



S.A.G.E

**Schéma d'Aménagement
Et de Gestion des Eaux**

**Des bassins du Cailly,
De l'Aubette et du Robec**

LIVRET N°2

Diagnostic et Orientations

Validé par la CLE le 19 octobre 2005
et
Approuvé par arrêté préfectoral



PREAMBULE

Le S.A.G.E. Cailly-Aubette-Robec est constitué de quatre livrets (*) :

- Le livret 1 intitulé « Cadre réglementaire, éléments méthodologiques et résumé des principales dispositions ».
- Le livret 2 intitulé « Diagnostic et orientations ».
- Le livret 3 intitulé « Atlas cartographique ».
- Le livret 4 intitulé « Le tableau de bord du SAGE ».

Ces documents font la synthèse des études globales et intégrées réalisées à l'échelle des bassins versants (cf. liste en annexe du Livret 1). Dans l'attente de la création de la structure qui sera chargée du suivi du S.A.G.E, celles-ci sont consultables au « Pôle de l'eau » de la Communauté de l'Agglomération Rouennaise. A ce titre, précisons que cette structure à créer sera chargée de suivre et de coordonner les actions du SAGE. La réalisation même des actions, en particulier les travaux, reste bien évidemment du ressort des maîtres d'ouvrages « conventionnels » (propriétaires riverains des cours d'eau, communes ou leur groupement, département, services de l'état, industriels, agriculteurs, ...).

Le présent document, correspondant au livret 2, constitue le cœur du S.A.G.E. Il se décline en quatre parties.

La première partie présente un diagnostic descriptif et explicatif de la ressource en eau et des milieux aquatiques ainsi qu'une analyse des usages liés à l'eau.

La seconde partie énonce les enjeux majeurs qui émergent du diagnostic et les choix stratégiques opérés.

La troisième partie décline les orientations et les actions retenues compte tenu des enjeux et des choix précédemment évoqués.

La quatrième partie détaille les moyens nécessaires à la mise en œuvre, au suivi et à l'évaluation des actions définies.

Enfin, ce document est accompagné d'annexes, en particulier celle dans laquelle est analysée la compatibilité des dispositions prises avec le S.D.A.G.E. Seine-Normandie.

() Ces documents ont été rédigés par les services de la Communauté de l'Agglomération Rouennaise (Direction de l'assainissement) et avec le concours du Cabinet Environnement Vôtre (Rouen).*

SOMMAIRE

1er partie - Diagnostic descriptif et explicatif.....	8
<i>Chapitre A - Présentation physique des bassins versants.....</i>	<i>8</i>
A.I - Présentation générale	8
1 - Localisation	8
2 - Le cycle local de l'eau.....	9
A.II - La climatologie : l'origine de l'eau.....	9
1 - Températures	10
2 - Pluviométrie	10
2.1. - Remarque préliminaire	10
2.2. - Précipitations moyennes.....	10
2.3. - Nombre de jours de précipitations.....	11
2.4. - Intensité maximale absolue des précipitations journalières	11
2.5. - Les précipitations à l'origine d'événements catastrophiques	11
3 - La capacité de recharge des nappes.....	12
A.III - La géologie et la géomorphologie : les conditions naturelles locales.....	13
1 - Trois bassins versants caractéristiques	13
2 - Des formations géologiques caractéristiques du Bassin Parisien	14
2.1. - Formations de plateaux et de bordures	14
2.2. - Formations de versants de vallées	14
2.3. - Formations de basses vallées et de fonds de vallées	15
A.IV - L'hydrogéologie : les nappes et la constitution de la ressource	16
1 - Les nappes des formations superficielles	16
2 - Les nappes des formations du Secondaire	16
3 - Le fonctionnement de la nappe de la craie	17
4 - Les relations entre précipitations, débits des rivières et les niveaux piézométriques des nappes..	18
4.1. - Les variations annuelles et interannuelles de la piézométrie.....	19
4.2. - La relation piézométrie/débitmétrie : un décalage en heures ou en jours.....	19
4.3. - La relation piézométrie/pluviométrie : un décalage en mois.....	19
A.V - Le réseau hydrographique : le système naturel drainant.....	20
1 - Le Cailly (et la Clérette).....	20
2 - L'Aubette et le Robec	21
3 - Les débits de référence des rivières.....	23
<i>Chapitre B - Présentation de l'occupation de l'espace et des milieux</i>	<i>24</i>
B.I - L'occupation générale des sols sur les bassins versants.....	24
1 - Les grands types de milieux naturels et transformés.....	24
2 - Les milieux naturels et leur rôle vis-à-vis de l'eau	25
2.1. - Les différents milieux naturels.....	25
2.2. - Le patrimoine naturel et les infrastructures écologiques recensés	25
B.II - Caractéristiques et état des cours d'eau et des milieux associés	28
1 - Caractéristiques générales des habitats	28
1.1. - Le Cailly et la Clérette.....	28
1.2. - L'Aubette	30
1.3. - Le Robec.....	32
2 - La qualité des milieux aquatiques	33
2.1. - Quelques aspects réglementaires.....	33
2.2. - Le classement des cours d'eau et les objectifs de qualité	33
2.3. - La qualité physico-chimique	34
2.4. - La qualité hydrobiologique	36
3 - Les différentes atteintes aux milieux aquatiques et associés	38
3.1. - Les rejets dans les cours d'eau.....	38
3.2. - Les ouvrages sur les cours d'eau.....	39
3.3. - La régression des zones humides	40

B.III -	Activités humaines et modifications des espaces.....	42
1 -	La mutation des espaces agricoles	42
1.1. -	Les tendances observées sur un périmètre proche de celui du S.A.G.E.....	42
1.2. -	La situation sur le territoire du S.A.G.E.....	43
2 -	L'évolution du tissu industriel.....	44
2.1. -	Dans la vallée du Cailly.....	44
2.2. -	Dans les vallées de l'Aubette et du Robec.....	45
3 -	L'évolution des zones urbaines et péri-urbaines : habitats et grands aménagements.....	46
B.IV -	Une conséquence de l'aménagement des espaces : les problèmes de ruissellements et d'inondations.....	47
1 -	Le ruissellement et l'érosion.....	47
1.1. -	Les définitions des différentes formes de ruissellement et d'érosion.....	48
1.2. -	Des facteurs naturels défavorables.....	48
1.3. -	Des facteurs anthropiques aggravants.....	49
1.4. -	La nature des dégâts occasionnés.....	50
2 -	Les inondations.....	51
2.1. -	Les différents types d'inondations.....	51
2.2. -	Des facteurs naturels défavorables.....	52
2.3. -	Des facteurs anthropiques aggravants.....	53
2.4. -	La nature des dégâts occasionnés.....	53
3 -	Inventaire détaillé des problèmes sur les bassins versants.....	54
3.1. -	En bordure de la Seine.....	54
3.2. -	Le bassin versant du Cailly.....	54
3.3. -	Le bassin versant de l'Aubette (cf carte 16).....	59
3.4. -	Le bassin versant du Robec (cf carte 17).....	60
3.5. -	Quelques précisions sur les inondations par remontée de nappe sur l'Aubette et le Robec.....	61
4 -	Etat des réalisations en matière de gestion des ruissellements.....	62
Chapitre C -	<i>Les usages et les atteintes sur l'eau.....</i>	65
C.I -	Les besoins en eau potable et l'état de la ressource.....	65
1 -	Les entités administratives et le nombre d'abonnés.....	65
2 -	Une ressource en eau souterraine vulnérable.....	65
2.1. -	Les facteurs de la vulnérabilité de la nappe.....	66
2.2. -	La nature et les sources de pollutions.....	66
3 -	Les ressources en eaux souterraines et leur protection.....	67
3.1. -	Les obligations réglementaires en matière de protection.....	67
3.2. -	Etat d'avancement des procédures réglementaires.....	70
4 -	Les problèmes de qualité affectant les eaux souterraines.....	70
4.1. -	Les problèmes ponctuels ou récurrents.....	70
4.2. -	Les ressources déjà abandonnées ou non utilisées.....	72
5 -	Les volumes d'eau prélevés en vue de l'alimentation en eau potable et la capacité de recharge de la nappe.....	73
6 -	Les unités de distribution.....	74
6.1. -	Les traitements effectués avant distribution.....	74
6.2. -	Les volumes de stockage disponibles.....	75
6.3. -	Les interconnexions permanentes ou de secours.....	75
7 -	Les besoins en eau potable et les capacités de production.....	77
7.1. -	Les volumes produits, utilisés et facturés et le rendement des réseaux.....	77
7.2. -	Les besoins en jour de pointe.....	78
7.3. -	Le bilan entre les besoins et les capacités de production.....	79
C.II -	L'assainissement collectif et non collectif.....	82
1 -	Rappel du cadre réglementaire.....	82
2 -	Les structures en charge de l'assainissement collectif.....	82
3 -	Bilan de fonctionnement des systèmes d'assainissement collectifs.....	83
3.1. -	Les réseaux de collecte.....	83
3.2. -	Les stations d'épuration.....	84
4 -	Bilan de l'assainissement non collectif.....	86
C.III -	Les usages agricoles de l'eau.....	88
1 -	Les besoins en eau (souterraine et de surface).....	88
2 -	Les rejets d'origine agricole et les risques sur la ressource en eau.....	90

3 -	Les épandages de résidus d'origine urbaine, industrielle et animale.....	91
3.1. -	Les épandages de résidus d'origine urbaine et industrielle.....	91
3.2. -	Les épandages de résidus d'origine animale.....	94
C.IV -	Les activités industrielles.....	97
1 -	Les prélèvements en eau (souterraine et de surface).....	97
2 -	Les rejets.....	100
C.V -	Les activités piscicoles.....	101
1 -	La pisciculture.....	101
2 -	La pêche.....	101
2.1. -	Sur le Cailly et la Clérette.....	101
2.2. -	Sur l'Aubette et le Robec.....	102
C.VI -	Cadre de vie, activités culturelles et loisirs.....	102
1 -	L'eau et les hommes.....	102
2 -	Histoire et patrimoine liés à l'eau.....	103
3 -	L'eau et l'organisation des territoires.....	103
4 -	Paysage, urbanisme et qualité de vie.....	104
5 -	Pratiques sociales et autres activités de loisirs.....	104
6 -	L'eau et le cadre de vie.....	105
2e partie -	Les enjeux majeurs et les choix stratégiques.....	106
<i>Chapitre A -</i>	<i>Du diagnostic vers l'action.....</i>	<i>106</i>
A.I -	Les objectifs généraux à prendre en considération.....	106
1 -	Respecter la réglementation, anticiper les évolutions réglementaires.....	106
2 -	Intégrer les différentes politiques, en cohérence avec le cycle de l'eau.....	107
3 -	Construire les nécessaires solidarités : amont/aval, rural/urbain.....	107
4 -	Promouvoir des méthodes de travail inter-partenariales sur des objectifs transversaux communs	107
5 -	Se définir des objectifs quantifiés et des obligations de résultat progressif.....	107
6 -	Prévoir une politique de suivi et d'évaluation.....	108
A.II -	La volonté du pragmatisme.....	108
1 -	Répondre aux besoins exprimés.....	108
2 -	S'appuyer sur les études préalables et les programmes de travaux engagés.....	108
3 -	Tenir compte des autres documents d'orientations locaux.....	108
<i>Chapitre B -</i>	<i>Points clés et enjeux ressortant du diagnostic.....</i>	<i>109</i>
1 -	Prendre en considération le contexte d'un site sensible aux fortes précipitations.....	109
2 -	Faire reconnaître le rôle central de la nappe de la craie.....	109
3 -	Reconquérir les cours d'eaux dont les caractéristiques écologiques sont perturbées.....	110
4 -	Mieux prendre en compte les aménités, usages de loisirs et l'approche socio-culturelle de l'eau	111
<i>Chapitre C -</i>	<i>La problématique institutionnelle.....</i>	<i>111</i>
1 -	Un territoire complexe.....	111
2 -	Multiplicité des acteurs, structures, responsabilités dans le domaine de l'eau.....	111
3 -	Diversité des échelles et décalage des périmètres d'intervention.....	112
4 -	Eclatement du suivi et éparpillement des données.....	112
<i>Chapitre D -</i>	<i>Les choix stratégiques.....</i>	<i>113</i>
D.I -	Critères de la prise de décision.....	113
1 -	Répondre aux problèmes constatés et aux attentes exprimées en matière de ruissellement et d'inondation.....	113
2 -	Elargir les préoccupations, sur les axes de la prévention des pollutions et de la protection du milieu naturel.....	113
3 -	Inciter à une approche transversale et intégrée.....	113
D.II -	Stratégie générale retenue.....	114
1 -	Une priorité opérationnelle : réduire les risques et les conséquences des ruissellements et inondations.....	114
2 -	Une seconde priorité en terme de prévention : assurer l'avenir en matière d'eau potable.....	114
3 -	Un résultat plus global à rechercher : la reconquête de la qualité de milieux liés à l'eau.....	114
4 -	Rendre plus efficiente l'action publique et ses résultats.....	114

3e partie - Les Orientations et les actions retenues..... 115

Chapitre A - Orientation 1 : Sécuriser les biens et les personnes face aux risques d'inondation et de ruissellement. 116

A.I -	Objectif 1.1 : Prévenir les ruissellements et les inondations.....	117
1 -	Plan d'action 1.1.1 : Prendre en compte la problématique des ruissellements et des inondations dans les projets d'urbanisme.....	117
1.1. -	Cas des zones urbanisées et urbanisables.....	117
1.2. -	Cas des grands projets autoroutiers et des zones d'activités	119
1.3. -	Cas particulier de la ceinture verte de l'Agglomération Rouen-Elbeuf et des zones boisées	120
2 -	Plan d'action 1.1.2 : Mettre en place une occupation et une gestion des terres agricoles générant moins de ruissellements.....	120
3 -	Plan d'action 1.1.3 : Sensibiliser l'ensemble des acteurs à la problématique des ruissellements et des inondations.....	122
4 -	Plan d'action 1.1.4 : Vers un Plan de Prévention des Risques Ruissellement-Inondation (PPRI) ?	122
A.II -	Objectif 1.2 : Aménager, sur l'ensemble des bassins versants, le cheminement hydraulique des ruissellements résiduels.....	123
1 -	Plan d'action 1.2.1 : Mettre en œuvre un programme pluriannuel d'aménagement permettant de limiter les ruissellements	124
2 -	Plan d'action 1.2.2 : Réduire les inondations au niveau de Déville les Rouen, Canteleu et Rouen (Cas particulier du bas Cailly).....	125
3 -	Plan d'action 1.2.3 : Entretien et surveiller au quotidien tous ces aménagements.....	126
A.III -	Objectif 1.3: Conserver dans un bon état de fonctionnement le lit majeur des rivières.....	127
1 -	Plan d'action n°1.3.1 : Déterminer la limite des plus hautes eaux connues et les débits caractéristiques des rivières	127
2 -	Plan d'action n°1.3.2 : Conserver, créer ou étendre des zones d'expansion des crues	128
A.IV -	Objectifs 1.4 : Mesurer l'efficacité des actions menées et anticiper les périodes de crise.....	128
1 -	Plan d'action 1.4.1 : Mesurer l'efficacité des actions menées en matière de ruissellement et d'inondation.....	128
2 -	Plan d'action 1.4.2 : Anticiper, sur l'Aubette et le Robec, les périodes de crise provoquées notamment par les remontées de nappe.....	129

Chapitre B - Orientation N°2 : Garantir la pérennité en qualité et en quantité de la ressource en eau potable 130

B.I -	Objectif 2.1 : Préserver et améliorer la qualité de la ressource en eau	131
1 -	Plan d'action 2.1.1 : Mettre en place des périmètres de protection des captages opérationnels..	132
2 -	Plan d'action 2.1.2 : Suivre l'état d'avancement des actions réglementaires en matière de lutte contre les pollutions diffuses par les nitrates	132
3 -	Plan d'action 2.1.3 : Inciter à une utilisation raisonnée des fertilisants et des produits phytosanitaires	133
4 -	Plan d'action 2.1.4 : Prévenir les risques de turbidité au niveau des captages.....	135
B.II -	Objectif 2.2 : Sécuriser, à l'Horizon 2015, l'Alimentation en Eau Potable au niveau qualitatif et quantitatif.....	135
1 -	Plan d'action n° 2.2.1 : Adopter puis mettre en œuvre, à l'échelle du S.A.G.E. et pour les 10 prochaines années, un schéma global d'alimentation en eau potable	136
2 -	Plan d'action 2.2.2 : Se conformer aux nouvelles normes de qualité des eaux destinées à la consommation humaine.....	137
3 -	Plan d'action 2.2.3 : Améliorer la fiabilité des réseaux pour réduire les fuites.....	138
B.III -	Objectif 2.3 : Améliorer la connaissance des eaux souterraines en qualité et en quantité	139
1 -	Les organismes réalisant un suivi quantitatif de la ressource en eau souterraine.....	139
2 -	Les organismes réalisant un suivi qualitatif de la ressource en eau souterraine.....	140

Chapitre C - Orientation 3 : Développer une approche globale et équilibrée des milieux et écosystèmes liés à l'eau 140

C.I -	Objectif 3.1 : Respecter les objectifs de qualité des cours d'eau en réduisant les rejets polluants	141
1 -	Plan d'action 3.1.1 : Privilégier un mode d'assainissement performant pour les collectivités conformes à la réglementation.....	142

2 -	Plan d'action 3.1.2 : Contribuer à améliorer la connaissance des rejets industriels dans les cours d'eau et dans les réseaux d'assainissement.....	144
3 -	Plan d'action 3.1.3 : Limiter l'impact de l'agriculture et de l'élevage sur la qualité des rivières	145
C.II -	Objectif 3.2 : Restaurer, Entretien et préserver les milieux aquatiques superficiels et leur fonctionnalité écologique	146
1 -	Plan d'action 3.2.1 : Réaliser un entretien régulier et raisonné des rivières	147
2 -	Plan d'action 3.2.2 : Restaurer les berges et aménager le lit des rivières dans le cadre d'un programme pluriannuel.....	148
3 -	Plan d'action 3.2.3 : Rétablir la libre circulation des poissons et réaliser les aménagements nécessaires au bon déroulement des cycles biologiques, notamment la reproduction	149
3.1. -	Cas de l'Aubette et du Robec.....	150
3.2. -	Cas du Cailly.....	150
4 -	Plan d'action 3.2.4 : Inventorier, préserver et restaurer les zones humides fonctionnelles des vallées	151
C.III -	Objectif 3.3 Disposer d'un état de référence et évaluer les effets des actions menées	151
1 -	Plan d'action 3.3.1 : Optimiser les réseaux de mesure de la qualité physico-chimique et biologique des rivières.....	152
2 -	Plan d'action 3.3.2 : Mesurer, en continu, le débit des rivières	152
C.IV -	Objectif 3.4 : Développer les aménités liées à l'eau dans les cadres de vie urbain, péri-urbain et rural	153
1 -	<i>Action n°64</i> : développer la requalification des bords de rivière, en lien avec des cheminements publics	153
2 -	<i>Action n°65</i> : valoriser les patrimoines écologique, industriel et urbain liés à l'eau	154
4e partie -	La mise en œuvre et le suivi du S.A.G.E.....	155
<i>Chapitre A -</i>	<i>Définir les structures chargées de la mise en œuvre du S.A.G.E., un préalable indispensable</i>	<i>155</i>
A.I -	1 – En matière d'études et de travaux, s'appuyer en priorité sur les structures existantes.....	156
1 -	Pour l'assainissement et l'alimentation en eau potable	156
2 -	Pour l'entretien des rivières.....	156
3 -	Pour la restauration et l'aménagement des berges	156
4 -	Pour ce qui est de la gestion des ruissellements.....	156
5 -	Les industriels et les agriculteurs.....	157
A.II -	2 – La nécessité d'un pilotage global par une structure ayant compétence sur l'ensemble du périmètre du S.A.G.E.....	157
<i>Chapitre B -</i>	<i>Un cadre pour la mise en œuvre, le suivi et l'évaluation de l'efficacité du S.A.G.E.....</i>	<i>158</i>

1er partie - DIAGNOSTIC DESCRIPTIF ET EXPLICATIF

Chapitre A - PRESENTATION PHYSIQUE DES BASSINS VERSANTS

A.I - PRESENTATION GENERALE

1 - Localisation

Localisées à l'aval du vaste bassin hydrographique de la Seine, dans la zone centrale de la Haute-Normandie, dans le département de la Seine-Maritime, les rivières du Cailly, de l'Aubette et du Robec sont des affluents situés en rive droite de la Seine.

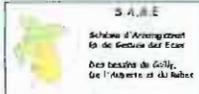
Ces rivières se jettent dans le fleuve, au Nord de la boucle rouennaise de la Seine. Leurs bassins d'alimentation concernent exclusivement la rive droite de l'aire urbaine, avec la ville à l'aval, la couronne péri-urbaine rurale à l'amont. Le territoire d'étude est vaste et touche 71 communes situées au Nord de Rouen et sur les plateaux Est (cf carte 1).

Le bassin versant du Cailly, d'une superficie de 246 km² est le plus vaste. Il se situe au Nord et à l'Ouest du périmètre du S.A.G.E. Le bassin versant de l'Aubette/Robec, d'une superficie de 149 km², se situe au sud et à l'Est.

En plus de ces deux principales entités, un petit secteur de vallons urbains qui descendent de Bois-Guillaume et Mont-Saint-Aignan, alimentent directement le petit bassin versant local de la Seine. D'une superficie de 7 km², il constitue le cœur de la partie nord de l'agglomération Rouennaise. Ce petit bassin versant atypique se trouve dans le périmètre du Sage.

Les communes de la périphérie de l'aire du S.A.G.E. accueillent la ligne de partage des eaux. En cela, elles alimentent donc également d'autres bassins versants situés à l'Ouest (l'Austreberthe), au Nord (la Scie, la Varenne) et à l'Est (l'Andelle).

Localisation et périmètre du S.A.G.E. bassins versants du Cailly, de l'Aubette, du Robec et de la Seine.



Commune de Département Normandie - 01 - Juin 2001 - 1 Source : AESA

- Aire du bassin versant du Cailly
- Aire du bassin versant de l'Aubette et du Robec
- Aire du bassin versant de la Seine
- Linéaire des cours d'eau
- Périmètre du S.A.G.E.
- Limites de communes



2 - Le cycle local de l'eau

Comme partout ailleurs, sur le territoire du S.A.G.E. du Cailly, de l'Aubette et du Robec, l'eau est régie selon un cycle naturel plus ou moins ouvert vers les hydrosystèmes et les territoires environnants. Dans ce processus naturel interviennent :

- les précipitations (pluies principalement),
- les ruissellements plus ou moins lents ou rapides,
- l'infiltration profonde et les percolations superficielles,
- l'écoulement dans les nappes qui réalimentent les rivières par les sources,
- l'évapotranspiration (évaporation naturelle et transpiration importante par les systèmes végétaux, notamment les forêts, les prairies et les cultures).

A ce grand cycle naturel, où tous les phénomènes sont dépendants les uns des autres, vient s'ajouter et se mêler un cycle technologique lié à l'utilisation d'une partie de la ressource par l'Homme :

- captage, distribution et utilisation de l'eau potable,
- pompages divers dans les nappes et les rivières pour les activités économiques,
- collecte, traitement et rejet des eaux usées.

Ces cycles locaux de l'eau interagissent de manière très forte avec les enjeux environnementaux locaux :

- maintien des grands équilibres physiques et écologiques,
- état sanitaire des milieux et impacts sur la santé humaine,
- conservation du patrimoine de la faune et de la flore, notamment celui lié aux milieux aquatiques et aux zones humides.

L'eau comprend par ailleurs sur ces territoires très artificialisés, une dimension socio-économique stratégique et culturelle ou historique forte ; les bassins versants étant aussi, des espaces de vie et de développement économique.

A.II -LA CLIMATOLOGIE : L'ORIGINE DE L'EAU

Le climat est de type océanique, tempéré et humide. Les vents dominants sont d'Ouest, mais la topographie locale (vallées et plateaux) influe fortement sur leur distribution.

Il n'existe pas de station pluviométrique sur le bassin versant du Cailly. Les deux postes climatiques les plus proches sont situés à Boos, en limite Sud du bassin versant de l'Aubette-Robec et à Goupillères, à 7 km à l'ouest de Clères. Ce dernier ne dispose que de données pluviométriques journalières. Depuis peu, dans le cadre de la gestion de son système d'assainissement, la Communauté d'Agglomération Rouennaise a installé 3 pluviographes enregistreurs sur du territoire du Sage.

Les données exploitées ci-après sont celles de Météo-France, pour le poste de Boos (site de l'aérodrome) pour la période de référence allant de 1972 à 2002.

1 - Températures

Le climat océanique tempéré se traduit par des températures moyennes douces. Le mois le plus froid est janvier avec 3,5 °C tandis que le mois le plus chaud est août avec 17,5 °C, soit une amplitude moyenne sur l'année de 14 °C.

L'amplitude des températures moyennes mensuelles atteint 10,1 °C en août mais n'est que de 4,9 °C en décembre ce qui montre que les écarts de température d'une année sur l'autre sont plus nets durant la période estivale.

Fig. 1. Moyenne des températures minimales, maximales et températures moyennes à Boos de 1972 à 2002

	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	sept.	oct.	nov.	déc.	année
T moy	3,5	4,1	6,7	8,5	12,3	15	17,3	17,5	14,5	11	6,6	4,4	10,1
T min moy	1	1,1	3	4,2	7,7	10,3	12,4	12,4	10,1	7,4	3,7	1,9	6,3
T max moy	6,1	7,1	10,4	12,8	16,9	19,7	22,2	22,5	18,9	14,5	9,5	6,8	14

(source : Météo-France)

2 - Pluviométrie

2.1. - Remarque préliminaire

Les apports d'eaux comptabilisés dans les précipitations comprennent les pluies dont la neige et la grêle mais aussi les dépôts par rosée, gelée blanche et brouillard. Ces derniers ne sont inclus dans le cumul que depuis 1996.

Ces dépôts interviennent de façon marginale dans le cumul des précipitations.

Fig. 2. Nombre moyen de jours de brouillard, gelée blanche et chute de neige

	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	sept.	oct.	nov.	déc.
brouillard	7,5	6,3	3,9	2,9	2,9	2,6	3,4	5	4,8	5,3	7,3	6,8
gelée blanche	6	4,5	3,2	2,2	0,1	0,1	-	-	-	1,3	4,7	4,9
neige	3,6	3,6	2	1,4	0,1	-	-	-	-	-	1,2	2,8

(source : Météo-France, période de référence 1987 à 2002 pour le brouillard et les gelées blanches)

2.2. - Précipitations moyennes

Les précipitations moyennes annuelles avec 840mm font de ce secteur un lieu moyennement arrosé par rapport au contexte régional (entre 500 mm sur les plateaux de l'Eure et 1200 mm vers Bolbec). La répartition saisonnière des hauteurs de précipitations est assez équilibrée avec toutefois une part un peu plus élevée à l'automne (octobre à décembre).

Fig. 3. Hauteur moyenne des précipitations en mm

	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	sept.	oct.	nov.	déc.	année
P moy	72,7	60,3	66,9	57,2	72	62,4	64	58,2	74	78,1	82,9	92,2	840,9

(source : Météo-France)

2.3. - Nombre de jours de précipitations

Avec presque 134 jours de précipitations par an, le secteur connaît de nombreux épisodes pluvieux. Cependant, seuls 24 jours correspondent à des pluies abondantes supérieures ou égales à 10 mm. Ce sont ces pluies qui participent à la recharge de nappe et qui sont également génératrices de ruissellements. Elles se produisent notamment à l'automne.

Fig. 4. Nombre moyen de jours où les précipitations sont supérieures ou égales à 1mm et à 10mm

	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	sept.	oct.	nov.	déc.	année
P ≥ 1 mm	12,4	10,6	12,5	10,8	11,8	9,6	9,1	8,2	10,6	11,7	12,9	13,5	133,9
P ≥ 10 mm	1,8	1,4	1,5	1,3	2,1	1,7	1,9	1,7	2,4	2,5	2,4	3,1	23,7

(source : Météo-France)

2.4. - Intensité maximale absolue des précipitations journalières

Le mois d'août a déjà connu des pluies d'une intensité telle qu'il est tombé plus d'eau en un jour qu'en moyenne sur le mois, ce qui correspond de plus à presque 1/10 des précipitations moyennes annuelles. Pour les autres mois, il arrive qu'il se produise en un jour des pluies équivalentes à la moitié des précipitations mensuelles ce qui peut entraîner des phénomènes de ruissellement importants.

Fig. 5. Maximum absolu de précipitations journalières en mm

	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	sept.	oct.	nov.	déc.
P max/j	33,4	37,2	32,8	27,8	33,2	53,4	49,8	81,3	41,2	35	43,3	38

(source: Météo-France)

2.5. - Les précipitations à l'origine d'évènements catastrophiques

Les dégâts les plus graves liés à l'eau sont le fait de cumuls de précipitations que ce soit par des pluies continues ou la fonte d'un épais manteau neigeux (ex : inondations par remontée de nappe, ruissellements suite à la saturation des sols) ou d'évènements pluvieux particulièrement intenses (ex : ruissellements pouvant se traduire par des coulées boueuses).

Les phénomènes orageux (pluies ou grêle), par nature de courte durée et localisés, peuvent encore accroître les dégâts liés au ruissellement.

Fig. 6. Nombre moyen de jours d'orage, de grêle et de neige au sol

	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	sept.	oct.	nov.	déc.
orage	0,2	0,4	0,3	1,4	2,4	2,4	1,9	2,1	1,9	0,6	0,3	0,3
grêle	0,3	0,4	0,8	1,5	0,6	0,2	-	-	0,1	0,4	0,4	0,4
neige au sol	0,4	1,8	0,3	0,1	-	-	-	-	-	-	0,1	0,5

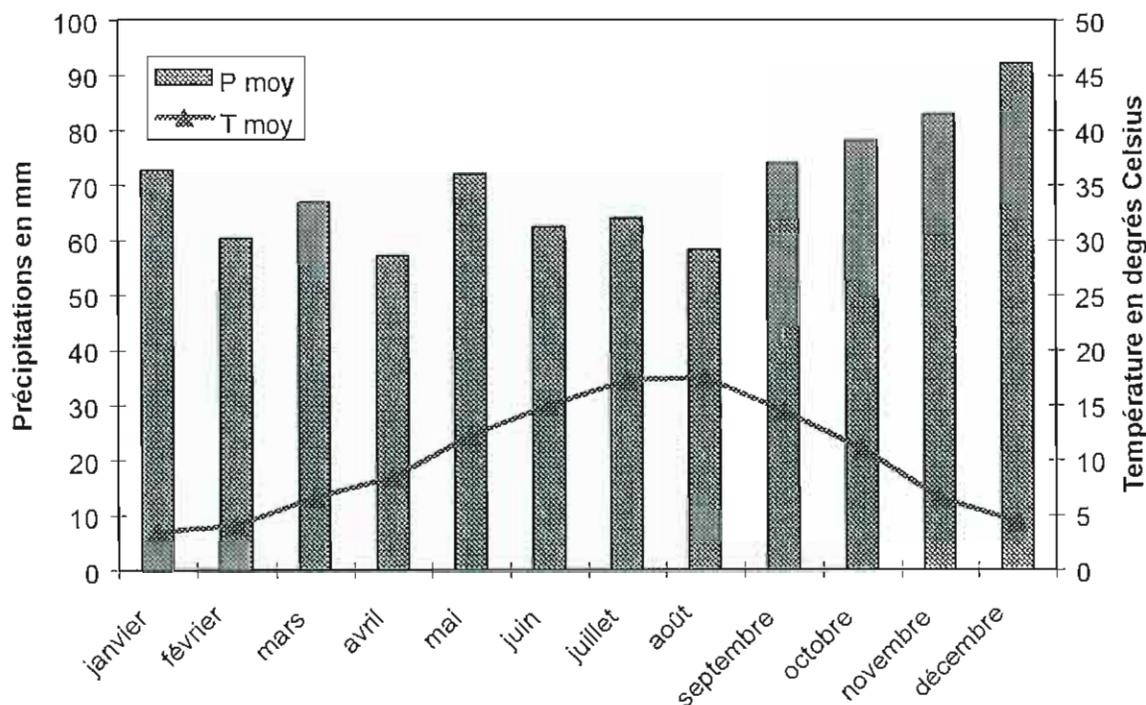
(source : Météo-France, période de référence 1987-2002 pour l'orage et la grêle, 1988-2002 pour la neige au sol)

3 - La capacité de recharge des nappes

Pour aider à la compréhension du mécanisme de recharge des nappes, il est intéressant de rechercher l'identification de période de "sécheresse" ou a contrario son absence.

Pour cette recherche, il est classiquement réalisé un diagramme ombrothermique, qui croise donc les données pluviométriques et thermiques, sur la base de la relation $P = 2 T$ (P : précipitations moyennes mensuelles, T : températures moyennes mensuelles).

Diagramme ombrothermique de Boos (76)
(période de référence 1972-2002, Météo-France, 2003)



La lecture du diagramme confirme que le secteur est dans un climat océanique. Aucune période de sécheresse n'est en moyenne observée. Même en été, les précipitations restent assez présentes ce qui ménage indirectement la ressource en limitant les besoins en pompage à des fins agricoles. Enfin, les saisons les plus fortement contributives à la recharge de la ressource en eau sont l'automne et l'hiver.

A retenir...

Le territoire du S.A.G.E. ne dispose pas de poste climatique représentatif des vallées et des plateaux Nord des bassins versants.

Les données disponibles de Boos font ressortir un climat océanique assez humide où les précipitations sont un élément majeur de la recharge de la nappe et sont également génératrices de ruissellements.

A.III - LA GEOLOGIE ET LA GEOMORPHOLOGIE : LES CONDITIONS NATURELLES LOCALES

1 - Trois bassins versants caractéristiques

Les vallées présentes dans le périmètre sont profondément entaillées depuis les vastes plateaux crayeux. Elles drainent un bassin versant total de 402 km², situé au Nord et au Nord-Est de Rouen et réparti comme suit :

- 246 km² pour le bassin du Cailly (incluant celui de la Clérette),
- 149 km² pour les bassins versants de l'Aubette et du Robec.
- 7 km² pour le bassin urbain de Rouen.

Bien que le dénivelé total des vallées soit faible, la topographie est marquée (cf. carte 2). D'amont en aval, chaque bassin versant peut être découpé de la manière suivante :

- des zones de plateaux étendus dans les parties amont où s'amorcent différents talwegs,
- des pentes fortes à abruptes sur les versants des cours d'eau et dans les vallons adjacents,
- des zones planes correspondant au fond des vallées et tendant à s'évaser dans la partie terminale aval.

L'examen de chacun des trois bassins versants révèle cependant des particularités :

- le bassin du Cailly est constitué d'une vallée étendue peignée d'une succession de bassins élémentaires de petite surface mais grandement contributifs à la dynamique de ruissellement. Son affluent principal est la Clérette.
- le bassin de l'Aubette débute en amont par une Ravine qui fait office de vidange d'un vaste bassin-entonnoir. Cette Ravine reçoit les eaux de trois talwegs primaires majeurs ("Les fonds de Corrons", "Le Val des Chartreux" et "Le Bois Tison") avant de former l'Aubette à Saint-Aubin-d'Epinay. Elle draine ensuite des bassins versants latéraux peu étendus.
- le bassin du Robec débute en amont par une "Grande Vallée" réceptrice d'un vaste bassin avant de former le Robec à Fontaine-sous-Préaux, drainant ensuite des bassins latéraux assez étendus et urbanisés notamment en rive droite.

Enfin, il existe le petit bassin versant dit de Rouen qui est en communication directe avec la Seine. Complètement urbanisé, il ne comporte plus de milieux naturels.

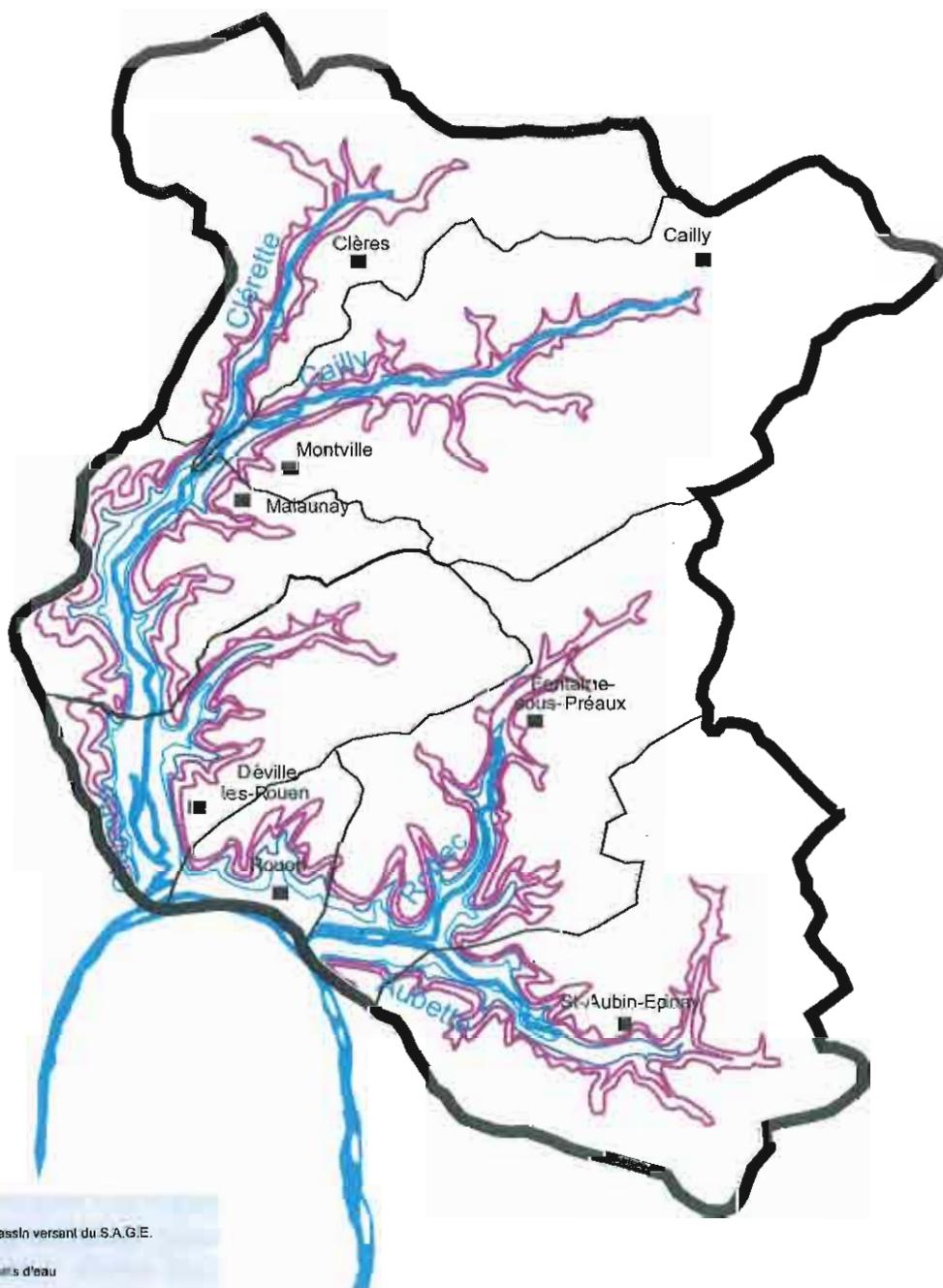
CARTE 2

Le relief



S.A.G.E

Bassin d'Ambois-sur-Orne
Et de l'estuaire de la Saire
Cote Ouest de Cailly,
De l'Abbaye et du Biez



- Périmètre du bassin versant du S.A.G.E.
 - Linéaire des cours d'eau
 - Périmètre des sous-bassins versants
- Courbe altimétrique au pas de 25 m
- 0m
 - 1m-25m
 - 26m-50m
 - 51m-75m
 - 76m-100m et 101m-125m



2 - Des formations géologiques caractéristiques du Bassin Parisien

Les bassins versants du Cailly, de l'Aubette et du Robec se situent au cœur des formations géologiques datant du Crétacé supérieur, formant la ceinture Nord-Ouest du Bassin Parisien.

Ces formations caractéristiques de ce secteur du Bassin Parisien sont de nature sédimentaire et s'organisent en couches sub-horizontales. Dans la zone concernée par le S.A.G.E., il s'agit plus particulièrement d'épais bancs de craie (cf carte 30).

Les formations superficielles sont, elles, principalement constituées par les limons sur les plateaux et certaines vallées sèches, et par des alluvions dans les fonds de vallées des cours d'eau.

Par la suite, pour chacune des trois entités géographiques identifiées, les formations géologiques rencontrées sont décrites, depuis la plus récente vers la plus ancienne.

2.1. - Formations de plateaux et de bordures

- Limons des plateaux

Datant de l'ère Quaternaire, c'est un dépôt argilo-sableux de couleur brune à jaunâtre qui couvre la surface des plateaux et est propice aux cultures de céréales et de betteraves.

- Formations à silex

Il s'agit d'un résidu de décalcification de la craie. Composées d'une argile rouge, grise ou brune, très collante pour une certaine teneur en eau, elles renferment de très nombreux silex entiers ou brisés. Ces formations marquent souvent la transition entre les plateaux et les versants. Moins fertiles, ces terrains sont souvent occupés par des prairies et de la forêt.

- Formations du Thanétien supérieur (probable)

Datant de l'ère Tertiaire et présentes de manière discontinue sur le bassin versant du Cailly, il s'agit de formations gréseuses souvent masquées par les limons des plateaux ou mêlées aux formations à silex.

2.2. - Formations de versants de vallées

Toutes ces formations datent de l'ère secondaire. Plus profondes, elles affleurent sur les versants.

- Campanien – Santonien

Il s'agit de craie blanche, assez tendre dans laquelle les silex sont abondants. La craie présente à l'affleurement de nombreuses cassures verticales.

- Coniacien

Cette formation est constituée de craie dure, jaunâtre ou grisâtre, parfois argileuse ou sableuse.

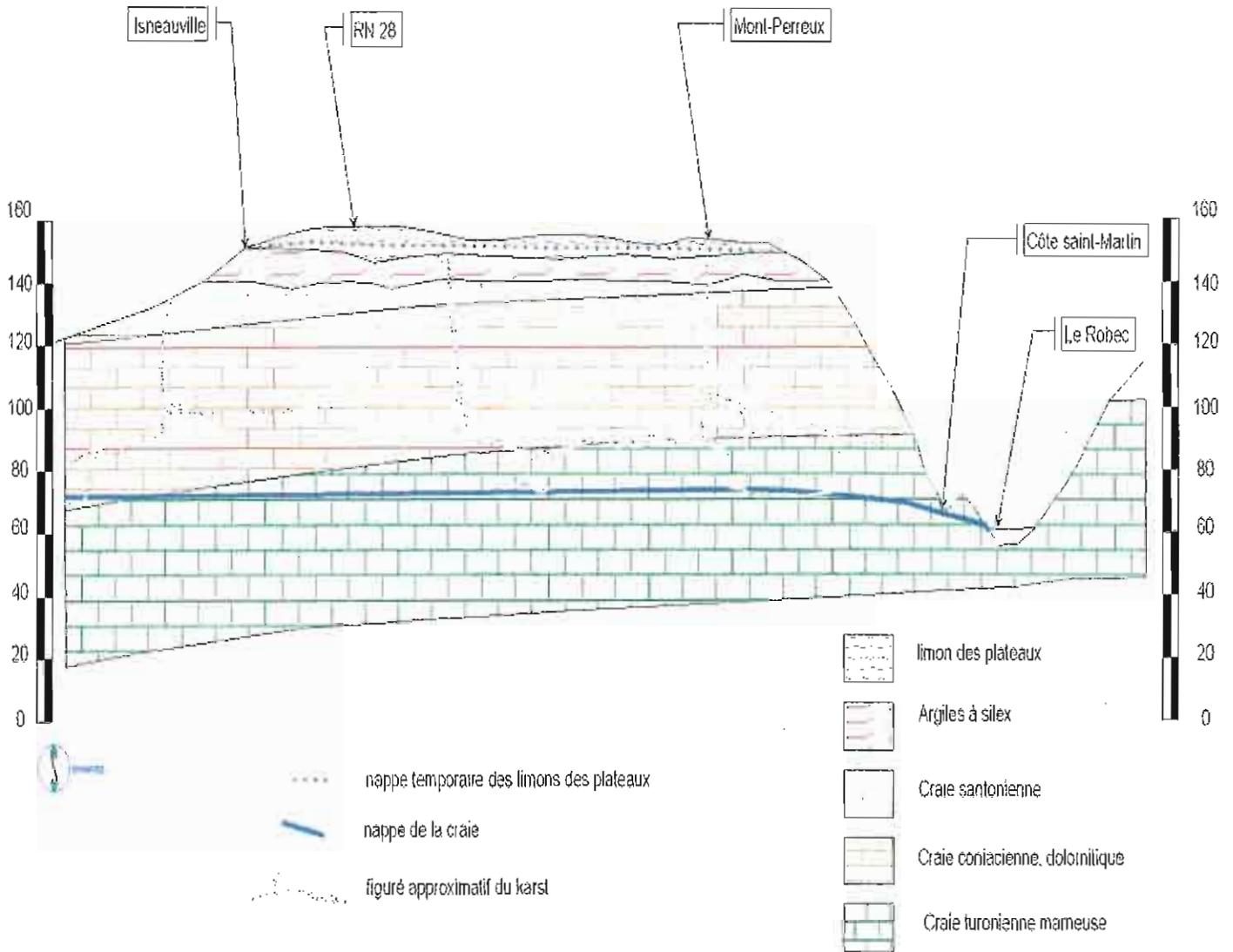
Pour mémoire, le Campanien-Santonien et le Coniacien forment le Sénonien.

- Turonien

Il s'agit d'une craie grise à blanchâtre légèrement argileuse et quelque peu indurée à son sommet.



Coupe géologique au niveau de la Plaine de la Ronce (ouest de Saint-Martin-du-Vivier)



C'est souvent au niveau des affleurements calcaires, en bas des versants de certaines vallées qu'existent les résurgences de la nappe de la craie, formant des sources utilisées en cressonnières ou destinées à fournir de l'eau potable.

2.3. - Formations de basses vallées et de fonds de vallées

2.3.1 - Fonds de vallées

Dans les fonds de vallées, les formations rencontrées sont de nature sédimentaire et datent du Quaternaire. Leur nature diffère selon que la vallée est sèche ou occupée par un cours d'eau.

- Les alluvions modernes des cours d'eau

Elles tapissent le fond des vallées pour former la plaine alluviale récente correspondant à l'extension des plus grandes crues. Elles sont composées de silts, de sables, de gravés et d'argile. Ces alluvions ne reposent pas forcément sur le socle géologique formé par la craie du Turonien, du Cénomaniens voire l'argile de l'Albien, pour la partie aval de l'Aubette et du Robec, mais sur les alluvions antérieures (sables, graviers) de la « basse terrasse » que le cours des rivières n'a pas entièrement recréées comme en aval du Cailly.

- Les limons des fonds de vallées sèches

Il s'agit d'une formation meuble, de faible épaisseur, dont le matériel provient de la destruction des formations voisines. On y rencontre des éléments grossiers de l'argile à silex, des blocs de craie, des sables et grès tertiaires, le tout dans une matrice argilo-sableuse dérivée pour l'essentiel des limons des plateaux.

2.3.2 - Basses vallées (proximité de la Seine)

Elles sont constituées d'alluvions qui reposent sur deux formations géologiques datant du Secondaire.

- Le Cénomaniens

Cette formation vient affleurer dans les parties terminales aval des vallées du Cailly et de la zone commune de l'Aubette et du Robec. Il s'agit d'une craie grise présentant des bancs de silex plus ou moins marqués.

- L'Albien

Cette formation n'est en fait pas visible à l'affleurement. Elle est composée, pour sa partie supérieure, des "Argiles du Gault" qui forment la base imperméable de la nappe de la craie, et pour sa partie inférieure, des "Sables verts".

La géologie est utile pour comprendre comment s'articule le cycle de l'eau sur les bassins versants du Cailly, de l'Aubette et du Robec, notamment pour le fonctionnement des nappes et pour expliquer en partie les causes des ruissellements et inondations.

A retenir...

La géomorphologie et la topographie des bassins versants sont marquées par la présence de grands axes formant des vallées assez encaissées et de nombreux vallons secs latéraux.

Deux grands types de formations géologiques dominent : les limons sur les plateaux et la craie sur les versants.

A.IV - L'HYDROGEOLOGIE : LES NAPPES ET LA CONSTITUTION DE LA RESSOURCE

La caractéristique hydrogéologique de la région et du secteur est la présence de plusieurs nappes aquifères dont la nappe de la craie.

A double titre, celle de la craie joue un rôle majeur. D'une part, elle constitue la ressource principale en matière d'alimentation en eau potable. D'autre part, elle alimente en grande partie les rivières du secteur par le biais des nombreuses sources.

1 - Les nappes des formations superficielles

- La nappe des limons des plateaux

Ces limons parfois très sableux et reposant sur l'argile à silex, sont susceptibles de renfermer de petites nappes phréatiques non exploitables, qui sont souvent à l'origine de mares de plateaux. Ces nappes perchées, le plus souvent temporaires, sont présentes notamment en cas de fortes précipitations.

- La nappe alluviale

Il s'agit d'une nappe d'accompagnement des cours d'eau, développée au sein des alluvions grossières plus anciennes. Cette nappe est en partie alimentée par la nappe de la craie, mais les débits y sont plus faibles et la rendent peu exploitable pour l'alimentation en eau potable. En revanche, l'eau y est en général de bonne qualité du fait de la filtration au travers des alluvions.

2 - Les nappes des formations du Secondaire

Dans le périmètre du S.A.G.E. du Cailly, de l'Aubette et du Robec, deux nappes superposées sont recensées dans les formations géologiques du Secondaire (Crétacé).

- La nappe des sables verts

Les sables verts de l'Albien recèlent une nappe captive, dont le toit imperméable est constitué par les Argiles du Gault. Elle est susceptible de donner une eau ascendante de faible degré hydrotimétrique (dureté) mais légèrement ferrugineuse. Une moindre perméabilité liée à la disposition des sables et argiles ne permet pas d'obtenir des débits intéressants pour une exploitation de cette nappe. En revanche, il convient de veiller à sa préservation (pas de contamination via des forages profonds par exemple) puisqu'elle constitue une ressource stratégique pour l'alimentation en eau de la ville de Paris où elle est plus puissante. En application du décret du 11 septembre 2003, ce système aquifère doit être classé en « zone de répartition ». Ce classement devrait être effectif en 2004, lorsque le préfet aura arrêté la liste des communes concernées.

- La nappe de la craie

Cette nappe est importante (cf carte 3). Elle est présente sur la totalité du territoire du SAGE et au-delà sur l'ensemble de la Seine Maritime.

Elle se caractérise par une double perméabilité dans la roche crayeuse en place :

- perméabilité d'interstices : entre les grains de la roche,
- perméabilité de fissures : dans un réseau de fissures agrandies par dissolution.



S.A.G.E.

Schéma d'Aménagement
de Gestion des Eaux
des bassins de Cailly,
de l'Aubette et de Robecq

Cartographie des Régions de l'Est - Orléans - 01 - Mars 2001 - Faouzet, SADES - AEST/POC/001



Les roches réservoirs comprennent la craie du Sénonien, du Turonien et du Cénomaniens. Il s'agit d'une nappe libre dont les Argiles de Gault de l'Albien forment le mur.

Cet aquifère est largement exploité pour l'alimentation en eau potable. Les débits obtenus sont très variables et vont d'une dizaine de m³/h sous les plateaux dans la craie saine, à plusieurs centaines de m³/h dans les zones fracturées c'est-à-dire karstiques qui se développent en vallée.

L'aquifère des alluvions grossières de la Seine et la nappe qui s'y développe est en continuité hydraulique avec la nappe de la craie.

3 - Le fonctionnement de la nappe de la craie

Cette nappe est très importante (cf. carte 3) car elle constitue, sur le territoire du S.A.G.E et au-delà, la principale ressource pour l'alimentation en eau potable. Elle correspond à trois bassins versants souterrains : Cailly-Clérette, Crevon-Héronnelles, Scie-Varenne. Les vallées constituent alors des axes de drainage.

Comme sa dénomination le présuppose, elle est présente dans les formations crayeuses. La craie est une roche calcaire à la fois poreuse et fissurée. Les fissures favorisent la circulation rapide des eaux d'infiltration et accentuent la dissolution de la roche. Ce phénomène peut conduire à la formation de karsts qui communiquent avec la surface par des bétoires.

Cette double perméabilité influe sur la qualité et les quantités d'eau qu'il est possible d'exploiter.

En effet, une craie saine (peu fracturée) donnera une eau de bonne qualité (pour le paramètre turbidité) mais à de faibles débits tandis que des prélèvements dans des zones fracturées seront très importants mais le plus souvent de qualité médiocre en raison des circulations rapides (et des risques de contamination qui en découlent) entre la surface et la nappe.

L'alimentation et la recharge de la nappe dépendent des précipitations. Celles-ci peuvent se répartir en arrivant sur le sol en trois fractions :

- l'évapotranspiration (l'eau transpirée par les végétaux ou celle évaporée par le sol),
- le ruissellement,
- l'infiltration.

Le ruissellement et l'infiltration correspondent à la pluie efficace. Le ruissellement est ordinairement peu abondant sauf en cas d'orage violent, où il peut même devenir localement catastrophique. L'infiltration désigne le processus de percolation des eaux à travers les limons et argiles, puis la circulation à travers la zone non saturée de la craie. Selon l'épaisseur de ces formations, les temps de transit sont très différents. En effet, la recharge de la nappe peut se trouver décalée de plusieurs mois sous les plateaux, tandis qu'en vallées sèches et surtout en vallées humides, la faible épaisseur des formations superficielles et la proximité de la nappe peuvent provoquer des remontées de niveau en quelques jours, voire quelques heures après les pluies.

Fig. 8. Profondeur de la nappe en quelques sites

Situation	Position topographique et altitude (NGF)	Profondeur de la nappe (par rapport au niveau du sol)
Bois Guillaume-Mont Saint Aignan	Bordure de plateau (+150m)	100m
Houpeville	Bordure de plateau (+154m)	100m
Isneauville	Plateau (+170m)	80m
Fontaine-sous-Préaux	Versant de vallée Robec (+85m)	15m
Montville	versant de vallée Cailly (+60m)	10m

(source : Porter à connaissance du SAGE, 1999 - DDE 76)

La recharge de la nappe s'effectue donc en deux phases :

- très rapidement après les pluies, par les eaux de ruissellement qui rejoignent la nappe par le réseau karstique (ex : bétoires),
- plus lentement sur les plateaux où les limons jouent un rôle tampon et régulent donc pour partie le régime d'alimentation de la nappe.

La vitesse d'écoulement au sein de la zone saturée de la craie est très variable selon la perméabilité locale. Cela peut aller de quelques centimètres par jour dans les pores de la craie massive à quelques centaines de mètres par heure lorsque les eaux circulent dans un réseau karstique.

Après avoir convergé depuis les plateaux vers les vallées sèches et humides, les eaux de la nappe de la craie alimentent les cours d'eau et les nappes alluviales qui la draine. Outre les cours d'eau, les exutoires des eaux de la nappe de la craie peuvent être des sources plus ou moins permanentes en fonction du niveau de la nappe. Les débits de ces sources sont très variables d'un point à un autre.

4 - Les relations entre précipitations, débits des rivières et les niveaux piézométriques des nappes

Le Cailly, l'Aubette et le Robec ont une très grande partie de leur débit fourni par la nappe de la craie. Des sources existent le long du lit. L'alimentation par ruissellement est faible, de l'ordre de 10 %.

Le niveau de ces cours d'eau est donc en équilibre avec celui des eaux souterraines, sauf lorsque leur lit est suffisamment colmaté pour qu'il y ait indépendance (cas du Cailly amont) ou que le lit de la rivière se trouve naturellement ou artificiellement perchée.

Des stations piézométriques permettent le suivi des niveaux de la nappe de la craie et de la nappe des alluvions sur craie, principalement sur le bassin du Cailly.

Fig. 9. Réseau de mesures piézométriques

commune	N° station	nappe	période	réseau
Bois-d'Ennebourg	01003X0008/S1	craie	Depuis 31/01/1968	AESN
Claville-Motteville	00776X0096/S1	Alluvions sur craie	Depuis 14/06/1985	CG 76
Clères	00771X0030/P	Alluvions sur craie	Depuis 09/11/2001	CG 76
Fontaine-le-Bourg	00775X0099/F14	Alluvions sur craie	Depuis 14/06/1985	CG 76
Rocquemont	00773X0002/S1	craie	Depuis 26/01/1968	AESN

(source : AESN/BRGM)

4.1. - Les variations annuelles et interannuelles de la piézométrie

Le niveau des nappes varie naturellement de plusieurs mètres au cours de l'année, en fonction des variations saisonnières de la pluviométrie. Une variation interannuelle importante s'observe également en fonction des cumuls de précipitations correspondants.

Ces variations annuelles et interannuelles se retrouvent sur l'ensemble du réseau de piézomètres et puits traditionnels, dans les vallées comme sur les plateaux. En revanche, l'amplitude de ces variations est de l'ordre d'une vingtaine de mètres sur les plateaux mais, n'est que de quelques mètres dans les vallées humides.

Cependant dans le détail, les conditions locales particulières (importance de la couverture semi-perméable, situation topographique...) donnent à chaque courbe piézométrique une forme singulière.

4.2. - La relation piézométrie/débitmétrie : un décalage en heures ou en jours

Dans le cadre d'un événement pluvieux intense, la quantité de pluie efficace est telle que les limons ne peuvent pas l'absorber totalement. L'excédent est évacué sous forme de ruissellement vers les vallées sèches et humides et cela se traduit rapidement par une augmentation du débit des cours d'eau, avec une crue, puis une décrue. Ces phénomènes durent de quelques heures à quelques jours. L'imperméabilisation plus ou moins grande du sol, liée aux pratiques humaines (agriculture, urbanisation) accentue ce phénomène.

En outre, via notamment les bétoires, l'eau de ruissellement est également en partie reprise par le réseau karstique, directement en connexion avec la nappe. Ceci explique les vitesses de réaction parfois élevées des variations de la nappe vis à vis des événements pluvieux de grande importance (vitesse de circulation allant de quelques dizaines à plusieurs centaines de mètres/h).

4.3. - La relation piézométrie/pluviométrie : un décalage en mois

En cas de régime pluviométrique "normal", le volume important des limons joue le rôle de réservoir intermédiaire avant que les eaux n'atteignent la nappe de la craie. Du fait de la forte profondeur de cette nappe au niveau des plateaux, 30 à 50 m, cette percolation est lente. Il y a donc un décalage de l'ordre de plusieurs mois, entre les courbes globales de pluviométrie et de piézométrie.

A retenir...

L'hydrogéologie locale est directement influencée par la topographie et la géologie.

Elle est marquée par l'importance et les usages des nappes, principalement ici celle de la craie, en tant que ressource en eau pour l'homme, ses activités et pour l'alimentation du débit des cours d'eau.

Le rôle central de la nappe de la craie demande une bonne compréhension des mécanismes de sa recharge et de ses variations de niveau.

A.V - LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE : LE SYSTEME NATUREL DRAINANT

Le réseau hydrographique général sur le secteur du S.A.G.E. est assez simple, car quasiment limité aux rivières principales. Il n'y a pas de ruisseaux affluents importants. Cependant, les rivières sont alimentées par de multiples sources latérales situées à proximité. Cette caractéristique assez générale des rivières de Haute-Normandie est liée à la nature perméable du substrat crayeux et au rôle important joué par la nappe de la craie dans le soutien des étiages.

En revanche, il existe localement en fond des vallées, des subdivisions du cours principal, le plus souvent d'origine artificielle, dues au système hydraulique ancien et complexe hérité de l'époque où la principale énergie industrielle était liée à la force hydraulique (ouvrages, dérivations, biefs, moulins).

1 - Le Cailly (et la Clérette)

Le bassin hydrographique du Cailly se situe au Nord de Rouen et comprend deux cours d'eau principaux : le Cailly et la Clérette. Le linéaire total est d'environ 38 km dont 28 km pour le Cailly et 11 km pour la Clérette. En tenant compte des sources latérales et des dérivations, le linéaire dépasse 56 km.

Le Cailly et la Clérette sont alimentés essentiellement par la nappe de la craie. Le bassin versant hydrogéologique est d'environ 270 km² alors que le bassin versant hydrographique (superficiel) est d'environ 246 km² (BD-Cartage).

Le Cailly est un affluent en rive droite de la Seine. Il la rejoint à Rouen par l'intermédiaire du bassin Saint-Gervais, après un busage sous le MIN de 500 mètres (Marché d'Intérêt National), et la traversée Nord-Ouest de l'agglomération rouennaise.

Ce bassin hydrographique peut être scindé en 4 grands secteurs.

- La Clérette

Ce cours d'eau est un affluent situé en rive droite de la partie amont du Cailly. Il prend actuellement sa source à l'amont de la commune de Clères, mais son lit historique traversait la commune des Authieux-Ratiéville plus en amont. La Clérette parcourt environ 11 km avec une pente moyenne de 5,5 ‰ avant de rejoindre le Cailly à Montville, après avoir traversé une vallée, pratiquement orientée Nord/Sud, majoritairement occupée par des prairies et ponctuellement par des cultures maraîchères.

- Le secteur amont du Cailly

Le secteur amont s'étend de la source du Cailly, située sur la commune de Cailly, à la confluence avec la Clérette au niveau de la commune de Montville. Il représente environ 14 km de long avec une pente moyenne de 5 ‰. Le cours d'eau marque la vallée relativement étroite selon une orientation Est/Ouest. Les plateaux sont majoritairement cultivés tandis que les versants sont occupés par des bois et le fond de vallée par des herbages.

- Le secteur médian du Cailly

Le secteur médian s'étend sur 8 km avec une pente moyenne de 3,4 ‰, depuis Montville jusqu'à Notre-Dame-de-Bondeville. Il s'agit d'un couloir étroit de 500 m de large en moyenne.

Ce secteur est caractérisé par une urbanisation importante en fond de vallée, où une partie des grandes prairies inondables sont désormais occupées par des industries. Ainsi, certains secteurs urbanisés sont sujets aux inondations par débordement du Cailly.

De plus, les plateaux alentours voués à l'agriculture et qui voient s'étendre l'urbanisation autour des villages et hameaux existants (Eslette, Saint Jean du Cardonnay, Houppesville, ...) sont générateurs de ruissellements importants qui provoquent des inondations en fond de vallée (Malaunay et Le Houllme notamment).

- Le secteur aval du Cailly

Le secteur aval va de Maromme jusqu'à la Seine, avec une pente moyenne de 3,4 ‰. Après la traversée de Déville-lès-Rouen et de Canteleu, il se jette dans le fleuve suite à un passage de 500 m canalisé sous le MIN (Marché d'Intérêt National). Le bassin aval est presque complètement urbanisé. Cela s'accompagne d'un développement du réseau pluvial urbain, et génère donc des ruissellements rapides importants qui, en rejoignant le cours d'eau, accroissent notablement son débit et la charge polluante. Ainsi, le Bas Cailly, notamment au niveau de Déville-lès-Rouen, est souvent victime d'inondations dont le mécanisme de formation s'avère atypique et complexe. En effet, pour une pluie décennale, le débit de la rivière à la confluence avec la Seine est de 30 m³/s alors qu'il n'est que de 10 m³/s, quelques kilomètres en amont, à Notre-Dame-de-Bondeville. Cela montre que l'essentiel des volumes d'eau s'écoulant sur le bas Cailly est généré par ses sous bassins latéraux très urbanisés. Ces ruissellements latéraux créent aussi des inondations au niveau de certains talwegs urbanisés.

