN	62695	REBREUVIETTE		

Tableau 1 : Liste des communes retenues pour cette étude

Ces 111 communes sont distribuées non uniformément sur le département, mais il se dégage cependant 5 ensembles (Illustration 1) :

- un ensemble 1 comprenant 36 communes distribuées principalement autour des vallées du Cojeul et du Crinchon, ainsi que le long du ruisseau d'Ugy ;
- un ensemble 2 de 22 communes, situé dans le bassin minier et centré sur les agglomérations de Lens et d'Hénin-Beaumont ;

Remontées de nappe dans le département du Pas-de-Calais (62) :

- Hiérarchisation des communes
- et esquisse des bassins de risques

- un ensemble 3 de 9 communes à bordures littorales (bases plaines littorales) et réparties en deux sous-ensembles, l'un au Nord du département et l'autre à l'extrémité Ouest ;
- un ensemble 4, peu étendu, comprenant 5 à 6 communes situées dans les Marais de l'Audomarois ;
- un ensemble 5 beaucoup plus disparate de communes se répartissant le long des affluents de la Canche, avec notamment un groupe de 6 communes centré sur la commune de Rollancourt (vallée de la Ternoise).

Le reste des communes, soit plus d'une vingtaine, ne montre aucune distinction ou groupement géographique particulier.

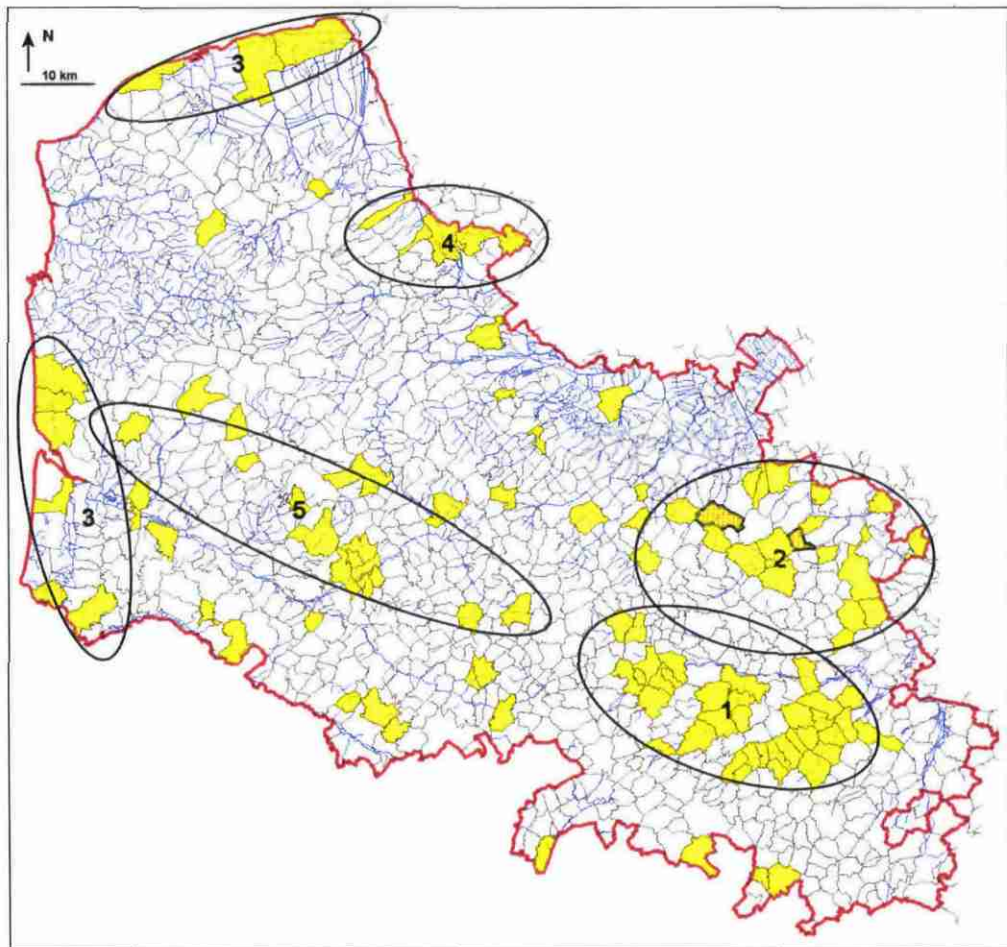


Illustration 1 : Distribution spatiale des 111 communes sur le territoire départemental



## 3. Contexte géologique et hydrogéologique

### 3.1. Caractéristiques des principales nappes libres du Pas de Calais

Les aquifères concernés par les phénomènes de remontée de nappe sont des aquifères libres. Le cadre hydrogéologique synthétique de l'illustration 3 permet d'énumérer ci-après les réservoirs des plus récents aux plus anciens du département du Pas de Calais :

- **Nappes des terrains quaternaires** : elles sont contenues dans des formations d'origines différentes : les alluvions des principaux cours d'eau permanents (Canche et Authie), les dépôts marins côtiers de la basse plaine littorale (sables "pissards" des Bas-Champs), les dunes littorales et localement les limons de plateau. Elles sont peu profondes et généralement peu épaisses (non représentées sur la carte).
- **Nappes des terrains tertiaires** : elles correspondent aux Sables du Landénien, ou Sables d'Ostricourt. Alors que cette formation s'étend de manière continue tout le long de la bordure sud de la plaine des Flandres dans la partie septentrionale du département ainsi que dans la cuvette d'Orchies (dans le département du Nord), elle ne se rencontre partout ailleurs que de façon très discontinue, sous forme de petites buttes-témoins. Elle renferme alors de petites nappes perchées (non représentées sur la carte).
- **Nappe de la craie** : il s'agit de la nappe la plus volumineuse et la plus étendue de la région. Elle est contenue dans les assises crayeuses du Séno-Turonien et du Cénomani qui affleurent en dehors des Flandres, du Boulonnais, et des plaines côtières. Relativement épaisse (plusieurs dizaines de mètres), elle présente une profondeur moyenne très variable, allant de quelques mètres, en vallée humide, à plusieurs dizaines de mètres au cœur des plateaux. La craie est un aquifère à double porosité (d'interstices et de fissures). Dans les premières dizaines de mètres de l'aquifère, où la nappe est exploitée, la microporosité d'interstices est négligeable et ne contribue pas à l'écoulement de l'eau. En effet, celle-ci circule dans les diaclases et les fractures de la craie.
- **Nappes des terrains jurassiques** : Elles sont citées pour mémoire, car il n'y a pas de communes de l'étude sur ces terrains. Elles n'existent que dans la boutonnière du Boulonnais mais leurs parties libres y sont relativement réduites en raison de la faible épaisseur des couches qui les contiennent et du relief plus marqué du paysage.

Remontées de nappe dans le département du Pas-de-Calais (62) :  
- Hiérarchisation des communes  
- et esquisse des bassins de risques

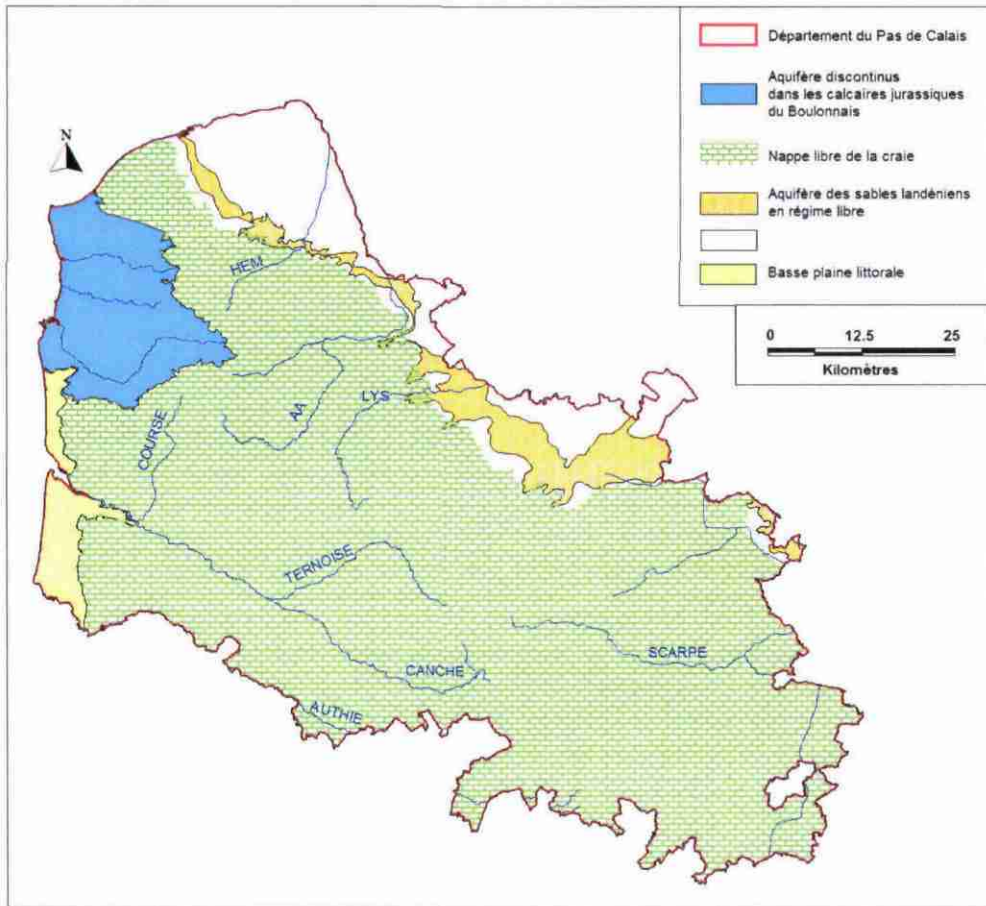


Illustration 3 : Cadre hydrogéologique régional du Nord Pas de Calais : situation des principaux aquifères.

## 3.2. Contexte, cause et mécanismes de remontée de nappe

### 3.2.1. Contexte

#### • Aquifère de la craie

Un aquifère est un corps de roches perméables comportant une zone saturée (ensemble du milieu solide et de l'eau contenue) suffisamment conducteur d'eau souterraine pour permettre l'écoulement significatif d'une nappe souterraine. L'aquifère est géométriquement défini par des limites. A la base inférieure, cette limite s'appelle le mur. Pour la craie, il est constitué par les formations argilo-marneuses du Turonien moyen et inférieur. Latéralement, les limites sont dues à des conditions diverses (failles étanches, lignes de sources, cours d'eau, littoral, etc.).

Dans sa partie supérieure, la nappe est limitée :

- soit par sa surface propre, habituellement appelée surface piézométrique, en équilibre permanent avec la pression atmosphérique : elle est alors **libre** et c'est le cas de la nappe de la craie sur sa majeure partie.
- soit par un terrain imperméable, appelé "toit" et dans ce cas elle devient **captive**. La nappe de la craie peut être captive sous les formations du Landénien (sables argileux, argiles de Louvil). Dans les vallées humides, lors des hautes eaux, la nappe de la craie peut se mettre en charge sous les dépôts limono-argileux semi-perméables de la partie supérieure des alluvions.

L'illustration 4 montre cette différenciation. Vis-à-vis du phénomène de la remontée des nappes, on se rend aisément compte que seule la surface de la partie libre d'une nappe peut fluctuer au sein de l'aquifère, c'est-à-dire monter ou descendre au gré des recharges et des vidanges de l'aquifère liée directement aux apports (principalement la pluie en automne et surtout en hiver) et aux pertes (drainage par les cours d'eau, sources, pompages,...).

