



Fonctionnement hydraulique et gestion du risque d'inondation sur le bassin versant de la Sambre

Proposition d'état des lieux

SAGE de la Sambre

Version finale

Préambule

Cette fiche thématique de l'état des lieux du SAGE de la Sambre a pu être réalisée grâce :

- au partenariat technique (lecture et correction) de :
 - o l'Agence de l'Eau Artois-Picardie
 - o La Direction Régionale de l'Environnement (DIREN) du Nord-Pas-de-Calais
 - o La Mission Inter Services de l'Eau du Nord
 - o La Fédération Nord Nature
 - o l'Agglomération Maubeuge Val de Sambre

- au concours financier de
 - o l'Union Européenne-FEDER
 - o l'Agence de l'Eau Artois-Picardie
 - o le Conseil Régional Nord-Pas-de-Calais
 - o le Conseil Général du Nord

Cette fiche thématique d'état des lieux du SAGE de la Sambre constitue une photographie de la situation du bassin versant à un instant donné. Elle devra donc être réactualisée périodiquement pour tenir compte de l'évolution de cette situation, notamment sous l'influence de la réglementation. Les données les plus récentes ayant permis sa réalisation datent des années 1984 à 2004, mais la majorité d'entre-elles datent de 2004. Ainsi, cette fiche peut être considérée comme représentative de la situation du bassin versant de la Sambre en 2004.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	4
I- PRESENTATION GENERALE DES EAUX SUPERFICIELLES DU BASSIN VERSANT:.....	5
A) Quelques définitions	5
B) Le bassin versant de la Sambre est très riche en cours d'eau.....	5
C) La bassin de la Sambre a été aménagé depuis le 15ième siècle.....	8
II- COMMENT SE CARACTERISENT HYDROLOGIQUEMENT LES COURS D'EAU DU BASSIN VERSANT ?	12
A) Quelques caractéristiques principales	12
B) Les crues	18
C) Les débits d'étiage.....	21
D) La réglementation liée au débit des cours d'eau doivent respecter un cadre national	22
III- LES PRINCIPAUX FACTEURS INFLUANT SUR LE DEBIT DES COURS D'EAU.....	25
A) Un climat de type semi-continentale, avec une pluviométrie abondante toute l'année	25
B) L'imperméabilisation du bassin versant	29
IV- LA GESTION DU RISQUE INONDATION.....	35
A) Un phénomène majeur sur le bassin versant de la Sambre :	35
B) Les actions de prévention.....	37
C) La réglementation liée aux inondations	42
CONCLUSION	47
ANNEXES :	50

Introduction

Le bassin versant de la Sambre est le territoire le plus riche en cours d'eau du Département du Nord. Or, du fait, entre autres, d'une pluviométrie importante couplée à une forte imperméabilité, le bassin versant subit de fréquentes crues. Les inondations qui peuvent en découler entravent fréquemment les activités humaines (agricoles, industrielles, routes...). Elles inondent les habitations. Néanmoins, ces crues sont indispensables au bon état des cours d'eau car elles permettent un rajeunissement des végétations riveraines, un remaniement des fonds qui évitent leur envasement ainsi qu'une régulation des populations des êtres vivants aquatiques.

De même, les cours d'eau subissent des périodes d'étiage sévères qui ne sont pas sans conséquences sur les milieux aquatiques.

Ainsi, il paraît indispensable de connaître les débits des cours d'eau afin d'anticiper au mieux les conséquences dommageables sur les biens, les personnes et les milieux aquatiques de la variation importante des débits : inondation ou sécheresse. De même, leur connaissance permet de calculer des flux et d'évaluer ainsi l'impact des efforts de dépollution et c'est la base même d'une gestion satisfaisante des quantités d'eau disponibles compte tenu de tous les besoins.

Après une présentation générale des cours d'eau du bassin versant, nous étudierons, à partir de l'atlas des zones inondables et des données de débits des DIREN NPDC et Picardie, les caractéristiques hydrologiques des cours d'eau (pentes, débits, périodes de hautes et basses eaux...) du bassin de la Sambre.

Puis, nous aborderons deux phénomènes particuliers : les crues et les périodes d'étiage ainsi que certains facteurs comme la pluviométrie, la géologie, la pédologie et l'imperméabilisation du bassin versant qui peuvent influencer sur ces débits.

Dans une deuxième partie, nous nous attarderons sur la gestion du risque inondations¹ : les caractéristiques des inondations, les outils de prévention et la réglementation qui les encadrent.

¹ Une crue est une augmentation naturelle et importante du débit (mesuré en m³ par seconde) dépassant plusieurs fois le débit habituel. Alors que l'inondation correspond aux débordements qui en résultent et qui s'effectuent en dehors du lit courant de la rivière (*Source* : DIREN – *Plaquette Inondations et Prévention...*).

I- Présentation générale des eaux superficielles du bassin versant:

Après quelques définitions générales associées à la description des cours d'eau, nous présenterons de manière succincte les cours d'eau du bassin versant de la Sambre. Enfin, nous aborderons les aménagements hydrauliques majeurs réalisés sur le territoire.

A) Quelques définitions

Ces quelques définitions proviennent de l'état des lieux du SAGE de la Boutonne.

LA PLAINE ALLUVIALE

La plaine alluviale est généralement visible topographiquement. Il s'agit du niveau topographique le plus bas après le lit mineur. Elle est en relation étroite avec celui-ci et inondée par des crues fréquentes (Q1.5 à Q5). Généralement, cette plaine est occupée par une forêt, dite forêt alluviale. Son existence et sa richesse écologique dépendent étroitement de la rivière.

LE LIT D'INONDATION ET LE LIT MAJEUR

Le lit d'inondation est le lit inondé par la rivière. Son extension dépend de la fréquence de la crue.

Il s'agit du lit majeur de l'hydraulicien : espace situé entre le lit mineur et la limite de la plus grande crue historique (agences de l'eau 1998).

Suite aux aménagements humains, un vaste lit majeur peut être totalement cultivé et rarement inondé car protégé des digues. De même, la plaine alluviale n'existe pas partout : la rivière peut être fonctionnelle ou non c'est à dire annuellement inondé ou non. Le lit majeur et la plaine alluviale n'existent pas partout : la rivière peut s'écouler directement entre deux terrasses abruptes rarement inondées ; dans ce cas, le lit mineur correspond au lit majeur.

ESPACE DE LIBERTE

L'espace de liberté : espace du lit majeur à l'intérieur duquel le ou les chenaux fluviaux assurent des translations latérales pour permettre la mobilisation des sédiments ainsi que le fonctionnement optimum des écosystèmes aquatiques et terrestres. Définir cet espace revient à définir un zonage d'érodabilité (zones érodables sur certaines rivières) et un zonage « inondabilité » (sur la plupart des rivières).

LA BERGE

Entre le lit mineur et le lit majeur, le talus et le haut de talus forme la berge. Le bas du talus appartient au lit mineur, alors que le haut doit être rattaché au lit majeur. Mais les berges forment l'ultime limite entre l'eau et la terre (Boyer, 1998)

B) Le bassin versant de la Sambre est très riche en cours d'eau

Ce paragraphe est essentiellement basé sur le Porter à Connaissance réalisé par la DIREN Nord Pas de Calais et le Schéma Directeur des Terrains de Dépôts réalisés par les Voies Navigables de France. Pour la partie belge de la Sambre, le texte se base sur « La Sambre » écrit par Colette Piérard du MET (Belgique) en 1997.

LA SAMBRE EST CONSTITUEE DE 2 PARTIE DISTINCTES : LA SAMBRE CANALISEE ET LE CANAL DE LA SAMBRE A L'OISE

La Sambre prend sa source dans l'Aisne au Nord de la forêt du Nouvion sur la commune de Fontenelle, à une altitude de 210 mètres. La longueur de la Sambre, depuis sa source jusqu'à sa confluence à Namur avec la Meuse, est de 208 kilomètres dont 128 en France.

En liaison directe avec la Meuse, la Sambre est aussi reliée à l'Escaut par le canal de Charleroi à Bruxelles et par le canal de Bruxelles au Rupel. A Landrecies, par contre, le canal de la Sambre à l'Oise permet de faire la jonction avec la Seine.

La Sambre canalisée et le canal de la Sambre à l'Oise sont divisés en 13 biefs par 12 écluses. La longueur des biefs varie de 2 à 10 km.

La Sambre peut être segmentée en 2 parcours fonctionnant différemment d'un point de vue hydraulique :

L'Ancienne Sambre et la Vieille Sambre, doublées du canal de la Sambre à l'Oise

Ce parcours se situe entre Landrecies (point de confluence de la Vieille Sambre) à Rejet de Beaulieu (bief de partage limite départementale Nord et Aisne), et a peu de relation hydraulique avec son lit majeur du fait du caractère perché du canal. Ainsi le drainage se fait par 2 contre-fossés de part et d'autre du canal et gérés par VNF. Le contre fossé situé en rive gauche constitue la vieille Sambre. Le contre-fossé situé en rive droite passe en siphon sous le canal et rejoint la vieille Sambre en amont de Landrecies.

Le premier et unique affluent reçu par le canal sur ce parcours est la Riviérette qui se jette en rive droite à Landrecies (sa source se trouve à Fontenelle (Aisne) et recueille les eaux du ruisseau de la Grande Fontaine).

Ce canal se caractérise par un tracé relativement rectiligne, de largeur constante. Cette portion du canal se caractérise par de très faibles débits en raison de l'absence d'apports latéraux. La vieille Sambre n'est pas suffisante à alimenter le canal, ainsi de l'eau est pompée d'un bief vers son bief amont afin de réalimenter celui-ci et de respecter le Niveau Normal de Navigation (NNN) sur le canal de la Sambre à l'Oise.

A peu près parallèle à l'Ancienne Sambre, se trouve le ruisseau de la Sambre, qui rejoint le cours normal dans le canal de la Sambre à l'Oise à proximité de la limite des deux départements

La Sambre canalisée :

Ce parcours se situe du point de confluence de la Vieille Sambre jusqu'à la frontière franco-belge.

A partir de ce point, la Sambre canalisée draine le bassin versant et reçoit, dans un contexte tout d'abord rural, l'Helpe Mineure et Helpe Majeure ainsi que de nombreux fossés et ruisseaux. L'environnement devient essentiellement urbain sur le cours aval avec de nombreux rejets industriels et d'assainissement.

Le tracé de la Sambre canalisée devient davantage sinueux (méandres et courbes bien marqués) et présente des élargissements correspondant aux zones de retournement des bateaux. Du fait des apports importants par ses affluents, les débits augmentent vers l'aval et ne nécessite plus de relevage des eaux à partir du bief de Berlaimont. En revanche, les écluses sont équipées de barrages dont les vannes à clapet visent à évacuer les forts débits par surverse en cas de crue en conservant le Niveau Normal de Navigation (NNN).

La Sambre canalisée est localement longée par un contre-fossé provoquant le drainage des zones humides constituant le lit majeur du cours d'eau équipé de quelques ouvrages de franchissement remarquables (passage en siphon sous l'Helpe Mineure par exemple).

LA SAMBRE A UNE RIVE DROITE TRES DEVELOPPEE

La Sambre (2 parties comprises) constitue une limite naturelle entre le socle ardennais à l'est et les plateaux à dépôts sableux et crayeux à l'Ouest. Cette situation de contact entre les deux régions fort différentes explique en particulier que la Sambre reçoit presque exclusivement tous ses affluents de la rive droite ardennaise.

En rive droite, la Sambre reçoit d'amont en aval, les affluents principaux suivants : la Rivière, l'Helpe Mineure, l'Helpe Majeure, la Tarsy, le ruisseau des Cligieux et la Solre. En revanche, les limites du bassin versant français se trouvant très proches de la rive gauche, il n'y a de ce côté que très peu d'affluents notoires. On peut citer la Flamenne.

L'Helpe Mineure

Dans la partie de la vallée appelée « basse Maroilles », la Sambre recueille les eaux de l'Helpe Mineure, prenant sa source sur la commune d'Ohain à une altitude de 240 mètres, et dont la longueur totale est de 51km. Un de ses principaux affluents, le ruisseau du Pont-de-Sains autrefois dénommée le Terlon, traverse plusieurs étangs, dont ceux du Pont-de-Sains, et rejoint l'Helpe Mineure en amont d'Etroeungt.

Elle reçoit encore le ruisseau du Chevreuil comprenant lui même plusieurs affluents.

L'Helpe Majeure

En aval de Maroilles à quelques kilomètres du précédent confluent, la Sambre reçoit son affluent principal : l'Helpe Majeure, qui prend sa source en Belgique, sur la commune de Momignies. Pour la petite histoire¹, les belges considèrent que la source de l'Helpe Majeure se situe à Monceau-Imbrechies (ruisseau de Macon et de Baives), alors que les français ne retiennent que la branche Ouest (ruisseau de Wallers) qui fait frontière et prend sa source à Momignies. Après un parcours de 67km, en passant par Eppe-Sauvage, Liessies, Ramousies, Flaumont-Waudrechies, Avesnes-sur-Helpe, elle se jette dans la Sambre à Noyelles-sur-Sambre. Avec le Vyon, autrefois dénommé le Vyon merdeux par opposition au Vyon clair (ancien nom de l'Helpe Majeure en amont d'Eppe Sauvage), l'un de ses premiers affluents, elle alimente le lac du Val Joly, installé dans la vallée, barrée par un barrage de retenue.

Solre

Cet affluent prend naissance au Sud-Est de Solre-le-Château au hameau de « l'Epine » à une altitude de 228 mètres et se jette dans la Sambre en aval de Maubeuge.

La Solre a une longueur de 23km. Elle passe par Damousies, Ferrière-la-Grande et Rousies où elle rejoint la Sambre canalisée. Durant ce parcours, elle reçoit :

- en rive droite : le ruisseau de Riamé à Solre le Château, le ruisseau de l'Ecrevisse, le ruisseau de la Hayette à Solrinnes, le ruisseau de la Carnoye à Obrechies et le ruisseau du Quiévelon à Ferrière la Petite
- en rive gauche, le ruisseau du Stordoir, le ruisseau de Glarge à Damousies et le ruisseau des Besaces à Ferrière la Grande.

Autres affluents

Catillon sur Sambre, commune limitrophe des départements du Nord et de l'Aisne, le ruisseau de la Payelle rejoint la Sambre. L'Autrepe, qui prend sa source dans le Nord, longe la limite des deux départements et gagne la Sambre dans le département de l'Aisne vers Fesmy-le-Sart.

Entre Catillon-sur-Sambre et Landrecies, la Sambre recueille des affluents de faible importance dont le ruisseau du Bois de l'Abbaye, le ruisseau du Grand Toilon, le ruisseau de Locquignol ou encore le ruisseau des Fontaines.

Entre la Rivière et l'Helpe Mineure, on rencontre les confluents de deux petits ruisseaux : le ruisseau du Faubourg et le ruisseau de la Boufflette en aval de Landrecies.

Le ruisseau de Wagnories rejoint le ruisseau des Cligieux à l'extrémité Ouest de Hautmont. L'amont de ce dernier est dénommé ruisseau d'Eclaibes. Ce ruisseau, amène les eaux de Beaufort par le ruisseau de la Warrenne, de Limont-Fontaine, et de l'étang d'Eclaibes. Il recueille également les eaux du ruisseau d'Ecuélin en provenance de la commune du même nom.

¹ Source : M. Danloux, Nord Nature
PNR Avesnois – Etat des lieux du SAGE Sambre
PP- 02/07/2007

On peut aussi citer : le ruisseau des Cligneux, Le ruisseau du Paradis, Les Cligneux, la Tarsy formée des ruisseaux de la Braquenièrre, des Marquais et de St-Eloi, le ruisseau des Mortiers, l'Escrière, le ruisseau des Vaux et le ruisseau du Watissart.

A quelques kilomètres de la frontière, à l'aval de Jeumont, en territoire Belge, la Sambre reçoit deux affluents ayant traversé une partie du territoire français, vers Coulsore et Bousignies-sur-Roc, après avoir pris leur source en Belgique. Ce sont la Thure et la Hantes dont le flux alimentait jadis de nombreux moulins, et dont les retenues existent encore.

La commune d'Anor, située à l'extrémité Sud-Est du département du Nord, fait partie du périmètre du SAGE Sambre mais la quasi-totalité de son territoire fait partie du bassin versant de l'Oise (ruisseau des Anorelles). Elle est tout à fait à la limite du bassin versant.

LA SAMBRE BELGE

Etant inclus dans le District International de la Meuse, la Sambre pénètre en Belgique à Erquelines puis prenant la direction de Namur, traverse la Buissière, Fontaine-Valmont, Lobbes, Thuin, Landelies, Charleroi, Sambreville et Floreffe pour se jeter au pied de la citadelle dans la Meuse Namuroise.

Ses affluents sont peu importants : l'Eau d'Heure, le Piéton et l'Orneau.

Il convient de distinguer dans le parcours belge de la Sambre, deux tronçons radicalement différents. S'étendant de la frontière française à Monceau, la haute Sambre se signale par une pente relativement forte de 0,40 à 0,90 mètre par kilomètre - , des berges hautes et un paysage peu industrialisé. En aval, de Monceau à Namur, la basse Sambre développe une pente beaucoup plus faible : ses berges sont très basses – situations qu'ont aggravé, par endroit, les affaissements miniers. La région belge est quant à elle est fortement industrialisée et urbanisée. L'impact des inondations comme les caractéristiques du trafic fluvial diffèrent d'un tronçon à l'autre.

Si la Haute Sambre n'accueille encore aujourd'hui que les péniches de 300 tonnes, la Basse Sambre grâce à un vaste programme de modernisation qui bouleversera considérablement son profil, est ouverte, depuis une trentaine d'année aux chalands européens de 1350 tonnes.

C) La bassin de la Sambre a été aménagé depuis le 15^{ème} siècle

Cette partie est essentiellement basée sur le contrat de rivière des 2 Helpes écrit en 1989 par le Syndicat Intercommunal d'Aménagement et d'Entretien des cours d'eau de l'Avesnois (SIAECEA). Le drainage est abordé spécifiquement dans la fiche « Agriculture et Eau » de l'état des lieux du SAGE de la Sambre.

LES TRAVAUX DE DOMESTICATION DU COURS D'EAU

Au XVIII^e siècle, la Sambre a été détournée afin de rejoindre le bassin parisien ce qui a permis notamment, le transport du bois du Nouvion vers Paris pour la construction de la ville.

L'ancien tronçon reliant l'Ancienne Sambre à la Sambre actuelle porte le nom de « Vieille Fausse Sambre ».

Les travaux de canalisation de la Sambre entre Landrecies et la frontière belge (54km) se sont achevés en 1836. Ensuite, a été construit en 1838, le canal de la Sambre à l'Oise (67km) permettant de relier la Sambre au réseau fluvial du bassin parisien à partir de Landrecies.

Au 19^{ème} siècle, des travaux de canalisation ou de domestication de cours d'eau ont eu lieu dans les grandes agglomérations. Ils ont consisté en un recouvrement de l'Helpe Mineure dans la traversée de Fourmies et de Wignehies, en une rectification d'un méandre (Avesnes)...

Le bief de Maubeuge n'a plus de lit majeur du fait de l'aménagement et la construction d'habitations. Il n'y a donc aucun étalement possible. Il y a un étranglement qui est dommageable à l'amont, Hautmont dans le cas présent, du fait de l'urbanisation du centre-ville et le développement des zones industrielles.

LES OUVRAGES SUR LES 2 HELPES

Au cours de leur histoire, les 2 Helpes ont connu de nombreux aménagements hydrauliques.

C'est vers le 15^{ème} siècle que les premiers travaux liés à l'hydraulique firent leur apparition sur les domaines des deux grandes abbayes qui ont marqué l'Avesnois : l'Abbaye de Liessies (Helpe Majeure) et celle de Maroilles (Helpe Mineure).

Pour l'Abaye de Liessies, les objectifs étaient hydroagricoles avec le drainage des zones basses et marécageuses par un système de canaux et le détournement de l'Helpe majeure au Nord de ce réseau de fossés contrôlé par des vannages. L'Helpe ainsi détournée, fut alors utilisée pour faire tourner les meules du moulin de Liessies construit sur le nouveau cours. Le barrage de taille importante existe encore aujourd'hui, il a été rénové.

L'abbaye de Maroilles avait construit son Moulin sur le cours de l'Helpe Mineure en contre-bas du village de Maroilles. Son rôle hydraulique ne consistait qu'en une force motrice pour la meunerie.

Les Moines mais également les maîtres de forges et les militaires ont effectués de nombreux travaux d'hydraulique sur l'ensemble du bassin, comme en témoigne certains ouvrages et étangs artificiels :

- en tête de bassin de petits cours d'eau : étangs près du château de la Motte à Liessies sur le ruisseau de Limbe (ou des Nymphes), étang du Hayon sur le ruisseau de la Fontaine de Trélon, étang de la Folie et ancien aqueduc souterrain des Bouviaux sur le haut Voyon à Trélon, étang sur le rieu du Roc à Féron, étangs des moines à Fourmies
- Sur le cours d'eau principal : étang du Pont de Sains sur la rivière du Pont de Sains, étangs de la Carnaille et de Béronveau sur l'Helpe Mineure, pnt-écluse et pont des dames sur l'Helpe majeure à Avesnes.

Pour le développement pré-industriel (meunerie, forgerie) et l'énergie motrice nécessaire, l'eau va le plus souvent constituer une contrainte et c'est principalement au 17^{ème} et 18^{ème} siècles que d'importants travaux d'hydrauliques seront lancés, marquant encore de nos jours un paysage redevenu rural : tracé en baïonnette, canaux, digues et étangs artificielles à usage de viviers et de retenues. L'ère industrielle (19^{ème}) verra la plupart des moulins de forges reconverties en scieries pour le marbre et les dérivations et retenues utilisées pour l'industrie textile/

LE LAC DU VALJOLY

L'Helpe Majeure est le seul cours d'eau de la région hormis le secteur des Wateringues à avoir fait l'objet d'un aménagement de gestion des écoulements. Implanté en 1968 par EDF, sur la commune de Willies, le barrage du Val Joly avait pour objectif initial de garantir un débit minimal sur la Sambre pour le refroidissement des générateurs de la centrale thermique de Pont sur Sambre.

Construit sur la commune de Willies, le lac du ValJoly reçoit les eaux de l'Helpe Majeure (134 km²) et de 3 affluents, le Voyon (19km), l'Orbaye (11,4 km) et le Vivier Foulon (4,3 km). A la côte 174, le lac possède une longueur de 3500m pour une largeur d'environ 250 mètres. La superficie du plan d'eau est de 150 ha à cette même côte. Elle n'est cependant plus que de 50 ha environ à la côte 170 pour une longueur de 700m. Cette valeur tend à démontrer la faible profondeur dans la partie amont du lac. Les prairies inondées n'ont pas été nettoyées, des haies et des clôtures jalonnant les lits des anciennes rivières, ainsi que ceux des anciennes forêts qui ont été coupées à environ 1 mètre de hauteur. La longueur totale des berges est d'environ 19km.