Enfin, au niveau de Déville-lès-Rouen, un petit affluent rive droite du Cailly appelé la Clairette vient le rejoindre quelques centaines de mètres avant le MIN. De plus, le canal de Bapaume qui est une dérivation du Cailly vient se greffer sur la Clairette.

2 - L'Aubette et le Robec

L'Aubette et le Robec sont deux autres petits affluents de la rive droite de la Seine, au niveau de la boucle rouennaise et dont les bassins versants de 149 km² de superficie se situent au Nord-Est de Rouen.

- L'Aubette

La longueur de l'écoulement pour l'Aubette est de 4,5 km suivant une pente moyenne de 5,5 ‰. L'orientation générale de la vallée est Sud-Est/Nord-Ouest.

Le lit mineur de l'Aubette prend naissance à Saint-Aubin-Epinay. Un lit mineur artificiel, appelé la Ravine, existe en amont (pratiquement depuis Epinay).

Jusqu'à Saint-Léger-du-Bourg-Denis, l'Aubette est un ruisseau qui parcourt une vallée à dominante rurale. La traversée de Saint-Léger marque une rupture car il aborde alors une zone urbaine, anciennement industrielle à l'aval, située dans la banlieue Est de l'agglomération rouennaise.

Le lit mineur est alors fortement anthropisé (berges en maçonnerie, modification de lit,...). L'autre conséquence de ce passage en zone urbaine est la multiplication et la densification des ouvrages (pont, passerelles, seuil, dalot,...).

A l'entrée de Darnétal, au-delà de la voie SNCF, le lit mineur de l'Aubette emprunte la même vallée que le Robec. Les deux rivières sont alors très proches, même si, à ce niveau, les lits mineurs sont indépendants. L'Aubette longe l'arrière des maisons de la rue Charles Berner à Darnétal.

Au niveau de la rocade, l'Aubette et le Robec confluent dans une section souterraine.

- Le Robec

Le Robec s'écoule sur une longueur de 9,3 km selon une pente moyenne de 7 ‰. L'orientation générale de la vallée est Nord/Sud jusqu'à Darnétal où elle s'incurve vers l'Ouest pour rejoindre la Seine.

Le Robec prend naissance au niveau de Fontaine-sous-Préaux. En amont de cette commune, le ruissellement provenant de la tête du bassin versant est drainé par une ravine. Elle véhicule les eaux de ruissellement provenant des plateaux et draine occasionnellement la nappe. Ensuite, ce flux est canalisé et s'écoule au niveau de la mairie dans le centre ville de Fontaine-sous-Préaux.

De Fontaine-sous-Préaux à Darnétal, le Robec traverse une vallée à caractère encore rural où s'observe malgré tout une densification de l'urbanisation et, par conséquent, une multiplication des ouvrages de franchissement, à l'approche de Darnétal.

Comme pour la rivière Aubette, la traversée de Darnétal marque l'entrée dans une zone anciennement industrielle et aujourd'hui très urbanisée. Le lit mineur du Robec est alors fortement anthropisé et les ouvrages sont nombreux.

Au niveau de la rue Charles Berner, les eaux de l'Aubette et du Robec se mélangent et rejoignent la rue Waddington.

Précisons enfin que les sources du Robec sont en partie captées pour l'alimentation en eau potable de la ville de Rouen grâce à un aqueduc souterrain de 6 km entre Fontaine sous Préaux et Rouen. Ces eaux sont ensuite traitées avant distribution à l'usine de la jatte (membranes ultrafiltration, capacité 24 000 m³/j).

- La partie commune Aubette et Robec

Au-delà de la rue Waddington à Darnétal, les eaux de l'Aubette et du Robec sont mélangées. Cependant, il existe encore deux lits mineurs distincts. Par commodité et par usage, le lit mineur situé au Sud est appelé l'Aubette et celui situé au Nord le Robec.

En amont immédiat du moulin de Saint-Paul, le "Choc" qui correspond à un ancien système de partage des eaux des deux rivières, constitue un point singulier dans les écoulements. Des vannages permettent le transfert des eaux d'une rivière à l'autre. Au-delà du "Choc", l'Aubette et le Robec reprennent des cours distincts.

Le Robec longe alors la rue des Petites Eaux suivant un cours ancien et artificiel. Ce lit, qui amenait la force hydraulique jusqu'au niveau de la place Saint-Hilaire, à l'entrée de l'ancienne enceinte, est fortement perché par rapport à la vallée située au Sud. Au-delà du boulevard Gambetta, le lit mineur du Robec est busé et se jette dans la Seine face à l'île Lacroix.

Le débit du Robec est régulé afin de détourner la majorité de son débit vers l'ouvrage de décharge situé sous la côte Sainte-Catherine. Trois ouvrages de régulation existent (la surverse du Robec de la rue de la Pannevert, la surverse du Robec de la rue du Tour, les vannages du boulevard Gambetta).

Au-delà du "Choc", l'Aubette a un cours très perturbé. Remaniée au cours des différents aménagements de zones d'activités ou de créations de voies de communication routières, elle traverse la ZAC des Deux Rivières avant de passer l'important échangeur de la route de Lyons, vers la rocade. Le lit mineur de l'Aubette longe ensuite la route de Lyons-la-Forêt selon un tracé rectiligne. Au niveau de la Faculté de Médecine, le lit mineur de l'Aubette est très souvent enterré.

Comme pour le Robec, le débit du lit mineur de l'Aubette est régulé afin de détourner une large majorité du débit vers l'ouvrage de la côte Sainte-Catherine. Deux ouvrages de régulation existent (la première et la deuxième surverse de l'Aubette route de Lyons).

3 - Les débits de référence des rivières

Comme le montre la carte 4, trois stations hydrométriques sont actuellement en fonctionnement sur le Cailly (stations limnigraphiques 1, 4 et 7 sur le Cailly du tableau ci-après). En revanche, la Clérette, l'Aubette et le Robec ne font pas l'objet d'un suivi continu mais de mesures ponctuelles.

Fig. 10. Les débits de référence des cours d'eau

Rivière	Commune	Etiage - QMNA5 (m ³ /s)	Moyen - Module (m ³ /s)	Crue - QJ10 (m ³ /s)
Cailly (1)	Cailly	0,035	0,160	-
Cailly (4)	Fontaine-le-Bourg	0,410	0,770	1,9
Cailly (7)	Notre-Dame-de-Bondeville	1,500	2,600	6,7
Cailly (8)	Déville-lès-Rouen	1,610	3,000	-
Clérette (4)	Montville	0,290	0,630	-
Aubette (3)	Darnétal	0,330	0,600	-
Robec (2)	Darnétal	0,300	0,400	-

(source : DIREN/SEMA, mis à jour 2001)

Nota : les chiffres entre parenthèse correspondent aux numéros des stations hydrométriques identifiées sur la carte 4

Les valeurs présentées dans le tableau ci-dessus montrent que les débits d'étiage sont assez soutenus, ce qui est cohérent avec une alimentation essentiellement par la nappe de la craie, dont les fluctuations sont atténuées par rapport à la pluviométrie.

Concernant les débits de crue, les mesures sont trop ponctuelles pour interpréter les valeurs. Eu égard aux différents problèmes récurrents en matière de ruissellement et d'inondation, il serait pertinent de disposer d'un réseau fiable de stations de mesures hydrométriques, sur l'ensemble des cours d'eau principaux.

A retenir...

Le réseau hydrographique est peu développé (rivières principales) et emprunte des axes bien accentués.

Des sources jalonnent le parcours et des vallées sèches incisent latéralement l'axe principal. Elles sont particulièrement actives lors des épisodes pluvieux ou en cas de remontée de nappe.

Ces éléments renforcent l'intérêt de l'existence et du développement d'un réseau de mesures des débits.

Evaluation des débits de référence par station de mesure.



S.A.G.E.
Schéma d'Aménagement
Et de Gestion des Eaux
des Bassins de Cailly,
de l'Aubette et du Robec

Clères		
Stn	QMNA5 (m ³ /s)	Module (m ³ /s)
1	0.080	0.220
2	0.080	0.230
3	0.260	0.620
4	0.290	0.630

Cailly		
Stn	QMNA5 (m ³ /s)	Module (m ³ /s)
1	0.035	0.160
2	0.065	0.190
3	0.095	0.290
4	0.410	0.740
5	1.600	2.450
6	1.600	2.500
7	1.600	2.600
8	1.610	3.000

Robec		
Stn	QMNA5 (m ³ /s)	Module (m ³ /s)
1	0.050	0.110
2	0.300	0.400

Clairette		
Stn	QMNA5 (m ³ /s)	Module (m ³ /s)
1	0.030	0.250

Aubette		
Stn	QMNA5 (m ³ /s)	Module (m ³ /s)
1	0.180	0.270
2	0.200	0.300
3	0.330	0.600

Aire du bassin versant du S.A.G.E.



Linéaire des cours d'eau

Limite de commune



Station hydrométrique - mesures en continu



Station hydrométrique - mesures ponctuelles



Chapitre B - PRESENTATION DE L'OCCUPATION DE L'ESPACE ET DES MILIEUX

B.I - L'OCCUPATION GENERALE DES SOLS SUR LES BASSINS VERSANTS

1 - Les grands types de milieux naturels et transformés

Analysée à partir du fond cartographique Corine LandCover (cf carte 5), l'occupation du sol peut être divisée en cinq grands types. Sur le périmètre du S.A.G.E. du Cailly, de l'Aubette et du Robec, la surface la plus importante est représentée par les cultures agricoles qui couvrent près de 40% (fig.11). Ensuite, les surfaces en prairies et boisées occupent chacune près du quart de la surface. Les espaces urbains ne représentent en définitive que 15% environ tandis que les milieux aquatiques sont très réduits et n'atteignent pas 1%.

Fig. 11. Les principaux types d'occupation du sol des bassins versants du Cailly, de l'Aubette et du Robec

<i>Occupation du sol</i>	<i>%</i>
Espaces urbains et péri-urbains	14,7
- zones urbanisées	12,7
- zones industrielles ou commerciales	1,4
- espaces verts artificialisés	0,6
Espaces agricoles (cultures)	39,5
- terres arables	31,6
- cultures permanentes	0,1
- zones agricoles hétérogènes	7,8
Prairies	22,6
Espaces boisés	22,9
- forêts	22,8
- végétation arbustive	0,1
Eaux continentales	0,2

(Corine LandCover, 1992-1997)

Ces chiffres bruts masquent une disparité dans la répartition géographique de ces milieux.

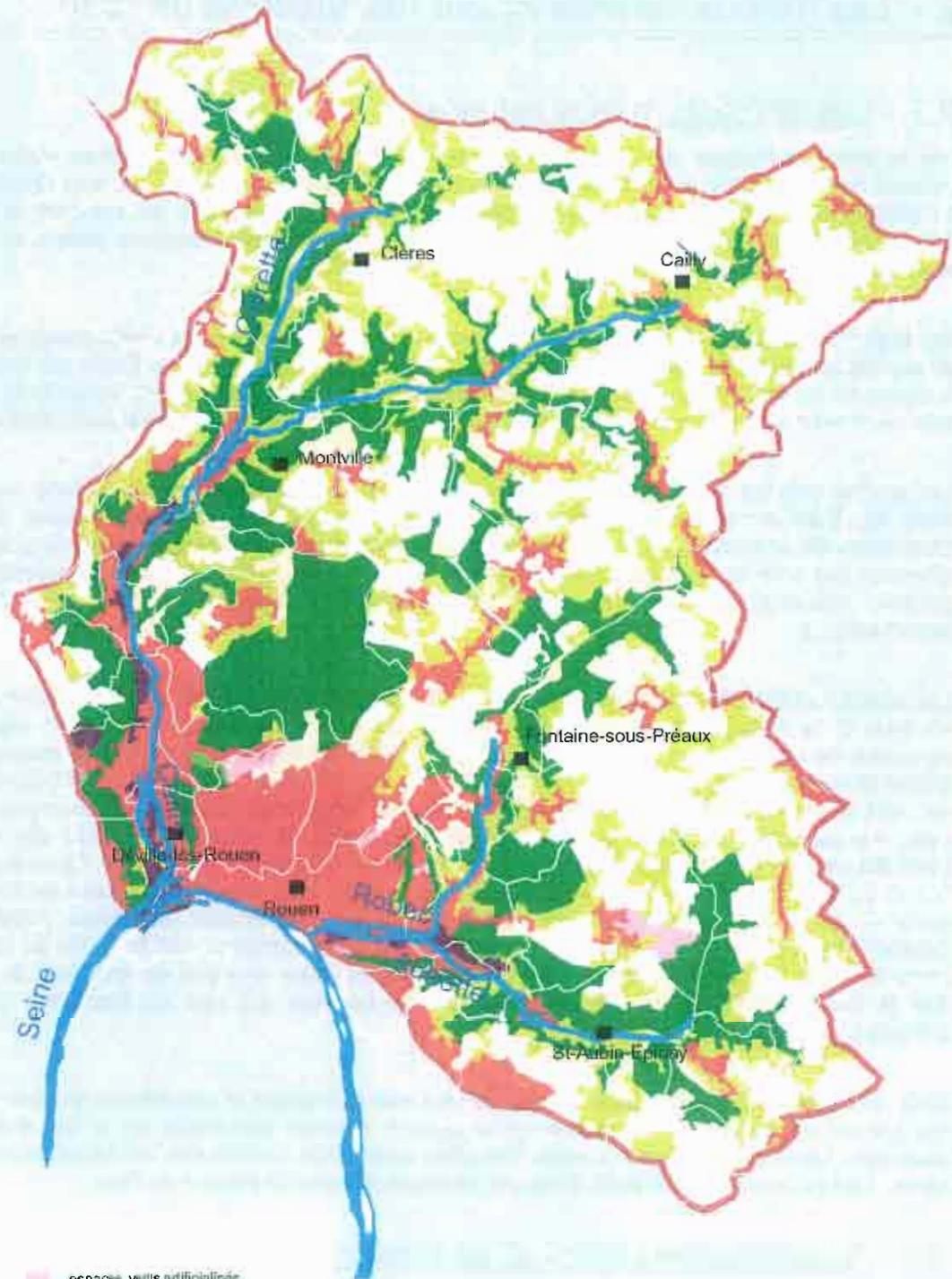
En effet, les zones agricoles sont concentrées sur les grands plateaux dans les parties amont des bassins versants. La forte sensibilité au ruissellement et à l'érosion de ce type de terrain, notamment lorsque le sol est à nu, fait de ces espaces étendus des zones génératrices de ruissellement.

Les bois jalonnent les flancs des vallées amont et les rebords des plateaux ainsi que la zone au nord de l'agglomération (Forêt Verte), tandis que les prairies sont disséminées entre les zones boisées des vallées et les cultures des plateaux.

Occupation générale du sol sur le périmètre du S.A.G.E.
bassins versants du Cailly, de l'Aubette, du Robec.



S.A.G.E.
Système d'Aménagement
Et de Protection des Eaux
des bassins du Cailly,
de l'Aubette et du Robec



Commissariat de l'Agglomération Rouennaise - G.F. - Juin 2008 - Sources : A.S.N. - Orléans Environnement 1990-1997

Occupation du sol

- | | |
|--|---|
|  végétation arborescente |  espaces vides artificialisés |
|  prairies |  terres arables |
|  eaux continentales |  zones industrielles ou commerciales |
|  zones agricoles hétérogènes | |
|  zones urbanisées | |
|  forêts | |
|  cultures permanentes | |



Enfin, les espaces urbanisés se sont développés autour des axes des vallées dans leur partie aval et le long de la Seine. Cette localisation en aval des bassins versants et le fait que leur surface soit par nature très imperméabilisée sont des facteurs concentrateurs et aggravants des ruissellements et des inondations.

2 - Les milieux naturels et leur rôle vis-à-vis de l'eau

2.1. - Les différents milieux naturels

Par le terme générique de « milieux naturels », il ne faut pas entendre milieu vierge ou originel puisque dans ces bassins versants très transformés, l'homme a partout au cours de l'histoire, imprimé sa marque et ses transformations. Par milieu naturel, on comprendra ici les espaces où la flore et la faune sauvage indigène et spontanée dominant, par rapport aux espèces liées aux occupations humaines (espaces urbains, agricoles, espaces verts artificiels).

Sur le périmètre du S.A.G.E., les milieux naturels recouvrent des habitats variés comprenant les cours d'eau, les sources, les prairies, dont les prairies humides (haute vallée du Cailly par exemple) et les boisements (cf carte 6). Ils subsistent principalement sur l'amont des bassins versants et ont régressé fortement suite à la pression de l'urbanisation et à la mise en culture progressive du fond des vallées.

Les parties boisées subsistent principalement sur les versant pentus situés le long des vallées (cf carte 6). Elles forment des barrières qui limitent le ruissellement en provenance des plateaux. L'existence d'une couverture végétale complète et permanente joue un grand rôle dans la capacité de rétention des sols et leur sensibilité à l'érosion et ce, d'autant plus que cette couverture est élevée (arbres, arbustes) et que les sols sont équilibrés (litières forestières, sols hydromorphes absorbants...).

Les zones humides, très intéressantes sur le plan biologique, ont aussi un rôle fonctionnel important vis-à-vis de la limitation des inondations (champ d'expansion de crues) et pour leur capacité d'auto-épuration des eaux. Leur préservation apparaît donc essentielle. Mais leur recensement et leur délimitation exhaustive pose souvent la question de leur définition. Selon la Loi sur l'eau de 1992 : "on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année". Dans le périmètre du S.A.G.E., les zones humides présentes sont des prairies humides, des bordures de cours d'eau (cf carte 6) ainsi que quelques mares. **Dans le cadre des études réalisées préalablement à l'élaboration du S.A.G.E., des zones humides ont été recensées sur le Cailly et la Clérette (cf carte 6) sans toutefois prétendre à l'exhaustivité et sans analyse de leur intérêt fonctionnel. Sur le Robec et l'Aubette, un recensement de ce type n'a pas eu lieu. Des compléments d'études sont donc à envisager.**

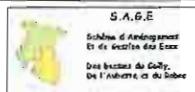
Enfin, les milieux naturels jouent un rôle de réservoir biologique et constituent un réseau écologique qui permet de conserver un patrimoine d'espèces souvent menacées de la faune et de la flore sauvages. Les milieux naturels doivent donc être considérés comme des "infrastructures" écologiques utiles, à prendre en considération dans une stratégie globale de gestion de l'eau.

2.2. - Le patrimoine naturel et les infrastructures écologiques recensés

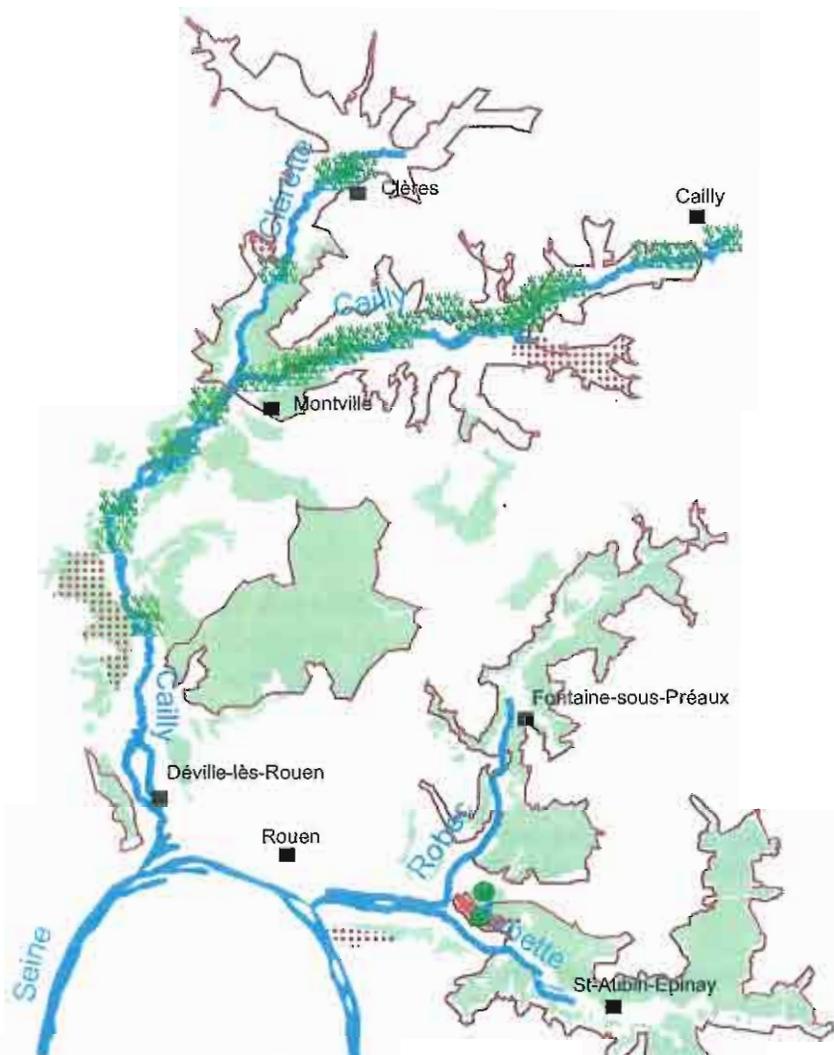
En France, les ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique) constituent l'outil d'inventaire permanent des milieux naturels les plus importants et les plus intéressants.

Sur le territoire du S.A.G.E. Cailly, Aubette et Robec, des ZNIEFF de type I et II jalonnent principalement les vallées (cf carte 6). Une ZNIEFF de type I est définie par le Ministère de l'Écologie

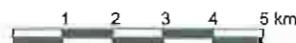
Les principaux milieux naturels et le patrimoine naturel



Communauté de Population Rivesnormande - GR - Mars 2003 / Sources : OFRES-900271



- Zones Naturelles d'Intérêt Faunistique et Floristique de type II
- Zones Naturelles d'Intérêt Faunistique et Floristique de type I
- Sites proposés pour Natura 2000
- Principaux massifs forestiers
- Aire du S.A.G.E.
- Linéaire des cours d'eau
- Zones humides (identification non exhaustive - étude complémentaire à mener)
- Espaces Naturels Sensibles



et du Développement Durable comme "un territoire correspondant à une ou plusieurs unités écologiques homogènes qui abritent obligatoirement au moins une espèce ou un habitat caractéristique remarquable ou rare, justifiant d'une valeur patrimoniale plus élevée que celle du milieu environnant." Une ZNIEFF de type II correspond à "des milieux naturels formant un ou plusieurs ensembles possédant une cohésion élevée et entretenant de fortes relations entre eux. Elle se distingue de la moyenne du territoire régional environnant par son contenu patrimonial plus riche et son degré d'artificialisation plus faible". Ce type de ZNIEFF présente souvent des superficies plus vastes et peut inclure une ou plusieurs type I.

Les sites naturels les plus remarquables sont proposés au titre de NATURA 2000 en application des Directives Habitats et Oiseaux qui concernent tous les pays de l'Europe (cf carte 6).

A l'échelle départementale, des sites naturels menacés ou vulnérables peuvent être classés en ENS (Espaces Naturels Sensibles) à l'initiative des Conseils généraux (cf carte 6). Pour cela, une taxe peut être instaurée ce qui n'est pas le cas en Seine-Maritime.

2.2.1 - Sur le bassin versant du Cailly

- ZNIEFF de type II
 - n°0211.0000 : Forêt Verte qui correspond à un grand espace de bois calcicoles et neutrophiles,
 - n°0221.0000 : Vallée du Cailly et de la Clérette qui inclut surtout les prairies des fonds de vallées ainsi que les coteaux et les bois des versants,
 - n°0232.0000 : Forêt de Roumare (partie nord-est) qui est un massif boisé reposant sur d'anciennes terrasses alluviales.

- ZNIEFF de type I
 - n°0221.0001 : Cardonville, prairie humide en bordure du Cailly,
 - n°0221.0002 : Coteau de la Justice, pelouse et bois calcicole,
 - n°0221.0003 : Bois du Varat, Bruyère des Houlets, pelouse, bois et prairie,
 - n°0221.0004 : Bois de la vente des pierres, bois de pente,
 - n°0223.0000 : Bois de l'Abbaye, forêt de plateau et bois de pente sur argile à silex.

Les ZNIEFF recensées correspondent en grande majorité à des bois, ce qui montre d'une part, l'importance de ces milieux dans les bassins versants, et d'autre part, leur intérêt écologique en plus de leur rôle anti-érosion.

L'inventaire des ZNIEFF de type I fait actuellement l'objet d'une mise à jour et d'une modernisation. Des sites supplémentaires sont pressentis principalement dans la partie amont de la vallée du Cailly. Il s'agit surtout de bois de versant et de coteaux ainsi qu'une ou deux zones humides. Pour ce qui est des ZNIEFF de type II, une extension vers le sud de la n°0221.000 via le bois au dessus de la forêt Verte est envisagée.

La part prise par les zones humides dans cet inventaire reste donc faible.

2.2.2 - Sur le bassin versant de l'Aubette

- ZNIEFF de type II
 - n°0181.0000 : Vallée de l'Aubette, val Auber qui regroupe un ensemble de bois, de prairies et pelouses hors de l'agglomération rouennaise.

- ZNIEFF de type I
- n°0181.0001 : Pelouse à Saint-Léger-du-Bourg-Denis, coteau calcaire,
- n°0193.0000 : Route Neuve, pelouse et bois calcaire.

- NATURA 2000
- FR2300124 : les boucles de la Seine amont, les coteaux de Saint-Adrien, il s'agit ici du coteau à Saint-Léger-du-Bourg-Denis.

- Espaces Naturels Sensibles
- Côte du Roule : il s'agit ici également du coteau à Saint-Léger-du-Bourg-Denis,
- Bois du Roule : bois juste au-dessus de la côte du Roule et situé sur la commune de Darnétal.

Le patrimoine naturel de cette vallée réside dans les pelouses calcaires et les bois. La modernisation de l'inventaire des ZNIEFF de type I va dans le même sens en proposant des sites complémentaires de bois sur pente dans la partie amont de la vallée.

Les zones humides apparaissent absentes de cet inventaire sur ce secteur.

2.2.3 - Sur le bassin versant du Robec

- ZNIEFF de type II
- n°0182.0000 : Vallée du Robec, forêt du Préaux qui inclut un ensemble de bois, prairies et pelouses hors de l'agglomération rouennaise.

- ZNIEFF de type I
- n°0333.0000 : Mare aux Loups, mare en lisière de bois sur le plateau au nord-ouest de la vallée.

Le patrimoine naturel de ce bassin est assez diffus. Toutefois, la modernisation de l'inventaire des ZNIEFF de type I a permis de proposer quelques sites de coteaux calcaires à la marge de l'agglomération rouennaise, et des bois dans la partie amont de la vallée du Robec.

Hormis la Mare aux loups, les zones humides apparaissent absentes de cet inventaire sur ce secteur.

A retenir...

L'occupation des sols laisse globalement une large place aux espaces agricoles sur l'amont des bassins versants. Les espaces urbains sont concentrés sur l'aval.

Les milieux "naturels" de type prairies et bois, qui assurent une couverture végétale permanente freinant le ruissellement, sont représentés dans les fonds de vallées et les flancs des versants. Ils ont une fonction essentielle, notamment en matière de maîtrise des ruissellements et de protection de la ressource en eau potable.

L'inventaire actuel du patrimoine naturel révèle qu'il est nécessaire de mener une étude complémentaire afin de compléter et affiner le recensement des zones humides.

B.II - CARACTERISTIQUES ET ETAT DES COURS D'EAU ET DES MILIEUX ASSOCIES

L'écosystème rivière se définit par l'ensemble des caractéristiques physiques des habitats (nature du fond, vitesse du courant, nature des berges, physico-chimie de l'eau) et par les peuplements présents (végétaux, poissons, invertébrés...).

1 - Caractéristiques générales des habitats

1.1. - Le Cailly et la Clérette

1.1.1 - Les faciès d'écoulement

Les cours d'eau peuvent être caractérisés de façon globale par leurs différents faciès d'écoulement, qui renseignent rapidement sur la vitesse du courant, la granulométrie attendue, les zones potentielles de frayères...

Les différents faciès d'écoulement pour les cours d'eau étudiés peuvent être rangés selon plusieurs catégories, synthétisées dans le tableau suivant :

Fig. 12. Les différents faciès d'écoulement existant

Vitesse d'écoulement		25 cm/s			40 cm/s			60 cm/s		
Profondeur		25 cm			75 cm					
		plat lentique		Plat Courant				radier		
								rapide		
										profond courant
										profond lentique

(source : SOGETI, 2000)

Les définitions des différents faciès sont données ci-dessous :

- ✓ plat lentique : habitat à écoulement de surface lisse, peu commun sur les cours d'eau calcaires, profondeur inférieure à 60cm, vitesse inférieure à 20 cm/s qui favorise la sédimentation.
- ✓ plat courant : habitat lotique à écoulement laminaire de surface en friselis (légèrement ondulée), à supports variés (micro-habitats) propices à une flore et une faune diversifiées (faciès d'écoulement attendu sur les cours d'eau amont) ; profondeur inférieure à 60cm, vitesse comprise entre 20 et 40 cm/s.
- ✓ radier : habitat lotique à écoulement de surface turbulent, caractéristique des tronçons de faible profondeur où l'eau s'écoule de façon rapide. Habitat à substrat caillouteux. Les zones de frayères se situent en tête de radier. Les radiers sont également fréquentés par les poissons juvéniles ; vitesse d'écoulement supérieure à 40 cm/s.
- ✓ profond lentique : habitat à écoulement de surface lisse qui résulte souvent d'une cause anthropique (bief amont d'un ouvrage, cours d'eau recalibré). Le phénomène d'envasement y est fréquemment rencontré.
- ✓ profond courant : habitat lotique à écoulement de surface en friselis. Habitat caractéristique des cours d'eau avec un débit soutenu alimenté par la nappe (faciès d'écoulement attendu sur le cours d'eau aval).
- ✓ rapide : habitat lotique à écoulement de surface turbulent. Habitat type des sections d'étranglement du cours d'eau (pente moyenne à forte et eaux fraîches oxygénées).

Le tableau ci-dessous donne les éléments caractéristiques des différents faciès d'écoulement pour les cours d'eau étudiés :

Fig. 13. Les faciès d'écoulement sur le Cailly et la Clérette

	ensemble des cours d'eau			Haut Cailly			Clérette			aval confluence		
	linéaire (m)	%	nb section	Linéaire (m)	%	nb section	linéaire (m)	%	nb section	linéaire (m)	%	nb section
radier	4 165	7.4	73	1 645	8.6	33	1 381	12.2	23	1 139	4.2	17
rapide	3 011	5.3	42	689	3.6	10	160	1.4	2	2 162	7.9	30
plat lentique	10 990	19.6	55	4 055	21.4	24	2 428	21.5	14	4 507	16.6	17
profond lentique	3 752	6.6	26	3 023	15.9	21	530	4.7	2	280	1.0	4
plat courant	24 643	43.9	144	7 438	39.2	48	5 826	51.7	22	12 483	46.0	78
profond courant	5 847	10.4	32	1 298	6.8	7	273	2.4	1	4 359	16.0	18
fossés	1 488	2.6	10	659	3.4	4	594	5.2	4	235	0.8	2
buse	2 150	3.8	24	124	0.6	6	71	0.6	3	1 955	7.2	15
TOTAL	56 046	100	406	18 931	100	153	11 263	100	71	27 120	100	179

(source : SOGETI, 2000)

Le faciès d'écoulement majoritaire est le plat courant, ce qui est normal pour un cours d'eau de cette importance. Les zones de radiers sont présentes majoritairement sur les cours amont (8 à 12 % du linéaire), mais quelques petites zones sont encore présentes sur le cours aval.

Les zones de profond courant sont assez importantes sur le cours aval, mais près de 16 % de profonds lenticques sont observables dès l'amont, ce qui témoigne de la forte anthropisation du cours d'eau (et de la présence de nombreux biefs perchés : amont des seuils).

Enfin, les passages busés représentent plus de 7 % du linéaire aval.

En conclusion, les faciès d'écoulement présents sont globalement propices à une diversification de la faune et de la flore. Cependant, certains faciès, témoignant d'une forte anthropisation du cours d'eau, sont pénalisants. C'est particulièrement vrai pour les secteurs busés comme celui se trouvant juste à l'embouchure avec la Seine. Il constitue une importante barrière à la libre circulation des poissons.

1.1.2 - Intérêt de la végétation aquatique

Son rôle essentiel est d'assurer le bon fonctionnement de l'écosystème : transformer en biomasse des éléments contenus dans l'eau et les sédiments, fournir de la matière organique (bactéries, invertébrés) pour initier les réseaux trophiques, rôle physico-chimique de la photosynthèse, constituer des supports et des abris, retenir la matière organique, protéger les berges...

1.1.3 - Concrétionnements calcaires

Le concrétionnement calcaire consiste en un "bétonnage naturel" du fond par la co-précipitation calco-carbonique, du fait de l'existence d'espèces algales incrustantes (cyanobactéries, diatomées et xanthophycées). Les facteurs aggravants sont la température, l'éclairement, la teneur en nutriments, la stabilité des fonds et la rugosité. L'intensité moyenne observée par la DIREN est de l'ordre de 3 mm/an. Lors de la reconnaissance du lit mineur, des zones de concrétions (granules, nodules, parfois soudés entre eux) ont été observées, recouvrant les fonds de façon discontinue. Le Schéma Départemental de Vocation Piscicole et halieutique estime la surface de frayères potentielles à 6000m², mais mentionnait déjà en 1991 des problèmes de concrétionnement calcaire.

1.2. - L'Aubette

1.2.1 - Les berges et la ripisylve

La nature des berges et la végétation qui y croît dépendent étroitement de l'occupation des sols à proximité de la rivière.

Les berges ne présentent pas des caractéristiques tout à fait naturelles. Cependant, elles peuvent être considérées comme relativement préservées car elles restent, sauf ponctuellement, constituées de matériaux naturels.

La ripisylve (végétation arborée riveraine) est fortement influencée par le type de berge. Celle-ci n'est pas très développée dans l'ensemble, c'est-à-dire qu'elle n'est ni continue, ni dense. Elle est composée d'essences indigènes des bords de cours d'eau mais présents sous la forme d'individus isolés. Les espèces ornementales, présentes classiquement lorsqu'un jardin borde une rivière, sont encore assez rares.

Dans sa partie rurale, elle présente une physionomie assez naturelle. Les berges, constituées de matériaux naturels, apparaissent relativement stables. La ripisylve y est cependant absente, quelques arbres isolés venant tout juste ponctuer le parcours.

A partir de Saint-Léger-du-Bourg-Denis, le caractère artificiel des berges devient quasi-systématique. Quelques protections dites "de fortune" les consolident localement, mais ce sont surtout des maçonneries verticales (murs et murets de parpaings, briques et pierres...) qui font dès lors office de berges.

Ce caractère maçonné des berges traduit l'entrée de l'Aubette dans le domaine de la ville. La végétation évolue également avec une ripisylve encore plus réduite et l'importance des espèces ornementales.

En l'absence de ripisylve bien développée sur l'ensemble du cours de l'Aubette, le lit mineur fait donc l'objet de fortes conditions d'éclairement ce qui favorise le développement de la végétation aquatique dès lors que l'eau est également riche en azote et phosphore.

1.2.2 -Le lit mineur

a) Les faciès d'écoulement

Ils se définissent par la combinaison entre les vitesses d'écoulement et la hauteur de la lame d'eau. Ils sont assez peu diversifiés sur l'Aubette, qui présente 3 faciès qui sont, par ordre de représentativité décroissante :

- le faciès "plat courant".
- le faciès "plat lentique".
- le faciès "radier".

Le faciès plat courant est largement dominant avec plus de 80% du linéaire. Le faciès plat se rencontre logiquement plutôt en amont proche des ouvrages. Quelques radiers viennent ponctuellement diversifier les écoulements.

b) La granulométrie

En concordance avec les écoulements, la granulométrie est relativement peu diversifiée. Les éléments minéraux dominants sont les graviers et les sables. Les premiers sont en fait souvent associés à une matrice limono-sableuse. Les limons et les cailloux peuvent être considérés comme étant une granulométrie d'importance secondaire.

Cependant, il faut noter que le colmatage par les limons est constaté dans différents secteurs, selon une intensité et une étendue variables. Il devient alors parfois l'élément dominant, par exemple en amont de certains ouvrages, traduisant la perturbation des écoulements et du transport solide associé.

c) La végétation aquatique

La végétation aquatique macroscopique est particulièrement bien développée dans l'Aubette, qui apparaît à cet égard comme un cours d'eau très productif.

Les herbiers sont nombreux et denses avec deux types dominants que sont les callitriches et, dans une moindre mesure, les ombellifères. Localement, ils présentent un recouvrement supérieur à 50%.

Dans la partie aval, à partir de Saint-Léger-du-Bourg-Denis, des herbiers à renoncules apparaissent également.

Quelques touffes de bryophytes (du genre *Fontinalis*) sont ponctuellement observées. Cependant, le substrat meuble et la faiblesse de l'ombrage, ne sont pas favorables au développement des mousses aquatiques.

Les algues sont présentes sous forme microscopique avec les diatomées, et en touffes macroscopiques avec l'algue brune du genre *Vaucheria*. Celle-ci apparaît avec l'observation des premiers rejets et sa présence s'intensifie dans les zones fortement urbanisées en aval.

Le développement de la végétation est globalement favorisé par l'enrichissement du milieu en azote et en phosphore, ainsi que par l'éclaircissement important du lit, dû à une ripisylve peu dense.

d) Les frayères potentielles

Les secteurs intéressants pour la fraie de la truite sont peu nombreux, cantonnés dans la partie amont. La granulométrie est en effet souvent inadéquate et/ou complètement colmatée par des limons.

1.3. - Le Robec

1.3.1 - Les berges et la ripisylve

Dans le secteur amont, les berges sont localement artificielles. C'est le cas en rive droite, tout en amont, puis sur les deux rives à Saint-Martin-du-Vivier.

La ripisylve est assez discontinue et est composée d'essences caractéristiques des bords de cours d'eau avec en plus quelques espèces ornementales lorsqu'un jardin borde la rivière.

Entre Saint-Martin-du-Vivier et Darnétal, le Robec retrouve un cheminement relativement préservé, avec des berges naturelles et une ripisylve discontinue constituée d'espèces typiques des bords de cours d'eau.

A l'entrée de Darnétal, la pression urbaine s'intensifie et reste soutenue sur tout l'aval. Les berges deviennent presque partout artificielles tandis que la ripisylve a laissé place à une végétation de berges très limitée et constituée d'espèces ornementales.

En l'absence de ripisylve bien développée sur l'ensemble du cours du Robec, le lit mineur fait donc l'objet de fortes conditions d'éclairement ce qui favorise le développement de la végétation aquatique dès lors que l'eau est également riche en azote et phosphore.

1.3.2 - Le lit mineur

a) Les faciès d'écoulement

Ils se définissent par la combinaison entre les vitesses d'écoulement et la hauteur de la lame d'eau. Ils sont assez peu diversifiés sur le Robec tout comme sur l'Aubette, qui présente 3 faciès qui sont, par ordre de représentativité décroissante :

- le faciès "plat courant".
- le faciès "plat lentique".
- le faciès "radier".

Le faciès plat courant est largement dominant avec plus de 80% du linéaire. Le faciès plat se rencontre logiquement plutôt en amont proche des ouvrages et sur le cours aval. Les radiers sont très accessoires et viennent ponctuellement diversifier les écoulements.

b) La granulométrie

En concordance avec les écoulements, la granulométrie est relativement peu diversifiée. Les éléments minéraux dominants sont les limons et les sables qui forment une matrice limono-sableuse, dans laquelle s'insèrent des graviers, éléments considérés accessoires.

La présence de limons est quasi-générale, même si l'intensité et l'étendue en sont variables. Ce colmatage est révélateur de la perturbation des écoulements et du transport solide associé, et nuit à la qualité du substrat.

c) La végétation aquatique

La végétation aquatique macroscopique est particulièrement bien développée dans le Robec qui, tout comme l'Aubette, apparaît comme un cours d'eau très productif. Les herbiers, nombreux et denses, sont essentiellement constitués de callitriches et d'ombellifères ainsi que de renoncules.

Quelques touffes de bryophytes (du genre *Fontinalis*) sont ponctuellement observées. Les algues sont présentes sous forme microscopique avec les diatomées et en touffes macroscopiques avec l'algue brune du genre *Vaucheria*. Celle-ci est présente dès l'amont du cours d'eau (développement notamment dans le petit bassin de Fontaine-sous-Préaux) et se rencontre tout le long du cours.

d) Les frayères potentielles

Les secteurs intéressants pour la fraie de la truite sont peu nombreux, pour la plupart dans la partie amont et quelques-uns dans la partie médiane. La granulométrie est en effet souvent inadéquate et/ou complètement colmatée par des limons.

2 - La qualité des milieux aquatiques

2.1. - Quelques aspects réglementaires

Le Cailly, la Clérette, l'Aubette et le Robec sont des cours d'eaux non domaniaux, affluents de la Seine. Dans ce cas, l'eau elle-même n'appartient pas aux riverains à la différence des rives, du lit des alluvions et des îlots. Les obligations incombant aux riverains concernent le curage, l'entretien des rives et l'enlèvement des débris.

La police des eaux est chargée de veiller à la qualité de l'environnement, à la protection de la nature et à la prévention, la réduction ou la suppression des pollutions et nuisances. Ces missions sont dédiées aux services de l'Etat (DDAF, Service de Navigation de la Seine, DRIRE et CSP). La DISE est chargée entre autre de coordonner la mission de police de ces différents services.

2.2. - Le classement des cours d'eau et les objectifs de qualité

- Le classement des cours d'eau

Le classement des rivières reflète leur vocation piscicole qui dépend des caractéristiques écologiques. Les cours d'eau principaux dans le périmètre du S.A.G.E. c'est-à-dire le Cailly, la Clérette, l'Aubette et le Robec sont classés en première catégorie (salmonicole). Cette catégorie correspond théoriquement aux cours d'eau peuplés de truites et de ses espèces d'accompagnement ainsi qu'à ceux où il paraît souhaitable d'assurer une protection spéciale des salmonidés.

- Les objectifs de qualité (cf. cartes 7 à 9).

Les objectifs de qualité sont définis sur la base sur la grille de 1971 dite grille "multi-usages" :

- le Cailly : l'objectif de qualité est de 1B à l'amont (bonne) pour la partie amont et médiane, et est de 2 (médiocre) pour le Cailly aval,
- la Clérette, l'Aubette et le Robec : l'objectif de qualité est de 1B sur l'ensemble du linéaire de cours d'eau correspondant.

2.3. - La qualité physico-chimique

Depuis quelques années, l'analyse de la qualité de l'eau se fait également grâce à un nouvel outil : le Système d'Evaluation de la Qualité de l'eau (SEQ-Eau) qui est fondé sur la notion d'altération. Ainsi, les paramètres de même nature ou de même effet sont groupés en 15 altérations de la qualité de l'eau. L'évaluation peut alors porter sur chaque altération d'une part, et sur l'aptitude à la biologie et à 5 types d'usages de l'eau d'autre part (production d'eau potable, loisirs aquatiques, irrigation, abreuvement, aquaculture). Les résultats de la qualité présentée sur les cartes 7 à 9 sont organisés par type d'altération.

L'utilisation de la grille multi-usages et du SEQ-Eau permet la mise en évidence de stations de mesures de la qualité où les eaux présentent des classes de qualité non satisfaisantes.

2.3.1 -Les principaux paramètres

Les principaux groupes de paramètres physico-chimiques révélateurs de la qualité des milieux aquatiques sont les suivants :

- les matières organiques et oxydables (MOOX) :
 - ✓ l'oxygène dissous est un paramètre important pour la qualité écologique d'un milieu et donc pour la vie piscicole,
 - ✓ la DBO5 (Demande Biologique en Oxygène 5 jours) traduit la dégradation des matières organiques par les micro-organismes (biodégradation) en 5 jours par la mesure de la consommation d'oxygène,
 - ✓ la DCO (Demande Chimique en Oxygène) traduit la quantité totale d'oxygène nécessaire pour dégrader les substances.
- les nitrates (NITR) proviennent des engrais azotés et des stations d'épurations, stimulent la flore et concourent à l'eutrophisation.
- les matières phosphorées (PHOS) : les phosphates proviennent des détergents, des engrais, des industries chimiques et agroalimentaires. Ils échappent en majeure partie (50 à 80 %) au traitement des stations biologiques classiques et se retrouvent de ce fait dans le milieu récepteur, dont ils constituent le principal facteur limitant de l'eutrophisation.
- les particules en suspension (PAES) : les matières en suspension sont rapidement un frein à la vie aquatique (obstacle à la pénétration de la lumière donc à la photosynthèse, gêne de la respiration des poissons et colmatage des frayères pour la reproduction des poissons).

2.3.2 -Les résultats et tendances observés

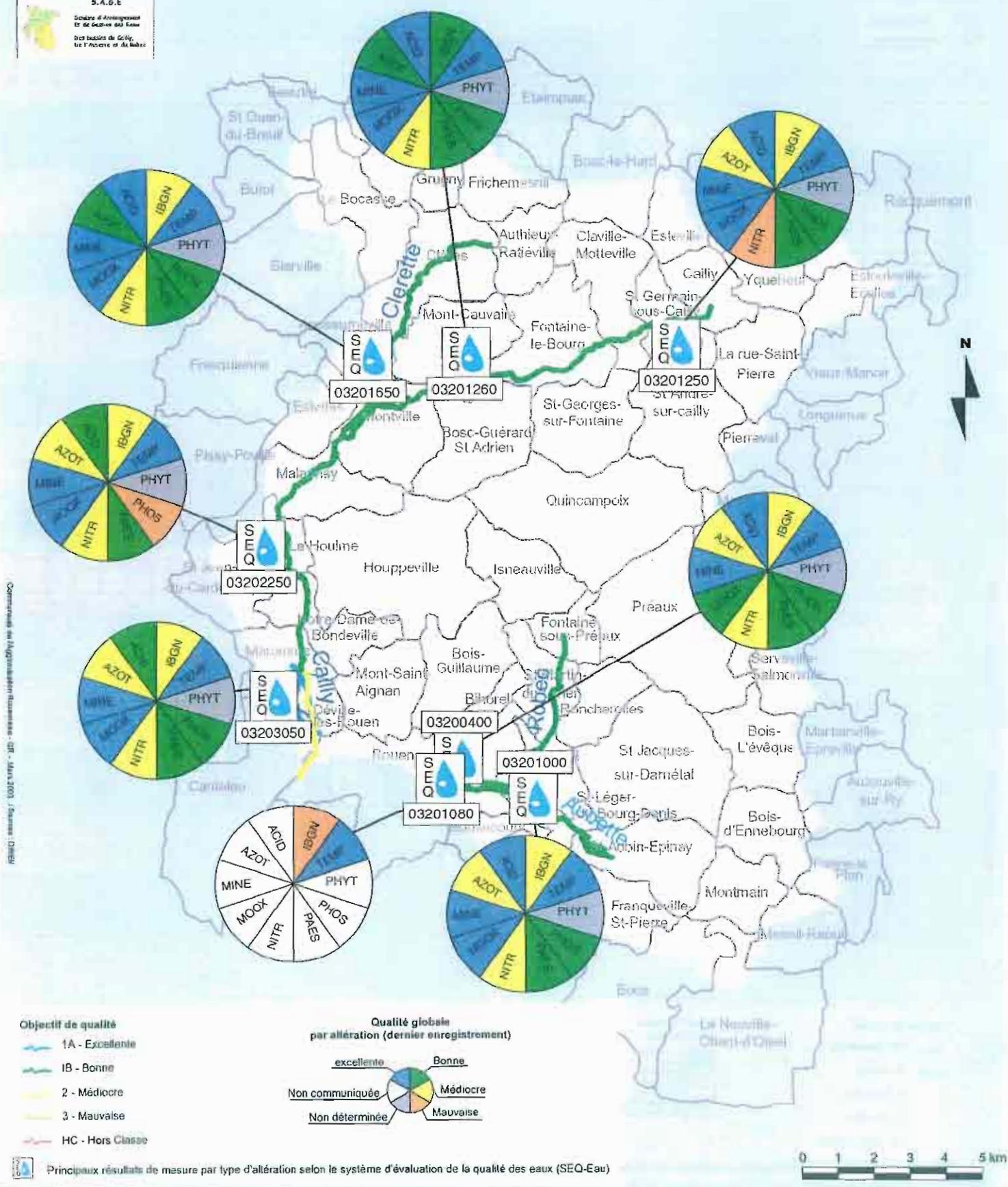
- Sur le Cailly et la Clérette (cf cartes 7 et 8)

Sur l'ensemble des stations de mesure et pour l'ensemble des campagnes de mesures, l'altération la plus déclassante, par rapport à l'objectif de qualité fixé, est les nitrates. Elle correspond à une qualité médiocre ce qui est en deçà de l'objectif de qualité.

Objectifs de qualité et qualité globale des cours d'eau du Cailly, de la Clérette, de l'Aubette et du Robec.



S.A.S.E
 Schéma d'Aménagement
 et de Gestion des Eaux
 Des bassins de Cailly,
 de l'Aubette et du Robec



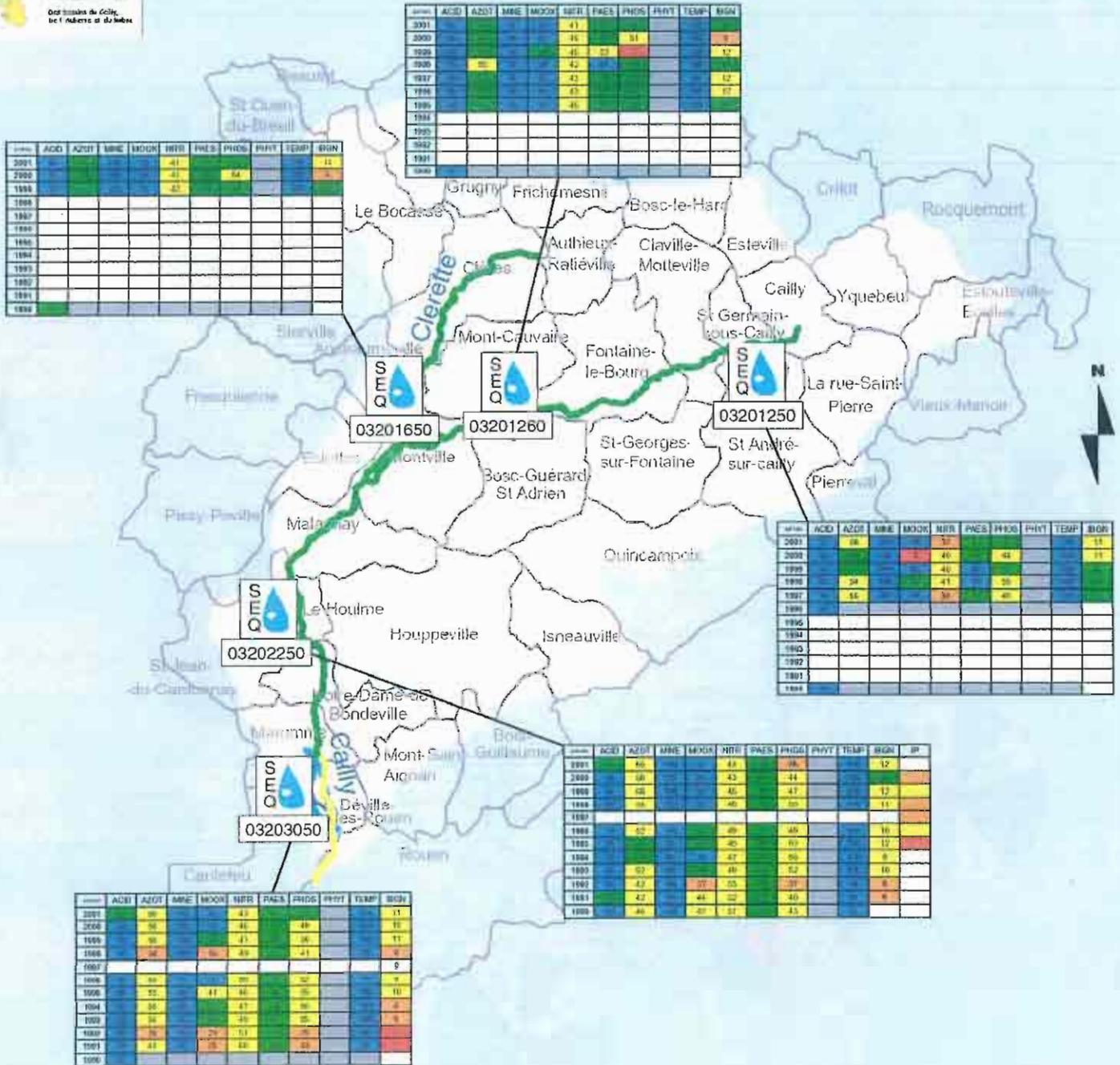
Commisariat aux Approuvés et Reconnus - DR - Juin 2003 / Sources : DRIEU



Objectifs de qualité et qualité globale des cours d'eau du Cailly et de la Clérette.



S.A.B.E
Schéma d'Aménagement
de l'eau de l'État
Des bassins du Cailly,
de l'Authie et du Sabre



- Objectif de qualité**
- 1A - Excellente
 - IB - Bonne
 - 2 - Médiocre
 - 3 - Mauvaise
 - HC - Hors Classe

- Qualité globale par altération**
- Excellente
 - Bonne
 - Médiocre
 - Mauvaise
 - Hors Classe
 - Non déterminée
 - Non communiqué

Principaux résultats de mesure par type d'altération selon le système d'évaluation de la qualité des eaux (SEQ-Eau)



Les matières phosphorées constituent également une altération déclassante, notamment dans la partie médiane et aval du Cailly (médiocre en moyenne).

L'altération matières azotées montre une évolution amont/aval proche de celle des matières phosphorées bien que des problèmes apparaissent également sur la station la plus amont du Cailly.

Les particules en suspension ne sont pas une altération aussi déclassante puisqu'elles correspondent à une classe de qualité bonne, mais elles sont présentes sur l'ensemble des cours d'eau.

- Sur l'Aubette (cf carte 7 et 9)

Les altérations les plus déclassantes sont les nitrates et les matières azotées (médiocre) et ceci aux deux stations de mesures. Les objectifs de qualité ne sont donc pas atteints.

Deux autres altérations, les matières phosphorées et les particules en suspension, sont également déclassantes mais dans une moindre mesure.

Il faut remarquer enfin que la station aval de l'Aubette, située à Rouen, présentait durant la première moitié des années 90 des classes de qualité médiocre à hors classe pour de nombreuses altérations. Cet état semblait s'améliorer en 1996, date de la dernière campagne complète de mesures sur cette station.

- Sur le Robec (cf cartes 7 et 9)

Les deux altérations les plus déclassantes sur ce cours d'eau, sont aussi les nitrates et les matières azotées (médiocre) ce qui fait que les objectifs de qualité ne sont pas atteints.

Les matières phosphorées sont également déclassantes mais dans une moindre mesure. Elles ne sont pas responsables directement du non respect de l'objectif de qualité sur ce cours d'eau. Le fait notable concernant cette altération est l'amélioration de la qualité observée ; mauvaise en 1990 et bonne en 2001.

Une autre altération montre une évolution globale favorable. Il s'agit des matières organiques et oxydables.

Les particules en suspension oscillent entre des classes de qualité bonne à excellente ce qui tendrait à montrer que cette altération affecte moins le Robec. Cette unique station de mesure, située à Rouen, se trouve très en aval. Ainsi, il est possible que les matières en suspension apportées essentiellement par les ruissellements issus des plateaux aient décanté en partie dans les secteurs amonts du cours d'eau.

2.3.3 - Synthèse globale de la qualité physico-chimique

Il ressort des différentes campagnes d'analyses physico-chimiques que, malgré quelques progrès, les objectifs de qualité ne sont pas atteints en raison d'une qualité insuffisante pour les altérations nitrates et matières azotées sur l'ensemble des cours d'eau. Ces altérations se manifestent dès l'amont et dépassent certainement les capacités d'auto-épuration des cours d'eau car tout nouveau rejet, même moins important, aggrave la situation en aval, notamment sur le Cailly. L'écart avec l'objectif de qualité n'est toutefois pas si éloigné puis qu'il est d'une classe de qualité.

Même si elles sont moins problématiques apparemment, les matières phosphorées et les particules en suspension concourent également à une dégradation de la qualité des cours d'eau surtout sur le Cailly, sans cependant empêcher directement d'atteindre l'objectif de qualité.

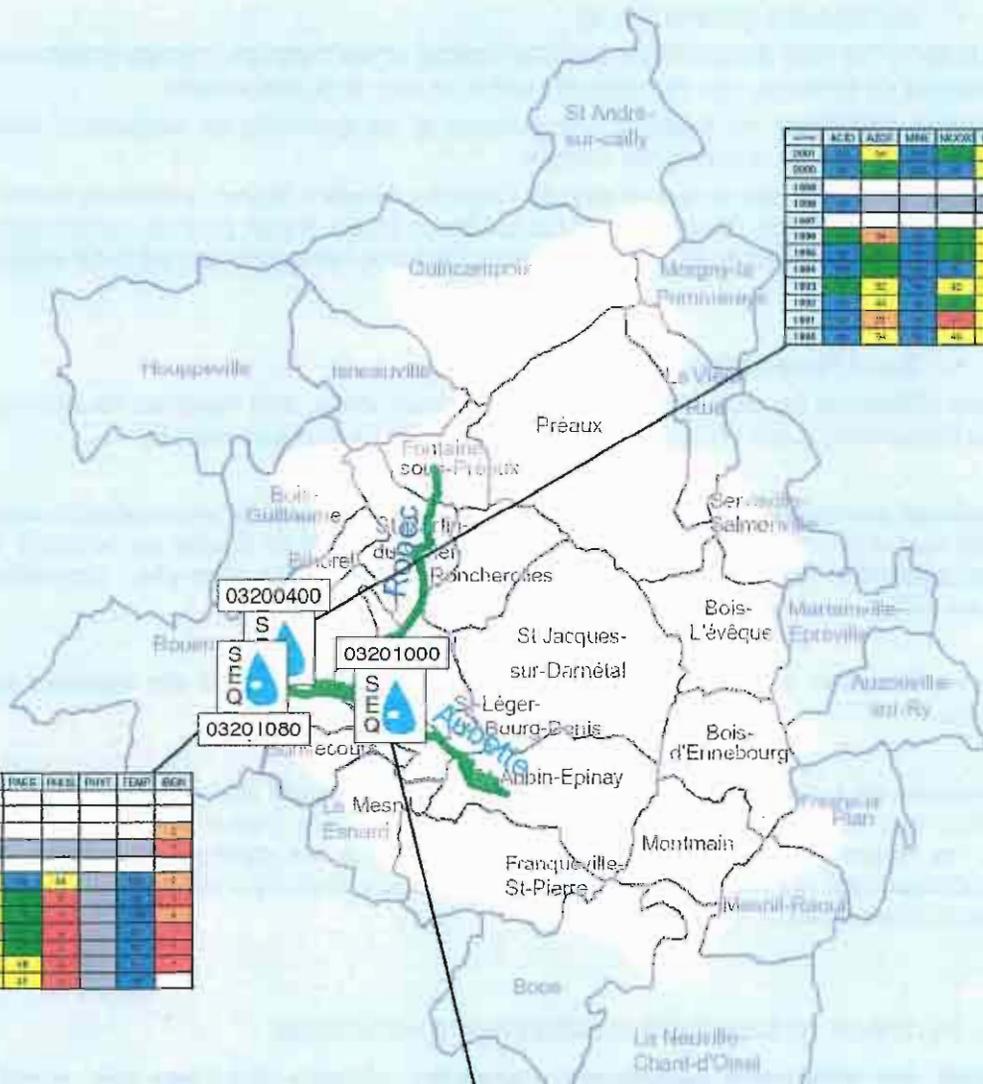
Le respect des objectifs de qualité implique le développement et le renforcement des actions destinées à réduire notamment les rejets riches en azote et phosphore (pratiques agricoles, rendements des systèmes d'épuration, industries agro-alimentaires), en particules en suspension (maîtrise du ruissellement, mise aux normes des rejets d'origine domestiques, industriels et agricoles).

Objectifs de qualité et qualité globale des cours d'eau de l'Aubette et du Robec.



S.A.G.E

Schéma d'Aménagement
de la Gestion des Eaux
Des bassins de l'Aubette
et du Robec et du Robec.



Année	ACID	AZOT	MNE	MOCR	NITR	PHOS	PHOS	PHAT	TEMP	BOB
2001	58				44					11
2000					43					
1999										11
1998										
1997										
1996	58				40		50			11
1995					50		46			11
1994					46					
1993	52			42	47		58			11
1992	58				50		44			11
1991	58				46		57			11
1990	74			46	50		57			11

Année	ACID	AZOT	MNE	MOCR	NITR	PHOS	PHOS	PHAT	TEMP	BOB
2001										
2000										
1999										11
1998										
1997										
1996		54			41		58			11
1995	44	42	40		42					11
1994					51		42			11
1993			58		75					11
1992					53					11
1991	44	57			47	48				11
1990	44				40	47				11

Année	ACID	AZOT	MNE	MOCR	NITR	PHOS	PHOS	PHAT	TEMP	BOB
2001	58				41					11
2000					42					
1999	52				41					
1998					47		50			
1997										
1996										
1995										
1994										
1993										
1992										11
1991										11
1990										11

- Objectif de qualité**
- 1A - Excellente
 - 1B - Bonne
 - 2 - Médiocre
 - 3 - Mauvaise
 - HC - Hors Classe

- Qualité globale par altération**
- Excellente
 - Bonne
 - Médiocre
 - Mauvaise
 - Hors Classe
 - Non déterminée
 - Non caractérisée

Principaux résultats de mesure par type d'altération selon le système d'évaluation de la qualité des eaux (SEQ-Eau)



Communauté de l'Agglomération Roumois - QP - Juin 2002 - Réseau: DRIEU - AEP

2.4. - La qualité hydrobiologique

2.4.1 - Les peuplements piscicoles

a) Sur le Cailly

Sur le Cailly, à Malaunay, une station reliée au RHP (Réseau Hydrobiologique et Piscicole) a été mise en place en 1995, par le CSP (Conseil Supérieur de la Pêche).

- Les espèces de poissons recensées

Les résultats des pêches électriques ont fait apparaître une faible diversité :

- 1996 : 6 espèces comprenant des chabots, des épinochettes, des anguilles, des épinoches, des truites arc-en-ciel et de rivière ;
- 1997 : 3 espèces seulement, à savoir des chabots, des épinochettes et des truites de rivière ;
- 1998 : 6 espèces avec des chabots, des épinochettes, des épinoches, des lamproies de planer, une anguille et une truite arc-en-ciel.
-

Les densités observées pour la truite sont faibles et traduisent un peuplement piscicole perturbé.

- L'indice poissons (IP)

Cet indice est obtenu à partir de l'analyse des peuplements de poissons. Il est fondé sur des critères écologiques et son système de notation est basé sur les caractéristiques représentatives du peuplement observé :

- diversité,
- densité,
- caractéristiques écologiques des espèces (régime alimentaire, sensibilité...).

Sur la station RHP, l'indice poisson montre une classe de qualité hors classe pour 1995 et depuis il oscille entre les classes mauvaise et médiocre. Selon le CSP, ce constat est à tempérer car « la station du RHP est soumise à des pollutions plus ou moins chroniques de telle sorte que les résultats de pêche ne sont pas généralisables et sous-estiment la production du Cailly ». Ainsi « le facteur limitant est ici la qualité de l'eau et non la mauvaise qualité des habitats ».

En l'absence d'éléments plus précis sur la Clairette, nous ne pouvons que signaler que ce petit ruisseau était considéré historiquement comme un cours d'eau à truites issu de la nappe de la craie malgré son faible débit.

b) Sur l'Aubette

Une pêche électrique a été réalisée sur l'Aubette par le CSP à Saint-Léger-du-Bourg-Denis en 1986, où 3 espèces ont été recensées : truites arc-en-ciel et fario, épinochette et épinouche.