Remontées de nappe dans le département du Pas-de-Calais (62) :  
 - Hiérarchisation des communes  
 - et esquisse des bassins de risques

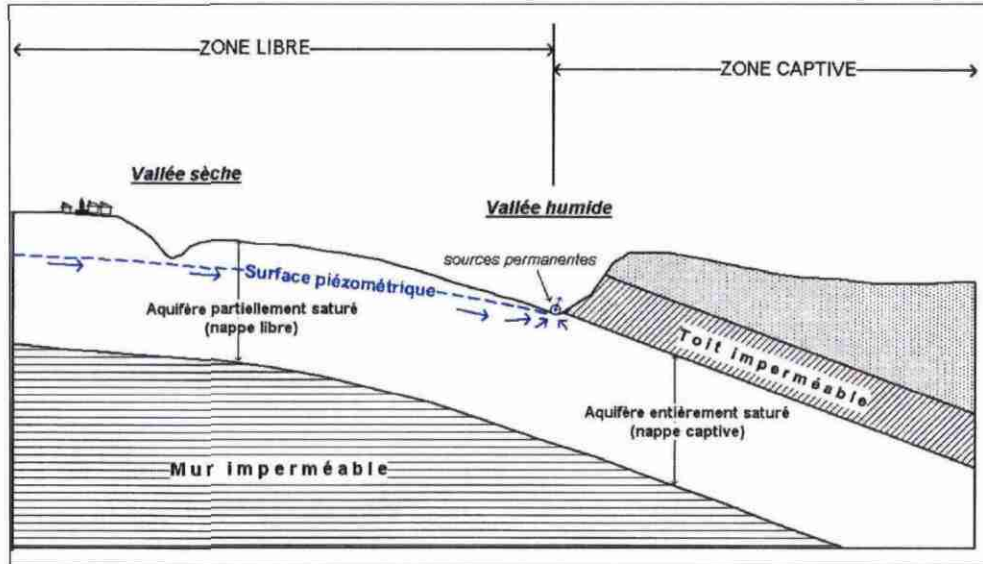


Illustration 4 : Coupe schématique montrant le passage d'une nappe d'eau souterraine d'un régime libre à un régime captif (d'après JY Caous)

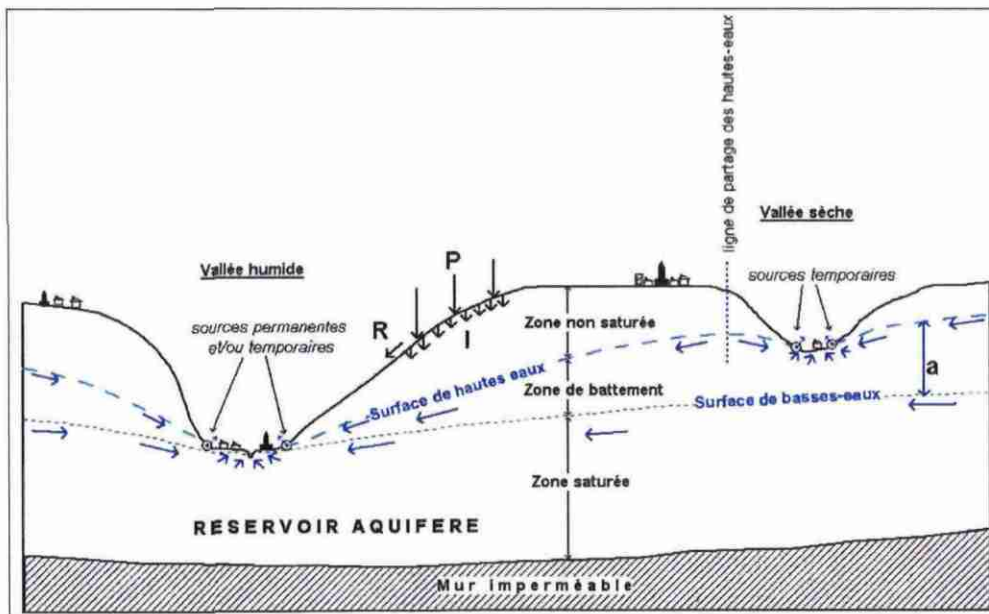


Illustration 5 : Coupe schématique d'un aquifère crayeux (d'après JY Caous)

### • Différentiation hydraulique du sous-sol

On distingue, sur la coupe schématique de l'illustration 5, les trois zones suivantes de bas en haut :

- une zone saturée d'eau en permanence sous la surface des basses eaux ou d'étiage,
- une zone de battement de la nappe entre les surfaces de basses et de hautes eaux,
- une zone non-saturée, entre la surface du sol et la surface de la nappe, au travers de laquelle s'infiltrent les eaux de pluie qui réalimentent l'aquifère.

### • Amplitude de battement de la nappe

L'amplitude de battement de la nappe entre étiage et hautes eaux est un paramètre qui varie dans (1) le temps et dans (2) l'espace.

(1) Elle dépend de l'intensité des recharges et des vidanges de l'aquifère qui précèdent le mouvement de la surface piézométrique. C'est ainsi que l'on peut distinguer des fluctuations de type saisonnier ou annuel, caractérisant la dynamique de la nappe au cours d'une année donnée, et de type interannuel, intégrant les effets des années antérieures.

(2) Cette amplitude dépend aussi de la proximité plus ou moins grande des zones de drainage de l'aquifère (vallées, pied de coteaux). Elle est maximale au centre des plateaux et minimale à proximité des zones de drainage.

Dans le Haut et Moyen Artois, les fluctuations de la nappe sont annuelles et peuvent atteindre 20 m. Dans la vallée de l'Authie et dans l'Arrageois, la nappe présente plus d'inertie avec des variations de niveaux annuelles et interannuelles. Les fluctuations sont généralement comprises entre 10 et 12 m. Enfin, sur les plateaux mal drainés du Cambrésis, du Sud Arrageois et du Bapaumois, les fluctuations interannuelles sont prédominantes avec une amplitude d'une dizaine de mètres. Ces caractéristiques influencent la durée des inondations : plus l'inertie de la nappe est élevée, plus l'inondation durera longtemps.

### • Sources

Lorsque la surface de la nappe est recoupée par des vallées ou des points bas, des sources de dépression apparaissent. On en distingue trois types :

- Les sources de têtes de vallée humides qui apparaissent dans l'axe des têtes de vallée et marquent le point de départ des cours d'eau pérennes. Ces sources peuvent se déplacer de plusieurs kilomètres, dans les vallées à faible pente, vers l'amont en fonction de la remontée de la nappe.
- Les sources de débordement en pied de versant des vallées humides qui naissent au contact de la craie et des alluvions plus ou moins perméables.
- Les sources artésiennes qui émergent au milieu des plaines alluviales au travers des dépôts fluviatiles argilo-tourbeux.

### **3.2.2. Cause**

Il existe une corrélation claire entre les précipitations efficaces et les niveaux de nappe. Ces dernières années, les pluies efficaces les plus élevées ont eu lieu en 1975, 1988, 1995, 2001 et 2002. En particulier, les fortes précipitations efficaces des années consécutives 2000/2002, ont provoqué une montée des niveaux de la nappe à des altitudes record.

### **3.2.3. Mécanismes des inondations par remontées de nappe**

Quand le niveau de la nappe dépasse celui des caves, ou celui des excavations, il y a inondation (Illustration 5).

Lorsque l'infiltration de la pluie est particulièrement abondante et nettement prépondérante par rapport au débit des exutoires, la surface de la nappe peut monter relativement haut. Lors de cette situation, des sources habituellement inexistantes (sources temporaires) sont mises en fonctionnement et le débit des sources pérennes est augmenté. Les trois types de sources cités plus haut sont concernés. Cet accroissement de débit déborde dans les zones basses du relief (vallées humides et vallées habituellement "sèches") et provoque des inondations prolongées.

Lorsque le niveau de la nappe dépasse celui du sol naturel, il y a alors un véritable affleurement de la nappe, sous forme de mares plus ou moins étendues.

Il y a également inondation (ou ruissellement) quand l'émergence de la source remonte de plusieurs kilomètres dans une vallée habituellement sèche.

## 4. Collecte et synthèse des données

La constitution de la base documentaire de cette étude devait être réalisée en premier lieu sur la base des rapports établis au titre des demandes de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle. Après consultation du Pôle Sécurité du Service Interministériel de Défense et de Protection Civiles (SIDPC 62), cela n'a malheureusement pas été possible du fait d'un archivage manquant.

C'est pourquoi, outre l'enquête aux communes, une recherche documentaire sur les événements passés sur ces 111 communes a été réalisée. Six sources de données ont ainsi été exploitées :

- l'enquête aux communes ;
- les rapports d'expertise réalisés par le brgm ;
- les données de la base Zone Inondation Constatée de la DDE 62 ;
- Les données de l'enquête SESDRA ;
- les données des PPR Inondations approuvés ou en cours d'instruction ;
- les données bibliographiques.

### 4.1. L'enquête aux communes

Le courrier aux communes a été envoyé le 16 janvier 2008 et a été suivi d'une relance postale le 18 mars 2008. Deux mois plus tard, seules 46 communes, soit à peine plus de 40 % des communes, ont répondu (Illustration 6).

Ce taux est relativement faible et la qualité de l'information récupérée inégale. Parmi les communes ayant répondu, certaines ont en effet renvoyé seulement les arrêtés de catastrophe naturelle, d'autres des dossiers exhaustifs sur les inondations survenues sur leur territoire avec bien souvent une information liée à la mémoire des habitants, et donc avec une marge d'erreur pouvant être conséquente.

### 4.2. Les rapports d'expertise brgm

Dans le cadre d'arrêté de catastrophe naturelle ou d'appui à la police de l'eau, le brgm est missionné pour réaliser des rapports de **constat** sur les événements survenus et d'identifier les phénomènes en cause.

Au total, il existe 28 communes concernées par des phénomènes de remontées de nappe, constatés dans le passé par le brgm (Illustration 6).