D'une capacité utile de 4,6 millions de m³, ce barrage a permis de limiter la sévérité de l'étiage sur la Sambre, mais, sans consigne stricte d'exploitation (comme ménager un creux en fonction de fortes précipitations annoncées) pour protéger Avesnes des inondations, il ne joue qu'un rôle dans l'écêtement des crues moyennes de l'Helpe Majeure du fait de sa position en tête de bassin et de sa faible capacité. La retenue emmagasine ainsi 2,7 millions de m³ supplémentaires, en passant de la cote +173 à +175 NGF (cote de déversement sur crête), mais le débit sortant maximal journalier connu depuis la création de la retenue a atteint 81 m³/s, soit près de 7 millions de m³ pour la seule journée du 21 juillet 1980.

Le bassin versant de la Sambre est inclu dans le District International de la Meuse. Sa partie française est très riche en cours d'eau. La Sambre, cours d'eau principal, récepteur de l'ensemble des affluents du territoire prend sa source dans l'Aisne au Nord de la forêt du Nouvion sur la commune de Fontenelle, à une altitude de 210 mètres. Elle a une longueur de 208 kilomètres dont 128 en France.

La Sambre constitue une limite naturelle entre le socle ardennais à l'est et les plateaux à dépôts sableux et crayeux à l'Ouest. Cette situation de contact entre les deux régions fort différentes explique en particulier que la Sambre reçoit presque exclusivement tous ses affluents de la rive droite ardennaise.

La Sambre Française est divisée en 2 parties distinctes :

- L'Ancienne Sambre et la Vieille Sambre, doublées du canal de la Sambre à l'Oise (de Rejet de Beaulieu à Landrecies). Il y a un unique affluent, la Riviérette. Le canal se caractérise par un tracé relativement rectiligne, de largeur constante et de débit faible du fait de l'absence d'apports latéraux (caractère perché du canal). La vieille Sambre n'est pas suffisante à alimenter le canal, ainsi de l'eau est pompée d'un bief vers son bief amont afin de réalimenter celui-ci.

- la Sambre canalisée (de Landrecies à Jeumont) reçoit, dans un contexte tout d'abord rural, l'Helpe Mineure (51km), l'Helpe Majeure (67km), la Tarsy, les Cligneux, la Solre (23km) ainsi que de nombreux fossés et ruisseaux. L'environnement devient essentiellement urbain sur le cours aval avec de nombreux rejets industriels et d'assainissement. Du fait des apports importants par ses affluents, les débits augmentent vers l'aval et ne nécessite plus de relevage des eaux à partir du bief de Berlaimont. En revanche, les écluses sont équipées de barrages dont les vannes à clapet visent à évacuer les forts débits par surverse en cas de crue en conservant le Niveau Normal de Navigation (NNN).

Dans sa partie belge, la Sambre peut également être distinguée en 2 tronçons :

- la haute Sambre (à partir de la frontière franco-belge jusqu'à Monceau), se signale par une pente relativement forte de 0,40 à 0,90 mètre par kilomètre - , des berges hautes et un paysage peu industrialisé. Elle accueille des péniches de 300 tonnes.

- la basse Sambre (de Monceau à Namur) développe une pente beaucoup plus faible : ses berges sont très basses et est fortement industrialisée et urbanisée. L'impact des inondations comme les caractéristiques du trafic fluvial différent d'un tronçon à l'autre. Elle accueille des chalands européens de 1350 tonnes.

En liaison directe avec la Meuse, la Sambre est aussi reliée à l'Escaut par le canal de Charleroi à Bruxelles et par le canal de Bruxelles au Rupel. A Landrecies, par contre, le canal de la Sambre à l'Oise permet de faire la jonction avec la Seine.

Le bassin versant de la Sambre française a été aménagé depuis le 15^{ème} siècle. La Sambre a été détournée au 18^{ème} afin de rejoindre le bassin parisien ce qui a permis notamment, le transport du bois du Nouvion vers Paris pour la construction de la ville. Puis, la canalisation de la Sambre s'achève en 1836 et le canal de la Sambre à l'Oise (67km) est construit en 1838.

Au 20^{ème} siècle, les travaux de canalisation ou de domestication de cours d'eau ont eu lieu dans les grandes agglomérations (recouvrement de l'Helpe Mineure dans la traversée de Fourmies et de Wignehies, rectification d'un méandre à Avesnes, construction dans le lit majeur dans le Bief de Maubeuge...)

Sur les 2 Helpes, les aménagements hydrauliques ont court depuis le 15^{ème} siècle avec deux grandes abbayes : Liessies (Helpe Majeure) et Maroilles (Helpe Mineure). Cela a consisté à drainer les zones basses et marécageuses, détourner les lits mineurs pour les moulins, création d'étangs...

Depuis, d'autres barrages ont été construits sur le cours d'eau ou des canaux d'aménés afin d'utiliser l'énergie hydraulique (meuniers, forges, des marbreries, des scieries, des industries textiles).

De plus, l'Helpe Majeure est le seul cours d'eau de la région, hormis le secteur des Wateringues, à avoir fait l'objet d'un aménagement de gestion des écoulements par l'implantation en 1968, sur la commune de Willies, du barrage du ValJoly (capacité utile de 4,6 millions de m³). Il avait pour objectif initial d'assurer à EDF un débit réservé pour le refroidissement des générateurs de la centrale thermique de Pont sur Sambre.

II- Comment se caractérisent hydrologiquement les cours d'eau du bassin versant ?

Après les caractéristiques générales des cours d'eau (pentes et débits), nous nous attarderons sur les phénomènes de crues et sur le comportement des cours d'eau du bassin versant en période d'étiage. Enfin, nous verrons que les activités humaines qui influent sur le débit sont réglementées. La majeure partie des éléments provient de l'Atlas des zones inondables et des données de débits transmises par les DIREN NPDC et Picardie.

A) Quelques caractéristiques principales

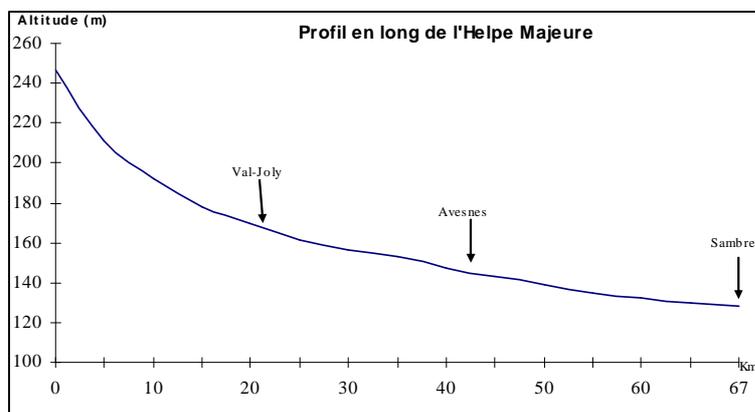
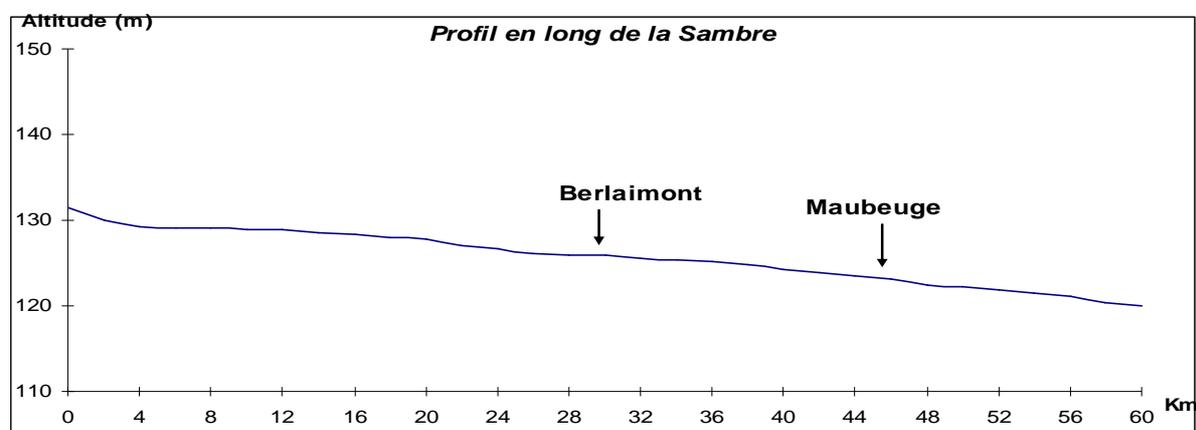
1. LA PENTE DE LA SAMBRE EST BIEN INFÉRIEURE À CELLE DE SES AFFLUENTS

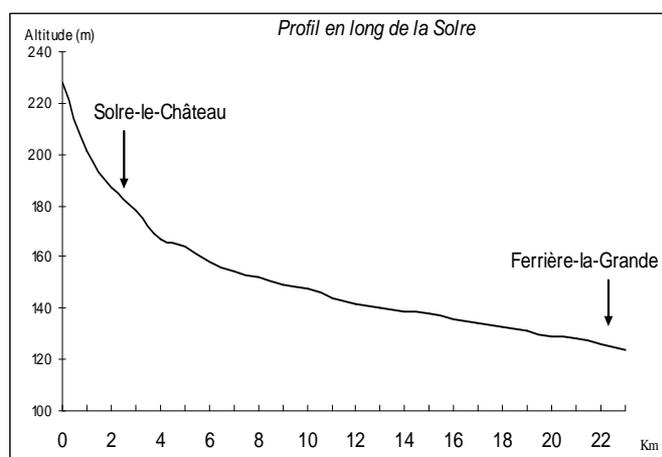
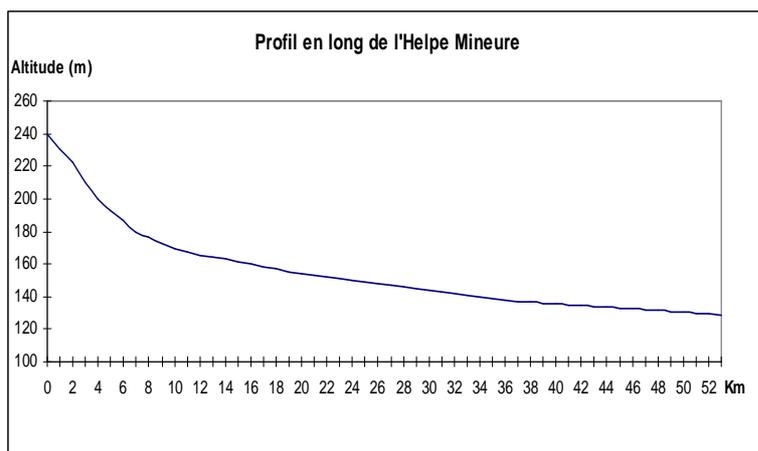
La Sambre présente une vallée large, son champ d'inondation pouvant atteindre plusieurs centaines de mètres. Par contre, son lit mineur est étroit : 15 à 16 mètres

L'Helpe mineure et l'Helpe majeure ont creusé deux vallées présentant de nombreux méandres et s'élargissent en deux vastes plaines humides à leurs confluences avec la Sambre. Sur l'Helpe majeure, on peut noter une grande zone humide supplémentaire en amont du barrage du ValJoly, créée artificiellement par le barrage du Miroir, et composée d'une succession de marais. Elles reçoivent le long de leur cours de nombreux petits affluents.

Par contre, la Solre a creusé, au centre de son bassin, une vallée bien encaissée présentant de nombreux méandres. Tout au long de son parcours, elle reçoit de nombreux affluents dont les plus importants sont le ruisseau du Stordoier en rive gauche et le ruisseau du Grand Pré en rive droite.

La pente moyenne de la Sambre de 0,2‰ tranche nettement avec celles de ses principaux affluents (Helpe Majeure 1,3‰, Helpe Mineure 2,15‰ et Solre 4,5 ‰, une des plus fortes de la région Nord Pas de Calais). Cette pente est à l'origine de méandres (Pont sur Sambre) et induit une rivière dont l'allure paisible cache un caractère impétueux.





Source : DIREN

2. LES DEBITS

Les réseaux de mesures

L'hydrométrie permet de calculer les débits des cours d'eau en fonction des hauteurs d'eau mesurées en des points précis (stations de mesure) et à intervalles réguliers (*Source* : www.eau-artois-picardie.fr).

Sur le bassin versant de la Sambre, il y a 16 points de mesures : 3 sur l'Helpe Mineure, 2 sur Helpe Majeure, 1 sur l'Ancienne Sambre, 6 sur la Sambre, 1 sur la Flamenne, 2 sur la Solre et 1 sur la Tarsy (cf. carte n°1 : « Réseau de mesures hydrométriques »).

Il faut ajouter que des jaugeages ponctuels (mesure instantanée du débit) ont été réalisés par la DIREN sur d'autres points de mesures et ceci depuis les années 1980 (Cf. Annexe n°1 : Liste des points où ont été réalisés des jaugeages ponctuels par la DIREN SEMA).

Les stations peuvent être de différents types :

- ultrasons (mesure continue du débit) : Station sur la Sambre aval (pour les débits de moyennes et hautes eaux)
- limnimétrique (ou hydrométrique)¹ : Station sur laquelle est pratiquée une observation des hauteurs (2 stations au niveau de Hautmont et Berlaimont)
- débitmétrique² (hauteurs et jaugeage) : station univoque sur laquelle est pratiqué un enregistrement continu des hauteurs et où l'on dispose, par des jaugeages, de relations hauteurs-débits permettant l'exploitation de ces hauteurs.
- jaugeage ponctuel³ : site où l'on réalise des mesures instantanées de débit

¹ *Source* : Charte Qualité de l'Hydrométrie Code de Bonnes pratiques- Ministère de l'environnement - Septembre 1998 + M. Danloux, Fédération Nord Nature

² Idem précédent

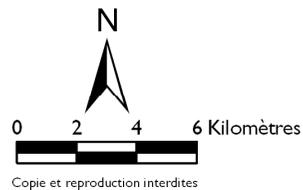
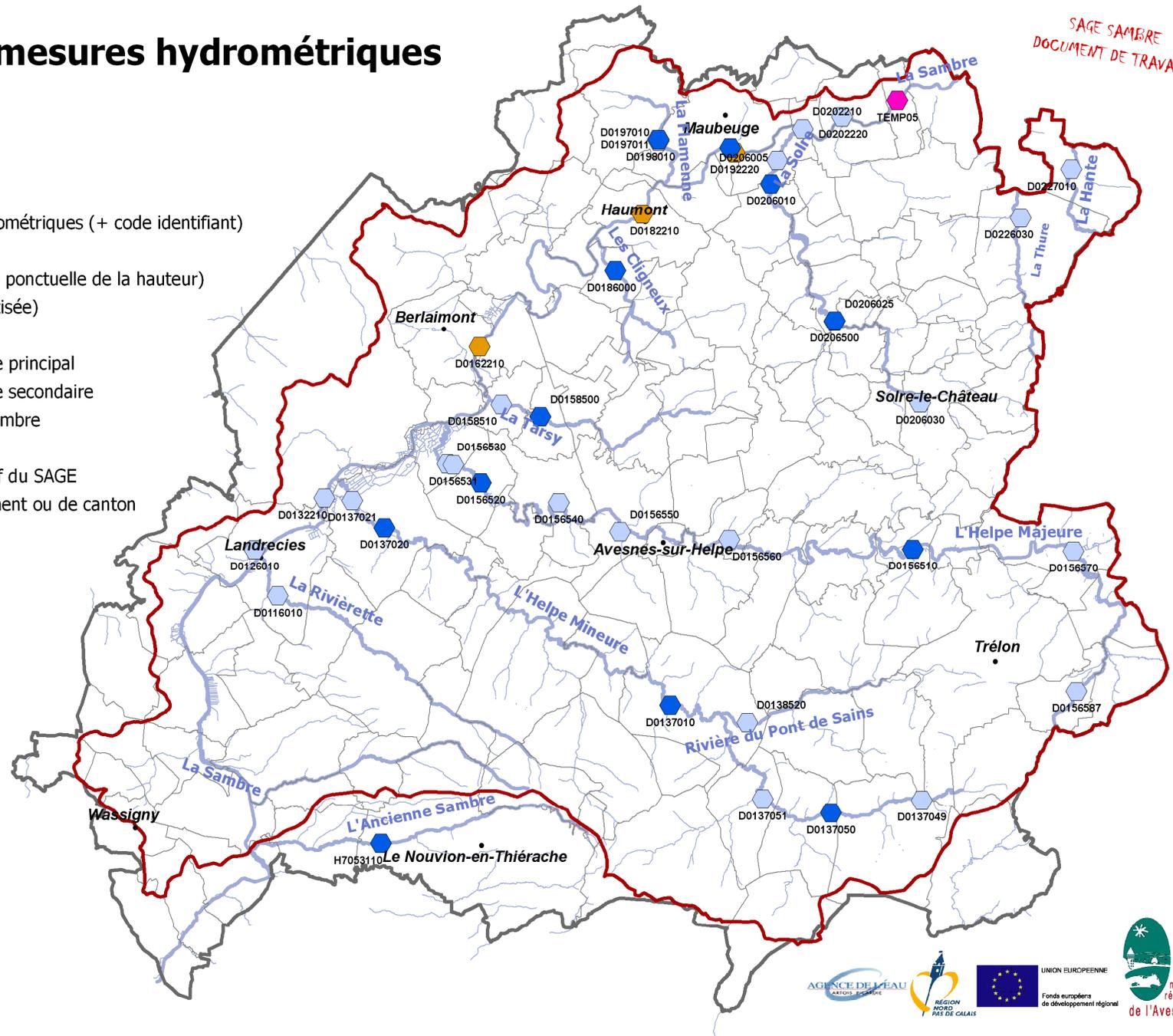
³ Idem précédent

Réseau de mesures hydrométriques

SAGE SAMBRE
DOCUMENT DE TRAVAIL

Typologie des stations hydrométriques (+ code identifiant)

-  Ultrasons
-  Limnimétrique (mesure ponctuelle de la hauteur)
-  Débitimétrique (automatisée)
-  Jaugeage ponctuel
-  Réseau hydrographique principal
-  Réseau hydrographique secondaire
-  Bassin versant de la Sambre
-  Limites communales
-  Périmètre administratif du SAGE
-  Chef-lieu d'arrondissement ou de canton



Sources : BD Topo © IGN - Paris - 2000
Bassin versant © AEAP - 2003
Stations © AEAP/ DIREN NPDC - 2005

Réalisation : ENR/SMNRA, Mars 2006, 1/220 000

AGENCE DE L'EAU
ARTOIS PICARDIE



L'UNION EUROPÉENNE
Fonds européens
de développement régional



Le QMNA5 et le module des stations hydrométriques de la DIREN NPDC

Avec le module annuel médian (ou moyen), certains débits caractéristiques, extraits des courbes annuelles des débits classés journaliers, permettent de caractériser le régime d'un cours d'eau. Parmi les débits caractéristiques les plus utilisés, citons le débit journalier maximum de crue (QJX) de période de retour décennale et le débit minimal mensuel de récurrence 5 ans (QMNA 5).

Ici nous caractériserons le débit d'un cours d'eau par 2 valeurs de base : le QMNA5 et le module. On appelle QMNA le débit (Q) mensuel (M) minimal (N) de chaque année civile (A). Le QMNA 5 ans est un débit d'étiage mensuel qui se produit en moyenne une fois tous les 5 ans ou qui se produit "vingt années par siècle". Sa définition exacte est "débit mensuel minimal ayant la probabilité 1/5 de ne pas être dépassé une année donnée". Le QMNA 5 constitue le débit d'étiage de référence de la loi sur l'eau. Le module est un débit annuel interannuel c'est-à-dire que c'est une moyenne des débits annuels sur plusieurs années.

Pour les cours d'eau du bassin versant de la Sambre, les valeurs du QMNA5 et du module sont représentées sur la carte n°2 : « *QMNA et modules des stations hydrométriques* ». Le module de la Sambre en aval est de l'ordre de 15 m³/s alors que celui de ses affluents principaux est de proche de 4 m³/s pour les 2 Helpes et 1,5 m³/s pour la Solre.

Les débits d'étiages (le QMNA5) sont très faibles. En aval, les chiffres sont de l'ordre 0,46 m³/s pour l'Helpe mineure (1,7l/s/km²), 0,38 pour l'Helpe Majeure (1,2l/s/km²) et 0,31 m³/s pour la Solre (2,7l/s/km²) alors qu'en amont, les chiffres sont de 0,05 m³/s pour l'Helpe mineure (2,1l/s/km²) et inférieur à 0,1 m³/s pour les petits affluents (Tarsy, Flamenne, ancienne Sambre). Les résultats Sambre sont à écarter (station peu précise en étiage d'après la DIREN).

Du fait, de l'absence de station de mesures, nous n'avons aucune référence aujourd'hui sur les cours d'eau suivants : les cligneux, la Riviérette, la Sambre rivière, la Thure et la Hante.

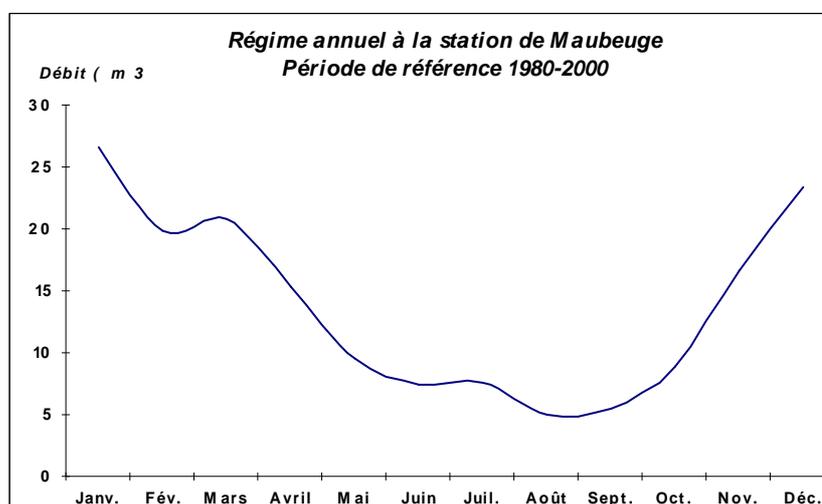
Une irrégularité des débits

L'examen des débits en année moyenne oppose une période de hautes eaux et une période de basses eaux :

	Période de hautes eaux	Maximum	Période de basses eaux	Minimum
Sambre	Novembre à avril	Janvier	Mai à octobre	Août
Helpe Majeure	Novembre à avril	Décembre	Mai à octobre	Août
Helpe Mineure	Novembre à avril	Janvier	Mai à octobre	Août
Solre	Décembre à avril	Janvier	Mai à novembre	Septembre

Tableau n°1 : Périodes de hautes et basses eaux pour les cours d'eau majeurs du bassin versant

Les régimes de la Sambre, de l'Helpe Mineure et de l'Helpe Majeure se caractérisent par leur irrégularité. En effet, les écarts saisonniers se révèlent élevés : le rapport du débit moyen mensuel le plus élevé au débit mensuel le plus faible est de 5,35 pour la Sambre, de 5,5 pour l'Helpe Mineure et 6,4 pour l'Helpe Majeure.