Le 21 octobre 2002, AQUASCOP a réalisé une pêche électrique sur l'Aubette à Saint-Aubin-Epinay, soit environ 2km en amont du site du CSP. 3 espèces ont été recensées : chabot, épinochette et carassin.

L'absence de truite ne doit pas faire conclure trop vite à une mauvaise qualité de l'eau car le chabot, qui est également polluo-sensible est bien représenté. Il faut certainement y voir les effets de la sectorisation par les nombreux ouvrages hydrauliques qui nuit au développement de population autochtone de truites. Elles sont alors remplacées par des truites d'élevage ou de l'alevinage mais en fonction de la pression de pêche, ces truites peuvent également disparaître de certains tronçons.

Le peuplement piscicole de l'Aubette est fortement perturbé notamment de par la sectorisation du cours d'eau et de la gestion piscicole qui en découle. D'une année sur l'autre et selon les tronçons, les peuplements piscicoles peuvent connaître de grandes variations.

c) Sur le Robec

Faute de données de pêches électriques, il est difficile de préciser l'état des peuplements piscicoles sur le Robec. Celui-ci présente cependant certainement des analogies avec ceux de l'Aubette.

2.4.2 -Un indice basé sur les invertébrés : l'IBGN

Concernant la qualité hydrobiologique, plusieurs IBGN (Indice Biologique Global Normalisé) ont été réalisés par le SEMA de la DIREN Haute Normandie.

Cet indice, échelonné de 0 à 20, est une note de la qualité biologique du milieu, basée sur la méthode des macroinvertébrés benthiques (organismes vivant au fond de l'eau comme les crustacés, mollusques, vers, insectes...). La note obtenue résulte d'un croisement entre le groupe faunistique indicateur (GI, variant de 0 à 9) et une diversité taxonomique (diversité des groupes faunistiques, variant de 0 à plus de 50 et rangée en classe de variété de 1 à 14).

L'utilisation d'un indice basé sur la diversité et la densité des macroinvertébrés benthiques permet de mieux caractériser l'état d'un cours d'eau. En effet, les mesures physico-chimiques réalisées, bien qu'intéressantes, restent ponctuelles. L'IBGN est lui un indice intégrateur.

L'étude des organismes vivants en permanence dans un cours d'eau, qui intègrent donc les différents épisodes de pollution, ponctuels et chroniques, permet de mieux apprécier la qualité globale des cours d'eau, en terme de capacité d'accueil pour la faune, de diversité des habitats, de qualité de l'eau, d'exigences de milieux...

a) Les résultats et tendances observés

- Sur le Cailly et la Clérette (cf carte 7 et 8)

Sur le Cailly amont et la Clérette, les IBGN oscillent entre une classe de qualité bonne à médiocre, et même mauvaise en 2000 à Montville sur la Clérette et à Fontaine-le-Bourg sur le Cailly.

Sur le Cailly médian (le Houlme), la qualité s'améliore puisque l'on est passé, au début des années 90, de notes faisant osciller la qualité entre mauvaise et médiocre, à des notes autour de qualité médiocre à bonne.

Sur le Cailly aval (Déville-lès-Rouen), l'amélioration est plus nette bien que la qualité au début des années 90 partait d'un niveau plus bas (hors-classe). Cela se traduit depuis quelques années par une qualité médiocre mais qui est en accord cependant avec l'objectif de qualité de ce tronçon.

- Sur l'Aubette (cf carte 7 et 9)

La station de Rouen, très en aval, a fait l'objet d'IBGN entre 1991 et 1998 dont les notes se situaient dans des classes de qualité très basses (hors-classe à mauvaise).

Une autre station existe plus en amont, à Saint-Léger-du-Bourg-Denis où les notes observées depuis 1998 oscillent entre une bonne ou une médiocre qualité. Il faut cependant remarquer que cela constitue une amélioration par rapport aux années 1991 et 1992 où la qualité était mauvaise.

- Sur le Robec (cf carte 7 et 9)

La station se situe à Rouen donc dans la partie aval du Robec. Les résultats montrent une amélioration sensible de la qualité qui est passée d'un niveau hors-classe au début des années 90 à médiocre ces dernières années.

b) Bilan

Une amélioration de la qualité biologique est sensible sauf sur le Cailly amont et la Clérette. Toutefois, il apparaît que les objectifs de qualité ne sont pas atteints (une classe de qualité en dessous) sauf pour le Cailly aval où ils sont cependant plus bas.

La forte artificialisation de la partie aval des cours d'eau, notamment sur l'Aubette et le Robec, nuit à la diversité des habitats ce qui peut en partie expliquer une note peu élevée sur ces secteurs.

3 - Les différentes atteintes aux milieux aquatiques et associés

3.1. - Les rejets dans les cours d'eau

Les cours d'eau constituent des milieux récepteurs importants recevant des eaux d'origine et de nature variée. Il s'agit notamment :

- des eaux pluviales,
- des rejets des systèmes d'épuration (industriels et domestiques),
- de rejets d'eaux usées sauvages,
- de rejets issus des activités agricoles et de pisciculture.

Les rejets d'eaux pluviales – contrôlés ou non – dans le milieu naturel ont des effets négatifs importants sur le fonctionnement des milieux aquatiques. La majeure partie des polluants se trouve adsorbée sur les particules en suspension (MES), sauf pour les nitrites, nitrates et phosphates, essentiellement sous formes dissoutes.

Les ruissellements générés par les pluies véhiculent d'importants flux de polluants. Cependant, il faut distinguer :

- les ruissellements sur les sols "naturels" : ils entraînent des engrais non fixés (azote et phosphore), des résidus de végétation et des limons issus de l'érosion de parcelles cultivées (ce dernier phénomène est très important sur le bassin du Cailly),
- les ruissellements sur les sols en site urbain : les pollutions engendrées par les véhicules et la chaussée (hydrocarbures, plomb, métaux), ainsi que la pollution saisonnière (sels de déverglaçage par exemple) qui sont lessivées lors des pluies.

L'importance des MES est particulièrement perceptible par la présence de nombreuses zones envasées sur les cours d'eau, notamment en amont d'ouvrages.

Les rejets des systèmes d'épuration doivent respecter une réglementation précise sur le plan de la qualité physico-chimique. Cependant, les stations d'épuration présentent parfois des dysfonctionnements tels que des rendements insuffisants ou des surcharges hydrauliques.

Les rejets domestiques non traités existent toujours, bien qu'en baisse avec l'amélioration des réseaux de raccordement. Les zones principales où ils ont été observés correspondent à des secteurs fortement urbanisés.

Il existe en outre des pollutions accidentelles qui pénalisent souvent l'équilibre écologique des rivières pour plusieurs années.

Les rejets d'eaux usées et d'effluents industriels sont plus particulièrement développés aux paragraphes C-II et C-IV.

3.2. - Les ouvrages sur les cours d'eau

Les ouvrages sont des éléments souvent anciens d'artificialisation de la rivière, dont l'origine est liée à la mobilisation de la force hydraulique. Ils pouvaient également intervenir sur la régulation des débits entre différents bras (vannages). Cependant, leur ancienneté fait qu'ils sont pour une partie abandonnés et non fonctionnels. Ils restent toutefois des éléments pouvant empêcher la bonne circulation des poissons.

- Sur le Cailly

Le tableau ci-dessous donne les éléments caractéristiques des différents ouvrages et des zones d'érosions rencontrées sur les cours d'eau étudiés. La dénomination "Haut Cailly" comprend le tronçon depuis la source jusqu'à la confluence avec la Clérette à Montville, au niveau de la Société Chimique de Montville. Le "Bas Cailly" part de Montville jusqu'au MIN.

Fig. 14. Le recensement des ouvrages et des zones d'érosion sur le Cailly

	CLERETTE	HAUT CAILLY	BAS CAILLY	TOTAL
linéaire	10 578	17 423	25 826	53 827
nb de seuils	17	45	17	79
nb de seuils/km	1.6	2.6	0.7	1.5
nb de vannes	1	2	3	6
nb de vannes/km	0.09	0.11	0.12	0.11
nb d'embâcles	11	9	4	24
nb d'embâcles/km	1.0	0.5	0.2	0.4
nb de zones d'érosion	19	39	13	71
nb d'érosions/km	1.8	2.2	0.5	1.3

(source : SOGETI, 2000)

Le linéaire total indiqué tient compte de l'ensemble des bras et dérivations sur les cours d'eau : cette différence est importante notamment sur le cours du Cailly médian (linéaire total concerné 33 km contre 29 habituellement).

Près de 80 seuils ont été recensés lors du parcours des cours d'eau. C'est dans le haut Cailly que l'on retrouve le plus grand nombre de seuils. De nombreuses zones d'érosion de berges ont également été recensées, essentiellement en zones rurales et encore majoritairement sur le haut Cailly (il s'agit généralement de prairies pâturées par des bovins et non protégées).

- Sur l'Aubette et le Robec

Sur le linéaire de l'Aubette et du Robec ont été recensés respectivement 20 et 34 seuils et ouvrages hydrauliques.

Les caractéristiques générales des ouvrages sont les suivantes :

Fig. 15. Etat des ouvrages sur l'Aubette et la Robec

Etat	AUBETTE		ROBEC	
	nombre	%	nombre	%
Satisfaisant	12	60	19	56
Moyen	5	25	9	26
Mauvais	3	15	3	9
Non déterminé	0	0	3	9

(source : AQUASCOP/HYDRATEC, 2003)

La plupart de ces ouvrages (76% sur l'Aubette, 70% sur le Robec) sont dépourvus de partie mobile. Il ne subsiste généralement que la chute dont la hauteur constitue alors le facteur limitant de la franchissabilité de l'ouvrage par les poissons.

Fig. 16. Franchissabilité des ouvrages sur l'Aubette et le Robec

Franchissabilité pour la truite	AUBETTE		ROBEC	
	nombre	%	nombre	%
Facile ou libre	4	20	8	23
Temporaire et/ou de manière sélective	1	5	4	12
Impossible ou difficile	15	75	22	65

(source : AQUASCOP/HYDRATEC, 2003)

L'Aubette et le Robec apparaissent donc comme des cours d'eau très cloisonnés, par de nombreux obstacles souvent infranchissables (cf tableau ci-dessus) quelles que soient d'ailleurs les conditions hydrologiques. Ces caractéristiques sont particulièrement défavorables pour les espèces piscicoles et notamment la truite.

3.3. - La régression des zones humides

Les deux grands types d'aménagements pouvant être impliqués dans la régression progressive de ces milieux peuvent être :

- le comblement pour aménager des zones d'habitations, d'activités...,
- le drainage pour la mise en cultures.

Bien qu'une progression des surfaces drainées est à noter depuis 30 ans, en 2000, elles ne représentent que 518ha sur le territoire du Sage (cf. fig 17), soit 1,5% de la SAU. Le drainage agricole ne peut donc pas expliquer la régression importante des zones humides.

Fig. 17. Evolution des superficies drainées en ha au cours des RGA

	Superficie Drainée
RGA 1970	0
RGA 1980	0
RGA 1988	298
RGA 2000	518

(source : DRDAF – service statistiques, 2003)

Ainsi, c'est plutôt l'urbanisation en fond de vallée qui en est la cause. Sur le Cailly, la carte 6, même si elle n'est pas exhaustive, montre bien que les zones humides sont surtout présentes en amont de Malaunay dans les parties rurales. En revanche, en aval, dans la partie urbanisée, à l'exception de quelques zones encore fonctionnelles et d'une superficie non négligeable, dont la plus remarquable est celle dite du Linoléum, elles ont quasiment disparues.

Cette baisse des zones humides est dommageable à cause de leur rôle fonctionnel important vis-à-vis de la limitation des inondations (champ d'expansion de crues), de leur capacité d'auto-épuration des eaux et de leur intérêt écologique.

A retenir...

Même si des progrès ont été constatés, les cours d'eau restent très fortement perturbés par l'impact des activités humaines, que ce soit physiquement par le nombre d'ouvrages et l'artificialisation des berges, ou physico-chimiquement par les effets conjugués du ruissellement et des rejets d'origines diverses (domestiques, industriels, agricoles).

La qualité biologique et donc l'intérêt piscicole sont également affectés.

Il ressort que les objectifs de qualité ne sont globalement pas encore atteints.

Les milieux humides et associés aux cours d'eau (prairies humides, ripisylves, mares), de par leur régression, peuvent difficilement exercer leur rôle de régulation des crues et d'auto-épuration des eaux.

Le travail de suivi de la qualité des cours d'eau est à poursuivre et à développer pour mieux connaître puis évaluer les actions de restauration et de préservation des milieux aquatiques et associés.

B.III - ACTIVITES HUMAINES ET MODIFICATIONS DES ESPACES

1 - La mutation des espaces agricoles

1.1. - Les tendances observées sur un périmètre proche de celui du S.A.G.E

Au sein du périmètre du S.A.G.E., les plateaux et même certains rebords sont majoritairement cultivés. Quelques herbages subsistent à proximité des bâtiments d'élevage et des habitations isolées. Les versants des vallées et vallons assez prononcés sont le domaine de la forêt et des prairies. Les fonds de vallée, quand ils ne sont pas urbanisés, sont occupés par des prairies ainsi que des parcelles boisées éparées, le tout alternant avec quelques zones maraîchères.

La superficie totale des communes comprises en tout ou partie sur le territoire du S.A.G.E. est de 61 240 ha. Ainsi, la part prise par la SAU est passée de 65 % en 1970 à 57 % en 2000.

Fig. 18. Evolution du nombre d'exploitations, de la SAU et de la STH sur l'ensemble des communes membres de la CLE

	Nbre Exploitations	Superficie Agricole Utilisée (SAU)	Surface Toujours en Herbe (STH)
RGA 1970	2119	39801	21927
RGA 1980	1460	36822	17927
RGA 1988	1238	37515	15332
RGA 2000	750	35099	11482

(source : RGA - DRDAF – services statistiques, 2003)

[Signalons que les superficies figurant dans les statistiques des RGA se rapportent aux exploitations ayant leur siège sur la commune. Cependant, un calcul effectué sur les données de 2000 a montré que, par exemple, la SAU communale ne différait quasiment pas de celle utilisée dans le RGA].

L'évolution des espaces agricoles observée (cf fig 18) au travers des RGA (Recensement Général Agricole), sur les 71 communes du S.A.G.E., montre une très nette diminution du nombre d'exploitations (-65% en 30 ans) s'accompagnant dans une moindre mesure d'une baisse de la SAU (-11,8% en 30 ans et -6,5% sur la dernière décennie). Cette baisse de la SAU traduit la progression de l'urbanisation et notamment de l'habitat dans les communes périphériques de la communauté de l'agglomération rouennaise.

La surface toujours en herbe qui représentait 55% de la SAU en 1970 ne correspond plus qu'à seulement 33% en 2000. Ce sont donc les terres labourables qui ont vu leur superficie augmenter au détriment des prairies.

Fig. 19. Evolution des types de cultures en ha sur l'ensemble des communes membres de la CLE

	Total Céréales	Total Cultures Industrielles	Total Cultures Fourragères	Mais Fourrage	Total Jachères
RGA 1970	11323	1450	4526	754	
RGA 1980	11862	2087	4171	1421	
RGA 1988	12868	3325	4203	2857	
RGA 2000	12857	4142	3711	2940	935

(source : RGA - DRDAF – services statistiques, 2003)

Dans les terres labourables sont comprises les surfaces de cultures de céréales (blé, orge, maïs grain...), industrielles (betteraves sucrières, colza...), fourragères (maïs fourrage, prairies artificielles...) et les jachères. Comme le montre le tableau précédent, la tendance la plus marquante est la progression des cultures industrielles et du maïs fourrage.

Ces dernières décennies, l'intensification de l'agriculture et l'augmentation des rendements à l'hectare ont réclamé des apports conséquents en engrais et en traitements phytosanitaires. Ces produits sont susceptibles de se trouver entraînés dans les eaux d'infiltration et de ruissellement. De plus, après leur récolte, les sols nus sont rendus particulièrement sensibles à l'érosion et au ruissellement.

L'augmentation des tailles de parcelles constatée sur le terrain est sans doute à mettre en relation avec la baisse importante du nombre d'exploitations. Comme déjà évoqué, les conséquences en matière de ruissellement sont néfastes.

Ainsi l'évolution des espaces agricoles s'est faite dans le sens d'une intensification des pratiques, à la fois par le choix des types de cultures et la mise en cultures de parcelles auparavant en prairies. Cette tendance lourde remonte à l'après guerre avec l'amélioration des performances des engins agricoles et s'est poursuivie du fait des politiques agricoles (ex : prime pour le maïs). Tout de même, depuis quelques années, la tendance est de développer une agriculture soucieuse de l'environnement notamment pour ce qui est de la gestion des intrants.

1.2. - La situation sur le territoire du S.A.G.E.

L'atlas des bassins versant de Seine Maritime fait état, par bassin versant et à l'échelle du département, des superficies agricoles et du nombre d'exploitations (cf fig 20).

Fig. 20. Etat, par bassin versant et à l'échelle du Département, des superficies agricoles et du nombre d'exploitations

	Surface total	SAU Année 2000		Sièges d'exploitation Année 2000		Surface en herbe PAC+RGA 2000			Surface forêts/surface BV en 2000
	En km2	En ha	En % de la surface totale	Nombre	En ha de SAU par exploitation	En ha	En % de la SAU	Evolution 1962-2000	En %
Aubette-Robec	161	7804	48,4%	162	48	2321	29,7	-57,5%	19,4
Cailly	246	13532	55,1%	281	48	4646	34,3	-46,8%	22,7
Total département	6316	411276	64,8%	8545	48	137807	33,5	-41,2%	15,2

(Source : Atlas des bassins versants de Seine Maritime – DDAF 76 – déc 2002-)

L'analyse comparative de ces données permet de dire que :

- sur le territoire du S.A.G.E., la SAU occupe proportionnellement un espace un peu moins important que sur l'ensemble du département ; soit 52% du territoire.
- la taille moyenne des exploitations est similaire à celle du département
- la proportion de surfaces en herbe est en 2000 identique à celle constatée sur le département. Cependant la régression des prairies depuis 1962 a été plus importante sur le secteur du S.A.G.E. et notamment sur le bassin versant de l'Aubette et le Robec.
- En marge de l'agriculture, le territoire du S.A.G.E. est plus boisé que la moyenne du département. Ces parties boisées sont à préserver car elles ont un rôle essentiel dans la maîtrise des ruissellements.

Ainsi, on peut conclure qu'en matière d'agriculture les conditions sur le territoire du S.A.G.E. sont semblables à la moyenne du département.

2 - L'évolution du tissu industriel

2.1. - Dans la vallée du Cailly

"Le Cailly a joué un rôle décisif dans l'industrialisation. Les usines modernes se sont maintenues sur ce site déterminant : pente rapide, un débit suffisant, même aux périodes de grande sécheresse, où les sources ne tarissent pas, en font un auxiliaire intéressant pour l'industrie." (Gay, Lenouvel : La Vallée du Cailly, 1969).

Les eaux ont donc été utilisées à des fins industrielles :

- prises d'eau alimentant les process de fabrication (citons actuellement des prélèvements en nappe pour Vallourec ou Legrand, en rivière pour Borden...),
- biefs usiniers nécessaires à la mise en œuvre de force motrice,
- exutoire des rejets des diverses industries implantées en fond de vallée.

L'emplacement des anciens moulins médiévaux avait souvent fixé les usines textiles du début du 19^{ème} siècle. Le canal de Bapeume fut construit aux 12^{ème} et 13^{ème} siècles par les seigneurs de Canteleu et Maromme. Il a été asséché depuis 1966.

Jusqu'au milieu des années 60, le Cailly depuis Malaunay était donc largement utilisé par de nombreuses industries à dominante textile. Le déclin de l'activité textile a conduit à l'abandon d'un certain nombre d'ouvrages, alors que dans le même temps, l'urbanisation avait augmenté.

Enfin, un des évènements majeurs de l'anthropisation du cours d'eau et de l'assainissement de l'ancien marais qui existait à la confluence avec la Seine fut lié à la construction du MIN (Marché d'Intérêt National), qui nécessita la canalisation du Cailly sur un linéaire d'environ 500 m. Cette réalisation a eu deux conséquences néfastes. D'une part, elle a fortement pénalisé le Cailly sur le plan piscicole, l'isolant de la Seine. D'autre part, en supprimant un champ d'expansion des crues, elle génère des inondations récurrentes à l'amont immédiat.

Aujourd'hui, l'industrie dans la vallée du Cailly concentre des activités liées à :

- l'agro-alimentaire (Novandie, Bras Foucart, pisciculture de Montville, ...)
- la chimie (Société chimique de Montville, Borden, Novacel, Sanofi Winthrop, ...)
- l'activité textile et teinturerie (Société Normande de Teinture, Leboucher, Gresland, ...)
- la mécanique (Nadella, Legrand, Vallourec, ...).

Cependant, certaines activités ont connu ou connaissent des difficultés ce qui réduit les usages – donc les pressions également - mais fait régresser les emplois dans l'industrie et génèrent des problèmes sociaux.

2.2. - Dans les vallées de l'Aubette et du Robec

"L'énergie hydraulique fut une des principales richesses des vallées du Robec et de l'Aubette et ce, même dans la partie amont des rivières. Sur les 4 kms de cours d'eau, entre Fontaine-sous-Préaux et Darnétal, 16 moulins étaient en activité. Lorsqu'on se rapproche de l'agglomération rouennaise, ceux-ci étaient encore plus nombreux. Il en a été répertorié une quarantaine sur les 5 kms de la vallée.

Au XIX^{ème} siècle, une grande part des usines ou manufactures qui fonctionnaient grâce à l'énergie hydraulique se sont adjointes des machines à vapeur comme complément ou remplacement de l'énergie actuelle.

Tous ces métiers se sont accompagnés d'un habitat qui, essentiellement ouvrier, s'est diversifié au fur et à mesure." (Lionnet et Dohy, 1995).

Dans les vallées, on rencontrait il y a peu encore, principalement des blanchisseries et des teintureries.

Aujourd'hui, les activités industrielles ont beaucoup régressé. Il en reste un patrimoine important et de belles usines dont Fromages transformée en école d'architecture.

A Darnétal par exemple, il reste quelques PME : travail de métaux (ancienne société Aoustin), électricité (Avenel) et on assiste au développement de petites zones d'activités : zone d'activités des Violettes, CAP Darnétal. A Saint-Léger-du-Bourg-Denis et Saint-Aubin-Epinay, les anciennes friches industrielles accueillent de l'artisanat et des petites entreprises.

3 - L'évolution des zones urbaines et péri-urbaines : habitats et grands aménagements

Le S.A.G.E. correspond à 6,5% de la surface du département. Par contre, les surfaces construites entre 1978 et 1998 sur le territoire du S.A.G.E. (cf. fig. 21) représentent 17,6% de la totalité des surfaces construites du département. C'est bien le reflet, d'un développement urbain important sur ce secteur.

Fig. 21. Surfaces totales construites par bassin versant entre 1978 et 1998

Bassin versant	Surface totale construite de 1978 à 1998	
	En m ²	En % du BV
Aubette-Robec	2428000	1,5
Cailly	1743000	0,7
Total département	23 756 000	0,5

Source : Atlas des bassins versants de Seine Maritime – DDAF 76 – déc 2002-

L'essor économique des vallées du Cailly, de l'Aubette et du Robec s'est accompagné d'une forte croissance démographique jusqu'en 1975 dans les fonds de vallée.

Les années suivantes, l'évolution démographique montre un tassement de la progression sur le secteur de la vallée du Cailly. Cette redistribution démographique s'est réalisée dans l'espace géographique au profit des plateaux environnants.

Le déclin de l'activité industrielle de la vallée du Cailly a eu un impact sur la population et l'attractivité de la vallée.

En revanche, le secteur Aubette-Robec, même s'il connaît un déclin et un redéploiement de ses activités industrielles, souffre moins de ce déficit migratoire et de ce tassement de la progression démographique. La population continue de progresser fortement dans les fonds de vallées proches de l'agglomération rouennaise.

La part de population migrant vers les zones périurbaines des plateaux Nord et Est de l'agglomération est favorisé par des axes routiers pénétrants qui drainent le flux de population vers la vallée et l'agglomération.

L'installation résidentielle des populations en zones péri-urbaines a favorisé l'augmentation des surfaces imperméabilisées qui ont contribué, par voie de conséquence à l'augmentation des facteurs de ruissellements d'eaux pluviales de plus en plus importants et des inondations en fond de vallée.

En effet, le développement de zones d'urbanisation dans les années 70 et 80 s'est effectué sans une réelle attention sur l'estimation des risques vis-à-vis des contraintes d'écoulement, de ruissellement et d'inondation. L'aménagement du territoire, en l'absence d'outils complémentaires adaptés intégrant la gestion des eaux, s'est réalisé dans le cadre d'une faible concertation entre les communes amont et aval du bassin versant, générant aujourd'hui des problèmes de gestion des eaux, de sécurité des biens et des personnes.

L'étalement urbain de l'agglomération rouennaise s'est accompagné d'une urbanisation des communes périphériques et donc par la réalisation d'équipements, d'habitats et de voies d'accès de plus en plus nombreux.

A l'avenir, le SCOT de l'agglomération Rouen-Elbeuf cherche à limiter cet étalement mais fait également état des principaux projets qui devront être particulièrement respectueux des enjeux liés à l'eau (notamment sur les ruissellements et la protection de la ressource) :

- les zones d'activités : Sidéro près de l'échangeur de la Vaupalière, Coplanord près de la rocade de Bois-Guillaume et Mont Jarret au sud de Boos,
- les infrastructures routières : contournement Est, sixième franchissement de la Seine à l'Ouest de Rouen, la liaison RN 15 - RD 43 pour franchir la vallée du Cailly et le passage en 2x3 voies de l'A13 dans le secteur du captage de Moulineaux.

A retenir...

L'évolution de l'occupation des espaces fait émerger les points suivants :

- **l'agriculture a poursuivi son intensification, ce qui se traduit par le retournement des prairies et le développement des cultures industrielles malgré une baisse globale de la SAU,**
- **les activités industrielles représentent un secteur d'activités moins important qu'auparavant mais certains héritages demeurent, tels que des ouvrages sur les cours d'eau, des grands bâtiments ou encore des friches,**
- **l'urbanisation, même s'il y a des tentatives de maîtrise de son étalement, a connu et connaît encore un développement et un redéploiement sur les communes en périphérie de l'agglomération rouennaise, en profitant et en favorisant à la fois le développement d'infrastructures routières. Ce développement est particulièrement sensible en fond de vallée ainsi que sur les plateaux des bassins versants de l'Aubette et du Robec.**
- **Le territoire du S.A.G.E. est plus boisé que la moyenne du département. Ces parties boisées sont à préserver car elles ont un rôle essentiel dans la maîtrise des ruissellements.**

B.IV - UNE CONSEQUENCE DE L'AMENAGEMENT DES ESPACES : LES PROBLEMES DE RUISSELLEMENTS ET D'INONDATIONS

1 - Le ruissellement et l'érosion

Au cours des dernières décennies, des désordres hydrologiques répétitifs ont pu être enregistrés, directement mis en relation avec l'accroissement des phénomènes de ruissellement depuis les plateaux, puis dans les talwegs et dans les vallées en chemin ultime (cf carte 10).

Ces constats expliquent que le territoire du S.A.G.E. est compris dans la Zone d'Action Renforcée pour la maîtrise du ruissellement et de l'érosion des sols cultivés définie par l'AESN dans son VIIIème programme.

Dynamique générale des
ruissellements et inondations.



S.A.S.E.

Selme d'Andignéval
St de Gertrude de Looz
Des basset de Gailly,
De l'Aubert et de Kibice



Communauté de l'Agglomération Rouennaise - 05 - Juin 2010 / Source : SCOT/ADOC/SAE



Occupation du sol

-  forêts et prairies
-  zones urbanisées
-  cultures

Manifestations hydrologiques

-  parcours des ruissellements
-  inondations recensées

Hydrosystèmes

-  sous-bassins versants
-  bassins versants élémentaires



1.1. - Les définitions des différentes formes de ruissellement et d'érosion

Le ruissellement et l'érosion générés par les pluies peuvent, selon la nature du sol et l'intensité des précipitations, prendre des formes différentes. Cela peut donc se traduire dans le cas des sols agricoles par les phénomènes suivants.

- Croûte de battance

Suite à l'impact des gouttes de pluies sur les sols agricoles, des particules fines -notamment les limons - se détachent des mottes de terre et se rassemblent en surface jusqu'à former une couche imperméable, appelée croûte de battance, ne permettant plus l'absorption de l'eau. L'eau de pluie ruisselle alors abondamment sur les terrains. Ce phénomène est essentiellement dû aux caractéristiques des limons sableux et faiblement argileux.

- Ruissellement en nappe (ruissellement diffus)

L'eau des parcelles ruisselle selon la pente naturelle très faible et peut se concentrer dans les lignes de semis. Sous cette forme, le pouvoir érosif est encore assez limité mais existe déjà.

- Ruissellement concentré

En fonction de la pente et/ou du micro-relief des terrains, l'eau de ruissellement se concentre et acquiert un pouvoir érosif qui va jusqu'à créer des rigoles ou des ravines. Les ravines peuvent être temporaires et effacées lors des travaux dans les parcelles ou plus permanentes et rester visibles même en périodes sèches. Les terres agricoles fertiles se trouvent alors emportées, créant peu à peu un appauvrissement des parcelles.

- "Coulée boueuse"

Cela concerne les ruissellements d'eau boueuse de grande ampleur et qui sont générateurs de "catastrophes naturelles".

Ces phénomènes de ruissellement arrachent puis transportent quantité de matières en suspension qui plus en aval vont décanter. Ils sont alors souvent à l'origine de l'envasement de certains secteurs de cours d'eau.

1.2. - Des facteurs naturels défavorables

1.2.1 - Les précipitations

Le climat tempéré océanique se traduit par une hauteur annuelle moyenne des précipitations voisine de 840 mm, soit une pluviométrie importante mais qui n'est pas particulièrement élevée.

Les facteurs qui entrent en jeu pour le ruissellement et l'érosion sont l'intensité et la durée des pluies. En effet, les pluies les plus "néfastes" sont les grosses averses locales (orages d'été) ainsi que les longues pluies répétées en hiver.

Dans tous les cas, le ruissellement se déclenche lorsque l'importance des pluies est supérieure à la capacité d'infiltration des sols. Ces phénomènes de ruissellement et d'érosion se trouvent accélérés lorsqu'il n'existe aucune protection des sols c'est-à-dire quand ceux-ci sont exempts de cultures. Cette situation critique se produit en hivers.

1.2.2 -La structure des sols (pédologie)

L'érodibilité des sols est définie par sa cohésion qui conditionne sa sensibilité à la battance des gouttes de pluie et par sa résistance à l'arrachement (ou entaille du ruissellement).

Les limons, qui constituent une part importante des sols sur les bassins versants du Cailly, de l'Aubette et du Robec, notamment sur les plateaux, allient une forte sensibilité à la battance et une faible résistance à l'arrachement. Cette forte érodibilité doit être cependant tempérée par le fait qu'il n'existe pas d'indice unique d'érodibilité par type de sol, mais que celui-ci évolue en fonction de paramètres tels que la rugosité du sol, le couvert végétal, la pente.

1.3. - Des facteurs anthropiques aggravants

Par facteurs aggravants, il faut entendre un ensemble de modifications dans l'occupation des sols et dans les pratiques, qui ont pour origine les activités humaines.

1.3.1 -Les pratiques culturales

- Augmentation de la surface labourée et de la taille des parcelles (*)

Entre 1970 et 2000, les surfaces toujours en herbe ont diminué de 50% au bénéfice des surfaces labourées, ce qui a eu une conséquence directe sur l'augmentation des ruissellements. En effet, les sols cultivés présentent une capacité de rétention moindre que les sols ayant un couvert végétal permanent (forêts, prairies) et sont plus exposés aux phénomènes de battance.

De plus, ces dernières décennies, les pratiques de l'agriculture ont été fortement modifiées avec notamment le développement important des cultures céréalières qui laissent les sols à nu pendant la période hivernale, ce qui augmente encore les phénomènes d'érosion et de ruissellement.

Parallèlement, à l'occasion des remembrements puis des modifications dans les modes d'exploitation, la taille des parcelles a largement augmenté créant ainsi des vastes étendues sans élément paysager (talus plantés, haies, fossés,...) pour retenir ou freiner le ruissellement.

() L'analyse de la mutation des espaces agricoles, sur la base des données du RGA, est particulièrement développée au paragraphe B-III-1.*

- Le travail des sols cultivés

Du fait de leur poids (tassement et compactage des sols) et de leur mode opératoire (sillons profonds et réalisés dans le sens de la pente), les machines agricoles ont également modifié l'état des terrains et donc favorisé le ruissellement et l'érosion.

1.3.2 -L'imperméabilisation des surfaces liée à l'urbanisation

- Développement des routes et des zones d'habitations

Depuis plusieurs décennies, les infrastructures routières se sont largement développées mais aussi les zones pavillonnaires en marge des bourgs anciens et en périphérie de l'agglomération rouennaise. Ce développement avec étalement urbain a largement augmenté les surfaces imperméabilisées, et dans le même temps, des chemins artificiels d'écoulement des eaux pluviales ont été créés.

- Développement des zones d'activités

Ces vastes zones d'activités industrielles, artisanales et commerciales se sont installées préférentiellement sur des secteurs assez plats, c'est-à-dire sur les plateaux et les fonds de vallées aux marges des agglomérations. Elles se caractérisent par l'importance des surfaces imperméabilisées (toitures, parkings, routes d'accès) qu'elles ont générées.

La combinaison de ces facteurs d'urbanisation est à la fois la concentration et l'accélération du ruissellement depuis les zones de plateaux vers le fond des vallées. Il convient de préciser que, jusqu'à la fin des années 90, l'imperméabilisation des surfaces liées à l'urbanisation s'est faite sans gestion suffisante des eaux pluviales générées, ce qui a contribué à l'aggravation des ruissellements.

1.3.3 -La régression progressive des freins hydrauliques naturels

- L'arrachage des haies

Des clos masures délimitaient souvent les parcelles, mais environ 2/3 du linéaire a disparu. Ainsi, ils ne peuvent plus remplir leur fonction d'obstacle au ruissellement et favoriser l'infiltration.

- La disparition des mares

L'évolution des pratiques agricoles (mise en cultures des prairies, augmentation de la taille des parcelles, protection sanitaire du bétail) a conduit les agriculteurs à combler bon nombre de mares. Ces dernières, outre leur fonction d'abreuvoir pour les animaux, servaient également de milieu de stockage des eaux de ruissellement. Certaines mares de fermes ou de bourgs ont disparu également.

- La disparition progressive des zones humides

Ces milieux particuliers jouent de nombreux rôles grâce à leur capacité d'auto-épuration des eaux et à la surface d'expansion des crues qu'ils offrent. Elles régulent donc les écoulements en ralentissant la propagation des crues et protègent des inondations les zones en aval. Les pressions humaines et anciennes fortes ont fait disparaître depuis longtemps de nombreuses zones humides, dont les plus grandes, aujourd'hui remblayées, se trouvaient dans la partie aval des vallées.

Les différents rôles, dans la protection contre les ruissellements et les inondations, joués par les haies, les mares et les zones humides sont depuis quelques années remis en valeur. On assiste lentement à une prise de conscience de leur importance et cela se traduit par une volonté de préservation de ces milieux, voire de restauration ou de création. Il s'agit de poursuivre dans cette attitude de prévention.

1.4. - La nature des dégâts occasionnés

1.4.1 -Directement

- Sur les zones en amont

Dans ces secteurs, les dégâts concernent les agriculteurs et les terres agricoles productives. En effet, le ruissellement et l'érosion sont susceptibles d'entraîner les plants, voire même toute la frange supérieure du sol. De plus, la formation de ravines peut, dans les cas extrêmes, constituer une gêne pour le passage et le travail des engins agricoles.

- Sur les zones intermédiaires et en aval

Ces dégâts affectent aussi bien le monde agricole que le reste de la population. En fonction de leur ampleur, les dégâts sont de deux ordres :

- Régulièrement, les eaux de ruissellement entraînent seulement des dépôts de boues sur les chaussées, colmatent les buses et les fossés et ravinent les talus et bords de chaussées.
- Plus exceptionnellement, les dommages concernent la sécurité des biens et de personnes. Les coulées boueuses peuvent déplacer des voitures, effondrer des bâtiments et parfois entraîner des personnes ou des animaux.

1.4.2 - Indirectement

Les conséquences du ruissellement se traduisent par une perturbation et une dégradation de la qualité des eaux superficielles et souterraines.

- Sur les eaux superficielles

Le principal paramètre perturbateur est dû à l'apport de matières en suspension dans les eaux de ruissellement. Cela a pour effet de réduire la transparence de l'eau et donc de limiter l'activité photosynthétique ainsi que d'envaser les habitats aquatiques et notamment les frayères.

Les eaux de ruissellement apportent également d'autres éléments tels que de l'azote, du phosphore, des produits phytosanitaires et même des micro-organismes.

Tous ces apports sont à l'origine de la dégradation de la qualité biologique des cours d'eau en perturbant la vie piscicole et en atténuant le pouvoir auto-épurateur des zones humides déjà en régression.

- Sur les eaux souterraines

Les eaux souterraines jouent un rôle capital car elles constituent la ressource en eau potable. Les principaux polluants affectant les nappes d'eaux souterraines sont les matières en suspension, les nitrates, les produits phytosanitaires et les micro-organismes. La prévention vis-à-vis de ces risques est importante car une nappe polluée peut le demeurer durant plusieurs mois à plusieurs années.

2 - Les inondations

Les inondations sont un phénomène qui marque durablement les esprits car les populations concernées subissent des dommages matériels importants et l'on déplore parfois également des pertes humaines.

Sur ce secteur, les inondations sont souvent localisées mais peuvent être graves et lourdes de conséquences économiques ou sociales.

2.1. - Les différents types d'inondations

2.1.1 - Inondations liées au ruissellement

Dans ce cas de figure, l'eau qui s'accumule ponctuellement sur les voiries et dans les habitations, est issue du ruissellement en provenance de zones situées plus en amont. En fonction de la nature des terrains sur lesquels prend naissance le ruissellement, cette eau est plus ou moins chargée en terre.

Ces inondations liées au ruissellement touchent à la fois les vallées, par le biais de talwegs très actifs, ainsi que les plateaux à la surface ondulée.

2.1.2 - Inondations par débordements des cours d'eau

Les inondations par débordements de cours d'eau peuvent affecter des secteurs bien en aval de ceux ayant reçu les précipitations. Suivant l'intensité, la durée de ces pluies et la présence d'obstacles à l'écoulement dans les cours d'eau, la montée puis le débordement des eaux peuvent se manifester de façon très rapide.

De plus, la position particulière « en bief perché » de cours d'eau, c'est-à-dire en surplomb par rapport au point géographique le plus bas, est une condition supplémentaire aux inondations par débordement des eaux.

Enfin, ces débordements peuvent également se conjuguer avec le phénomène plus progressif de remontée de nappe.

2.1.3 - Inondations par remontée de nappe

Ce type d'inondation fait suite à des évènements pluvieux importants qui se sont produits sur des périodes longues (plusieurs mois très pluvieux ou une suite d'années plus pluvieuses que la moyenne). Des secteurs qui n'avaient plus été sous les eaux pendant des années peuvent le redevenir. Les inondations engendrées perdurent souvent plusieurs semaines à plusieurs mois et peuvent revenir de manière chronique tant que le niveau des nappes reste élevé.

2.2. - Des facteurs naturels défavorables

2.2.1 - Les précipitations

Les précipitations constituent le facteur clé pour tous les types d'inondations car elles sont aussi bien à l'origine du ruissellement que du rechargement des nappes par infiltration.

2.2.2 - L'hydrogéologie (la nappe)

Le niveau des nappes varie naturellement de plusieurs mètres au cours de l'année, de même qu'il existe des variations en fonction des années, selon qu'elles sont humides ou sèches. La recharge des nappes n'est donc pas un mécanisme régulier. A cela viennent s'ajouter des phénomènes particuliers, liés à la géologie du secteur, tels que les bétoires, qui peuvent accélérer ou amplifier cette recharge et la remontée.

2.2.3 - La structure des sols (pédologie)

Avec des sols sensibles à la battance et présentant une faible résistance à l'arrachement, les ruissellements entraînent facilement des matières en suspension et se concentrent en dévalant les pentes. Au passage, avant de grossir les cours d'eau et occasionner des débordements, ils peuvent inonder les parcelles et les habitations.

2.3. - Des facteurs anthropiques aggravants

Ils sont pour une grande part sensiblement les mêmes que pour le ruissellement.

2.3.1 - Les pratiques culturales

Il s'agit pour l'essentiel des mêmes pratiques favorisant le ruissellement telles que l'augmentation de la surface labourée, de la taille des parcelles ainsi que du travail des sols cultivés. De plus, toutes ces pratiques diminuent la capacité de rétention d'eau des sols. L'eau se retrouve ainsi entraînée plus rapidement et de manière plus importante dans les parties basses faisant encourir le risque d'inondation.

2.3.2 - L'imperméabilisation des surfaces liée à l'urbanisation

Le développement dans le fond des vallées et des vallons des infrastructures, des habitations et des zones d'activités a largement augmenté les surfaces imperméabilisées et a réduit notablement les surfaces pouvant servir de zones d'expansion des crues. Lorsque celles-ci se produisent, les dégâts causés sont dès lors beaucoup plus importants.

2.3.3 - La disparition progressive des zones humides

En comblant des mares et en faisant disparaître les zones humides, c'est toute une catégorie de milieux naturels, qui jouaient des fonctions de régulation des phénomènes de ruissellement et des crues, qui a été négligée.

2.3.4 - Le manque d'entretien des milieux récepteurs

Le défaut d'entretien des cours d'eau nuit à l'écoulement des eaux et accentue les débordements (besoin de faucardage, d'enlèvement de certains embâcles, atterrissement...). De même, les fossés et les canaux qui alimentent les cours d'eau et les zones humides ne peuvent plus remplir leur rôle lorsqu'ils sont colmatés.

Les ouvrages et les vannes présents sur les cours d'eau sont également des obstacles à l'écoulement et génèrent des dépôts en amont, qui à leur tour peuvent favoriser des débordements par surverse. Par défaut de gestion, l'ouverture des vannes n'est que très rarement réalisée et, de surcroît, de façon maladroite. Pourtant bien menées, ces « chasses d'eau » permettent de réduire l'accumulation des dépôts et de limiter localement des inondations par débordement.

2.4. - La nature des dégâts occasionnés

Outre les dégâts déjà évoqués dans la partie concernant les ruissellements sur les biens et les personnes, la particularité des inondations par remontée de nappes réside dans la durée du phénomène.

En effet, il n'est pas rare que les caves et les sous-sols restent inondés plusieurs semaines. De plus, la nature du phénomène rend le pompage très peu efficace voire inutile car c'est la baisse du niveau piézométrique de la nappe qui permettra le retrait de l'eau. Ces périodes d'inondations longues endommagent fortement les fondations des habitations.

3 - Inventaire détaillé des problèmes sur les bassins versants

Nombre de communes situées dans les bassins versants du Cailly, de l'Aubette et du Robec ont connus plusieurs déclarations d'état de catastrophes naturelles. Elles ont fait l'objet de recensement et sont représentées sur la carte 11.

3.1. - En bordure de la Seine

Toutes les communes riveraines de la Seine ont subi les inondations du fleuve : 1910, 1920, 1955, 1958, 1970, 1982, 1990, 1995, 1999, 2001. L'ampleur des désordres n'est pas directement proportionnelle aux débits de la Seine. Le coefficient de marée, les conditions pluviométriques, la direction et la vitesse du vent ont également une influence, ce qui fait que les inondations sont le résultat de la combinaison de ces facteurs.

Les écoulements de la partie aval du Cailly sont sous l'influence conjuguée des débits de la Seine et du coefficient de marée.

3.2. - Le bassin versant du Cailly

3.2.1 - La Clérette

Le fond de cette vallée (cf carte 12), qui s'étend de Valmartin à l'ouest jusqu'à Esteville à l'est pour rejoindre la vallée du Cailly à Montville, est le siège d'inondations lorsque les événements météorologiques sont défavorables (orages, fonte brutale de neige en 1947, etc).

Ces inondations peuvent être liées au débordement de la Clérette, souvent en relation avec une anthropisation du cours d'eau ou le fait de forts ruissellements provenant des plateaux amont de Clères et du tronçon Clères-Montville, via des talwegs marqués.

Le complexe de la vallée de la Clérette draine deux vallons secs importants (le fond des bois et l'axe Clères-Esteville) et de nombreux autres de tailles plus modestes. Les vallons secs peuvent lors d'épisodes pluvieux ruisseler, inonder en entraînant des matières polluantes pouvant perturber la qualité du cours d'eau.

Dans le cas de la Clérette, les ruissellements interviennent à la source même du cours d'eau (axes de ruissellements provenant des hameaux de Grand-Cordelleville, Ratiéville et d'Authieux-Ratiéville).

Les axes de ruissellement amont provenant des territoires communaux de Beautot, Butot et partiellement Valmartin et la Houssaye-Béranger ne semblent contribuer que faiblement au fonctionnement du talweg du "fond des bois" de part la présence des autoroutes et de la nationale 27 qui jouent un rôle d'obstacle à la circulation des eaux.

A ces axes de circulation importants sont associés des ouvrages de stockage et de rétention des eaux. Ces aménagements sont principalement destinés à traiter les eaux pluviales issues des voiries, mais ils peuvent servir ponctuellement à collecter les eaux amont. De plus, dans le cadre des aménagements annexes au passage de l'autoroute, des bassins peuvent avoir été créés pour régler des problèmes d'inondations localisées (travaux connexes).

Sur certains talwegs à problème, les volumes d'eau et de terre provenant du nord de Bocasse, de Valmartin, de Bosc-Nouvel vers la vallée de la Misère, peuvent être importants. Localement, des zones d'infiltration rapide (bétoires) peuvent être rencontrées (Terres de Bosc-Nouvel,...) et peuvent présenter un danger pour la nappe (drainage d'eaux pluviales originaires de zones semi-urbaines et de voirie).

Des ravines parfois importantes, conditionnent le fonctionnement de ces talwegs comme dans d'autres zones du sous-bassin versant. L'érosion en nappe et griffes sur les terres du plateau charge les eaux de ruissellement qui se concentrent dans les ravines.

Les talwegs secondaires arrivant au fond des bois drainent principalement des zones agricoles, boisées et d'habitat rural dispersé. Ces talwegs ne sont pas directement reliés aux cours d'eau permanents, cependant ils contribuent à la contamination du fond des bois. Les plaines agricoles du Grand-Verdret, du Petit-Verdret, de Grugny, de Bosc-Nouvel et de Bocasse sont largement drainées.

La voirie suivant l'axe de ces talwegs courts peut être très encaissée et son inondation peut être un risque important (aléa fort et vulnérabilité forte si présence de personnes ou de voitures).

Les grands talwegs de la Clérette (fond des bois et axe Clères-Esteville) présentent les caractéristiques d'être peu peuplés dans leur axe d'écoulement des eaux (vulnérabilité faible à moyenne) et d'avoir un linéaire long et moyennement encaissé. Cela favorise la présence de zones d'épandage, de stagnation du ruissellement et d'infiltration et cela favorisera la mise en place de futurs aménagements. Ces talwegs ont tous deux leur exutoire sur la commune de Clères.

Le fond des bois rejoint la Clérette avec peu de risque d'inondation aval par ruissellement superficiel. Cependant des volumes d'eaux pluviales importants peuvent transiter, augmentant le débit du cours d'eau et pouvant dégrader sa qualité.

Le talweg de Grugny a pour exutoire direct le bourg de Clères. Des inondations possibles du terrain de football (exutoire) ont été recensées. Une ligne SNCF parcourt la presque totalité du talweg et sa présence (en haut d'un grand talus) conditionne la circulation des eaux. Le passage des eaux pluviales est lié à la taille et à l'état des buses sous la ligne. Le bas et la zone médiane du talweg sont très peu actifs (occupation des sols favorable), les eaux de ruissellement proviennent de la partie amont du sous-bassin versant de Grugny.

Le sous-bassin versant d'Esteville à Clères a une topographie moins prononcée que le fond des bois. L'occupation des sols y est majoritairement agricole et peu de pollutions ou ruissellements sont issus des villages. Mais même si la pente est peu prononcée, cela n'empêche pas des inondations locales (Esteville, le Thil, ...).

Le seul cours d'eau permanent est la Clérette qui draine de nombreux talwegs secondaires. Ces talwegs sont actifs et de nombreux problèmes d'érosion et de ruissellement y sont recensés.

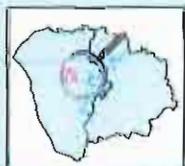
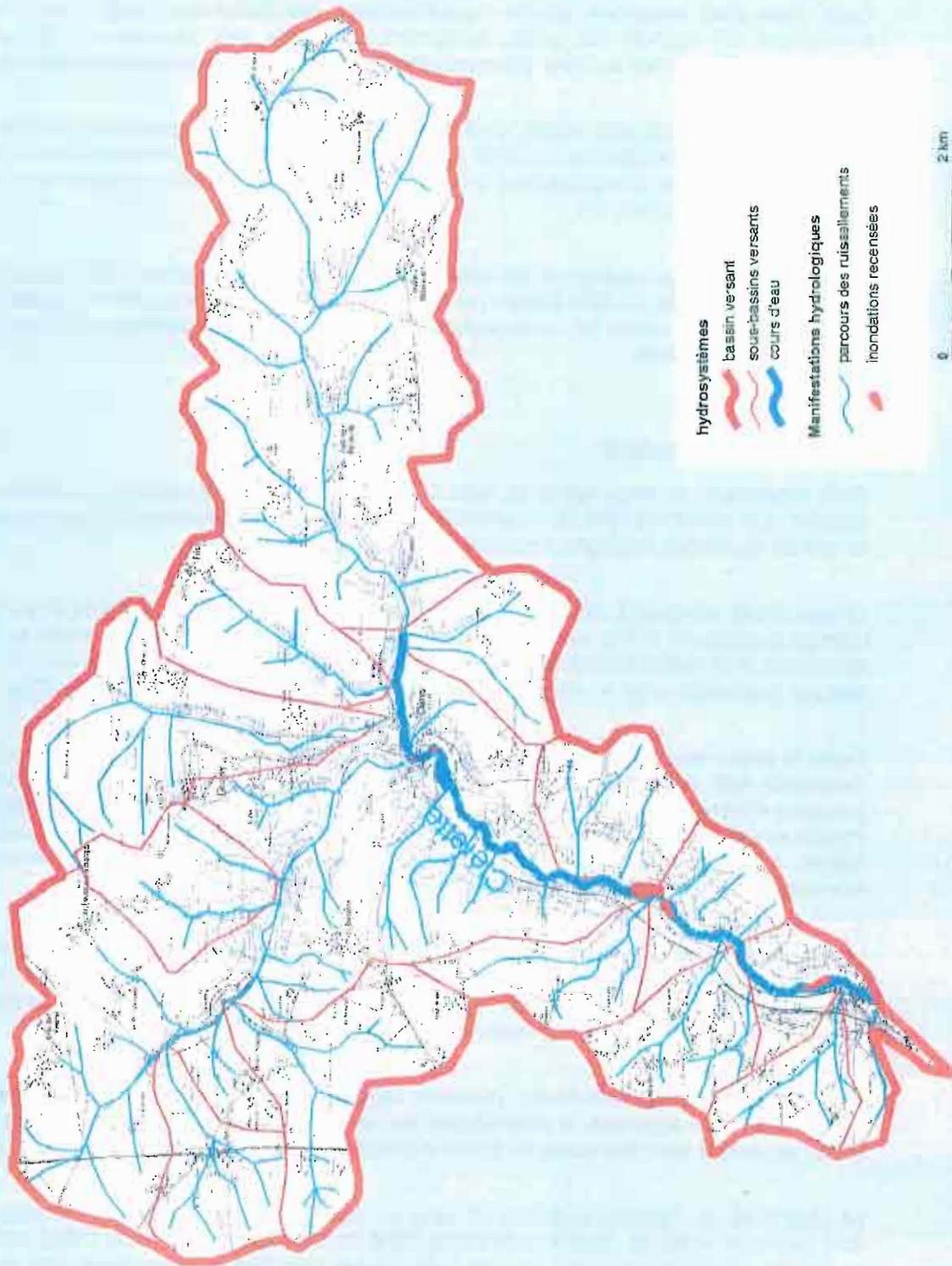
Le talweg de Frichemesnil (dit le fond de Clères) a été fortement aménagé d'amont à l'aval grâce à de nombreux bassins de rétention depuis la plaine d'Ormesnil jusqu'à Clères. Durant les événements pluvieux de Décembre 1999, des ruissellements furent observés dans ce talweg, des compléments d'aménagements pourraient être nécessaires dans la partie médiane du talweg.

Les talwegs issus du hameau de Grand-Cordelleville et Ratiéville sont directement reliés au cours d'eau ou à la source. Ils contribuent à la contamination de la source de la rivière lors d'évènements pluvieux.

La plupart des talwegs perpendiculaires au cours d'eau sur la partie Clères-Montville sont tous reliés directement au cours d'eau ce qui provoque un impact important, en terme de pollution et de contribution au débit de la Clérette, et suppose un temps de relation très court entre la création du ruissellement, sa concentration et son arrivée à la Clérette.

CARTE 12

Dynamique de ruissellement sur le sous-bassin versant de la Clérette



3 x 6 E
Projet de territoire
Détail de la carte
Détail de la carte



Ces talwegs drainent principalement des surfaces agricoles, des prairies et des bois. Seule la vallée de la Misère draine les eaux pluviales issues du bourg d'Anceaumeville (et de la plaine des Cambres). Cette zone plus urbanisée génère potentiellement des pollutions (rejets d'eaux usées d'origine domestique ou agricole sur voirie, hydrocarbures, usure des revêtements de surface, déchets multiples) tandis que les surfaces imperméabilisées engendrent un volume ruisselé important.

La plupart des talwegs sont courts, pentus et présentent un fonctionnement hydrologique rapide. Les surfaces drainées contributives au débit de la rivière et génératrices de ruissellement sont faibles mais suffisantes pour créer des problèmes à l'aval : inondations d'habitations (moulin de Clères, le Tôl, etc...), inondation de voiries, etc...

Le fonctionnement en ravines de ces talwegs oblige à un contrôle amont des eaux (bassins existants au niveau du hameau du Bois Hébert par exemple). Il apparaît qu'une gestion de ces talwegs, dont la structure induit des temps de concentration très courts, aurait des conséquences directes sur le débit de pointe de la Clérette.

3.2.2 -Le Cailly amont

Dans l'ensemble du sous-bassin du haut Cailly (cf. carte 13), l'occupation du sol est principalement agricole et la vallée est fortement vulnérable de par ses villes et hameaux en fond de vallée humide et de par les nombreux captages d'eau potable qui s'y trouvent.

Le haut Cailly est drainé par de très nombreux talwegs qui rejoignent le cours d'eau permanent. Ces talwegs sont courts et très subdivisés. De nombreux problèmes de ruissellement et d'érosion y sont rencontrés et la vallée humide du haut Cailly est régulièrement inondée, que cela soit par des apports latéraux (ruissellements) ou par débordement (situation de bief perché) du cours d'eau.

Toute la partie amont du sous-bassin du haut Cailly voit son hydrologie modifiée par le passage de l'autoroute A28. Ainsi, même si des ruissellements en nappe ou concentrés se développent sur les parcelles d'Esteville-Ecalles ou de Rocquemont, les eaux sont collectées ou déviées par les diverses infrastructures autoroutières de traitement des eaux pluviales (bassin de rétention, canalisations, fossés, etc...). Cet aménagement routier a un effet sur l'hydrologie de ce sous-bassin versant élémentaire (déconnexion de surfaces contributives).

La commune de Cailly se situe au point d'intersection de concentration de trois sous-bassins versants. Les inondations y sont fréquentes, surtout du fait de ruissellements superficiels (le long de la RD15, RD6 et RD79). Les ruissellements issus de La-Rue-Saint-Pierre rejoignent le bourg de Cailly. Des ravines drainent les plaines de Yquebeuf et d'Esteville vers le bourg de Cailly.

Entre Cailly et Fontaine-le-bourg, plusieurs talwegs courts présentent peu de problèmes mais au niveau des zones agricoles se développent des ravines annuelles (érosion et ruissellement concentré) qui se déversent vers des zones de fortes vulnérabilités dans la vallée.

La commune de Fontaine-le-Bourg se situe au point de concentration de 5 talwegs. Même s'ils ne sont pas tous actifs, ils restent contributifs (fond du Mont Blanc – côte du Cidru) aux inondations du bourg. Des aménagements ont été effectués dans le fond "des maisonnettes" mais ils ne représentent qu'une première étape.

La situation de Grand-Tendos, autre point délicat de ce sous-bassin, diffère de celle de Fontaine-le-Bourg car peu d'obstacles entravent le cours d'eau. Les deux talwegs qui rejoignent le hameau sont très actifs et présentent un aléa fort qu'il conviendra de contrôler.

CARTE 13

Dynamique de ruissellement sur le sous-bassin versant du Haut-Cailly



ÉLABORÉ
Par le Service de l'Équipement
du Département de l'Oise
en l'année 1974



La commune de Saint-André-sur-Cailly connaît plusieurs problèmes de ruissellements sur le plateau (inondations de voirie, etc...) et peut contribuer aux ruissellements qui arrivent sur Fontaine-le-Bourg.

La vulnérabilité est forte au niveau ou à l'approche des bourgs de Fontaine-le-Bourg ou Montville. Mais il existe également de nombreuses prairies qui sont régulièrement inondées en fond de vallée du Cailly, lorsqu'un obstacle existe (buse, passage sous pont, etc...). Ces prairies jouent alors un rôle tampon des plus importants.

En situation de plateau et en situation de pente faible, des inondations localisées peuvent avoir lieu (Saint-André-sur-Cailly, Saint-Germain-sous-Cailly, La-Rue-Saint-Pierre, etc ...).

L'aménagement de l'amont devrait permettre une meilleure gestion de l'aval, bien que les phénomènes à l'amont sur le plateau ou sur une partie du talweg ne soient pas toujours hydrologiquement liés au Cailly et puissent provoquer des dommages localisés sans pour autant agir sur le débit de pointe ou sur la qualité des eaux de la rivière.

Le cours d'eau en bief perché est toujours susceptible de déborder, même si l'amont est fortement aménagé. Le souci de toujours garder des aires inondables de part et d'autre du cours d'eau devra être constant.

3.2.3 -Le Cailly médian

Le bassin médian s'étend de Montville à Notre-Dame-de-Bondeville, du nord au sud et de Saint-Jean-du-Cardonnay au territoire communal de Bosc-Guérard-Saint-Adrien, d'ouest en est (cf carte 14).

Tout le fond de la vallée humide est très urbanisé et aménagé par différents réseaux qui canalisent les eaux pluviales très rapidement vers le Cailly ou ses bras. Toute cette surface réagit très vite à tout événement pluvieux.

Les apports sont alors directs au cours d'eau tant en terme de volume que de qualité des eaux. On peut rappeler que ces eaux sont souvent polluées (hydrocarbures, métaux lourds, eaux usées, etc...).

Les surfaces imperméabilisées directement liées au cours d'eau sont génératrices de débits de pointe importants tandis que les zones constructibles en fond de vallées sont bien souvent autant de zones d'aléas et vulnérables augmentant les risques d'inondations.

Un autre danger lié à l'urbanisation serait des constructions dans les axes de talweg, cette situation présente un risque très fort (Malaunay,...).

Dans le bassin médian, l'origine des ruissellements issus des plateaux et qui transitent via les ravines imposantes (le Houlme au niveau du bois de l'Abbaye, par exemple) est plus diverse ; d'origine agricole (Bosc-Guérard-Saint-Adrien, le Houlme, Malaunay hameau "Le Perré", hameau "Saint - aurice", Houpeville, etc...) et/ou d'origine de voirie voire urbains (Saint-Jean-du-Cardonnay, Eslettes, Houpeville, etc ...).

Sur le versant ouest, les collecteurs d'eaux pluviales (talwegs) sont majoritairement pentus et s'étendent sur de courtes distances (entre 1,3 et 3 km de long, sauf pour l'axe passant entre la ferme des Aleurs et Eslettes). L'aménagement ne peut être fait qu'à l'amont pour ensuite redescendre vers l'aval.



BRASS
PRODIGES
DES HAUTES-ALPES
DES HAUTES-ALPES



CARTE 14

Dynamique de ruissellement sur le sous-bassin versant du Cailly Médian



hydrosystèmes

- basin versant
- sous-bassins versants
- cours d'eau

Manifestations hydrologiques

- parcours des ruissellements
- inondations recensées



Dans ces talwegs, l'imperméabilisation des surfaces comme à Saint-Jean-du-Cardonnay (urbanisation en fond de vallon sec) ne peut qu'augmenter la force de l'aléa et causer plus de dommages en aval (le Houlme).

Quelques aménagements existent sur ces versants ouest. Ils furent construits dans un souci de protection des habitations.

Sur le versant est, les axes de ruissellement drainent des surfaces beaucoup plus importantes avec un temps de concentration plus long. Les deux principaux axes existants (le fond de Houpeville RD90 et le long du GR25D) ont des linéaires de l'ordre de 4,5 à 5 km. Si l'un est fortement boisé et enherbé avec peu de signes d'érosion et de ruissellements rencontrés sur le terrain (talwegs du Bois Saint-Maurice aboutissant au Mont Réal), l'autre fut le théâtre d'inondations catastrophiques (fond de Houpeville) et est maintenant fortement aménagé.

Des problèmes subsistent en amont (au fond du Val, bois de la rue Audière, etc ...) et les talwegs latéraux ne sont pas traités.

Des problèmes furent également recensés à l'extrême amont du talweg du Bois de St Maurice avec une vulnérabilité faible à moyenne, par exemple au niveau du carrefour de la Claire-Haie : érosion en nappe, localement griffes et atterrissements sur voirie, des aménagements canalisant les eaux (rigoles sur voirie, fossés, buses, etc...). Mais les ruissellements générés se dispersent et s'infiltrent le long d'un talweg boisé et enherbé. Ces surfaces se trouvent déconnectées de la dynamique hydrologique du Cailly pour un aléa moyen. La perspective d'un aléa exceptionnel peut toujours être envisagée, la vulnérabilité étant très forte à l'exutoire (habitations, etc...), le risque est alors fort.

Plusieurs talwegs courts, pentus et très actifs (amont de la gare à Houpeville, hameau la rue Audière au hameau Saint-Maurice sur Malaunay, etc ...) peuvent engendrer des inondations localisées. Ces talwegs devront être aménagés afin de protéger les aires vulnérables aval.

3.2.4 -Le Cailly aval

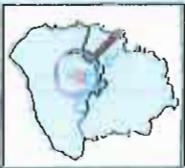
La partie ouest du bas Cailly est extrêmement urbanisée (cf carte 15) : logements, voiries, zones artisanales, etc Un réseau pluvial important existe et plusieurs ouvrages ont été réalisés ces dernières années (bassins pluviaux de Maromme, etc ...).

Les axes de ruissellement principaux sont aménagés et plusieurs autres aménagements sont en cours ou en projet dans les zones posant encore quelques problèmes.

La partie est du bas du Cailly, à vocation moins urbaine, s'organise autour de deux axes de ruissellement.

Les talwegs sont aménagés dans leur partie aval (bassin de Déville-lès-Rouen, etc...) comme dans leur partie amont (bassins sur Isneauville, etc ...). Cependant ces aménagements ne sont pas toujours suffisants et ne règlent pas tous les problèmes. Leur fonctionnement peut-être largement amélioré (traitement des hydrocarbures, amélioration de la dispersion et de l'infiltration, etc...) et certains problèmes se doivent d'être étudiés (inondations et dommages de voiries : RD151 et RD47 entre Isneauville et le hameau de la Muette RD3 entre la Bretèque et Quincampoix, etc...).