Remontées de nappe dans le département du Pas-de-Calais (62) :  
 - Hiérarchisation des communes  
 - et esquisse des bassins de risques

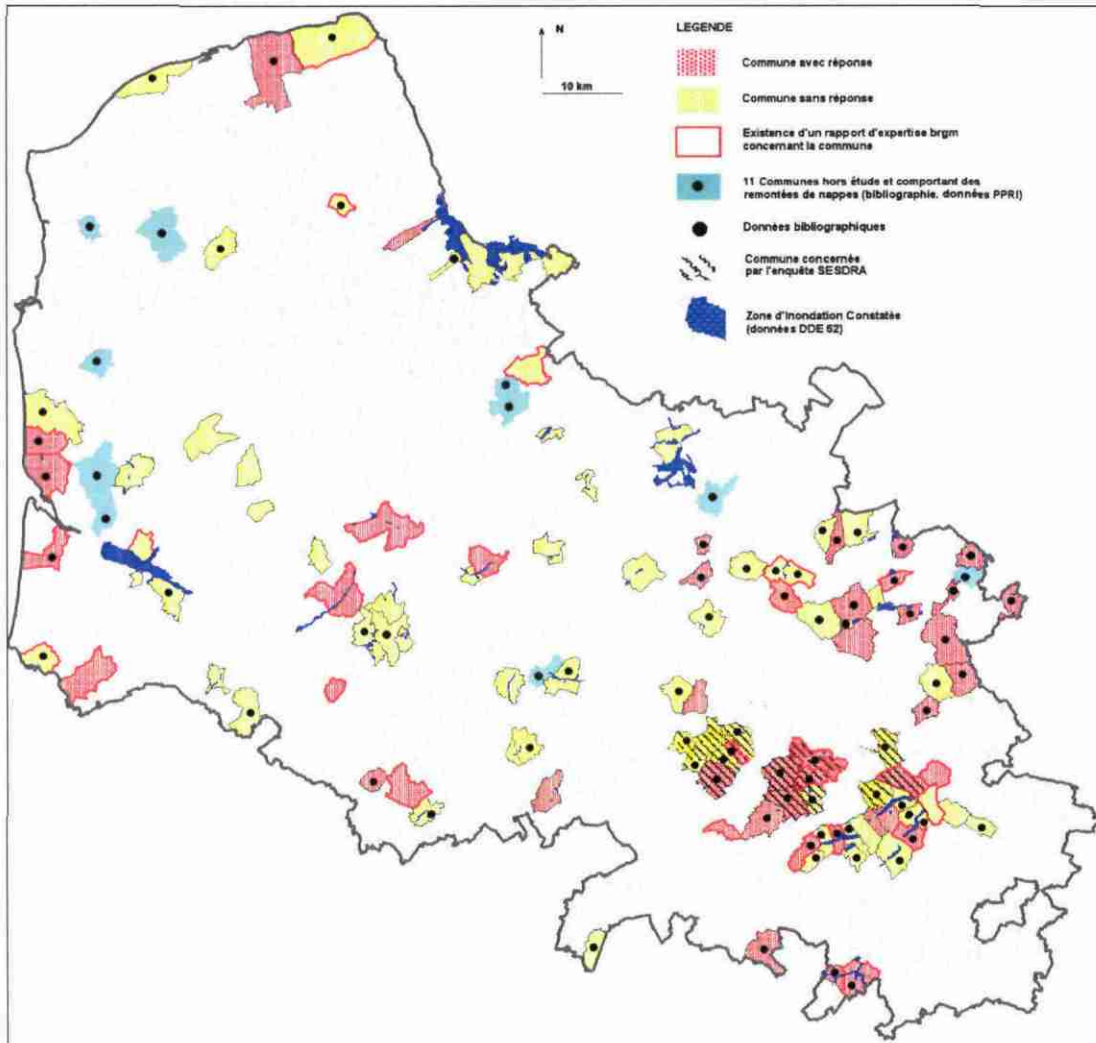


Illustration 6 : Visualisation des principales données disponibles sur les 111 communes après collecte (données autres que PPRI)

#### 4.3. Les données de la base ZIC (zone d'inondation constatée)

Cette base est une compilation, réalisée par la DDE 62, des événements inondations, survenus entre 1988 et 2007, sur les communes du Pas-de-Calais. L'information délivrée par cette base est inégale et a davantage une valeur indicative pour l'analyse qui suit la collecte. Les événements recensés serviront plus en effet à conforter l'analyse qu'à identifier certaines communes (quelques cas cependant dans cette base) exposées aux remontées de nappe. L'avantage complémentaire, est que les zones inondées sont cartographiées.

Sur les 111 communes, 221 évènements "inondations" ont été recensés dans cette base et concernent 58 communes de l'étude.

#### **4.4. Les données de l'enquête SESDRA**

Le Syndicat d'Etudes du Schéma Directeur de la Région d'Arras (SESDRA) regroupe 41 communes du territoire arrageois. Ce syndicat a réalisé en octobre 2003 une enquête auprès de ces 41 communes sur les phénomènes inondations et ruissellement.

Parmi celles-ci, 14 sont comprises dans l'étude brgm, à savoir les communes de :

- Achicourt ;
- Agnez-les-Duisans ;
- Agny ;
- Arras ;
- Dainville ;
- Fampoux ;
- Gouves ;
- Habarcq ;
- Lattre-Saint Quentin ;
- Montenescourt ;
- Noyelle ;
- Wailly ;
- Wancourt ;
- Wanquetin.

Les informations recueillies dans cette enquête sont relativement intéressantes car les phénomènes sont décrits en termes de nature, périodicité et durée, et accompagnés parfois, de plans de localisation des zones inondées.

#### **4.5. Les données des PPR inondations**

Les données recueillies proviennent de l'Unité Connaissances et Prévention des Risques, du Service Risques, Crises et Sécurité routière de la DDE 62. Cette unité est en charge de la mise en œuvre des PPR Inondations.

La collecte d'informations vis-à-vis des remontées de nappe, dans les PPRI, est parfois difficile. En effet, les informations concernent parfois sans beaucoup de distinction, les remontées de nappe, le ruissellement ou encore la crue d'un cours d'eau. C'est le cas dans certains PPRI et notamment dans le PPRI de la vallée de la Liane. La prise en

compte et l'identification de ce phénomène dans la démarche PPRI est donc relativement récente.

Cependant, d'après les documents consultés, les communes suivantes sont concernées par les remontées de nappe :

- Loison-sous-Lens et Mazingarbe (PPRI communaux approuvés en 2007) ;
- Oignies et Libercourt (PPRI en cours d'étude) ;
- Mametz et Rebecques (PPRI de la vallée de la Lys Supérieure en cours d'études) ;
- Annezin et Noeux-les-Mines (PPRI de la vallée de la Lawe en cours d'études) ;

Par ailleurs, le PPRI prescrit de la vallée du Cojeul sera un PPRI remontée de nappe et comprend actuellement les quatorze communes suivantes toutes comprises dans cette étude :

- Boiry-Becquerelle ;
- Boiry- Notre – Dame ;
- Boiry – Sainte – Rictrude ;
- Boiry – Saint – Martin ;
- Boisieux – Au – Mont ;
- Boisieux – Saint Marc,
- Boyelles ;
- Guemappes ;
- Heninel ;
- Henin-sur-Cojeul ;
- Monchy-Le-Preux ;
- Saint-Martin-sur-Cojeul,
- Vis-en Artois ;
- et Wancourt.

#### **4.6. Les données bibliographiques**

➤ Dans le rapport de synthèse sur les inondations par remontées de nappe phréatiques observées en 2000 et 2001 (rapport BRGM/RP-51529-FR), on trouve 75 communes du Pas-de-Calais ayant fait l'objet d'une expertise officielle. Parmi ces 75 communes, 70 sont comprises dans cette étude. Les 5 communes supplémentaires sont :

- Beuvrequin ;
- Frencq ;

- Hesdin – l'Abbé ;
  - Réty ;
  - Tubersent
- Dans le rapport Antéa n°A33970 de mars 2005, 3 communes, concernées par des remontées de nappe, sont examinées :
- Croisilles ;
  - Fontaine-lès-Croisilles
  - Cherisy
- Dans le Plan Local d'Urbanisme (PLU) des communes de Saint Michel – sur – Ternoise et Vendin – les – Béthune se trouvent également des zones exposées aux remontées de nappe.
- Enfin, on ne trouve pas d'information pertinente sur les remontées de nappe dans l'atlas des zones inondables du Nord–Pas–de–Calais (DIREN), hormis des informations générales relatives à l'apport des eaux souterraines pour quatre vallées :
- la vallée de la Canche où le rôle de la nappe est essentiel dans l'accroissement du débit de base de la rivière et dans la saturation en eau de la plaine alluviale. Les crues de la Canche, alimentée par les eaux de précipitation et par les eaux souterraines, peuvent durer plusieurs semaines ;
  - la vallée de la Lys supérieure où les remontées de nappe accroissent localement la superficie des zones inondées par une crue de la rivière. La nappe de la craie a également un rôle régulateur sur les débits de la rivière ;
  - le marais audomarois est alimenté par les eaux de l'Aa, les eaux du canal de Neufossé, les eaux des petits cours d'eau latéraux Est et Ouest, mais aussi par les nappes d'eau souterraines ;
  - pour la vallée de l'Authie, les débits de crues sont en général modestes par rapport à la surface du bassin versant. C'est la nappe de la craie qui maintient de hauts niveaux dans l'Authie. D'ailleurs, l'observation des chroniques hydrométriques montre que l'Authie, après une montée des eaux, ne retrouve un niveau normal que longtemps après en raison des apports de la nappe (plusieurs mois).

#### 4.7. Synthèse de la collecte

Les données récoltées sur les communes sont de deux natures :

- les données qualitatives d'enquête (de terrain, aux communes,...) sont les plus exhaustives : enquête sur les 111 communes, données SESDRA, données PPRI, données ZIC ;
- les données d'expertise ou d'étude (rapports brgm, autre rapports bibliographiques) se basant sur des analyses et/ou des observations et

Remontées de nappe dans le département du Pas-de-Calais (62) :  
- Hiérarchisation des communes  
- et esquisse des bassins de risques

quelquefois des études hydrauliques (données DIREN et PPRI dont nous n'avons pas eu connaissance).

Au total, il a été obtenu de l'information brute sur 94 communes parmi les 111, soit sur près de 85 % des communes. Mais ces chiffres sont trompeurs car parfois le dossier communal renvoyé par la commune ne comporte pas ou peu d'information ou les données ZIC sont mal renseignées. La qualité et la quantité de données restent très variables d'une commune à l'autre, c'est pourquoi il importe d'analyser les données recueillies.

Par ailleurs, la collecte des données a permis d'identifier onze communes, non comprises dans cette étude (ciblées en bleu clair sur l'illustration 6) concernées par des remontées de nappe, à savoir :

- Annezin ;
- Beuvrequin ;
- Frencq ;
- Hesdin – L'Abbé ;
- Mametz ;
- Oignies ;
- Rebecques
- Réty ;
- Saint Michel-sur-Ternoise ;
- Tubersent ;
- Vendin-les-Bethune.

## 5. Analyse des données recueillies

### 5.1. Méthode de classement

La méthode de classement des communes a été déterminée après l'évaluation du contenu, de la qualité et de la fiabilité des informations recueillies en première phase. L'ensemble de ces données disponibles est apparu très hétérogène sur beaucoup de critères comme décrit au paragraphe précédent. Donc, une méthode simple de classement prenant en compte cette disparité a été choisie. Elle comprend les deux premières étapes suivantes :

1 - Analyse des documents et extraction des informations pertinentes pour déterminer l'origine des inondations et en particulier s'il s'agit bien de la nappe. Les informations pertinentes concernent les points suivants :

- **Durée de l'inondation** : une inondation par remontée de nappe est caractérisée par une forte inertie. Sa durée se compte au minimum en semaines et généralement en mois, contrairement à une crue d'orage qui se compte en heures ou en jours.
- **Date de l'inondation** : les inondations par remontée de nappe ont lieu uniquement quand la nappe est haute, c'est-à-dire en hiver/printemps. Les années où la nappe a été globalement très haute ont été : 1975, 1988, 1995, 2001 et 2002
- **Inondation de caves** : les caves sont généralement inondées à cause des remontées de nappe mais pas exclusivement : un ruissellement de surface peut s'écouler dans une cave.
- **La fréquence, la surface, la localisation et l'importance de l'inondation** constituent également des indices.

Ces informations peuvent être qualitatives ou quantitatives. Certains documents sont assez complets et fournissent déjà une interprétation.