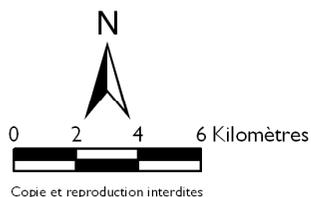
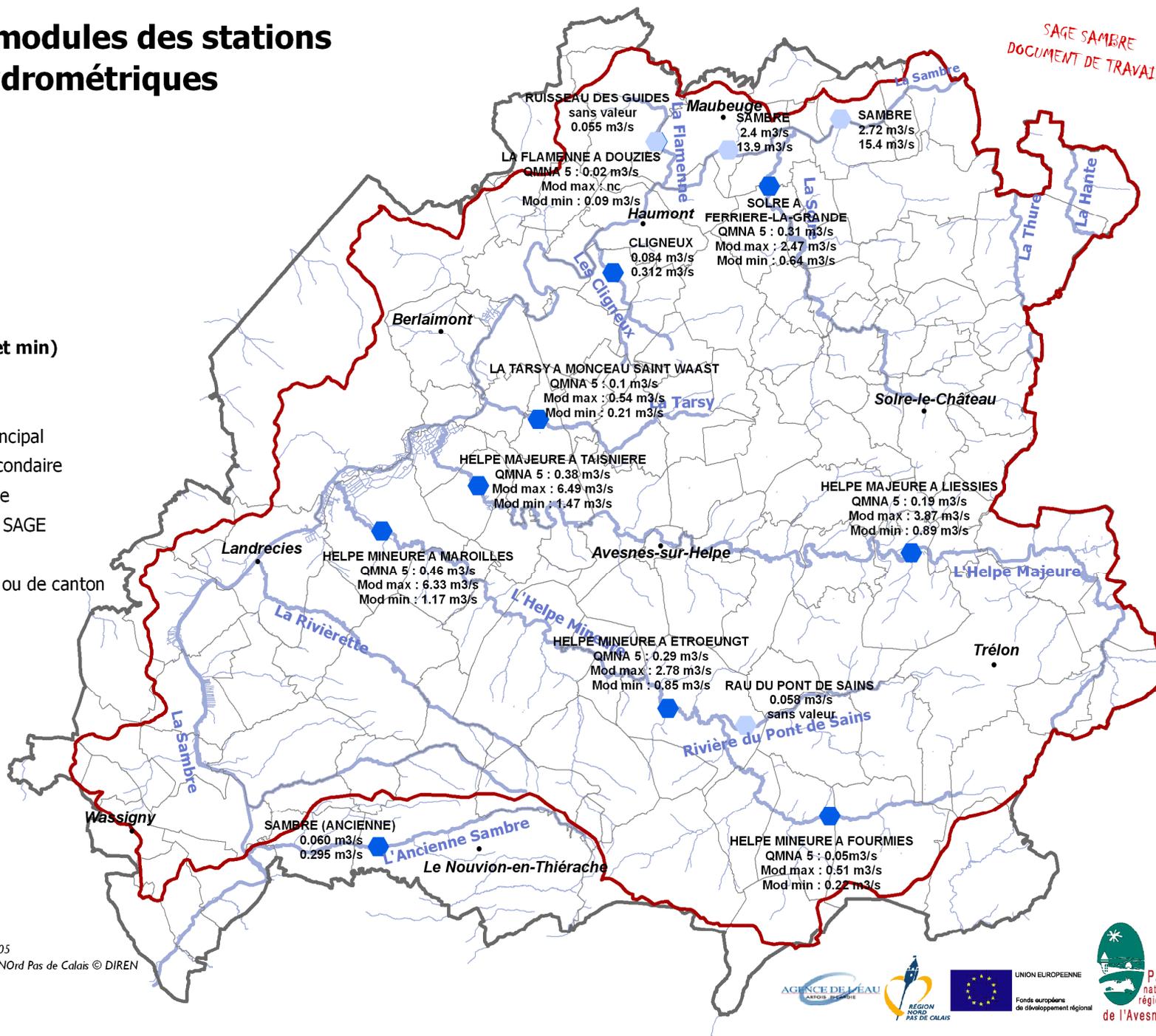
QMNA et modules des stations hydrométriques

SAGE SAMBRE
DOCUMENT DE TRAVAIL

Stations débitométriques

(Nom, QMNA, Modules max, et min)

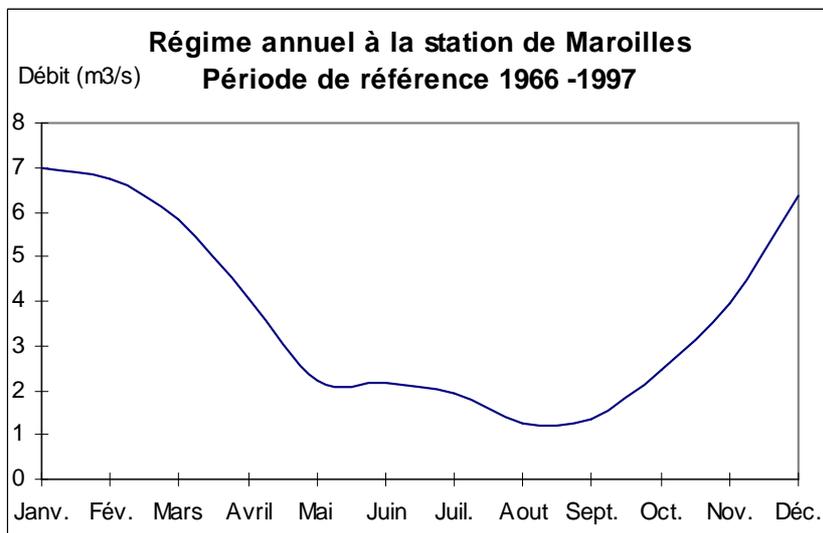
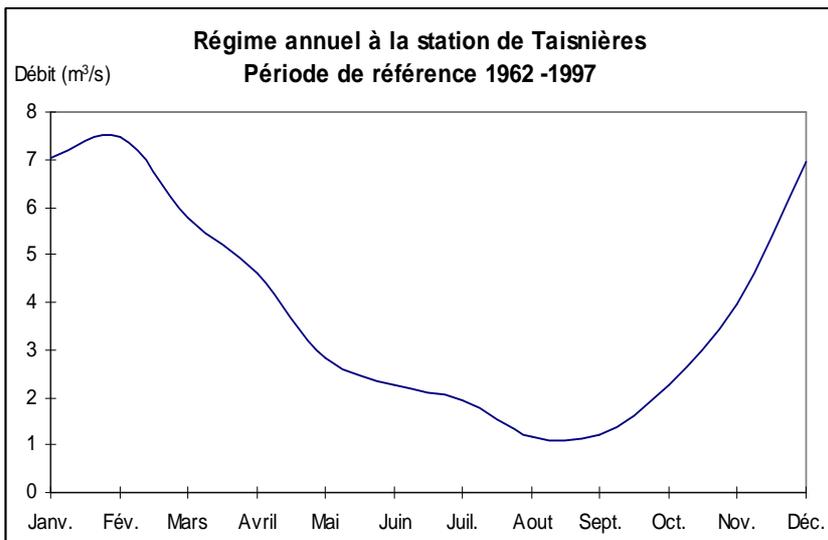
- permanente
- ponctuel
- Réseau hydrographique principal
- Réseau hydrographique secondaire
- Bassin versant de la Sambre
- Périmètre administratif du SAGE
- Limites communales
- Chef-lieu d'arrondissement ou de canton



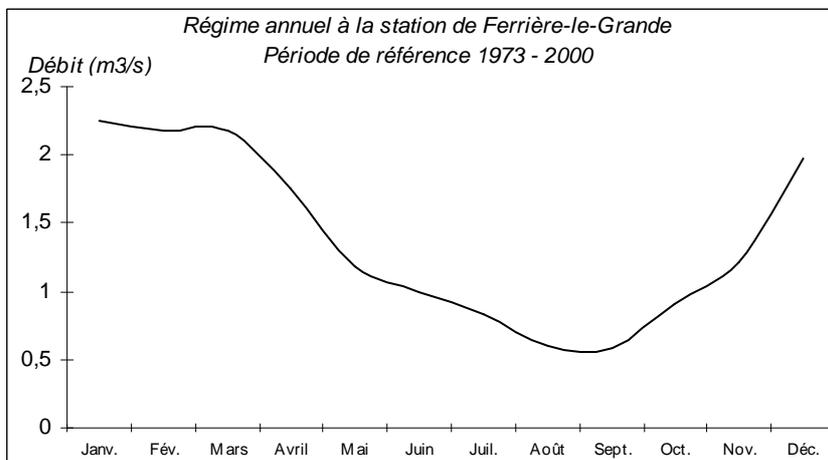
Sources : BD Topo © IGN - Paris - 2000
 Bassin versant © AEAP - 2003
 Stations et mesures © DIREN NPDCI DIREN Picardie- 2005
 d'après le Recueil hydrologique, Somme et cours d'eau du Nord Pas de Calais © DIREN Nord Pas de Calais & Picardie, Edition 2003

Réalisation : ENR/SMNRA, Avril 2007, 1/220 000





La Solre a un régime plus pondéré (rapport de 3,8). Cette situation peut s'expliquer par la présence d'apports souterrains plus élevés en provenance des nappes, essentiellement celle des calcaires.



B) Les crues

Une origine naturelle

Les niveaux de crues de la Sambre sont importants et touchent l'ensemble de la vallée, notamment les communes urbaines implantées au fil de l'eau. Ces crues proviennent de :

- la différence de pente entre la Sambre et ses affluents. En effet, la pente des affluents étant plus marquée que la pente de la Sambre, cette dernière a des difficultés à évacuer les volumes apportés.
- la faible perméabilité de l'essentiel du bassin versant de la Sambre qui provoque un ruissellement marqué
- des événements pluvieux intenses
- des crues puissantes des affluents, principalement des 2 Helpes qui prennent leur source dans le Haut bassin, zone la plus pluvieuse du bassin versant. Ainsi, ils peuvent apporter des masses d'eau considérables qui font monter rapidement les débits au-delà de 100m³/s à Maubeuge. En effet, les surfaces des bassins versants de ses affluents principaux (Helpes Majeure et Mineure) totalisent près de 2/3 du bassin versant de la Sambre.

Les crues sur le bassin de la Sambre ont donc une origine naturelle (pente, précipitations, imperméabilité des sols...). Pourtant, les modifications d'usage du sol des dernières années : imperméabilisation urbaines, arrachage des haies, drainage et destruction de zones humides ont diminué le stockage naturel des eaux et donc favorisé l'arrivée d'eau rapide aux cours d'eau.

Quelques caractéristiques

Des crues importantes se sont produites notamment en août 1850, octobre 1860, 1926, 1930, mars 1956, 1961, 1963, juillet 1980, décembre 1993, 2003. Un voyage de Louis XIV fut arrêté à Landrecies par la Sambre sortie de son lit.

Les crues sont relativement longues (10 à 15 jours). Même si la Sambre peut enregistrer plusieurs crues au cours d'une même année, les débordements dommageables restent rares, à l'amont d'Aulnoye, car ils touchent des territoires ruraux.

Les débits de pointe évalués en fonction de leurs probabilités d'apparition sont les suivants :

Période de retour	DEBIT			
	Sambre ¹	Helpe Mineure ²	Helpe Majeure ³	Solre ⁴
2 ans		35 m ³ /s	29m ³ /s	12m ³ /s
10 ans	120m ³ /s	59m ³ /s	61m ³ /s	21m ³ /s
20 ans	140m ³ /s			
50 ans	160m ³ /s	86m ³ /s	91m ³ /s	49m ³ /s
100 ans	180m ³ /s	99m ³ /s	105m ³ /s	60m ³ /s

¹ Maximum instantané à Maubeuge

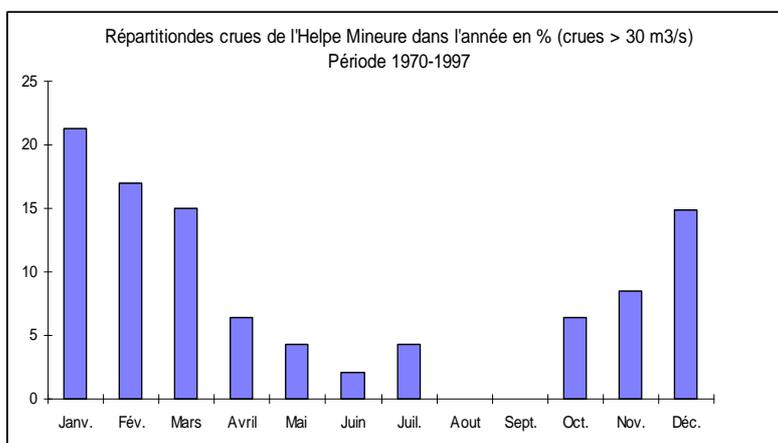
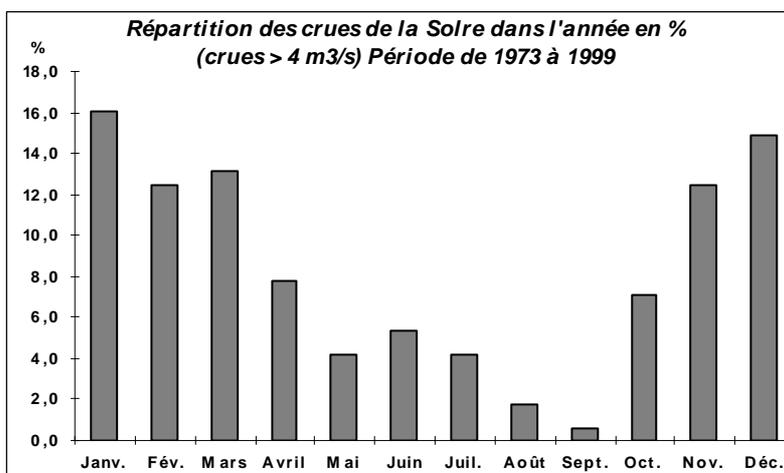
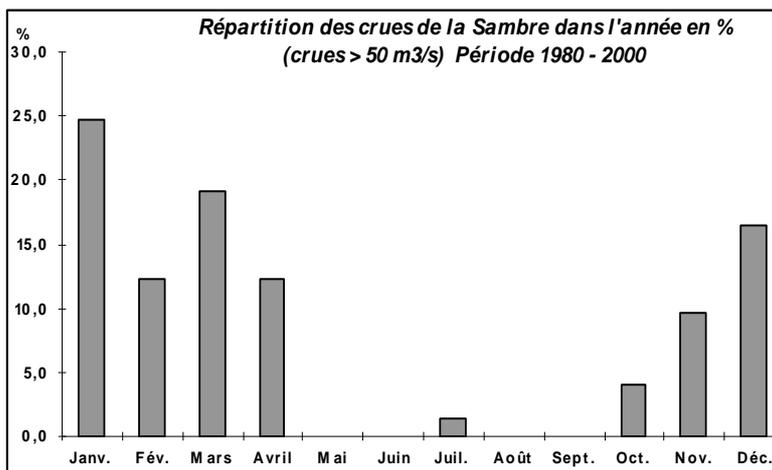
² Maximum instantané à Maroilles

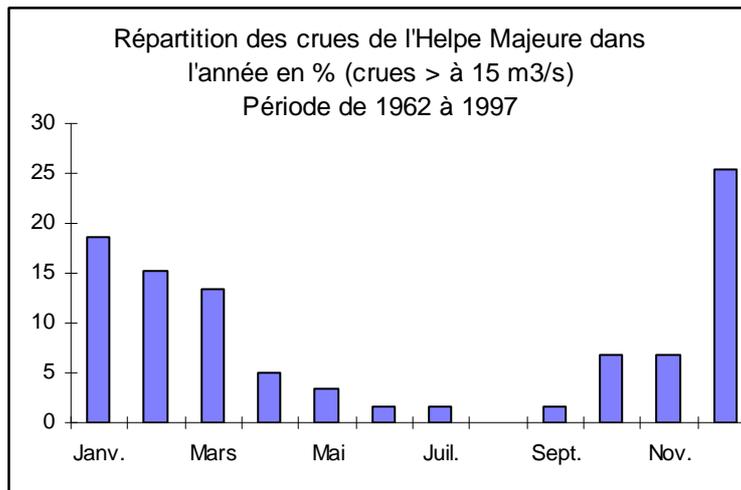
³ Maximum instantané à Taisnières

⁴ Maximum instantané à Ferrière la Grande

Tableau n°2 : Période de retour des débits de pointe pour les cours d'eau principaux du bassin versant

(Source : Etude hydrologique du bassin de la Sambre 1988, DIREN au sein de l'Atlas des zones Inondables)





Source :
DIREN

L'histogramme des crues reflète une nette prédominance des crues entre octobre et avril (90% des crues enregistrées pour la Sambre, autour de 50% pour les 2 Helpes, près de 70% pour la Solre). Il n'est pas exclu que des crues se produisent au printemps ou en été, comme celle de juillet 1980, une des plus fortes enregistrées, à la suite de violents orages.

Sur l'Helpe Majeure, si le barrage du Val Joly peut permettre de réduire le nombre de crues les plus faibles (inférieure à la crue décennale), il ne joue qu'un rôle réduit pour les fortes crues telles que celle de décembre 1993.

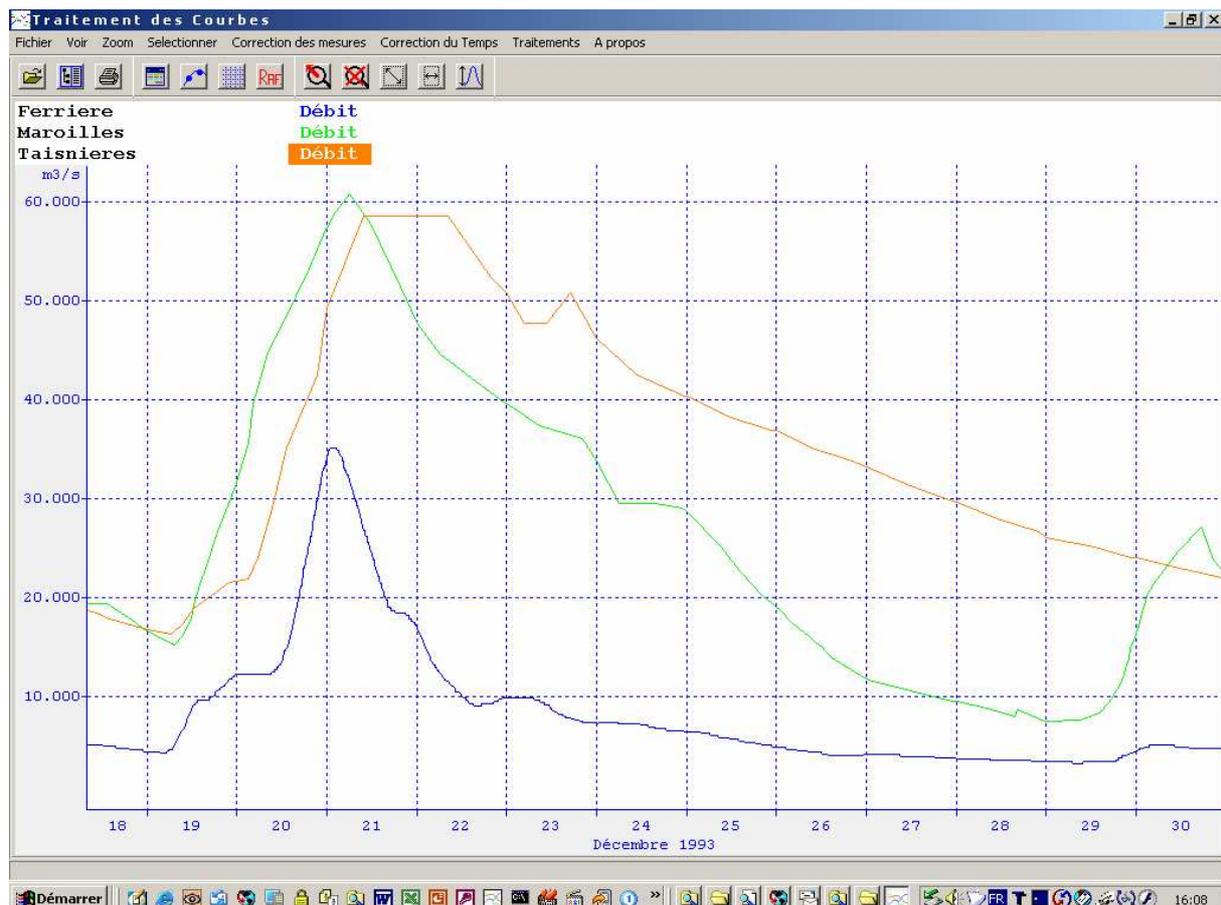


Figure n°1 : Hydrogramme de crue pour la Solre (bleu), l'Helpe Mineure (vert) et l'Helpe Majeure (orange) pendant la crue de décembre 1993 (Source DIREN)

Remarque : La méthode de calcul du débit de la Sambre est différente de celle utilisée pour ses affluents, ainsi l'hydrogramme de crue de la Sambre n'a pas pu être traité dans le graphique ci-dessus.

L'observation des hydrogrammes montre plusieurs points intéressants :

- Du fait de la différence de pente, le pic de crue de la Solre arrive en premier et la crue décroît rapidement. Elle se déverse dans une Sambre non encore gonflée.
- Puis vient la pointe de crue de l'Helpe Mineure. Cette dernière a un débit supérieur aux autres affluents et sa crue précède celle de l'Helpe Majeure.
- La fin de crue de l'Helpe Mineure précède celle de l'Helpe Majeure
- Le barrage du Val Joly joue un rôle d'écrêteur pour les crues moyennes de l'Helpe Majeure (arasement du pic de crue et étalement de la crue).

C) Les débits d'étiage

Nous avons vu que les cours d'eau de l'Avesnois sont caractérisés par des variations de débit élevées. Ainsi une période de sécheresse est observée entre mai et octobre.

Dépassement des seuils de sécheresse pour l'année 2005

Un arrêté sécheresse inter départemental dit « arrêté cadre interdépartemental relatif à la mise en place de principes communs de vigilance et de gestion des usages de l'eau en cas de sécheresse ou de risque de pénurie dans les bassins versants des départements du Nord et du Pas de Calais » a été signé en 2005. Il a pour objectif de limiter certains usages si des seuils de sécheresse sont atteints. A cette fin, 3 niveaux de gestion de crise ont été définis : le niveau de vigilance, le niveau d'alerte et le niveau de crise.