Dans le cas du talweg le long du golf de Mont-Saint-Aignan, des phénomènes de ruissellement et d'érosion à l'amont (surfaces imperméabilisées de type parking, etc...) se répercutent via un fossé-ravine à l'aval sur quelques maisons du lotissement situé dans l'axe du talweg.



Carte
du Bassin Versant
de la Seine-Normandie
à l'échelle de 1:500 000



CARTE 15

Dynamique de ruissellement sur le sous-bassin versant du Bas-Cailly



hydrosystèmes

- bassin versant
- sous-bassins versants
- cours d'eau

Manifestations hydrologiques

- patours des ruissellements
- inondations recensées



Le talweg de Notre-Dame-de-Bondeville/Isneauville connaît peu de problèmes à l'aval, à son exutoire en zone urbaine mais l'occupation du sol ne devra pas être modifiée et les herbages, localement humides, juste à l'amont de la ville devront être conservés (zones inondables le cas échéant).

Les courts talwegs de l'ouest se rejettent dans le réseau pluvial puis rejoignent le cours d'eau. Ces talwegs ont un temps de concentration faible naturellement mais les aménagements anthropiques jouent leur rôle.

Les sous-bassins versants situés à l'est semblent connaître plus de problèmes aujourd'hui sur leur partie amont.

L'ensemble des sous-bassins est et ouest vont générer des ruissellements qui sont drainés par le réseau pluvial urbain puis le Cailly ou l'un de ses affluents. Le comportement et le diagnostic de la plupart de ces zones dépendent de dynamiques d'hydraulique urbaine.

Les débordements constatés sur le Cailly à Déville-lès-Rouen entre la rue Fresnel et l'ouvrage à l'entrée du MIN sont dus à la conjugaison des apports latéraux et de la côte de la Seine. A cela s'ajoutent les limites de capacité du débit de l'ouvrage de traversée du MIN.

3.3. - Le bassin versant de l'Aubette (cf carte 16)

3.3.1 -L'Aubette amont

Jusqu'à Saint-Aubin-Epinay, l'Aubette est un cours d'eau temporaire appelé la Ravine. Elle fonctionne en période de remontée de nappe et d'apports d'eaux de ruissellement provenant d'un bassin d'alimentation très vaste d'environ 6440ha (plateaux de Saint-Jacques-sur-Darnétal, Bois-l'Evêque, Bois-d'Ennebourg, Montmain, Fresne-le-Plan, Mesnil-Raoul, La-Neuville-Chant-d'Oisel, Boos et Franqueville-Saint-Pierre).

Lors de l'épisode pluvieux du 26 décembre 1999, il a été estimé à 80 000m³ le volume d'eau ayant transité par la Ravine. Cet événement a causé de nombreuses inondations d'habitations sur Saint-Aubin-Epinay.

Depuis le plateau de Saint-Jacques-sur-Darnétal, les ruissellements générés sur le plateau circulent depuis la D43 et s'écoulent dans le sens de la pente le long de la D7. Sur cette portion, les terrains en culture renforcent l'imperméabilisation des sols et activent le processus de ruissellement. Les eaux ruissellent à travers les zones du Meslay, du parc Languet. Il n'existe pas de fossés collecteurs le long de ces routes. Les eaux sont dirigées vers le bois de la « Butte » et le bois des « Princes » à travers lesquels d'importantes ravines se sont formées. Les eaux cheminent, de façon accélérée, le long de la D7 à travers le bois « David », le long de la D91 et de la « sente de la Biche » et se dirigent vers le centre de Saint-Aubin-Epinay.

Sur le plateau frontal de Franqueville-Saint-Pierre, un important ruissellement suit le D91 pour cheminer vers le centre d'Epinay. Le départ des eaux de surface se situe à l'amont du hameau du « Faux ». Les talwegs d'alimentation sont nombreux et prennent naissance depuis les plateaux de Bois-d'Ennebourg, Fresne-le-Plan, Mesnil-Raoul et Boos. Ces plateaux sont disposés de façon circulaire autour de la Ravine. Leur morphologie tabulaire, légèrement inclinée vers le même point d'inclinaison, indique un sens de circulation des écoulements convergent et concentré sur la Ravine. Toutes les circulations s'effectuent le long des chaussées, des sentiers, des griffes d'érosion (plaines à dominante culturale, et de l'importante vallée du Bois Tison).

CARTE 16

Dynamique de ruissellement sur le bassin versant de l'Aubette



- hydrosystèmes
- bassin versant
 - sous-bassins versants
 - cours d'eau
- Manifestations hydrologiques
- parcours des ruissellements
 - inondations recensées



S. A. G. Z.
Service Cartographique
Département de l'Environnement
et de l'Énergie



3.3.2 - L'Aubette aval

La partie urbaine aval de l'Aubette largement canalisée, dans sa traversée de Rouen, ne soulève pas de problème majeur d'écoulement des eaux.

3.4. - Le bassin versant du Robec (cf carte 17)

3.4.1 - Le Robec amont

Les talwegs d'alimentation sont vastes en superficie puisqu'ils prennent naissance sur les plateaux de Quincampoix, Morgny-la-Pommeraye, La-Vieux-Rue, et Préaux.

Ces plateaux ont l'aspect d'une « tôle ondulée » et les ruissellements sont activés par les drains naturels (les incisions dans les plateaux) et les vecteurs anthropiques que sont les chaussées :

- depuis Quincampoix, les écoulements suivent la D53 et cheminent vers Fontaine-sous-Préaux le long de la voie ferrée,
- sur le plateau frontal de Préaux, les ruissellements cheminent vers Fontaine-sous-Préaux le long des D53 et D61,
- depuis la Vieux-Rue, les eaux suivent la portion déclinée de la « Cazerie »,
- depuis Morgny, les eaux suivent la D12.

Tous ces ruissellements se cumulent dans le talweg amont du Robec.

Lors des épisodes orageux importants, le fond plat de la vallée est envahi par les eaux de ruissellement provenant des différents talwegs d'alimentation. Le débit important, la morphologie de la vallée et la barrière constituée par la RD61 provoquent alors une zone d'inondation et de stockage en amont de la route. Ce stockage menace les deux habitations situées à ce niveau.

Le talweg de la Houssaye est situé dans un bassin versant à forme particulière. Allongé et étroit, ce bassin génère un ruissellement important et concentré :

- au niveau de la ferme de la Houssaye, située à l'aval du talweg et qui est traversée par le flux du ruissellement,
- enfin la RD 61 au droit de la Houssaye, dont l'aval fonctionne comme un bassin.

Depuis le plateau de Quincampoix au niveau de la « Ventelette », les eaux circulent en suivant la D90, le GR25c puis la route des Hauts-Poiriers, traversent la D928 et transitent par un talweg à la pente prononcée.

3.4.2 - Le Robec médian

Un fort ruissellement est généré depuis le plateau de Bois-Guillaume et circule de façon diffuse dans la portion déclinée vers Saint-Martin-du-Vivier (cf carte 17).

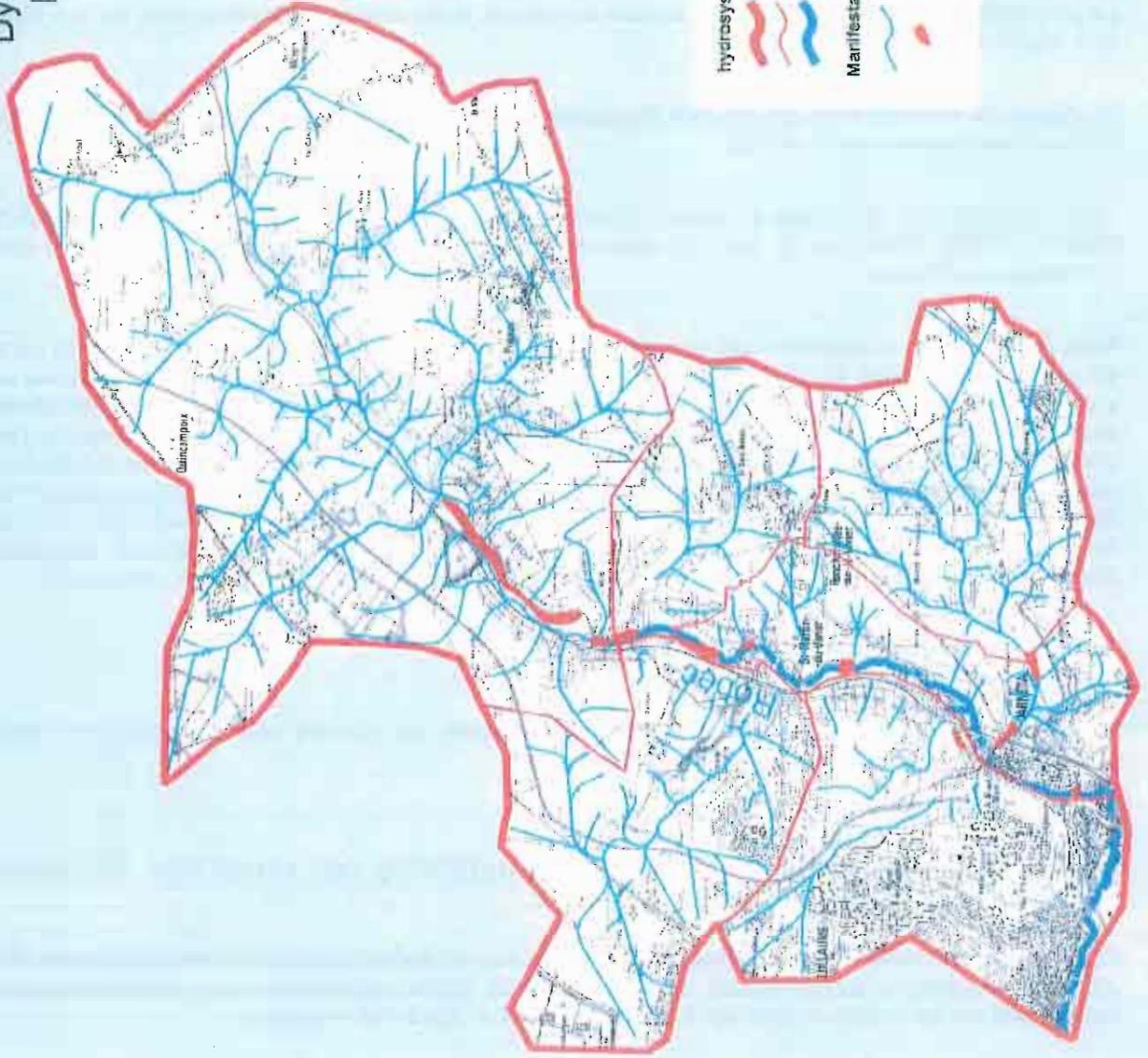
Cependant, au niveau de l'A28 les ruissellements sont collectés puis concentrés.

Avec la construction de la rocade de contournement de Bois-Guillaume, les eaux de ruissellement provenant de la rue « Herbeuse » sont collectées dans un fossé puis dirigées vers le même talweg.

Les débits de fuite du bassin de la rocade de contournement de Bois-Guillaume sont aussi dirigés vers le même talweg.

CARTE 17

Dynamique de ruissellement sur le bassin versant du Robec



hydrosystèmes
bassin versant
sous-bassins versants
cours d'eau

Manifestations hydrologiques
parcours des ruissellements
inondations recensées

0 2 km



S.A.S.E.
Service d'Appui
à l'Évaluation des Risques
et à la Gestion des Risques



Le ruissellement observé se cumule ensuite au passage des talwegs du Mont Péreux et des chaussées sur le plateau dirigées dans le sens des talwegs.

Les eaux concentrées arrivent en chemin ultime en bas de la côte du vallon des moines à Saint-Martin-du-Vivier et provoquent des désordres multiples : inondations d'habitations, perturbations du fonctionnement hydraulique de la rivière à l'exutoire.

Le bourg de Saint-Martin-du-Vivier connaît également des inondations par remontée de nappe (ex en mars 2001) qui affectent des sous-sols et la zone du stade.

La périodicité de ce type d'inondation semble cependant faible mais les conséquences sur les biens sont importantes.

Un départ de ruissellement est observé depuis les terrains en culture situés de part et d'autre de la D15 sur Roncherolles-sur-le-Vivier.

Dans la partie nord, le secteur du talweg du Bois Breton montre des cas de submersion de la route d'accès au Bois Breton et en aval, le ruissellement retrouve le fond du talweg et se dirige vers Fontaine-sous-Préaux.

Dans la partie sud, la chaussée est inondée et les eaux ruissellent en suivant la déclivité de la pente en direction du massif boisé du grand Mont Briseuil, le long du « ravin du Mont Briseuil » et du « chemin du pont bleu ». Ces ruissellement sont cumulés à la rencontre des eaux pluviales provenant des secteurs du « Nouveau Monde » et de la ferme « Bellevue ». Les eaux cheminent ensuite vers Darnétal au niveau de la zone d'activité en contrebas de la RN 31 provoquant des inondations récurrentes dans le fond de la cuvette au niveau du « Chemin de la Ravine » et de la rue du Pont Bellast. Ces eaux de ruissellement se rejettent dans le Robec, rue Pasteur, au point convergent de l'exutoire des eaux pluviales du bassin de stockage de la « Lombardie ». Ces apports conjugués d'eaux pluviales provoquent des perturbations hydrauliques importantes du Robec en cet endroit.

3.4.3 - Le Robec aval

La partie aval du Robec, dans sa traversée de Rouen, ne soulève pas de problème majeur d'écoulement des eaux.

3.5. - Quelques précisions sur les inondations par remontée de nappe sur l'Aubette et le Robec

En parallèle des problèmes de ruissellement, beaucoup d'habitants ont pu constater qu'une bonne part des inondations subies étaient en fait imputables à des remontées de la nappe phréatique, notamment sur les communes de Saint-Martin-du-Vivier et Saint-Aubin-Epinay.

Ceci est dû à la conjugaison de plusieurs facteurs :

- Configuration particulière des vallées,
- Contexte hydrogéologique peu favorable.

Au niveau de Saint-Martin-du-Vivier, on observe une rupture de la pente du fond de vallée. En période de hautes eaux, cela se traduit par la création d'un point de débordement privilégié de la nappe, puisque c'est à cet endroit qu'elle affleure en premier dans toute la vallée.

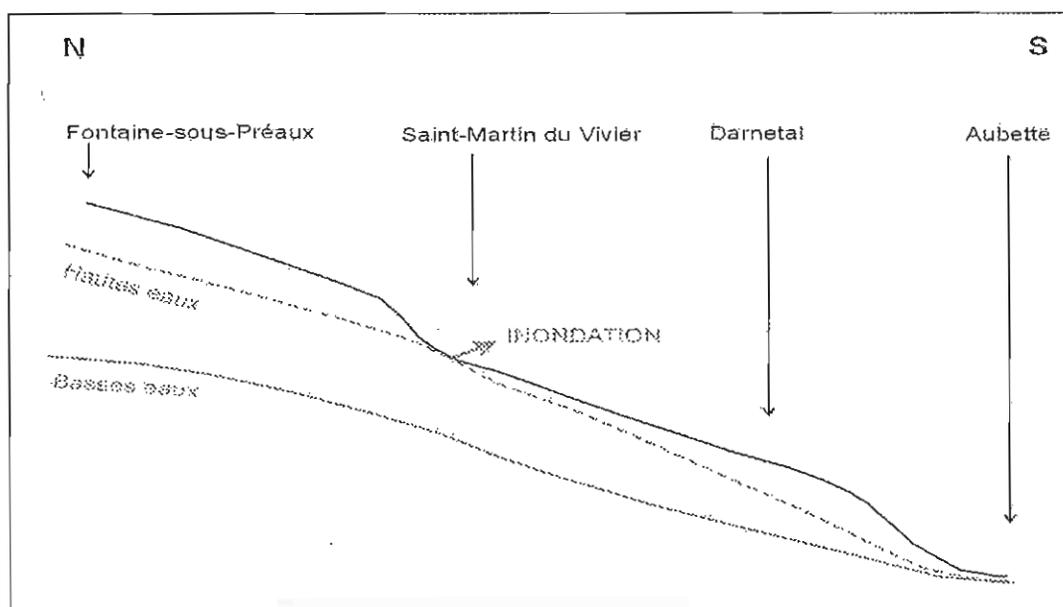
D'autre part, ces deux communes se trouvent en aval immédiat de la rencontre de deux vallées (celle du Robec et de la Côte Saint-Martin d'un côté, et de la vallée de la Ravine et celle du Bois de Chartreux de l'autre). Or, le sous-sol est composé de craie, substrat propice à la formation de karts. Lorsqu'ils sont mis en charge suite à de fortes pluies, ils réagissent très rapidement et véhiculent des débits considérables.

Ainsi, le point de débordement naturel de la nappe est alimenté par la rencontre des réseaux karstiques de ces deux vallées.

Sur Saint-Aubin-Epinay, on notera la présence d'une autre contrainte, d'ordre topographique : la Ravine est située plus haut que certaines habitations.

En conclusion, en période de hautes eaux, la nappe contrôle la totalité des écoulements de surface, y compris ceux du Robec et de la Ravine.

Fig. 22. Schéma de principe des variations de piézométrie au niveau de Saint-Martin-du-Vivier



4 - Etat des réalisations en matière de gestion des ruissellements

Les structures ayant compétence en matière de ruissellement, principalement la Communauté de l'Agglomération Rouennaise, sur le Cailly aval, sur l'Aubette et le Robec et le Syndicat de bassin versant de Clères-Montville (haut Cailly), n'ont pas attendu la finalisation du S.A.G.E. pour prendre à « bras le corps » les problèmes d'inondations.

Ainsi c'est au total près de 150 bassins de stockage-restitution (cf. fig 23 et annexe 11) qui ont déjà été réalisés. Le volume global de stockage est de plus de 500 000 mètres cubes. Ces deux structures, sur la base du scénario d'aménagement proposé dans le livret 3 du S.A.G.E. et dans le cadre de leurs programmes de travaux, continuent à réaliser de nouveaux ouvrages.

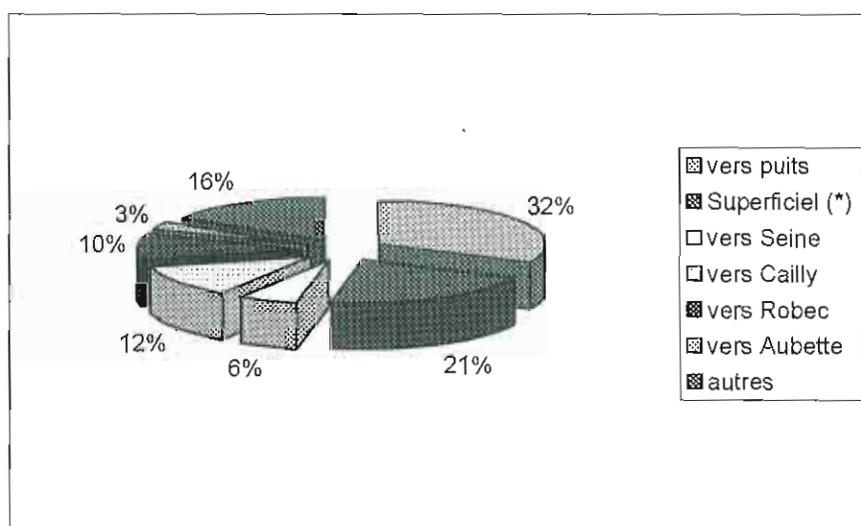
Fig. 23. Bilan des ouvrages de régulation réalisés –sept 2004-

Maître d'ouvrages	Nombre d'ouvrages	Volumes de stockage (en m3)
Communauté de l'Agglomération Rouennaise	100	431 568
Syndicat de bassin versant de Clères-Montville	48	80 070
Totaux	148 bassins	511 638 m3

Sur le territoire du Haut Cailly, la quasi totalité des exutoires sont des rejets superficiels dans des fossés, des prairies ou des talweg.

Par contre, sur le territoire de la Communauté de l'agglomération Rouennaise, trois types d'exutoire prédominent. Il s'agit de rejets superficiels, en rivière et dans le sol via des puits d'infiltration (cf. figure 24). En effet, 24, 32% ont comme exutoire des puits, ce qui met en communication quasi directe les eaux de ruissellement et la nappe. Bien qu'aucun incident ne soit à déplorer, le risque de contamination, notamment vis-à-vis de la ressource en eau, serait à étudier.

Fig. 24. Répartition des exutoires des bassins pluviaux dans le périmètre de la Communauté d'Agglomération Rouennaise



(*) Rejet superficiel autre qu'un cours d'eau (talweg, fossé, champ, Bois)

Au-delà, des actions préventives sont réalisées ou en cours de l'être.

D'une part, s'agissant de la maîtrise des ruissellements liés à l'urbanisation nouvelle, la communauté de l'Agglomération Rouennaise préconise, dans le cadre de l'instruction des permis de construire à laquelle elle est systématiquement associée par les services instructeurs, la gestion intégrée des eaux pluviales à la parcelle ou à l'échelle d'une opération groupée. Il est demandé de dimensionner les dispositifs de gestion des eaux pluviales sur la base des événements pluviométriques vicennaux (20 ans).

D'autre part, en complément des démarches faites dans le cadre des CTE, le Syndicat de bassin versant de Clères-Montville (haut Cailly) s'apprête à lancer, en collaboration avec la Chambre d'Agriculture, une opération visant à inciter les agriculteurs à mettre en place des cultures intermédiaires. Celles-ci évitent de laisser le sol à nu et limitent ainsi les ruissellements et le phénomène d'érosion associé. En 2004, ce sont plus de 380 hectares qui ont été semés.

A retenir...

Les différents problèmes de ruissellements et d'inondations ont une double origine :

- des facteurs physiques naturels (climat, topographie, sols, nappe),
- des facteurs anthropiques aggravants (agriculture, urbanisation).

La gravité de ces problèmes oblige à renforcer beaucoup plus la prise en considération de l'eau dans les pratiques et les politiques d'aménagement du territoire et à mettre en place, en parallèle, des dispositifs curatifs et préventifs.

Leur localisation, le long des vallées mais également sur certaines communes de plateaux, fait émerger le besoin d'une réflexion à l'échelle du bassin versant, impliquant l'ensemble des acteurs.

D'ores et déjà plus de 500 000 m³ de stockage des eaux de ruissellement ont été réalisés par les structures responsables de la maîtrise des ruissellements. De plus, des actions préventives et curatives sont aussi mises en œuvre.

Enfin, la vulnérabilité de la ressource en eau potable vis-à-vis des puits d'infiltration des eaux pluviales sera à étudier.

Chapitre C - LES USAGES ET LES ATTEINTES SUR L'EAU

C.I - LES BESOINS EN EAU POTABLE ET L'ETAT DE LA RESSOURCE

Le périmètre du SAGE du Cailly-Aubette-Robec a été défini en fonction des limites des bassins versants superficiels. Cependant, quant on étudie la problématique des eaux souterraines, celle-ci dépasse largement le territoire du SAGE et ce pour deux raisons essentielles.

D'une part, la nappe de la craie qui constitue la principale ressource pour l'alimentation en eau potable est présente sur un territoire très vaste et couvre notamment la quasi-totalité du département. Ainsi, les bassins d'alimentation des captages et les périmètres de protections associés peuvent sortir du périmètre du SAGE.

D'autre part, les interconnexions entre ressource, notamment au niveau de l'agglomération Rouennaise, permettent de mobiliser des ressources se trouvant hors du périmètre du SAGE.

1 - Les entités administratives et le nombre d'abonnés

L'étude des ressources, des besoins et des structures de distribution de l'eau potable pour le S.A.G.E. du Cailly, de l'Aubette et du Robec porte à la fois sur le territoire du S.A.G.E. mais aussi sur la périphérie du fait des liens établis pour des ressources communes ou des structures de réseaux d'alimentation.

Dans le domaine de l'alimentation en eau potable, l'organisation des syndicats, la gestion des ressources et des réseaux d'alimentation font intervenir de multiples acteurs rendant le système complexe. De plus, la tendance au regroupement de syndicats et l'extension des compétences de la communauté de l'agglomération rouennaise en traduit l'aspect évolutif. Enfin, le schéma d'alimentation en eau potable réalisé en Seine-Maritime par la Fédération des Collectivités de l'Eau devrait favoriser le regroupement des communes en syndicats de production d'eau potable.

La carte 18 présente l'ensemble des collectivités responsable de l'Alimentation en Eau Potable sur le territoire d'étude. La figure 31 indique de plus le nombre d'abonnés correspondants.

2 - Une ressource en eau souterraine vulnérable

La ressource en eau potable de la population est assurée par des captages dans la nappe de la craie qui est de type bicarbonaté calcique. Toutefois, la nature karstique du sous-sol et les communications rapides avec la surface par l'intermédiaire de bêttoires la rendent extrêmement fragile. Lors d'épisodes pluvieux intenses, les forages connaissent des problèmes de turbidité auxquels sont souvent associés des risques pathogènes. Sans traitement préalable l'eau peut alors être impropre à la consommation.

2.1. - Les facteurs de la vulnérabilité de la nappe

La vulnérabilité est fonction des conditions naturelles qui régissent l'infiltration d'une substance polluante vers la nappe puis sa propagation vers les exutoires.

De cela, il ressort que certains facteurs favorisent une bonne protection de la nappe de la craie :

- terrains de recouvrement épais et peu perméables,
- nappe profonde et craie non saturée peu perméable,
- vitesse d'écoulement lente et temps de transit important,
- lit de cours d'eau colmaté.

A l'inverse, plusieurs de ces conditions peuvent faire défaut :

- terrains de recouvrement traversés par des bêttoires ou des puits de marnières (apports pluviaux et ruissellement),
- nappe sub-affleurante dans des alluvions grossières,
- circulation rapide dans une craie fissurée, parfois karstifiée,
- cours d'eau perché s'infiltrant dans des pertes.

C'est généralement dans les vallées que la vulnérabilité de la nappe est la plus grande. Cela peut être aggravé par de forts prélèvements qui accroissent les vitesses d'écoulement.

Les plateaux ne sont cependant pas à l'abri des pollutions car les bêttoires, marnières et puisards y sont nombreux et constituent autant de points d'infiltration des eaux superficielles.

2.2. - La nature et les sources de pollutions

Cinq types d'altérations sont principalement à l'origine de pollutions sur les captages. Il s'agit des matières en suspension, des nitrates, des micropolluants (hors pesticides), des pesticides et des microorganismes.

La nature calcaire du sous-sol et son caractère fissuré et karstique, ainsi que la présence de nombreux puits et anciennes marnières, font que la nappe est rendue vulnérable aux pollutions en provenance de la surface.

Les pollutions peuvent avoir les origines suivantes :

- Domestique

Cette pollution peut être due à des rejets des eaux usées ou d'eaux pluviales mal épurées susceptibles ensuite de s'infiltrer. Cette cause doit régresser grâce au développement et à l'amélioration du réseau de l'assainissement collectif (systèmes d'épuration) et à la pertinence des choix en cas d'assainissement autonome.

- Industrielle

Ce type de pollution peut se produire principalement dans les parties basses des vallées, dans la zone de l'agglomération rouennaise où la concentration historique en industries, et particulièrement en établissements classés (avec d'anciens sites pollués), est plus importante.

Le développement de systèmes d'épuration spécifiques pour les industries, contribue peu à peu à réduire les risques de pollution d'origine industrielle (rejets épurés avec moins de risques de transfert de polluants entre les nappes alluviales et la nappe de la craie).

- Agricole

Deux modes de pollution agricole sont susceptibles d'affecter les eaux souterraines. Il peut s'agir d'un lessivage par la pluie de stockage de fumier, lisier ou purin qui charge alors les eaux en matières organiques et micro-organismes. En s'infiltrant ensuite dans les sols, ces eaux sont pour partie épurées puis rejoignent la nappe. Ce phénomène est plus néfaste quand les eaux se dirigent vers des bétouilles car le transit vers la nappe est alors rapide et sans aucune épuration. Notons également que l'épandage de lisier est une pratique qui peut être à l'origine de pollutions diffuses.

L'autre processus de pollution de la nappe est plus continu dans le temps puisqu'il s'agit d'une infiltration régulière et importante, depuis la surface vers la nappe, de produits tels que des engrais chimiques et des pesticides.

3 - Les ressources en eaux souterraines et leur protection

3.1. - Les obligations réglementaires en matière de protection

L'article 20 du code de la santé publique, renforcé par la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, rend obligatoire l'instauration des périmètres de protection autour de tout type de captages d'eau destinés à la consommation en eau potable.

Trois échelles de périmètre sont prévues : protection immédiate, rapprochée et éloignée. Ils sont définis par un hydrogéologue agréé et doivent faire l'objet d'une Déclaration d'Utilité Publique (DUP) qui définit les débits d'exploitation et réglemente dans les périmètres les activités, installations et dépôts présentant un danger de pollution.

Les principales dispositions pour chaque type de périmètres sont indiquées ci-après.

- Périmètre de protection immédiate

"Ses limites sont établies afin de prévenir toute introduction directe de substances polluantes dans l'eau prélevée et d'empêcher la dégradation des ouvrages. Les terrains compris dans ce périmètre sont clôturés sauf dérogation prévue dans l'acte déclaratif d'utilité publique, et sont régulièrement entretenus. Toutes activités, installations et tous dépôts y sont interdits en dehors de ceux qui sont explicitement autorisés dans l'acte déclaratif d'utilité publique."

- Périmètre de protection rapprochée

"A l'intérieur, y sont interdits les activités, installations et dépôts susceptibles d'entraîner une pollution de nature à rendre l'eau impropre à la consommation humaine. Les autres activités, installations et dépôts peuvent faire l'objet de prescriptions prévues dans l'acte déclaratif d'utilité publique et sont soumis à une surveillance particulière. Chaque fois qu'il est nécessaire, le même acte précise que les limites du périmètre de protection rapprochée seront matérialisées et signalées. A l'intérieur du périmètre de protection rapprochée, toutes installations, tous ouvrages, travaux ou activités sont soumis à autorisation, même s'ils sont soumis à déclaration au titre de la nomenclature (Loi sur l'Eau)..."

- Périmètre de protection éloignée

"A l'intérieur peuvent être réglementés les activités, installations et dépôts qui, compte tenu des terrains, présentent un danger de pollution pour les eaux prélevées ou transportées, du fait de la nature et de la quantité de produits polluants liés à ces activités, installations et dépôts ou de l'étendue des surfaces que ceux-ci occupent."

Fig. 25. La caractéristique des captages et leur niveau de protection

Collectivités	Nom de la ressource	Indice National	En exploitation	Date de création	Bassin Versant	Aquifère capté	Pér. de protect°	DUP	Débit exploitable m³/h	Débit moyen		Equipé actuel (m³/h)
										m³/h	m³/j	
Syndicat D'Auffay Tôtes	St-Denis-sur-Scie (S et P)	00595X0009	oui	1932	Scie	Craie Sénonienne	oui	25/09/86	200	18	117	2*18
	Varneville-Bel-Event (F)	00764X0019	Oui	1942	Scie	Craie Sénonienne	oui	28/04/88			405	60
	St-Victor-Humesnil (F)	00771X0156	oui	1974	Scie	Craie Sénonienne	oui	26/02/88	300	28	476	2*28
Syndicat de Grigneuseville	St-Maclou-de-Folleville (F)	00595X0045	oui	1974	Scie	Craie Sénonienne	oui	En cours	200	110	550	3*60
	Beaumont-Le-Hareng (F)	00772X0164	oui	1943	Varenne	Craie Sénonienne	oui	-	30	30	280	35
SIAEPA des sources de la Varenne et de la Béthune	Saint-Martin-La Boissière (P)	00773X0014	oui	1950	Varenne	Craie du Turonien & Séuonien	oui	En cours	100	55	740	110
Syndicat de Sierville	Sierville (F)	00764X0020	oui	1937	Sainte-Austreberthe	Craie Sénonienne	oui	En cours	20	20	40	20
	Anceaumeville Source	00775X0018	oui	1966	Clérette	Craie du Turonien	oui	18/01/89	60	-	770	45
	Anceaumeville nouveau S2	00775X0103	oui	2000			oui	-				
Syndicat de Mout-Cauvaire	Mont-Cauvaire-Grand-Tendos (F)	00775X0038	oui	1952	Le Cailly	Craie Turonien, Cénomaniçon Sénonien	oui	-	50	35	301	35+22
Syndicat de Malaunay-Montville	La Sente aux Anglais (2 F)	00768X0051	oui	1933	Le Cailly	Craie du Turonien	-	-	90		1331	90
		00768X0052	oui						180			120
	Sondres (F)	00768X0081	oui	1970	Le Cailly	Craie du Turonien	-	-	150		1780	60+90
	Fontaine (F)	00993X0185	oui	1981	La Seine	Craie	-	-	180		1790	3*60
Syndicat de Saint-André-sur-Caillly	La rue-Saint-Pierre (P)	00776X0043	oui	1950	Le Cailly	Craie du Séuonien	oui	21/02/00	200	80	716	2*60 +20+15
Syndicat de Maromme + Deville	Sources et forages de Maromme	00994B0114 à 118	Oui	1905			-	-	-		6615	2*400
		00994B0119	Abandonné	1905	Le Cailly	Craie Turonien						+200
		000994B0006	oui	1960					300		2092	190
		000994B0504	oui	1976					240		734	190
		000994B0621	oui	1976					150		1086	160

Collectivités	Nom de la ressource	Indice National	En exploitation	Date de création	Bassin Versant	Aquifère capté	Pér. de protect°	DUP	Débit exploitable m³/h	Débit moyen		Equipt actuel (m³/h)	
										m³/h	m³/j		
	vallée de Cailly (6 forages)	00776X0088	Oui	1979	Le Cailly	Craie Turonien	1980	12/03/81	300		4430	255	
		00776X0087	Oui	1978					200		2747	195	
		00775X0085	Non	1979					80		210	85	
		00775X0089	Oui	1978					300		2065	230	
		00775X0092	abandonné	1979					160		0	secours	
		00775X0091	oui	1979					220		1042	230	
Syndicat de Préaux	Blainville-Crevon (P)	00777X0024	Oui	1952	Crevon	Craie du Sénonien	oui	03/05/91	100	76	762	2*58 2*18	
Syndicat de Saint-Jaques-sur-Darmétal	St-Aubin P d'Epina F	01002X0044	Oui	1955	Le Cailly	Craie Séno - Turonien	1981	03/08/93	15		562		
		01002X0048	oui	1973					50				
Syndicat de Bois-l'Evêque	La Faribolle - Ry (F)	01004X0109	oui	1972	Crevon	Craie du Coniacien	oui	-	200	70	776	2*70	
Syndicat des Eaux de la Banlieue Sud	St Etienne du Rouvray-forages (usine de la ehapelle)	01005X0047	Oui	1961	La Seine	Craie	1985	15/11/85	2500		20	750	
		01005X0049	Oui	1960					2500		852	750	
		01005X0052	oui	1961					1000			750	
Syndicat de Boos	Douville-sur-Andelle	01007X0067	oui	1992	L'Andelle	Craie	1992	16/09/94	2500 m³/j		1673	240	
	Belbeuf (le Becquet)	01005B0096	abandonné	1933	La Seine	Craie	1981	27/03/95	90		594	2*30 3*50	
	Les longues Raies	01002X0058	Oui	1974	L'Aubette	Craie Turonien	1975	27/03/95	900		2705	2*300	
	Radepont	01007X0059	oui	1967	L'Andelle	Craie Turonien	1982	15/09/94	120		1329	3*66	
Rouen	Fontaine-sous-Préaux du Robec	01001D0153	oui	1876	Le Robec	Craie Séno - Turonien	1976	27/11/81	14 000		20	840	
		01001D0154	oui	1876					à		750		
		01001D0155	oui	1876					30 000 m³/j				
	Moulineaux S F S S		00997X0130	abandonné	1956	La Seine	Craie Séno - Turonien	1980	23/09/87			11	2200
			00997X0163	Oui	1956					1400		615	
			00997X0164	Oui	1956					1650			
			00997X0192	abandonné	1956								
	00997X0193	abandonné											
St Jacques de Carville sources		01001X0151	Oui	1932	Le Robec	Craie Turonien	1981	En cours	360		3705	400	
		01001X0152	oui	1932									
Darmétal	Forage	01001D0065	oui	1956	Le Robec	Craie Turonien	1973	-	216		1670	2*120	
Saint-Leger du Bourg-Denis	Forage	01002X0055	oui	1975	L'Aubette	Craie Turonien	1981	29/09/00	250		524	80	
Bosc-le-Hard	Forage	00772X0035	abandonné	1932	La Seie	Craie du Senonien	oui	-		53		2*53	
Clères	Puits	00771X0026	oui	1952	La Clérette	Craie du Senonien	1999	En cours	100	49		70+19+30	

Source étude IRH –septembre 2000- mise à jour en sept 2004 avec données DDASS

3.2. - Etat d'avancement des procédures réglementaires

Actuellement, tous les captages sur le territoire du S.A.G.E. ne disposent pas de périmètres de protection et n'ont pas fait l'objet d'une DUP, mais des procédures sont en cours (cf. figure 25).

La carte 31 présente les périmètres de protections des captages en lien avec les communes comprises dans le périmètre du SAGE. A ce titre, des périmètres de protection n'ont pas encore été mis en place pour les forages de la Sente aux Anglais du Syndicat de Malaunay-Montville et les sources et forages de Maromme. Le lancement de la procédure pour les captages du Syndicat de Malaunay-Montville a été adopté par le Syndicat en date du 29 septembre 1997.

De plus, sur 47 captages en exploitation (cf. figure 25) répertoriés seulement 24 font l'objet d'une DUP.

4 - Les problèmes de qualité affectant les eaux souterraines

Les eaux captées issues de la nappe de la craie sont bicarbonatés calcique, légèrement basiques et assez dures. Pour une grande partie des captages, la qualité des eaux est conforme aux normes de potabilité avant la distribution.

Certains captages présentent une qualité variable. En effet, des problèmes ponctuels concernant quatre types d'altérations surviennent en fonction notamment des conditions météorologiques. Il s'agit de la turbidité, des concentrations en pesticides, en nitrates et en micropolluants.

Quelques ouvrages ont été définitivement abandonnés suite à la pollution chronique des eaux captées ou en raison de leur très forte vulnérabilité (ex : la source Godailler de Saint-Martin-du-Vivier a été désaffectée en 1988 pour cause de turbidité chronique).

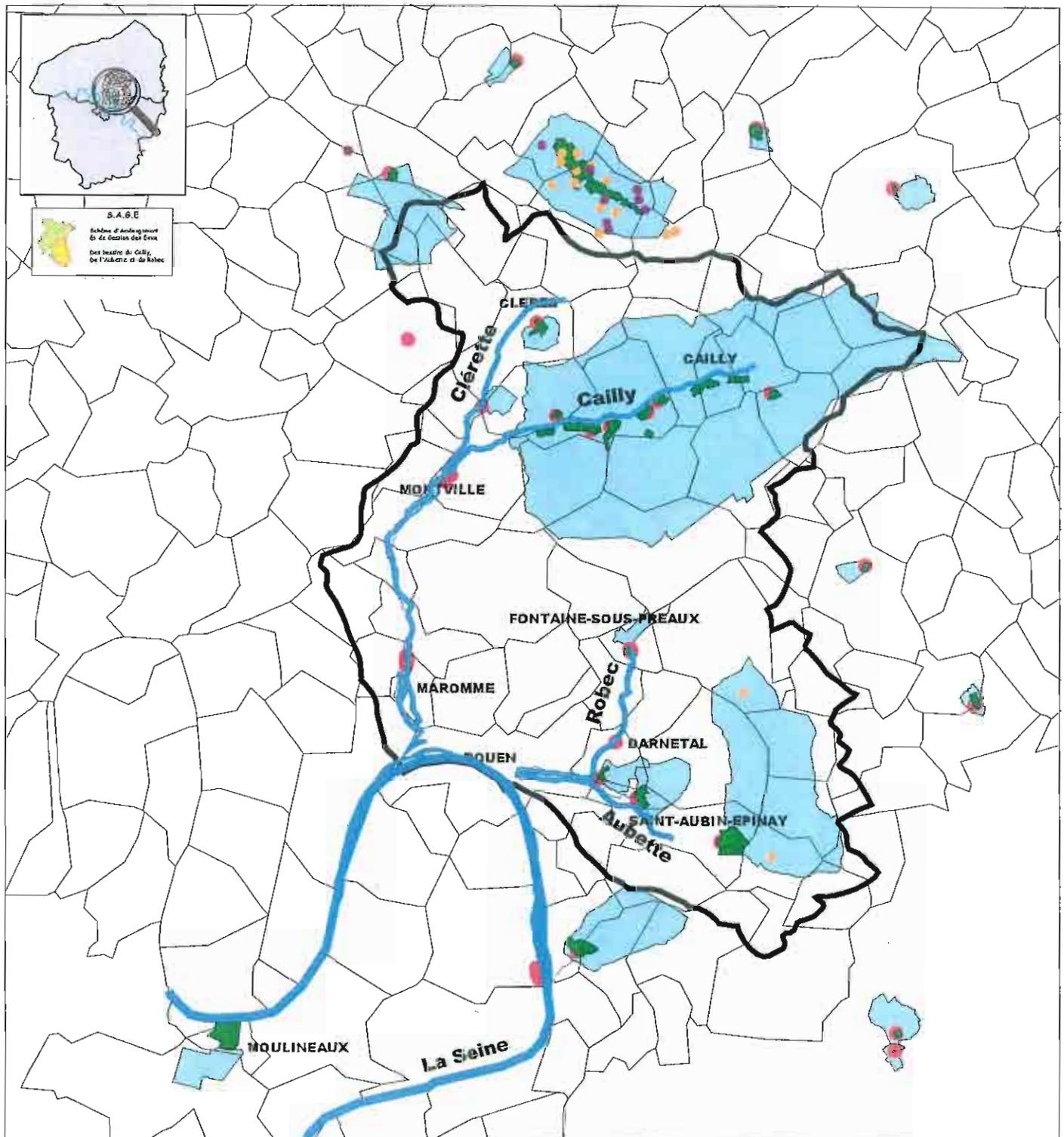
4.1. - Les problèmes ponctuels ou récurrents

L'état de la ressource en eaux souterraines sur le plan qualitatif est abordé ici par le biais des observations réalisées sur les captages (cf carte 19 et figure 26).

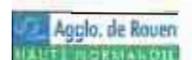
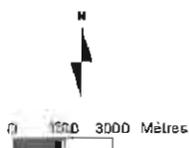
Les eaux brutes de 17 captages présentent une bonne qualité sans problème notable. Les autres présentent une qualité variable liée à la présence ponctuelle ou chronique de polluants tels que la turbidité, les nitrates, les pesticides ou les germes pathogènes.

Périmètres de protection des captages dédiés à l'alimentation en eau potable

CARTE 31



-  Périmètre du SAGE
-  Périmètre de protection rapproché
-  Périmètre de protection éloigné
-  Captage destiné à l'alimentation en eau potable
-  Périmètre de protection rapproché satellite
-  Périmètre de protection immédiat satellite



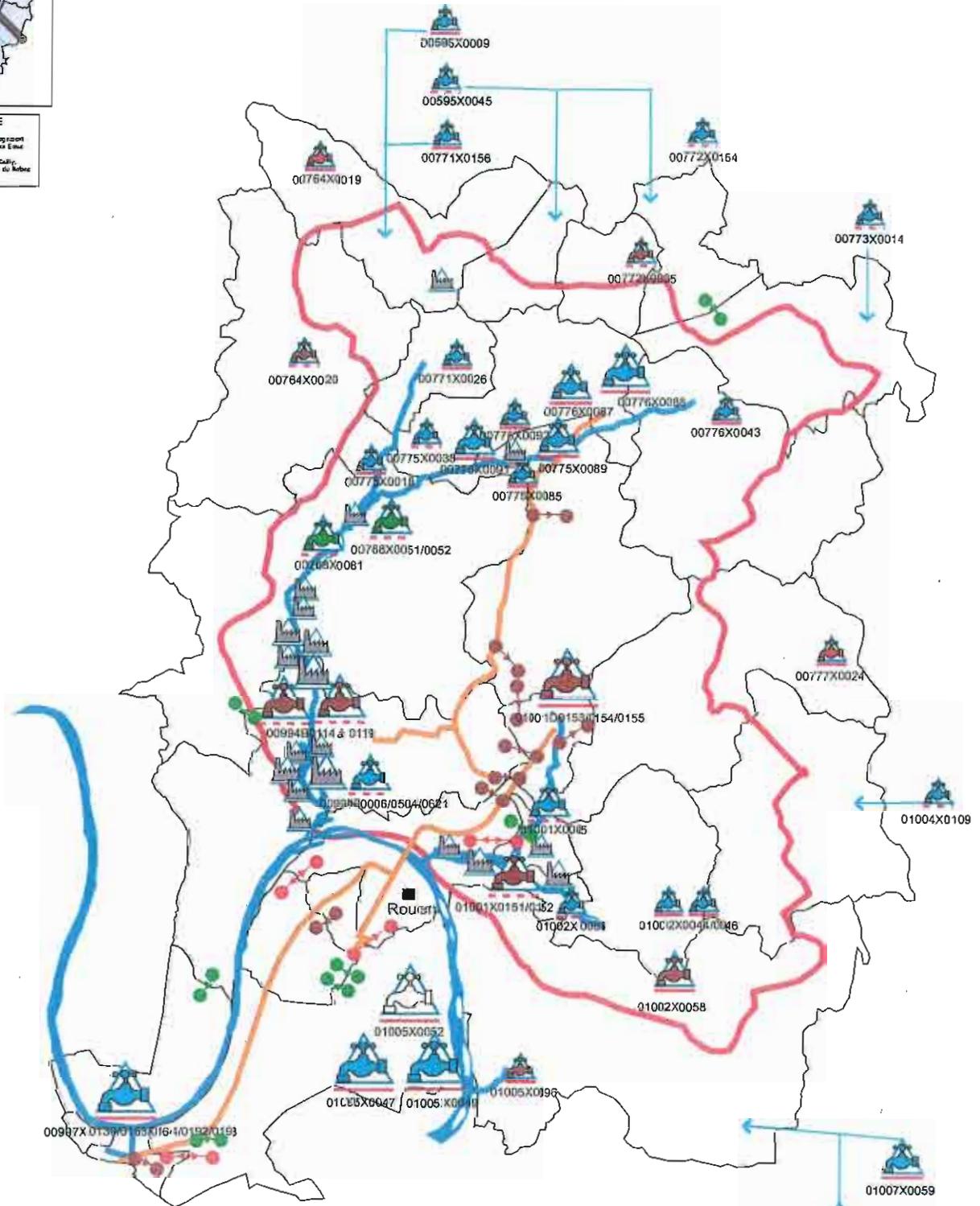
Bilan des prélèvements d'eau souterraine



S.A.S.E.
Schéma d'Aménagement
et de Gestion de l'Eau
des bassins de l'Artois,
de l'Authent et du Robec



Communauté de l'Agglomération Rouennaise - GR - Juin 2003 / Sources : IRI - ASEN



- Linéaire des cours d'eau
- Périmètre du SAGE
- Limites de syndicats
- Adduction de l'agglomération rouennaise
- Captage avec DUP
- Captage sans DUP
- Interconnexions permanentes
- Interconnexions de secours bilatérales
- Interconnexions de secours unilatérales

- Prélèvements à destination de la consommation**
- | | | | |
|--|------------------|--|--------------------------|
| | Volumes | | Altérations déclassantes |
| | + de 5000 m3/j | | Turbidité |
| | Indice national | | Nitrates |
| | 1000 - 5000 m3/j | | Micropolluants |
| | Indice national | | Pesticides |
| | - de 1000 m3/j | | Bonne qualité |
| | Indice national | | |

- Prélèvements industriels**
- | | |
|--|------------------|
| | + de 5000 m3/j |
| | 1000 - 5000 m3/j |
| | - de 1000 m3/j |



Fig. 26. La qualité des eaux captées et les traitements associés

Collectivités	Nom de la ressource	Indice National	Périm protec	DUP	Traitement réalisé	Qualité des eaux captées
Syndicat D'Auffay Tôtes	St-Denis-sur-Scie (S-P)	00595X0009	Oui	25/09/86	Chloration	Problème de pesticide chronique
	Varneville-Bel-Event (F)	00764X0019	oui	28/04/88		
	St-Victor-Humesnil (F)	00771X0156	oui	26/02/88		
Syndicat de Grigneuseville	St-Maclou-de-Folleville F	00595X0045	Oui	En cours	Chloration	Bonne qualité
	Beaumont-Le-Hareng (F)	00772X0164	Oui	-		
SIAEPA des sources de la Varenne et de la Béthune	Saint-Martin-La Boissière (P)	00773X0014	Oui	En cours	Chloration	Bonne qualité
Syndicat de Sierville	Sierville (F)	00764X0020	Oui	En cours	Chloration	Problème de turbidité chronique
	Anceaumeville Source	00775X0018	Oui	18/01/89		
	Anceaumeville nouv. S2	00775X0103	Oui			
Syndicat de Mont-Cauvaire	Mont-Cauvaire-Grand-Tendos (F)	00775X0038	Oui	-	Chloration	Problème bactériologique sur la station de traitement
Syndicat de Malaunay-Montville	La Sente aux Anglais (F)	00768X0051 et 52	-	-	Chloration	Sensible aux micropolluants Bonne qualité
	Sondres (F)	00768X0081	-	-		
	Fontaine (F)	00993X0185	-	-		
Syndicat de Saint-André-sur-Caillly	La rue-Saint-Pierre (P)	00776X0043	Oui	21/02/00	Chloration	Bonne qualité
Syndicat de Maromme + Deville	Sourees et forages de Maromme	00994B0-114 à 118 000994B0006 000994B0504 000994B0621	-	-	Préchloration-Coagulation-Flocculation Filtration sur filtre bicouche-Ozonation FiltrationCAG-Chloration	Souvent turbide en période pluvieuse
	vallée de Cailly	00776X0087 à 89 00775X0091	1980	12/03/81	Chloration	Bonne qualité
Syndicat de Préaux	Blainville-Crevon (P)	00777X0024	Oui	03/05/91	Chloration	Dépassements ponctuels de la norme en triazines
Syndicat de Saint-Jacques-sur-Damétal	St-Aubin P d'Épinay F	01002X0044 01002X0048	1981	03/08/93	Chloration	Bonne qualité
Syndicat de Bois-l'Evêque	La Faribolle - Ry (F)	01004X0109	Oui	-	Chloration	Bonne qualité
Syndicat des Eaux de la Banlieue Sud	St Etienne du Ronvray-forages (usine de la chapelle)	01005X0047 01005X0049 01005X0052	1985	15/11/85	Préozonation -Filtration sur sable -Percolation sur charbon actif -Post-ozonation -chloration	Bonne qualité sauf pour le forage F3 qui contient des teneurs en nitrates élevées.
Syndicat de Boos	Douville-sur-Andelle	01007X0067	1992	16/09/94	Chloration	Bonne qualité
	Les longues Raies	01002X0058	1975	27/03/95	Ozonation --Filtration tricouche -Chloration	Eaux turbides -MES - MO-Fer -Germe
	Radepont	01007X0059	1982	15/09/94	Chloration	Bonne qualité
Rouen	Fontaine-sous-Préaux sources du Robec	01001D0153 01001D0154 01001D0155	1976	27/11/81	Ultrafiltration (usine de la Jatte)	Forte turbidité en période pluvieuse (incident en 1999, restriction d'usage d'eau potable)
	Moulineaux F F	00997X0163 00997X0164	1980	23/09/87	Filtration bicouche - Chloration	Trouble permanent Forte turbidité en période pluvieuse
	St Jacques de Carville - sources	01001X0151 01001X0152	1981	En cours	Filtration bicouche - Chloration	Forte turbidité en période pluvieuse
Damétal	Forage	01001D0063	1973	-	Chloration	Bonne qualité
Saint-Leger du Bourg-Denis	Forage	01002X0055	1981	29/09/00	Chloration	Bonne qualité
Clères	Puits	00771X0026	1999	En cours	Chloration	Bonne qualité

Les problèmes de **turbidité**, observés sur 18 captages, constituent l'altération principale. Elle est liée aux conditions météorologiques (périodes pluvieuses) et aux écoulements de type karstique dans la craie fissurée. Les captages affectés sont les suivants :

- les eaux captées desservant les communes du Syndicat de Sierville présentent une forte turbidité. Un turbidimètre est installé en continu à la sortie du captage. En cas de pics de turbidité, la distribution d'eau est suspendue;
- les sources et forages du Syndicat de Maromme sont souvent turbides en période pluvieuse;
- les captages de Belbeuf et des Longues Raies du Syndicat de Boos présentent également une turbidité fréquente;
- les captages desservant la commune de Rouen peuvent connaître une forte turbidité en période pluvieuse (ex : incident de 1999 qui a conduit à des restrictions d'usage d'eau potable);
- les eaux du forage de Bosc-Le-Hard ont connu des problèmes très ponctuels de turbidité.

Des problèmes de **nitrites** affectent le forage F3 de la Chapelle appartenant au Syndicat des Eaux de la Banlieue Sud.

Les captages des Sondres et de la Sente aux Anglais situés sur Montville et dépendant du Syndicat de Malaunay-Montville sont sensibles aux **micropolluants**. De plus, le forage des Sondres est fragilisé par un ensablement permanent dû à un effondrement du forage.

Des problèmes de **pesticides** concernent :

- les eaux captées desservant le Syndicat d'Auffay-Tôtes qui présentent des teneurs élevées chroniques;
- les eaux du captage de Blainville-Crevon (Syndicat de Préaux) où sont enregistrés des dépassements ponctuels de la norme en triazines.
- Les eaux du captage de Moulineaux.

Enfin, des problèmes **bactériologiques** existent sur :

- la station de traitement des eaux du Grand-Tendos (Syndicat de Mont-Cauvaire);
- les eaux des captages de Belbeuf et des Longues Raies (Syndicat de Boos);
- les eaux du forage de Bosc-Le-Hard.

Le captage des longues Raies (Syndicat de Boos) comporte de multiples altérations (Eaux turbides - MES – MO- Fer –Germes).

4.2. - Les ressources déjà abandonnées ou non utilisées

Lorsque les eaux captées présentent trop fréquemment des problèmes de qualité, les ressources en cause sont abandonnées ou l'exploitation est temporairement arrêtée. C'est le cas de 6 captages situés dans le périmètre du S.A.G.E (cf. figure 25).

C'est ainsi le cas de la source Godailler de Saint-Martin-du-Vivier qui a été désaffectée en 1988 pour cause de turbidité chronique. Le captage sur le Becquet du Syndicat de Boos n'est actuellement plus utilisé pour des problèmes de turbidité depuis 2001.

Un des forages de la vallée de Cailly était arrêté depuis son origine en 1981 pour cause de turbidité mais il devrait rentrer en service d'ici fin 2003 car les essais semblent concluants. En outre, en cas de besoin, il existe sept forages de réserve en attente d'équipement (source : Lyonnaise des eaux).

Le forage de Bosc le Hard connaissant des problèmes de turbidité et bactériologiques a aussi été abandonné.

5 - Les volumes d'eau prélevés en vue de l'alimentation en eau potable et la capacité de recharge de la nappe

A l'exception des forages de la Chapelle qui sont dans la nappe alluviale de la Seine, la seule ressource exploitée en vue de l'alimentation en eau potable de la population est la nappe de la craie. Aucun prélèvement n'est fait en rivières.

78% des prélèvements d'eau de nappe est destiné à l'alimentation en eau potable (cf. figure 27) et 22% est à usage industriel. Les prélèvements agricoles sont eux marginaux.

La fourniture en eau potable repose donc sur des captages et des forages dans les formations géologiques constitutives de la nappe de la craie (cf carte 19 pour le bilan des captages exploités). Les zones de prélèvements sont situées surtout dans les fonds de vallées, là où la nappe est à une moins grande profondeur et les débits plus importants.

Fig. 27. Evolution des prélèvements dans la nappe de la craie en fonction des différents usages (en m3/an)

Usage	volume 1998	volume 1999	volume 2000	volume 2001	volume 2002	Moyenne
Collectivités	19 751 969	22 030 271	19 349 009	20 557 207	21 250 753	20 587 842
Industriels	8 320 568	5 604 455	4 878 379	5 115 668	4 385 256	5 660 865
Irrigants	2 065	1 260	2 678	1 381	3 452	2 167
TOTAL	28 074 602	27 635 986	24 230 066	25 674 256	25 639 461	26 250 874

(source : fichiers redevance prélèvement AESN.

Entre 1998 et 2002, les prélèvements en vue de l'alimentation en eau potable représentent en moyenne annuelle, 20,6 millions de mètres cubes répartis pour moitié sur le bassin d'alimentation du cailly et pour moitié sur le bassin de l'Aubette et du Robec (cf. figure 28). Sur cette période, il n'existe pas de tendance marquée d'évolution à la hausse ou à la baisse. A ce titre, les études menées ont estimé que l'augmentation prévisible des consommations pour l'alimentation en eau potable entre 1996 et 2020 serait de 9% sur le périmètre du Sage.

Fig. 28. Evolution des prélèvements dans la nappe de la craie pour l'alimentation en eau potable (en m3/an)

	volume 1998	volume 1999	volume 2000	volume 2001	volume 2002	Moyenne
Cailly	9 655 220	10 029 466	9 140 685	10 055 436	11 460 696	10 068 301
Aubette - Robec	10 096 749	12 000 805	10 208 324	10 501 771	9 790 057	10 519 541
Total Sage	19 751 969	22 030 271	19 349 009	20 557 207	21 250 753	20 587 842

(source : fichier redevance prélèvement AESN.

Afin de chiffrer la pression exercée en matière de prélèvement sur la nappe de la craie, il est d'usage de comparer les volumes prélevés à la capacité de recharge par les apports pluviaux. La figure 29 indique que, tout usages confondus, les prélèvements sur la nappe représentent environ 21% de sa capacité de recharge. L'alimentation en eau potable représente 16,4%, avec une pression plus marquée sur l'aubette et le Robec.

Fig. 29. Proportion des prélèvements par rapport à la capacité de recharge de la nappe phréatique

Bassin	Recharge annuelle de la nappe	Prélèvements tous usages		Prélèvements pour l'alimentation en eau potable	
	En m ³ /an	En m ³ /an	En % de la recharge	En m ³ /an	En % de la recharge
Cailly	81000000	15 217 939	18,8%	10 068 301	12,4%
Aubette - Robec	44700000	11 033 617	24,7%	10 519 541	23,5%
Total Sage	125 700 000	26 250 874	20,9%	20 587 842	16,4%

(source : fichier redevance prélèvement AESN et sur la base d'une recharge annuelle moyenne de 300 mm – atlas hydrogéologique de Seine Maritime – BRGM 1992-).

En conclusion, globalement, les prélèvements effectués sur la nappe de la craie restent raisonnables. Ils seront, en 2020, de 22,8% de la capacité de recharge si l'on tient compte de l'évolution prévisible des consommations en vue de l'alimentation en eau potable et en considérant que les volumes supplémentaires pompés le seront sur le périmètre du Sage.

Rappelons que le débit des rivières est soutenu par la nappe de la craie ; une exploitation trop importante de la ressource pourrait alors avoir des conséquences non négligeables sur les débits d'étiage des rivières. Ainsi, l'intérêt du suivi de l'impact des prélèvements pour les bassins les plus sollicités, notamment l'Aubette et le Robec, par l'intermédiaire des mesures de débits des cours d'eau et des niveaux piézométriques de la nappe demeure important.

6 - Les unités de distribution

6.1. - Les traitements effectués avant distribution

Comme l'indique la figure 26, toutes les ressources reçoivent au moins un traitement par chloration avant leur distribution.

Cependant, pour faire en partie face aux problèmes de qualité de la ressource évoqués précédemment, il existe 6 unités de traitements :

- L'usine de **Moulineaux** (ville de Rouen) : 44 000 m³/j.
- L'usine de la **Chapelle** (syndicat des Eaux de la Banlieue Sud) : 50 000 m³/j.
- L'usine de **Maromme** (syndicat de Maromme) : 20 000 m³/j.
- L'usine de traitement de **Saint-Aubin-Epinay** (syndicat de Boos) traitant 3 800 m³/j : elle traite les eaux captées aux forages des Longues Raies.
- L'usine de **Carville** (ville de Rouen) traitant 8 000 m³/j) : Les eaux captées à Saint-Jacques-de-Carville sont filtrées avant leur distribution.
- L'usine de la **Jatte** (ville de Rouen) traitant 24 000 m³/j : les eaux des sources du Robec, situées à Fontaine sous Préaux, sont captées puis dirigées par un aqueduc souterrain jusqu'à l'usine d'ultrafiltration de la Jatte.

Un descriptif sommaire des filières de traitement est fait dans la figure 26. Notons que dans les années à venir, les usines de Carville, des Longues Raies et de Moulineaux devraient faire l'objet de travaux de mise aux normes.

Enfin, précisons que les usines de Moulineaux et de la Chapelle ainsi que les captages associés se trouvent en rive droite de la Seine, donc en dehors du périmètre du S.A.G.E. Cependant ils participent, par l'intermédiaire d'interconnexions, à l'alimentation d'une partie des habitants de l'agglomération situés en rive droite.

6.2. - Les volumes de stockage disponibles

L'ensemble des points de stockage, ouvrages enterrés ou châteaux d'eau, a été localisé dans le cadre de l'étude de schéma d'alimentation en eau potable des communes conscrites dans le périmètre du SAGE et réalisée par IRH dans le cadre de la préparation du SAGE.

Ainsi, sur l'ensemble des syndicats d'eau en lien avec les communes du SAGE, ce sont plus de 110 000 m3 de stockage qui ont été répertoriés. Cette liste devra être complétée et mise à jour.

6.3. - Les interconnexions permanentes ou de secours

Les interconnexions permanentes ou de secours entre collectivités ont un objectif à la fois qualitatif et quantitatif. Elles doivent en effet permettre de répondre aux besoins en eau potable de collectivités voisines et disposer d'alimentations de secours en cas de problème sur un captage (pollution par exemple).

La figure 30 fait état des interconnexions existantes.

Compte tenu des interconnexions existantes, nous pouvons conclure que :

- La ville de Rouen est suffisamment à l'abri pour les secours en eau potable en cas de défaillance de ses ressources ou lors de l'entretien de ses réseaux.
- De nombreuses interconnexions permanentes sont installées le long de l'adduction du Cailly afin d'alimenter les différentes collectivités de l'Agglomération Rouennaise (cf carte 19).
- les interconnexions de secours entre les syndicats sont quasi-inexistantes ou ne permettent pas de faire face à la totalité des besoins de la population en cas de problème majeur notamment au niveau des captages. Il apparaît donc nécessaire de mettre en place prioritairement ces secours entre collectivités, en particulier pour les collectivités dont la qualité des eaux captées est très variable, que ce soit pour des problèmes de turbidité, de pesticides, de nitrates ou bien encore bactériologiques.