2 - Les informations recueillies auprès de différentes origines sont regroupées et leur cohérence vérifiée.

#### • Communes renseignées

Les communes qualifiées de "renseignées" sont celles pour lesquelles des informations ont pu être recueillies et exploitées à partir des documents énumérés au chapitre 4. Pour certaines communes, l'interprétation est déjà formulée dans ces documents. Dans le cas contraire, le classement est réalisé à partir de la description des phénomènes.

- A l'issue de cette analyse/critique/synthèse des dossiers, 76 communes ont été classées.

- **Communes non renseignées ou insuffisamment renseignées**

Pour les 35 communes restantes, il n'y avait pas de dossier ou leur contenu s'est révélé insuffisant. Pour pallier ce défaut d'information, une analyse cartographique a été menée à partir des documents suivants :

**Carte topographique IGN** à 1/ 25 000<sup>e</sup> : Cette carte fournit le cadre général : *relief, vallées, bassin versant, pente, réseau hydrographique et situation de l'agglomération par rapport à ces éléments.*

**Carte géologique** à 1/50 000<sup>e</sup> numérisée et harmonisée sur l'ensemble de la région Nord-Pas-de-Calais. Les informations utiles que fournit la carte géologique pour cette étude concernent en premier lieu les *formations géologiques*, à commencer par leur présence dans le secteur étudié. Leur géométrie (*extension, épaisseur, disposition* les unes par rapport aux autres) et leur caractéristiques hydrogéologiques (*siège d'une nappe ou d'une formation plutôt imperméable*) sont relevées.

**Cartes piézométriques** régionales de la nappe de la craie des hautes eaux de 1995 et de 2001. L'étude des inondations par remontée de nappe, pour des communes, demande une précision que n'ont pas ces cartes tracées à l'échelle régionale (1/250 000<sup>e</sup>). Néanmoins, elles indiquent une position approximative de la nappe dont la différence avec la cote topographique est un indicateur de la *profondeur de la nappe* lors des périodes de hautes eaux. Ces cartes ne servent évidemment que lorsque c'est la nappe de la craie qui est impliquée dans l'inondation.

- **Remarque :**

Le contenu des dossiers disponibles a montré que l'étude de la pluviométrie ne serait pas discriminante : les principales inondations ont eu lieu en 2001, après les fortes précipitations efficaces de l'hiver 1999/2000 et surtout celles de 2000/2001 estimées à plus de 500 mm un peu plus au sud (département de la Somme). Toutes les communes du département ont connu cette situation.

Des facteurs anthropiques peuvent constituer aussi une cause d'inondation.. Ainsi, dans une étude détaillée portant sur trois communes, le bureau d'études Antéa (rapport A 33970/A) examine les causes suivantes : volumes prélevés par pompage dans le bassin versant, imperméabilisation de surface, disparition de certains fossés, épandage des eaux d'une sucrerie.

Ces éléments ne sont pas pris en compte dans cette étude : ces informations ne sont pas fournies et seraient de toute façon difficile à analyser sans une étude approfondie par commune. Deux remarques générales cependant qui relativisent cet aspect. La première concerne les pompages à usage industriel qui ont fortement baissé à partir des années 1980. Cette baisse a pu entraîner un retour vers les niveaux naturels et non rabattus de la nappe. La seconde concerne les affaissement miniers qui ont eu, entre autres conséquences, de baisser la cote topographique.

## **5.2. Typologie des cas d'inondation retenus**

La typologie présentée ci-après a pour but d'apporter des réponses pratiques à la DDE du Pas de Calais pour une révision des PPR prescrits. Elle est basée sur les informations disponibles qui ont pu être recueillies dans le cadre de cette étude ; elle est donc fortement dépendante de la qualité des informations qui est très variable selon la commune. Elle est complétée par les informations tirées de la bibliographie et par l'analyse cartographique menée dans le cadre de cette étude.

### **5.2.1. Typologie**

Il se distingue trois types d'inondations :

- **1 - Remontée de nappe seule (ill. 7 et 8)**
  - L'agglomération se situe dans la vallée humide et sur le réservoir calcaire ; la perméabilité de la craie est plus forte sur ces axes de drainage. Le niveau de la nappe indiqué par la carte régionale des hautes eaux est proche de la surface du sol. La pente est faible ; des marais sont parfois indiqués sur la carte IGN.
  - L'agglomération est dans une vallée sèche et en amont du cours d'eau. La montée de la nappe peut provoquer le recul de la zone d'émergence à l'origine du cours d'eau à une cote topographique supérieure, en amont de l'agglomération. Celle-ci se trouve alors dans la zone d'écoulement. Warlencourt-Eaucourt est caractéristique de cette situation, avec une remontée de plusieurs kilomètres de l'émergence.
  - La nappe de la craie peut se mettre en charge sous les alluvions et déborder par des puits et là où la couverture limoneuse est absente ou moins épaisse.
  - La durée de l'inondation est d'au moins deux semaines et fréquemment de plusieurs mois.

Remontées de nappe dans le département du Pas-de-Calais (62) :  
- Hiérarchisation des communes  
- et esquisse des bassins de risques

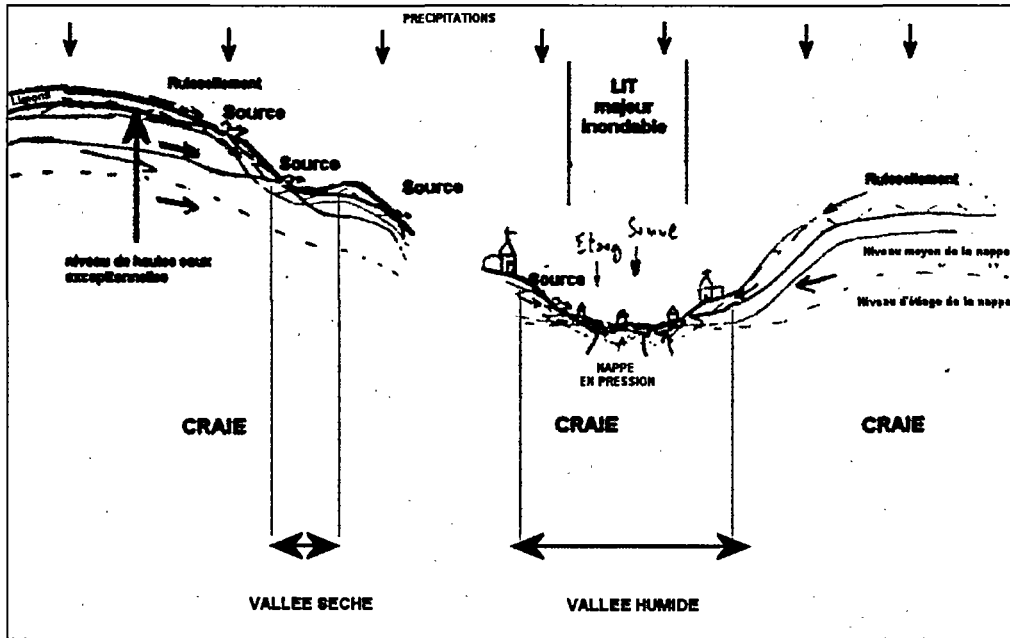


Illustration 7 : Montée des eaux dans une vallée sèche et dans une vallée humide (exemple de la Somme, d'après M. Caudron)

Remontées de nappe dans le département du Pas-de-Calais (62) :  
 - Hiérarchisation des communes  
 - et esquisse des bassins de risques

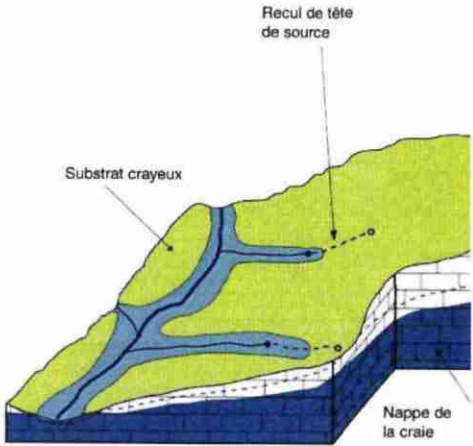
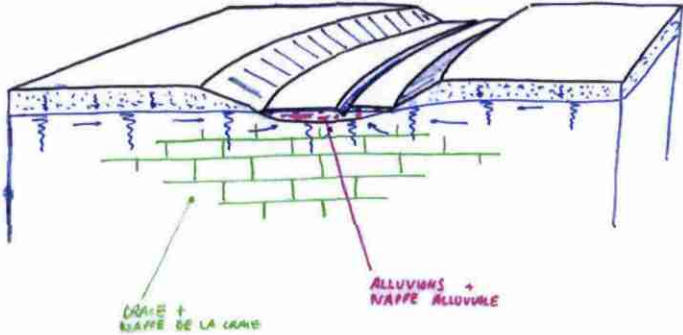
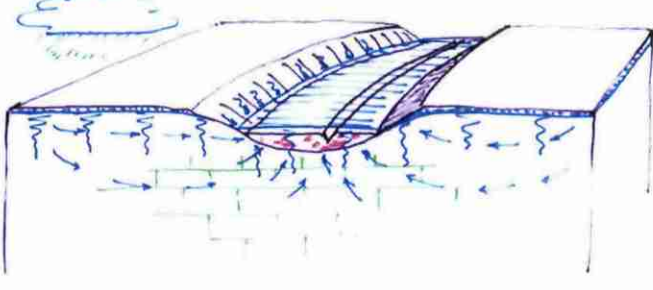
 <p>Recul de tête de source</p> <p>Substrat crayeux</p> <p>Nappe de la craie</p>	<p>Déplacement de la zone d'émergence à l'origine du cours d'eau à une cote topographique supérieure.</p>
 <p>Craie + Nappe de la craie</p> <p>ALLUVIONS + Nappe alluviale</p>	<p>Situation en basses et moyennes eaux</p>
	<p>Situation en hautes eaux :</p> <p><b>a)</b> les sources de débordement temporaires se mettent à débiter dans la partie basse des reliefs.</p> <p><b>b)</b> La nappe de la craie en pression sous les alluvions alimente la nappe alluviale et éventuellement la surface.</p>

Illustration 8 : Recul de tête de source et alimentation de la nappe alluviale (d'après M. Caudron)

- **2 - Remontée de nappe et ruissellement de surface.**

- L'agglomération est sur des formations peu perméables (dièves) mais le réservoir craie en amont est important : la distinction entre ruissellement et débordement de nappe à l'amont est alors difficile à établir à partir d'une simple analyse cartographique. L'information sur la durée de l'inondation, si elle est disponible, permet alors d'interpréter.

- **3 - Ruissellement de surface probable.**

- L'agglomération a été bâtie sur les dièves ou les craies argilo-marneuses du Cénomaniens inférieur à Turonien moyen très peu perméables. Il n'y a donc pas de nappe libre à l'aplomb de l'agglomération. L'eau de l'inondation peut être du ruissellement, mais peut aussi provenir de sources du calcaire ou du sable d'Ostricourt situées plus en amont dans la vallée. Dans cette catégorie, le volume du réservoir en amont est estimé peu important et donc l'hypothèse du ruissellement de surface est privilégiée.
- L'agglomération est sur une confluence de plusieurs biefs drainant un bassin versant étendu.

Ces trois cas sont complétés par les communes :

- sans problème d'inondation (confirmation par les mairies),
- où le diagnostic sur l'origine des inondations n'est pas possible dans le cadre de cette étude générale sur documents, sans enquête ni visite de terrain.