Le passage d'un niveau à un autre se fait lorsque des seuils sont dépassés. Pour les eaux superficielles de la Sambre, les seuils sont :

NIVEAU DE GESTION DE CRISE	DEBIT DE L'HELPE MAJEURE A TAISNIERES	DEBIT DE L'HELPE MINEURE A ETROEUNGT
	Vigilance	Quinquennal
Alerte	Décennal	Décennal
Crise	Vicennal	Vicennal

Tableau n°3 : Les 3 niveaux de gestion de crise à Taisnière et Etroeungt

Le point de surveillance à Taisnières sur l'Helpe Majeure a été considéré comme représentatif des cours d'eau du bassin versant.

Chaque valeur de seuil est systématiquement recalculée en fonction des moyennes des débits des années précédentes pour la période considérée et donc varie toutes les quinze semaines. C'est pourquoi il n'est pas possible de fournir une valeur de seuil dans le tableau précédent.

De juin à novembre 2005, les seuils de sécheresse du point de Taisnière (représentatif du bassin versant) ont été dépassés chaque quinzaine sauf pendant un mois et demi : le mois d'août et la première quinzaine de novembre. Tout le reste de la période, le bassin versant a été considéré comme vivant une période de sécheresse, montrant la sensibilité du bassin versant de la Sambre à l'étiage.

	JUIN	JUILLET	JUILLET	AOUT	AOUT	SEPT.	SEPT.	OCT.	OCT.	NOV	NOV.
		1IER-15	15-31	1IER-15	15-31	1IER-15	15-30	1IER-15	15-31	1IER-15	15-31
Seuils	Aler.	Vigil.	Vigil.	RAS	RAS	Vigil.	Vigil.	Vigil.	Vigil.	RAS	Vigil.

Tableau n°4 : Evolution des seuils de sécheresse pour l'année 2005 (DIREN)

Ce constat a également été fait en 2004, lorsque à titre expérimental, la DIREN a suivi trois points : Ferrière la Grande (Solre), Taisnières (Helpe Majeure) et Etroeungt (Helpe Mineure) afin de suivre la période d'étiage. Les 2 seuils (vigilance et alerte) étaient définis avec 3 niveaux chacun.

En 2004, d'avril à la mi août, il y a quasiment toujours un des points de suivi qui était à un niveau de vigilance 3, notamment pour l'Helpe Mineure (d'Avril à mai) et l'Helpe Majeure d'Avril à Août.

La Solre semble moins touchée que les autres cours d'eau par les problèmes d'étiages (pas de dépassement du niveau 2 pour la vigilance et 1 pour l'alerte). Cela peut être dû à son alimentation par la nappe phréatique plus important que pour les autres cours d'eau.

D) La réglementation liée au débit des cours d'eau doivent respecter un cadre national

Le débit minimal (Art. 232-5 du code rural et code de l'environnement)

C'est la valeur de débit maintenu à l'aval d'un ouvrage localisé de prise d'eau. Tout ouvrage à construire dans le lit d'un cours d'eau doit comporter des dispositifs maintenant dans ce lit un débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces qui peuplent les eaux au moment de l'installation de l'ouvrage ainsi que, le cas échéant, des dispositifs empêchant la pénétration du poisson dans les canaux d'amenée et de fuite.

Ce débit minimal ne doit pas être inférieur au 10e du module du cours d'eau au droit de l'ouvrage correspondant au débit moyen inter annuel, évalué à partir des informations disponibles portant sur une période de 5 ans, ou au débit à l'amont immédiat de l'ouvrage si celui-ci est inférieur. L'exploitant de l'ouvrage est tenu d'assurer le fonctionnement et l'entretien des dispositifs garantissant dans le lit du cours d'eau le débit minimal défini.

Les débits réservés (Art. L.232-5 du code rural et du code de l'environnement)

C'est le débit minimal augmenté des prélèvements autorisés sur le tronçon influencé. Il est exprimé dans les cahiers des charges et les règlements d'eau pour tout ouvrage nouveau ou dont le titre est à renouveler, construit dans le lit d'un cours d'eau. La réglementation concerne tous les ouvrages de prélèvement (industriels, agricoles, eau potable, etc.) et pas seulement les ouvrages hydroélectriques. L'objectif est de « garantir en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces qui peuplent les eaux au moment de l'installation de l'ouvrage ». Les valeurs minimales de débit réservé imposées par cet article sont calculées en pourcentage du débit moyen inter annuel (ou module) sur une période d'au moins 5 ans. Ces valeurs sont les suivantes pour les ouvrages nouveaux : module < 80m³/s : 1/10 module ; pour les ouvrages existants : module < 80m³/s : 1/40 module. Cette valeur devant être progressivement réduite pour atteindre 1/10 ou le 1/20 du module, cette réglementation soulève des difficultés d'application.

Les débits affectés (Art. 15 de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, décret 96-626 du 9 juillet 1996)

Cette procédure concerne les aménagements hydrauliques (existants ou nouveaux) réalisés sur les cours d'eau non domaniaux à l'exception des ouvrages hydroélectriques. Elle permet d'affecter à certains usages un certain débit de l'aval de ces ouvrages grâce à l'intervention du préfet après déclaration d'utilité publique.

Par ailleurs, indépendamment des volumes en cause, des ouvrages destinés à des prélèvements peuvent être soumis à déclaration ou autorisation lorsqu'ils comportent par exemple la création d'une différence de niveau de plus de 35 cm ou s'ils nécessitent la création d'un plan d'eau d'une superficie > 2000m².

La Sambre reçoit de nombreux affluents dont :

- L'Helpe mineure et l'Helpe majeure qui ont creusé une vallée présentant de nombreux méandres et s'élargissent en deux vastes plaines humides à leur confluence avec la Sambre.

- La Solre qui a creusé, au centre de son bassin, une vallée bien encaissée présentant de nombreux méandres.

Un réseau de mesure géré par la DIREN SEMA permet de suivre le débit de l'Ancienne Sambre (1 point de mesure), l'Helpe mineure (3), l'Helpe Majeure (2), la Tarsy (1), les Cligneux (1), la Flamenne (1), la Solre (2) et la Sambre (6).

Le débit (module) de la Sambre en aval est de l'ordre de 15 m³/s alors que celui de ses affluents principaux est de proche de 4 m³/s pour les 2 Helpes et 1,5 m³/s pour la Solre.

Le débit annuel des cours d'eau du bassin versant se caractérise par son irrégularité. En effet, le rapport du débit moyen mensuel le plus élevé au débit mensuel le plus faible est de 5,35 pour la Sambre, de 5,5 pour l'Helpe Mineure et 6,4 pour l'Helpe Majeure. Le rapport de la Solre est plus pondéré (3,8). Cette situation peu s'expliquer par la présence d'apports souterrains plus élevés en provenance des nappes, essentiellement celle des calcaires.

Nous n'avons aucune référence aujourd'hui sur les cours d'eau suivants : Les Cligneux, la Riviérette, la Sambre rivière, la Thure et la Hante.

Les débits d'étiages (le QMNA5) sont très faibles. En aval, les chiffres sont de l'ordre 0,46 m³/s pour l'Helpe mineure, 0,38 pour l'Helpe Majeure et 0,31 m³/s pour la Solre alors qu'en amont les chiffres sont de 0,05 m³/s pour l'Helpe mineure et inférieur à 0,1 m³/s pour les petits affluents (Tarsy, Flamenne, ancienne Sambre).). Les cours d'eau du bassin versant subissent une période de sécheresse de mai à octobre. Pendant cette période, les cours d'eau sont particulièrement sensibles aux pollutions.

Les niveaux de crues de la Sambre sont importants et touchent l'ensemble de la vallée, notamment les communes urbaines implantées au fil de l'eau. Ces crues proviennent de :

- des évènements pluvieux intenses

- la différence de pente entre la Sambre et ses affluents. En effet, la pente des affluents étant plus marquée que la pente de la Sambre (0,2‰), cette dernière a des difficultés à évacuer les volumes apportés, créant ainsi des méandres et de larges zones humides.

- La faible perméabilité de l'essentiel du bassin versant de la Sambre qui provoque un ruissellement marqué

- des crues puissantes des affluents, principalement des 2 Helpes qui prennent leur source dans le Haut bassin, zone la plus pluvieuse du bassin versant et qui totalise 2/3 de sa surface. Ainsi, ils peuvent apporter des masses d'eau considérables qui augmentent rapidement les débits au-delà de 100m³/s à Maubeuge.

Les crues apparaissent surtout entre octobre-novembre et avril-mai. Il n'est pas exclu que des crues se produisent au printemps ou en été, comme celle de juillet 1980 une des plus forte enregistrées, à la suite de violents orages.

Les crues des affluents ne sont pas synchrones : Du fait de la différence de pente, le pic de crue de la Solre arrive en premier et la crue décroît rapidement. Elle se déverse dans une Sambre non encore gonflée. Puis vient la pointe de crue de l'Helpe Mineure. Cette dernière a un débit supérieur aux autres affluents et sa crue précède celle de l'Helpe Majeure. La fin de crue de l'Helpe Mineure précède celle de l'Helpe Majeure

Le barrage du Val Joly joue un rôle d'écrêteur pour les crues moyennes de l'Helpe Majeure.

Les crues sur le bassin de la Sambre ont donc une origine naturelle (pente, précipitations, imperméabilité des sols...). Pourtant, les modifications d'usage du sol des dernières années : imperméabilisation urbaines, arrachage des haies, drainage et destruction de zones humides ont diminué le stockage naturel des eaux et donc favorisé l'arrivée d'eau rapide aux cours d'eau.

Le réseau de surveillance de la DIREN indique qu'en 2005, le territoire a dépassé les seuils de sécheresse de juin à novembre sauf le mois d'août et la première quinzaine de novembre. En 2004, un nombre plus important de points de suivi a permis de mettre en évidence que la Solre était moins touchée que les autres cours d'eau par l'étiage du fait d'une alimentation par la nappe plus importante que pour les autres cours d'eau.

Toute activité pouvant avoir une influence sur le débit du cours d'eau (prélèvement, ouvrage hydraulique...) doit respecter des valeurs de débits fixés réglementairement afin de « garantir en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces qui peuplent les eaux au moment de l'installation de l'ouvrage ».

III- Les principaux facteurs influant sur le débit des cours d'eau

Dans cette partie, nous verrons tout d'abord que le climat et notamment la pluviométrie a un impact sur le débit des cours d'eau. Puis, nous verrons à travers la géologie et la pédologie quelles sont les dispositions du bassin versant à l'infiltration. Enfin, nous verrons que l'activité humaine a également un impact sur la potentialité d'infiltration du bassin versant. En effet, les apports d'eau comme leur devenir (infiltration ou ruissellement) ont une importance majeure dans l'alimentation des cours d'eau et donc sur leur débit. Les prélèvements dans la ressource en eau superficielle sont étudiés dans une fiche à part.

A) Un climat de type semi-continentale, avec une pluviométrie abondante toute l'année

La partie suivante se base sur l'Atlas des zones inondables de la DIREN et sur l'étude « Etude des ouvrages hydrauliques de la Sambre et ses principaux affluents pour une restauration de la continuité hydraulique » de P. TIMMERMAN réalisée en 2006, pour le compte du PNR Avesnois.

UN CLIMAT DE TYPE SEMI CONTINENTAL

Le bassin versant de la Sambre est soumis à un climat de type semi continental caractérisé par une pluviométrie globalement plus abondante que le reste du département. Il se caractérise par une moyenne de précipitations d'environ 800 mm et de température moyenne annuelle de 9°C, ce qui est assez faible, même pour le Nord-Pas-de-Calais. Les vents dominants sont de secteur Sud à Sud-Ouest (Devred, 1989). Les gelées, brouillards et neiges y sont aussi plus importants. Ces conditions climatiques entraînent au printemps un retard de 15 jours dans le développement de la végétation par rapport au reste du département. Quant aux vents, ils changent de direction suivant la saison : nord-nord-est en hiver et au printemps et sud sud-ouest en été et en automne.

LE RESEAU DE MESURE PLUVIOMETRIQUE

La pluviométrie mesure l'ensemble des phénomènes de précipitations : pluie, mais aussi grêle et neige. Des pluviomètres recueillent pour une aire géographique et pour une période précise les niveaux d'eau qui sont évalués manuellement ou automatiquement.

Plusieurs stations de relevées pluviométriques, gérées par la DIREN et Météo France, sont présentes sur le bassin versant de la Sambre (cf. carte n° 3 : « Stations de mesures de la pluviométrie »). Le choix a été fait d'analyser la pluviométrie régionale à travers quatre stations automatisées, du fait de leur relativement bonne répartition sur le bassin versant de la Sambre, et l'absence d'importantes lacunes dans les données recueillies. Ces stations sont celles d'Avesnes-sur-Helpe, Berlaimont, Fourmies, et Maubeuge. L'analyse¹ de la pluviométrie peut se révéler particulièrement intéressante du fait de son rôle de premier ordre dans les inondations récurrentes que connaît le bassin versant de la Sambre.

UNE MOYENNE DE 828 MM PAR AN

La quantité d'eau qui tombe au niveau d'un territoire influe sur le ruissellement et l'infiltration. La ressource en eau est donc fortement liée, autant d'un point de vue quantitatif que d'un point de vue qualitatif, à la pluviométrie.

Les analyses suivantes ont été basées à partir des valeurs des 8 stations de la DIREN NPDC qui sont réparties de manière assez homogène sur l'ensemble du territoire du SAGE de la Sambre.

¹ L'analyse de la pluviométrie moyenne (description des données, sources et analyse de leur fiabilité) aux stations d'Avesnes-sur-Helpe, Maubeuge, Berlaimont, et Fourmies a été réalisée et est disponible en *annexe n°2*.

Stations de mesures de la pluviométrie

SAGE SAMBRE
DOCUMENT DE TRAVAIL

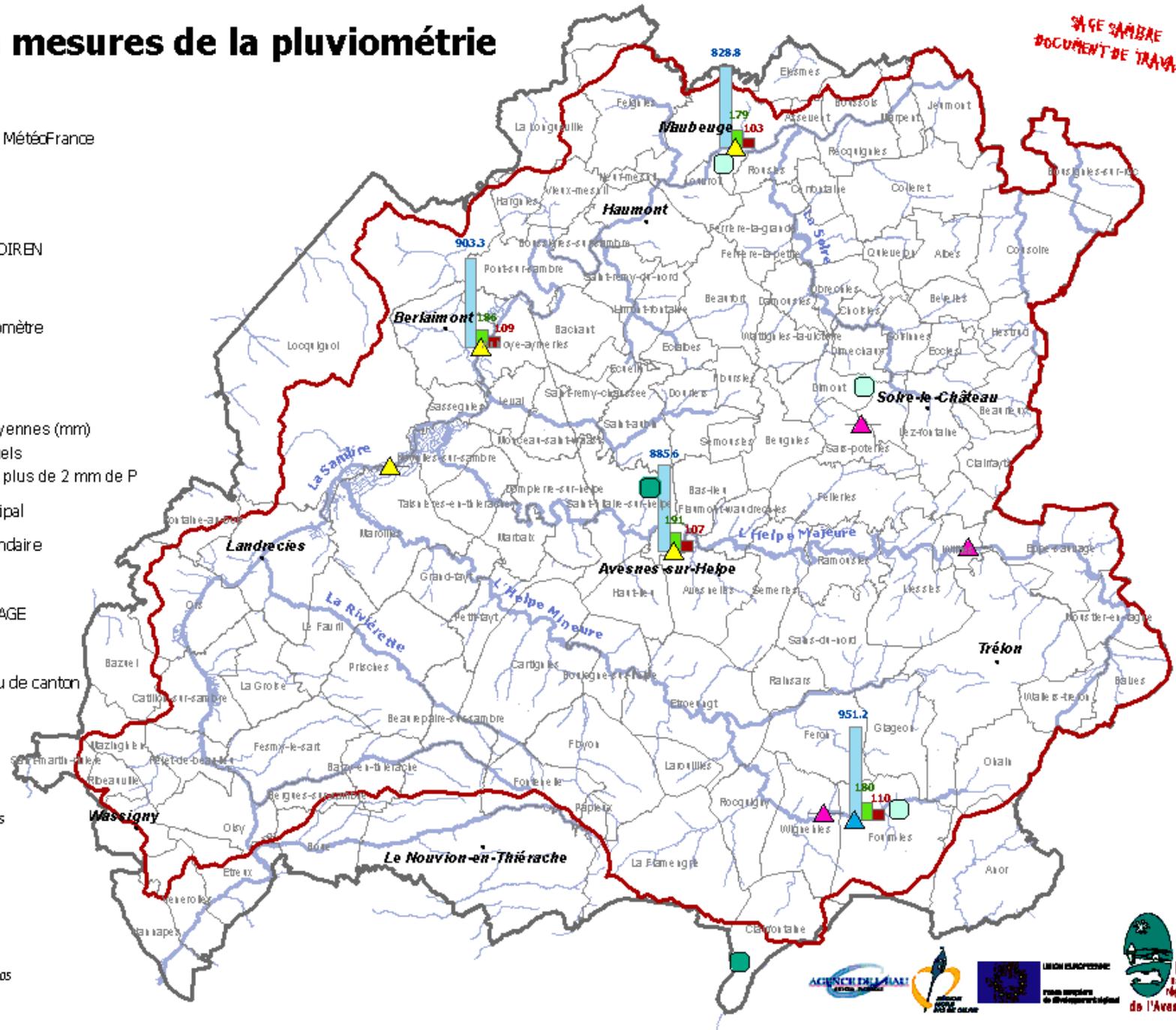
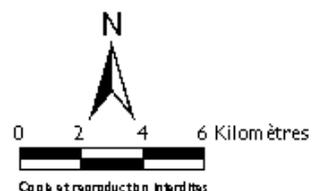
Typologie des stations de mesures MétéoFrance

-  Automatique
-  Bénévole

Typologie des stations de mesure DIREN

-  Pluviomètre et pluviographe
-  Station automatique
-  Station automatique et pluviomètre

- 
 -  Précipitations annuelles moyennes (mm)
 -  Nombre jours pluvieux annuels
 -  Nombre jours pluvieux avec plus de 2 mm de P
-  Réseau hydrographique principal
-  Réseau hydrographique secondaire
-  Bassin versant de la Sambre
-  Périmètre administratif du SAGE
-  Limites communales
- Chef-lieu d'arrondissement ou de canton



Sources : BD Topo © IGN - Paris - 2000
 Bassin versant © ALEAP - 2003
 Stations © DIREN N POC - 2002 / MétéoFrance - 2005
 Réalisation : ENR/SMPNRA, Mai 2006, 1/220 000



Le graphique suivant représente la pluviométrie annuelle moyenne obtenue au niveau des huit stations de la DIREN NPDC de 1982 à 2002 :

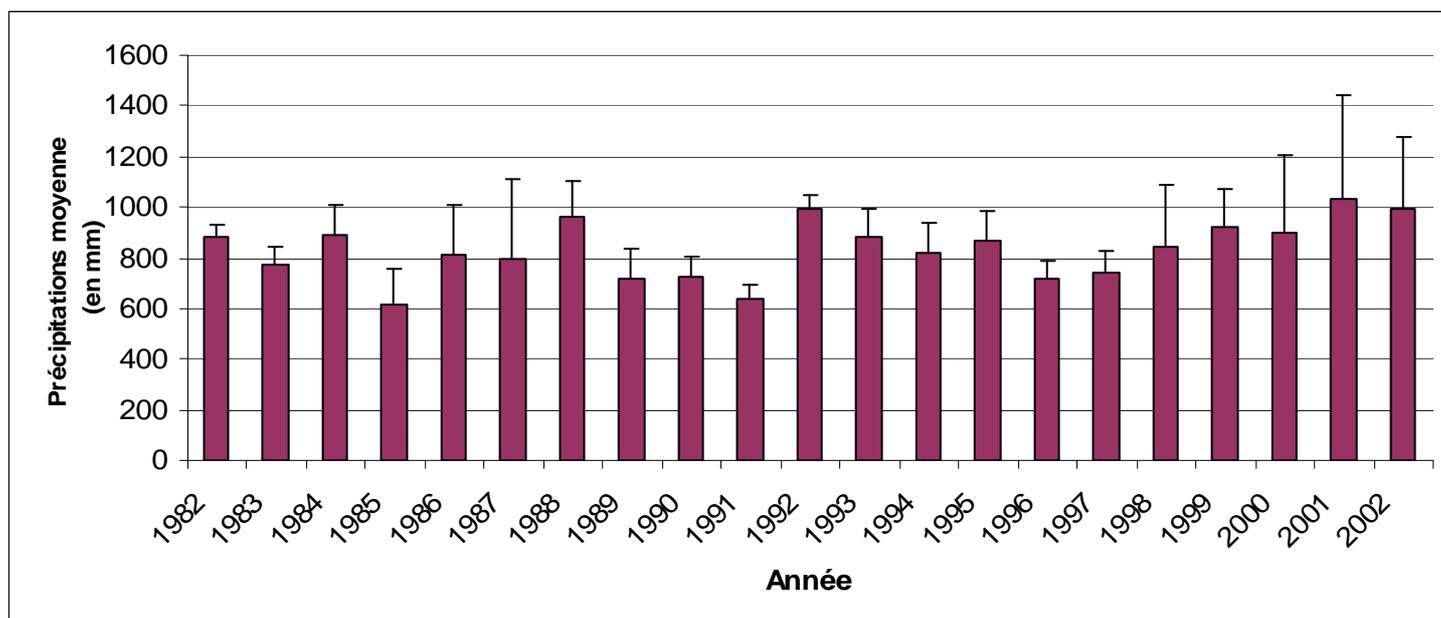


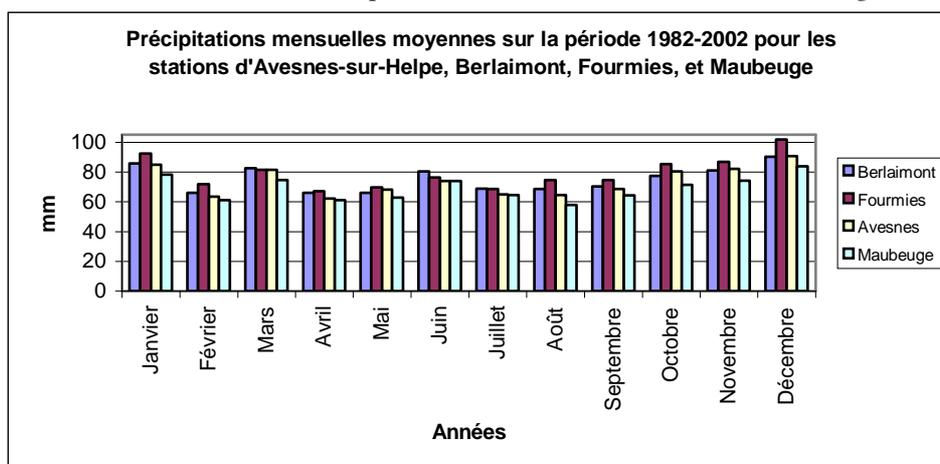
Figure n°2 : pluviométrie annuelle moyenne de 1982 à 2002 (Source : DIREN NPDC)

Depuis 20 ans sur le bassin versant de la Sambre, la pluviométrie est en moyenne de **828** mm par an. Au cours de ces 20 ans, certaines périodes de faibles et de fortes pluies sont notées entre 1985 et 1991, environ 600 mm /an sont tombés alors qu'en 1988¹, 1992, 1999, 2001 et 2002, plus de 900 mm /an sont tombés.