Fig. 30. Les interconnexions existantes entre collectivités

Collectivité	Interconnexions existantes
SIAEPA d'Auffay-Tôtes	Achat d'eau au syndicat de Grigneuseville (interconnexion permanente unilatérale), pour satisfaire l'ensemble de ses besoins en eau potable (volume d'eau vendu en 1999 : 3907 m ³).
SIAEPA de Grigneuseville	Une interconnexion permanente unilatérale existe entre les syndicats de Auffay-Tôtes et de Grigneuseville, relative à l'importation d'eau potable du SIAEPA d'Auffay-Tôtes. Une interconnexion de faible capacité est établie avec le SIAEP des sources de la Varenne et de la Béthune, pour un secours de type unilatéral.
SIAEPA des sources de la Varenne et de la Béthune	Interconnexion de secours de type unilatérale avec le SIAEPA de Grigneuseville.
SIAEPA de Sierville	Aucune interconnexion n'existe pour cette collectivité. Cependant, en 2000, le syndicat s'est doté d'une nouvelle ressource à Anceaumeville pour éviter, comme par le passé, des périodes de restriction d'usage causées par des survenues de turbidité.
SIAEP de Mont-Cauvaire	Aucune interconnexion n'existe dans cette collectivité.
SIAEPA de Malaunay-Montville	Aucune interconnexion n'existe , mais, en 2002, une étude a néanmoins été menée afin d'envisager à l'horizon 2004-2005, une interconnexion avec le SAEP de Maromme.
SIAEPA de Quincampoix	Des interconnexions de secours existent à partir des ressources de Maromme en cas de défaillance des ressources de Cailly.
SIAEPA de Saint-André-sur-Cailly	Une interconnexion de secours bilatérale avec le SIAEPA de Préaux est en cours de réalisation.
SIAEPA de Maromme + Déville-lès-Rouen	Un secours mutuel avec la ville de Rouen est installé à partir des réservoirs du Châtelet. De plus, deux ressources différentes de grande capacité peuvent être utilisées et fournissent individuellement la presque totalité des besoins du jour moyen.
SIAEPA de Préaux	Un projet d'interconnexion de secours bilatérale avec le SIAEP de Saint-André-sur-Cailly est en cours.
SIAEP de Bois-l'Evêque	Une interconnexion de secours est mise en place avec le Syndicat de Catenay.
Syndicat de la vallée du Robec	Une interconnexion existe à partir des hauts de la ville de Rouen via le réseau de Mesnil-Gremichon (Saint-Martin-du-Vivier).
Syndicat des Eaux de la Banlieue Sud	Une interconnexion de secours bilatérale existe à partir du réseau de la ville de Rouen entre les réservoirs du Madrillet et du champ de courses.
SIAEP de Boos	Syndicat de Boos : réseau complexe utilisant 4 ressources différentes avec de multiples maillages internes. Une interconnexion existe à partir de la ville de Rouen (eauplet).
SIAEP de Saint-Jacques-sur-Darnétal	Une interconnexion existe à partir du syndicat de Boos.
Rouen	Des interconnexions sont installées à partir de l'adduction du Cailly et à partir du réseau de la banlieue sud de Rouen (entre les réservoirs du Madrillet et du champ de courses). De plus, une interconnexion de secours interne rive droite/rive gauche existe pour le centre ville : l'usine de la Jatte peut alimenter la rive gauche et les réservoirs du champ de course (adduction de Moulineaux) peuvent alimenter le réservoir Sainte-Marie.
Darnétal	L'alimentation en eau potable peut être assurée par le réseau de la ville de Rouen.
Grand-Quevilly	Une interconnexion existe à partir du réseau du Syndicat de la Banlieue Sud et un secours mutuel partiel avec la ville de Rouen est situé quai Stalingrad.
Grand-Couronne	Une interconnexion existe à partir de l'adduction de Moulineaux.
Moulineaux	Un secours mutuel avec Grand-Couronne a été mis en place.
Communes de Clères et de Bosc-Le-Hard	Aucun secours avec d'autres syndicats n'est en projet.

7 - Les besoins en eau potable et les capacités de production

7.1. - Les volumes produits, utilisés et facturés et le rendement des réseaux

La figure 31 présente l'état des besoins des différentes collectivités en indiquant les éléments suivants :

- le nombre d'abonnés,
- les **volumes produits**, c'est-à-dire ceux prélevés à la ressource,
- les **volumes distribués** ou utilisés dans chaque collectivité, tenant compte des ventes et des achats à d'autres collectivités. Les volumes d'eau utilisés tiennent compte des volumes consommés par les abonnés (c'est-à-dire les volumes facturés). Ils sont corrigés par l'intégration des volumes utilisés mais non facturés comme les essais de bouches incendie, certaines consommations municipales essentiellement issues de l'arrosage et du lavage des caniveaux et les volumes techniques nécessaires à l'exploitation des équipements.
- les **volumes facturés**.
- Le **rendement du réseau** en eau potable qui correspond au rapport entre le volume utilisé et le volume produit. Ce rendement tient compte des pertes d'eau lors de la distribution.

Les rendements des réseaux, sur le périmètre étudié, oscillent entre 38 et 93 %.

Sur 23 collectivités :

- 6 ont un rendement supérieur à 80%
- 11 ont un rendement compris entre 70% et 80%
- 6 ont un rendement inférieur à 70%. La commune de Clères et surtout le syndicat de la vallée du Robec ont un rendement particulièrement faible.

Fig. 31. Bilan, par collectivité, des volumes journaliers moyens produits, utilisés et facturés (m³/j), du rendement des réseaux et du nombre d'abonnés

Collectivités	année	Volumes produits	Volumes utilisés	Rendement en %	Volumes facturés	Nombre d'abonnés
Syndicat D'Auffay-Tôtes	1998	1 187	1004	85	994	2 570
Syndicat de Grigneuseville	1998	857	680	79	664	1 574
Syndicat des sources de la Varenne et de la Béthune	1998	710	457	64	447	1 040
Syndicat de Sierville	1998	861	666	77	666	1 584
Syndicat de Mont-Cauvaire	1998	289	241	83	241	615
Syndicat Malaunay-Montville	1998	4 706	4 706	69 (*)	-	10 149
Syndicat de Quincampoix	1996	0 (**)	1537	76 (*)	1 163	2 438
Syndicat de Saint-André-sur-Caillly	1998	606	508	84	506	1 421
Syndicat Maromme + Déville-lès-Rouen	1996	17 203	30 512	81 (*)	13 893	30 512
Syndicat de la vallée du Robec	1996	0 (**)	358	38 (*)	135	407
Syndicat de Préaux	1998	799	631	79	628	1 812
Rouen	1996	36 070	32 675	70 (*)	23 401	28 700
Darnétal	1996	1 670	1670	62 (*)	1 036	3 675
Saint-Léger-du-Bourg-Denis	1998	555	555	72 (*)	-	1 222

Collectivités	année	Volumes produits	Volumes utilisés	Rendement en %	Volumes facturés	Nombre d'abonnés
Syndicat de Saint-Jacques-sur-Darnétal	1998	553	553	78 (*)	-	1 242
Syndicat de Bois-l'Evêque	1998	780	643	82	637	1 595
Le-Grand-Quevilly	1996	0 (**)	5 583	75 (*)	4 174	11 900
Syndicat des Eaux de la Banlieue Sud	1996	20 852	19 151	72 (*)	13 874	29 704
Syndicat de Boos	1998	5 933	5 933	78 (*)	-	13 349
Moulineaux	1996	0 (**)	236	64 (*)	151	311
Oissel	1996	1 954	1 954	79 (*)	1 546	4 847
Bosc-Le-Hard	1998	203	188	93	187	567
Clères	1998	187	109	58	110	383

(*) Rendements de l'année 1996. Source : révision du schéma directeur d'AEP du District de l'agglomération de Rouen – Sogeti/Sateno 1997

(**) Le SAEP de la Vallée du Robec, les communes de Grand-Quevilly et Moulineaux achètent l'eau à la ville de Rouen. Le SIAEP de Maromme vend de l'eau potable à la ville de Rouen et au SIAEPA de Quincampoix.

(source : IRH, 2000)

7.2. - Les besoins en jour de pointe

La fourniture d'eau potable doit permettre de faire face à des demandes fluctuantes. A ce titre, le besoin le jour de pointe est un indicateur important à prendre en considération. Par extension, le coefficient de pointe traduit le rapport entre les besoins (volumes consommés en m³) le jour de pointe et les besoins le jour moyen.

La figure 32 montre que ce coefficient est très variable selon les syndicats. Les besoins en jour de pointe peuvent représenter de 20 à 70 % de consommation supplémentaire par rapport à un jour moyen ; la moyenne à l'échelle de l'ensemble des syndicats étant de 38%.

Fig. 32. Rapport par syndicat entre les besoins en eau potable en jour de pointe et en jour moyen (m³/j) en 1996

Collectivités	Besoins consommés (jour moyen)	Besoins consommés (jour de pointe)	Coefficient de pointe
Syndicat D'Auffay-Tôtes	982	1179	1,2
Syndicat de Grigneuseville	714	928	1,3
Syndicat des sources de la Varenne et de la Béthune	462	601	1,3
Syndicat de Sierville	676	1082	1,6
Syndicat de Mont-Cauvaire	264	343	1,3
Syndicat Malaunay-Montville	4 901	7107	1,45
Syndicat de Quincampoix	1 537	2306	1,5
Syndicat de Saint-André-sur-Caillly	548	712	1,3
Syndicat Maromme + Déville-lès-Rouen	17 203	24084	1,4
Syndicat de la vallée du Robec	358	609	1,7
Syndicat de Préaux	667	800	1,2
Rouen	32 675	42478	1,3

Collectivités	Besoins consommés (jour moyen)	Besoins consommés (jour de pointe)	Coefficient de pointe
Darnétal	1 670	2589	1,55
Saint-Léger-du-Bourg-Denis	524	891	1,7
Syndicat de Saint-Jacques-sur-Darnétal	562	955	1,7
Syndicat de Bois-l'Evêque	607	728	1,2
Le-Grand-Quevilly	5 583	8095	1,45
Syndicat des Eaux de la Banlieue Sud	20 852	24896	1,3
Syndicat de Boos	6 302	9138	1,45
Moulineaux	236	401	1,7
Oissel	1 954	2931	1,5
Clères	97	126	1,3
Bosc-Le-Hard	175	228	1,3
Total	99 549	135 929	1,38

(source : IRH, 2000)

7.3. - Le bilan entre les besoins et les capacités de production

La comparaison entre les besoins et les capacités de production permet de visualiser rapidement les excédents ou au contraire les éventuelles insuffisances pour chacun des syndicats.

Pour chaque collectivité et pour l'année 1996, le tableau ci-après récapitule, pour le jour moyen, les besoins et les capacités de production sur les bases de 20 heures et de 24 heures de production.

Fig. 33. Evaluation des besoins et capacités de production en eau potable –année 1996-

Collectivités	Besoins de production (m ³ /j)	Capacité de production (*) (m ³ /j)		Excédents de production (m ³ /j)	
		20h	24h	20h	24h
Syndicat D'Auffay-Tôtes	1 108	2 120	2 544	1 012	1 436
Syndicat de Grigneuseville	857	1 800	2 160	943	1 303
Syndicat des sources de la Varenne et de la Béthune	613	1 000	1 200	387	587
Syndicat de Sierville	826	1 300	1 560	474	734
Syndicat de Mont-Cauvaire	291	700	840	401	541
Syndicat Malaunay-Montville	4 901	9 000	10 800	4 099	5 899
Syndicat de Quincampoix	<i>Syndicat de Maromme</i>				
Syndicat de Saint-André-sur-Caillly	603	1 600	1 920	997	1 317
Syndicat Maromme + Déville-lès-Rouen	21 019	40 000		18 981	
Syndicat de la vallée du Robec	<i>Ville de Rouen</i>				
Syndicat de Préaux	848	1 520	1 824	672	976
Rouen (**)	36 070	66 000 à 82 000		29 930 à 45 930	
Darnétal	1 670	2 400	2 880	730	1 210
Saint-Léger-du-Bourg-Denis	524	1 600	1 920	1 076	1 396
Syndicat de Saint-Jacques-sur-Darnétal	562	1 300	1 560	738	998

Collectivités	Besoins de production (m ³ /j)	Capacité de production (*) (m ³ /j)		Excédents de production (m ³ /j)	
Syndicat de Bois-l'Evêque	836	1 400	1 680	564	844
Le-Grand-Quevilly	Ville de Rouen				
Syndicat des Eaux de la Banlieue Sud	20 852	50 000		29 148	
Syndicat de Boos	6 302	12 800	14 960	6 498	8 658
Moulineaux	Ville de Rouen				
Oissel	1 954	4 100	4 920	2 146	2 966
Clères	151	1 400	1 680	1 249	1 529
Bosc-Le-Hard	206	1 000	1 200	794	994

(*) Les capacités de production restent des valeurs théoriques, calculées à partir des débits des pompes installées.

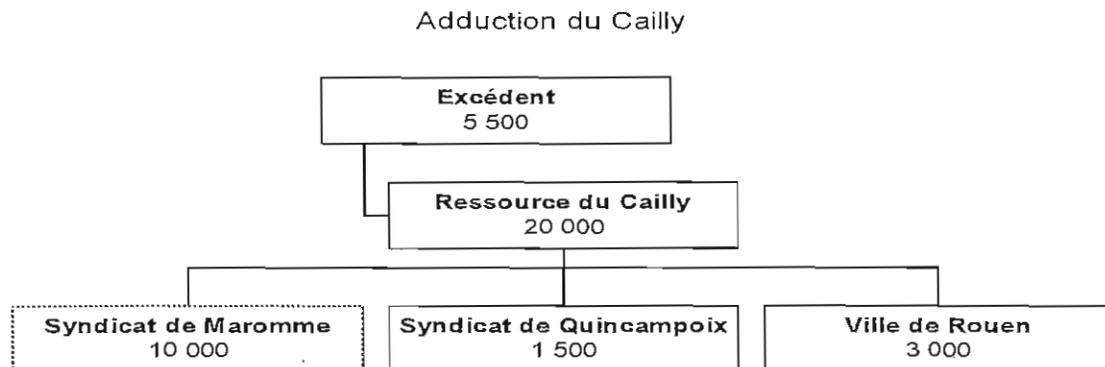
(**) Les capacités de production de la ville de Rouen présentent une grande variabilité (de 66.000 m³/j à 82.000m³/j) à cause de la variabilité de la capacité du captage de Fontaine-sous-Préaux en étiage et hors étiage.

(source : IRH, 2000)

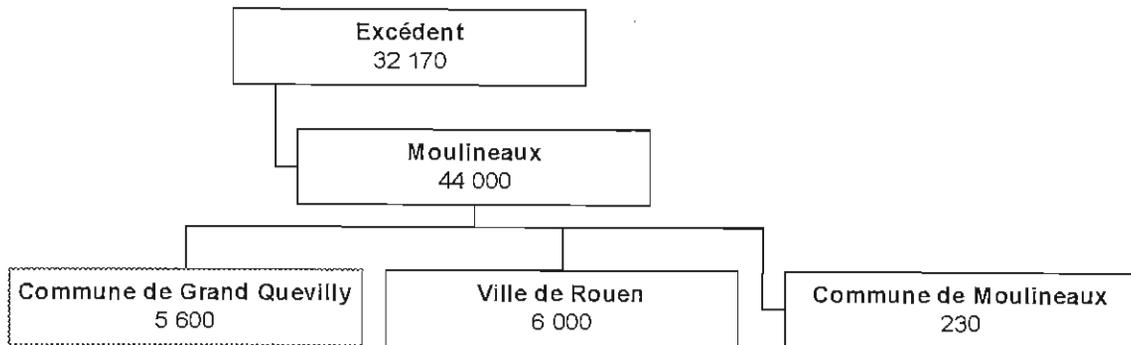
De plus, la figure 34 présente les excédents de productions des 3 plus grandes ressources situées sur le territoire d'étude. L'excédant global est très important ; en particulier, les ressources de la Chapelle (syndicat de la Banlieue Sud) et de Moulineaux sont largement sous-exploitées.

En conclusion, pour le jour moyen, les capacités de production sont largement excédentaires. De plus, il faut noter qu'excepté certaines collectivités qui sont alimentées en eau potable par des ressources appartenant à d'autres syndicats (achat d'eau auprès de la ville de Rouen, du syndicat de Maromme et de la Banlieue Sud), l'eau potable produite est utilisée par leur propriétaire sans exportation.

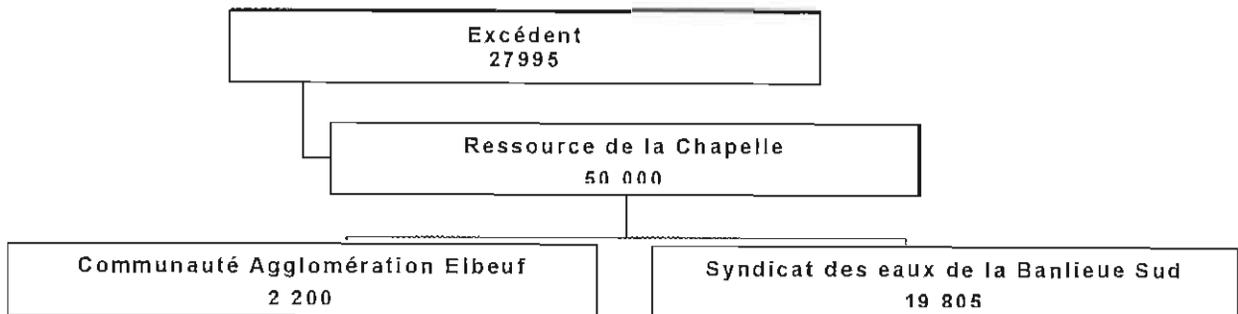
Fig. 34. Répartition, en m³/j, des principales ressources pour l'alimentation en eau potable de l'agglomération Rouennaise



Adduction de Moulineaux



Ressource de la Chapelle



(source : IRH, 2000)

A retenir...

- Vis-à-vis de la capacité de recharge de la nappe de la craie, Les prélèvements effectués restent acceptables. Cependant, ils sont à surveiller, notamment sur le bassin versant de l'Aubette et du Robec.
- Pour l'ensemble des captages, la définition des périmètres de protection et des DUP associées doit être terminée. Ces mesures sont essentielles compte tenu de la vulnérabilité naturelle de la nappe de la craie et des altérations notables sur de nombreux captages.
- La capacité de production actuelle permet de répondre largement aux besoins.
- Certaines collectivités ont des réseaux de distribution d'eau potable dont le rendement est faible.
- Si les interconnexions sont globalement suffisantes sur le territoire de l'agglomération Rouennaise, ce n'est pas le cas pour les autres syndicats. Le développement des interconnexions entre syndicats et la recherche de ressources complémentaires s'avère donc nécessaire.

C.II - L'ASSAINISSEMENT COLLECTIF ET NON COLLECTIF

1 - Rappel du cadre réglementaire

En matière d'assainissement des collectivités locales, la réglementation est très fournie. Son application stricte permettrait donc de limiter grandement la pression qu'exercent les rejets dits domestiques sur les milieux aquatiques, et en particulier les cours d'eau. Les textes majeurs sont, d'une part la Directive européenne 91/271 du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux urbaines résiduaires et d'autre part, la Loi sur l'Eau du 3 janvier 1992.

Ces textes ont été précisés par décret et arrêtés ministériels :

- Le décret 94-469 du 3 juin 1994 ainsi que les arrêtés du 22 décembre 1994 fixent les prescriptions et les échéances à respecter pour la collecte et le traitement des eaux résiduaires urbaines des agglomérations de plus de 2000 EH (équivalents-habitants).
- L'arrêté du 21 juin 1996, complété par la circulaire 97-31 du 17 février 1997, fixe les prescriptions minimales applicables aux systèmes d'assainissement inférieurs à 2000 E. H.
- Les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif sont définies dans l'arrêté du 6 mai 1996.

2 - Les structures en charge de l'assainissement collectif

La plupart des communes sont regroupées en syndicats intercommunaux qui couvrent un territoire plus grand que celui du S.A.G.E (cf carte 20). Il s'agit :

- De la Communauté de l'Agglomération Rouennaise (CAR),
- Du SIAEPA de la région de Malaunay-Montville (5 communes),
- Du SIAEPA de la région de Préaux, (4 communes),
- Du Syndicat Rural du Plateau de Boos (5 communes),
- Du SIAEPA de la région de Sierville (5 communes),
- Du Syndicat d'assainissement de la région de Ry (5 communes),
- Du SIAEPA d'Auffray-Tôtes (4 communes),
- Du SIAEPA de Grigneuseville (1 commune),
- Du SIVAM (3 communes),
- Du SIAEPA de Saint-Martin-Osmonville (4 communes)
- Du SIAEPA de Saint-André-sur-Cailly (5 communes),

La Communauté de l'Agglomération Rouennaise couvre 37 communes, dont 23 sont en tout ou partie sur le territoire du S.A.G.E. Elle constitue donc la structure la plus importante. En outre, 8 communes (Boos, Préaux, La Vaupalière, Pissy-Poville, Saint Jean du Cardenay, Montigny, Isneauville et Quincampoix) non adhérentes déversent tout ou partie des leurs effluents dans les réseaux intercommunaux de la CAR.

Enfin, 7 communes (Authieux-Ratieville, Bosc le Hard, Claville-Motteville, St Georges sur Fontaine, Critot, Etampuis et Vieux Manoir) n'adhèrent pas à une structure intercommunale.

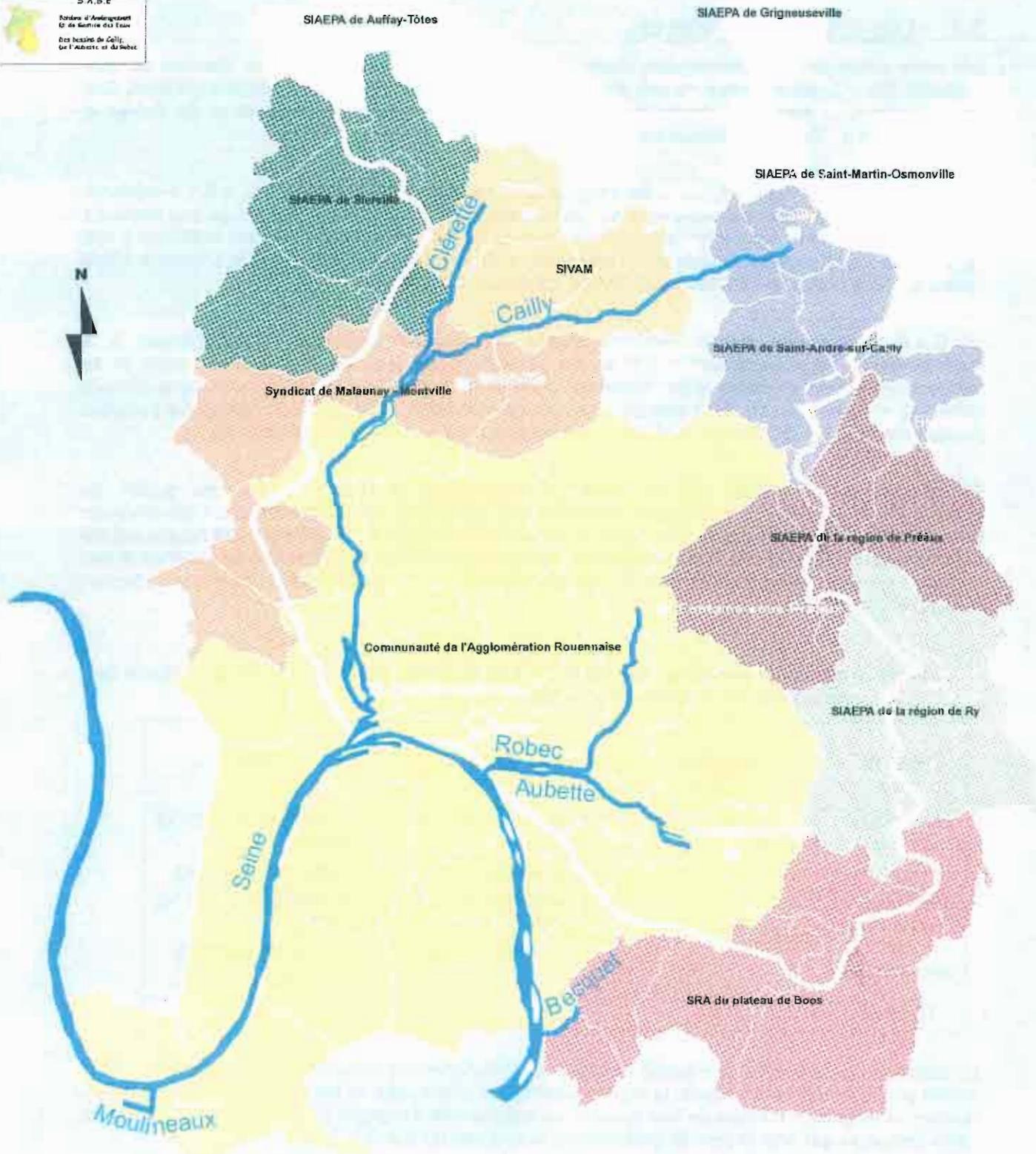
Répartition des structures ayant en charge l'assainissement collectif.



S.A.G.E.
 Syndicat d'Aménagement
 Et de Service de l'Eau
 des bassins de Cailly,
 de l'Aubette et de Robec



Copropriété de l'Agglomération Rouennaise - CR - Juin 2010 / Version 1/2010



Linéaire des cours d'eau
 Périmètre du SAGE
 Limites de commune

communes n'appartenant pas
 à une structure intercommunales



3 - Bilan de fonctionnement des systèmes d'assainissement collectifs

3.1. - Les réseaux de collecte

Les eaux usées des communes composant le S.A.G.E. sont collectées par des réseaux de type séparatif. Seule la partie centre de l'Agglomération Rouennaise comporte des réseaux unitaires. Ces derniers sont très peu présents sur les bassins versants du Cailly, de l'Aubette et du Robec et correspondent plutôt au petit bassin urbanisé dit de la Seine.

Comme le montre la figure 35, sur le territoire de la l'Agglomération Rouennaise (C.A.R.), il existe 38 points de rejets potentiels au milieu naturel, parmi lesquels 15 déversoirs d'orages et 23 trop pleins de postes de refoulement. Leur taille, exprimée en kg de DBO par jour, est généralement inférieure à 120 kg. En effet, les plus gros points de rejets potentiels se trouvent directement en Seine. L'annexe 3 liste l'ensemble des points se trouvant sur l'Aubette, Le Robec et le Cailly.

La C.A.R. instrumente depuis plusieurs années les déversoirs d'orages. Conformément à la réglementation, ceux supérieurs à 600 kg de DBO5/jour, ont tous été instrumentés, mais ils se rejettent directement en Seine et ne concernent donc pas le S.A.G.E. Les déversoirs d'orages compris entre 120 et 600 kg/jour de DBO sont en cours d'instrumentation. Ainsi, la C.A.R ne dispose pas pour l'instant d'estimation des flux déversés dans l'Aubette et le Robec, via les déversoirs d'orage.

En complément, la C.A.R. met en place progressivement la télésurveillance des postes de refoulement et des trop-pleins associés. Ainsi en 2003, ce sont environ 4400 m³ qui ont été déversés dans le Cailly par les trop-pleins des 7 postes télésurveillés. A cela, il faut ajouter 1400 m³ qui ont été déversés dans l'Aubette et le Robec au cours d'évènements exceptionnels tels que des pannes et des travaux d'entretien notamment de curage. Les déversements par trop-plein des postes de refoulement sont donc faibles.

Fig. 35. Nombre de points de rejet potentiel d'eaux usées domestiques sur le territoire de la Communauté de l'Agglomération Rouennaise

Milieu de rejet	Aubette	Robec	Cailly
Déversoirs d'orage	2 inférieurs à 120 kg DBO5/j	4 inférieurs à 120 kg DBO5/j 1 entre 120 et 600 kg	7 inférieurs à 120 kg DBO5/j 1 entre 120 et 600 kg
Trop pleins de postes de refoulement	Aucun	4 inférieurs à 120 kg DBO5/j 1 entre 120 et 600 kg	10 inférieurs à 120 kg DBO5/j 5 entre 120 et 600 kg 3 supérieurs à 600 kg
TOTAUX	2	10	26

Le problème rencontré sur la majorité des réseaux théoriquement séparatifs est l'introduction d'eaux claires parasites. Comme l'impose la réglementation, les communes ou leur groupement doivent donc réaliser un diagnostic complet de leur système de collecte afin d'engager des travaux de réhabilitation. Cette démarche est déjà largement entamée sur le territoire du S.A.G.E (cf. fig 36) :

- 5 communes ont fait récemment de telles études et 4 viennent de les engager.
- L'étude diagnostic des réseaux d'assainissement de la Communauté d'agglomération Rouennaise est programmée en 2005. Elle permettra de trouver des solutions en vue de limiter les rejets par temps de pluie dans le Cailly, l'Aubette et le Robec.

Parmi les 3 communes n'ayant pour l'instant pas programmé, engagé ou fait de telles études, 2 ont un système d'assainissement ne présentant pas de problème notable et une (Grugny) projette de mettre son dispositif d'épuration aux normes.

3.2. - Les stations d'épuration

L'ensemble des eaux usées collectées est traité dans 13 stations d'épurations (cf. fig 36) dont les milieux de rejet sont les suivants :

- Infiltration dans le sol pour 6 stations d'épuration,
- Rejet dans le Cailly pour 3 stations d'épuration,
- Rejet dans la Clérette pour 1 station d'épuration,
- Et rejet dans l'Aubette pour 1 station d'épuration,

Deux stations d'épurations collectent des eaux sur le territoire du S.A.G.E. mais les exportent en dehors. Il s'agit :

- de la station de Bosc le Hard qui se rejette dans le ravin de Chasse Fétu, affluent de la Scie,
- et de celle de Petit Quevilly qui traite les effluents de plus de 300 000 habitants de l'agglomération Rouennaise et se rejette en Seine.

L'état du parc de stations d'épuration est le suivant :

- 6 ont un fonctionnement satisfaisant,
- 2 sont en cours de reconstruction,
- 4 sont à l'étude en vue de leur reconstruction ou réhabilitation prochaine,
- et une doit faire l'objet de travaux d'amélioration selon les préconisations du Saŕese.

A court terme, le parc de stations d'épuration aura donc un niveau très satisfaisant.

Concernant le devenir boues issues du traitement, à l'exception de la station Emeraude de la C.A.R qui les incinère, elles sont épandues en agriculture. Cet aspect est plus particulièrement développé au paragraphe C-III-3. Il ressort que cette filière est bien encadrée et représente des flux et des surfaces d'épandage faibles comparé aux épandages d'effluents d'origine animale.

Fig. 36. Bilan du fonctionnement des systèmes d'assainissement (source : Satese - année 2003)

Système d'assainissement	Procédé station d'épuration (step)	Capacité step (EH)	Mise en service step	Exutoire	Population raccordée	Industriels raccordés	Avis Satese	Etude diagn ostic
Anceaumeville	Lagunage naturel	500	1988	infiltration	417	Non	Niveau de rejet de la step non respecté et arrivées d'eaux claires parasites. Projet global d'aménagement du site en cours d'étude.	En 2000
Bosc-Le-Hard (*)	Boues activées en aération prolongée	1500	1976	Le Chasse Fétu (la Scie)	~1400 hab	Non	Introduction d'eaux claires et mauvais fonctionnement global de la step. Etude préalable pour la reconstruction de la station en cours et réhabilitation progressive du réseau.	En 2001
Cailly	Boues activées en aération prolongée	500	1998	Le Cailly	794 hab	Non	Station existante obsolète et nouvelle step en construction. La réhabilitation du réseau est achevée.	En 1999
Clères	Boues activées en aération prolongée	1500	1980 1996	La Clérétte	966 hab	Non	Fonctionnement global satisfaisant de la step mais dysfonctionnements récurrents du réseau (montée en charge, by-pass, ...)	En cours
Esteville	Lagunage naturel	450	2001	infiltration	300 hab	Non	Fonctionnement satisfaisant	-
Grugny	Lit bactérien + lagunage naturel	1400	-	infiltration	800 hab	Non	Station d'épuration obsolète non adaptée pour assurer une épuration correcte. Projet de nouvelle step à l'étude.	-
Montmain	Boues activées en aération prolongée	2000	1981	L'Aubette	2253 hab	Non	Station obsolète ne permettant pas d'obtenir un traitement correct par temps de pluie. Nouvelle unité de traitement en cours de construction ; mise en service prévue courant 2004	1998
Montville	Boues activées en aération prolongée	10 000	1994	Le Cailly	7200	Oui	Fonctionnement satisfaisant de la step mais problèmes d'introduction d'eaux claires parasites dans le réseau.	En cours
Morgny-La-Pommeraye	Boues activées en aération prolongée	2500	1997	Infiltration dans un fossé	1227 hab	Non	Station fournissant régulièrement de bons résultats bien qu'elle fasse l'objet d'arrivées d'eaux claires météoriques.	En cours
Le-Petit-Quevilly (*)	Boues activées en aération prolongée	550 000	1996	La Seine	380 000 hab	/	Step ayant un fonctionnement excellent.	en 2005
Saint-André-sur-Cailly	Lagunage aéré	400	1986	infiltration	470 hab	Non	Step surchargée donnant régulièrement de mauvais résultats. La reconstruction d'une nouvelle est à l'étude.	En cours
Saint-Germain-sous-Cailly	Fosse toutes eaux + filtre à sable	160	1998	Le Cailly	80	Non	Fonctionnement satisfaisant de la step.	-
Sierville	Lagunage naturel	500	1982 1998	infiltration	384 hab	Oui, 1 abattoir volailles	La step rejette des effluents de qualité médiocre. Le Satese préconise des améliorations de la filière de traitement. Travaux de réhabilitation du réseau prévus en 2003-2004.	2002

(*) Station d'épuration en dehors du périmètre su S.A.G.E. mais dont une partie de la zone de collecte en fait parti.

4 - Bilan de l'assainissement non collectif

La loi sur l'eau du 3 janvier 1992 donne l'obligation aux communes d'assurer le contrôle des systèmes d'assainissement non collectif au plus tard au 31 décembre 2005. Pour exercer ce contrôle, les communes ou leur groupement doivent créer des services publics d'assainissement non collectif (SPANC) à caractère Industriel et Commercial. Chaque installation individuelle doit être contrôlée périodiquement et faire l'objet d'un rapport de visite envoyé à l'utilisateur. Les modalités du contrôle sont précisées dans un arrêté ministériel daté du 6 mai 1996.

Si elles le décident, les collectivités peuvent également exercer l'entretien des systèmes d'assainissement autonome.

Enfin, selon certaines modalités, des opérations de réhabilitation groupées peuvent être menées par les collectivités. La maîtrise d'ouvrage publique permet de bénéficier de subvention de l'Agence de l'Eau Seine Normandie et du Département de Seine Maritime.

Sur le périmètre du S.A.G.E, cinq SPANC ont été créés (cf. figure 37). Systématiquement ils ont été rattachés aux structures intercommunales existantes en matière d'assainissement. Ils regroupent au total 96 communes dont 38 incluses en tout ou partie dans le périmètre du S.A.G.E, soit 53,5% du nombre total de communes.

A l'exception de la Communauté d'Agglomération Rouennaise qui s'est limitée à la compétence obligatoire de contrôle, l'ensemble des autres structures a choisi l'ensemble des compétences « contrôle-Entretien-Travaux ». Pour la plupart, les contrôles des installations existantes sont en cours et les premières tranches de réhabilitation ont démarré.

De même, seule la Communauté d'Agglomération Rouennaise a fait le choix de gérer ce service en régie.

Le parc de dispositifs d'assainissement non collectif géré par ces structures est estimé à 6660, dont 2710 sont incluses en tout ou partie dans le périmètre du S.A.G.E.

Enfin, le résultat des premiers contrôles des installations existantes (cf. figure 38) confirme les tendances observées sur d'autres territoires. En effet, le nombre de dispositifs entièrement conformes est de l'ordre de 10% et plus d'un dispositif sur deux comporte des non conformités majeures nécessitant une reprise complète de l'installation.

Ainsi, outre finaliser la mise en place des SPAN sur les communes restantes, un vaste chantier de mise aux normes des installations existantes doit être lancé.

Fig. 37. Caractéristiques des SPANC –septembre 2004

SPANC	Nombre de communes		Nombre d'installations		Date de création	Nombre de contrôleurs	Gestion du service	Compétences	Avancement
	Total	Dans le SAGE	Total	Dans le SAGE					
Auffay-Tôtes (SIAEPA) (*)	12	3	1545	81	2001	1	Déléguée	Contrôle Entretien Travaux	1ère tranche de travaux en 2003
Grigneuseville (SIAEPA) (*)	8				2001	1	Déléguée	Contrôle Entretien Travaux	1ère tranche de travaux en 2003
Haut Cailly (SIAEPA)	6	3	388	216	2002	1	Déléguée	Contrôle Entretien Travaux	Mise en place du SPANC
Malaunay-Montville (SIAEPA)	12	5	1286	754	2003	1	Déléguée	Contrôle Entretien Travaux	1ers contrôles en cours
Sources Varenne-Béthune (SIAEPA)	20	4	1906	445	2002	1	Déléguée	Contrôle Entretien Travaux	1ère tranche de travaux en 2004
Communauté de l'agglomération Rouennaise	39	23	1535 (**)	1214	2005	2	Régie	Contrôle	Recensement des installations fait. Contrôle des installations neuves réalisé depuis 2004. Diagnostic initial des installations existantes dès 2005
TOTAUX	97	38	6660	2710					

(*) Les syndicats d'Auffay-Tôtes, Grigneuseville et Longueville-sud (hors périmètres) se sont associés. Au total, cela correspond à 25 communes.

(**) Hors Sahurs, Hautot sur Seine, Saint Pierre de Manneville.

Fig. 38. Les pourcentages de conformité des dispositifs d'assainissement non collectif

	Semblant conforme		Non conforme mais fonctionnelle sans nuisance apparente		Non conforme avec risque de pollution		Non conforme avec risque sanitaire		Qualification indéterminée		Nombre d'installations visitées
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	
Haut Cailly	23	6,4%	188	52,2%	96	26,7%	29	8,1%	24	6,7%	360
Auffay Tôtes	111	11,6%	276	28,9%	363	38,1%	121	12,7%	83	8,7%	954
Varennes et Béthune	8	2,7%	112	37,8%	87	29,4%	77	26,0%	12	4,1%	296
Moyenne pondérée		8,8%		35,8%		33,9%		14,1%		7,4%	

A retenir...

L'assainissement bénéficie d'un arsenal réglementaire assez complet avec un calendrier et des objectifs précis de plus en plus exigeants.

La situation globale de l'assainissement collectif est bonne, elle met en évidence toutefois quelques problèmes de surcharge ou dysfonctionnements, particulièrement lors des fortes pluies.

A court terme, la quasi-totalité des systèmes d'assainissement collectif auront fait l'objet de diagnostics récents et auront mis en œuvre les travaux nécessaires de restructuration des réseaux et de la station d'épuration.

En matière d'assainissement non collectif, la mise en place des SPANC est à poursuivre. En outre, un vaste chantier de mise aux normes des installations existantes doit être lancé.

C.III - LES USAGES AGRICOLES DE L'EAU

1 - Les besoins en eau (souterraine et de surface)

- Les pompages agricoles

Les prélèvements agricoles ont pour fonction d'assurer l'irrigation. Les quelques pompages recensés intéressent des maraîchers dans les vallées et ponctuellement des jardiniers privés.

Peu de données sont disponibles à ce sujet; la chambre d'agriculture considérant d'ailleurs que cet usage est peu développé sur le secteur. Les seules données existantes sont issues du fichier de l'Agence de l'eau pour le calcul de la redevance prélèvement.

Leur exploitation (cf. figure 39) montre que les prélèvements d'eaux superficielles et souterraines, à usage agricole, sont très modestes.

Fig. 39. Evolution des prélèvements d'eau à usage agricole (en m³/an)

Prélèvements dans la nappe de la craie (en m ³ /an)						
	volume 1998	volume 1999	volume 2000	volume 2001	volume 2002	Moyenne
Cailly	-	-	278	1 381	3 452	1 704
Aubette - Robec	2 065	1 260	2 400	0	0	1 145
Total Sage	2 065	1 260	2 678	1 381	3 452	2 167
Prélèvements dans les rivières (en m ³ /an)						
	volume 1998	volume 1999	volume 2000	volume 2001	volume 2002	Moyenne
Cailly	14 420	10 675	18 750	18 750	4 725	13 464
Aubette - Robec	1 871	1 564	2 235	2 235	0	1 581
Total Sage	16 291	12 239	20 985	20 985	4 725	15 045

(source : fichier redevance prélèvement AESN)

Les données des RGA (cf. figure 40) sont concordantes. Elles montrent que les superficies irriguées sont faibles (52 hectares en 2000) même si elles ont triplé entre 1970 et 2000.

Fig. 40. Evolution (en ha) sur le périmètre du SAGE, des superficies irriguées au cours des RGA

	Superficie irriguée
RGA 1970	17
RGA 1980	32
RGA 1988	50
RGA 2000	52

(Source : DRDAF – service statistiques, 2003)

- Les cressicultures

Elles se situent directement dans des zones de sources naturelles. Par le passé, de nombreuses cressicultures existaient le long du Cailly, de l'Aubette et du Robec. Actuellement il n'en reste plus que huit (cf. figure 41). Deux sont encore en activité. Les six autres établissements ne sont plus exploités à la suite de l'abandon des sites, quelquefois pour raison de pollution ou d'insuffisances des sources alimentant les bassins.

Notons que la qualité bactériologique des sources dont les cressonnières sont encore en exploitation est suivie par le laboratoire agrovétérinaire de Seine-Maritime.

Fig. 41. Liste des cressonnières recensées

Commune	situation	En exploitation/Abaodonnée
Montville	Source du lavoir	Abandonnée
Clères	Hameau du Tôt	En exploitation
Fontaine le Bourg	Grand Tendos	abandonnée
Fontaine le Bourg	Face aux pompiers	Abandonnée
Fontaine le Bourg	Prairie près du captage de Fontaine Nourrice	Abandonnée
Mont Cauvaire	Grand Tendos	Abandonnée
Saint Martin du Vivier	-	Abandonnée (problèmes importants et récurrents de turbidité) – projet de reconversion en zone naturelle protégée
Darnétal	-	En exploitation

Source : DDASS

2 - Les rejets d'origine agricole et les risques sur la ressource en eau

En fonction de la nature et de l'intensité des activités agricoles, des rejets de matières polluantes dans les eaux superficielles ou souterraines sont produits. Les pollutions sont amplifiées lors des pluies mais il existe un "bruit de fond" en provenance des élevages et des cultures. Les élevages génèrent des pollutions principalement par les matières organiques, les matières azotées et les microorganismes transmis surtout par ruissellement. Les cultures sont à l'origine en général de pollutions plus diffuses par les engrais et les pesticides.

Sur le territoire des communes du S.A.G.E., les activités agricoles se sont tournées progressivement vers des cultures industrielles au détriment notamment des prairies (cf. figure 42). Cette évolution favorise les ruissellements ainsi qu'une utilisation importante d'engrais et de produits phytosanitaires. La détermination des flux émis est difficile et n'a pu être réalisé à partir des données disponibles. Si la législation oblige à une utilisation raisonnée des produits phytosanitaires et des engrais, il est nécessaire de mettre en place des actions de conseils et de sensibilisations visant à accélérer la modification des pratiques culturales.

Une des principales mesures à mettre en place est le développement des cultures intermédiaires pièges à nitrates (CIPAN) et des couvertures automnales. Alors qu'en 2002, seulement 15 hectares étaient dénombrés dans le cadre exclusif du PDL « Terroir de Caux », en 2004 plus de 380 hectares ont été semés dans le cadre des CTE. De plus, le Syndicat de bassin versant de Clères-Montville (Haut Cailly) en collaboration avec la chambre d'agriculture a lancé en 2004 une opération dont le bilan n'est pas encore disponible.

En matière d'élevage, une partie des déjections animales se fait lors des mises en pâtures. La pollution correspondante est donc difficilement maîtrisable. L'autre partie se fait sur les exploitations lorsque l'élevage est intensif (porc, volailles, ...) ou l'hiver lorsque le bétail est dans l'étable. Celle-ci est qualifiée de maîtrisable étant donné quelle est récupérable et peut faire l'objet d'un épandage raisonné. Les obligations réglementaires ainsi que le Programme de Maîtrise des Pollutions d'Origine Agricole (PMPOA) laissent à penser que la bonne maîtrise de ces effluents sera optimale à court terme. Comme le montre la figure 42, la baisse de la superficie toujours en herbe est à mettre en relation avec celle de l'élevage bovin. L'élevage de manière plus générale a vu ses effectifs chutés et notamment les volailles. Cette diminution de l'élevage intensif sur le secteur et les efforts en parallèle de mise aux normes des bâtiments d'élevage laissent penser que cette filière réduit peu à peu les risques qu'elle fait peser sur la ressource en eau. Cet aspect est plus particulièrement développé au paragraphe 3-2 intitulé « épandages des résidus d'origine animale ».

Fig. 42. Evolution, en ha, des surfaces cultivées, sur le territoire du SAGE

	Nbre Exploitation	SAU	STH Total	Total Céréales	Total Cultures Industrielles	Total Cultures Fourragères	Total Jachères	Total Bovins	Total Porcs	Total Volailles
RGA 1970	2119	39801	21927	11323	1450	4526		56977	10994	215535
RGA 1980	1460	36822	17927	11862	2087	4171		54097	8275	182807
RGA 1988	1238	37515	15332	12868	3325	4203		46169	11349	162741
RGA 2000	750	35099	11482	12857	4142	3711	935	37942	9408	121033

(source : RGA - DRDAF – service statistiques, 2003)

3 - Les épandages de résidus d'origine urbaine, industrielle et animale

3.1. - Les épandages de résidus d'origine urbaine et industrielle

Fig. 43. Estimation des épandages de boues urbaines et déchets industriels sur le territoire du SAGE en 2003

Origine des boues		% MS	Intérêt agronomique majeur	Nombre d'agriculteurs concernés	Estimation du flux annuel épandu en t MS	Estimation du périmètre total d'épandage en ha	Estimation de la surface d'épandage mobilisée annuellement en ha/an	Flux d'azote En t/an
Boues urbaines Blainville et Morgny la Pommeraye	STEP Blainville	5,8	Azote	3	11	80	30	0,8
	STEP Morgny la Pommeraye	1,2	Azote		10			0,7
Boues urbaines Bosc le Hard		1,5	Azote	1	2	20	4	0,1
Boues urbaines Cailly		1,5	Azote	2	4	20	7	0,3
Boues urbaines Clères		0,9	Azote	2	6	40	13	0,4
Boues urbaines Montville		2,6	Azote	2	105	270	90	7,2
Boues urbaines Ry		4,2	Azote	1	11	25	8	0,8
Boues urbaines La Neuville Chant d'Oisel + Boos + Montmain	STEP La Neuville Chant d'Oisel	3,5	Azote	5	17	110	40	1,2
	STEP Boos	4,4	Azote		28			1,9
	STEP Montmain	2,4	Azote		6			0,4
Boues de curage des lagunes (moyenne théorique)		15,0	P2O5	(*)	70	(*)	10	1
Boues de désencrage CHAPELLE DARBLAY 03		61,1	CaO	16	4836	2000	400	0
GIE du Cailly et Villers Ecalles	Boues STEP GIE du Cailly	15,4	Azote	14	210	460	150	14,1
	Boues urbaines Villers Ecalles	13,5	Azote		160			10,5
Papeteries M-REAL	Boues STEP papeterie	28,7	CaO	4	706	1000	200	7,6
	Carbonates de calcium	73,1	CaO		329			0
	Cendres incinération écorces	80,0	CaO		595			0
Compost OM Plate-forme de Brametot		52,3	MO	1	109	50	10	1,3
TOTAUX				51	7217	4075	962	48,1

(*) Un curage tous les 10 ou 15 ans avec une production moyenne de 0,12 m³ / hab / an

(Source : MIRSPAA)

Sur le périmètre du S.A.G.E. sont épandues des boues issues de stations d'épuration urbaines ainsi que d'industriels (cf. fig 43).

Ces résidus sont pour partie « importés » de zones se trouvant hors du territoire du S.A.G.E. C'est le cas des boues de certaines stations d'épuration urbaines, des boues industrielles de la Chapelle Darbay et de la papeterie M-real ainsi que des composts d'ordures ménagères issus de la plate-forme de Brametot.

La surface utilisée chaque année pour l'épandage des boues urbaines et industrielles est de 962 hectare soit environ 3% de la SAU, ce qui est faible. De plus, les boues industrielles représentent 90% du tonnage épandu et mobilisent 62% de la surface d'épandage.

De plus, les flux d'azote issus des boues urbaines et industrielles (48 tonnes par an) sont négligeables par rapport à ceux issus des élevages (estimé à 913 tonnes).

Fig. 44. Cheptel recensé en 2000 sur le territoire du SAGE et estimation des UGB correspondants

	Cheptel (RGA 2000)	Equivalent azote en kgN/unité	Azote total (en kg)	UGB total	Durée de pâturage (en mois)	Azote maîtrisable (en kg)	UGB maîtrisable
Total Bovins	37 942	55	2 086 810	24 551	7	869 504	10 229
Total Porcins	9 408	3,25	30 576	360	0	30 576	360
Total volaille	121 033	0,11	13 314	157	0	13 314	157
Totaux			2 130 700	25 067		913 394	10 746

Source : RGA 2000

La qualité des épandages de boues urbaines et industrielles est globalement bonne (cf. fig 45). En effet, la quasi-totalité de ces déchets font l'objet d'un suivi agronomique. De plus, à l'exception des boues de la station d'épuration de Montville et de la papeterie M-Real, l'ensemble des épandages a été autorisé ou déclaré en préfecture ou sont en cours de régularisation.

En conclusion, l'épandage des boues industriels et urbaines est négligeable et bien maîtrisé. Cependant, pour éviter tout risque sur les sols agricoles, l'encadrement de cette filière doit rester strict. Egalement, il est important de prévoir les équipements suffisants pour le traitement et le stockage des boues afin de permettre de bonnes conditions d'épandage aux périodes opportunes.

Fig. 45. Niveau de maîtrise des épandages de boues urbaines et industrielles sur le périmètre du SAGE

Nom industriel ou collectivité	production brute annuelle en t/an	Siccité en %	Statut réglementaire	Date réceptionné	Suivi agronomique par un prestataire	Cahier d'épandage	conformité suivi analytique des boues
Step Blainville Crevon	262,5	5,8	Déclaration	08/09/2003	oui	oui	oui
Step Morgny la Pommeraye	1162,5	1,2	Déclaration	08/09/2003	oui	oui	oui
Step Bosc le Hard	120	1,5	Pas de régularisation possible sans investissement sur la filière "boues"		Pas obligatoire	oui	oui
Step Cailly	280	1,5	Dossier de déclaration en cours d'instruction		oui	oui	oui
Step Clères	640	0,9	Dossier de déclaration en cours d'instruction		oui	oui	oui
Step Montville	3978	2,65	Etude préalable en cours		non	oui	oui
Step Ry	820	4,2	Déclaration	19/09/2002	oui	oui	oui
Step La Neuville Chant d'Oisel	880	3,48	Déclaration	08/05/2003	oui	oui	oui
Step Boos	1136	4,4	Déclaration	08/05/2003	oui	oui	oui
Step Montmain	484	2,38	Déclaration	09/05/2003	oui	oui	oui
Step Villers Ecalles	4578	13,8	Pas de réceptionné de déclaration mais projet de restructuration de la step et étude de filière boues en cours		oui	oui	oui
GIE du CAilly	5253	15,4	Dossier d'autorisation des épandages en cours pour un périmètre dissocié de celui de la step de Villers Ecalles		oui	oui	oui
Chapelle darblay	22260	61,1	Autorisation De nombreux épandages en dehors du périmètre initialement autorisé, dossier d'homologation en cours	21/06/1995	oui	oui	oui
M real	Boues step : 8000	28,7	Pas d'autorisation		non	oui	oui
	Carbonates de calcium : 1464	73,1					
	Cendres écorces : 2416	80,0					
Brametot	12308	52,3	Le compost est un produit normalisé ; cependant la révision en cours de la norme amendement organique risque de modifier cela.				

3.2. - Les épandages de résidus d'origine animale

Comme indiqué précédemment, les épandages d'effluents d'origine animale sont très importants si on les compare aux épandages de boues urbaines et industrielles. En effet, à l'échelle de la Seine Maritime, l'épandage des effluents d'élevage mobilise plus de 22% de la SAU alors que les autres types de déchets n'en mobilisent que 2% (cf fig 46). Les flux d'azote correspondants sont dans les mêmes proportions.

Fig. 46. Superficies de terres agricoles utilisées en Seine Maritime pour l'épandage de déchets –année 2000-

Effluents d'origine animale (*)		Boues de station d'épuration		Boues industrielles		Autres effluents	
En ha	En % de la SAU	En ha	En % de la SAU	En ha	En % de la SAU	En ha	En % de la SAU
84 814 ha	22,4%	2 097 ha	0,6%	3 012 ha	0,8%	2 216 ha	0,6%

(*) Ce sont au total 480 287 UGB qui ont été épandus, soit 24 161 tonnes d'azote.

(Source : Agreste – RGA 2000)

Depuis l'application de la directive Nitrates de 1991, la Seine-Maritime est actuellement au troisième programme d'actions en zone vulnérable pris par arrêté préfectoral en date du 6 juillet 2004. Celui-ci vise à réduire les flux de nitrates dans les eaux souterraines. En février 2003, le classement en zone vulnérable de toute la Seine-Maritime a renforcé les exigences en terme de suivi des épandages de tous les élevages ainsi que des cultivateurs. En effet, l'arrêté de zone vulnérable leur impose :

- l'établissement d'un plan prévisionnel de fumure azotée
- et la tenue d'un cahier d'épandage des engrais organiques et chimiques.

De plus, afin que les éleveurs maîtrisent les effluents produits, l'Etat a mis en place le Programme de Maîtrise des Pollution d'Origine Animale (PMPOA). Il encourage la mise aux normes des bâtiments d'élevage ainsi que l'épandage raisonné des effluents. En effet, maintenant, l'accès aux aides pour la mise aux normes est conditionné à la mise à jour préalable du plan d'épandage.

A l'échelle de la Seine maritime, comme le montre les figures 47 et 49, sur 333 000 UGB estimés en 2000, 218 000 étaient mis ou en cours de mise aux normes, soit 65%. En première approximation, le PMPOA étant national sans distinction de zone, on peut estimer que cette situation correspond aussi à celle du SAGE.

Sur le territoire du S.A.G.E (cf. figure 48), en septembre 2004, 110 exploitations sont mises ou en cours de mise aux normes. Cela représente 37% du nombre total d'exploitations recensées en 2001 par l'INSEE. Le nombre d'UGB correspondant est de 12 666.

Fig. 47. Bilan de la mise aux normes des bâtiments d'élevage en Seine Maritime – septembre 2004 -

	Elevages en cours de mise aux normes		Elevages mis aux normes		
	Nombre d'exploitations	Nombre d'UGB totaux	Nombre d'exploitations	Nombre d'UGB totaux	
PMPOA 1	748	79769	649	97995	
PMPOA 2 (depuis déc 2002)	384	39 913	0	0	Totaux
Total du nbre d'exploitations	1 132	-	649	-	1781
Total du nbre UGB totaux	-	119 682	-	97 995	217 677 UGB totaux

Source (DDAF : service responsable PMPOA – septembre 2004)

Nota : 1 UGB = 85 kg N/an

Fig. 48. Bilan de la mise aux normes des bâtiments d'élevage sur le territoire du SAGE – septembre 2004 -

	Elevages en cours de mise aux normes		Elevages mis aux normes		
	Nombre d'exploitations	Nombre d'UGB totaux	Nombre d'exploitations	Nombre d'UGB totaux	
PMPOA 1	48	4 997	41	5 449	
PMPOA 2 (depuis déc 2002)	21	2 220	0	0	Totaux
Total nbre d'exploitations	69	-	41	-	110 exploitations
Total nbre UGB totaux	-	7 217	-	5449	12 666 UGB totaux

Source (DDAF : service responsable PMPOA – septembre 2004)

Nota : 1 UGB = 85 kg N/an

Fig. 49. Estimation du nombre d'UGB total en Seine maritime –année 2000-

	Effectif (RGA 2000)	Equivalent kgN/unité	KG N total	UGB total
Vaches laitières	116 349	85	9 889 665	116 349
Vaches nourrices	49 316	67	3 304 172	38 873
Autres adultes de + de 2 ans	93 973	72	6 766 056	79 601
Bovins de 1 à 2 ans	120 015	40	4 800 600	56 478
Veaux de - d'1 an	113 306	20	2 266 120	26 660
Total équidés	6 478	44	285 032	3 353
Total caprins	1 888	10	18 880	222
Total ovins (brebis, nourrices)	52 859	10	528 590	6 219
Total Porcins	110 410	3,25	358 832	4 222
Poules pondeuses	127 435	0,45	57 346	675
Poulettes	59 262	0,08	4 741	56
Poulets de chair et coqs	495 987	0,025	12 400	146
Dindes et dindons	81 219	0,205	16 650	196
Autres volailles	111 136	0,07	7 779	92
Lapins	6 406	3,25	20 820	245
			Total UGB	333 385

Source : RGA 2000.

En parallèle du PMPOA, l'Agence de l'Eau applique le principe pollueur-payeur aux élevages de plus de 100 UGB ou équivalent et calcule ainsi une redevance pollution. Cette redevance peut-être réclamée rétroactivement sur 10 ans si les éleveurs ne se mettent pas aux normes.

Cet outil financier incite donc les éleveurs :

- d'une part, à mettre aux normes leur exploitation (afin de collecter les effluents dans des fosses, fumières),
- d'autre part, à réaliser un suivi rigoureux des épandages (mise à jour des plans d'épandage, mise en adéquation des charges en azote provenant des effluents d'élevage avec les surfaces présentes sur l'exploitation).

Ainsi, sur 294 exploitations recensées en 2001 par l'INSEE, sur les communes incluses en tout ou partie dans le périmètre du S.A.G.E, en 2003, 97 sont soumises à redevance. Le nombre d'UGB correspondant n'est pas disponible.

Ainsi, les obligations réglementaires fortes couplées aux incitations financières laissent à penser que la maîtrise des pollutions d'origine animale, en particulier l'azote, devrait être optimale à cours terme.

A retenir...

Les prélèvements d'eau pour les activités agricoles sont faibles.

La maîtrise des pollutions d'origine animale, en particulier l'azote, devrait être optimale à cours terme.

L'agriculture intensive est génératrice de pollutions diffuses importantes par les produits phytosanitaires et les engrais qu'il est difficile de quantifier. Si la législation oblige à une utilisation raisonnée de ces produits, il est nécessaire de mettre en place des actions de conseils et de sensibilisations visant à accélérer la modification des pratiques culturales.

L'épandage des boues urbaines et industrielles est d'une part bien maîtrisé et d'autre part faible par rapport aux épandages d'effluents d'élevages. Cependant, pour éviter tout risque sur les sols agricoles, l'encadrement de cette filière doit rester strict.

C.IV - LES ACTIVITES INDUSTRIELLES

La présence à la fois d'une importante ressource en eau, grâce à la nappe de la craie, et des cours d'eau ont rendu les vallées du Cailly, de l'Aubette et du Robec particulièrement attractives pour les entreprises ayant des activités consommatrices d'eau (cf carte 19).

1 - Les prélèvements en eau (souterraine et de surface)

Les prélèvements industriels représentent environ 6 millions de mètres cubes par an dont 93% sont des eaux de nappe. Le bassin du Cailly, notamment dans sa partie aval, est beaucoup plus concerné par les prélèvements que celui de l'Aubette-Robec (cf. figures 50 et 51).

Les prélèvements effectués dans la nappe représentent 4,5 % de sa recharge annuelle (cf. figure 51), ce qui reste faible. Pour mémoire, les prélèvements dans la nappe pour les besoins en eau potable représentent 16,4 % de la recharge annuelle soit 3,5 fois plus. De plus, certains industriels prélèvent dans la nappe afin d'éviter l'inondation de leur site puis les rejettent en rivière, ce qui n'a pas d'impact sur le bilan hydrologique global à l'échelle du bassin versant. C'est notamment le cas de la société V et M France.

Fig. 50. Evolution des prélèvements d'eau à usage industriel (en m3/an)

Prélèvements dans la nappe de la craie						
	volume 1998	volume 1999	volume 2000	volume 2001	volume 2002	Moyenne
Cailly	7 784 029	5 045 521	4 419 173	4 596 609	3 894 341	5 147 935
Aubette - Robec	536 539	558 934	459 206	519 059	490 915	512 931
Total Sage	8 320 568	5 604 455	4 878 379	5 115 668	4 385 256	5 660 865
Prélèvements dans les rivières						
	volume 1998	volume 1999	volume 2000	volume 2001	volume 2002	Moyenne
Cailly	332 376	416 342	402 005	426 265	494 014	414 200
Aubette - Robec	0	0	0	0	0	0
Total Sage	332 376	416 342	402 005	426 265	494 014	414 200

(Source : fichier redevance prélèvement AESN.)

Fig. 51. Comparaison des prélèvements d'eau à usage industriel par rapport à la capacité de recharge de la nappe phréatique

Bassin versant	Recharge annuelle nappe En m³/an	Prélèvement En m³/an	Prélèvement En % de la recharge
Cailly	81000000	5 147 935	6,4%
Aubette - Robec	44700000	512 931	1,1%
Total Sage	125 700 000	5 660 865	4,5%

(Source : fichier redevance prélèvement AESN et sur la base d'une recharge annuelle moyenne de 300 mm –atlas hydrogéologique de Seine maritime –BRGM 1992-).

Les prélèvements en rivières sont majoritairement faits pour un usage industriel (cf. figure 52) et concernent presque exclusivement le bassin du Cailly. Cependant, ils restent modestes si on les compare au débit d'étiage des rivières (cf. figure 53).

Fig. 52. Evolution des prélèvements d'eau en rivière en fonction des usages (en m3/an)

Prélèvements dans les rivières (en m3/an)						
	volume 1998	volume 1999	volume 2000	volume 2001	volume 2002	Moyenne
Collectivités	0	0	0	0	0	0
Industriels	332 376	416 342	402 005	426 265	494 014	414 200
Irrigants	16 291	12 239	20 985	20 985	4 725	15 045
TOTAL	348 667	428 581	422 990	447 250	498 739	429 245

(Source : fichier redevance prélèvement AESN.)

Fig. 53. Comparaison des prélèvements d'eau en rivière par rapport à leur débit d'étiage

Bassin	QMNA5 (étiage) En m ³ /s	Prélèvement En m ³ /an	Prélèvement En % du débit d'étiage
Cailly	1,6	427 664	0,85%
Aubette - Robec	0.6	1 581	0,01%
Total Sage	2,2	429 245	0,62%

(Source : fichier redevance prélèvement AESN).

Enfin, le tableau ci-après (cf. figure 54) liste les principaux prélèvements d'eau à usage industriel.

Fig. 54. Synthèse des prélèvements en eau par entreprise (source : AESN)

Origine eau	Bassins	communes	entreprises	m ³ /j en 2001	m ³ /j en 1999
Nappe	Cailly	Canteleu	Malterie Soufflet	393	555
Nappe	Cailly	Canteleu	SCA Hygiène Paper Saance	0	250
Nappe	Cailly	Déville-lès-Rouen	Borden chimie SA	6	4
Nappe	Cailly	Déville-lès-Rouen	Laoureux	69	72
Nappe	Cailly	Déville-lès-Rouen	SA Novacel	494	523
Nappe	Cailly	Déville-lès-Rouen	T.R.T.	0	86
Nappe	Cailly	Déville-lès-Rouen	V et M France (Valourec)	3701	3247
Nappe	Cailly	Déville-lès-Rouen	Viasystems EMS France	94	0
Nappe	Cailly	Fontaine-le-Bourg	Legrand Normandie	785	1523
Nappe	Cailly	Grugny	Ets départemental d'assistance	64	195
Nappe	Cailly	Malaunay	Legrand Normandie	101	154
Nappe	Cailly	Malaunay	Ste Normande teinture	0	374
Nappe	Cailly	Malaunay	Teinture et apprêts normands	495	0
Nappe	Cailly	Maromme	Novandie	962	1444
Nappe	Cailly	Montville	Legrand Normandie	458	431
Nappe	Cailly	Notre-Dame-de-Bondeville	Gresland	1036	1080
Nappe	Cailly	Notre-Dame-de-Bondeville	Leboucher frères	103	156
Nappe	Cailly	Notre-Dame-de-Bondeville	Sanofi Winthrop Industrie	3113	2990
Nappe	Aubette-Robec	Darnétal	Teinturerie blanchisserie Labrunye	273	264
Nappe	Aubette-Robec	Saint-Léger-du-Bourg-Denis	Robert Blondel Productions	1149	1267
Nappe	Rouen	Rouen	Blanchisserie Cent. Hosp.	295	305
Nappe	Rouen	Rouen	Maj Blanchisserie de Pantin Ste	385	405
Surface	Cailly	Déville-lès-Rouen	Borden chimie SA	1168	1141
Surface	Cailly	Déville-lès-Rouen	V et M France (Vallourec)	0	0

2 - Les rejets

Les principales entreprises dont les activités sont à l'origine d'un rejet d'effluents aqueux sont, pour la plupart, répertoriées au titre des installations classées.