### 5.2.2. Résultats des communes renseignées

Les résultats sont présentés sur une carte en Annexe 1 pour toutes les communes.

Les 76 communes renseignées se répartissent en 4 classes :

- Remontée de nappe,
- Ruissellement de surface,
- Remontée de nappe accompagnée de ruissellement de surface et de coulées de boue,
- Pas de ruissellement et pas de remontée de nappe.

- **Communes concernées par une remontée de nappe.**

AGNEZ-LES-DUISANS	AUCHY-LES-MINES
-------------------	-----------------

Remontées de nappe dans le département du Pas-de-Calais (62) :  
 - Hiérarchisation des communes  
 - et esquisse des bassins de risques

BOIRY-SAINT-MARTIN	BOIRY-SAINTE-RICTRUDE
BULLY-LES-MINES	CUCQ
DANNES	FRESNES-LES-MONTAUBAN
HABARCQ	LENS
LIGNY-THILLOY	MAZINGARBE
MONTENESCOURT	NOYELLETTE
OYE-PLAGE	PUISIEUX
RIVIERE	VAULX
WARLENCOURT-EAUCOURT	ZOUAFQUES

- **Communes concernées par du ruissellement de surface :**

FRUGES	HEUCHIN
MONCHY-LE-PREUX	ROQUETOIRE
SACHIN	SAINTE-AUSTREBERTHE
WANQUETIN	

- **Communes concernées par une remontée de nappe combinée à un autre phénomène tel que ruissellement et/ou coulée de boue :**

ACHICOURT	AGNY
ANNAY	ARRAS
ATTIN	AUCHY-LES-HESDIN
AVION	BEAUMERIE-SAINTE-MARTIN
BERGUENEUSE	BOIRY-BECQUERELLE

Remontées de nappe dans le département du Pas-de-Calais (62) :  
 - Hiérarchisation des communes  
 - et esquisse des bassins de risques

BOISLEUX-AU-MONT	BOYELLES
CHERISY	CLAIRMARAIS
CONCHIL-LE-TEMPLE	CORMONT
CROISILLES	DAINVILLE
DIVION	FONTAINE-LES-CROISILLES
FOUQUIERES-LES-LENS	FRESSIN
GOUVES	GROFFLIERS
GUEMAPPE	HENINEL
HENIN-BEAUMONT	HESDIGNEUL-LES-BETHUNE
HOULLE	LEFOREST
LOISON-SOUS-LENS	MARCK
MEURCHIN	QUERNES
QUIERY-LA-MOTTE	RAMECOURT
ROBECQ	ROELLECOURT
SAINTE-MARTIN-SUR-COJEUL	SAINTE-OMER
SALPERWICK	SANGATTE
WAILLY	

- **Communes sans ruissellement, ni remontée de nappe.**

Dans ce cas, la Mairie a indiqué qu'il n'y avait jamais eu de problèmes d'inondation sur son territoire :

BOIRY-NOTRE-DAME	BOISLEUX-SAINT-MARC
BUIRE-AU-BOIS	CAMIERS
VIS-EN-ARTOIS	

### 5.2.3. Résultats des communes non renseignées

Les résultats de l'analyse cartographique sont présentés en Annexe 1 pour quelques communes à titre d'exemple. Les classes d'inondation retenues sont approximatives car elles sont déterminées indirectement à partir des cartes et sans observations ni enquêtes de terrain. De plus, il y a aussi une incertitude lorsque la commune est en aval et hors des massifs crayeux : il n'y a donc pas de remontée de nappe sous la commune elle-même, mais la hausse généralisée des niveaux piézométriques environnants peut provoquer une augmentation du débit des sources en amont, susceptible d'inonder quand même, indirectement, cette commune. La distinction entre remontée de nappe et ruissellement de surface reste alors, dans ce cas, ambiguë.

Les classes sont les suivantes :

- Remontée de nappe probable (exemple à Rollancourt en Annexe 1);
- Remontée de nappe et ruissellement probables (exemple à Hucqueliers),
- Ruissellement de surface probable (exemple à Neufchâtel-Hardelot),
- Information insuffisante ou incertitude sur le diagnostic.

- **Communes concernées par une remontée de nappe possible.**

ALEMBON	AUBIGNY-EN-ARTOIS
BEALENCOURT	FAMPOUX
HAUCOURT	HENIN-SUR-COJEUL
IZEL-LES-EQUERCHIN	LATTRE-SAINT-QUENTIN
LESPESES	LIEVIN
LA MADELAINE-SOUS-MONTREUIL	NOEUX-LES-MINES
SAINT-REMY-AU-BOIS	SARTON
SAVY-BERLETTE	TORTEFONTAINE
VILLERS-LES-CAGNICOURT	ROLLENCOURT

Remontées de nappe dans le département du Pas-de-Calais (62) :  
 - Hiérarchisation des communes  
 - et esquisse des bassins de risques

- **Communes concernées par de la remontée de nappe et du ruissellement de surface :**

BAILLEULVAL	BEZINGHEM
BLINGEL	ELEU-DIT-LEAUWETTE
HUCQUELIERS	REBREUVIETTE
SERICOURT	SIBIVILLE
TORCY	

- **Communes concernées par du ruissellement de surface probable. :**

FRESNICOURT-LE-DOLMEN	NEUFCHATEL-HARDELOT
NOEUX-LES-AUXI	RUITZ
LIBERCOURT	

- **Communes où le diagnostic est incertain :**

DOUVRIN et HAINES : Ces communes sont voisines. Le dossier de Douvrin, arrivé après l'étude, indique une seule maison atteinte.

QUILEN : le bassin amont est peu étendu, la craie est bien découpée par les vallées. Donc, a priori, le ruissellement est faible et la nappe suffisamment bien drainée.

BEALENCOURT

### 5.3. Ampleur des inondations

Les informations sur l'ampleur des inondations ont été reportées dans le tableau de la page suivante.

Remontées de nappe dans le département du Pas-de-Calais (62) :  
 - Hiérarchisation des communes  
 - et esquisse des bassins de risques

N° commune	Nom de la commune	Phénomènes en cause				Durée	Surface	Extension	Date et fréquence des inondations					COMMENTAIRES
		Remontée nappes	ruissellement	coulées boues					DATE1	DATE2	DATE3	DATE4	FREQUENCE	
1	ACHICOURT	3	OUI		OUI				1988	2000			6 ANS	Travaux pour évacuation des eaux vers le Crinchon préconisés.
2	AGNEZ-LES-DUISANS	1	OUI			8 MOIS	"un certain nombre"							
3	AGNY	3												
4	ALEMBON	6												
5	ANNAY	3	OUI	NON	OUI	5 MOIS	"nombreuses"		1994	1995	2001	2007		Essentiellement du ruissellement lors des fortes pluies. Réalisation d'un réservoir d'orage derrière l'étang communal prévus.
6	ARRAS	3	OUI		OUI				juil-05					
7	ATTIN	3	OUI		OUI									
8	AUBIGNY-EN-ARTOIS	6												
9	AUCHY-LES-HESDIN	3												
10	AUCHY-LES-MINES	1				5 MOIS								Apparition de sources temporaires.
11	AVION	3				1 MOIS								Affaissement minier (18 m) ? Arrêt pompage mines ? inondations des caves par la nappe du Crinchon ? La majeure partie du village sur plateau.
12	BAILLEULVAL	7					14 maisons ?							Majeure partie du village sur le plateau. Très faible surface concernée par la vallée. Proche de la crête.
13	BEAULENCOURT	10												
14	BEAUMERIE-SAINT-MARTIN	3												
15	BERGUENEUSE	3												
16	BEZINGHEM	7	OUI	OUI			"quelques maisons"		94/95	2002				Montée des eaux souterraines doublée d'un important ruissellement
17	BLINGEL	7												
18	BOIRY-BECQUERELLE	3												
19	BOIRY-NOTRE-DAME	5	NON	NON	NON									Rien à signaler d'après la mairie.
20	BOIRY-SAINT-MARTIN	1	OUI				20 maisons		2001					émergence de sources.
21	BOIRY-SAINTE-RICTRUDE	1	OUI			3 MOIS	30 maisons		1988	1994	2001			
22	BOISLEUX-AU-MONT	3												
23	BOISLEUX-SAINT-MARC	5	NON	NON	NON									Rien à signaler d'après la mairie.
24	BOYELLES	3												
25	BUIRE-AU-BOIS	5												Rien à signaler d'après la mairie.
26	BULLY-LES-MINES	1				2 MOIS			2001					
27	CAMIERS	5	NON	NON	NON									Rien à signaler d'après la mairie.
28	CHERISY	3					12 maisons		2001					
29	CLAIRMARAI	3												
30	CONCHIL-LE-TEMPLE	3	OUI	OUI	OUI	2 MOIS			1995					
31	CORMONT	3												
32	CROISILLES	3					40 maisons		2001					
33	CUCQ	1	OUI						2000					
34	DAINVILLE	3	OUI	OUI			40 maisons		1994	2001				remontement accusé, abs entretien des fosses agricoles, et ou fossé débouchant sur le réseau d'assainissement de Dainville
35	DANNES	1	OUI				"nombreuses"							
36	DIVION	3												
37	DOUVRI	10					Peu étendu a priori	1 maison concernée						L'analyse cartographique ne permet pas de comprendre une remontée de nappe en l'absence d'autres informations
38	ELEU-DIT-LEAUWETTE	7												
39	FAMPOUX	6												
40	FONTAINE-LES-CROISILLES	3					23 maisons		2001					
41	FOUQUIERES-LES-LENS	3	OUI		OUI		"nombre important"		1994	2000/2001	2005			Débordement et rejet du marais.
42	FRESNES-LES-MONTAUBAN	1	OUI				40 maisons		1993/1994	1994/1995	2000/2001			
43	FRESNICOURT-LE-DOLMEN	8					Très peu étendu (ZIC)							
44	FRESSIN	3	OUI	OUI	OUI	5 MOIS			1995					Rien n'est indiqué en 2001. Débordements fréquents de la Planquette.
45	FRUGES	2	OUI	OUI			50 maisons à une centaine		94/95	1996	2002			Pratiques culturales à modifier, obstacle à écoulement + rétention eau. Recommandations d'aménagements légers de surface par la CA non appliquées. Effet remontée de nappe fortement aggravé par débordement Traxène en 2002.
46	GOUVES	3	OUI	OUI		+SIEURS MOIS	"Quelques maisons"		2000					
47	GROFFLIERS	3	OUI	OUI					2000					
48	GUEMAPPE	3	OUI	OUI		7 MOIS	14 maisons		94/95	2001/2002				
49	HABARCQ	1												Seules quelques habitations en bordure de rivière.
50	HAISNES	10												
51	HAUCOURT	6												
52	HENINEL	3	OUI				"une trentaine"		94/95	2001				
53	HENIN-BEAUMONT	3	OUI	OUI		6 MOIS			70	2000/2001				JUILLET 1994 ET 2005 = RUISSALLEMENT. Situé dans un creux topographique. Débordement réseau égout.
54	HENIN-SUR-COJEUL	6												
55	HESDIGNEU-LES-BETHUNE	3					Presque toute l'agglomération							Située sur une butte ; c'est la nappe des sables d'Ostricourt.
56	HEUCHIN	2			OUI				2005					
57	HOUILLE	3					réduite		1993/1994	1995				D'après carte, les remontées de nappe n'affecte qu'un point. Caves inondées
58	HUCQUELIERS	7	OUI						94/95	2002				
59	IZEL-LES-EQUERCHIN	6												
60	LATTRE-SAINT-QUENTIN	6												
61	LEFOREST	3	OUI	OUI	OUI									ORAGES DE JUIN ET JUILLET 2005
62	LENS	1	OUI				2 Quartiers							Tableau date précis disponible dans le dossier.
63	LESPESES	6												Deux provenances possibles pour l'eau : craie et sables d'Ostricourt
64	LIEVIN	6												Urbanisation du lit du cours d'eau : frein à l'écoulement ?
65	LIGNY-THILLOY	1	OUI			5 MOIS			1988	1995	20 fév au 24 avril 2001			
66	LOISON-SOUS-LENS	3												
67	LA MADELAINE-SOUS-MONTRE	6	OUI						94/95	2002				Zone de marais où la nappe des alluvions est alimentée par la nappe de la craie.
68	MARCK	3	OUI		OUI		50 ha en zone agricole (walingues)	nombreuses caves	2001					12 et 13 août 2006 = inondations + coulées de boues
69	MAZINGARBE	1	OUI											Sables pissards
70	MEURCHIN	3	OUI	OUI			40 maisons		2000/2001	2004				La création d'un fossé a amélioré la situation.
71	MONCHY-LE-PREUX	2		OUI	OUI		"quelques maisons"		05/07/05					2004= ruissellement suite orage
72	MONTENESCOURT	1												
73	NEUFCHATEL-HARDELOT	8												Formations argileuses peu perméables dominantes.
74	NOEUX-LES-AUXI	8												
75	NOEUX-LES-MINES	6												
76	NOYELLETTE	1												
77	OYE-PLAGE	1	OUI						2000					
78	PUISIEUX	1	OUI				40 maisons							
79	QUERNES	3												
80	QUIERY-LA-MOTTE	3	OUI	OUI			150 maisons		1988	1994	2001			Village dans la vallée
81	QUILEN	10												
82	RAMECOURT	3												
83	REBREVUETTE	7												Est concernée une nappe des alluvions reposant sur des dièves
84	RIVIERE	1	OUI				12 maisons		2001					
85	ROBECQ	3												
86	ROELLECOURT	3												
87	ROQUETOIRE	2		OUI	OUI				08/08/00	12/08/06				
88	RUITZ	8												
89	SACHIN	2		OUI	OUI		8 maisons		2002	2008				Petite zone inondée à l'aval de travaux miniers. Zone fortement remaniée. Ne peut pas être étudiée uniquement sur carte.
90	SAINTE-AUSTREBERTHE	2		OUI										Remontée de nappe exclue d'après le dossier
91	SAINTE-MARTIN-SUR-COJEUL	3												Inondation du 25 et 26/12/99
92	SAINTE-OMER	3												
93	SAINTE-REMY-AU-BOIS	6												
94	SALPERWICK	3			OUI				15-26 OCT 01	1-4 MARS 02				
95	SANGATTE	3												
96	SARTON	6												
97	SAVY-BERLETTE	6												Beaucoup d'habitations en zone alluvionnaire.
98	SERICOURT	7												
99	SIBIVILLE	7												
100	TORCY	7												Présence de formations alluvionnaires de faible extension
101	TORTEFONTAINE	6							2001	2004				non à calat du 20/07/07 (inondation et coulées de boues)
102	VAULX	1							1936	1988	1994/09	2000/2001		
103	VILLERS-LES-CAGNICOURT	6												
104	VIS-EN-ARTOIS	5	NON	NON	NON									Quelques champs inondés uniquement.
105	WAILLY	3												
106	WANCOURT	3	OUI	OUI					1995	19/12/93	20/08/94			
107	WANQUETIN	2							1995	1995	2000			
108	WARLENCOURT-EAUCOURT	1					surtoit terres agricoles	2 fermes	1965/1966	1974/19	1994/1995			
109	ZOUAFQUES	1		OUI										Orage du 13/08/06
110	LIBERCOURT	8												Secteur à très faible relief
111	ROLLENCOURT	6												Vallée à faible pente ; zone de marais à proximité.