AOÛT EST LE MOIS LE PLUS SEC ET DÉCEMBRE LE PLUS PLUVIEUX

Les précipitations mensuelles varient globalement entre 60 et 100 mm par mois, quelle que soit la station analysée. Les mois de décembre et janvier apparaissent, en moyenne, comme étant les plus pluvieux avec des valeurs globalement comprises entre 80 et 100 mm selon les stations (ce qui représente environ 1/5 des précipitations annuelles). Août est le mois le plus sec.

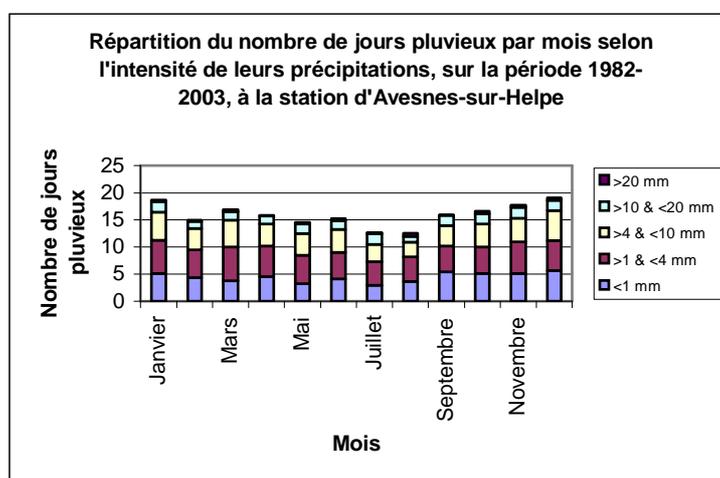
Figure n°3 : Précipitations mensuelles moyennes sur la période 1982-2002 pour les stations d'Avesnes-sur-Helpe, Berlaimont, Fourmies, et Maubeuge.



¹ Aucune mesure n'a été faite au niveau de la station d'Eppe Sauvage qui n'a pas été prise dans les calculs pour cette année

La station d'Avesnes-sur-Helpe a été choisie, du fait de sa position géographique centrale au sein du bassin versant, pour analyser la répartition des précipitations journalières, selon leur intensité, au sein de chaque mois (figure n°4).

Figure n°4 : Nombre de jours pluvieux mensuels moyens sur la période 1982-2003, selon leur intensité, à la station d'Avesnes-sur-Helpe



Toute l'année, la majorité des précipitations journalières enregistrées sont de faible intensité, inférieures à 4 mm. Ceci est tout particulièrement vrai pour le mois d'août, dont les 2/3 des jours pluvieux reçoivent en moyenne moins de 4 mm. Par contre, les mois de décembre et janvier sont les plus sensibles aux fortes précipitations journalières, supérieures à 4 mm.

Globalement, on peut donc considérer que le bassin versant de la Sambre est caractérisé par une bonne répartition des précipitations tout au long de l'année, avec néanmoins des pluies plus abondantes en hiver, où les jours pluvieux sont à la fois plus nombreux, et légèrement plus intenses. L'hiver apparaît donc comme plus propice à l'aléa inondation du fait de ses précipitations.

UNE PLUVIOMETRIE PLUS FORTE DANS LE SUD EST DU BASSIN

Le bassin versant est caractérisé par une pluviométrie plus forte et une température plus froide que le reste du département. Le climat pluvieux s'explique par l'élévation progressive des altitudes qui dépassent 250m en limite Sud Est du bassin ce qui explique cette augmentation de pluviométrie sur le bassin versant. En effet, la partie orientale du bassin, la plus élevée, est aussi la plus arrosée.

Les précipitations annuelles moyennes, sur la période 1982-2002 pour les stations analysées sont illustrées sur la carte n°3 et représentées dans le tableau suivant :

Tableau n°5 : Précipitations annuelles moyennes, nombre de jours pluvieux annuels, et nombre de jours pluvieux avec plus de 2 mm de précipitations, sur la période 1982-2002 pour les stations d'Avesnes-sur-Helpe, Berlaimont, Fourmies, et Maubeuge.

Stations	Précipitations annuelles moyennes	Nombre de jours pluvieux annuels	Nombre de jours pluvieux avec plus de 2 mm de précipitations
Avesnes-sur-Helpe	885,6	191	107
Berlaimont	903,3	186	109
Fourmies	951,2	180	110
Maubeuge	828,8	179	103

Le nombre de jours pluvieux se révèle moins pertinent à analyser que celui du nombre de jours pluvieux ayant reçus plus de 2 mm de précipitations, qui permet de filtrer les faibles valeurs relevées issues de précipitations très localisées.

La station de Fourmies est celle qui reçoit en moyenne le plus de précipitations, du fait de son altitude plus élevée. A l'opposé, c'est à Maubeuge que l'on enregistre le moins de précipitations annuelles, ainsi que le moins de jours pluvieux.

Les précipitations moyennes annuelles sont de l'ordre de 800mm dans la vallée de la Sambre mais peuvent dépasser 950mm sur le Haut Bassin, dans la partie Belge.

B) L'imperméabilisation du bassin versant

1. UNE GEOLOGIE ET UNE PEDOLOGIE PEU FAVORABLE A L'INFILTRATION

Cette partie se base sur l'atlas des zones inondables réalisé par la DIREN et sur l'étude « Diagnostic des phénomènes d'érosion » réalisée par Confluence pour le compte du PNR Avesnois en 2004.

Le bassin versant de la Sambre est dans une situation de contact entre deux régions forts différents : à l'ouest, les plateaux à dépôts sableux et crayeux du Hainaut et à l'est le socle Ardennais.

L'Avesnois fait partie d'un ensemble situé à la terminaison occidentale des Ardennes, et plus particulièrement, à la bordure sud du synclinorium de Dinant. Le sous-sol est formé d'un affleurement du socle, constitué principalement de schistes et de bandes calcaires, formations peu perméables. Les rares zones perméables se localisent en rive gauche de la Sambre dans le prolongement du Hainaut et ponctuellement en rive droite sur la Solre et l'Helpe Majeure. Ainsi, à part sur ces secteurs, le sous-sol est considéré comme imperméable. De plus, le contexte géologique limite la contribution des eaux souterraines à l'alimentation de la rivière. Même si la recharge de nappes locales explique, en période hivernale, la réapparition de nombreuses sources sur le bassin.

Les plateaux et les versants sont recouverts par des limons qui favorisent le ruissellement au détriment de l'infiltration.

En effet, à l'est de l'Avesnois, les Fagnes, au contrefort des Ardennes, forment un plateau couvert de limons argilo-sablonneux sur un sol marneux imperméable. Il s'agit d'une formation primaire de schistes, de grès dont l'altération fournit des argiles et des sables. A l'ouest, les couches primaires laissent place aux formations tertiaires sablonneuses. Le sous sol est perméable et recouvert d'une couche de limons.

A partir de la carte synthétique des pédopaysages élaborées dans le cadre de la démarche IGCS en Nord Pas de Calais (Cf. Carte n° 4 : « Carte synthétique des pédopaysages »), on distingue 3 entités pédologiques dans l'Avesnois, en dehors des sols alluviaux :

- A travers la forêt de Mormal jusqu'au bord du Cambrésis, on retrouve des sols bruns lessivés et des sols lessivés, hydromorphes. Ils reposent sur des substrats marneux et argileux.

- Dans le bassin versant de la Sambre, l'entité pédologique principale est formée de sols bruns lessivés décarbonatés, argileux, limoneux ou sableux, reposant sur des matériaux divers (grès, schistes, marnes).

- La seconde formation pédologique du bassin versant de la Sambre est constituée de sols bruns lessivés et des sols lessivés, limoneux à limono-argileux, hydromorphes¹.

Il résulte de cette géologie et pédologie une perméabilité assez faible et donc un ruissellement marqué.

¹ Désigne un sol qui subit un engorgement hydrique temporaire et qui présente une couche imperméable à faible profondeur, colorée par des oxydes de fer (<http://www.recy.net>)

La carte « Formations superficielles et sols » (cf. carte n°5 : « Formations superficielles et sols ») indique également 3 types de formations superficielles :

- La Forêt de Mormal repose sur des « Limons sur argile »
- L'Avesnois, la Thiérache, les Fagnes de la Solre et de Trélon sont recouvertes de « Limons épais sur argile ».
- La vallée de la Sambre s'individualise par un couloir de terrain constitué de « argiles limoneuses ou limons argileux ».

2. UNE IMPERMEABILISATION ARTIFICIELLE DU LIT MAJEUR : EXEMPLE DE 5 COMMUNES DU VAL DE SAMBRE

Cette partie se base exclusivement sur l'étude « Aménagement et valorisation de la zone inondable en milieu urbain dans le cadre de la gestion du risque d'inondation : Etude de l'agglomération Sambre-Solre dans le Val de Sambre » réalisée par Frédérique BOUCARDET en 2004 pour le compte du Syndicat Mixte du Val de Sambre.

Une zone inondable essentiellement constituée de prairies et de labours au début du 19^{ème} siècle

Au début du 19^{ème} siècle, les prairies submersibles étaient consacrées au boisement, au pacage des troupeaux et aux labours. Les prairies dominent l'occupation du sol. Elles permettent l'écoulement naturel de l'eau. L'infiltration est facilitée.

Mais l'essor industriel dans le bassin de la Sambre va modifier l'occupation du sol : les terres labourables vont progresser au détriment des prairies et l'urbanisation augmente.

Pourtant, l'imperméabilisation n'est pas forte car les routes ne sont pas asphaltées.

L'essor industriel de la moitié du 19^{ème} siècle aux années 1970

La canalisation de la Sambre (effective en 1832) a relancé l'essor industriel à partir de la moitié du 19^{ème} siècle. L'industrialisation de la vallée a bouleversé le paysage agricole. Ainsi au début du 20^{ème} siècle la majeure partie de la surface inondable des communes est transformée en zone à vocation industrielle. La méthode utilisée pour échapper aux inondations était de surélever les terrains grâce à des remblais, diminuant ainsi le champ d'expansion naturelle des crues.

De la moitié du 19^{ème} siècle aux années 60 et 70, il y a une augmentation du bâti dans la zone inondable et notamment de l'industrie. En effet, la superficie bâtie en zone inondable a été multipliée par 10 pour la commune de Hautmont (dont 2/3 à vocation industrielle) et même par 20 pour les communes de Rousies (dont 80% à vocation industrielle) et Assevent (dont 95% à vocation industrielle) entre 1944 et 1965.

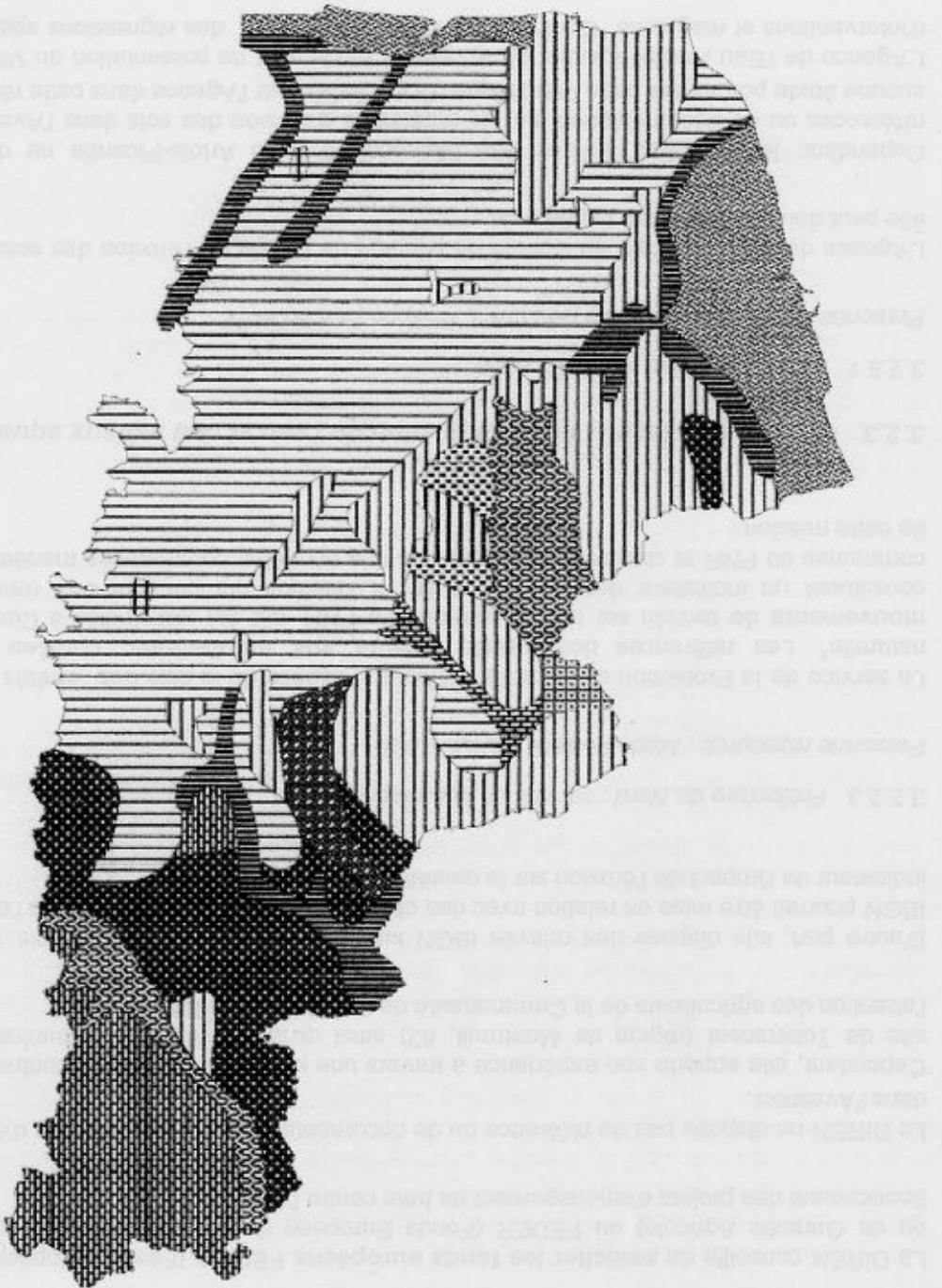
Concernant l'évolution de l'urbanisation, on constate une implantation importante après 1945 avec un boom au cours des années 1970.

Le déclin industriel (des années 1980 à nos jours)

Depuis, les années 1980, on constate un léger recul de l'industrie en zone inondable. Ainsi le fond de vallée se vide au profit des friches industrielles à l'exception de la zone industrielle de Myriad à Louvroil. Le développement industriel se concentre plus sur les plateaux situés de part et d'autre du fond de vallée. Lorsqu'elle existe (Maubeuge, Hautmont et Louvroil), la décroissance industrielle est minime dans les années 80 et s'accroît dans les années 90.

3.1 Formations superficielles et sols

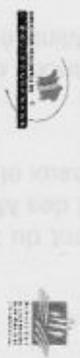
(d'après F. X. Masson 1992)



-  Zones de dunes et sables des plaines littorales
-  Touchière fossile généralement recouverte de limon, limon argileux, argile limoneuse
-  Limon sur argile
-  Limon épais sur sable
-  Limon épais ou peu épais sur crâie
-  Argile limoneuse ou limon argileux
-  Argile limoneuse ou limon argileux sur argile
-  Argile limoneuse ou limon argileux sur sable
-  Limon sur sable
-  Limon sur tourbe
-  Limon sableux (Prairie de la Scarpe)
-  Limon épais sur argile
-  Limon épais

Echelle : 1/1 000 000

Source: F. X. Masson 1992
 © BRG Caripr-IGN -557-0607-7089
 © S.I.G. DRIEN Nord Pas-de-Calais
 Schéma Espace des Mémoires et Futurs
 Carte : PédologieSOL.wor
 Mars 1999



En ce qui concerne l'urbanisation hors industrie, une tendance à la hausse de l'urbanisation de nature résiduelle est constatée dans les communes de Rousies (+36%), Maubeuge (+35%) et Hautmont (+15%).

Entre 1988 et 1994, il est constaté une baisse du bâti résidentiel en zone inondable (effet du PERI ?) alors qu'il est constaté une légère augmentation du bâti industrielle avec la construction d'une station d'épuration et d'un centre de tri.

Une imperméabilisation croissante de la zone inondable

Il est indispensable de prendre en compte en sus de la surface bâtie la surface d'imperméabilisation. Par exemple, l'étude de la superficie imperméabilisée en zone inondable dans les communes de Rousies et Assevent montre un passage du simple au double alors que les surfaces imperméabilisées favorisent l'écoulement au détriment de l'infiltration. Pour Maubeuge, la surface est multipliée par 8.

De 1844 à 1971, la superficie en surface minéralisée double presque dans la zone inondable de Maubeuge (de 8 à 16ha). La superficie est multipliée par 10 pour Rousies (2,6ha à 18,4ha) et Assevent (1,3ha à 11,8ha).

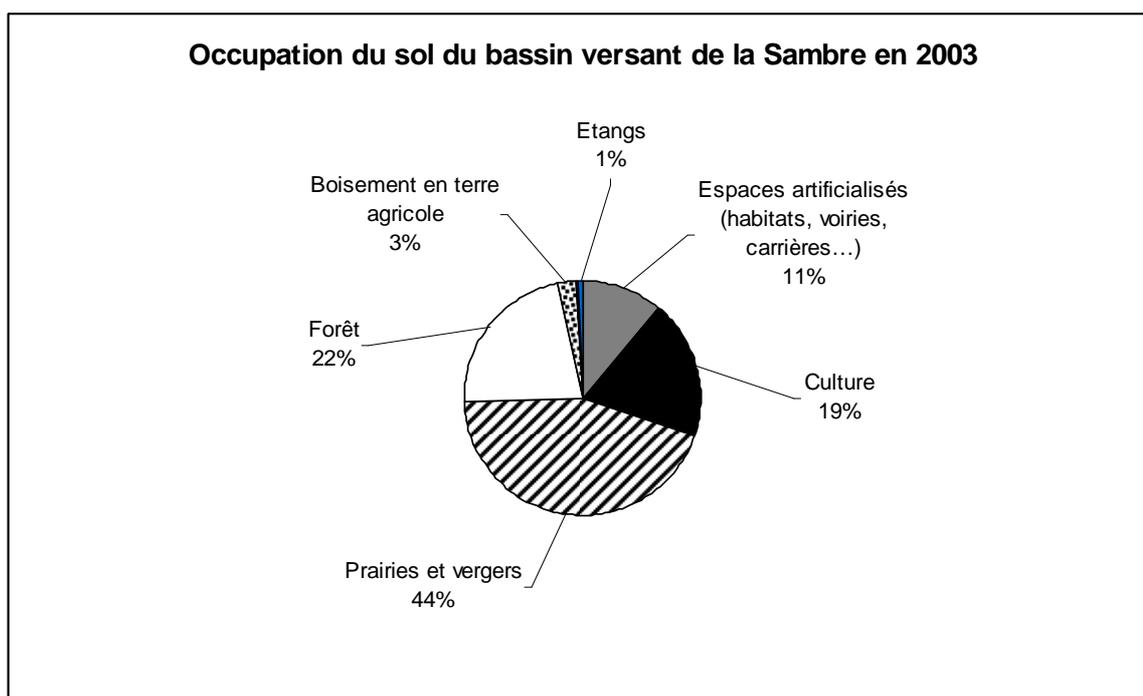
Des efforts restent à faire

Des constructions récentes de bâtiments ont lieu dans les zones bleue du PERI : magasin LIDL et projet de Lycée à Hautmont ou encore la station d'épuration de Maubeuge. Des anciennes installations font obstacle à l'écoulement : usines, installation à l'abandon, habitat ancien... Il existe encore des secteurs remblayés, comme la zone du gazomètre en face du lycée Lurçat.

3. EVOLUTION DE L'OCCUPATION DU SOL DU BASSIN VERSANT

Cette partie se base sur les données proviennent de photos interprétations (1/20000ième) réalisées par les Espaces Naturels Régionaux et le Syndicat Mixte du Parc Naturel Régional de l'Avesnois à partir de couvertures aériennes.

En 2003, le bassin versant de la Sambre est recouvert à 69% par une occupation du sol freinant le ruissellement (44% de prairies et de vergers, 22% de forêt et 3% de boisement en terre agricole).



Par contre, 30% du territoire (11% d'espaces artificialisés et 19% de culture) peuvent si ne sont pas utilisées des techniques alternatives induire une imperméabilisation et augmenter le risque de ruissellement.

Faute de données, la comparaison entre les données 1998 et 2003 ne peut avoir lieu que sur la partie du bassin versant de la Sambre comprise dans le territoire du Parc Naturel Régional de l'Avesnois. Sur ce territoire, si la surface de forêt est pratiquement stable (-0,8%), le boisement des terres agricoles augmente de 22%. Surtout les surfaces moins ou pas perméables augmentent (culture + 10%, espaces artificialisé +3,5%) alors que les surfaces diminuant le ruissellement comme les prairies et vergers diminuent de 4% pendant cette période.

Le bassin versant de la Sambre est soumis à un climat semi continental qui se caractérise par une précipitation moyenne de 800mm et de température moyenne de 9°C. Un réseau de suivi de la pluviométrie bien réparti sur le bassin versant et géré par la DIREN et Météo France permet de mesurer l'ensemble des phénomènes de précipitation.

Les précipitations sont réparties sur toute l'année avec en moyenne 4 mm de pluie par jour. Le mois d'août est le mois le plus sec et donc le plus propice à une période d'étiage. Les mois de Décembre et Janvier sont les plus pluvieux avec des précipitations plus intenses (80 à 100 mm/ mois) et un nombre de jours pluvieux plus important. Ainsi l'hiver apparaît comme plus propice à l'aléa inondation.

La partie orientale du bassin est la plus arrosée. Les précipitations annuelles sont de l'ordre de 800 mm dans la vallée de la Sambre mais peuvent dépasser 950 mm sur le Haut Bassin, dans la partie Belge.

A part sur quelques zones (rive gauche de la Sambre ponctuellement sur la rive droite de la Solre et l'Helpe Majeure), le sous-sol est considéré comme imperméable. Le contexte géologique limite également la contribution des eaux souterraines à l'alimentation de la rivière.