Les principaux rejets sont traités avant de rejoindre directement ou indirectement (via le réseau d'assainissement externe) le milieu naturel. Les traitements internes existants sont variables depuis le simple dégrillage jusqu'à l'unité de traitement biologique en passant par des stations de traitement physico-chimique.

Certains rejets industriels ont pour exutoire direct le milieu aquatique. Les autres entreprises envoient leurs effluents dans le réseau d'assainissement pour traitement sur un site externe industriel ou une station d'épuration de collectivité locale :

- la station d'épuration industrielle du GIE du Bas-Cailly reçoit via un collecteur industriel spécifique les effluents des sociétés suivantes : Sanofi, Novandie, Gresland, Leboucher et ponctuellement (par citernes) ceux de Georgia Pacific France (Saint-Etienne-du-Rouvray),
- la station d'épuration Émeraude de la Communauté de l'Agglomération Rouennaise traite les effluents de plus de 100 industriels (cf annexe 9). Sur 100 industriels, 14 sont autorisés à déverser mais ils représentent tout de même les 2/3 de la pollution organique industrielle. La majorité des flux de la pollution organique est d'origine agroalimentaire (40 %) puis vient l'industrie textile (23 %) et la chimie (14 %). Cette pollution d'origine industrielle représente 28 % du flux traité.
- la station d'épuration du syndicat de Montville reçoit quelques effluents industriels,
- la station d'épuration du syndicat de Sierville traite les effluents d'un abattoir de volailles.

Les efforts engagés par les industriels et l'ensemble des acteurs locaux ont permis d'améliorer le niveau d'équipement, cependant le milieu aquatique reste affecté par la présence de l'industrie. Le problème essentiel a été pendant longtemps le taux élevé des rejets en DCO (demande chimique en oxygène), mais ceux-ci ont nettement diminué sur l'agglomération rouennaise depuis 20 ans. Des points noirs subsistent encore sur la partie aval du Cailly et sur l'Aubette. De plus, un site a été identifié comme prioritaire par l'AESN au niveau de Bosc-le-Hard pour des problèmes de matières oxydables ; il s'agit de l'entreprise REM, actuellement en liquidation judiciaire.

Aux principaux flux polluants permanents d'origine industrielle, il convient d'ajouter la récurrence de pollutions accidentelles liées notamment à la présence de nombreuses activités de stockage de produits dangereux ou toxiques (rappelons l'exemple de la pollution de la Clairette au mois de novembre 2002 qui a causé la mort de plusieurs tonnes de poissons).

Enfin, quelques industriels, dont certains se trouvent en dehors du périmètre du S.A.G.E, épandent des résidus en agriculture. Cet aspect est plus particulièrement développé au paragraphe C-III-3. Il ressort que cette filière est bien encadrée et représente des flux et des surfaces d'épandage faibles comparé aux épandages d'effluents d'origine animale.

Les études réalisées dans le cadre de l'élaboration du S.A.G.E. ne permettent pas en l'état actuel d'apporter plus de précisions sur les rejets d'origine industrielle. Aussi, une étude devra être préconisée sur cette thématique.

A retenir...

Les pompages pour les activités industrielles, bien que conséquents, sont inférieurs à ceux des besoins en eau potable de la population.

Les rejets sont toujours des sources de pollution même si des progrès ont été réalisés avec les obligations réglementaires (Loi sur l'Eau, installations classées).

Les impacts en cas de pollution accidentelle restent très élevés et néfastes pour la vie biologique dans les cours d'eau.

En l'état actuel, la connaissance des rejets industriels est insuffisante. Aussi, une étude complémentaire est à réaliser.

C.V - LES ACTIVITES PISCICOLES

1 - La pisciculture

Les prélèvements d'eau et les rejets dans les cours d'eau des piscicultures sont soumis à la réglementation au titre de la Loi sur l'eau.

Cette activité nécessite des eaux fraîches et de bonne qualité. La pisciculture des Sondres est concentrée sur le Cailly et la Clérette, sur la commune de Montville. Elle produit actuellement 200 à 250 tonnes de truites. Deux arrêtés préfectoraux des 2 avril et 13 novembre 1992 autorisent l'exploitation sur deux sites.

Les principales précautions, pour ne pas nuire à la qualité des cours d'eau, concernent les modalités de vidange des plans d'eau pour éviter d'entraîner les matières en suspension et, la régulation des rejets riches en phosphores qui sont le facteur limitant de l'eutrophisation.

2 - La pêche

2.1. - Sur le Cailly et la Clérette

Il existe sur les cours d'eau des Associations Agréées pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique (cf carte 21) : l'AAPPMA des vallées du Cailly et de la Clérette, créée en 1982 (~270 adhérents). Les lots pêchés sont situés :

- de Montville à Notre-Dame-de-Bondeville,
- deux autres lots sur Maromme et Déville-lès-Rouen existent.

Le parcours du Cailly représente un linéaire de 4,75 km. Des réempoissonnements sont effectués annuellement, avec 10000 truitelles issues de la pisciculture fédérale, ainsi que des déversements d'adultes de truites arc-en-ciel et de truites fario,



S.A.G.E.

Domaine d'Aménagement
Et de Gestion des Eaux
des bassins du Cailly,
de l'Aulne et du Sèze

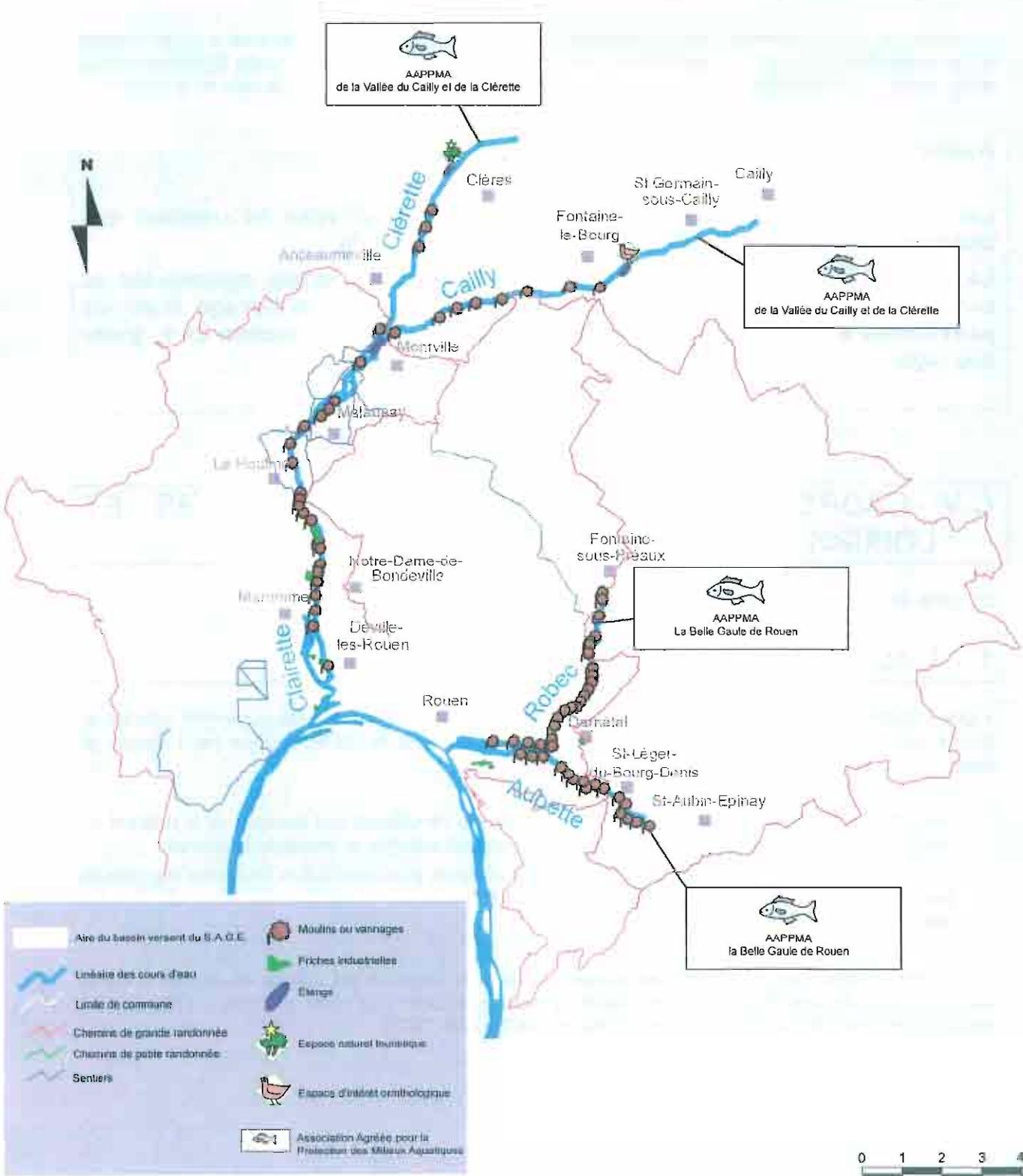

AAPPMA
de la Vallée du Cailly et de la Clérète


AAPPMA
de la Vallée du Cailly et de la Clérète


AAPPMA
La Belle Gaule de Rouen


AAPPMA
la Belle Gaule de Rouen

Communauté de l'Agglomération Rouennaise - GIS - Mars 2009 - Sources : CARSON/INFORMEM



	Aire du bassin versant du S.A.G.E.		Moulins ou vannages
	Limite des cours d'eau		Prêches industrielles
	Limite de commune		Étang
	Chemins de grande randonnée		Espace naturel humide
	Chemins de petite randonnée		Espace d'intérêt ornithologique
	Sentiers		Association Agréée pour la Protection des Milieux Aquatiques



2.2. - Sur l'Aubette et le Robec

La AAPPMA "la Belle Gaule de Rouen" (~300 adhérents) possède des parcours de pêche sur l'Aubette et le Robec (cf carte 21) :

- dans leurs cours aval urbains sur les communes de Darnétal et de Rouen, il s'agit de linéaires de berges non situés en domaine privé et accessibles donc par les voies publiques,
- plus en amont de l'Aubette à Saint-Léger-du-Bourg-Denis, au niveau du tronçon situé en domaine public.

La société de pêche procède à des alevinages (10 000 alevins de truite fario par saison et par rivière) et des empoissonnements (105 kg de truite fario adulte pour les deux rivières avant l'ouverture de la pêche et 50 kg de truite fario adulte pour les deux rivières par semaine pendant la saison de pêche)

A retenir...

Les activités piscicoles restent assez marginales car elles nécessitent des conditions hydrobiologiques favorables à la vie piscicole.

La forte artificialisation des cours d'eau (ouvrages, berges maçonnées et canalisation...) contraint à l'empoissonnement en truite d'élevage faute de possibilités suffisantes pour assurer le succès de la reproduction de la truite sauvage.

C.VI - CADRE DE VIE, ACTIVITES CULTURELLES ET LOISIRS

Cf. carte 21.

1 - L'eau et les hommes

« Une lecture attentive des espaces fait apparaître que la transformation des paysages urbains et ruraux sans pour autant la résumer, se révèle dans les rapports étroits entretenus par l'homme et l'eau :

- d'un côté, l'homme a domestiqué l'eau en la canalisant, en utilisant son énergie, en la mettant en jeu dans sa gestion des effluents et en l'utilisant dans ses activités et procédés industriels,
- de l'autre, l'eau a écrit le paysage, l'espace, en participant à la constitution de l'armature urbaine (parcellaire, voie...) en organisant les échanges et les activités, en contribuant à l'esthétisme des villes et en organisant l'espace rural.

Cette inter-relation inscrite comme des empreintes dans la forme et les usages de la ville et de la campagne, existe dès l'origine de leur développement.» (Etude « Le cycle de l'eau » préalable au Schéma Directeur Rouen-Elbeuf, L. PROTOIS et HORIZONS, 1997).

L'eau est de ce fait, souvent un lien :

- entre les citadins et les éléments structurants de la ville liés à l'eau,
- entre le monde rural et la ville dans des relations ici amont/aval,
- entre le passé et le présent.

Il existe une dimension culturelle, sociale et d'aménagement liée à l'eau, qui doit assurer une certaine transversalité dans les actions de gestion des eaux. Cette dimension ne doit pas être négligée dans les politiques et les projets, et doit être évaluée à sa juste valeur dans les réflexions préalables qui y sont menées.

2 - Histoire et patrimoine liés à l'eau

Dans les vallées, l'eau a induit le positionnement et le développement des villes et des activités industrielles. L'eau a d'abord conditionné certaines activités vitales, puis la force hydro-électrique a accompagné le développement de l'artisanat et des premières industries (moulins à grains, à papier...). Dans les villes, avec les préoccupations hygiénistes, les nécessités liées à la circulation ou à des besoins d'espace, certaines sections des rivières ont été recouvertes ou détournées. Parallèlement, les grandes zones humides qui se situaient à l'aval, dans la vallée du Cailly et de l'Aubette-Robec, devenues un temps des zones riches de maraîchage, ont été ensuite remblayées et construites.

Avec le déclin des grandes industries des vallées, d'importantes zones de friches industrielles sont restées en attente d'une vocation nouvelle au bord des rivières (ex : linoléum dans le Cailly, basse vallée du Robec et de l'Aubette).

Il reste de cette époque un important patrimoine foncier hydraulique et industriel, dont certains éléments ont été mis en valeur (Corderie Vallois à Notre-Dame-de-Bondeville, Moulins du bas Robec).

Dans les campagnes, avec le souci de rentabilisation des sols et la mutation de l'activité agricole, le rôle historique des mares et des fossés a été un temps oublié. Les acteurs agricoles et ruraux redécouvrent aujourd'hui leur intérêt et leurs fonctionnalités.

3 - L'eau et l'organisation des territoires

L'eau est présente partout et les structures urbaines ou rurales restent imprégnées par la présence de l'eau. L'architecture de la ville et le paysage rural traduisent l'expression géométrique des rivières et des vallées qui les traversent. Les rues, les quartiers anciens s'appuient sur le relief, l'organisation des berges et des réseaux, qui sont des reliquats de la trame du milieu naturel.

Certains lotissements associent aujourd'hui qualité urbaine et pragmatisme hydraulique en appuyant leur plan masse et leur trame viaire, sur un réseau hydraulique aérien et paysager.

4 - Paysage, urbanisme et qualité de vie

La présence de l'eau participe à la qualité des espaces ruraux et urbains. Dans de nombreux sites des vallées (rue des Petites Eaux à Rouen et Darnétal, berges du Cailly à Notre-Dame-de-Bondeville), la mise en valeur des berges de rivière participe à l'originalité et à la qualité des espaces publics urbains.

En poursuivant cette démarche, le SCOT de l'agglomération Rouen-Elbeuf incite à prendre en compte l'eau dans une stratégie globale d'aménagement, notamment au travers d'une trame verte et bleue, qui s'appuiera sur le rôle structurant des trois cours d'eau. Concrètement, cette trame vise à créer un réseau maillé et hiérarchisé reliant les espaces verts aux cours d'eau. Des itinéraires de promenade et des liaisons douces (ex : plan aggro-vélo) vont être aménagés en suivant la continuité des rivières dont la qualité et les berges seront à l'occasion préservées et réhabilitées. Pour cela, chacune des communes concernées ont à intégrer cette perspective dans l'élaboration de leur PLU.

Par ailleurs, tous les quartiers bordant les rivières bénéficient d'un agrément et d'un potentiel environnemental, sous réserve de ne pas connaître des risques d'inondation.

La trame verte et bleue d'agglomération est complémentaire de la ceinture verte périphérique qui reprend dans ses objectifs :

- maintenir les continuités paysagères et biologiques,
- protéger et valoriser le patrimoine naturel,
- assurer la pérennité des espaces boisés,
- valoriser la qualité des vallées.

Ces objectifs ont l'avantage de préparer des actions dont les impacts sur l'eau, en matière de ruissellement et de milieux devraient être positifs.

5 - Pratiques sociales et autres activités de loisirs

En plus de l'apport des fonctionnalités et des ressources, et au-delà des pratiques de pêche, l'eau et les rivières génèrent des potentiels d'attractivité sur les habitants :

- observation de la nature, actions pédagogiques ou de nettoyage des rivières avec les associations,
- promenades, repos, lecture,
- jeux d'enfants (et parfois baignades estivales dans les rivières généralement peu profondes),
- événements culturels (art des rives à Darnétal, fête des sources à Fontaine-sous-Préaux).

Il n'y a pas, en revanche, d'activités nautiques sur les rivières de l'Aubette et du Robec (canoë-kayak), dont les caractéristiques physiques ne semblent pas s'y prêter.

Il existe parfois une demande pour développer des usages variés aux abords de bassins techniques. Toutes ces activités posent la question de la sécurité des personnes (chutes, noyades d'enfants), des clôtures et de la responsabilité des élus.

Le développement de ces loisirs pourrait s'élaborer sur les communes en concertation avec les habitants et les associations locales.

6 - L'eau et le cadre de vie

Une tendance forte existe à vouloir restituer à l'eau la place qui lui revient dans les territoires et dans les villes, en inventant de nouveaux usages et en lui attribuant une nouvelle valeur environnementale :

- par des actions culturelles et pédagogiques,
- par une reconquête urbaine et paysagère des bords de cours d'eau et des dernières zones humides,
- par une prise en compte plus systématique des enjeux et impacts environnementaux, en amont des projets pour requalifier les milieux et les ressources et apporter des mesures réductrices ou compensatoires aux effets négatifs.

A retenir...

Après l'époque des activités industrielles majeures installées au fil de l'eau, les abords des cours d'eau sont plus ou moins délaissés en attente de projets de revalorisation et de développement d'aménités faisant le lien entre le milieu aquatique et urbain pour améliorer le cadre de vie.

2e partie - LES ENJEUX MAJEURS ET LES CHOIX STRATEGIQUES

Chapitre A - DU DIAGNOSTIC VERS L'ACTION

Cette deuxième partie constitue un volet à la fois pré-programmatique général et une charnière dans ce document du S.A.G.E.

Elle doit amener les différents opérateurs concernés par les politiques de l'eau et de l'aménagement, à comprendre les justifications stratégiques de la politique retenue dans le S.A.G.E. (3^{ème} partie « Orientations et 4^{ème} partie « Mise en œuvre »).

Le contenu de cette deuxième partie :

- rappelle le cadre et le contexte de la nouvelle politique de l'eau à développer localement,
- fait la synthèse concise des conclusions à caractère plus stratégique du diagnostic,
- aborde de manière transversale la question de la multiplicité des acteurs et des interventions,
- présente et justifie la stratégie retenue.

A.I - LES OBJECTIFS GENERAUX A PRENDRE EN CONSIDERATION

Le cadre général du S.A.G.E. peut être abordé autour des 6 objectifs développés ci-après.

1 - Respecter la réglementation, anticiper les évolutions réglementaires

L'application et la mise en œuvre des politiques locales de l'eau doivent être conformes à la loi. Au cours des dernières années, les réglementations européenne et nationale, et les orientations du S.D.A.G.E. sur l'ensemble du grand bassin hydrographique Seine-Normandie, ont renforcé et réorienté le cadre réglementaire dans le domaine de l'eau.

Par ailleurs, ces textes étant évolutifs, il sera intéressant, quand c'est opportun, d'anticiper leur logique (ex : Directive Cadre Européenne sur l'eau).

Certaines tendances actuelles portent par exemple sur :

- les exigences de plus en plus fortes en matière de santé,
- la protection des zones humides et du patrimoine biologique,
- les procédures de concertation avec les usagers...

2 - Intégrer les différentes politiques, en cohérence avec le cycle de l'eau

Il s'agira désormais de mettre en cohérence, et de plus en plus souvent en synergie, les politiques d'aménagement, de prévention, les politiques de traitement des pollutions, de restauration des équilibres, et de mise en valeur des milieux.

Les coûts et avantages économiques et sociaux, des dommages évités et des bénéfices tirés des reconquêtes environnementales, devraient à terme être évalués.

Cette approche intégrée inspire les obligations réglementaires actuelles et à venir. Il conviendra de la mettre en oeuvre progressivement à l'échelle locale.

3 - Construire les nécessaires solidarités : amont/aval, rural/urbain

La résolution et la prévention des problèmes imposent une approche commune et solidaire sur l'ensemble des bassins et sous bassins versants. Les réponses techniques et institutionnelles doivent suivre cette logique.

Il serait opportun de chercher à préparer des contreparties pour compenser d'éventuelles contraintes au développement, liés à des obligations locales de protection, et servant à prévenir des coûts globaux et collectifs.

4 - Promouvoir des méthodes de travail inter-partenariales sur des objectifs transversaux communs

Le développement durable incite à des approches concertées en amont qui permettent de rechercher les doubles bénéfices. Le S.A.G.E. a pour vocation de définir une direction d'ensemble, autour de laquelle les différents partenaires locaux devront apprendre à travailler conjointement.

5 - Se définir des objectifs quantifiés et des obligations de résultat progressif

Dans certains domaines de l'eau, couverts par la réglementation et les normes, des étapes d'amélioration progressives sont à établir sur la base d'objectifs chiffrés : eau potable, polluants dans les masses d'eau, niveaux d'équipements dépolluants,... Dans ce cas des programmes planifiés et coordonnés doivent être mis en oeuvre.

6 - Prévoir une politique de suivi et d'évaluation

Une culture et des outils pour le suivi et l'évaluation des politiques et du rapport coût/efficacité des investissements publics doivent émerger. Le but étant de suivre et d'évaluer comment les objectifs sont progressivement atteints.

Il s'agit de mettre en place des tableaux de bords et des bases de données (locales ou globales), à partir d'indicateurs simples, utiles et facilement mobilisables (indicateurs d'état, de pressions, de réponses).

A.II -LA VOLONTE DU PRAGMATISME

Parallèlement à ces objectifs généraux qui inspirent la stratégie du S.A.G.E., les initiateurs du S.A.G.E. ont tenu à donner une grande importance aux réalités et attentes locales.

1 - Répondre aux besoins exprimés

Les acteurs politiques et sociaux locaux sont dans l'attente de résultats concrets et visibles. Les élus et acteurs locaux consultés lors des travaux préparatoires du S.A.G.E. ont confirmé leur volonté de rechercher des réponses concrètes et rapides aux inquiétudes et aux problèmes les plus graves constatés.

2 - S'appuyer sur les études préalables et les programmes de travaux engagés

La préparation du S.A.G.E. s'est basée sur de nombreuses études techniques globales et pré opérationnelles, qui dans le domaine où les besoins étaient les plus criants, ont proposé des actions et des solutions techniques.

Certains acteurs n'ont pas attendu le S.A.G.E. pour engager des programmes d'interventions.

3 - Tenir compte des autres documents d'orientations locaux

Le S.A.G.E. se doit de tenir compte des autres documents d'orientation locaux déjà validés, touchant à l'urbanisme et à l'aménagement du territoire en particulier : SCOT, PDU... Cependant, si sur certains points, ces documents sont en contradiction avec les orientations du S.A.G.E. ils devront être mis en cohérence.

Chapitre B - POINTS CLES ET ENJEUX

RESSORTANT DU DIAGNOSTIC

Le diagnostic de la première partie, à vocation descriptive et explicative, a permis de dégager certains constats importants et des enjeux majeurs.

Ces enjeux doivent constituer les justifications et les motivations de la nouvelle politique locale de l'eau ; l'enjeu constituant le fondement de la politique, au sens où il indique ce que l'on peut gagner (ou perdre) par la (non) mise en œuvre collective d'une intervention publique cadrée.

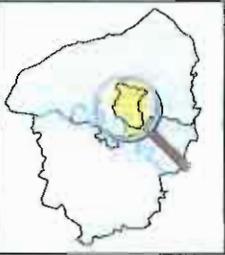
1 - Prendre en considération le contexte d'un site sensible aux fortes précipitations

- **L'artificialisation des bassins versants est intense** : présence historique ancienne, agglomération dense à l'aval, densification péri-urbaine dans la couronne intermédiaire, zones agricoles assez intensifiées à l'amont. Malgré cela, la ceinture verte de l'agglomération, composée de forêts et de hauts versants ou vallons herbeux, est assez bien conservée dans les zones intermédiaires des sous bassins et remonte le long des versants des vallées. Les pressions des activités (agriculture) et des aménagements (infrastructures, urbanisation) sont fortes, sur les plateaux en tête de bassin versant. Le poids important de l'industrie a régressé avec la baisse des activités industrielles dans les vallées. La ville, à l'aval des vallées, entre dans une logique de renouvellement urbain (redensification, reconversion des friches industrielles). Cependant, les pressions des activités et des aménagements y restent fortes.
- **La conjonction de facteurs physiques** : le climat assez humide sur une topographie marquée par d'assez longs vallons secs, et l'artificialisation de sols intrinsèquement assez défavorables, peuvent engendrer lors d'épisodes pluvieux, des **problèmes de ruissellements** (cf. carte 22) dans certains secteurs. En outre, les fortes pluviosités hivernales peuvent engendrer des problèmes de **pollution de la ressource en eau potable** (cf. carte 23), dans lesquels interviennent également des phénomènes d'infiltration rapide par les bêttoires. Des évolutions mal maîtrisées de l'agriculture et de l'urbanisation pourraient entraîner une aggravation de la situation.
- **Ainsi certaines catastrophes ont entraîné des dégâts très graves sur les biens et les personnes**, générant en conséquence une demande sociale très forte en terme de solutions et de prévention. Dans ce contexte, des programmes de travaux ont été engagés.

2 - Faire reconnaître le rôle central de la nappe de la craie

- La nappe de la craie, dont l'étendu va bien au-delà du périmètre du S.A.G.E. et qui affleure sur certains rebords et fonds de vallées (sources), **constitue un réservoir local déterminant pour le cycle de l'eau et une ressource importante en matière d'alimentation en eau potable** :
 - La nappe de la craie alimente pour une bonne part le débit des rivières,
 - La nappe de la craie alimente les habitants en eau potable.

Les manifestations hydrologiques
et les principaux aménagements en place
pour lutter contre les ruissellements et les inondations.



S.A.S.E
Schéma d'Aménagement
de la Vallée de la Seine
Des bassins de Cailly,
de l'Aubry et de Babre



Département de l'Administration Régionale - GR - Ann 2011 - Sources : SOGETI/SOGETI-H

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| Occupation du sol | Manifestations hydrologiques |
| forêts et prairies | parcours des ruissellements |
| zones urbanisées | inondations recensées |
| cultures | |
| Hydrostylèmes | Ouvrages existants |
| sous-bassins versants | ● Bassins de rétention existants |
| bassins versants élémentaires | |



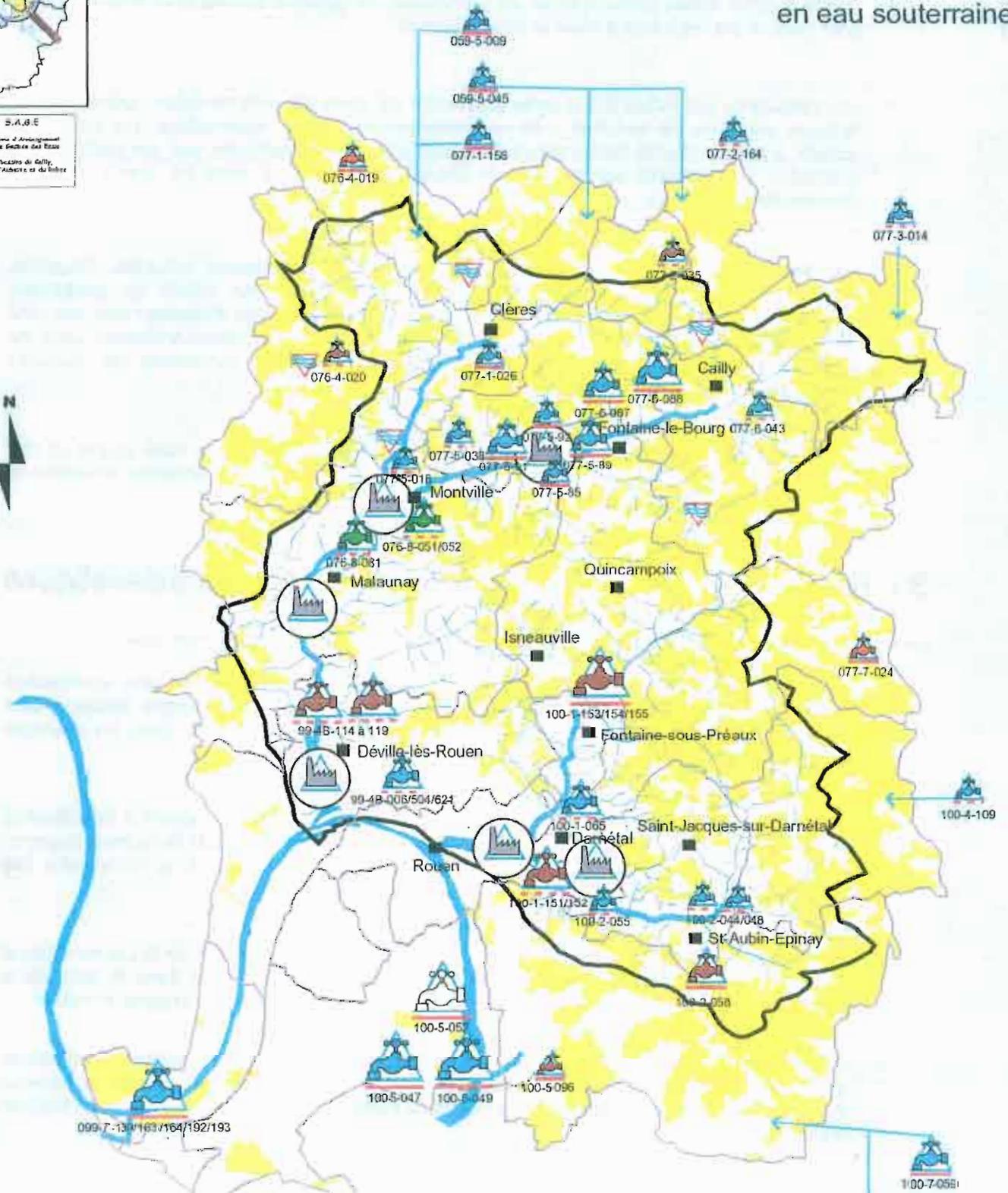
Les pressions sur la ressource en eau souterraine.



S.A.G.E.
Schéma d'Aménagement
et de Gestion des Eaux
des bassins de Cailly,
de l'Aubert et du l'Ancre



Communauté de l'Agglomération Rouennaise - G.R. - Mai 2003 / Sources : I.R.H. / D.O.S.S. / S.A.T.T.E. / I.P.R.E. / A.C.H.



- Linéaire des cours d'eau
- Périmètre du SAGE
- Limites de syndicats
- Captage avec DUP
- Captage sans DUP

Prélèvements à destination de la consommation

- | | | | |
|--|-------------------------------|--|--------------------------|
| | Volumes | | Allégations déclassantes |
| | + de 5000 m ³ /j | | Turbidité |
| | 1000 - 5000 m ³ /j | | Nitrates |
| | - de 1000 m ³ /j | | Micropolluants |
| | Indice national | | Pesticides |
| | Indice national | | Bonne qualité |

Principales pressions et facteurs potentiels de pollution

- Pompages industriels
- Emprise cultivée
- Ruissellements
- Système de traitement des eaux usées par infiltration



- Grâce à cette nappe omniprésente en profondeur, la **réserve quantitative d'eau potable** pour l'avenir est suffisante à court et moyen termes.
- Les **pressions qui influent sur cette ressource** (cf. carte 23) sont multiples : prélèvements, facteurs potentiels de pollution... Si les prélèvements restent raisonnables, par contre, sa qualité, à moyen et long terme, devra être maintenue, voire améliorée, par des politiques de protection. Les activités susceptibles de dégrader la ressource dans les zones sensibles devront être maîtrisées.
- La **fourniture** en eau potable pour les habitants est globalement satisfaite. Toutefois, notamment dans les communs nord du bassin du Cailly, les unités de production, indépendantes les unes par rapport aux autres, ne permettent pas d'**assurer une sécurité optimum de la distribution en cas de défaillance**. Aussi, les **interconnexions** entre les réseaux locaux sont à développer. Il est aussi nécessaire de rechercher de nouvelles ressources mobilisables dans l'avenir.
- Par ailleurs les résurgences et le niveau ou le débit de la nappe de la craie jouent un rôle majeur dans le maintien du débit des rivières, et dans **l'origine de certaines inondations** (par remontée de nappes, avec inondations de caves et de quartiers).

3 - Reconquérir les cours d'eaux dont les caractéristiques écologiques sont perturbées

- L'importante réduction des pollutions, notamment industrielles, a permis une amélioration globale de la qualité des cours d'eau. Cependant, la qualité hydrobiologique (faune et flore associées) et les habitats des cours d'eau (les milieux, l'eau, les fonds, avec les ouvrages faisant barrage) restent très dégradés.
- Les pressions polluantes (cf. carte 24) restent fortes notamment par rapport à l'insuffisance de l'efficacité globale de l'assainissement par temps de pluie : les dispositifs réglementaires et leurs échéances à mettre en œuvre localement, doivent contribuer à la reconquête des milieux.
- En matière d'usages agricoles et industriels (cf. carte 24), les dispositifs de la Loi sur l'Eau et les autres politiques incitatives à la mise aux normes des rejets vont dans le sens de la préservation des milieux. Dans ce domaine, il reste encore de nombreux progrès à réaliser.
- La forte anthropisation des cours d'eau, principalement dans l'agglomération Rouennaise, conjuguée au niveau de qualité moyen des eaux, réduit considérablement le potentiel écologique de la rivière, notamment sur certains secteurs où la reconquête n'est pas toujours réalisable.

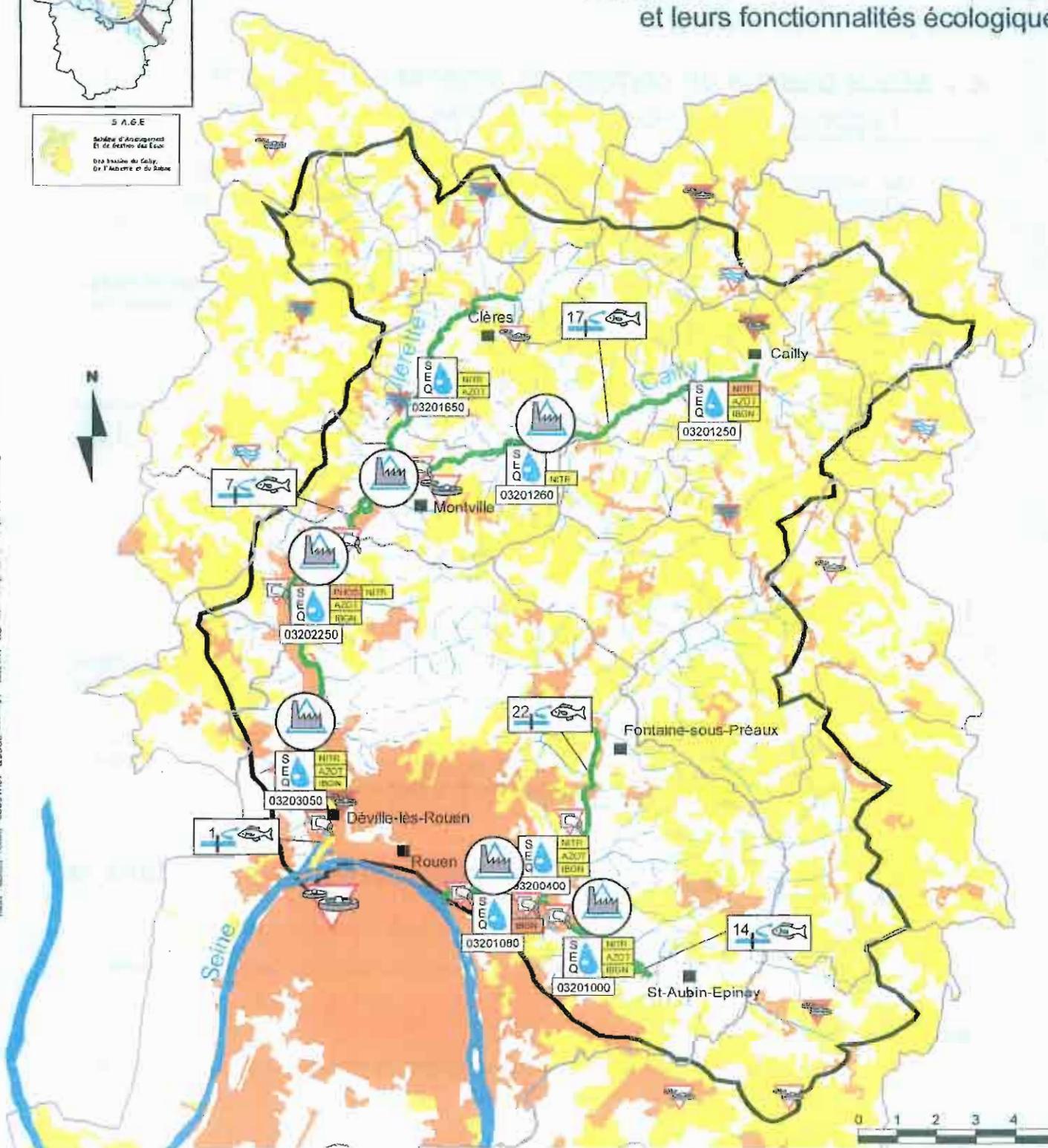
Les pressions sur les milieux aquatiques et leurs fonctionnalités écologiques.



S.A.G.E
 Schéma d'Aménagement
 Et de Gestion des Eaux
 des bassins de Cailly,
 de l'Aubert et du Sabot



Cartographie de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie - GN - MISE 2011 / Sources: SISEM - AQUASCOPE - IRESON / Copie: 2011



Linéaire des cours d'eau Périmètre du SAGE Limites des syndicats d'assainissement	<p>Objectif de qualité</p> 1A - Excellente IB - Bonne 2 - Médiocre 3 - Mauvaise HC - Hors Classe	<p>Principaux types d'altérations de qualité médiocre ou mauvaise (dernier enregistrement)</p> <p>PHOSP : phosphate NITR : Nitrates AZOT : Azote IBGN : Indica Biologique Global Normalisé</p> <p>Médiocre Mauvaise </p>	<p>Ensemble de pressions sur la qualité des milieux</p> Rejets industriels Espaces cultivés Espaces urbanisés Ruissellements Système d'épuration (rejets par infiltration) Système d'épuration (rejets superficiels)	Mauvais rendements de station Mauvais raccordements domestiques ou pluviaux identifiés Nombre de seuils infranchissables
---	---	--	--	--

Principaux résultats de mesure par type d'altération selon le système d'évaluation de la qualité des eaux (SEQ-Eau)

4 - Mieux prendre en compte les aménités, usages de loisirs et l'approche socio-culturelle de l'eau

- Les activités piscicoles de loisirs : ces activités se placent en « fin de chaîne » et sont pénalisées par les impacts des autres activités et l'aménagement des espaces. Leur revalorisation ne pourra certainement s'effectuer que dans certains secteurs des cours d'eau.
- L'eau dans les villes, les vallées et le cadre de vie général pourrait être mieux mise en valeur. Des actions ponctuelles sont engagées dans ce sens par de nombreuses communes riveraines.

Chapitre C - LA INSTITUTIONNELLE

PROBLEMATIQUE

1 - Un territoire complexe

- Le territoire du S.A.G.E. porte sur un espace périphérique vaste et partiel de l'aire urbaine Nord de Rouen, défini par des réalités qui sont naturelles et paysagères avant d'être administratives.
- Les deux grands bassins versants accolés concernent 71 communes, 13 cantons, une partie de la communauté d'agglomération de Rouen, la marge occidentale du Pays « entre Seine et Bray » (et même anecdotiquement 3 communes du « pays de Bray »).....

2 - Multiplicité des acteurs, structures, responsabilités dans le domaine de l'eau

Autour de la question vaste et transversale de l'eau, interviennent différentes catégories d'acteurs :

Acteurs non institutionnels :

- les particuliers : riverains, propriétaires fonciers et acteurs économiques tels que les exploitants agricoles, les entreprises...

Acteurs institutionnels :

- les communes qui ont compétence en matière d'urbanisme, d'aménagement ou d'eau et d'assainissement, quand elles n'ont pas délégué cette compétence à un syndicat,
- les syndicats intercommunaux (eau potable, assainissement, entretien des rivières, gestion des ruissellements) et la Communauté de l'Agglomération Rouennaise,
- les sociétés gestionnaires de services publics de l'eau et de l'assainissement,
- l'Etat et ses établissements publics (ex : contrôle de la qualité de l'eau...).

On pourrait ainsi identifier une quarantaine de structures locales concernées plus ou moins directement pour les questions liées à l'eau, sur le périmètre du S.A.G.E.

Cette multiplicité des structures et des responsabilités, est susceptible de générer des incohérences et, dans tous les cas, un manque de synergie ou d'efficacité.

3 - Diversité des échelles et décalage des périmètres d'intervention

Alors que le diagnostic a démontré une transversalité et une interaction des sujets liés à l'eau, à l'échelle des bassins et sous-bassins, les modes d'intervention actuels montrent une mosaïque de territoires d'intervention décalés et différents selon les compétences suivies :

- Il existe des périmètres pour l'organisation des captages et la distribution de l'eau potable,
- Il existe d'autres périmètres pour la gestion de l'assainissement,
- Il existe des syndicats et la Communauté d'Agglomération Rouennaise pour l'entretien des rivières ainsi que pour la gestion des ruissellements.
- La gestion d'ensemble des politiques de prévention des ruissellements n'est pas coordonnée à l'échelle du bassin, alors que bon nombre d'actions sont déjà mises en oeuvre.

Enfin, certaines compétences plus fonctionnelles ou transversales, comme la gestion globale de la ressource souterraine ou le suivi et la reconquête des zones humides, ne sont pilotées par personne.

4 - Eclatement du suivi et éparpillement des données

L'exercice délicat de la collecte des données locales, mené dans le cadre de l'établissement du diagnostic préalable du S.A.G.E., a démontré la lourdeur, les difficultés et le coût d'une collecte de données fiables et pertinentes, systématiques et cohérentes à l'échelle du territoire.

Il est aujourd'hui impossible de disposer d'une vision locale homogène, à partir des suivis souvent partiels des instances qui collectent et administrent leurs données à différentes échelles spatiales et institutionnelles. Cet éparpillement des connaissances nuit à l'efficacité de l'évaluation des politiques locales.

La mise en œuvre du S.A.G.E. doit offrir des possibilités pour échanger, agréger et tenir facilement à jour les informations nécessaires au suivi scientifique et de gestion. Dans cette optique, la gestion numérique de données pour partie géoréférencées devrait faciliter cette mise en commun et lisibilité globale.

Chapitre D - LES CHOIX STRATEGIQUES

D.I - CRITERES DE LA PRISE DE DECISION

1 - Répondre aux problèmes constatés et aux attentes exprimées en matière de ruissellement et d'inondation

La lutte contre les ruissellements est une problématique majeure qui a été à l'origine de la mise en place de ce S.A.G.E. : le 1^{er} « considérant » de l'arrêté préfectoral du 7 octobre 1997 définissant le périmètre du S.A.G.E. justifie ce dernier « en vue de remédier aux importants problèmes d'inondations affectant la vallée du Cailly » : c'est le seul objectif technique cité dans cet arrêté.

Les concertations menées avec les élus, et les thèmes majeurs qui ont été approfondis dans les groupes de travail de la C.L.E. ont confirmé l'importance de ce problème des inondations et du ruissellement.

2 - Elargir les préoccupations, sur les axes de la prévention des pollutions et de la protection du milieu naturel

Les études variées qui ont été menées préalablement au S.A.G.E. ont logiquement élargi la problématique et ouvert d'autres pistes de travail sur les thèmes les plus importants :

- Eau potable et gestion de la ressource,
- Assainissement et protection des milieux récepteurs,
- Entretien des rivières.
- Aménagement de l'espace

Il a été décidé d'orienter prioritairement le S.A.G.E. sur ces questions, où les structures en place peuvent intervenir rapidement et efficacement.

3 - Inciter à une approche transversale et intégrée

Les discussions avec le secrétariat technique du S.A.G.E., ont au final insisté sur la nécessité d'une approche intégrée prenant pour objectif la reconquête de la qualité des masses d'eau et des milieux, et sur une nécessaire transversalité dans les interventions.

En outre, la recherche d'une cohérence et d'une synergie d'efficience avec les autres documents d'aménagement du territoire, notamment le S.C.O.T. de l'agglomération ROUEN-ELBEUF qui couvre l'aval des deux bassins versants, a conduit à faire ressortir des possibilités d'actions transversales et de mise en cohérence.

D.II -STRATEGIE GENERALE RETENUE

La stratégie générale retenue dans le S.A.G.E. est simple, cohérente et lisible.

Elle se décline en plusieurs axes qui comportent chacun une dimension thématique et organisationnelle.

1 - Une priorité opérationnelle : réduire les risques et les conséquences des ruissellements et inondations

- Agir à la source sur les causes
- Mettre en œuvre un programme d'aménagement
- Evaluer et améliorer l'efficacité des interventions
- Réduire l'exposition aux risques
- Préserver et restaurer les zones d'expansion de crue fonctionnelles

2 - Une seconde priorité en terme de prévention : assurer l'avenir en matière d'eau potable

- Préserver la ressource
- Sécuriser la distribution
- Suivre l'évolution de la qualité de la ressource

3 - Un résultat plus global à rechercher : la reconquête de la qualité de milieux liés à l'eau

- Atteindre les objectifs de bon état écologique et chimique
- Restaurer les écosystèmes et reconquérir les milieux liés à l'eau
- Suivre l'évolution de la qualité des rivières
- Développer et mettre en valeur les aménités des milieux restaurés.

4 - Rendre plus efficace l'action publique et ses résultats

- Coordonner les interventions publiques et les logiques des acteurs
- Traduire les objectifs du S.A.G.E. dans les procédures et les politiques
- Coordonner les suivis et l'évaluation

Cette stratégie est décrite et développée en détail dans les deux parties suivantes :

- Les orientations et actions
- La mise en œuvre du SAGE

3e partie - LES ORIENTATIONS ET LES ACTIONS RETENUES

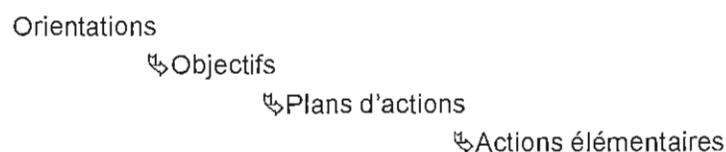
En s'appuyant sur le diagnostic développé en partie 1, la partie 2 a fait ressortir les trois enjeux majeurs suivants :

- Prendre en considération le contexte d'un site sensible aux fortes précipitations.
- Faire reconnaître le rôle central de la nappe de la craie.
- Reconquérir les cours d'eaux dont les caractéristiques écologiques sont perturbées.

Face à ces enjeux, compte tenu des usages et des pressions présentées dans la partie diagnostic, trois orientations globales ont été retenues. Il s'agit :

- D'une part, de sécuriser les biens et les personnes face aux risques d'inondation et de ruissellement,
- D'autre part, de garantir la pérennité en qualité et en quantité de la ressource en eau potable,
- Enfin, de développer une approche globale et équilibrée des milieux et écosystèmes liés à l'eau.

Selon la structure hiérarchique suivante, chaque orientation globale a été subdivisée en différents objectifs, lesquels ont été déclinés en plans d'actions puis en actions élémentaires :

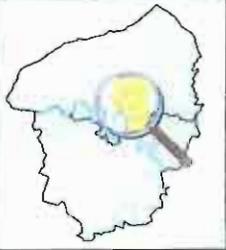


Cette organisation formelle a été adoptée afin de présenter clairement l'articulation logique des actions. Elle permet aussi d'explicitier facilement la transversalité ou la complémentarité de certaines actions.

Enfin, en vertu du principe de compatibilité introduit à l'article 3 de la loi sur l'eau, les orientations du S.D.A.G.E. s'imposent à l'ensemble des différents Sage. L'annexe 10 permet de montrer le respect de ce principe.

CARTE 25

Les solutions envisageables pour lutter contre les ruissellements et les inondations.

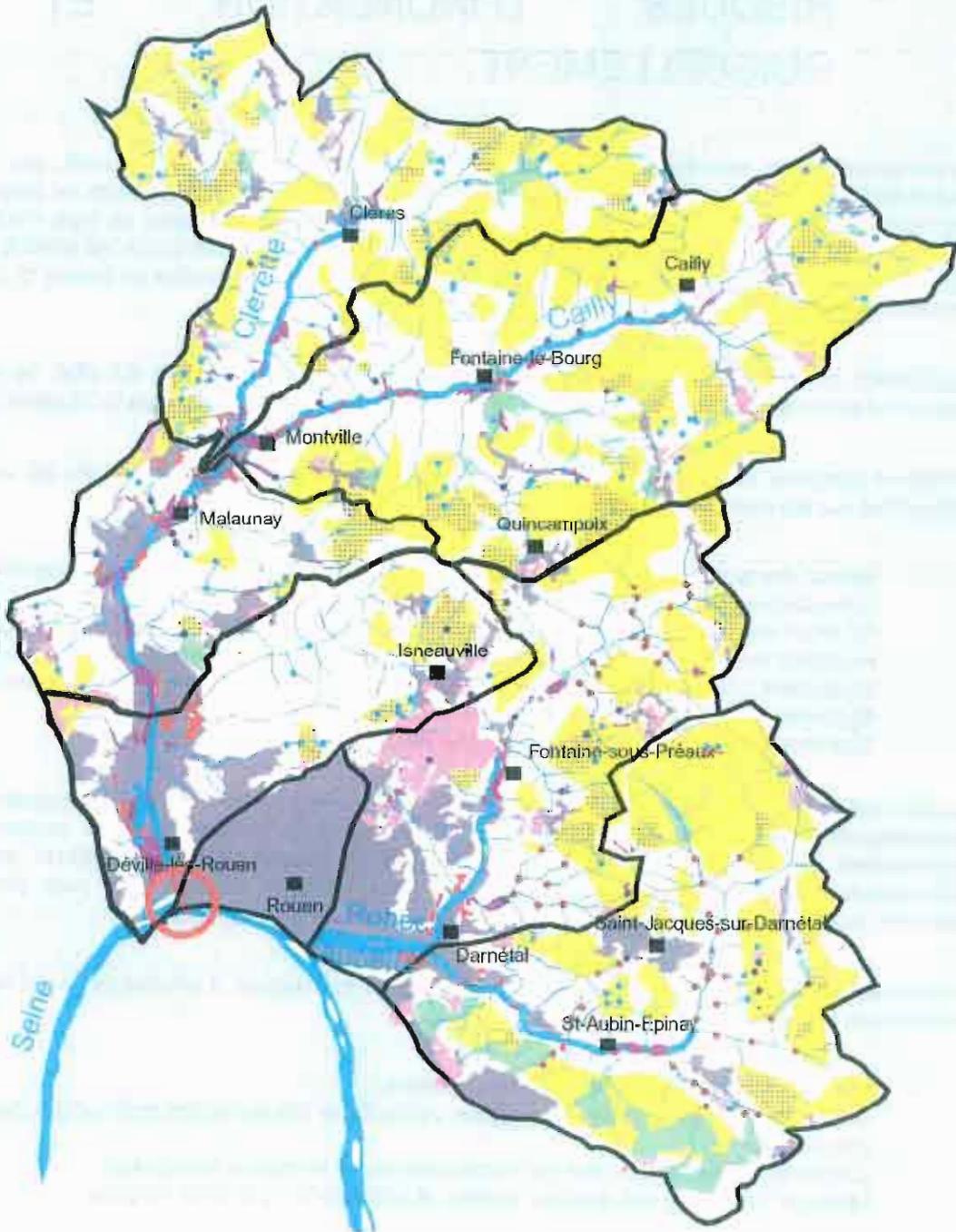


S.A.G.E

Scénario d'Aménagement
Et de Gestion des Eaux
des bassins de Cailly,
de l'Aubrie et de l'Isère



Communauté de Pays d'Agglomération Rouennaise - OR - Juin 2003



Occupation du sol

- forêts et prairies
- zones urbanisées
- cultures
- zones constructibles contributives aux ruissellements
- zones constructibles soumises à aléa

Manifestations hydrologiques

- parcours des ruissellements
- inondations recensées

Hydrosystèmes

- sous-bassins versants

Objectifs et propositions (principaux aménagements)

- zones où les pratiques culturales sont à modifier
- herbages ou prairies à créer ou conserver
- bassins de rétention à créer
- mares à restaurer ou à créer
- autres freins hydrauliques à mettre en place (redents ou arrêts d'eau)
- ouverture d'un bras de décharge



Chapitre A - ORIENTATION 1 : SECURISER LES BIENS ET LES PERSONNES FACE AUX RISQUES D'INONDATION ET DE RUISSELLEMENT.

Historiquement, la stratégie était plutôt de minimiser les inondations en aval, par manque de cohérence amont/aval et de cohésion partenariale. Aussi, pour l'essentiel, la mise en place de bassins de retenue de grande capacité était préconisée (cf carte 16). En effet, seul ce type d'action, axé sur un traitement curatif, pouvait atténuer rapidement les problèmes, sachant que les actions préventives, qui s'attaquent véritablement à l'origine du mal, sont plus longues à mettre en œuvre et n'ont d'effets, généralement, qu'à moyen terme.

Ceci étant, cette première stratégie a atteint son but mais aussi ses limites. En effet, ne résoudre que les conséquences ne permet pas d'éviter l'aggravation progressive globale de la situation.

Dans ce contexte, une approche différente et beaucoup plus globale est proposée (cf. carte 25). Elle est basée sur les trois axes suivants :

- Mener des actions préventives permettant de limiter au maximum l'émergence des ruissellements liés à l'urbanisation et à l'agriculture.
- Réaliser des aménagements au plus près des aires de production. Nous préconisons donc de multiplier les aménagements hydrauliques « légers » dits d'hydraulique rapprochée, non plus seulement pour prévenir les seuls problèmes d'inondation à l'aval, mais pour résoudre également les problèmes locaux de ruissellement.
- Maîtriser l'urbanisation dans le lit majeur des rivières.

Outre limiter les volumes ruisselés et augmenter leur temps de transit (aspect quantitatif), tous ces aménagements et toutes ces actions vont contribuer à la protection de la ressource en eau, notamment en matière de turbidité, et améliorer la qualité du milieu naturel (diminution de l'envasement des rivières par exemple). Ces deux derniers aspects sont plus particulièrement abordés dans le cadre des deux autres grandes orientations du S.A.G.E.

En conséquence, afin de limiter les ruissellements et les risques d'inondation, il est nécessaire de poursuivre les quatre objectifs suivants :

- Prévenir les ruissellements et les inondations.
- Aménager, sur l'ensemble des bassins versants, le cheminement hydraulique des ruissellements.
- Conserver dans un bon état de fonctionnement le lit majeur des rivières.
- Mesurer l'efficacité des actions menées et anticiper les périodes de crise.

A.I - OBJECTIF 1.1 : PREVENIR LES RUISSELLEMENTS ET LES INONDATIONS

Les phénomènes météorologiques sont bien évidemment à l'origine des ruissellements et des inondations, mais ce n'est pas un hypothétique changement climatique qui peut expliquer l'aggravation constante de ces phénomènes.

En effet, il est admis par tous que l'aggravation de ces phénomènes est due d'une part aux pratiques agricoles sur les plateaux et d'autre part à l'étalement de l'urbanisation (cf. carte 16). Bien que la prise de conscience collective de ces problèmes commence à germer, l'ensemble des acteurs (agriculteurs, urbanistes, pouvoirs publics, citoyens, ...) doit modifier ses pratiques pour que l'on puisse enrayer efficacement l'aggravation de la situation.

Aussi, en réponse, il est proposé les quatre plans d'actions suivants :

- Prendre en compte la problématique des ruissellements et des inondations dans les projets d'urbanisme,
- Mettre en place une occupation et une gestion des terres agricoles générant moins de ruissellements,
- Conseiller et sensibiliser l'ensemble des acteurs concernés.
- Réfléchir à l'éventuelle mise en œuvre d'un PPRI.

1 - Plan d'action 1.1.1 : Prendre en compte la problématique des ruissellements et des inondations dans les projets d'urbanisme

1.1. - Cas des zones urbanisées et urbanisables

L'urbanisation des communes de l'ensemble des bassins versants va se poursuivre dans les années à venir. De grandes vagues d'urbanisation ne sont certes pas projetées, mais l'extension par exemple de zones d'habitat de type pavillonnaire est prévisible. Si l'impact individuel de ces constructions est faible, pris dans leur globalité, elles peuvent générer des ruissellements non négligeables ou réduire excessivement les zones d'expansion de crue. En outre sur certains secteurs, elles peuvent être soumises à des risques naturels (inondations, coulées de boues, ...) forts.

Ainsi, il est nécessaire que la procédure d'instruction de permis de construire ou de lotir prenne en compte les exigences suivantes :

- Tout nouveau projet d'urbanisation devra prévoir une gestion intégrée des eaux pluviales notamment en privilégiant l'infiltration à la parcelle et en aménageant des systèmes de collecte et de régulation des eaux pluviales. L'évènement pluviométrique vicennal (20 ans) servira de base de dimensionnement minimum. En fonction du contexte hydrologique local et des disponibilités foncières, une période de retour plus importante pourra être demandée.
- Dans les zones de ruissellement concentré (cf. atlas cartographique du S.A.G.E. – Livret 3), il est préconisé d'interdire les projets d'urbanisme sauf si des études démontrent que le projet n'est pas situé en zone à risque.

- Dans les secteurs sujets aux inondations par remontée de nappes ou situés dans la limite des plus hautes eaux connues, comme le spécifie le SDAGE, « ne plus implanter dans les zones inondables, des activités ou des constructions susceptibles de subir des dommages graves ». En tout état de cause, il est préconisé de ne pas construire de sous-sols.

Les actions suivantes en découlent donc :

Action n°1 : Sensibiliser les services instructeurs des permis de construire pour que la gestion intégrée des eaux pluviales soit systématiquement prise en compte et que tout ou partie des parcelles situées dans les zones de ruissellement concentré ne soient pas construites sauf si des études démontrent que la construction n'est pas soumise au risque.

Action n°2 : Aider les communes à définir des prescriptions en matière d'urbanisation dans les zones situées dans la limite des plus hautes eaux connues.

Au travers des POS puis des PLU, seules les zones constructibles actuelles (ex zones NA) ont été passées en revue. Celles présentant des risques ont été identifiées et classées en deux types (cf carte 25), puis reportées dans le Livret n°3 du S.A.G.E. intitulé « l'atlas cartographique du S.A.G.E. » :

- Les **zones constructibles contributives aux ruissellements** (hachurées en rose dans l'atlas cartographique -Livret 3-) : elles sont caractérisées par la mention suivante « **zone à reconsidérer : préconiser un assainissement sans contrainte pour le cycle de l'eau** ». Cela implique que les eaux pluviales générées par l'imperméabilisation des sols doivent être impérativement traitées dans le cadre de l'opération et en aucun cas générer des désordres à l'aval ».
- Les **zones constructibles dans le parcours des ruissellements ou dans un champ d'inondation** (hachurées en rouge dans l'atlas cartographique -Livret 3-) : elles sont notées « **à reconsidérer** » sans complément. Ces zones ont été déterminées en fonction d'évènements connus mais pas de la crue centennale. Ainsi, toute parcelle ayant déjà été inondée ou susceptible de se trouver dans les limites des plus hautes eaux connues, compte tenu de la topographie, a été considérée comme potentiellement inondable. Comme l'atlas ne prétend pas l'exhaustivité sur la cartographie du risque d'inondation, cette mention indique qu'une partie de la zone peut être sujette au risque d'inondation et qu'il s'agit d'une zone à reconsidérer en terme d'urbanisme pour la partie inondable.

Nota : Pour des raisons évidentes, l'identification de ces zones ne peut être exhaustive. De plus, en annexe 12 est expliqué la façon dont les zones contributives au ruissellement et soumises à aléa ont été déterminées.

Action n°3 : Actualiser l'identification et la caractérisation des zones constructibles contributives aux ruissellements ainsi que des zones constructibles dans le parcours des ruissellements ou dans un champ d'inondation, en fonction d'évènements exceptionnels futurs, de la détermination plus précise de la limite des plus hautes eaux connues (cf. objectif 1.3) et de la révision ou l'élaboration des PLU.

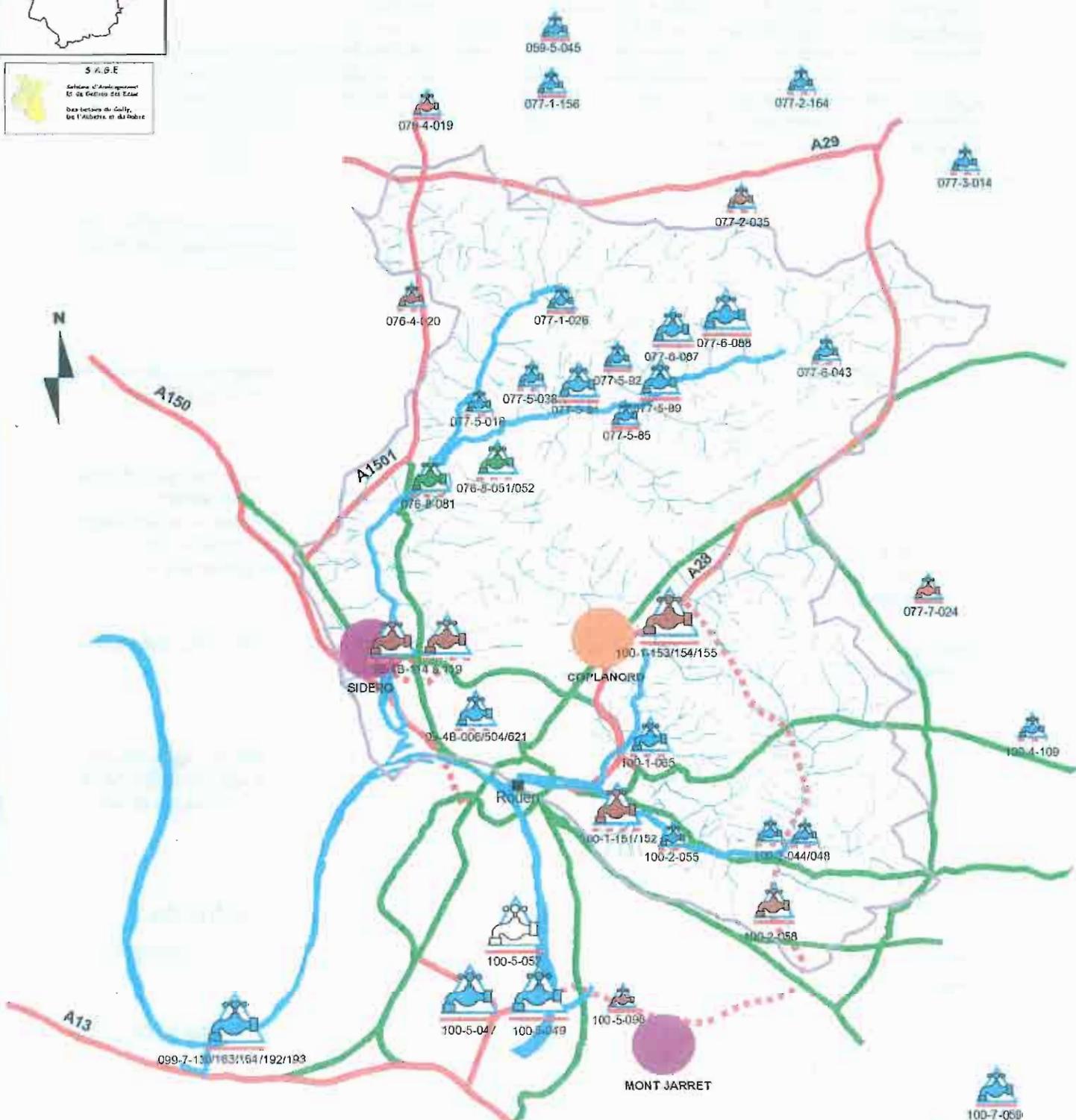
Si la volonté est d'urbaniser tout ou partie de ces zones, le Maître d'ouvrage de l'opération devra au préalable réaliser des études techniques complémentaires (études de faisabilité ou étude d'impact comportant des volets hydrologiques, hydrauliques ou encore géotechniques) s'appuyant sur les données caractéristiques de la rivière (pour un tronçon considéré, débit capable et débits estimés pour différentes périodes de retour) déterminées dans le cadre du plan d'action 1.3.1 intitulé « Déterminer la limite des plus hautes eaux connues et les débits caractéristiques des rivières ». Les conclusions et recommandations de ces études seront suivies même si cela implique de restreindre l'étendue de la superficie constructible.