On constate que ces informations manquent sur de nombreuses communes.

Les informations disponibles proviennent de différentes sources et ont été souvent acquises uniquement pour un constat. Elles présentent donc une hétérogénéité assez grande.

Une synthèse dans ces conditions reste peu fiable. Quelques éléments peuvent cependant être extraits de ce tableau. Le premier concerne une estimation grossière de la surface urbanisée en fonction du nombre de maisons indiquées dans le dossier communal. Cette information ne renseigne pas sur les autres zones qui peuvent être étendues. C'est le cas de Warlencourt-Eaucourt où les terres agricoles en fond de vallée humide, le cimetière militaire britannique et la route départemental ont été submergés pendant plusieurs mois.

***Communes ayant été affectées sur une grande surface :***

BOIRY-SAINT-MARTIN
BOIRY-SAINTE-RICTRUDE
CROISILLES
DAINVILLE
DANNES
FOUQUIERES-LES-LENS
FRESNES-LES-MONTAUBAN
FRUGES
HENINEL
HESDIGNEUL-LES-BETHUNE
LENS
MEURCHIN
PUISIEUX
QUIERY-LA-MOTTE

***Communes ayant été affectées sur une faible surface :***

DOUVRIN
WARLENCOURT-EAUCOURT

***Période des inondations***

Les inondations ont eu lieu les années suivantes : 1975, 1988, 1995, 2001 et 2002. En particulier, les fortes précipitations efficaces des années consécutives 2000/2002, ont provoqué une montée des niveaux de la nappe à des altitudes record.

Les durées d'inondations pour les remontées de nappe dans le Pas de Calais se comptent en mois : entre 1 mois et 8 mois (commune de Agnez-les-Duisans).

## **6. Distribution des communes avec "remontée(s) de nappe"**

### **6.1. Distribution des communes par rapport aux périmètres de PPR Inondations bassins versants.**

Vis-à-vis des périmètres de PPR Inondations bassins versants, prescrits ou approuvés, il se dégage deux observations importantes (ill.9) :

- toutes les communes du PPRI prescrit de la vallée du Cojeul, hormis les communes de Boisleux - Saint Marc, Boiry – Notre Dame et Vis-en-Artois, sont concernées par des remontées de nappe et/ou du ruissellement de surface. Les limites de ce PPRI prescrit semblent par ailleurs trop restrictives puisque plusieurs communes adjacentes au périmètre du PPRI sont concernées par des remontées de nappe et/ou du ruissellement de surface, à savoir les communes de Fampoux, Haucourt, Villiers-les-Cagnicourt, Croisilles, Fontaines-les-Croisilles et Cherisy.
- le PPRI prescrit des Marais de l'Audomarois comprend une importante zone avec des remontées de nappe et du ruissellement de surface pour les communes de Clairmarais, Houlle, Saint Omer et Salperwick ;

Pour les autres tracés de périmètres de PPRI, la plupart sont peu ou pas concernés par le phénomène "remontées de nappe". C'est le cas des PPRI des vallées de Wimereux, de la Lys aval, de la Lys supérieure, de l'Aa supérieure, de la Hem, de la Clarence et de la Liane.

Les PPRI des vallées de la Lawe et de la Canche comportent quelques communes concernées, notamment pour la vallée de la Canche avec un groupe de trois communes à l'intérieur du périmètre du PPRI : Beaumerie Saint- Martin, La Madelaine – Sous – Montreuil et Attin.

Remontées de nappe dans le département du Pas-de-Calais (62) :  
 - Hiérarchisation des communes  
 - et esquisse des bassins de risques

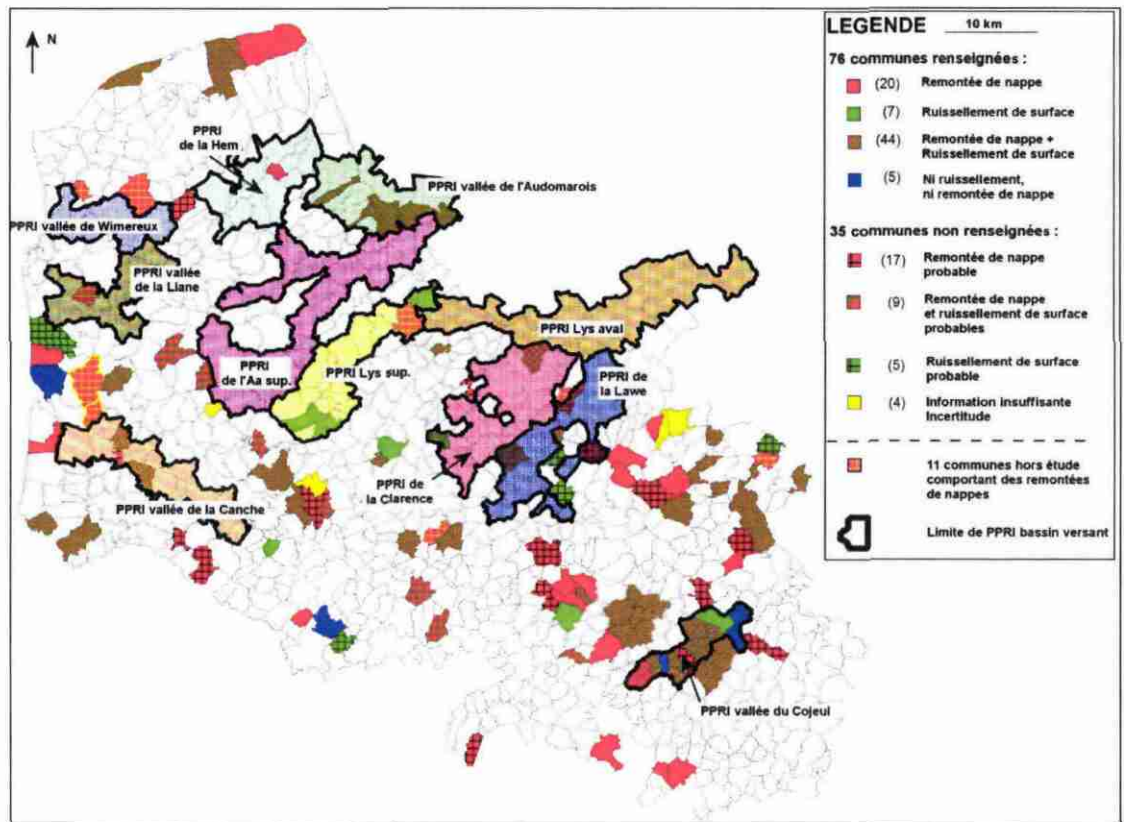


Illustration 9 : Distribution des 111 communes après analyse vis-à-vis des périmètres de PPRi Bassin versant

## 6.2. Esquisse de bassins de risques "Remontée de nappe"

Toutes les communes comportant, après analyse, des remontées de nappe identifiées ou probables, à savoir 90 communes sur les 111 communes de l'étude, se répartissent en 4 classes :

- les communes avec des remontées de nappe identifiées, soit 20 communes ;
- les communes avec des remontées de nappe identifiées plus du ruissellement de surface et coulées de boues, soit 43 communes ;
- les communes avec des remontées de nappe probables, soit 18 communes ;

- les communes avec des remontées de nappe et du ruissellement de surface probables, soit 9 communes,

En ajoutant les 11 communes, hors liste initiale et comportant des remontées de nappe (données bibliographiques), neuf zones ou bassins de risques "Remontée de nappe" se distinguent sur l'illustration 10.