De plus, la pédologie est constituée soit de sols hydromorphes, soit de sols argileux, limoneux ou sableux qui ne favorisent pas forcément l'infiltration.

Ainsi, les cours d'eau résultent quasi exclusivement d'une pluviométrie importante couplée à un sous-sol et sol pas ou peu perméables qui engendrent de forts ruissellements. Ceci explique le caractère inondable de ce territoire.

De plus, l'activité humaine induit une imperméabilisation artificielle du bassin versant. Une étude de l'occupation du sol, réalisée par le SMVS sur les communes de Maubeuge, Assevent, Hautmont, Rousies et Louvroil, montre qu'au début du 20^{ième} siècle la majeure partie de la zone inondable est transformée en zone à vocation industrielle, notamment entre 1945 et 1965 (surface multipliée par 20 pour les communes de Rousies et Assevent). On constate une urbanisation importante après 1945 avec un boom au cours des années 70.

Si, en plus de ces surfaces, sont pris en compte les surfaces imperméabilisées (routes, parking...), la superficie en surface minéralisée double presque dans la zone inondable de Maubeuge (de 8 à 16ha) entre 1844 à 1971 et par 10 pour Rousies (2,6 à 18,4ha) et Assevent (1,3ha à 11,8 ha).

De plus, l'occupation du sol du bassin versant en 2003 indique que 30% du territoire (11% d'espaces artificialisés et 19% de culture) peuvent si ne sont pas utilisées des techniques alternatives induire une imperméabilisation et augmenter le risque de ruissellement. Et l'évolution de 1998 à 2003 sur la partie du bassin versant de la Sambre comprise dans le territoire du Parc Naturel Régional de l'Avesnois montre que les surfaces moins ou pas perméables augmentent (culture + 10%, espaces artificialisé +3,5%) alors que les surfaces diminuant le ruissellement comme les prairies et vergers diminuent de 4% pendant cette période.

IV- La gestion du risque inondation

Après les caractéristiques générales des inondations (surface, occupation du sol, hauteurs...), nous nous attarderons sur les moyens de prévention des inondations mis en œuvre par l'Etat afin de protéger au mieux les biens et les personnes du bassin versant de la Sambre.

A) Un phénomène majeur sur le bassin versant de la Sambre :

Ce premier paragraphe a été écrit, en grande partie, à partir des atlas des zones inondables existants sur le Sambre, les 2 Helpes et la Solre.

1. LES INONDATIONS CONCERNENT TOUTES LES COMMUNES :

Près de 6000 ha de zones inondables

Les zones inondables en crue centennale constituent une superficie de :

- 3000ha en crue centennale sur la Sambre (soit 8% de zones urbanisées correspondant à 2840 habitants),
- 900ha sur l'Helpe Mineure (soit 8% de zones urbanisées correspondant à 910 habitants),
- 1450 ha sur l'Helpe Majeure (soit 7% de zones urbanisées correspondant à 1040 habitants),
- 300ha pour la Solre (soit 33% de zones urbanisées correspondant à 820 habitants).

A la confluence avec la Sambre, les débordements de l'Helpe Mineure et de l'Helpe Majeure se confondent dans une grande zone humide.

Les inondations touchent les zones rurales comme urbaines

Sur la Sambre, les inondations touchent 2 zones distinctes, l'une essentiellement agricole avant Hautmont, l'autre fortement urbanisée de Hautmont à Jeumont.

Sur l'Helpe Mineure, les communes les plus affectées sont Fourmies, Wignehies, Etroeungt, Cartignies et Maroilles.

Sur l'Helpe Majeure, les communes les plus affectées sont Liessies, Sémeries, Avesnes sur Helpe, Dompierre, Taisnières.

Sur la Solre les communes les plus touchées sont Ferrière la Petite, Ferrière la grande et Rousies, c'est-à-dire les communes de la basse vallée.

Les zones inondées sont essentiellement rurales même si des zones urbanisées sont concernées, essentiellement l'agglomération de Maubeuge, Avesnes et Fourmies.

La vallée de la Sambre reste à l'heure actuelle très exposée au risque d'inondation. C'est pourquoi différentes mesures ont été prises par l'Etat : système de prévision des crues et PPRI.

Des arrêtés de catastrophe naturelle sur toutes les communes

Depuis 1984, chaque commune a, au moins une fois, été déclarée en catastrophe naturelle à cause des inondations (3 arrêtés concernés : inondations et coulées de boue ; inondations, coulées de boue et mouvements de terrain ; inondations, coulées de boue et glissements de terrain). Ce phénomène touche l'ensemble du territoire.

D'après le nombre d'arrêtés de catastrophe naturelle liés aux inondations depuis 1984, la commune la plus touchée est Aulnoye-Aymeries (7 arrêtés) (cf. carte n°3 : « Arrêtés de catastrophes naturelles »). Puis avec 6 arrêtés, viennent les communes de Maubeuge, Coussolre, Etreux, Fourmies, Wignehies et le Nouvion en Thiérache.

Arrêtés de catastrophes naturelles de 1984 à 2004

SAGE SAMBRE
DOCUMENT DE TRAVAIL

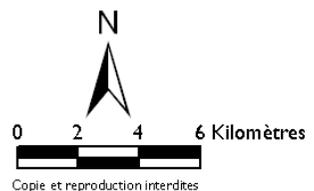
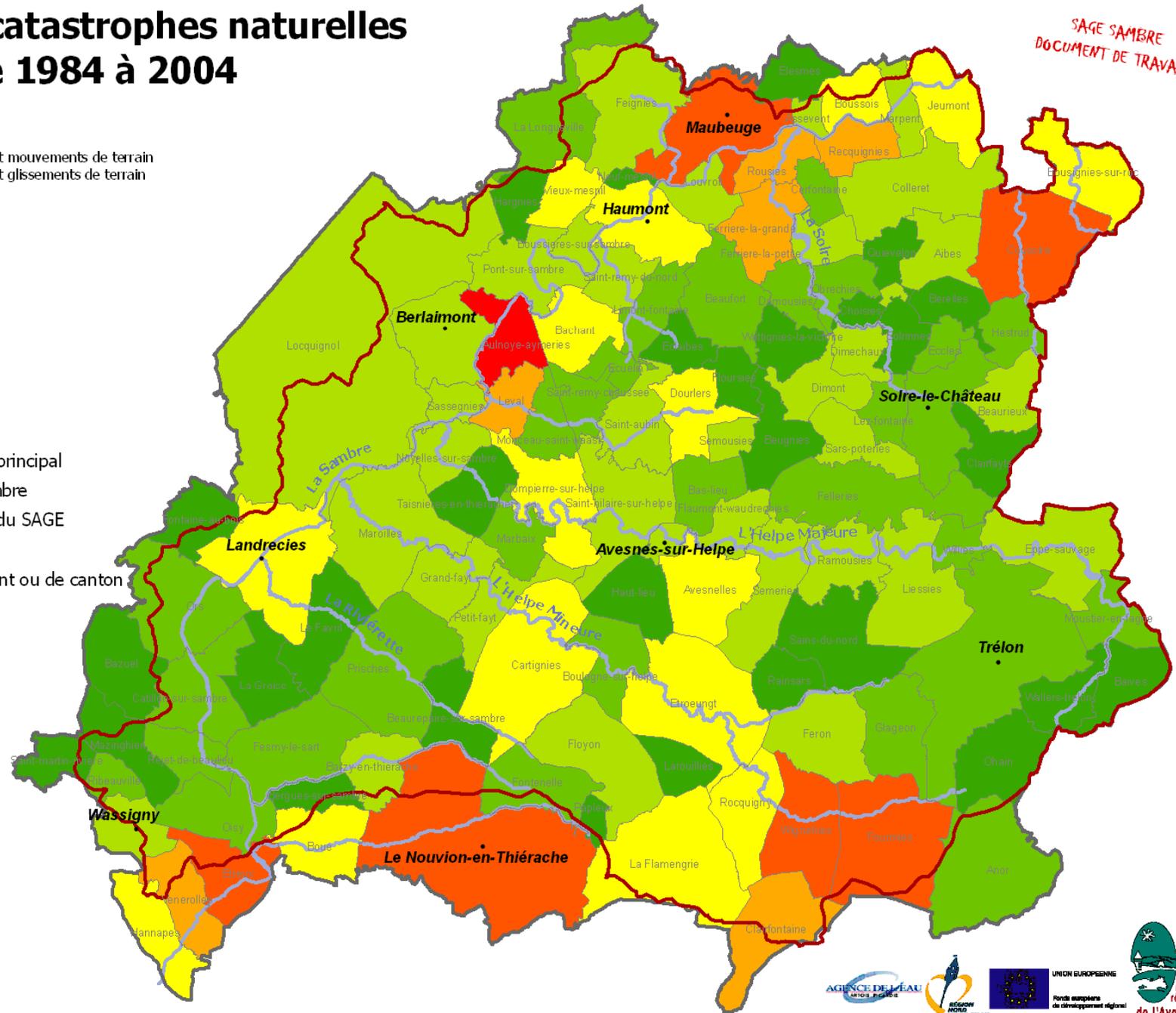
Arrêtés concernés :

- inondations et coulées de boue
- inondations, coulées de boue et mouvements de terrain
- inondations, coulées de boue et glissements de terrain

Nombre d'arrêtés



- Réseau hydrographique principal
- ▭ Bassin versant de la Sambre
- ▭ Périmètre administratif du SAGE
- ▭ Limites communales
- Chef-lieu d'arrondissement ou de canton



Sources : BD Topo © IGN - Paris - 2000
Bassin versant © AEAP - 2003
Arrêtés - Base Corinne © MEDD - 2004

Réalisation : ENR/SMPNRA, Mars 2006, 1/220 000



2. LES CARACTERISTIQUES DES INONDATIONS :

Une origine naturelle

Les inondations de la vallée de la Sambre ont pour origine principale la capacité limitée du lit mineur face aux volumes à évacuer ainsi que les ruptures de pentes locales se manifestant par la présence de méandres. La différence importante de pente entre la Sambre et ses affluents facilite l'engorgement des eaux dans la vallée.

Sur ses affluents principaux, la présence de nombreux ouvrages d'art (ponts, moulins...) est un facteur supplémentaire d'apparition d'inondations localisées.

Des hauteurs de submersion de 1 à 3m pour une durée de quelques jours à 10 jours

Les hauteurs de submersion sur la Sambre peuvent dépasser 2m et les durées de submersion varient de quelques jours à plus de 10 jours aux confluences avec les 2 Helpes.

Les hauteurs de submersion sur les 2 Helpes et la Solre sont généralement supérieures à 1m et peuvent localement atteindre 2m pour l'Helpe Majeure et 3m pour l'Helpe Mineure et la Solre. Les durées de submersion sont proches de 8 jours (<8 jours pour la Solre, égale à 8 jours pour l'Helpe mineure et supérieure à 8 jours pour l'Helpe Majeure). Sur l'Helpe Majeure les vitesses d'écoulement peuvent dépasser 3m/s dans le lit mineur.

B) Les actions de prévention

1. LES ATLAS DES ZONES INONDABLES

La connaissance des zones inondables est indispensable pour :

- prendre les bonnes décisions en matière d'aménagement et de gestion de l'espace
- que chacun sache à quel risque il est soumis (Loi du 22 juillet 1987 : « les citoyens ont droit à l'information sur les risques majeurs auxquels ils sont soumis »).

Pour les principaux cours d'eau du bassin versant (Sambre, 2 Helpes et Solre), un atlas des zones inondables a été constitué. Il rassemble les informations historiques existantes sur les inondations (photos, articles de journaux, laisses de crues...) et les complète par des études topographiques (description des formes et reliefs des terrains) et hydrauliques (modélisations de l'écoulement ou de la stagnation des eaux).

Cet atlas est formé d'une notice technique qui présente les crues et les inondations des cours d'eau et de 5 cartes (morphologie, crues historiques, aléas, enjeux, zones naturelles de stockage des eaux)

2. LES PLANS DE PREVISION DES RISQUES :

Un Plan de Prévention aux Risques, PPR (anciennement appelé Plan d'Exposition aux Risques, PER) est un document réglementaire qui définit comment prendre en compte dans l'occupation du sol les différents risques naturels. Les risques pris en compte dans les PPR sont les inondations, les mouvements de terrains, les avalanches, les incendies de forêt...

En l'occurrence, sur le bassin versant de la Sambre, un PER Inondation a été signé sur la Sambre (de Jeumont à Landrecies) en 1995 et 3 PPR Inondation sont en cours sur les 2 Helpes, la Solre et leurs affluents majeurs.

Le PPR (échelle communale) est composé de 3 documents :

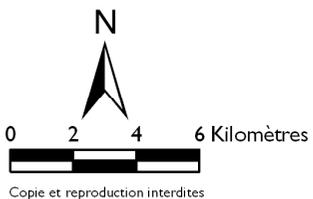
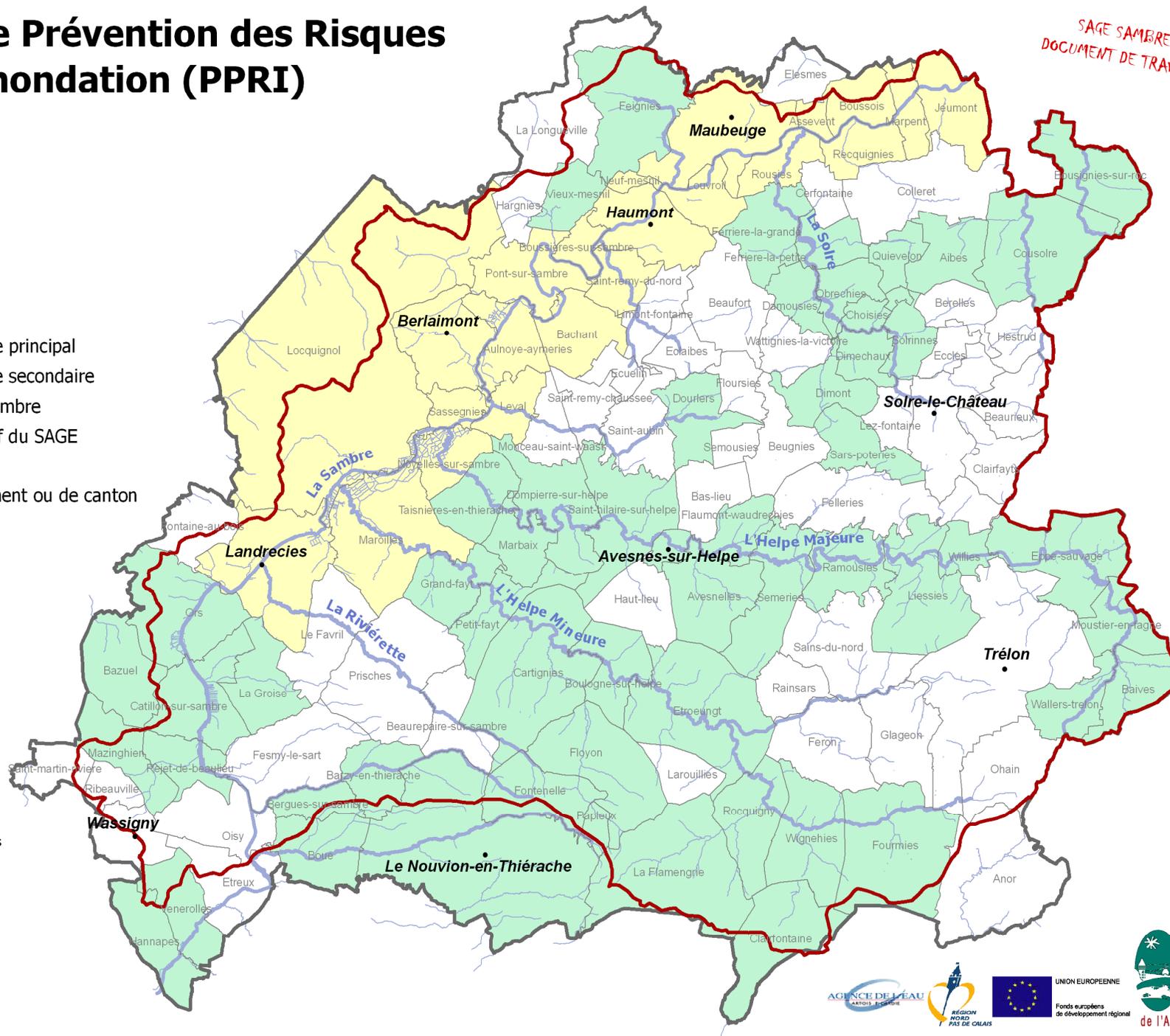
- le rapport de présentation qui expose les résultats des études hydrauliques et de vulnérabilité. La vulnérabilité traduit la gravité des dégâts subis par les personnes, leurs biens et les activités socio-économiques.
- Le plan des zones blanches, bleues et rouges
- Le règlement applicable dans chaque zone

La zone rouge est la zone où les risques sont les plus importants. Toute nouvelle construction ainsi que les campings y sont donc interdits. La zone bleue est une zone moins exposée. Des prescriptions techniques (étanchéité des murs et planchers, niveau des fondations...) et administratives s'appliquent aux biens existants et futurs. Les secteurs non menacés constituent la zone blanche.

Les Plans de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI)

SAGE SAMBRE
DOCUMENT DE TRAVAIL

-  PPRI approuvé
-  PPRI prescrit
-  Réseau hydrographique principal
-  Réseau hydrographique secondaire
-  Bassin versant de la Sambre
-  Périmètre administratif du SAGE
-  Limites communales
- Chef-lieu d'arrondissement ou de canton



Sources : BD Topo © IGN - Paris - 2000
Bassin versant © AEAP - 2003
PPRI © MEDD - 2003

Réalisation : ENR/SMNRA, Mars 2006, 1/220 000



3. LA PREVISION DES CRUES :

Le Service de Prévention des Crues

La mission de surveillance, de prévision et de transmission de l'information sur les crues est confiée, pour les cours d'eau surveillés par l'Etat à la Direction Régionale de l'Environnement (DIREN) Nord Pas de Calais, Service de Prévision des Crues Artois Picardie.

Cette mission est encadrée par le Schéma Directeur de Prévision des Crues du Bassin Artois Picardie qui a été approuvé par le Préfet coordonnateur de bassin le 11 janvier 2006.

La Sambre, les 2 Helpes et la Solre font partie du périmètre d'intervention de l'Etat.

Les collectivités qui le souhaitent peuvent compléter le dispositif, afin de surveiller et transmettre l'information sur les crues des cours d'eau qui ne font pas partie du périmètre d'intervention de l'Etat. Leur organisation sera alors incluse dans le Schéma Directeur de Prévision des Crues. Ce n'est pas le cas aujourd'hui sur le bassin versant de la Sambre.

La prévision de crue et la transmission de l'information sur les crues de la Sambre, Helpe Mineure, Helpe Majeure et Solre sont définies par le règlement de Surveillance, de Prévision et de Transmission de l'Information sur les Crues, approuvés par arrêté du préfet coordinateur de bassin le 7 août 2006.

Le réseau de surveillance des débits de la Sambre et de ses affluents

Sur le bassin versant, les cours d'eau surveillés par la DIREN Nord Pas de Calais sont la Sambre, l'Helpe Mineure, l'Helpe majeure et la Solre à l'aide des stations respectives suivantes : les stations limnimétriques (hauteur mesurée) de Berlaimont et de Maubeuge, la station pluviométrique de Fourmies, les stations débitométriques d'Etroeuft, de Liessies et de Ferrière la Grande.

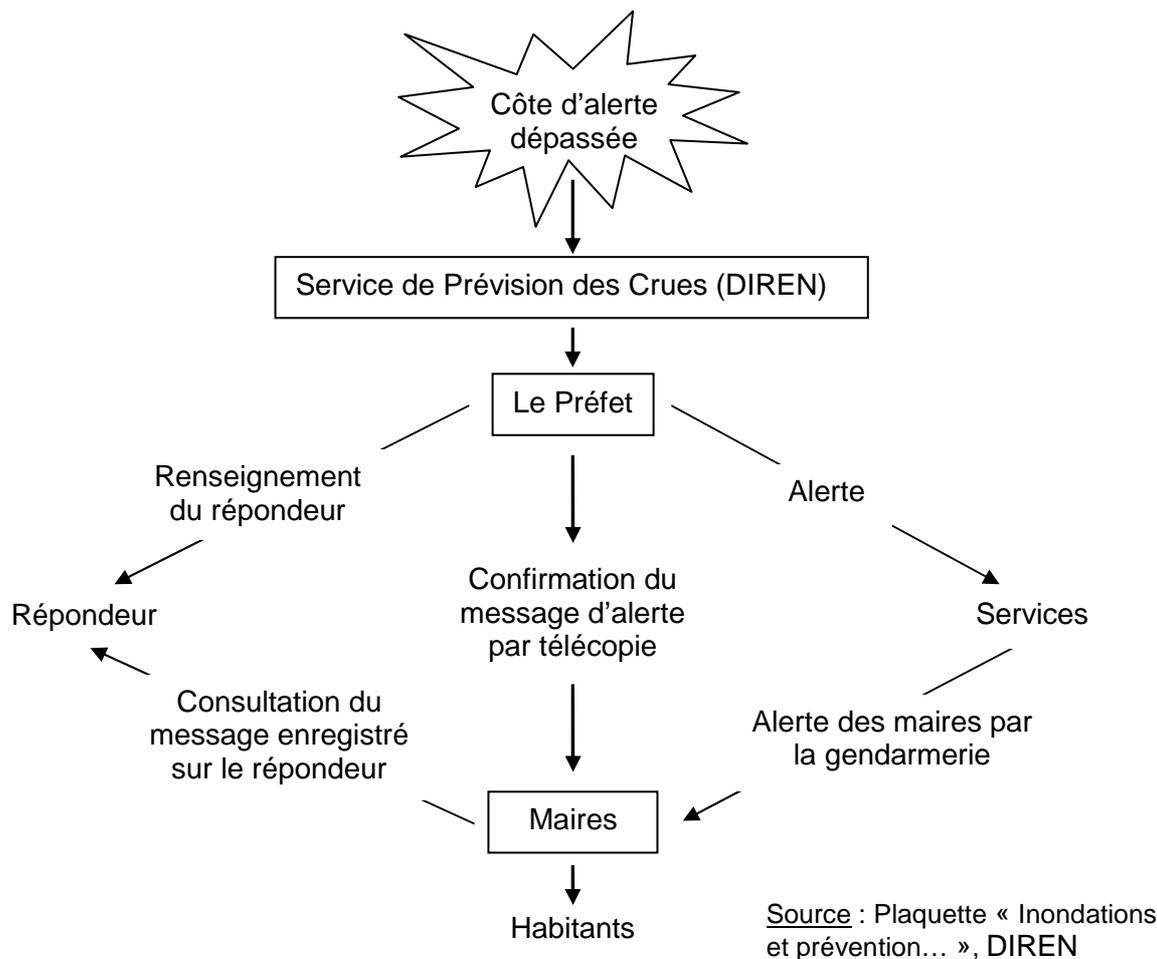
Toutes les stations de prévision des crues sont automatiques et télétransmises par réseau téléphonique télécommuté vers la DIREN Nord Pas de Calais. Ce réseau a été mis en place afin de surveiller, prévenir et d'annoncer les crues des cours d'eau concernés. Afin de remplir la mission de prévision des crues, il est possible que ce réseau soit doté de nouvelles stations ou relié à des stations existantes du réseau hydrométrique sur le périmètre d'intervention du SPC afin d'avoir une meilleure connaissance des conditions hydrologiques.