Les grands projets d'infrastructures et de développement économique.



S.A.G.E
 Schéma d'Aménagement
 Et de Gestion des Eaux
 Des bassins du Galy,
 de l'Aubère et du Sabre

Communauté de l'Agglomération Rouennaise - CR - Juin 2001 / Sources : IRH - SCOT de l'Agglomération Rouennaise



<p> Linéaire des cours d'eau</p> <p> Périmètre du SAGE</p> <p> Limites de communes</p> <p> Ruissellements</p>	<p>Prélèvements à destination de la consommation</p> <p> Volumes</p> <p> + de 5000 m³/j Indice national</p> <p> 1000 - 5000 m³/j Indice national</p> <p> - de 1000 m³/j Indice national</p>	<p>Altérations déclassantes</p> <p> Turbidité</p> <p> Nitrates</p> <p> Micropolluants</p> <p> Pesticides</p> <p> Bonne qualité</p>	<p>Principales pressions</p> <p> Réseau autoroutier</p> <p> Réseau routier</p> <p> Projets autoroutiers ou routiers</p> <p> Sites de développement économique à dominante industrielle</p> <p> Sites de développement économique à dominante tertiaire</p>	<p> 0 1 2 3 4 5 km</p>
---	---	---	---	------------------------

L'**Action n°4** en découle donc : Aider les communes à prendre en compte dans le cadre de l'élaboration ou de la révision des PLU (conformément à l'article L121-1 du code de l'urbanisme) les prescriptions du S.A.G.E en matière d'inondation et de ruissellement notamment pour les zones constructibles à reconsidérer. Le S.A.G.E. n'a identifié que les zones constructibles dans les documents d'urbanisme. Toutes nouvelles zones projetées en particulier celles en bordure de rivière et susceptibles de se trouver dans la limite des plus hautes eaux connues, devront faire l'objet d'une étude complémentaire intégrant les préconisations du S.A.G.E. et, le cas échéant, les risques de crue centennale s'appuyant sur un éventuel PPRI (cf. plan d'action 1.1.4). Les talwegs à risques ainsi que les zones sujettes aux inondations par remontée de nappes devront aussi être identifiés. Quand elles auront été déterminées, les limites des plus hautes eaux connues seront aussi à mentionner.

Dans le cadre de la préservation et conservation des zones d'expansion des crues, il est préconisé que toute activité diminuant les volumes de stockage de celles-ci (remblais, digues, étangs, carrières, merlonnage des berges, constructions, ...) ne pourra être autorisée qu'après évaluation de son impact et sera subordonnée à la réalisation de mesures compensatoires proportionnées aux atteintes à la fonction de stockage des zones d'expansion des crues.

Par ailleurs, en matière de ruissellement, L'article L 2224-10 du code général des collectivités territoriales, précise que « les communes ou leurs groupements délimitent après enquête publique, entre autre :

- les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement ;
- les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel et, en tant que de besoin, le traitement des eaux pluviales et de ruissellement lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu aquatique risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement ».

Ainsi, conformément à la réglementation, pour les parties urbanisées ou urbanisable des communes, le zonage pluvial réglementaire doit être réalisé.

L'**Action n°5** en découle donc : Réaliser, en cohérence avec le S.A.G.E., les zonages pluviaux mentionnés à l'article L 2224-10 du code général des collectivités territoriales. Il est conseillé de les réaliser en même temps que le zonage assainissement (cf action n°47) et l'étude de schéma directeur d'assainissement (cf. action n°48).

1.2. - Cas des grands projets autoroutiers et des zones d'activités

Ces projets ne sont pas nombreux mais de grande ampleur. Ils se concentrent essentiellement dans l'agglomération rouennaise ou à sa périphérie (cf. carte 26).

Tous ont été pris en compte dans le schéma directeur de l'agglomération Rouen-Elbeuf (SCOT) et dans les POS ou Plan Locaux d'Urbanisme des communes concernées.

Il s'agit notamment (cf. carte 26) :

- des zones d'activités majeures : Sidéro, Coplanord et Mont Jarret.
- des voies de contournement de l'agglomération Rouennaise : la Rcade Est, le sixième franchissement de la Seine et notamment ses voies d'accès, le franchissement de la vallée du Cailly (liaison RN15-RD43) et le passage en 2 fois 3 voies de l'A13 qui passe à proximité du captage de Moulineaux.

Ces deux types de projets ont un impact sur le milieu naturel. Au niveau qualitatif, ils sont une source potentielle de pollution chronique ou accidentelle qui peut influencer sur la qualité des rivières et des eaux souterraines. Au niveau quantitatif, ils constituent des surfaces imperméabilisées qui produisent des eaux de ruissellement qu'il convient de gérer.

Ces projets sont soumis, au titre de la Loi sur l'Eau, à autorisation préfectorale. Certains projets industriels peuvent aussi être soumis à autorisation ou à déclaration au titre des installations classées. Ces aménagements sont donc conçus pour limiter au maximum leur impact sur l'environnement.

Dès le stade des études préalables, la structure chargée du suivi du S.A.G.E. devra être associée à ces grands projets.

1.3. - Cas particulier de la ceinture verte de l'Agglomération Rouen-Elbeuf et des zones boisées

La ceinture verte de l'Agglomération Rouen-Elbeuf constitue un des principaux objectifs environnementaux affichés par le SCOT. Ses vocations de maintenir les continuités paysagères et biologiques, de protéger et valoriser le patrimoine naturel, d'assurer la pérennité des espaces boisés et de valoriser la qualité des vallées sont clairement affichées.. Contrairement aux autres grands projets, elle a un impact positif sur le cycle de l'eau et notamment en matière de ruissellement (préservation de milieux naturels ayant un rôle de frein hydraulique).

Il conviendra donc que la structure chargée du suivi du S.A.G.E. soit largement associée à ce projet afin que sa dimension environnementale soit optimale.

Plus largement, il est important de souligner que les zones boisées, notamment situées sur les versants pentus, sont à préserver. A ce titre, certaines zones boisées ont été identifiées comme étant à préserver absolument. Elles sont identifiées comme tel, par commune, dans l'atlas cartographique (cf. livret 3 du S.A.G.E.).

En conclusion, prendre en compte la problématique des ruissellements dans les projets d'urbanisme est une mesure indispensable à mettre en œuvre prioritairement. Ceci étant, le nombre d'acteurs concernés est important et les enjeux financiers parfois considérables. Aussi, au-delà des obligations et des outils réglementaires que nous venons d'évoquer, il est souhaitable de mettre en place un conseil de proximité notamment auprès des Maires, des services d'urbanismes et des grands aménageurs. Ainsi, il est important de veiller à ce que les politiques d'aménagement de l'espace prennent bien en compte les préconisations du S.A.G.E. Une attention toute particulière doit être portée sur la prise en compte dans les projets d'urbanisme de la problématique des ruissellements (**Action n 6**). Cette mission globale et transversale pourrait être demandée à la structure chargée du suivi du S.A.G.E. (cf. paragraphe intitulé « La nécessité d'un pilotage global par une structure ayant compétence sur l'ensemble du périmètre » page 157).

2 -Plan d'action 1.1.2 : Mettre en place une occupation et une gestion des terres agricoles générant moins de ruissellements

Ces dernières décennies, les pratiques agricoles se sont poursuivies dans le sens de l'intensification. Cela s'est traduit notamment par l'augmentation de la taille des parcelles et par une réduction importante du linéaire de haies, talus et fossés. Ces éléments constituaient des freins naturels aux ruissellements. Dans le même temps, la réduction des surfaces en herbe a été observée, ce qui constitue un facteur aggravant supplémentaire.

A titre d'exemple, sur le bassin versant du Cailly, entre 1970 et 2000, les terres en herbe ont régressées de 55 à 33 % de la SAU (Surface Agricole Utile). En 1988, la SAU représentait 60% de la surface totale du bassin versant.

Face à cette situation deux types d'actions sont à envisager.

D'une part, il est possible de réaliser des aménagements légers dits d'hydraulique douce. L'ensemble des aménagements proposés est inclus dans un programme pluriannuel (cf. plan d'action 1.2.1) qui est décliné par commune dans l'atlas cartographique (cf. livret 3 du S.A.G.E.).

D'autre part, il est nécessaire d'inciter les agriculteurs à faire évoluer leurs pratiques culturales et leur mode de gestion du parcellaire et à conserver les surfaces en herbe se trouvant sur les axes de ruissellements (cf. carte 25). Les zones sur lesquelles il faut intervenir prioritairement, sont identifiées dans l'atlas cartographique (cf. livret 3 du S.A.G.E.). Par commune, celui-ci, fait apparaître :

- Les parcelles cultivées sur lesquelles les pratiques culturales (sens de travail du sol, maintien de bandes enherbées, couverture du sol en hiver, ...) sont à modifier en priorité. Ceci étant, à terme, il est nécessaire que de telles pratiques soient généralisées.
- Les prairies se trouvant sur les axes des écoulements qui doivent absolument être conservées (cf. carte 25).

En conclusion, au-delà du programme pluriannuel d'aménagement qui fait l'objet du plan d'action 1.2.1, deux autres actions sont à envisager :

Action n°7 : Inciter les agriculteurs à modifier leurs pratiques culturales (sens de travail du sol, maintien de bandes enherbées, couverture du sol en hiver, gestion du parcellaire et des rotations, ...) en prenant en compte les problèmes de ruissellements et d'érosion. Cette action pourra s'appuyer sur la rédaction en commun d'un cahier des charges adapté. L'incitation à la couverture automnale est une action prioritaire et efficace à mettre en œuvre rapidement. Un rapprochement avec la Chambre d'Agriculture est souhaitable étant donné qu'elle dispose d'outils d'animation et d'une expérience méthodologique pouvant être utile pour la mise en œuvre de cette action.

Action n°8 : Inciter les agriculteurs à conserver voire étendre les surfaces en herbe notamment sur les parcelles se trouvant sur les axes de ruissellement. L'objectif global doit être d'infléchir la baisse de la surface toujours en herbe. De plus, en zone périurbaine, cette action doit s'accompagner d'une volonté de préserver les corps de ferme et bâtiments d'élevage. En effet, la préservation des herbages est liée à la valorisation économique de ces surfaces par les productions animales.

Ces actions visant à mettre en place une occupation et une gestion du sol générant moins de ruissellements restent volontaristes. Elles nécessitent donc concertation et conseils de proximité. Cette mission globale et transversale pourrait être demandée à la structure chargée du suivi du S.A.G.E. (cf. page 157 « La nécessité d'un pilotage global par une structure ayant compétence sur l'ensemble du périmètre »). La coordination et le suivi du programme pluriannuel d'aménagement serait une autre de ses missions. Pour cela, elle devra être dotée de moyens financiers et humains propres.

De plus, des incitations financières et une synergie avec la Chambre d'Agriculture, l'Agence de l'Eau, la DDAF, l'AREAS, la DISE et la DIREN seront aussi à rechercher.

3 -Plan d'action 1.1.3 : Sensibiliser l'ensemble des acteurs à la problématique des ruissellements et des inondations

Comme nous venons de le voir, prévenir les ruissellements et les inondations nécessite la mobilisation de tous les acteurs et une présence constante sur le terrain. La structure chargée du suivi du S.A.G.E. (cf. page 157 « La nécessité d'un pilotage global par une structure ayant compétence sur l'ensemble du périmètre ») aura donc un rôle de coordination et de conseil de proximité fort auprès notamment des collectivités et des agriculteurs.

Mais, cela ne peut pas suffire ! Comment conjuguer le souhait pour un Maire de voir sa commune se développer, pour un aménageur de réaliser l'opération immobilière la meilleure et pour un particulier d'acquérir une parcelle au meilleur prix avec la nécessité de prendre en compte la problématique des ruissellements et des inondations ?

En effet, cette nécessité technique semble aller à l'encontre des intérêts de chacun car elle peut parfois rendre inconstructibles certaines parcelles, obliger l'aménageur d'utiliser un lot pour créer un bassin de régulation des eaux pluviales et augmenter sensiblement le prix d'acquisition d'une parcelle.

Pourtant, pour des questions d'exposition aux risques notamment en terme de sécurité et de responsabilité, chacun a à y gagner.

Ce simple exemple, simpliste mais réaliste, montre toute la complexité d'une telle approche non pas sur le plan technique, mais sur le plan « humain ».

Au-delà de cet exemple, il est donc nécessaire de provoquer une prise de conscience collective des phénomènes de ruissellement et d'inondation et de leurs enjeux en termes technique, économique et surtout de responsabilité en matière d'exposition aux risques.

Il est donc primordial de sensibiliser l'ensemble des acteurs concernés (communes, agriculteurs, aménageurs, DDE, DDI, sociétés d'autoroutes, particuliers, ...) par une série d'actions de communication (plaquette, réunions d'information, CD-ROM...). Cela constitue l'**Action n°9**.

4 -Plan d'action 1.1.4 : Vers un Plan de Prévention des Risques Ruissellement-Inondation (PPRI) ?

« Les objectifs d'un PPR sont d'améliorer la sécurité des personnes exposées aux risques, de limiter les dommages aux biens et aux activités soumises aux risques.

Pour mettre en œuvre ces objectifs, le PPR doit :

- 1- Délimiter les zones
 - exposées aux risques en tenant compte de la nature et du risque encouru,
 - non directement exposées aux risques mais où des constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations pourraient les aggraver ou en provoquer.
- 2- Définir sur ces zones
 - des mesures d'interdiction ou de prescription vis-à-vis des constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations qui pourraient s'y développer. Ces prescriptions concernent aussi bien les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation ;
 - des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde à prendre par les particuliers et les collectivités dans le cadre de leur compétence » [extrait du site Internet www.haute-normandie.equipement.gouv.fr].

Les documents réglementant l'occupation des sols, en particulier les Plans Locaux d' Urbanisme (PLU), doivent prendre en compte les risques naturels au titre de l'article L 121-10 du code de l'urbanisme. Ainsi, les PPR doivent être annexés aux PLU des communes.

Le PPR est un document réalisé par l'Etat sur un territoire et pour une problématique déterminée.

Ainsi, sur la base du S.A.G.E., des études préalables à son élaboration et des investigations complémentaires nécessaires pour mener à bien l'objectif 1.3 intitulé « Conserver dans un bon état de fonctionnement le lit majeur des rivières », il sera opportun de se positionner, en relation avec la Préfecture, sur l'opportunité de mettre en œuvre un PPR concernant la problématique ruissellement-inondation sur les bassins versants du Cailly, de l'Aubette et du Robec.

En conclusion, le plan d'action suivant est défini :

Action n°10 : Se positionner, à l'échelle du S.A.G.E., sur l'opportunité de mettre en place un PPRI.

Action n°11 : Dans l'affirmative, la structure chargée du suivi du S.A.G.E participera à son élaboration. **La rédaction du PPRI ainsi que la réalisation des études nécessaires seront à la charge de l'Etat.**

A.II -OBJECTIF 1.2 : AMENAGER, SUR L'ENSEMBLE DES BASSINS VERSANTS, LE CHEMINEMENT HYDRAULIQUE DES RUISSELLEMENTS RESIDUELS

Les phénomènes de ruissellement peuvent avoir des répercussions multiples, complexes et destructrices à la fois sur les personnes, leurs biens et le milieu naturel.

Trop souvent, par manque de concertation et d'appréciation « globale et interactive » des événements, une solution unique et apparemment idéale, négligeant les véritables causes, est généralisée sans s'adapter au contexte local.

L'interrelation entre les phénomènes locaux de ruissellement et leurs répercussions sur le fonctionnement des cours d'eau lors d'épisodes pluvieux intenses ont amené la réflexion sur une approche méthodologique différente, axée sur un maximum d'actions "à la parcelle".

C'est pourquoi, l'emploi de petits ouvrages a largement été préconisé pour également résoudre les problèmes locaux de ruissellement sur l'ensemble du bassin versant, et non plus seulement pour prévenir les inondations par débordement.

La philosophie générale des propositions du S.A.G.E. est donc d'opter pour des aménagements légers le plus en amont possible qui permettent le stockage et l'infiltration des eaux, plutôt que de préconiser la rétention de très importantes capacités à l'exutoire des bassins versants.

De plus, les préconisations faites dans l'atlas cartographique (livret 3 du S.A.G.E.) ont été effectuées sur la base des investigations de terrains, se fondant sur la topographie existante, la restauration d'anciens ouvrages (mares, fossés, haies) et parfois des possibilités foncières des communes.

1 -Plan d'action 1.2.1 : Mettre en œuvre un programme pluriannuel d'aménagement permettant de limiter les ruissellements

Afin de mettre en place une gestion globale des ruissellements à l'échelle des bassins versants et de leurs sous-bassins, aucun aménagement n'a été privilégié par rapport aux autres. Au contraire, un large éventail de solutions a été utilisé. Celui-ci a été repris dans l'annexe 4 intitulée « Solutions et préconisations générales pour l'aménagement global des bassins versants ».

Sur cette base un programme global d'aménagement a été conçu (cf. carte 25). Afin de faciliter sa lecture, il a été décliné par commune et fait l'objet du livret n°3 du S.A.G.E. intitulé « Atlas cartographique».

Ainsi pour chacune des communes, sont présentés :

- Un diagnostic succinct de la situation actuelle et donc des principaux enjeux.
- Un récapitulatif hiérarchisé des préconisations.
- Une carte au 1/25 000 permettant de localiser les aménagements et préconisations effectuées. Lors de la réalisation de ces aménagements, leur localisation pourra être affinée à la parcelle (en fonction des négociations locales, des contraintes géotechniques, des levés topographiques, ...).
- Un descriptif sommaire des solutions comportant notamment une estimation des coûts. A ce titre, précisons que le pré dimensionnement des ouvrages a été généralement effectué pour une occurrence décennale.

Afin de donner les enjeux financiers de ce programme, le tableau ci-dessous récapitule, par Maître d'Ouvrage, les montants financiers correspondants.

Fig. 55. Coûts prévisionnels, en euros, du programme d'aménagement des bassins versants

	Bassin versant Aubette-Robec	Bassin versant du Cailly	Totaux
Communauté d'Agglomération Rouennaise	2 297 157	1 071 936	3 369 093
Syndicat de bassin versant de Clères Montville (haut Cailly)		4 442 710	4 442 710
Communes n'appartenant pas à des structures intercommunales	980 160	313 985	1 294 145
Totaux	3 277 317	5 828 631	9 105 948

Pour des informations beaucoup plus précises, il est utile de se reporter à l'atlas cartographique (Livret n°3 du S.A.G.E.).

La mise en œuvre de ce programme ambitieux doit être coordonnée par la structure qui sera chargée du suivi du S.A.G.E. (**Action n°12**). De plus, il est nécessaire d'engager le plus en amont possible la concertation avec les agriculteurs concernés par ces aménagements. En effet, afin de garantir une efficacité maximum de ces aménagements, il est important de tenir compte de leur connaissance de terrain et définir avec eux les adaptations possibles notamment pour leur localisation précise. C'est aussi l'occasion de réfléchir aux pratiques agricoles à modifier en amont de ces aménagements.

Les travaux quant à eux seront réalisés (**Action n°14**) par les Maîtres d'Ouvrages ayant cette compétence (Communauté d'Agglomération Rouennaise, Syndicat de bassin versant de Clères-Montville, communes, ...). A ce titre, précisons que les maîtres d'ouvrage ayant compétence en matière de gestion des ruissellements n'ont pas attendu l'approbation du S.A.G.E. pour mettre en œuvre des solutions. Le paragraphe B-IV-4 de la partie diagnostic fait état des ouvrages et des actions déjà réalisées.

2 -Plan d'action 1.2.2 : Réduire les inondations au niveau de Déville les Rouen, Canteleu et Rouen (Cas particulier du bas Cailly)

Le Bas Cailly, notamment au niveau de Déville-lès-Rouen, est souvent victime d'inondations dont le mécanisme de formation s'avère atypique et complexe.

En effet, pour une pluie décennale, le débit de la rivière à la confluence avec la Seine est de 30 m³/s alors qu'il n'est que de 10 m³/s, quelques kilomètres en amont, à Notre-Dame-de-Bondeville. Cela montre que l'essentiel des volumes d'eau s'écoulant sur le bas Cailly est généré par ses sous-bassins latéraux très urbanisés. Ainsi, la modification des pratiques culturales, les aménagements hydrauliques ainsi que la restauration des zones d'expansion de crue qui devront être réalisés plus en amont, sur le Cailly médian, le haut Cailly et la Clérette, ne suffiront pas à résoudre les problèmes d'inondation constatés sur le bas Cailly.

Les débordements constatés à Déville-lès-Rouen entre la rue Fresnel et l'ouvrage de tête à l'entrée des MIN sont accentués par la conjugaison de ces débits latéraux et de la cote de la Seine. Celle-ci varie en fonction des débits, du coefficient de marée et des vents. En outre, il s'avère que la partie busée du Cailly, située sous les MIN, n'a pas une capacité hydraulique suffisante et fait en quelque sorte barrage aux écoulements. En conséquence, pour un débit de 30m³/s, il est constaté, en amont, une montée du niveau de la rivière de presque 90 centimètres.

Afin de faire face aux inondations au niveau de Déville les Rouen, Canteleu et Rouen les deux actions suivantes sont donc prévues :

- **Action n°15** : Gérer les eaux pluviales, sur le bas Cailly, par la multiplication des capacités tampon afin de limiter l'effet de pic résultant des épisodes pluvieux. Au stade des études préliminaires déjà menées, 2 scénarii ont été envisagés (cf. détails en annexe 5). Une étude approfondie, dans le cadre de l'établissement du zonage pluvial de l'agglomération Rouennaise (cf. action 5), ainsi qu'une analyse plus poussée des disponibilités foncières permettront de dégager une solution. En cohérence avec les préconisations faites en matière de gestion des eaux pluviales (cf. Plan d'action intitulé « Prendre en compte la problématique des ruissellements et des inondations dans les projets d'urbanisme »), ces ouvrages de régulation seront dimensionnés au minimum sur la base des événements pluviométriques vicennaux.

Nota : les faibles disponibilités foncières sur le bas Cailly ne permettent pas d'envisager la création de zones d'expansion de crue.

- **Action n°16** : La réalisation d'un bras du Cailly à ciel ouvert est à étudier. La solution retenue devra permettre la libre circulation des poissons. Les bases de dimensionnement de cet ouvrage seront définies au cours de cette étude.

- **Action n°17** : Réalisation du bras du Cailly à ciel ouvert selon le scénario retenu au cours de l'étude (cf. action 16).

3 -Plan d'action 1.2.3 : Entretien et surveiller au quotidien tous ces aménagements

La réalisation de tout aménagement devra prévoir dès l'amont les conditions techniques et financières liées à l'entretien. Outre la mise en œuvre de programmes annuels d'entretien par les collectivités locales, des conventionnements seront vraisemblablement à envisager. Par exemple, certains aménagements tels que les mares ou les bandes enherbées pourraient rester la propriété des particuliers et l'entretien leur incomber.

Afin de prendre conscience des enjeux liés à l'entretien, pour l'illustrer, est pris l'exemple de l'entretien des bassins de retenue pour lequel nous avons un retour d'expérience :

Les dispositifs de rétention des eaux pluviales ne sont opérationnels, au moment des pluies d'orages et des longues pluies d'hiver, que s'ils font l'objet d'un suivi de leur fonctionnement et d'un entretien régulier (vérification des canalisations d'entrée et de sortie, curage annuel, fauchage des banquettes...). Un manque d'entretien peut entraîner des débordements et des ruptures de digues qui peuvent alors être très dangereux surtout lorsqu'il y a des habitations à l'aval.

Sur son périmètre, la Communauté de l'Agglomération Rouennaise entretient plus de 100 ouvrages de régulation des eaux de ruissellement. Le budget annuel correspondant est de 200.000 € pour les curages et 200.000 € pour l'entretien des espaces verts.

Une étude réalisée en 2002 par le Syndicat Mixte de la Vallée du Cailly a permis de recenser l'ensemble des ouvrages curatifs existant sur le haut-cailly afin d'entreprendre leur entretien. Ainsi, le coût annuel d'entretien des 41 bassins recensés a été estimé à 180 000 €.

En outre, pour des questions de sécurité et de responsabilité, il est impératif que les communes ou leurs groupements réalisent un contrôle structurel des ouvrages et en particulier des digues.

En conclusion, l'action suivante est envisagée :

Action n°18 : Mettre en place des programmes annuels d'entretien ainsi qu'un contrôle structurel régulier de tous les aménagements réalisés.

A.III - OBJECTIF 1.3: CONSERVER DANS UN BON ETAT DE FONCTIONNEMENT LE LIT MAJEUR DES RIVIERES

Dans des vallées particulièrement touchées par les inondations, la fonction majeure de stockage et de ralentissement des eaux jouée par les lits majeurs rend particulièrement nécessaire leur conservation dans un bon état de fonctionnement.

Au sens de la rubrique 2.5.4 de la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article 10 de la loi sur l'eau n°92-3 (cf. décret n°2002-202 modifiant le n°92-3 paru au journal officiel le 16 février 2002) « le lit majeur du cours d'eau est la zone naturellement inondable par la plus forte crue connue, ou par la crue centennale si celle-ci est supérieure ». Cette définition est reprise dans la circulaire du 30 avril 2002 relative à la politique de l'état en matière de risques naturels prévisibles.

En accord avec l'article L. 563-3 – I du code de l'environnement, introduit par l'article 42 de la loi n°2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels, **l'objectif du SAGE est de caractériser le lit majeur des rivières sur la base des plus hautes eaux connues**. Ainsi, la prise en compte de la crue centennale pourra être envisagée dans le cadre d'un éventuel PPRI initié par les services de l'état (cf. Plan d'action 1.1.4 intitulé « Vers un Plan de Prévention des Risques Ruissellement-Inondation »).

1 -Plan d'action n°1.3.1 : Déterminer la limite des plus hautes eaux connues et les débits caractéristiques des rivières

Afin de caractériser le lit majeur et de déterminer, par tronçon, les débits caractéristiques des rivières, il est nécessaire d'avoir recours à la modélisation.

Actuellement, seules les études réalisées sur l'Aubette et le Robec ont permis d'esquisser les limites de la crue centennale. Cependant, il conviendra de préciser les zones de débordement par des études complémentaires.

Le plan d'action suivant est donc retenu :

- Action n°19 : Collecte de données hydrologiques complémentaires (pluie, débit, piézométrie des nappes) ainsi que des levés topographiques complémentaires notamment du lit majeur.

- Action n°20 : Consolidation des modèles existants (SOGREAH, SOGETI) sur l'Aubette, le Robec et le bas Cailly et conception d'un modèle sur les secteurs amont du Cailly.

- Action n°21 : Pour chaque commune, contribuer à établir le niveau des plus hautes eaux connues en collaboration avec les Maires et avec l'assistance des services de l'Etat compétents.

- Action n°22 : Déterminer, par tronçon, les débits capables (débit maximum pouvant transiter dans la rivière sans provoquer de débordements) et débits estimés pour différentes périodes de retour afin de faciliter la réalisation des études complémentaires, dans le cadre de l'élaboration des PLU (cf. action 4) ou des opérations d'urbanisme envisagées sur les zones constructibles se trouvant dans les champs d'inondation.

2 -Plan d'action n°1.3.2 : Conserver, créer ou étendre des zones d'expansion des crues

Dans un second temps, avec l'aide des modèles développés, il sera possible de déterminer les zones sur lesquelles il est opportun de conserver, créer ou étendre des champs d'expansion de crue. Dans un souci de pragmatisme, il sera tenu compte des disponibilités foncières et des espaces libérées par exemple par des friches industrielles. Le cas échéant, les dispositions de la loi « risque » (expropriation, servitudes, ...) pourront être utilisées.

Le plan d'action suivant en découle donc :

- Action n°23 : En concertation avec l'ensemble des usagers, détermination des terrains sur lesquels il est envisagé de conserver, créer ou étendre des zones d'expansion de crues. Ces zones devront apparaître dans les PLU assorties si nécessaire d'une servitude particulière.

- Action n°24 : Réaliser, dans le cadre d'un programme pluriannuel, les aménagements nécessaires à la création ou l'extension de zones d'expansion de crue. Les maîtres d'ouvrages chargés de la réalisation de cette action restent à définir.

A.IV -OBJECTIFS 1.4 : MESURER L'EFFICACITE DES ACTIONS MENEES ET ANTICIPER LES PERIODES DE CRISE

1 -Plan d'action 1.4.1 : Mesurer l'efficacité des actions menées en matière de ruissellement et d'inondation

L'acquisition de données de terrain pour mesurer l'efficacité des actions menées est primordiale. Cela permet de mettre en place des indicateurs de suivi mais aussi de perfectionner les modèles hydrologique et hydraulique existants. Ces derniers, font état de la situation à un instant donné, permettent de simuler des scénarii et sont donc aussi des outils de prospective. A terme, il s'agit aussi de disposer d'un réseau pertinent de stations de mesures qui puisse participer à une logique d'alerte (cf plan d'action n° 1.4.2).

L'instrumentation du bassin versant s'avère donc indispensable :

Action n°25 : Mise en place de pluviomètres afin d'appréhender la variabilité spatiale des épisodes pluvieux.

Action n°26 : Mesure des débits transitant par temps de pluie dans les vallées sèches. Cette information peut être obtenue indirectement en instrumentant certains bassins existants de capteurs mesurant les variations de la hauteur d'eau. En complément, la mise en place de stations de jaugeage sur les cours d'eau fait l'objet d'un plan d'action 3.3.2 « Mesurer, en continu, le débit des rivières ».

Action n°27 : Afin d'améliorer la modélisation des écoulements sur le Cailly, la réalisation d'un levé topographique de la rivière est aussi nécessaire. Il faudra se concentrer prioritairement sur la partie aval qui est la plus artificialisée. De plus, la réalisation de ce levé devra être fait si possible après que les opérations de suppression ou d'aménagement de certains seuils aient été faites. En effet, ces opérations modifient le régime des eaux et en conséquence la topographie de la rivière, ce qui rendrait caduque un levé topographique réalisé auparavant.

2 -Plan d'action 1.4.2 : Anticiper, sur l'Aubette et le Robec, les périodes de crise provoquées notamment par les remontées de nappe

Les importantes inondations survenues, au printemps 2001, sur les communes de Fontaine-sous-Préaux, Saint-Martin-du-Vivier et Saint-Aubin-Epinay sont à l'origine de cette prise de conscience. En effet, elles ont généré d'importants dégâts chez certains administrés.

Les pluies exceptionnelles des 3 années précédant cet évènement sont à l'origine des inondations à répétition observées dans les vallées de l'Aubette et du Robec.

Outre leur dépendance évidente aux conditions météorologiques, cette situation est liée à 2 facteurs principaux :

- ✓ L'écoulement des eaux de surface : ruissellement des plateaux, capacité des cours d'eau, ...
- ✓ Le débordement de la nappe phréatique.

En parallèle des problèmes de ruissellement, beaucoup d'habitants ont pu constater qu'une bonne part des inondations subies étaient en fait imputables à des remontées de la nappe phréatique, notamment sur les communes de Saint-Martin-du-Vivier et Saint-Aubin-Epinay.

Face à une telle situation, qui soulignons le, reste exceptionnelle, il n'existe pas de solution réaliste permettant de s'affranchir des remontées de la nappe : les volumes d'eau mis en jeu sont colossaux.

Par le passé, suite aux inondations de 1988, des solutions ont été évoquées :

- ✓ Surcreusement du Robec,
- ✓ Drainage gravitaire des caves par des collecteurs enterrés à plus de 2,50 m de profondeur,
- ✓ Pompage individuel des caves.

Aucune de ces solutions ne peut régler le problème :

- ✓ Surcreuser le Robec ne permettrait pas d'évacuer suffisamment d'eau pour réellement améliorer la situation et de plus provoquerait l'effondrement de ses berges.
- ✓ Un drainage gravitaire des sous-sols est exclu puisqu'il n'existe pas d'exutoire naturel pouvant recueillir ces eaux. Rappelons que dans ces moments-là tous les cours d'eau sont déjà saturés et bloqués par la remontée de la nappe.
- ✓ Enfin, le pompage individuel se heurte à plusieurs inconvénients notamment d'ordre économique.

La meilleure et la seule attitude possible est d'anticiper ces situations et de mettre en place un système d'alerte auprès de la population concernée.

Cela nécessitera la mise en place d'un réseau de mesure de la pluviométrie, du niveau piézométrique des nappes, du taux de remplissage des bassins de rétention amont et du débit des rivières. Une meilleure connaissance des ruissellements et des fluctuations du niveau des nappes, pourrait ainsi servir à l'élaboration d'une modélisation et permettrait d'évaluer, par anticipation, les risques d'inondation. Ces mesures auraient pour bénéfice de pouvoir prévenir suffisamment tôt la population.

En conclusion, il est prévu les actions suivantes :

- **Action n°28** : Etudier puis mettre en place le réseau de mesure sur lequel s'appuiera le système d'alerte.

- **Action n°29** : Participer à l'organiser d'une cellule de surveillance des crues et des remontées de nappe sur le Robec et l'Aubette et étudier la nécessité d'une telle approche sur le Cailly.

En complément, pour les secteurs sujets aux inondations par remontée de nappes, il est préconisé d'interdire la construction de sous-sols.

Chapitre B - ORIENTATION N°2 : GARANTIR LA PERENNITE EN QUALITE ET EN QUANTITE DE LA RESSOURCE EN EAU POTABLE

Le diagnostic réalisé (cf. partie 1) a fait ressortir le rôle central de la nappe de la craie. En effet, elle est la seule ressource du secteur qui permet de faire face aux besoins en matière d'alimentation en eau potable.

Cependant les problèmes de pollution rencontrés sur certains captages (cf. carte 23), en particulier les pointes de turbidité et l'incessante croissance des teneurs en nitrates, doivent nous alerter sur son extrême sensibilité. Il convient donc de mettre en place des actions essentiellement préventives de protection.

De plus, les études préalables à l'établissement du S.A.G.E., ont révélé que face à la nouvelle réglementation d'une part et des infrastructures existantes d'autre part, la sécurisation, notamment en qualité, de l'alimentation en eau potable était un élément essentiel à prendre en considération.

Enfin, lors de la phase d'élaboration du S.A.G.E., est apparu un manque évident de données relatives à la qualité de la ressource en eau et aux prélèvements. Ce déficit de connaissances est accentué par l'éparpillement des données.

En conséquence, afin de garantir la pérennité en qualité et en quantité de la ressource en eau potable, il est nécessaire de poursuivre les trois objectifs suivants :

- Préserver la qualité de la ressource en eau.
- Sécuriser, à l'horizon 2015, l'Alimentation en Eau Potable (AEP) au niveau qualitatif et quantitatif.
- Mettre en place un observatoire local de la ressource en eau souterraine au niveau qualitatif et quantitatif.

Cette orientation et les actions associées doivent permettre d'atteindre en 2015 l'objectif de bon état écologique ainsi que la non dégradation des eaux tel que mentionné à l'article 2 de la loi n°2004-338 du 21 avril 2004 portant transposition de la directive européenne sur l'eau n°2000/60/CE. Pour les masses d'eaux souterraines, il s'agit d'atteindre « le bon état chimique et un équilibre entre les prélèvements et la capacité de renouvellement de chacune d'elle ».

Concernant ce dernier aspect, le diagnostic montre que les prélèvements sur la nappe de la craie sont bien en deçà de sa capacité de recharge. Ainsi, en dehors de conflits d'usage locaux qui doivent être étudiés au niveau de chaque nouveau projet, à l'échelle du périmètre du SAGE, seule une surveillance de l'évolution des prélèvements est suffisante.

B.I - OBJECTIF 2.1 : PRESERVER ET AMELIORER LA QUALITE DE LA RESSOURCE EN EAU

Actuellement, 47 captages en exploitation permettent l'alimentation en eau potable des communes inscrites dans le périmètre du S.A.G.E. (cf. carte 23). Dix huit d'entre eux présentent des problèmes ponctuels de turbidité (cf paragraphe C-I-4). Cette problématique est donc essentielle.

A l'exception des deux captages alimentant le syndicat de Sierville, l'ensemble des captages comportant des problèmes de turbidité est associé à un système de traitement par filtration. La capacité de ces unités de traitement à répondre aux nouvelles exigences réglementaires, notamment en terme de turbidité, ne doit pas être oubliée. Ceci fait d'ailleurs l'objet d'une proposition d'action (cf. action n°40).

Ce phénomène de turbidité est à mettre en relation avec le caractère karstique des couches géologiques dans lesquelles la nappe de la craie est captée. Les karsts, véritables chenaux souterrains, favorisent un transfert rapide de l'eau. Le plus souvent, ils sont en relation directe avec la surface, via notamment les bétouires. Ainsi toute pollution de surface, qu'elle soit d'origine accidentelle ou liée aux ruissellements (la turbidité), se retrouve rapidement au niveau des captages.

Ainsi, afin de prévenir les risques de turbidité au niveau des captages, il est nécessaire de limiter les ruissellements dès l'amont.

Outre la turbidité, d'autres problèmes de qualité des eaux sont observés sur différents captages (cf carte 23) : des dépassements en pesticides, des teneurs élevées en nitrates et une qualité bactériologique médiocre.

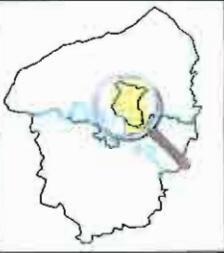
Ces problèmes sont pour l'essentiel d'origine agricole (cf. carte 23). Notons tout de même, notamment pour ce qui est de la bactériologie, que l'assainissement des collectivités peut aussi être une source potentielle de pollution.

Aussi, face à ce constat, il est nécessaire de mettre en œuvre les 4 plans d'action suivants :

- Mettre en place des périmètres de protection des captages opérationnels.
- Suivre l'état d'avancement des actions réglementaires en matière de lutte contre les pollutions diffuses par les nitrates.
- Inciter à une utilisation raisonnée des fertilisants et des produits phytosanitaires.
- Mieux gérer les ruissellements pour prévenir notamment les risques de turbidité.

La carte 27 présente les captages sur lesquels il est nécessaire d'agir ainsi que les territoires sur lesquels une synergie en les syndicats d'eau et la structure chargée du suivi du S.A.G.E. est à rechercher en priorité.

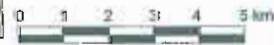
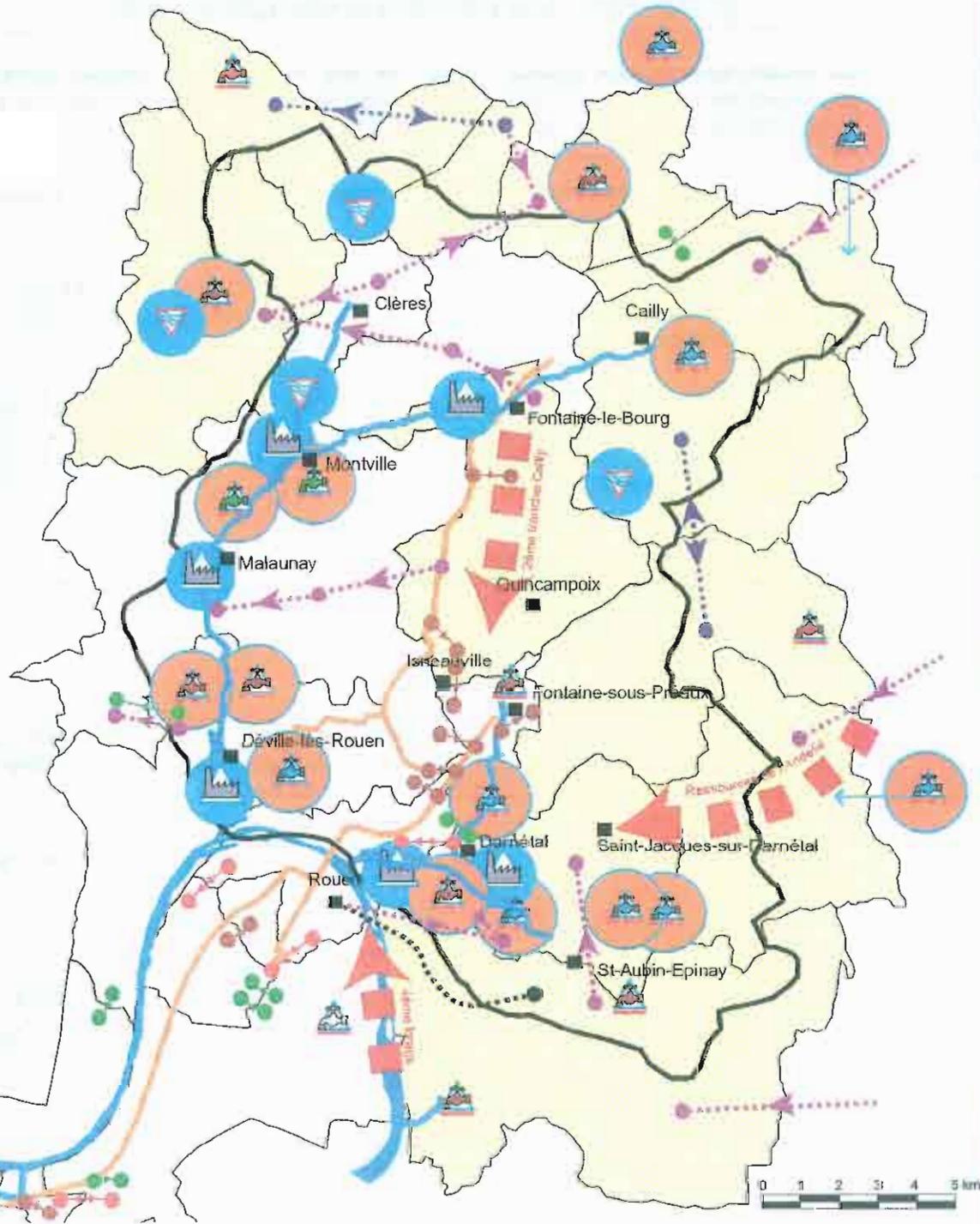
Les solutions envisageables pour protéger la ressource et sécuriser l'alimentation en eau potable.



S.A.G.E
Schéma d'Aménagement
Et de Gestion de l'Eau
des bassins du Cotentin,
de l'Avranchin et du Maine



Commissariat de l'Agglomération Rouennaise - 06 - Juin 2005



- Linéaire des cours d'eau
- Périmètre du SAGE
- Limites de syndicats
- Adduction de l'agglomération rouennaise
- Captage avec DUP
- Captage sans DUP
- Interconnexions permanentes existantes
- Interconnexions de secours bilatérales existantes
- Interconnexions de secours unilatérales existantes

- Principales pressions et altérations**
- Captages d'eau potable
 - Foyers industriels
 - Système de traitement par infiltration
 - Altérations bactériennes
 - Turbidité
 - Nitrates
 - Micropolluants
 - Pesticides
 - Bonne qualité

- Objectifs et propositions d'actions**
- Foyers de pollution à résorber par un meilleur contrôle des rejets
 - Mise en place de procédures de DUP
 - Mise en place d'interconnexions de secours unilatérales
 - Mise en place d'interconnexions de secours bilatérales
 - Reconstruction de liaison
 - Ressources mobilisables
 - coordination SAEP / syndicats de bassin versant à mettre en place

1 -Plan d'action 2.1.1 : Mettre en place des périmètres de protection des captages opérationnels

Sur le plan réglementaire, chaque captage doit faire l'objet d'une Déclaration d'Utilité Publique (DUP) définissant ses différents périmètres de protection et comportant des prescriptions (recommandations ou obligations) qu'il convient de respecter.

Ces périmètres de protection réglementaires visent surtout à protéger les captages des pollutions bactériologiques et des pollutions accidentelles.

Le paragraphe C-I-4 ainsi que la carte 17 présentent l'état d'avancement des démarches en Novembre 2000. A cette date, les périmètres de protection sont presque tous définis et les deux tiers des DUP ont été publiées ou sont en cours de rédaction.

En règles générales, seules les prescriptions à l'intérieur du Périmètre de Protection Immédiat (quelques dizaines de mètres autour du captage) sont appliquées, ce qui est insuffisant en matière de sécurité. Il en va de la responsabilité du maître d'ouvrage, voire de son délégataire, d'assurer la surveillance au sein du périmètre de protection.

Devant l'ampleur de la tâche à accomplir, les élus se trouvent souvent démunis. La mise en place d'un conseil de proximité pour les accompagner dans la démarche et les sensibiliser à la nécessité d'accéder à une véritable protection de la ressource, intégrant les pollutions diffuses, permettrait d'agir efficacement.

En conclusion, deux actions sont identifiées :

- Action n°30 : Pour les ressources actuellement mobilisées ou celles identifiées comme mobilisables, mettre en place les DUP associées aux périmètres de protection des captages (cf carte 27) y compris, le cas échéant, en dehors du territoire du SAGE.

- Action n°31 : Suivre, à l'échelle du S.A.G.E, la mise en place des périmètres de protection et des DUP associés.

2 -Plan d'action 2.1.2 : Suivre l'état d'avancement des actions réglementaires en matière de lutte contre les pollutions diffuses par les nitrates

La directive européenne 91/676 du 12 décembre 1991, concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles, impose que chaque état membre délimite à ce titre des zones dites vulnérables.

Cette directive demande en premier lieu une surveillance de la teneur en nitrates des eaux superficielles et souterraines. Le dernier bilan, réalisé par la DIREN en avril 2002, a montré une aggravation générale de la situation en Seine Maritime. Le territoire du S.A.G.E. a été classé comme « territoires où les ressources en eau sont déjà largement affectées par les nitrates avec des perspectives d'évolution défavorables ».

Ce constat et ces perspectives défavorables ont conduit à classer l'ensemble de la Seine Maritime en zone vulnérable.

Les agriculteurs exploitants en zones vulnérables et par conséquent situés sur le territoire du S.A.G.E. sont tenus de respecter un programme d'actions visant à la bonne maîtrise de la fertilisation en vue de limiter les fuites de nitrates vers les eaux superficielles et souterraines. Ce programme, basé sur le Code des Bonnes Pratiques Agricoles rédigé par le CORPEN, fait l'objet d'un arrêté préfectoral.

De plus, indirectement, les élevages situés dans cette zone sont fortement incités, voire contraints, de mettre aux normes leurs bâtiments d'élevage en matière de récupération et d'épandage des effluents produits. A ce titre, les éleveurs ont accès aux aides financières attribuées dans le cadre du PMPOA (Programme de Maîtrise des Pollutions d'Origine Animale). Notons que cette action peut ponctuellement résoudre des problèmes d'ordre bactériologique.

Dans le cadre du S.A.G.E., il est donc proposé de suivre l'état d'avancement des actions réglementaires en matière de lutte contre les pollutions diffuses par les nitrates notamment au travers des bilans effectués périodiquement par la DIREN. L'état d'avancement de la mise aux normes des bâtiments d'élevage pourra aussi être suivi au travers des indicateurs de suivi de la DDAF76. Il est rappelé que ce programme de l'état est accompagné financièrement par l'Agence de l'Eau.

Action n°32 : La structure chargée du suivi du S.A.G.E., sur la base de données fournies par la DDAF, tiendra un tableau de bord faisant état de l'avancement des actions réglementaires en matière de mise aux normes des bâtiments d'élevage et d'application du code des bonnes pratiques agricoles par les agriculteurs.

3 -Plan d'action 2.1.3 : Inciter à une utilisation raisonnée des fertilisants et des produits phytosanitaires

Comme il a été montré auparavant, bien qu'encore en dessous des normes de potabilisation, les taux de nitrates ne cessent d'augmenter dans les nappes. De plus, certains captages présentent ponctuellement des teneurs en pesticides inquiétantes. Ces polluants sont pour l'essentiel d'origine agricole. Cependant les produits phytosanitaires sont aussi largement utilisés par les communes, la DDE, la DDI, le réseau des autoroutes et la SNCF.

Vouloir supprimer l'utilisation de fertilisants minéraux ou issus des élevages (fumiers, lisiers, ...) n'est bien évidemment pas pensable. Cependant, nombre d'études montrent que l'ajustement des doses et le respect de certaines périodes d'épandages permettent de limiter les fuites par exemple de nitrates vers les eaux souterraines. Une utilisation raisonnée de ces produits nécessite en outre de respecter bien d'autres préconisations (les stockages intermédiaires en bout de champ des fumiers, la gestion des fond de cuve, le respect de distance d'épandages vis-à-vis des habitations et des cours d'eau,).

Dans cette même optique, il est nécessaire que les agriculteurs mettent en œuvre une utilisation raisonnée des produits phytosanitaires.

Au-delà du code des bonnes pratiques agricoles, le décret du 28 avril 2002 a mis en place un outil permettant de qualifier les exploitations agricoles au titre de l'agriculture raisonnée

Ce décret institue la certification des exploitations agricoles dont les pratiques sont conformes à des exigences portant notamment sur le respect de l'environnement et en particulier :

- la maîtrise des intrants agricoles ainsi que des effluents et des déchets produits par l'exploitation,
- l'équilibre de la fertilisation des cultures,
- la mise en œuvre de pratiques culturales permettant la préservation des sols et limitant les risques de pollution,
- la participation à une gestion économe et équilibrée des ressources en eau
- la contribution de l'exploitation à la protection des paysages et de la diversité biologique.

Ces exigences font l'objet d'un référentiel national dit « de l'agriculture raisonnée » présenté par l'arrêté ministériel du 30 avril 2002 et d'un référentiel territorial. Ce dernier doit donner des exigences spécifiques pour répondre à des enjeux environnementaux plus locaux. Ce référentiel « local » doit être rédigé avant le 1^{er} juillet 2004 par la Commission régionale de l'agriculture raisonnée (CRAR).

Les trois actions suivantes sont retenues :

- Action n°33 : en collaboration avec la CRAR (Commission Régionale de l'Agriculture Raisonnée), dans le cadre de l'élaboration du référentiel territorial local et en concertation avec la profession agricole, rédiger un cahier des charges adapté pour une utilisation raisonnée des fertilisants et des produits phytosanitaires. Cette action sera à mener de concert avec la rédaction du cahier des charges (cf. action n°7) visant à modifier les pratiques culturales (sens de travail du sol, maintien de bandes enherbées, couverture du sol en hiver, ...). A ce titre, il est à noter que le référentiel national parle peu de ce dernier aspect.

- Action n°34 : coordonner une animation locale et un conseil de proximité auprès des agriculteurs, en liaison avec la Chambre d'agriculture, la DDAF, ... Par mesure d'efficacité, cette animation devra être axée prioritairement sur la réduction et la maîtrise des pollutions diffuses à l'intérieur des périmètres de protection des captages. L'action réglementaire ayant ses limites et l'accès à la certification des exploitations restant volontariste, si l'on veut que les pratiques culturales soucieuses de l'environnement se développent, une animation locale et un conseil de proximité auprès des agriculteurs s'avère nécessaire. Cette coordination globale et transversale pourrait être demandée à la structure chargée du suivi du S.A.G.E. (cf. page 157 « La nécessité d'un pilotage global par une structure ayant compétence sur l'ensemble du périmètre »). De plus, des incitations financières et une synergie avec la Chambre d'Agriculture, l'Agence de l'Eau, la DDAF, le département, la DISE et la DIREN seront aussi à rechercher.

- Action n°35 : conformément au S.D.A.G.E., sensibiliser les utilisateurs de produits phytosanitaires autres que les agriculteurs (les communes, la DDE, la DDI, le réseau des autoroutes et la SNCF) afin qu'ils optimisent l'utilisation des produits d'entretien des voies en priorité dans les secteurs sensibles (périmètre de captages, à proximité de bétaires, ...). Une communication auprès des particuliers sera aussi à réaliser.

4 -Plan d'action 2.1.4 : Prévenir les risques de turbidité au niveau des captages

Afin de prévenir des risques de turbidité, il est nécessaire de limiter les ruissellements dès l'amont. Notons que cette action peut ponctuellement résoudre des problèmes d'ordre bactériologique.

Deux types d'actions en découlent :

- o D'une part, mettre en place une occupation et une gestion des terres agricoles générant moins de ruissellements (cf. plan d'action n°1.1.2) ».
- o D'autre part, Mettre en œuvre un programme pluriannuel d'aménagement permettant de limiter les ruissellements (cf. plan d'action n°1.2.1).

En complément, afin de prévenir les risques de turbidité, les actions spécifiques suivantes pourraient être menées :

- **Action n°36** : Localiser puis traiter les points d'engouffrement (bétoires, ...) se trouvant sur les axes de ruissellement. Le traitement des points d'engouffrement n'étant pas une pratique courante, des opérations pilotes sont à développer. Des traçages sont aussi à envisager afin de caractériser plus finement les bétoires présentant le plus de risques.
- **Action n°37** : Afin de mieux appréhender le phénomène de turbidité, équiper tous les points d'eau sensibles de turbidimètres enregistrant en continu la qualité de l'eau.

B.II -OBJECTIF 2.2 : SECURISER, A L'HORIZON 2015, L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE AU NIVEAU QUALITATIF ET QUANTITATIF

Les études menées ont estimé que l'augmentation prévisible des consommations entre 1996 et 2020 était de 9% (cf tableau ci-dessous) sur le périmètre du S.A.G.E. Notons que cette prévision n'a pas intégré l'évolution des besoins à usage industriel.

Fig. 56. Prévisions d'évolution des consommations d'eau entre 1996 et 2020

Année	Le jour moyen (en m3/j)	Le jour de pointe (en m3/j)
1996	99 550	136 000
2020	108 500	148 000

Ces prévisions permettent de conclure qu'à l'horizon 2010 et 2020 les ressources actuellement exploitées seront suffisantes le jour moyen mais risquent d'être insuffisantes pour les besoins en jour de pointe notamment pour le syndicat des sources de la Varenne et de la Béthune (commune de Saint-Martin-Osmonville), pour le syndicat de Sierville ainsi que pour la commune de Darnétal.

L'état des lieux a aussi permis de mettre en évidence des points faibles au niveau de la qualité de certaines ressources, notamment pour les collectivités suivantes : Auffay-Tôtes, Sierville, Mont Cauvaire, Boos, Malaunay-Montville, Préaux, la commune de Bosc-le-Hard et la plupart des ressources de l'agglomération rouennaise. Les problèmes de turbidité sont certainement les plus aigus.

On remarque également la quasi-absence d'interconnexions entre les collectivités extérieures à l'agglomération rouennaise. Ainsi, en cas de défaillance d'une ressource ou d'un réseau structurant certaines collectivités se trouveraient démunies.

Enfin, la nouvelle réglementation concernant la qualité des eaux destinées à l'alimentation en eau potable, se traduit par un renforcement des normes de potabilité, notamment de la turbidité et du plomb.

En conclusion, les infrastructures actuelles ne permettent pas toujours d'assurer une sécurité optimum de la distribution en eau potable tant sur le plan quantitatif que sur le plan qualitatif. Ainsi, les 3 axes suivants doivent être poursuivis :

- o Adopter, puis mettre en œuvre, à l'échelle du S.A.G.E. et pour les 10 prochaines années, un schéma global d'alimentation en eau potable.
- o Se conformer aux nouvelles normes de qualité des eaux destinées à la consommation humaine.
- o Améliorer la fiabilité des réseaux pour réduire les fuites.

1 - Plan d'action n° 2.2.1 : Adopter puis mettre en œuvre, à l'échelle du S.A.G.E. et pour les 10 prochaines années, un schéma global d'alimentation en eau potable

Lors des études préliminaires, des scénarii permettant de sécuriser l'alimentation en eau des collectivités ont été envisagés :

- o Pour l'agglomération rouennaise, globalement, les ressources actuelles permettent de faire face aux besoins à l'horizon 2010 et 2020. Aussi, des scénarii de défaillances de chacune des principales ressources ont été testés.
- o Pour chacune des collectivités extérieures à l'agglomération rouennaise, en tenant compte des faiblesses précédemment notées et en envisageant la défaillance de certaines ressources, un scénario est proposé.

La carte 27 synthétise l'ensemble des solutions envisageables. Les scénarii plus détaillés sont disponibles en annexe 1 et 2.

De plus, afin d'augmenter à long terme la sécurité de l'alimentation, notamment au niveau de l'agglomération rouennaise, trois nouvelles ressources ont été identifiées comme mobilisables : la deuxième tranche de l'adduction du Cailly, le quatrième forage de la Chapelle et les ressources de la Vallée de l'Andelle. Elles permettraient de fournir au minimum 50 000 m³/j. Bien qu'elles seront mobilisées à long terme, il convient d'ores et déjà de mettre en œuvre les mesures préventives de protection (cf plan d'action n°2.1.1).

Sur la base de ces investigations, il est proposé, à l'échelle du S.A.G.E., d'arrêter un schéma global d'alimentation en eau potable.

Ce schéma devra définir :

- l'évolution prévisible des consommations d'eau à usage domestique et industriel. Ce dernier, qui n'a pas été étudié jusqu'à maintenant, devra l'être.
- les interconnexions de secours à mettre en place entre services d'eau potable.
- les travaux de mise en conformité des unités de traitements existantes et le cas échéant les nouvelles unités à mettre en place.
- l'opportunité de rechercher de nouveaux captages.

Il devra être cohérent avec le schéma départemental de Seine Maritime édité en 2002 et tenir compte des nouvelles exigences réglementaires en matière de qualité des eaux destinées à consommation humaine. En outre, pour les ressources éloignées, il devra aussi tenir compte des besoins extérieurs exprimés notamment dans le département de l'Eure.

En conclusion, il est prévu le plan d'action suivant :

- Action n°38 : Adopter, pour les 10 prochaines années, un schéma global d'alimentation en eau potable (SGAEP) à l'échelle du S.A.G.E.

- Action n°39 : Mettre en place les solutions de sécurisation, tant au niveau qualitatif que quantitatif, qui auront été définies dans le cadre du schéma global d'alimentation en eau potable.

2 - Plan d'action 2.2.2 : Se conformer aux nouvelles normes de qualité des eaux destinées à la consommation humaine

Globalement l'eau distribuée est de bonne qualité chimique et bactériologique. Ceci étant, comme il a été écrit précédemment, certains captages sont sensibles à la turbidité, aux pesticides, aux pollutions bactériennes et aux nitrates.

Face à ce constat, au-delà d'une simple chloration, certaines unités de traitement (cf. paragraphe C-I-4) existent déjà.

Dans ce contexte, et compte tenu du décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001 qui augmente substantiellement le niveau de qualité des eaux destinées à la consommation humaine, certaines collectivités devront investir pour mettre en conformité leurs installations.

L'innovation principale de ce décret réside probablement en ce que la conformité de la qualité des eaux devra être assurée au niveau du robinet des usagers, à l'intérieur des habitations. Les nouveaux seuils fixés pour les paramètres de qualité de l'eau entreront en vigueur le 25 décembre 2003.

Un calendrier spécial a été défini pour les bromates, les trihalométhanes, le plomb et la turbidité. Nous rappelons ici les principales échéances concernant ces deux derniers paramètres :

- o **la turbidité** : une tolérance de 2 NFU est laissée jusqu'au 25 décembre 2008 aux usines de production d'eau desservant moins de 5 000 habitants ou fournissant moins de 1000 m³/j ; **la valeur de turbidité sera de 1 NFU pour les autres usines dès le 25 décembre 2003 et pour l'ensemble des usines à partir du 25 décembre 2008.**
- o **le plomb** : le 25 décembre 2013, la norme sera alors de 10 µg/l. Cela nécessitera certainement qu'à cette date, **tous les branchements en plomb aient été remplacés.**

Pour le paramètre turbidité, des mesures curatives seront parfois à mettre en œuvre en complément des mesures préventives. En effet, ces mesures préventives ne seront pas toujours suffisantes pour répondre à ces nouvelles normes (Cf. objectif 2.1).

Les mesures curatives à mettre en place seront fonction du caractère ponctuel ou chronique du phénomène. Par exemple :

- o Pour les captages présentant des problèmes chroniques, les eaux captées pourraient être filtrées avant distribution ou de nouvelles ressources (cf. plan d'action 2.2.1) pourraient être recherchées.
- o Pour les problèmes ponctuels (lors de périodes pluvieuses), le traitement des eaux ou la mise en place d'interconnexions de secours (cf. plan d'action 2.2.1) avec d'autres syndicats serait à envisager.

Pour les autres paramètres : produits phytosanitaires (pesticides), nitrates ou bactériologiques, la situation est différente d'un point d'eau à l'autre et il conviendra d'étudier chaque problématique au cas par cas.

3 -Plan d'action 2.2.3 : Améliorer la fiabilité des réseaux pour réduire les fuites

Une gestion raisonnée de la ressource en eau nécessite de limiter les fuites des réseaux de distribution. En outre, cela permet d'effectuer des économies.

Pour cela, préalablement, un diagnostic des réseaux d'adduction et de distribution de chaque unité doit être fait. Ensuite, il faut procéder aux travaux d'amélioration qui s'imposent.

En conclusion, afin de Sécuriser, à L'horizon 2015, l'alimentation en Eau Potable (AEP) au niveau qualitatif et quantitatif, le plan d'actions suivant est proposé :

- **Action n°38** : Adopter, pour les 10 prochaines années, un schéma global d'alimentation en eau potable à l'échelle du S.A.G.E.

- **Action n°39** : Mettre en place les solutions de sécurisation, tant au niveau qualitatif que quantitatif, qui auront été définies dans le cadre du schéma global d'alimentation en eau potable.

- **Action n°40** : Réaliser, à l'échelle de chaque structure ayant compétence en matière d'adduction d'eau (Syndicat, communes, ...), un diagnostic du système d'alimentation en eau potable, du captage au robinet du consommateur. Les objectifs principaux seront les suivants :

- Faire une expertise de chaque unité de production et de stockage afin de définir les moyens à mettre en œuvre, notamment en terme de traitement, pour se conformer aux nouvelles normes de qualité en matière d'eau destinée à la consommation (décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001). La destination des sous produits issus du traitement sera aussi à prendre en considération.

- Localiser les conduites et les branchements en plomb sous domaine public.

- Evaluer le rendement des réseaux de distribution pour développer des campagnes systématiques de recherche de fuites.

- **Action n°41** : Réaliser les travaux de mise aux normes des unités de traitement.