Ces neuf bassins doivent être considérés comme des esquisses dont les contours seront à préciser par des études ultérieures. Ils ne peuvent être repris comme tels, sachant que cette étude ne comporte aucune observation de terrain, et, se base par ailleurs, sur des données d'enquête avec une marge d'erreur pouvant être conséquente. Ces bassins tracés sur l'illustration 10 restent donc avant tout des indicateurs de zones susceptibles d'être affectées par des remontées de nappe.

Ces précautions rappelées, on peut distinguer :

- **Le bassin n°1** comprenant des communes en bordure des vallées du Cojeul et de la Sensée ;
- **Le bassin n°2** comprenant les communes en bordure de la vallée du Crinchon ;
- **Le bassin n°3** comprenant les communes en bordure du ruisseau l'Ugy.
- **Le bassin n°4** est une large zone du bassin minier. Ce bassin comprend deux zones importantes centrées sur les communes de Eleu – dit - Leauwette et d'Hénin Beaumont.
- **Le bassin n°5** comprenant un ensemble de communes des pays des Marais de l'Audomarois.
- **Le bassin n°6** comprenant deux communes Littoral, Oye-Plage et Marck, situées au niveau de la mer, et parcourues de watergangs.
- **Le bassin n°7**, relatif aux affluents de la Canche ou à la Canche elle-même, se subdivise en 5 petits bassins :

Le bassin **7a** comprenant des communes disposées le long des vallées de la Ternoise, de la Planquette et de la Crequoise.

Le bassin **7b** comprenant des communes disposées le long des vallées de la Course et de ses affluents.

Le bassin **7c** comprenant deux communes situées dans des vallées avec des ruisseaux se jetant dans la Canche (communes de Frençq et de Cormont).

Le bassin **7d** relatif à des communes disposées le long de la Ternoise et de ses affluents.

Remontées de nappe dans le département du Pas-de-Calais (62) :  
- Hiérarchisation des communes  
- et esquisse des bassins de risques

**Le bassin 7e** est un groupe de communes centré sur la Canche aux environs proche de la commune de Frévent.

- **Le bassin n°8** comprenant des communes disposées le long d'affluents de l'Authie.
- **Le bassin n°9** comprenant des communes appartenant au bassin versant de la Slack. La remontée de nappe peut être liée à l'hydrodynamisme dans les calcaires paléozoïques modifié par l'exploitation des carrières.

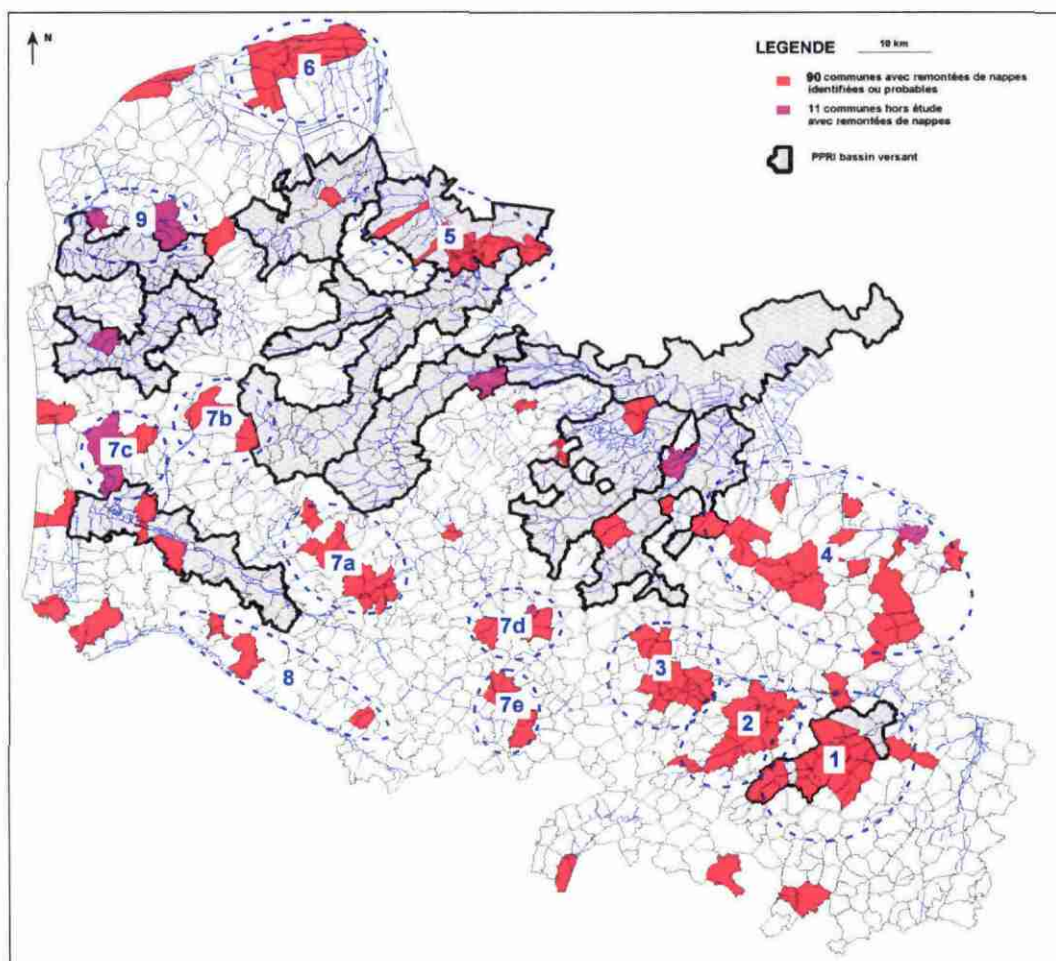


Illustration 10 : Visualisation des neuf bassins de risques "Remontées de nappe" identifiés pour le département du Pas-de-Calais

Remontées de nappe dans le département du Pas-de-Calais (62) :  
- Hiérarchisation des communes  
- et esquisse des bassins de risques

Sur chaque bassin de risque identifié, les remontées de nappe (durée, fréquence, ampleur des dommages,...) ont été caractérisées en fonction des données disponibles. Cette caractérisation générale à l'échelle du département manque de précision pour être véritablement opérationnelle à l'échelle communale. Cela est du ressort d'études complémentaires ciblées sur chaque bassin dont les limites restent à préciser. Toutefois, par ordre d'importance, il semble que les bassins 1, 2, 3, 4, 5 et 7a comportent les superficies de bassin "Remontées de nappe" les plus importantes.

## 7. Conclusion

Dans le département du Pas-de-Calais, les inondations par remontée de nappe se produisent essentiellement au-dessus de l'aquifère crayeux libre, en fond de vallées humides et de vallées sèches, chaque fois que le niveau piézométrique atteint le sol naturel, à la suite d'une forte recharge du réservoir liée à des précipitations efficaces exceptionnellement intenses. Ces remontées affectent directement certaines zones, mais peuvent également induire du ruissellement superficiel susceptible d'affecter des zones situées plus en aval.

La caractéristique principale de ces inondations est leur durée, de plusieurs semaines à plusieurs mois, sensiblement plus importante que celle des autres types d'inondation (ruissellement superficiel, coulées de boue, crue des rivières,...), généralement de quelques heures à quelques mois.

Elles interviennent en hiver et au début du printemps, à la fin de la recharge de l'aquifère, lorsque les niveaux piézométriques sont les plus élevés.

Leur ampleur, à la fois dans le temps et dans l'espace, est d'autant plus grande que la nappe possède une plus grande inertie, c'est-à-dire une forte épaisseur et un drainage difficile lié à un éloignement important de ses exutoires naturels. C'est le cas dans l'Arrageois et dans le Bapaumois.

Par ailleurs, dans le secteur du bassin minier, des causes artificielles, telles que les affaissements miniers et la forte diminution des pompages industriels, viennent renforcer l'ampleur des remontées naturelles de la nappe.

Cette étude portant sur 111 communes du département, reconnues en état de catastrophe naturelle au titre de l'aléa remontée de nappe, a permis de dégager, une hiérarchisation des communes après collecte et analyse des données :

- 20 communes ont été affectées par des remontées de nappe ;
- 44 communes ont été touchées par des remontées de nappe et du ruissellement de surface et coulées de boues ;
- 17 communes ont probablement été affectées par des remontées de nappe ;
- et 9 communes ont probablement été concernées par des remontées de nappe et du ruissellement de surface.

Les 21 communes restantes se répartissent en 17 communes qui ne sont pas concernées par les remontées de nappe et 4 communes qui restent indéterminées étant donné le manque d'information sur celles-ci.

**Au total, plus de 81 % des communes de l'étude sont concernées par des remontées de nappe.** Ces communes se distribuent sur le territoire en 9 zones ou bassins de risques "Remontées de nappe" dont les contours et les caractéristiques, pour chaque bassin, restent à préciser par des études complémentaires. Ces zones sont des guides pour orienter la prescription de PPR non pas à l'échelle communale mais à l'échelle de bassins ou de groupes de communes, ce qui est préférable en terme de gestion du phénomène et de coût pour la collectivité.

Ces regroupements de communes en bassins ont permis également de montrer que le périmètre du PPRI Vallée de Cojeul tel qu'actuellement tracé est trop restrictif vis-à-vis des phénomènes remontée de nappe et du ruissellement de surface, à savoir qu'il serait préférable d'englober dans le PPR Inondation prescrit les communes de Fampoux, Haucourt, Villiers-les-Cagnicourt, Croisilles, Fontaines-les-Croisilles et Cherisy.

Les principales inondations par remontées de nappe ont eu lieu en 1975, 1988, 1995, 2001 et 2002. En particulier, les fortes précipitations efficaces des années consécutives 2000/2002, ont provoqué une montée des niveaux de la nappe de la craie jamais atteint de mémoire d'homme. Etant directement liées au volume des précipitations, il est probable que les futures remontées de nappe connaissent un accroissement de leur fréquence si tel devait être le cas pour la pluviosité elle-même.

Enfin, il est rappelé que les résultats de cette étude ont été en partie conditionnés par la qualité des informations collectées, à savoir que les données d'enquête ou bibliographiques peuvent comporter une marge d'erreur pouvant être conséquente. C'est pourquoi ils doivent être utilisés avec une juste mesure et ne pas être appliqués inconsidérément sans données complémentaires.