Il faut ajouter le réseau de radars météorologiques géré par Météo France qui permet d'affiner l'information pluviométrique en temps quasi réel sur les bassins versants. Depuis 2005, le radar du Nord, sur la commune de Taisnière en Thiérache, est opérationnel.

Le dispositif d'annonce et de prévision des crues

Le Service Météorologique de Villeneuve d'Ascq avertit la DIREN en cas de risque de fortes pluies. Le Service de Prévention des Crues, au sein de la DIREN, surveille les cours d'eau, prévoit les crues et informe de ses prévisions le préfet du département. Elle le tient ensuite informé de l'évolution des crues.

De cette manière le service de Protection civile de la Préfecture organise une chaîne d'information et de mise en sécurité des personnes et des biens et assure les secours. Dans cette chaîne interviennent le Service Départemental d'Incendie et de Secours (Cf. annexe n°X), la Direction Départementale de l'Equipement, les pompiers, les gendarmeries et les maires.



Les modalités d'annonce de crue et de transmission des avis de crues de la Sambre, Helpe Mineure, Helpe Majeure et Solre sont actuellement définies par l'arrêté départemental du 12 janvier 1998.

En cas d'alerte décidée par le Préfet, sont averties par la Préfecture du Nord les communes riveraines suivantes :

- de la Sambre : de Leval à Maubeuge (station de Berlaimont) et/ou de Hautmont à Jeumont (station de Maubeuge).
- de l'Helpe Mineure : d'Etroeungt à Maroilles et les communes riveraines de la Sambre de Landrecies à Berlaimont.
- de l'Helpe Majeure : de Liessies à Noyelles sur Sambre et les communes riveraines de la Sambre de Landrecies à Berlaimont.
- de la Solre : de Dimechaux et de Ferrière la Petite à Rousies.

En l'état actuel des prévisions météorologiques et des modèles de calcul hydrologiques disponibles, les échéances de prévision des crues sur les cours d'eau du périmètre d'intervention du SPC sont les suivants :

- 3 à 4 heures à partir de la station de Berlaimont et de 3 à 21h à partir de la station de Maubeuge.
- 3 à 4 heures à partir de la station d'Etroeungt et de 2 à 12 h à partir de la station de Maroilles.
- 2 à 6 heures à partir de la station de Taisnières-en-Tiérache.
- 2 à 4 heures à partir de la station de Ferrière la Grande.

Dispositif de surveillance de crues

SAGE SAMBRE
DOCUMENT DE TRAVAIL

Service de prévention des crues : DIREN/SEMA/CHR (Lille)
Centre d'annonce des crues : VNF/PC Berlaimont

Nature des stations

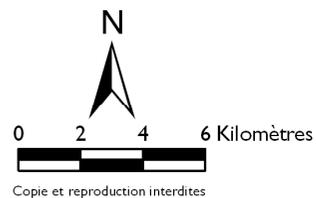
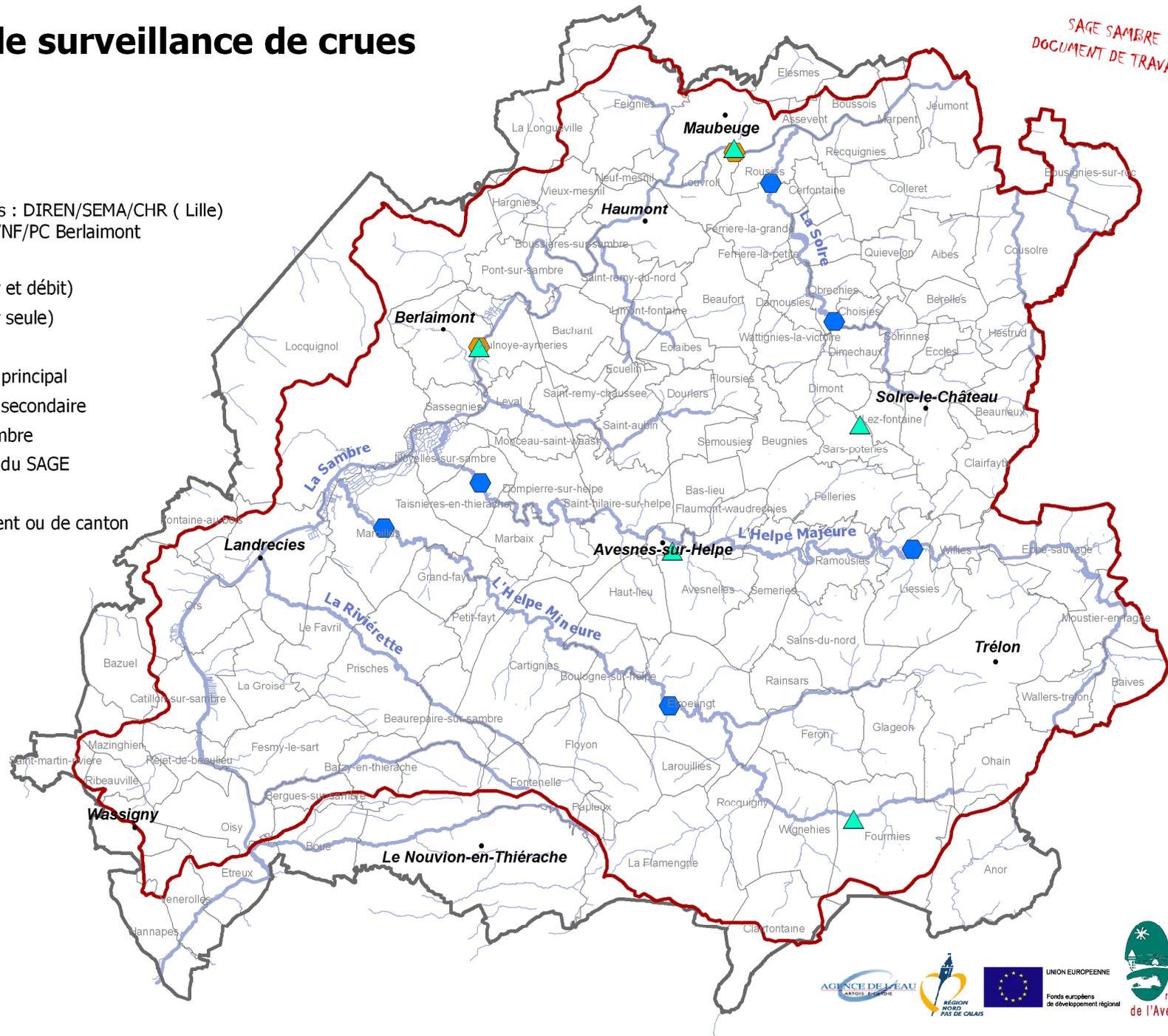
-  Hydrométrique (hauteur et débit)
-  Hydrométrique (hauteur seule)
-  Pluviométrique

 Réseau hydrographique principal
 Réseau hydrographique secondaire

 Bassin versant de la Sambre
 Périmètre administratif du SAGE

 Limites communales

- Chef-lieu d'arrondissement ou de canton



Sources : BD Topo © IGN - Paris - 2000
Bassin versant © AEAP - 2003
Stations © AEAP - 2004 / DIREN NPDC - 2002

Réalisation : ENR/SMNRA, Mars 2006, 1/220 000



Le dispositif d'information « Vigilance crue »

C'est la procédure qui remplace l'annonce de crue. L'objectif est de mieux anticiper les phénomènes extrêmes, d'améliorer la mise en œuvre et l'efficacité des mesures d'alerte et de secours des populations et enfin de communiquer plus rapidement et plus largement les informations disponibles sur les crues.

La situation du cours d'eau est qualifiée via un système à 4 couleurs, à l'instar de la vigilance météorologique :

- vert : aucune vigilance particulière n'est requise c'est-à-dire pas de crue prévisible sur ces cours d'eau pour les 24 prochaines heures
- jaune : risques de crues n'entraînant pas de dommage significatifs, mais nécessitant une vigilance particulière dans le cas d'activités saisonnières ou exposées. Phénomène gérable sans difficultés majeures.
- orange : risques de crues importantes. Situation de crues prévisible ou constatée, avec des conséquences importantes pour la sécurité des personnes et des biens. Phénomène inhabituel.
- rouge : risque de crues exceptionnelles ou majeures. Situation de crue, prévisibles ou constatée, avec des conséquences catastrophiques pour la sécurité des personnes et des biens. Phénomène rare et catastrophique.

La carte de vigilance crues est produite 2 fois par jour à heure fixe : 10h et 16h pour une « validité » de 24h, avec des actualisations supplémentaires si une crue se produit la nuit par exemple et est mal prévue par la simulation informatique à 16h. Y sont associés des bulletins d'information et les mesures brutes (niveaux et/ou débits des cours d'eau du périmètre surveillé).

Ces informations sont accessibles à tous en même temps : gestionnaire de crise, grand public, médias... Elles sont transmises par courrier électronique dès la mise à jour et sont disponibles sur le site : http://www.vigicrues.ecologie.gouv.fr/niv_spc.php?idspc=1

C) La réglementation liée aux inondations

(Source : M. COPPIN de la DDE 59)

1. LA LOI DU 13 JUILLET 1982 SUR L'INDEMNISATION DES VICTIMES DES CATASTROPHES NATURELLES

Elle instaure :

- ☞ un régime de garantie des biens contre les risques naturels qui assure une indemnisation des victimes
 - contrats d'assurance dommages aux biens
 - arrêté de catastrophes naturelles
- ☞ les Plans d'Exposition aux Risques qui affiche les zones de risques et des mesures réglementaires de prévention
 - délimitation des zones
 - réglementation de la construction

2. LA LOI DU 22 JUILLET 1987 SUR LA PREVENTION DES RISQUES MAJEURS

Elle intervient sur 2 volets :

- ☞ La Maîtrise de l'urbanisation en obligeant à prendre en compte des risques dans la planification (modification du Code de l'urbanisme 'L 121-10)
- ☞ L'Information sur les risques qui devient un droit du citoyen et une mission répartie entre le préfet et le maire

3. LE DECRET N°90-918 DU 11 OCTOBRE 1990

Il définit un partage de responsabilité entre le préfet et le maire pour l'élaboration et la diffusion des documents d'information. Le préfet doit établir un dossier départemental des risques majeurs (DDRM) listant les communes à risque et, le cas échéant, doit être suivi d'un document communal synthétique (DCS). La notification de ce DCS par arrêté au maire concerné, doit être suivie d'un document d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM) établi par le maire, de sa mise en libre consultation de la population, d'un affichage des consignes et d'actions de communication.

Le décret n°2004-554 du 9 juin 2004 conforte les 2 étapes-clé du DDRM et du DICRIM (*Source : http://www.bouches-du-rhone.pref.gouv.fr/risques/doc/risques_questcequecest.pdf*).

4. CODE DE L'URBANISME

article L 110 : le territoire français est le patrimoine commun de la nation. Chaque collectivité publique en est le gestionnaire et le garant dans le cadre de ses compétences. Afin ...d'assurer...la sécurité et la salubrité...les collectivités publiques harmonisent...leurs décisions d'utilisation du sol

article L 121-1 : les documents d'urbanisme déterminent les conditions permettant d'assurer ...la prévention des risques naturels prévisibles et les risques technologiques...

5. LA CIRCULAIRE DU 24 JANVIER 1994

Elle définit les grandes orientations de la politique de l'Etat en matière de gestion des zones inondables :

- ☞ mieux gérer l'aléa¹
- ☞ limiter l'exposition des personnes et des biens au risque d'inondation
 - interdire les constructions nouvelles dans les zones les plus exposées
 - préserver les champs d'expansion des crues
- ☞ Arrêter l'extension de l'urbanisation
- ☞ Permettre à ces zones de jouer leur rôle d'écrêtement des crues
 - interdire tout endiguement ou remblaiement nouveau non justifié par la protection des lieux habités

6. LA LOI DU 2 FEVRIER 1995 SUR LE RENFORCEMENT DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

- ☞ Simplification des outils
 - les P.P.R. se substituent aux documents de prévention antérieurs (PER)
 - procédure allégée
 - contenu allégé:
 - accent sur les aléas plus que sur les enjeux²
 - accent sur la prévention plus que sur l'indemnisation
- ☞ Renforcement des effets : Possibilité d'expropriation et de sanctions pénales
- ☞ Maintien de la compétence de l'Etat et de la valeur de S.U.P.

¹ C'est un événement susceptible de porter atteinte aux personnes, aux biens et/ou à l'environnement Il est caractérisé par sa gravité et sa probabilité. Dans le cas d'inondations, il fixé à partir de la hauteur d'eau, la durée d'écoulement et la vitesse d'écoulement).

² Ce sont les personnes, les biens ou l'environnement susceptible de subir des dommages et des préjudices.

7. LA LOI DU 30 JUILLET 2003 (LOI BACHELOT)

Son volet risques naturels : « Il faut durablement apprendre à vivre avec le risque et s'y préparer »

☞ Information des populations :

- Le maire organise une information à sa population tous les 2 ans, pose des repères des crues sur les édifices publics
- Lors des transactions immobilières : mention du risque (cf plomb amiante termites)
- Schémas d'organisation de la prévision des crues

☞ Utilisation du sol :

- Nouvelles servitudes d'utilité publique
 - Servitude de rétention des crues pour sur-inonder certains terrains
 - Servitude de restauration du déplacement naturel des cours d'eau
- Culture et plantations
 - Interdire les pratiques agricoles inadaptées
 - Déroger aux règles de distance

☞ Travaux :

- Accélérer les interventions des collectivités territoriales en cas d'urgence
- Instituer des servitudes de passages pour les travaux d'entretien
- Réduire les possibilités d'assèchement de marais et d'assainissement des terres humides

☞ Dispositions financières :

- Élargissement du champ d'intervention du FPRNM (Fond de Prévention des Risques Naturels Majeurs)

- Acquisition amiable de terrains et de biens fortement sinistrés
- Travaux de prévention sous MO privés en application du PPR. Subvention: 25% pour habitation, 20% pour activités
- Actions d'information des populations
- Taux de prélèvement du Fonds 2% ⇒ 4%
- Extension du champ d'application de la politique des Espaces Naturels Sensibles
- Exonération de taxes d'urbanisme pour les travaux prescrits par un PPR

⇒ Modification du code de l'environnement, du code rural, du code de l'urbanisme, du code des assurances, du code forestier, du code des impôts

8. ARRETE DU 5 SEPTEMBRE 2000 SUR L'INDEMNISATION POUR CATASTROPHES NATURELLES

☞ Ses implications pour les particuliers = indemnisation des dégâts

- Augmentation du montant de la franchise
- Modulation du montant selon le nombre d'arrêtés de catastrophe naturelle, sauf si un PPR a été prescrit

☞ Ses implications pour l'Etat = multiplication des PPR

- élargissement des mesures de prévention
- délai de réalisation passe de 5 ans à 4 ans (D 29/8/2003)

9. LA GESTION DU RISQUE AU CAS PAR CAS

☞ Notion d'atteinte à la sécurité ou à la salubrité publique

☞ Les constructions soumises à permis de construire

F Art. R 111-2 : Le P.C. peut être refusé ou n'être accordé que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales si les constructions, par leur situation ou leurs dimensions, sont de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique.

10. LA GESTION DU RISQUE D'INONDATION PAR LE PLU

- ☞ avec un P.P.R. approuvé = S.U.P. zones inconstructibles et zones de prescriptions
 - annexion obligatoire (L 126-1 et R 123-14)
 - (mise en cohérence du PLU R 123-13)
- ☞ dans l'attente du P.P.R.
 - démarche d'urbanisme intégrant le risque L 121-1, L123-1 : Recueil de tous les éléments disponibles, Appréciation des aléas et des enjeux, Options d'aménagement, Choix du parti d'aménagement
 - traduction dans le PLU : rapport de présentation (R 123-2), Projet d'Aménagement et de Développement Durable (R 123-3), documents cartographiques (R 123-11) règlement, annexes R 123-14

11. LA LOI SUR L'EAU 3 JANVIER 1992

Elle instaure une gestion équilibrée de l'eau et la conciliation entre diverses exigences notamment celles de la protection contre les inondations

- ☞ Régime d'autorisation (décret 29/3/93)
 - si danger pour la sécurité publique
 - si obstacle au libre écoulement des eaux
- ☞ Définition de zonages d'assainissement (art.35) dont le zonage d'assainissement pluvial qui a 2 objectifs :
 - limitation de l'imperméabilisation des sols
 - maîtrise de l'écoulement des eaux pluviales
- ☞ Les SDAGE et les SAGE

12. LE SDAGE ARTOIS PICARDIE

- ☞ Son opposabilité
 - les programmes et décisions prises dans le domaine de l'eau doivent être compatibles avec le SDAGE (et le SAGE)
 - les autres décisions administratives doivent prendre en compte le SDAGE (et le SAGE)

Loi du 21/4/2004 (DE 23/10/2000): les documents d'urbanisme doivent être compatibles avec les objectifs définis par les SDAGE et les SAGE dans un délai de 3 ans à compter de leur l'approbation.

- ☞ Un volet gestion des risques : la prise en compte du risque inondation dans la planification
 - Ses objectifs :
« éviter d'exposer les biens et les personnes par la connaissance du risque et sa prise en compte dans la réglementation de l'usage et de l'occupation du sol »
 - Ses dispositions
- D 3 cartographie des zones inondables (insérer la cartographie des zones inondables)
D 4 information des responsables et de la population
D 5 documents de planification et documents de prévention
D 6 préserver les zones d'expansion de crues et les zones humides

L'inondation est un risque majeur sur le bassin versant de la Sambre. 6 000 ha sont en zone inondable et sont constituées de moins de 10% de zones urbaines sauf sur la Solre où cela atteint 33%. Les zones urbaines touchées sont essentiellement l'agglomération de Maubeuge, Avesnes et Fourmies.

Depuis 1984, chaque commune a, au moins une fois, été déclarée en catastrophe naturelle à cause des inondations. Les communes les plus touchées sont : Aulnoye-Aymeries (7 arrêtés), Maubeuge (6), Cousolre (6), Etreux (6), Fourmies (6), Wignehies (6) et le Nouvion en Thiérache (6).

Du fait de son exposition importante au risque d'inondation, l'Etat a mis en place différentes mesures de prévention sur le bassin versant.

Tout d'abord, pour les principaux cours d'eau du bassin versant de la Sambre (Sambre, 2 Helpes et Solre), un atlas des zones inondables a été constitué afin que les acteurs du territoire prennent les bonnes décisions en matière d'aménagement du territoire et que chacun sache à quel risque il est soumis.

Un Plan d'Exposition au Risque d'Inondation (PERI) a été signé sur la Sambre (de Jeumont à Landrecies) et des Plans de Prévision des Risques d'Inondation (PPRI) sont en cours d'élaboration sur les 2 Helpes, la Solre et leurs affluents majeurs afin de réglementer l'occupation du sol en prenant en compte les risques d'inondation.

Au sein de la DIREN, le Service de Prévision des Crues du Bassin Artois Picardie, gère la mission de prévision de surveillance, de prévision et de transmission de l'information sur les crues, encadrée par le Schéma Directeur de Prévision des Crues du Bassin Artois Picardie. La Sambre, les 2 Helpes et la Solre sont surveillées à partir des stations de Berlaimont, Maubeuge, Etroeungt, Liessies et Ferrière la grande. Sont pris en compte également la station pluviométrique de Fourmies et le radar météorologique de Météo France (Taisnière).

La situation des cours d'eau est qualifiée via un système à 4 couleurs (vert, jaune, orange, rouge) suivant le risque de crues et des dommages encourus. La cartographie mise à jour 2 fois par jour ainsi que les bulletins d'information et les mesures brutes (niveaux et/ou débits des cours d'eau) sont disponibles sur Internet et envoyés par courrier électronique dès la mise à jour.

En cas d'alerte, la DIREN informe la Préfecture dont le Service de Prévention des Crues organise la chaîne d'information et de mise en sécurité des personnes et des biens et assure les secours. Le maire des communes riveraines de la Sambre, des 2 Helpes et de la Solre est averti directement.

La réglementation a permis d'encadrer l'indemnisation aux victimes, de maîtriser l'urbanisation dans les zones à risque, de permettre aux zones inondables de jouer leur rôle d'écrêtement des crues, d'informer les populations, et de gérer au mieux des activités qui peuvent impacter l'écoulement des eaux (entrave à l'écoulement, eaux pluviales...)

Conclusion

Le bassin versant de la Sambre est inclus dans le District International de la Meuse. Sa partie française est très riche en cours d'eau. La Sambre, cours d'eau principal, récepteur de l'ensemble des affluents du territoire prend sa source dans l'Aisne au Nord de la forêt du Nouvion sur la commune de Fontenelle, à une altitude de 210 mètres. Elle a une longueur de 208 kilomètres dont 128 en France.

La Sambre constitue une limite naturelle entre le socle ardennais à l'Est et les plateaux à dépôts sableux et crayeux à l'Ouest. Cette situation de contact entre les deux régions fort différentes explique en particulier que la Sambre reçoit presque exclusivement tous ses affluents de la rive droite ardennaise.

La Sambre Française est divisée en 2 parties distinctes :

- le canal de la Sambre à l'Oise (de Rejet de Beaulieu à Landrecies, construit en 1838), a un unique affluent, la Riviérette. Il se caractérise par un tracé relativement rectiligne, de largeur constante et de débit faible du fait de l'absence d'apports latéraux (caractère perché du canal). La vieille Sambre n'est pas suffisante à alimenter le canal, ainsi de l'eau est pompée d'un bief vers son bief amont afin de réalimenter celui-ci.

- la Sambre canalisée (de Landrecies à Jeumont, terminé en 1836) reçoit, dans un contexte tout d'abord rural, l'Helpe Mineure & l'Helpe Majeure (51 et 67km, qui ont creusé deux vallées présentant de nombreux méandres et s'élargissent en deux vastes plaines humides à leur confluence avec la Sambre), la Tarsy, les Cligneux, la Solre (23km, qui a creusé, au centre de son bassin, une vallée bien encaissée présentant de nombreux méandres) ainsi que de nombreux fossés et ruisseaux. L'environnement devient essentiellement urbain sur le cours aval avec de nombreux rejets industriels et d'assainissement. Du fait des apports importants par ses affluents, les débits augmentent vers l'aval et ne nécessite plus de relevage des eaux à partir du bief de Berlaimont. En revanche, les écluses sont équipées de barrages dont les vannes à clapet visent à évacuer les forts débits par surverse en cas de crue en conservant le Niveau Normal de Navigation (NNN). Depuis le 15^{ème} siècle, de nombreux aménagements ont également eu cours sur les affluents de la Sambre : ouvrages hydrauliques, création d'étangs, barrage du ValJoly, détournement du lit mineure...