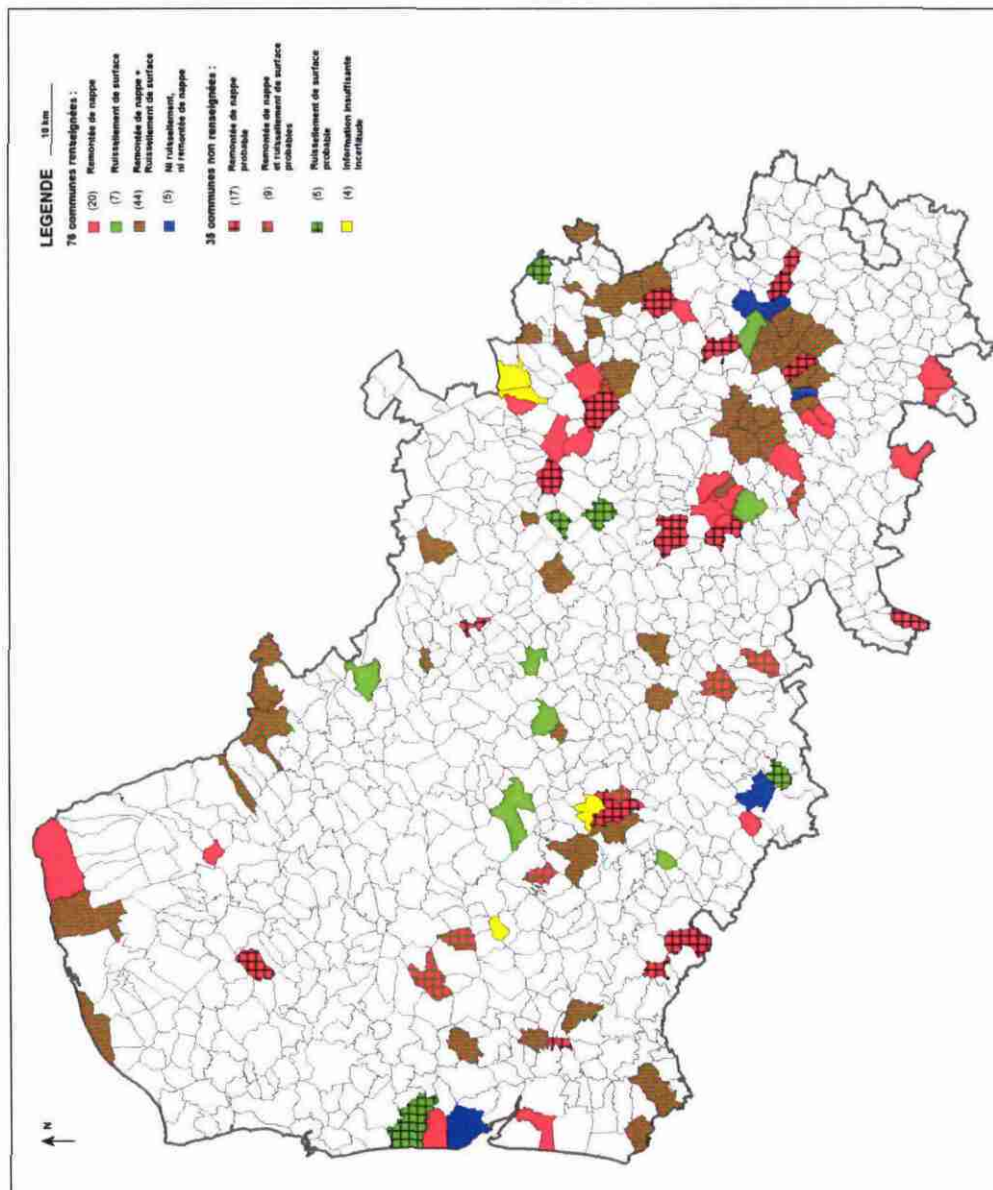
## 8. Bibliographie

- 1977 – Dictionnaire français d'hydrogéologie, 249 p, Ed. brgm, Orléans.
- 1990 - Rapport BRGM/R30415-NPC 4S – Remontées de nappe de la craie dans le bassin minier Nord Pas-de-Calais.
- 1992 - Rapport BRGM/34771-NPC 4S – Reconnaissances des secteurs favorables à des prélèvements dans la nappe de la craie destinés à soutenir le débit du canal d'Aire (association interdépartementale du bassin de la Lys).
- 1992 - Rapport BRGM/34858-NPC 4S - Actualisation des caractéristiques hydrauliques de la nappe de la craie entre Calais et Valenciennes – Carte des transmissivités au 1/100 000.
- 1995 - Rapport de la MISE Pas De Calais sur les inondations de l'hiver 1994 – 1995
- 1999 - Rapport DESS GEODE (1999) – Analyse du phénomène de remontée de nappe sur la communauté de communes du sud-arrageois – Mémoire de l'USTL.
- 2001 - Rapport BRGM/RP-51149-FR - Bassin Artois Picardie – Nappe de la craie – Carte piézométrique « hautes eaux 2001 »
- 2002 - Rapport BRGM/RP-51529-FR – Inondations par remontées des nappes phréatiques observées au cours du dernier trimestre 2000 et du premier semestre 2001 dans le Nord Pas de Calais.
- 2003 - Rapport BRGM/RP- 51991-FR – Aléa d'inondation par remontée de nappe sur le territoire du Bassin minier du Nord Pas de Calais
- 2005 - Rapport ANTEA/A33970 – Etude de préfaisabilité d'un programme de gestion préventive des remontées de nappe sur le territoire de la communauté de communes du Sud Arrageois (62).



## Annexe 1

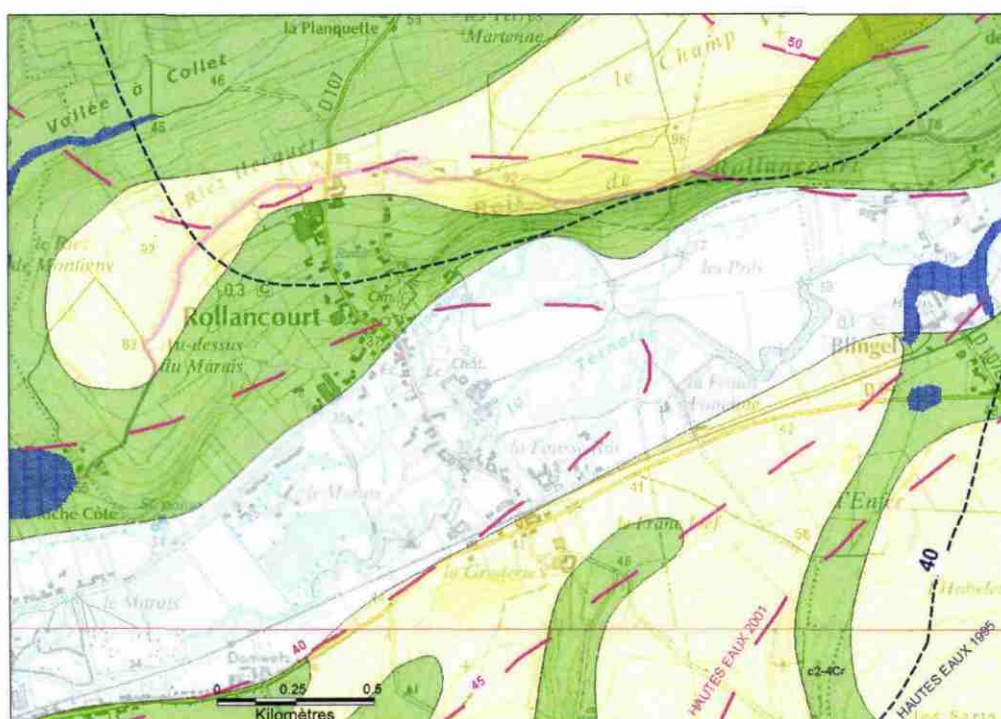
### Origine des inondations. Classement général





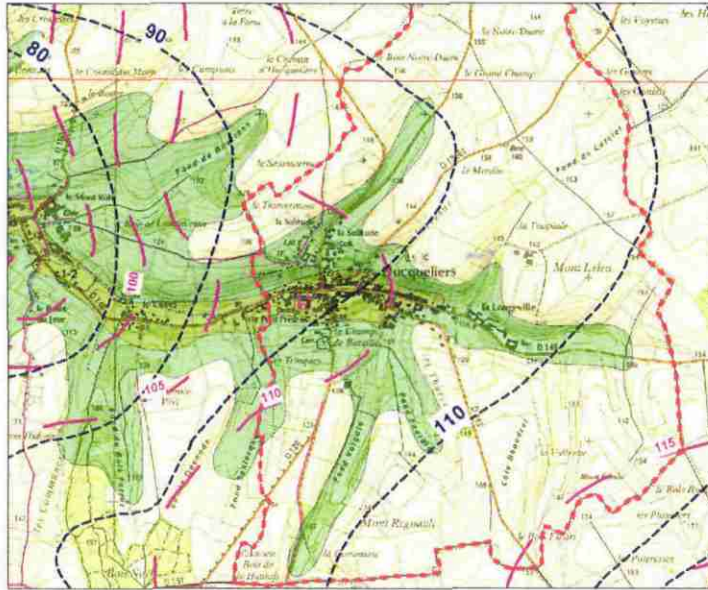
## Annexe 2

### Exemples d'interprétation sur 3 communes

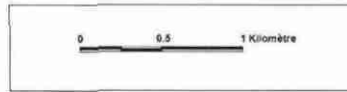


Rollancourt se situe sur la craie et sur les alluvions de la Ternoise. Il y a une zone de marais indiquant une faible pente et sans doute des alimentations à partir de la craie : on est dans un cas de **remontée de nappe**.

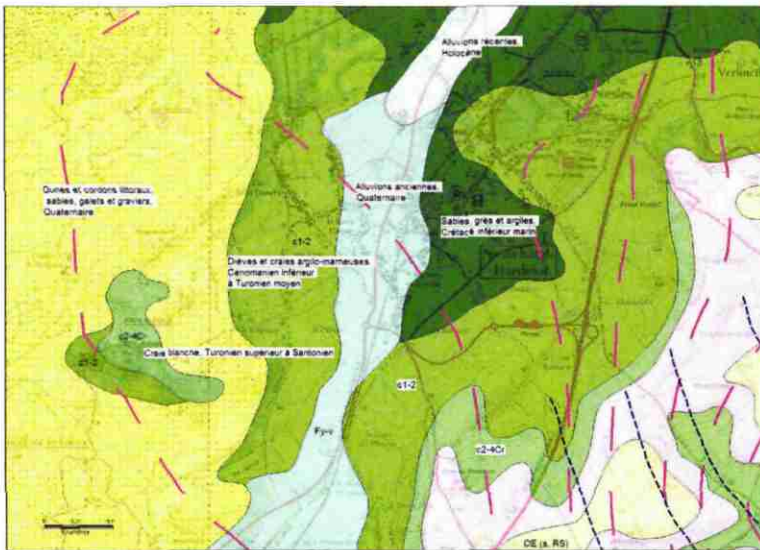
Remontées de nappe dans le département du Pas-de-Calais (62) :  
 - Hiérarchisation des communes  
 - et esquisse des bassins de risques



HUCQUELIERS



L'agglomération est bâtie sur des dièves peu perméables, mais en amont, le réservoir de craie est important (épaisseur et extension). Il en est de même pour le réseau des vallées qui draine l'amont de Hucqueliers : il est possible que l'eau provienne de la nappe et du ruissellement de surface.



A Neufchâtel-Hardelot, les dièves et les formations du Crétacé inférieur dominant largement et sont peu perméables : le ruissellement de surface est plus probable.

Remontées de nappe dans le département du Pas-de-Calais (62) :  
- Hiérarchisation des communes  
- et esquisse des bassins de risques



Remontées de nappe dans le département du Pas-de-Calais (62) :  
- Hiérarchisation des communes  
- et esquisse des bassins de risques



Géosciences pour une Terre durable

**brgm**

**Centre scientifique et technique**  
3, avenue Claude-Guillemin  
BP 36009  
45060 – Orléans Cedex 2 – France  
Tél. : 02 38 64 34 34

**Service géologique régional "Nord-Pas-de-Calais"**  
Synergie Park  
6 ter rue Pierre et Marie Curie  
59260 Lezennes - France  
Tél. : 03 20 19 15 40