Dans sa partie belge, la Sambre peut également être distinguée en 2 tronçons :

- la haute Sambre (à partir de la frontière franco-belge jusqu'à Monceau), se signale par une pente relativement forte de 0,40 à 0,90 mètre par kilomètre, des berges hautes et un paysage peu industrialisé. Elle accueille des péniches de 300 tonnes.

- la basse Sambre (de Monceau à Namur) développe une pente beaucoup plus faible : ses berges sont très basses et est fortement industrialisée et urbanisée. L'impact des inondations comme les caractéristiques du trafic fluvial diffèrent d'un tronçon à l'autre. Elle accueille des chalands européens de 1350 tonnes.

En liaison directe avec la Meuse, la Sambre est aussi reliée à l'Escaut par le canal de Charleroi à Bruxelles et par le canal de Bruxelles au Rupel. A Landrecies, par contre, le canal de la Sambre à l'Oise permet de faire la jonction avec la Seine.

Nous avons pu voir qu'il était indispensable de caractériser au mieux les débits des cours d'eau du bassin versant. Pour cela, un réseau de mesure géré essentiellement par la DIREN permet de suivre l'Ancienne Sambre (1 point de mesure), l'Helpe mineure (3), l'Helpe Majeure (2), la Tarsy (1), les Cligneux (1), la Flamenne (1), la Solre (2) et la Sambre (6). La Riviérette, la Sambre rivière, la Thure et la Hante ne sont aujourd'hui pas suivies.

Le débit (module) de la Sambre en aval est de l'ordre de 15 m³/s alors que celui de ses affluents principaux est de proche de 4 m³/s pour les 2 Helpes et 1,5 m³/s pour la Solre.

Les débits des cours d'eau du bassin versant se caractérisent par leur irrégularité : le rapport du débit moyen mensuel le plus élevé au débit mensuel le plus faible est de 5,35 pour la Sambre, de 5,5 pour l'Helpe Mineure et 6,4 pour l'Helpe Majeure.

Le rapport de la Solre est plus pondéré (3,8) grâce à la présence d'apports souterrains plus élevés en provenance des nappes, essentiellement celle des calcaires.

Nous avons pu identifier 2 phénomènes particuliers : l'étiage / sécheresse et les cures / inondations.

Pendant les périodes d'étiage, les débits (le QMNA5) sont très faibles. En aval, les chiffres sont de l'ordre de 0,46 m³/s pour l'Helpe mineure, 0,38 pour l'Helpe Majeure et 0,31 m³/s pour la Solre alors qu'en amont les chiffres sont de 0,05 m³/s pour l'Helpe mineure et inférieur à 0,1 m³/s pour les petits affluents (Tarsy, Flamenne, ancienne Sambre). Les cours d'eau du bassin versant subissent une période de sécheresse de mai à octobre. Pendant cette période, les précipitations sont moindres et les cours d'eau sont particulièrement sensibles aux pollutions, mais une étude reste à établir afin d'étudier finement les débits d'étiage et leurs conséquences. Le contexte géologique limite également la contribution des eaux souterraines à l'alimentation de la rivière.

Le réseau de surveillance de la DIREN indique qu'en 2005, le territoire a dépassé les seuils de sécheresse de juin à novembre sauf le mois d'août et la première quinzaine de novembre. En 2004, un nombre plus important de points de suivi a permis de mettre en évidence que la Solre était moins touchée que les autres cours d'eau du fait d'une alimentation par la nappe plus importante que pour les autres cours d'eau.

Pour ce qui est des niveaux des crues, ceux de la Sambre sont importants et touchent l'ensemble de la vallée, notamment les communes urbaines implantées au fil de l'eau. Ces crues proviennent :

- des événements pluvieux intenses. En effet, soumis à un climat semi continental, le bassin versant reçoit des pluies toute l'année. Les précipitations vont de 800mm sur le Val de Sambre à 950 mm sur le Haut Bassin (partie belge).
- de la différence de pente entre la Sambre et ses affluents. En effet, la pente des affluents étant plus marquée que la pente de la Sambre (0,2‰), cette dernière a des difficultés à évacuer les volumes apportés, créant ainsi des méandres et de larges zones humides.
- de la faible perméabilité de l'essentiel du bassin versant de la Sambre qui provoque un ruissellement marqué. A part sur la rive gauche de la Sambre et ponctuellement sur la rive droite de la Solre et l'Helpe Majeure, le sous-sol et le sol sont considérés comme imperméables.
- des crues puissantes des affluents, principalement des 2 Helpes qui prennent leur source dans le Haut bassin, zone la plus pluvieuse du bassin versant et qui totalise 2/3 de sa surface. Ainsi, ils peuvent apporter des masses d'eau considérables qui font monter rapidement les débits au-delà de 100m³/s à Maubeuge.

Elles apparaissent surtout entre octobre-novembre et avril-mai. C'est la période où les précipitations sont les plus intenses et le nombre de jour pluvieux plus important où la végétation intercepte le moins cette arrivée d'eau. Il n'est pas exclu que des crues se produisent au printemps ou en été, comme celle de juillet 1980 une des plus fortes enregistrées, à la suite de violents orages.

Les crues des affluents ne sont pas synchrones : du fait de la différence de pente, le pic de crue de la Solre arrive en premier et la crue décroît rapidement. Elle se déverse dans une Sambre non encore gonflée. Puis vient la pointe de crue de l'Helpe Mineure. Cette dernière a un débit supérieur aux autres affluents et sa crue précède celle de l'Helpe Majeure. La fin de crue de l'Helpe Mineure précède celle de l'Helpe Majeure

Contrairement aux autres ouvrages qui peuvent néanmoins aggraver les phénomènes de crues, le barrage du Val Joly joue un réel rôle d'écrêteur pour les crues moyennes de l'Helpe Majeure.

Sur le bassin versant, 6 000 ha sont en zone inondable et sont constitués de moins de 10% de zones urbaines sauf sur la Solre où cela atteint 33%. Les zones urbaines touchées sont essentiellement l'agglomération de Maubeuge, Avesnes et Fourmies.

Nous avons vu que les crues sur le bassin de la Sambre ont une origine naturelle (pente, précipitations, imperméabilité des sols...). Pourtant, les modifications d'usage du sol des dernières années : imperméabilisation urbaines, arrachage des haies, drainage et destruction de zones humides ont diminué le stockage naturel des eaux et donc favorisé l'arrivée d'eau rapide au cours d'eau.

En effet, l'occupation du sol du bassin versant en 2003 indique que 30% du territoire (11% d'espaces artificialisés et 19% de culture) peuvent si ne sont pas utilisées des techniques alternatives induire une imperméabilisation et augmenter le risque de ruissellement. Et l'évolution de 1998 à 2003 sur la partie du bassin versant de la Sambre comprise dans le territoire du Parc Naturel Régional de l'Avesnois montre que les surfaces moins ou pas perméables augmentent (culture + 10%, espaces artificialisés +3,5%) alors que les surfaces diminuant le ruissellement comme les prairies et vergers diminuent de 4% pendant cette période.

Une étude réalisée par le SMVS montre qu'au début du 20^{ème} siècle la majeure partie de la zone inondable des communes de Maubeuge, Assevent, Hautmont, Rousies et Louvroil, est transformée en zone à vocation industrielle, notamment entre 1945 et 1965 (surface multipliée par 20 pour les communes de Rousies et Assevent). Si, en plus de ces surfaces, sont pris en compte les surfaces imperméabilisées (routes, parking...), la superficie en surface minéralisée double presque dans la zone inondable de Maubeuge (de 8 à 16ha) entre 1844 à 1971 et par 10 pour Rousies (2,6 à 18,4ha) et Assevent (1,3ha à 11,8 ha).

Ainsi, le bassin versant est exposé de manière importante au risque inondation : depuis 1984, chaque commune a, au moins une fois, été déclarée en catastrophe naturelle pour ce risque. Les communes les plus touchées sont : Aulnoyes Aymeries (7 arrêtés), Maubeuge (6), Cousolre (6), Etreux (6), Fourmies (6), Wignehies (6) et le Nouvion en Thiérache (6).

Ainsi, l'Etat a mis en place différentes mesures de prévention.

Tout d'abord, pour les principaux cours d'eau du bassin versant de la Sambre (Sambre, 2 Helves et Solre), un atlas des zones inondables a été constitué afin que les acteurs du territoire prennent les bonnes décisions en matière d'aménagement du territoire et que chacun sache à quel risque il est soumis.

Un Plan d'Exposition au Risque d'Inondation (PERI) a été signé sur la Sambre (de Jeumont à Landrecies) et des Plans de Prévision des Risques d'Inondation (PPRI) sont en cours sur les 2 Helves, la Solre et leurs affluents majeurs afin de réglementer l'occupation du sol en prenant en compte les risques d'inondation.

Le Service de Prévision des Crues du Bassin Artois Picardie, au sein de la DIREN, gère la mission de prévision de surveillance, de prévision et de transmission de l'information sur les crues, encadrée par le Schéma Directeur de Prévision des Crues du Bassin Artois Picardie. La Sambre, les 2 Helves et la Solre sont surveillés.

A partir des stations de Berlaimont, Maubeuge, Etreux, Liessies et Ferrière la grande, de la station pluviométrique de Fourmies et du radar météorologique de Météo France, une simulation permet de classer les cours d'eau en 4 couleurs (vert, jaune, orange, rouge) suivant le risque de crues et des dommages encourus à une échéance de 24 h. La cartographie mise à jour 2 fois par jour ainsi que les bulletins d'information et les mesures brutes (niveaux et/ou débits des cours d'eau) sont disponibles sur Internet et envoyés par courrier électronique dès la mise à jour.

En cas d'alerte, la DIREN informe la Préfecture dont le Service de Prévention des Crues organise la chaîne d'information et de mise en sécurité des personnes et des biens et assure les secours. Les communes riveraines de la Sambre, des 2 Helves et de la Solre sont averties directement.

La réglementation a permis d'encadrer l'indemnisation aux victimes, maîtriser l'urbanisation dans les zones à risque, permettre aux zones inondables de jouer leur rôle d'écrêtement des crues, d'informer les populations. De plus, toute activité pouvant avoir une influence sur les écoulements de l'eau (prélèvement, ouvrage hydraulique, entrave à l'écoulement, eaux pluviales...) doit respecter les milieux aquatiques et prendre en compte le risque d'inondation.

ANNEXES :

Annexe 1 : Liste des points où ont été réalisés des jaugeages ponctuels par la DIREN SEMA

Annexe 2 : Analyse de la fiabilité des données pluviométriques

Annexe 3 : L'organisation des Services d'incendie et de secours

Annexe 1 : Liste des points où ont été réalisés des jaugeages ponctuels par la DIREN SEMA

STATION	COURS D'EAU	CODE HYDROLOGIQUE	NOMBRE DE JAUGEAGE
Fesmy le Sart	Sambre	D0006010	3
Landrecies Sambreton	Rivière	D0116010	24
Beaurepaire/Sambre	Rivière	D0116020	9
Prisches Petit Beart	Rivière	D0116030	8
Landrecies	Sambre (rivière)	D0126010	2
Rejet de Beaulieu	Sambre (contrefossé)	D0126020	3
Locquignol	Sambre	D0132210	169
Etroeungt	Helpe Mineure	D0137010	151
Etroeungt Le buffle	Helpe Mineure	D0137011	5
Maroilles	Helpe Mineure	D0137020	123
Maroilles	Helpe Mineure	D0137021	10
Grand Fayt	Helpe Mineure	D0137030	4
Cartignies	Helpe Mineure	D0137041	8
Fourmies	Helpe Mineure	D0137049	12
Fourmies	Helpe Mineure	D0137050	65
Rocquigny	Helpe Mineure	D0137051	31
Wignehies	Helpe Mineure	D0137060	17
Rocquigny	Rau de la Chaudière	D0138010	4
Cartignies	Rau de Chevireuil	D0138210	3
Etroeugnt	Rau du Pont de Sains	D0138510	9
Saint Pierre	Rau du Pont de Sains	D0138520	12
Feron	Ru de Feron	D0138700	75
Grand Bois	Ruisseau pré madame	D0138800	3
Le Ponceau	Ruisseau Plate Pierre	D0138900	2
Warpont	Ruisseau demi- route	D01339000	2
Liessies	Helpe Majeure	D0156510	103
Taisnière	Helpe Majeure	D0156520	137
Noyelles sur Sambre	Helpe Majeure	D0156530	36
Noyelles sur Sambre	Helpe Majeure	D0156531	2
Dompierre sur Helpe	Helpe Majeure	D0156540	2
Ramousies	Helpe Majeure	D0156545	9
Saint Hilaire	Helpe Majeure	D0156550	2
Saint Hilaire	Helpe Majeure	D0156551	1
Saint Hilaire	Helpe Majeure	D0156552	1
Avesnes sur Helpe	Helpe Majeure	D0156555	9

Avesnes sur Helpe	Helpe Majeure	D0156556	7
Flaumont Waudrechies	Helpe Majeure	D0156560	19
Semeris	Helpe Majeure	D0156561	3
Eppe Sauvage	Helpe Majeure	D0156570	15
Willies	Helpe Majeure	D0156581	1
Wallers Trélon	Helpe Majeure	D0156583	8
Wallers Trélon	Helpe Majeure	D0156584	2
Wallers Trélon	Helpe Majeure	D0156585	1
Wallers Trélon	Helpe Majeure	D0156586	1
Wallers Trélon	Helpe Majeure	D0156587	77
Wallers Trélon	Source du moulin	D0156588	76
Semeris	Rau de Belleuse	D0157710	1
Monceau Saint Waast	Tarsy	D0158500	50
Monceau Saint Waast	Tarsy	D0158501	10
Leval	Tarsy	D0158510	82
Saint Rémy Chaussée	Tarsy	D0158531	11
Saint Rémy Chaussée	Tarsy	D0158532	1
Saint Aubin	Tarsy	D0158541	1
Saint Aubin	Tarsy	D0158542	1
Saint Aubin	Tarsy	D0158543	1
Saint Aubin	Tarsy	D0158544	9
Dourlers	Tarsy	D0158551	1
Dourlers	Tarsy	D0158552	1
Pont sur Sambre	Sambre	D0172210	14
Saint Rémy du Nord	Cligneux	D0186000	123

Annexe 2 : Analyse de la fiabilité des données pluviométriques

Un certain nombre de renseignements sont spécifiés dans les métadonnées fournies par la DIREN, il est ainsi théoriquement précisé lorsque les précipitations sont : sous forme de neige, estimées, manquantes, ventilée sur une période (la période étant également alors précisées), ou lorsqu'il n'y a qu'une trace non quantifiable.

Deux ensembles de données ont été traité pour l'analyse de la pluviométrie régionale : une série provenant de la DIREN concernant la période 1982-2002 que le Parc Naturel Régional de l'Avesnois m'a fournit, et d'où ont été extraites les quatre stations jugées les plus pertinentes, et une seconde série concernant la période 2003-2005 obtenue pour cette étude auprès de la DIREN, dans le but de compléter les données recueillies précédemment pour les même stations.

Pour la période 1982-2002, aucune donnée n'a été indiqués comme étant « *manquante* » par la DIREN, en revanche les autres renseignements (précipitations sous forme de neige...) sont régulièrement spécifiées. Ces stations sont automatiques, mais le doute est néanmoins permis sur le bon renseignement du critère « donnée manquante » par la DIREN. L'absence de précipitations pouvant alors être confondue avec l'absence de données recueillies. La DIREN n'a pas réussi à me renseigner plus précisément quand à la validité de leurs métadonnées.

Néanmoins, après traitement de ces données, aucune incohérence majeure n'apparaît, et les précipitations relevées aux quatre stations étudiées sont comparables, même si des particularités locales s'en dégagent.

Les années 2003, 2004 et 2005 possèdent par contre un certain nombre de données spécifiées comme étant manquantes, c'est à dire non recueillies.

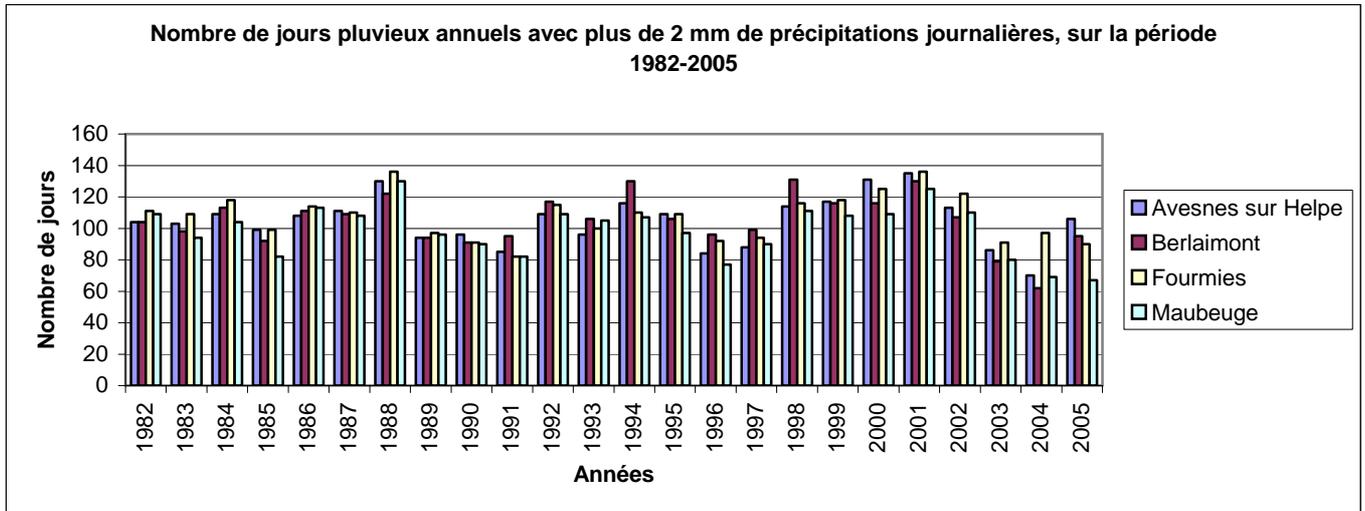
Ces années sont donc à prendre en considération avec prudence, et semblent présenter, du fait de leurs lacunes, quelques incohérences. Comme l'importante différence de précipitations enregistrées l'année 2004 pour les stations étudiées. Ces années ont tout de même été intégrées afin de rendre compte de la tendance générale, correspondant à une baisse de la pluviométrie pour les années 2003, 2004, et 2005.

Tableau : Données spécifiées « *manquantes* » par la DIREN pour la période 2003-2005

<i>Stations</i>	<i>Données signalées manquantes par la DIREN</i>
Avesnes-sur-Helpe	Du 26 au 30 juin 2003, du 01 au 09 juin 2004, et du 19 juin 2004 au 02 juillet 2004
Berlaimont	Du 01 au 09 juin 2004, et le mois complet de juin 2005
Fourmies	Aucune donnée n'est signalée « <i>Manquante</i> »
Maubeuge	Les mois de juin et juillet 2005

La figure ci dessous présente le nombre de jours pour lesquels plus de 2 mm de précipitations ont été enregistrés, pour les différentes stations étudiées, sur la période 1982-2005. Cette figure permet de vérifier visuellement s'il n'y a pas eu d'importantes confusions réalisées par la DIREN entre l'absence de donnée (due au dysfonctionnement des appareils de récolte des données, à un problème dans la transmission des données...) et l'absence de précipitations tombées et donc enregistrées. Le choix a été fait de ne considérer que les jours ayant reçus plus de 2 mm, afin d'éliminer les faibles précipitations locales, pouvant fausser l'analyse comparative.

Nombre de jours pluvieux annuels, ayant reçus plus de 2 mm de précipitations, sur la période 1982-2005, pour les stations d'Avesnes-sur-Helpe, Berlaimont, Fourmies, et Maubeuge.



L'absence de fortes variations sur la période 1982-2003 entre les différentes stations suggère une relativement bonne fiabilité des données. Par contre, les années 2004 et 2005, comme les métadonnées fournies par la DIREN le précisent, présentent d'importantes lacunes, et donc des nombres de jours pluvieux annuels très contrastées selon les stations.

L'absence de données signalées « *manquantes* » sur la période 1982-2002 pourrait provenir du remplacement par la DIREN des lacunes par des valeurs calculées, « *ventilées* » (ou moyennées), selon les précipitations enregistrées les jours précédents et suivants. Cette hypothèse demanderait à être vérifiée auprès de la DIREN, pour qui il s'avère relativement difficile de retrouver les informations concernant l'acquisition des données pluviométriques de cette période.

La période 1982-2002, dont les données apparaissent comme les plus fiables, servira de base à l'analyse de la variabilité pluviométrique au cours de cette étude.

Annexe 3 : L'organisation des Services d'incendie et de secours

Les Services d'Incendie et de secours sont organisés à plusieurs niveaux :

AU NIVEAU DE LA COMMUNE	AU NIVEAU DU DEPARTEMENT	AU NIVEAU NATIONAL
<p><i>le Centre de Première Intervention, le Centre de Secours</i></p>	<p><i>le Service Départemental d'Incendie et de Secours (S.D.I.S.)</i></p>	<p><i>la Sécurité Civile</i></p>
<p>Le Maire est responsable de la sécurité dans sa commune.</p> <p>Chaque commune est protégée par un Centre de Secours (C.S.) ou plusieurs, selon son importance. Si celui-ci défend plusieurs communes, il peut exister un Centre de Première Intervention (CPI).</p>	<p>Placé sous la double autorité du Préfet (gestion opérationnelle), et du Président du Conseil d'Administration du Service Départemental d'incendie et de Secours (gestion administrative et financière), il est chargé de l'analyse des risques, de la mise en place des moyens de secours pour y faire face.</p> <p>Il organise l'activité de l'ensemble des Corps de sapeurs-pompiers du département.</p> <p>Son centre opérationnel, le C.O.D.I.S. veille 24 h sur 24 et coordonne les différentes interventions.</p> <p>Il est dirigé par un Officier Supérieur de sapeurs-pompiers.</p>	<p>Les sapeurs-pompiers sont placés sous la tutelle du Ministère de l'intérieur, Direction de la Défense et de la Sécurité Civiles (DDSC).</p> <p>Cette direction est chargée de prévenir les risques naturels et technologiques et de coordonner les secours en cas de sinistres très importants au travers de ses centres opérationnels :</p> <ul style="list-style-type: none">- le CIRCOSC au niveau zonal- le CODISC au niveau national