- **Action n°42** : Réaliser, à l'échelle de chaque structure ayant compétence en matière d'adduction d'eau (syndicats, communes, ...), un programme pluriannuel, pour remplacer les conduites et les branchements en plomb sous domaine public. En parallèle, une campagne de sensibilisation sera nécessaire afin que les abonnés mettent aux normes leurs installations intérieures.

- **Action n°43** : Réaliser, à l'échelle de chaque structure ayant compétence en matière d'adduction d'eau (syndicats, communes, ...), un programme pluriannuel de travaux permettant d'améliorer le rendement des réseaux. Ces actions comprendront le déploiement de compteurs de sectorisation en vue de réaliser un diagnostic permanent du système.

B.III - OBJECTIF 2.3 : AMELIORER LA CONNAISSANCE DES EAUX SOUTERRAINES EN QUALITE ET EN QUANTITE

Le suivi de la mise en œuvre du S.A.G.E. nécessite inévitablement de mettre en place des indicateurs permettant de mesurer l'impact sur le milieu naturel des actions menées. L'évolution, en qualité et en quantité, de la ressource en eau souterraine doit donc être mesurée et analysée. De plus, ce suivi doit concerner la qualité des eaux au point de distribution (après traitement) et au robinet du consommateur.

Dans ce cadre, afin de mettre en place un observatoire local de la ressource en eau souterraine, il pourrait être envisagé les deux actions suivantes :

- **Action n°44** : Dans un premier temps, en s'appuyant sur les données existantes, il sera envisagé de constituer une base de données, à l'échelle du S.A.G.E. Celle-ci devra être mise en cohérence avec le système d'évaluation de la qualité des eaux (SEQ Eaux souterraines). L'exploitation et l'interprétation de ces données permettront de réaliser un suivi qualitatif et quantitatif de la ressource en eau ainsi que de l'eau distribuée.

- **Action n°45** : Dans une seconde étape, si ce réseau de mesure s'avérait incomplet, il pourrait être envisagé de le compléter. Dans cette optique, une synergie d'action avec les organismes réalisant ou détenant actuellement des mesures sera à rechercher :

- Pour la qualité des eaux brutes et distribuées : la DDASS, les distributeurs d'eau, l'Agence de l'eau.
- Pour le niveau piézométrique des nappes : le BRGM.
- Pour l'évaluation des prélèvements : l'Agence de l'eau et les distributeurs d'eau.

1 - Les organismes réalisant un suivi quantitatif de la ressource en eau souterraine

Le suivi quantitatif de la ressource nécessite d'une part de mesurer le niveau piézométrique des nappes et d'autre part de suivre les prélèvements.

Le niveau piézométrique des nappes est relevé sur le terrain par le BRGM. En Seine Maritime, pour l'essentiel sur la nappe de la craie, 37 points de mesures existent. Quatre de ces points se trouvent sur le périmètre du S.A.G.E. L'ensemble de ces mesures est disponible sur une base de données gérée par le BRGM.

Les prélèvements sur la ressource qu'ils soient industriels, agricoles ou à des fins d'alimentation en eau potable sont suivis par l'Agence de l'eau dans le cadre de la perception de la redevance prélèvement. A ce titre, une base de donnée est tenue à jour.

2 - Les organismes réalisant un suivi qualitatif de la ressource en eau souterraine

Le décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001, qui abroge le décret n°89-3 du 3 janvier 1989, précise les mesures (fréquences et paramètres) de contrôle sanitaire et de surveillance devant être réalisées sur la ressource, au point de mise en distribution et au robinet du consommateur. Ce nouveau programme de contrôle doit être mis en œuvre à compter de janvier 2004. La mise en œuvre de ces contrôles est assurée par la Direction Départementales des Affaires Sanitaires et Sociales (DDASS). L'ensemble de ces données est stocké dans une base de données nommée SISE-Eau. De plus, au terme de chaque année un rapport annuel de contrôle est transmis à chaque Maître d'Ouvrage chargé de l'alimentation en eau potable.

Outre le contrôle réglementaire, ce décret précise, dans son article 18, que le « responsable de la distribution d'eau est tenu de surveiller en permanence la qualité des eaux destinées à la consommation humaine ». Actuellement, aucune base de données ne compile l'ensemble de ces données. Ce doit donc être un des objectifs du S.A.G.E. en matière de suivi de la qualité de la ressource. Ceci étant, pour les unités de distribution de plus de 3500 habitants, annuellement, le « responsable de la distribution d'eau adresse au préfet un bilan de fonctionnement du système de distribution (surveillance et travaux) ».

Enfin, dans le cadre du Réseau National de données sur l'eau, l'Agence de l'Eau Seine-Normandie réalise des analyses de qualité de la ressource en eau sur 14 captages du Département. Quatre d'entre eux, Maromme, la Chapelle, Moulineaux et les sources du Robec concernent des captages servant à l'alimentation en eau potable de communes du S.A.G.E. L'ensemble de ces données est stocké dans une base de données nommée AQE (Application Qualité des Eaux de l'Agence de l'eau).

Chapitre C -ORIENTATION 3 : DEVELOPPER UNE APPROCHE GLOBALE ET EQUILIBREE DES MILIEUX ET ECOSYSTEMES LIES A L'EAU

La carte 24 présente l'ensemble des pressions agissant sur la qualité des milieux et écosystèmes liés à l'eau. La difficulté de lecture de cette carte montre bien l'importante diversité des problèmes et la nécessité de développer une gestion globale et équilibrée de ces milieux.

Cette orientation doit être prise sur la base des constats suivants, ressortant de l'état des lieux (cf. partie 1) :

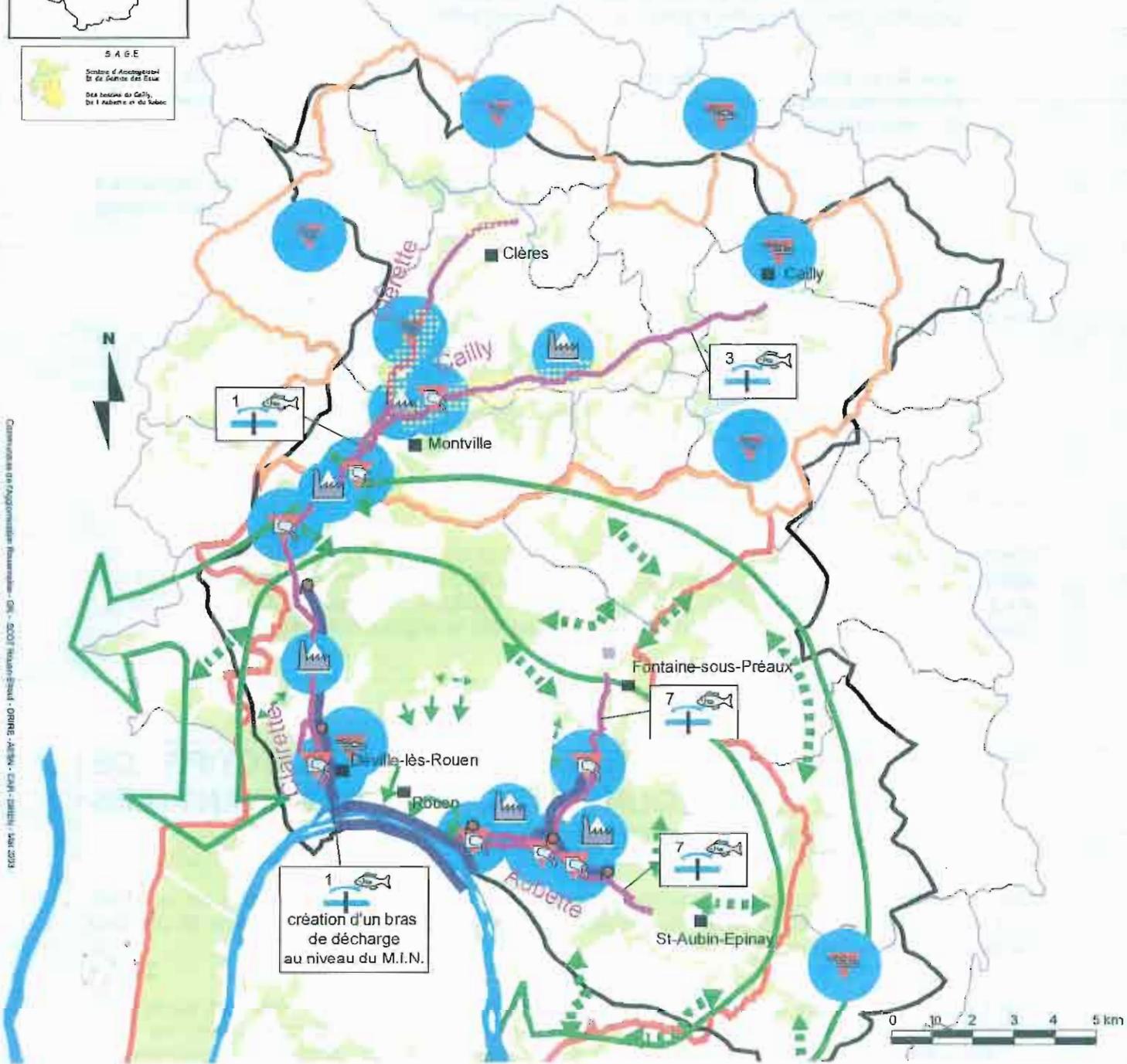
- Bien que la qualité des cours d'eau s'améliore progressivement, les objectifs de qualité ne sont toujours pas atteints en permanence. Il est donc nécessaire de poursuivre les efforts de réduction des pollutions d'origine domestique, industrielle et agricole.
- Le Cailly, L'Aubette et le Robec sont fortement artificialisés. Ainsi, leurs potentialités écologiques s'en trouvent profondément réduites. Cette artificialisation est due à l'urbanisation importante et au passé industriel de ces vallées.

Les solutions envisageables pour mettre en place une gestion globale et équilibrée des écosystèmes liés à l'eau.



S A G E
 Syndicat d'Assainissement
 Et de Gestion des Eaux
 Des bassins du Cailly,
 Du l'Aubert et du Tubec

Connaissance de l'Agglomération Rouennaise - CR - 2007 (Rouen-Est - ORINE - A.S.S.A. - C.M. - S.I.E.T.) - Juin 2013



1
 création d'un bras
 de décharge
 au niveau du M.I.N.

Principales pressions

Objectifs et propositions d'actions

- Espaces boisés
- Périmètre du SAGE
- Limites des syndicats d'assainissement
- Périmètre de l'Agglo. de Rouen Haute-Normandie
- Périmètre du Syndicat de bassin versant de Clères-Montville
- Syndicat Mixte de la Vallée du Cailly
- Coordination entre les structures à mettre en place
- Rejets industriels
- Système d'épuration (rejets par infiltration) à améliorer
- Système d'épuration (rejets superficiels) à améliorer
- Mauvais branchements domestiques ou pluviaux identifiés

- Foyers de pollution à résorber par un meilleur contrôle des rejets
- Déclaration d'Intérêt Général (DIG) portant sur les travaux d'entretien de rivières à poursuivre
- Déclaration d'Intérêt Général (DIG) portant sur les travaux de berges à engager "Ceinture Verte" avec principe général de continuité paysagère
- Liaisons vertes et continuités paysagères écologique et biologique
- Création d'un réseau d'espaces verts et de liaisons plantées : trame verte
- Mise en valeur de la Seine et des rivières : trame bleue
- Moulins patrimoniaux à mettre en valeur sur un parcours touristique
- Zones humides recensées à préserver
- Nombre de seuils possibles à rendre franchissables

- Ces cours d'eau sont non domaniaux. Par conséquent, les riverains ont en charge leur entretien. Compte tenu des difficultés qu'ont la plupart des riverains à faire face à cette obligation, ces cours d'eau n'étaient quasiment plus entretenus.
- Lors de la phase d'élaboration du S.A.G.E., est apparu un manque important de mesures relatives aux débits des rivières. Cet état des lieux initial a aussi montré un manque des données caractérisant la qualité des eaux.
- L'artificialisation et le profil des rivières ne permettent pas d'envisager un développement important des loisirs liés à l'eau. Cependant, il semble intéressant de valoriser certains aspects du patrimoine liés directement ou indirectement aux rivières.

En conséquence, afin de développer une approche globale et équilibrée des milieux et écosystèmes liés à l'eau, il est nécessaire de poursuivre les quatre objectifs suivants :

- Respecter les objectifs de qualité des cours d'eau en réduisant les rejets polluants.
- Restaurer, entretenir et préserver les milieux aquatiques superficiels et leur fonctionnalité écologique.
- Mettre en place un réseau de suivi qualitatif et quantitatif des cours d'eau. .
- Développer les aménités liées à l'eau dans le cadre de vie urbain, péri-urbain et rural

La carte 28 présente l'essentiel des actions associées.

Cette orientation et les actions associées doivent permettre d'atteindre en 2015 l'objectif de bon état écologique ainsi que la non dégradation des eaux tel que mentionné à l'article 2 de la loi n°2004-338 du 21 avril 2004 portant transposition de la directive européenne sur l'eau n°2000/60/CE. Pour les masses d'eaux superficielles, il s'agit d'atteindre « le bon état écologique et chimique ».

C.I - OBJECTIF 3.1 : RESPECTER LES OBJECTIFS DE QUALITE DES COURS D'EAU EN REDUISANT LES REJETS POLLUANTS

Afin de respecter les objectifs de qualité des cours d'eau, il est nécessaire de réduire les rejets polluants issus pour l'essentiel des collectivités, de l'industrie et de l'agriculture. La carte 28 présente les principaux foyers de pollution.

Les paramètres « azote » et « phosphore » étant les plus pénalisants, il faudra envisager, au-delà des exigences réglementaires, que les stations d'épuration rejetant directement dans les eaux superficielles soient conçues pour traiter l'azote (nitrification et dénitrification) et le phosphore. En outre, pour réduire les teneurs en nitrates, au niveau local, il est nécessaire de développer une agriculture raisonnée soucieuse de l'environnement. Cet objectif nécessite un travail de proximité et de concertation entre la structure chargée du suivi du S.A.G.E., les acteurs institutionnels habituels et le monde agricole. La mise en œuvre d'une agriculture raisonnée implique bien évidemment de réduire les ruissellements et les apports de pollution associés (MES, nutriments, phytosanitaires).

De plus, un des autres enjeux réside dans la fiabilisation du fonctionnement des systèmes d'assainissement par temps de pluie.

1 -Plan d'action 3.1.1 : Privilégier un mode d'assainissement performant pour les collectivités conforme à la réglementation

En matière d'assainissement des collectivités locales, la réglementation est très fournie et très complète. Son application stricte permettrait donc de limiter grandement la pression qu'exercent les rejets dits domestiques sur les milieux aquatiques et en particulier sur les cours d'eau.

Les textes fondateurs sont d'une part la Directive Européenne « Eaux usées » du 21 mai 1991 et d'autre part la Loi sur l'Eau du 3 janvier 1992. Ces textes ont été précisés par le décret 94-469 du 3 juin 1994 et son cortège d'arrêtés Ministériels.

Le garant du respect de la réglementation reste bien évidemment la Police de l'eau ; l'Agence de l'eau quant à elle joue un rôle de prescripteur en utilisant l'incitation financière comme moteur. Dans le cadre de son VIII^{ème} programme d'intervention (2003-2006), cette dernière a considéré le périmètre du S.A.G.E. comme un secteur sur lequel la reconquête de la qualité du milieu naturel était prioritaire.

Les collectivités devront tout mettre en œuvre pour respecter la réglementation. Une attention toute particulière sera portée sur tous les aspects de planification et de gestion suivants :

- réaliser les zonages d'assainissement collectif et non collectif,
- établir un programme pluriannuel de travaux,
- mettre en place les Services Publics d'assainissement non collectif (SPANC),
- mettre en place des démarches d'amélioration continue de l'exploitation de leurs systèmes d'assainissement.

Action n°46 : Dans ce domaine, la structure chargée du suivi du S.A.G.E. sera tenue d'établir et de mettre à jour un tableau de bord faisant état de l'avancement, par commune, des obligations réglementaires. Les tableaux disponibles en annexes 7 et 8, extraits d'une étude commanditée en 2000 dans le cadre de la préparation de S.A.G.E., constituent l'état des lieux initial. Une étroite collaboration avec la Police de l'Eau et l'Agence de l'Eau est indispensable.

1.1.1 - **Action n°47** : Réaliser les zonages d'assainissement collectif et non collectif

L'article 35 de la Loi sur l'Eau du 3 Janvier 1992 attribue de nouvelles obligations aux communes et à leurs groupements notamment la délimitation des zones d'assainissement collectif et non collectif. Ces zones doivent être déterminées, après enquête publique, avant le 31/12/2005.

Le dossier soumis à l'enquête publique comprend un projet de carte des zones définies accompagné d'une notice justifiant les choix.

Le zonage porte sur les parties urbanisées et urbanisables des communes. Il doit donc être cohérent avec les documents d'urbanisme et résulte d'une démarche prospective en matière d'assainissement. C'est un outil de planification indispensable. Cette démarche peut être menée conjointement à la réalisation du zonage pluvial (cf action n°5).

L'annexe 7 fait état, par commune, de l'avancement des zonages. Celle-ci sera à actualiser.

Enfin, dans le cadre du S.A.G.E., il sera préféré le maintien de l'assainissement non collectif dans les zones peu à moyennement denses.

1.1.2 - **Action n°48** : Etablir un schéma directeur d'assainissement par commune ou groupement de communes

Le décret n° 94-469 du 3 juin 1994, exige que les agglomérations supérieures à 2000 habitants définissent, d'ici le 31 décembre 2005, un programme pluriannuel de travaux. Celui-ci doit être établi à partir des conclusions d'une étude diagnostic de l'ensemble du système d'assainissement. Dans le cadre du S.A.G.E., cette démarche est préconisée pour l'ensemble des systèmes d'assainissement sans distinction de taille.

Sur le périmètre du S.A.G.E., se trouvent treize systèmes d'assainissement, donc treize stations d'épuration. Le rejet de sept de ces stations se fait dans une rivière ou en Seine et les six autres par infiltration.

Rappelons également que sur la partie aval des bassins versants, la plus grande partie des effluents est acheminée vers la station d'épuration Emeraude qui rejette les eaux épurées traitées en Seine. Ceci étant, par temps de pluie, des déversoirs d'orages sont susceptibles de rejeter des eaux usées diluées en rivière et de provoquer des pics de pollution. De plus la station d'épuration de Bosc le Hard se fait en dehors du périmètre du SAGE.

Les problèmes les plus couramment identifiés sont les suivants :

- Le niveau de traitement de certaines stations est insuffisant.
- Certains systèmes d'assainissement dysfonctionnent par temps de pluie.
- Des mauvais raccordements sont constatés.

Ainsi afin de limiter les apports de pollution domestique dans le milieu naturel, les actions suivantes sont préconisées :

- Mettre à niveau les stations d'épuration non-conformes,
- Identifier puis mettre en conformité les mauvais raccordements (rejets directs en rivière).
- Fiabiliser le fonctionnement des systèmes d'assainissement par temps de pluie. En d'autres termes, par temps de pluie, il faut réduire le dysfonctionnement des stations d'épuration et éviter les déversements d'eaux usées en rivière, soit via les déversoirs d'orages, soit via les trop-pleins de postes de relèvement.

L'ensemble de ces actions sera entrepris dans le cadre d'un schéma directeur d'assainissement faisant suite à une étude diagnostic et en cohérence avec les zonages imposés par la loi sur l'eau (cf. actions 5 et 47).

1.1.3 - **Action n°49** : Mettre en place les Services Publics d'assainissement non collectif (SPANC)

La loi sur l'eau du 3 janvier 1992 donne l'obligation aux communes d'assurer le contrôle des systèmes d'assainissement non collectif au plus tard au 31 décembre 2005. Pour exercer ce contrôle, les communes ou leur groupement doivent créer des services publics d'assainissement non collectif (SPANC) à caractère Industriel et Commercial. Chaque installation individuelle doit être contrôlée périodiquement et faire l'objet d'un rapport de visite envoyé à l'usager. En option, si elles le décident, les collectivités peuvent également exercer l'entretien des systèmes d'assainissement autonome.

Enfin, selon certaines modalités, des opérations de réhabilitation groupées peuvent être menées par les collectivités. La maîtrise d'ouvrage publique permet de bénéficier de subvention de l'Agence de l'Eau Seine Normandie et du Département de Seine Maritime.

L'entretien et la réhabilitation « collective » des systèmes d'assainissement non collectif sont un gage de qualité. La prise en charge de cette compétence par les collectivités est donc à encourager.

1.1.4 - **Action n°50** : Mettre en place des démarches d'amélioration continue de l'exploitation des systèmes d'assainissement

Vouloir minimiser l'impact qu'ont les rejets domestiques sur l'environnement implique bien évidemment d'avoir des ouvrages de collecte et de traitement performants. Cela nécessite que ces ouvrages soient capables d'atteindre le niveau de dépollution exigé par la réglementation. Celui-ci sera atteint à condition que leur exploitation soit elle aussi performante.

Si pour les stations d'épuration cet objectif est facile à atteindre, il n'en est pas de même pour ce qui est des réseaux. Leur caractère enterré et leur étendue sont certainement à l'origine de ces difficultés.

Aussi, en complément du programme pluriannuel de travaux précédemment évoqué, il est préconisé que les collectivités mettent en place une démarche d'amélioration continue de l'exploitation de leurs systèmes d'assainissement. La mise en œuvre de démarches de management environnemental conforme à la norme iso 14001 est particulièrement conseillée. A ce titre, depuis quelques années, la direction de l'assainissement de la Communauté de l'Agglomération Rouennaise est certifiée Iso 14 001. L'Agence de l'Eau, quant à elle, depuis son 7^{ème} programme d'intervention, soutien financièrement ce type d'opération.

Ces programmes d'amélioration pourront poursuivre les objectifs suivants :

- Rédiger, approuver puis faire appliquer un règlement d'assainissement. Des conventions de déversement entre collectivités et industriels seront notamment à établir.
- Tenir à jour le plan des réseaux.
- Mettre en œuvre un plan de maintenance des équipements.
- Mettre en œuvre un programme préventif de curage des réseaux.
- Tenir un registre d'exploitation.
- Mettre en place un système de surveillance des ouvrages (instrumentation des déversoirs d'orage et des trop-pleins des postes de relèvement, télésurveillance des postes de relèvement, autosurveillance de la station d'épuration, ...).
- Avoir une destination conforme des sous produits de l'épuration (boues, sables, graisses). En particulier, les boues de curage des réseaux doivent être traitées dans des unités spécialisées. Les collectivités pourront s'appuyer sur les unités existantes, notamment celle se trouvant sur la station d'épuration Emeraude située à Petit Quevilly.

2 -Plan d'action 3.1.2 : Contribuer à améliorer la connaissance des rejets industriels dans les cours d'eau et dans les réseaux d'assainissement

La partie du diagnostic traitant de l'impact des activités industrielles sur la qualité des milieux aquatiques conclue que « les études réalisées dans le cadre de l'élaboration du S.A.G.E. ne permettent pas en l'état d'apporter plus de précisions sur les rejets d'origine industrielle ». Les informations actuelles ne permettent donc pas d'envisager un programme d'action ciblé.

De plus, l'évolution des prélèvements d'eau à usage industriel n'est pas connu et doit être intégré dans le schéma de sécurisation de l'alimentation en eau potable (cf. action n°38).

Enfin, la directive européenne cadre sur l'eau n°2000/60/CE, adoptée par la France le 21 avril 2004, prévoit la réduction progressive des rejets de substances dangereuses ainsi que l'arrêt ou la suppression des rejets des substances jugées prioritaires. La liste de ces substances a été établie par décision n°2455/2001/CE du Parlement Européen et du Conseil du 20 novembre 2001 et doit être régulièrement actualisée.

Ainsi, avant de prendre les mesures adaptées à cet objectif, qui doit être atteint en 2020, et de réaliser un contrôle régulier des rejets, les états membres se doivent d'effectuer l'inventaire des rejets potentiels.

En Haute Normandie, cet inventaire, qui devrait être finalisé en 2005, est piloté par le Secrétariat Permanent de Prévention des Pollutions Industrielles (S3PI) rattaché à la DRIRE. A ce titre, 12 industriels présents sur le périmètre du Sage devraient faire l'objet d'analyses. Ensuite, si des rejets présentent un risque, les mesures correctives nécessaires seront mises en œuvre.

Ainsi, il est proposé les deux actions suivantes :

- **Action n°51** : Dans un premier temps, réaliser une étude permettant de faire un diagnostic précis des rejets d'origine industrielle et de leur impact sur la qualité des rivières. Outre les industriels soumis à autorisation et à déclaration, les activités « artisanales » seront à étudier particulièrement. La problématique des pollutions accidentelles récurrentes ainsi que la notion de substances prioritaires au sens de la directive 2000/60/CE seront à prendre en considération. Cette étude devra en outre proposer un programme d'action hiérarchisé eu égard aux exigences du milieu récepteur et aux objectifs de bon état chimique et écologique des rivières.
- **Action n°52** : Dans un second temps, accompagner les industriels, en matière de conseils et d'assistance technique, afin qu'ils mettent leurs installations en conformité par des actions curatives et préventives. Les industriels raccordés à un réseau d'assainissement devront mettre en place les prétraitements nécessaires et signer avec les collectivités des conventions de raccordements.

Ces deux actions, pilotées par la structure chargée du suivi du S.A.G.E. (cf. page 157 « La nécessité d'un pilotage global par une structure ayant compétence sur l'ensemble du périmètre ») devront être menées conjointement avec les industriels, la DRIRE et l'Agence de l'Eau.

3 - Plan d'action 3.1.3 : Limiter l'impact de l'agriculture et de l'élevage sur la qualité des rivières

Le principal risque de pollution des rivières par les activités agricoles ou d'élevage résulte des transferts de produits phytosanitaires, fertilisants excédentaires, ou effluents mal gérés. Ces transferts peuvent se faire soit directement (pulvérisations trop proches de cours d'eau ...), soit par voies superficielles (via les ruissellements), ou souterraines (via les nappes qui alimentent largement les rivières inscrites dans le périmètre du S.A.G.E.).

La bonne gestion de ces produits et effluents constituent bien entendu la principale voie de réduction de ces sources de pollutions puisqu'elle vise à réduire la cause (utilisation excédentaire ou inappropriée pour ce qui est des pollutions diffuses et /ou problèmes de stockages et de gestion des effluents ou résidus de produits pour les pollutions ponctuelles). Le détail des diverses

réglementations et plans d'action nationaux ou locaux qui visent cet objectif ne sera pas plus développé (installations classées, PMPOA, action ferti-mieux, programme national de lutte contre la pollution par les phytosanitaires (décliné en local), ...).

Par ailleurs, les actions de lutte contre les ruissellements telles que celles décrites dans le Plan d'action 1.1.2 « Mettre en place une occupation des terres agricoles générant moins de ruissellements » ; ou les actions de protection de la ressource en eau potable telles que celles décrites dans l'Objectif 2.1 « Préserver la qualité de la ressource en eau souterraine ») contribuent à limiter ces risques de pollution en agissant sur les transferts.

Pour l'essentiel, l'ensemble de ces actions, que nous rappelons ici, prône le développement d'une agriculture raisonnée soucieuse de l'environnement :

- Action n°7 : Inciter les agriculteurs à modifier leurs pratiques culturales (sens de travail du sol, maintien de bandes enherbées, couverture du sol en hiver, gestion du parcellaire et des rotations, ...) en prenant en compte les problèmes de ruissellements et d'érosion. Cette action pourra s'appuyer sur la rédaction en commun d'un cahier de recommandations adapté.
- Action n°8 : Inciter les agriculteurs à conserver voire étendre les surfaces en herbe notamment sur les parcelles se trouvant sur les axes de ruissellement.
- Action n°33 : en collaboration avec la CRAR, dans le cadre de l'élaboration du référentiel territorial local et en concertation avec la profession agricole, rédiger un cahier de recommandations adapté pour une utilisation raisonnée des fertilisants et des produits phytosanitaires. Cette action sera à mener de concert avec la rédaction du cahier de recommandations (cf. action n°7) visant à modifier les pratiques culturales (sens de travail du sol, maintien de bandes enherbées, couverture du sol en hiver, ...). A ce titre, il est à noter que le référentiel national parle peu de ce dernier aspect.
- Action n°34 : Coordonner une animation locale et un conseil de proximité auprès des agriculteurs, en liaison avec la Chambre d'agriculture, la DDAF, ... Par mesure d'efficacité, cette animation devra être axée prioritairement sur la réduction et la maîtrise des pollutions diffuses à l'intérieur des périmètres de protection des captages. L'action réglementaire ayant ses limites et l'accès à la certification des exploitations restant volontariste, si l'on veut que les pratiques culturales soucieuses de l'environnement se développent, une animation locale et un conseil de proximité auprès des agriculteurs s'avère nécessaire. Cette coordination globale et transversale pourrait être demandée à la structure chargée du suivi du S.A.G.E. (cf. page 157 « La nécessité d'un pilotage global par une structure ayant compétence sur l'ensemble du périmètre »). De plus, des incitations financières et une synergie avec la Chambre d'Agriculture, l'Agence de l'Eau, la DDAF, le département, la DISE et la DIREN seront aussi à rechercher.
- Action n°31 : Sur la base des données fournies par la DDAF, la structure chargée du suivi du S.A.G.E. tiendra un tableau de bord faisant état de l'avancement des actions réglementaires en matière de mise aux normes des bâtiments d'élevage et d'application du code des bonnes pratiques agricoles par les agriculteurs.

C.II -OBJECTIF 3.2 : RESTAURER, ENTREtenir ET PRESERVER LES MILIEUX AQUATIQUES SUPERFICIELS ET LEUR FONCTIONNALITE ECOLOGIQUE
--

Dans les années passées, la rivière jouait un rôle central dans la société et a été aménagée à des fins industrielles. Cela a provoqué une artificialisation et une sectorisation importante des cours d'eau. Ainsi, la présence d'innombrables seuils infranchissables pénalise notamment la libre circulation et la reproduction des poissons.

Depuis, son intérêt économique a pratiquement disparu. Il s'en est suivi peu à peu un manque d'entretien pourtant nécessaire pour des cours d'eau aussi fortement « domestiqués ». En corollaire, les seuils, les berges et les ouvrages se sont dégradés.

Face à ce constat, il est nécessaire d'envisager les plans d'action suivants :

- Réaliser un entretien régulier et raisonné des rivières.
- Restaurer les berges et aménager le lit des rivières dans le cadre d'un programme pluriannuel.
- Rétablir le cycle naturel de reproduction des poissons sur tout ou partie des rivières.
- Préserver les milieux aquatiques superficiels.

1 - Plan d'action 3.2.1 : Réaliser un entretien régulier et raisonné des rivières

Conformément aux articles 98 et 114 du code rural, l'entretien des cours d'eau non domaniaux relève du devoir et des obligations des propriétaires riverains. Toutefois, malgré le rappel constant par la jurisprudence des obligations des propriétaires et des travaux nécessaires, nombre de sections de rivière souffrent d'une carence d'entretien tenant à un ensemble de raisons convergentes :

- Disparition des anciens usages (irrigation, moulins...),
- Réduction de l'intérêt socio-économique de la rivière,
- Dispersion des responsabilités (pollutions et apports de toute nature),
- Interventions parfois difficilement réalisables par le riverain pour des questions pratiques voire économiques.

Pour compenser cette carence d'entretien du lit de la rivière et l'abandon de l'exploitation des rives, la solution actuellement la plus utilisée est la prise en charge de ces travaux par une collectivité publique. L'application combinée de l'article 31 de la loi sur l'Eau du 3 janvier 1992 et des articles L.151.36 à L.151.40 du Code Rural permet aux collectivités d'intervenir, si elles le souhaitent, pour « l'entretien d'un cours d'eau non domanial et de ses accès, et la protection et la restauration (au sens d'une réhabilitation) des formations boisées riveraines », lorsque ces opérations présentent un caractère d'intérêt général ou d'urgence. Une Déclaration d'Intérêt Général (DIG) doit être prononcée par l'Etat après réalisation d'une enquête publique.

Cependant, l'octroi du droit d'intervenir des collectivités en matière d'entretien des rivières, ne supprime en rien la responsabilité des propriétaires riverains notamment pour les travaux qui ne sont pas prévus dans les DIG.

La prise en charge des travaux d'entretien par des collectivités permet d'harmoniser les opérations sur l'ensemble du linéaire des cours d'eau (lit mineur, berges et ripisylves), d'éviter les engorgements excessifs responsables d'inondations, de surveiller les points sensibles que sont les vannages et moulins non contrôlés et de répondre à la demande de certains riverains qui sont dans l'impossibilité d'entretenir la berge et le lit leur appartenant (courant trop rapide, pas de moyens techniques, personnes âgées ou non valides, ...).

Ainsi, afin de pouvoir intervenir, le Syndicat Mixte de la Vallée du Cailly et la Communauté de l'Agglomération Rouennaise ont lancé une procédure de DIG. Elles ont été obtenues, après enquêtes publiques, en décembre 2000 pour le Cailly et la Clérette et en mars 2001 pour l'Aubette et le Robec.

Outre, les aspects administratifs et financiers, les DIG présentent des programmes quinquennaux d'intervention. Compte tenu des spécificités de certains secteurs et des structures existantes, trois programmes distincts ont été établis :

- le haut Cailly,
- le bas Cailly et le Cailly médian,
- l'Aubette et le Robec.

Au terme de chaque année, un rapport d'activité établit le bilan des actions effectuées : résultats de productivité et de fonctionnement (respect du programme, réaffirmation des moyens humains et financiers...), évaluation des incidences (traçabilité de la chaîne des déchets : quantification, typologie, site de valorisation), impact de la programmation sur le milieu, les riverains, et communes riveraines.

L'objectif global étant d'améliorer les conditions d'écoulement des rivières en cohérence avec le respect des milieux aquatiques, les opérations d'entretien doivent être non pénalisantes pour l'écosystème. Dans cet esprit, pour chaque type d'intervention (faucardage, curage, contrôle des embâcles et des atterrissements, entretien des berges et le retrait ou la restauration d'ouvrages délabrés) des préconisations d'intervention strictes ont été définies. Elles sont consultables en annexe 6.

Les trois actions suivantes sont donc envisagées :

- **Action n°53** : Continuer à mettre en oeuvre les programmes pluriannuels d'entretien fixés dans les DIG.
- **Action n°54** : À partir de 2005 et 2006 et pour une durée de 5 ans, reconduire respectivement les DIG du Cailly et de l'Aubette-Robec après réalisation d'une évaluation des actions et d'éventuels ajustements du programme.
- **Action n°55** : Pour maintenir une surveillance accrue de la rivière et de ses abords, à l'image du bas Cailly, de l'Aubette et du Robec, la présence d'un garde rivière devra être étendue au haut Cailly.

2 - Plan d'action 3.2.2 : Restaurer les berges et aménager le lit des rivières dans le cadre d'un programme pluriannuel

Les principes de restauration et d'aménagement mis en oeuvre sont les suivants :

- reconstituer et entretenir une végétation rivulaire et aquatique riche et variée,
- diversifier les écoulements et le substrat,
- redynamiser les écoulements,
- stabiliser les berges grâce aux techniques du génie végétal,
- abandonner toute intervention favorisant la chenalisation et l'artificialisation du cours d'eau et réhabiliter les tronçons canalisés,
- remettre en état le génie civil existant (ouvrages, berges maçonnées),
- remettre la rivière à l'air libre là où les potentialités le permettent,
- rétablir la rivière dans son lit naturel d'origine lorsque c'est possible et souhaitable,
- supprimer les berges artificielles au profit d'aménagements « naturels » lorsque les conditions technico-économiques le permettent.

Dans cet esprit, les études globales réalisées ont permis de déterminer les travaux de restauration des berges et d'aménagement du lit de la rivière qui paraissaient essentiels. Ils sont présentés par commune dans l'atlas cartographique (Livret 3 du S.A.G.E.).

La structure chargée du suivi du S.A.G.E. (cf. page 157 « La nécessité d'un pilotage global par une structure ayant compétence sur l'ensemble du périmètre ») sera chargée de coordonner la mise en œuvre de ce programme (**Action n°56**).

Afin de donner les enjeux financiers de ce programme, le tableau ci-dessous récapitule, par secteur, les montants financiers correspondants.

Fig. 57. Coût, en euros, du programme d'aménagement et de restauration des rivières

Bassin versant Aubette-Robec	Bassin versant du Cailly	
	Haut Cailly	Bas Cailly
962 756	561 340	478 000

Enfin, comme pour l'entretien, afin de se substituer aux riverains, l'établissement d'une Déclaration d'Intérêt Général (**Action n°57**) va s'imposer. Certains travaux étant déjà prévus dans les DIG « Entretien », une harmonisation s'avérera nécessaire. Le préalable à cette action est de déterminer le ou les structures susceptibles d'être maître d'ouvrage de tout ou partie des travaux. Ce point pourra être débattu par les collectivités, sous l'égide de la Préfecture. Un point essentiel résidera dans le financement de ces actions et notamment l'implication des bailleurs de fond (Conseil Général, Agence de l'eau, Etat, Europe, ...).

3 -Plan d'action 3.2.3 : Rétablir la libre circulation des poissons et réaliser les aménagements nécessaires au bon déroulement des cycles biologiques, notamment la reproduction

La qualité physicochimique des rivières s'est améliorée depuis ces 15 dernières années pour se rapprocher globalement de l'objectif 1B. De plus, les études ont montré que ces cours d'eau de première catégorie (à vocation salmonicole) présentaient au moins sur certains tronçons des potentialités hydrobiologiques réelles.

Vouloir rétablir la libre circulation des poissons et augmenter les surfaces de frayères est donc un objectif pertinent. Cependant, pour le Cailly d'une part et pour l'Aubette et le Robec d'autre part, cet objectif est à nuancer.

Pour atteindre cet objectif, l'effacement des ouvrages ou au moins l'ouverture des anciens vannages sont à favoriser. D'une part, cela permettra d'améliorer l'accès aux zones de frayères par les géniteurs. D'autre part, l'envasement de radiers s'en trouvera limité. Le cas échéant certains ouvrages de franchissement seront à aménager (dispositif de type passes à poissons).

L'entretien régulier et raisonné ainsi que les travaux de restauration des berges et des habitats vont aussi concourir à cette reconquête. L'amélioration de la qualité physico-chimique des eaux sera aussi un facteur déterminant.

3.1. - Cas de l'Aubette et du Robec

L'anthropisation forte du Robec et de l'Aubette, notamment le nombre d'ouvrages infranchissables, font que les eaux de ces deux rivières sont quasiment déconnectées de la Seine. Aussi, l'objectif est de permettre la libre circulation et la reproduction des poissons, principalement la truite, sur certains secteurs présentant des potentialités intéressantes et pour lesquels une solution réaliste existe.

Ces secteurs se situent dans les parties amonts des cours d'eau qui sont le moins anthropisées :

- en amont de Saint-Martin-du-Vivier pour le Robec,
- entre Saint-Aubin-Epinay et Saint-Léger-du-Bourg Denis pour l'Aubette.

L'arasement des ouvrages infranchissables n'est pas envisageable car il déstabiliserait complètement le cours d'eau et notamment ses berges. Les rendre franchissables nécessite donc des aménagements de type « passe à poisson ».

L'amélioration de la franchissabilité des ouvrages ne sera utile que si elle est suivie d'une amélioration des conditions habitationnelles pour les poissons et notamment la truite. Celles-ci peuvent être recrées artificiellement :

- d'une part, par la mise en place de déflecteurs. Ceux-ci permettent d'accélérer localement les vitesses d'écoulement et ainsi de désenvaser le lit de la rivière. Des conditions favorables pour les poissons sont ainsi restaurées.
- d'autre part, par la mise en place d'abris et de blocs.

L'**Action n°58** en découle : A terme, sur l'Aubette et le Robec, rendre franchissable 14 ouvrages sur 43 identifiés et réaliser des aménagements permettant d'améliorer la qualité des habitats aquatiques et piscicoles.

Ces aménagements sont identifiés dans l'atlas cartographique (livret 3 du S.A.G.E.).

3.2. - Cas du Cailly

L'anthropisation du cours d'eau reste forte. Près de 80 seuils, pour certains infranchissables, ont été recensés, majoritairement dans le haut Cailly. Ainsi, la mobilité des poissons et notamment les migrations depuis la Seine s'en trouve limitée.

Bien qu'il existe beaucoup de zones profondes et lentiques liées aux nombreux seuils, quelques biefs sont intéressants. Par exemple, la surface de radiers, généralement considérée comme zones de frayères est estimée à environ 20 000 m², répartie sur 73 sections.

Le point qui hypothèque le plus lourdement le fonctionnement hydrobiologique de la rivière, et notamment la migration des poissons, se trouve juste en amont de l'exutoire. Il correspond au busage intégral du Cailly sous le MIN, sur une longueur de 500 mètres. La création d'un nouveau bras du Cailly à ciel ouvert permettra de pallier ce problème (cf. actions n°16 et 17).

Action n°59: Au-delà de ce projet, à l'image du Robec et de l'Aubette, il sera nécessaire de réaliser une étude spécifique visant à étudier plus en détail les capacités d'accueil de la rivière. L'objectif sera de proposer des aménagements simples visant à rendre franchissables certains ouvrages et à recréer si nécessaire des conditions habitationnelles plus favorables.

4 -Plan d'action 3.2.4 : Inventorier, préserver et restaurer les zones humides fonctionnelles des vallées

Les zones humides remplissent des fonctions importantes. Elles contribuent notamment à l'écrêtement des crues et à l'autoépuration de la rivière. En outre, les écosystèmes qu'elles forment sont riches et diversifiés permettant aux plus caractéristiques d'être classés en ZNIEFF. Actuellement deux zones humides sont classées et deux risquent de l'être prochainement. En outre, certaines sont propices à la mise en œuvre d'actions en faveur de la découverte de la nature.

L'urbanisation et l'industrialisation des fonds de vallées exigües et les drainages de certaines parcelles ont largement contribué à leur régression. Les zones humides restantes ont été identifiées surtout sur le haut Cailly et sur le Cailly médian.

Action n°60 : Aussi il est proposé, à partir des études déjà réalisées et d'investigations complémentaires de terrain, d'identifier et cartographier précisément l'ensemble de ces zones. Les caractéristiques fonctionnelles de chacune d'elles devront être identifiées et précisées.

Action n°61 : Pour les zones humides potentielles (rôle sur la préservation des milieux aquatiques, limitation des impacts liés au ruissellement et inondation), il faudra alors engager des actions de préservation et de restauration. Les actions de préservation feront intervenir des instruments juridiques (les PLU, une application restrictive de la nomenclature dans la loi sur l'Eau, ...) voire financiers (acquisition foncière) ainsi qu'une communication adaptée visant à faire prendre conscience aux décideurs de leur caractère exceptionnel et de l'intérêt général qu'elles présentent.

C.III - OBJECTIF 3.3 DISPOSER D'UN ETAT DE REFERENCE ET EVALUER LES EFFETS DES ACTIONS MENEES
--

Mesurer l'efficacité des actions menées lors de la mise en œuvre du S.A.G.E. nécessite bien évidemment de suivre précisément l'évolution de la qualité et du débit des cours d'eau.

Les études préalables à la définition du S.A.G.E. ont montré que les réseaux de mesure existants étaient incomplets. De plus, la difficulté de disposer des résultats, essentiellement liée à la multitude des structures réalisant de telles mesures, nécessite de mettre en place un observatoire local. Celui-ci serait administré par la structure chargée du suivi du S.A.G.E. (cf. page 157 « La nécessité d'un pilotage global par une structure ayant compétence sur l'ensemble du périmètre »).

1 -Plan d'action 3.3.1 : Optimiser les réseaux de mesure de la qualité physico-chimique et biologique des rivières

Les seules données existantes portant sur la qualité physico-chimique des rivières sont disponibles au sein du Réseau National des Données sur l'Eau. Les mesures sont effectuées par la DIREN pour le compte du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable et de l'Agence de l'Eau puis sont stockées dans une base de donnée nommée AQE (Application Qualité des Eaux de l'Agence de l'Eau).

De plus, le Réseau Hydrobiologique Piscicole (RHP), tenu par le Conseil Supérieur de la Pêche, nous renseigne sur le peuplement piscicole des rivières.

Ainsi, au niveau hydrobiologique et piscicole, nous disposons de peu de données qui de plus sont ponctuelles dans le temps.

Ainsi, il pourrait être envisagé l'action suivante :

- **Action n°62** : Dans un premier temps, faire une expertise des réseaux de mesure existants (RNDE et RHP). Dans un second temps, en synergie avec les services de l'Etat (DIREN, CSP, Agence de l'Eau), développer le réseau de mesure existant. Outre, la définition de nouveaux points de mesure, il faudra veiller à développer les mesures caractérisant la qualité hydrobiologique, la qualité des sédiments, la bioaccumulation ainsi que la diversité de la faune et de la flore aquatique. La mise en service de stations de mesure en continu pourra être étudiée.

2 -Plan d'action 3.3.2 : Mesurer, en continu, le débit des rivières

La mesure en continu du débit des cours d'eau est essentielle. D'une part, la connaissance fine des débits constitue un paramètre de mesure de l'efficacité des actions qui sont menées notamment en matière de ruissellement. D'autre part, elle est un élément indispensable dans la compréhension globale du cycle de l'eau à l'échelle du bassin versant.

Actuellement de telles mesures n'existent pas sur l'Aubette et le Robec (cf carte 4). Seule la DIREN effectue ponctuellement des mesures.

Sur le bassin versant du Cailly, il existe trois stations de mesure en continu (Cailly, Fontaine-le-Bourg et Notre-Dame-de-Bondeville).

Il est donc prioritaire d'envisager l'action suivante :

Action n°63 : Mettre en place des stations de jaugeage en continu complémentaires sur l'Aubette, le Robec et le Cailly.

Cette action est à coupler avec l'instrumentation de l'ensemble des bassins versants qui fait l'objet du plan d'action 1.4.1 intitulé « mesurer l'efficacité des actions menées en matière de ruissellement et d'inondation ». En effet, il convient de rappeler que le modèle hydraulique du Cailly n'a pu être précisément calé, en raison de l'absence de données simultanées, sur la pluviométrie et les mesures de hauteurs d'eau ou de débit de la rivière.

C.IV - OBJECTIF 3.4 : DEVELOPPER LES AMENITES LIEES A L'EAU DANS LES CADRES DE VIE URBAIN, PERI-URBAIN ET RURAL

Les enjeux relatifs à la dimension sociale de l'eau sur ce territoire, sa place dans les cadres et qualité de vie des vallées, la prise en considération croissante des besoins d'aménités et loisirs liés à l'eau (aussi bien en secteur rural, péri-urbain qu'urbain), est un élément de la réflexion à mener à la fois à l'échelle de la communes et entre les communes riveraines des cours d'eau.

Outre la pêche et plus anecdotiquement la pratique du Canoë kayak, les loisirs liés à l'eau ne sont pas développés car les cours d'eau ne présentent pas de potentialités particulières en la matière. Cependant, en cohérence avec le SCOT Rouen-Elbeuf, il est nécessaire de tirer profit des atouts de la rivière pour améliorer le cadre de vie. Aussi les deux actions suivantes ont été identifiées :

- développer la requalification des bords de rivière, en lien avec des cheminements publics.
- valoriser les patrimoines écologiques, industriels et urbains liés à l'eau.

1 - Action n°64: développer la requalification des bords de rivière, en lien avec des cheminements publics

La présence de l'eau participe à la qualité des espaces ruraux et urbains. Dans de nombreux sites des vallées (rue des Petites Eaux à Rouen et Darnétal, berges du Cailly à Notre-Dame-de-Bondeville), la mise en valeur des berges de rivière participe à l'originalité et à la qualité des espaces publics urbains.

A ce titre, préserver, gérer et valoriser les espaces naturels constitue un des objectifs prioritaires du Schéma de Cohérence Territoriale Rouen-Elbeuf (SCOT).

Dans ce cadre, 2 grands projets jugés prioritaires sont affichés :

- D'une part, mettre en place une **ceinture verte d'agglomération** ; celle-ci constitue une armature naturelle pour le secteur péri-urbain. Elle a notamment pour vocation de protéger et valoriser le patrimoine naturel et en particulier les vallées du Cailly, de l'Aubette et du Robec.
- D'autre part mettre en place une **trame verte et bleue** dans l'espace urbain ; Celles-ci sont des lieux de promenade qui ont pour vocation de relier respectivement les parcs et les espaces verts puis la Seine et les rivières. Dans cette optique, les trois cours d'eau auront un rôle structurant important.

Pour l'Aubette, le Robec et le Cailly aval, la valorisation des milieux aquatiques doit se faire en cohérence avec ces deux projets d'envergure et donc en collaboration avec le Syndicat Mixte chargé de la gestion et du suivi du SCOT. La réalisation des travaux proprement dits reste à la charge des collectivités concernées (Communauté d'Agglomération, Communes, ...).

Au-delà de l'agglomération rouennaise, la requalification des berges dans le respect du caractère naturel des rivières est à encourager.

2 - Action n°65: valoriser les patrimoines écologique, industriel et urbain liés à l'eau

Le patrimoine lié directement ou indirectement à l'eau est important sur ou aux abords des rivières. Il est le témoignage du rôle central que jouait la rivière par le passé.

Ce patrimoine constitué d'innombrables moulins (cf. carte 21), d'une corderie rénovée (la corderie Valois à Notre Dame de Bondeville) et de cressonnières dont certaines sont encore en service est à valoriser sous la forme, par exemple, d'une route touristique.

Eventuellement, sur le haut Cailly ou la Clérette, un parcours écologique autour de la rivière pourra être étudié notamment sur la Clérette ou sur le haut Cailly.

La mise en œuvre de ces projets nécessitera la recherche de partenaires qui se porteraient Maître d'Ouvrage.

4e partie - LA MISE EN ŒUVRE ET LE SUIVI DU S.A.G.E.

« L'élaboration d'un S.A.G.E. permet de mobiliser les citoyens autour de la qualité de l'eau. Si rien n'est fait après l'approbation, le bénéfice de cette démarche sera perdu. Le S.A.G.E. ne doit pas être un beau document qui reste dans le placard » défend René Régnauld Président de la CLE de la Rance et Maire de Saint Samson sur Rance [extrait du carrefour de l'eau - Rennes].

Ce retour d'expérience doit nous amener à nous positionner d'ores et déjà sur la phase de mise en œuvre et de suivi du S.A.G.E.

A la suite d'une procédure de consultation réglementaire, le S.A.G.E. sera approuvé. A ce titre, il fera l'objet d'un arrêté préfectoral. Cette étape décisive n'est néanmoins que « le coup d'envoi de son entrée en phase opérationnelle » [S.A.G.E. : mode d'emploi n°2 – sept 2002].

Aussi, dès à présent, il est nécessaire :

- d'une part de réfléchir aux structures qui seront chargées de sa mise en œuvre
- et d'autre part de définir, sous forme d'un tableau de bord, le cadre du suivi et de l'évaluation des actions menées.

Chapitre A - DEFINIR LES STRUCTURES CHARGEES DE LA MISE EN ŒUVRE DU S.A.G.E., UN PREALABLE INDISPENSABLE

Le S.A.G.E. est un outil de planification permettant d'aboutir à une gestion globale et équilibrée de la ressource et des milieux naturels. Il n'a donc pas pour vocation de se substituer aux Maîtres d'Ouvrages existants mais de rendre cohérentes leurs actions.

Aussi, autant que possible, les études et travaux envisagés dans le cadre du S.A.G.E. vont être réalisés par des structures existantes.

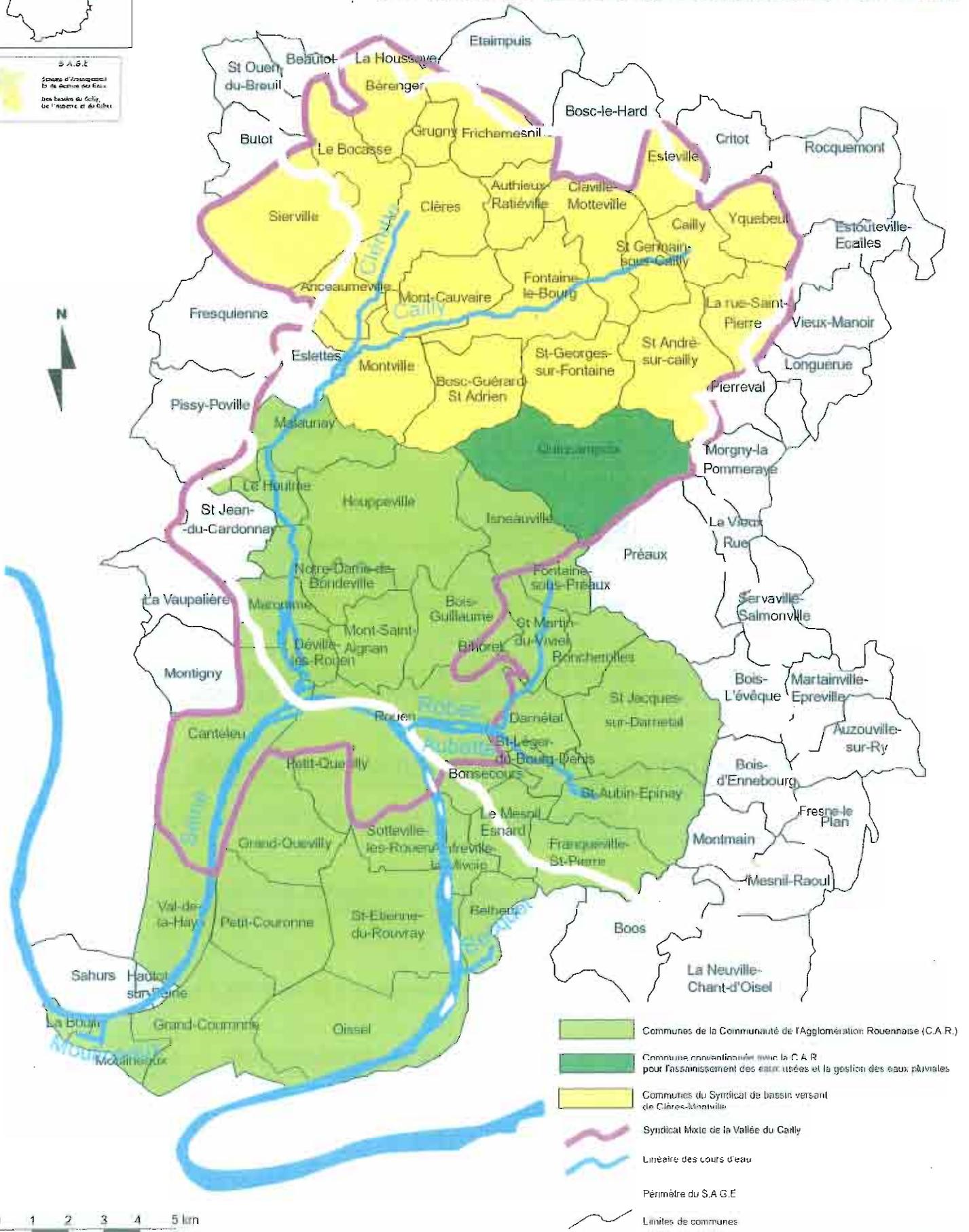
Néanmoins, nous le verrons, pour garantir sur la durée la cohérence et surtout le suivi et l'évaluation des actions menées, il est nécessaire d'envisager la création d'une structure ayant compétence sur la totalité du territoire du S.A.G.E.

Les structures intercommunales ayant compétence en matière de ruissellements et d'entretien de rivière.



S.A.G.E.
 Spécificité d'Attribution
 de la Gestion des Eaux
 des bassins du Cailly,
 de l'Esneval et de Cailly.

Commune de l'Agglomération Rouennaise - GSI - Juin 2003 / Sources : Préfecture de la Seine-Maritime



A.I - 1 – EN MATIERE D’ETUDES ET DE TRAVAUX, S’APPUYER EN PRIORITE SUR LES STRUCTURES EXISTANTES

Comme indiqué au paragraphe A-II-2, il est nécessaire de créer une structure qui sera chargée de suivre et de coordonner les actions du SAGE. Cependant, la réalisation des actions, en particulier les travaux, reste bien évidemment du ressort des maîtres d’ouvrages « conventionnels » (propriétaires riverains des cours d’eau, communes ou leurs groupements, département, services de l’état, industriels, agriculteurs, ...).

Afin de mettre en lumière d’éventuels vides en matière de maîtrise d’ouvrage « études et travaux », par grande thématique d’action, les structures compétentes vont être identifiées :

1 - Pour l’assainissement et l’alimentation en eau potable

Plusieurs Syndicats d’alimentation en eau potable et/ou d’assainissement, la Communauté d’Agglomération Rouennaise et quelques communes « isolées » ont en charge la gestion, l’exploitation de ces services (cf. cartes 18 et 20).

2 - Pour l’entretien des rivières

L’entretien est déjà réalisé dans le cadre de Déclarations d’Intérêt Général, par le Syndicat Mixte de la vallée du Cailly pour le Cailly et par la Communauté d’Agglomération Rouennaise pour l’Aubette et le Robec.

Le syndicat mixte de la vallée du Cailly regroupe pour le haut Cailly, le syndicat de bassin versant de Clères-Montville et pour le bas Cailly, la Communauté d’Agglomération Rouennaise ainsi que les communes de Quincampoix et de Saint Jean du Cardonnay.

3 - Pour la restauration et l’aménagement des berges

Actuellement, dans le cadre des DIG « entretien », seuls des aménagements légers sont réalisés car les berges appartiennent aux riverains.

Comme pour l’entretien des rivières, pour se substituer aux obligations des riverains en matière de restauration et d’aménagement des berges, il est donc préconisé de faire adopter une Déclaration d’Intérêt Général.

Cependant, à l’heure actuelle, aucune structure intercommunale n’a la compétence « travaux » dans ce domaine.

4 - Pour ce qui est de la gestion des ruissellements

Le Syndicat de bassin versant de Clères-Montville, pour le haut Cailly et le Cailly médian a pris en charge la compétence « création et entretien d’ouvrages de lutte contre les ruissellements et les inondations » (cf carte 29).

Cependant, quelques communes périphériques (Bosc le Hard, Estouteville-Ecalles, Rocquemont, Pissy-Poville...) ne se sont pas associées, ce qui pénalise le principe de solidarité amont/aval.

La Communauté d'Agglomération Rouennaise a pris cette même compétence sur l'ensemble de son territoire.

Les communes amont de l'Aubette et du Robec (notamment Préaux, La-Vieu- Rue, Servaville-Salmonville, Bois l'Evêque, Montmain, Boos, ...) gèrent individuellement cette problématique. Ainsi, sur les bassins versants de l'Aubette et du Robec la solidarité de bassin est limitée.

Au niveau du bas Cailly, seule la Commune de Saint-Jean-du-Cardonay reste isolée.

5 - Les industriels et les agriculteurs

Ils sont naturellement Maîtres d'Ouvrage des travaux qu'ils réalisent en matière de dépollution et de maîtrise des ruissellements.

En conclusion, à deux niveaux, il est nécessaire de réfléchir à la mise en commun de certains moyens financiers afin que le principe de solidarité amont/aval, indispensable pour une gestion globale, puisse pleinement jouer son rôle :

- **Tout d'abord, en matière de gestion des ruissellements, certaines communes restent isolées, notamment sur les parties amont des bassins versants de l'Aubette et du Robec. Une réflexion pour créer une véritable solidarité de bassin doit donc être menée sous l'égide de la Préfecture (action 13).**
- **Ensuite, aucune structure intercommunale n'a de compétence en matière de restauration et d'aménagement des berges.**

A.II -2 – LA NECESSITE D'UN PILOTAGE GLOBAL PAR UNE STRUCTURE AYANT COMPETENCE SUR L'ENSEMBLE DU PERIMETRE DU S.A.G.E.

La loi sur l'eau de 1992 prévoyait la constitution d'une Communauté locale de l'eau comme structure chargée du suivi des S.A.G.E., mais aucune n'a été créée à ce jour. L'expérience montre qu'il est préférable de s'appuyer sur des structures de type « syndicat mixte ».

A la lueur des orientations prises et des actions associées présentées en partie 3, les missions de cette structure de bassins versants seraient de :

- ☞ **Coordonner la mise en œuvre des programmes pluriannuels en matière de lutte contre les ruissellements et les inondations ainsi que d'aménagement et de restauration des cours d'eau et des berges.**
- ☞ **Apporter un conseil de proximité notamment auprès du monde agricole pour que les agriculteurs mettent en œuvre des pratiques agricoles soucieuses de l'environnement.**
- ☞ **Veiller à ce que les politiques d'aménagement de l'espace prennent bien en compte les préconisations du S.A.G.E. Une attention toute particulière doit être portée sur la prise en compte dans les projets d'urbanisme de la problématique des ruissellements.**

- ☞ Suivre les politiques publiques en matière d'environnement (mise aux normes des bâtiments d'élevage, ...).
- ☞ Etre maître d'ouvrage d'études globales comme par exemple le schéma global d'alimentation en eau potable ou l'identification, la protection et la reconquête des zones humides.
- ☞ Superviser une base de données centralisant les données qualitatives et quantitatives de la ressource en eau et des milieux aquatiques.
- ☞ Tenir à jour le tableau de bord du S.A.G.E.
- ☞ Rédiger le rapport d'activité annuel.
- ☞ Etre l'interlocuteur privilégié de la CLE qui rappelle le, après l'approbation du S.A.G.E., poursuit sa mission.

Pour mener à bien ses nombreuses missions, elle devra être dotée de moyens financiers, matériels et humains.

En conclusion, si l'on veut que le S.A.G.E. du Cailly-Aubette-Robec ne soit pas sans lendemain, il est nécessaire de créer une structure, à l'échelle du bassin versant, ayant compétence en matière d'études, d'animation et de coordination sur les thématiques eau, assainissement, ruissellement-inondation et rivières.

Action « zéro » : Création de la structure chargée du suivi du SAGE en lui donnant les moyens matériels et humains nécessaires.

Chapitre B - UN CADRE POUR LA MISE EN ŒUVRE, LE SUIVI ET L'EVALUATION DE L'EFFICACITE DU S.A.G.E.

La présentation formelle choisie pour détailler les orientations retenues dans le cadre du S.A.G.E. permet de bâtir presque mécaniquement, sous forme d'un tableau, un cadre pour le suivi des actions à mettre en œuvre.

Cependant, pour être complet et opérationnel, pour chaque action, il convient de définir :

- le responsable de sa mise en œuvre,
- son coût,
- dans un souci de transversalité, les actions associés,
- sa nature (étude, travaux, entretien, surveillance, suivi, conseil, coordination, communication, réglementaire)
- et les indicateurs de suivi associés.

Chaque indicateur de suivi est décrit par : sa définition, son type (*), l'état de référence correspondant, l'objectif à atteindre et les sources de données pour l'évaluer.

(*) Les indicateurs d'action : permettent de suivre le déroulement des actions.

Les indicateurs d'effet : permettent de suivre l'effet de ces actions sur l'environnement et d'apporter la justification d'une gestion globale et équilibrée des milieux aquatiques.

Enfin, un niveau de priorité a été attribué à chaque action. Les facteurs déterminants ont été les suivants :

- L'obligation réglementaire.
- L'enjeu associé.
- Les actions préventives ayant généralement des effets à moyen ou long terme sont à mettre en œuvre rapidement. Généralement, elles ont donc été notées de priorité 1.
- Certaines actions de priorité 1 induisent une deuxième action qui a été notée de priorité 2 (ex. étude préalable à des travaux).

Par mesure de simplicité, les priorités affichées sont binaires, 1 ou 2. Elles seront à affiner tout au long de la mise en œuvre du S.A.G.E. De plus, en fonction par exemple des évolutions réglementaires ou d'éléments nouveaux justificatifs, elles pourront être revues.

En terme de délais d'engagement des actions :

- La priorité 1 correspond à la période 2006-2011
- La priorité 2 correspond à la période 2011-2015

Note : s'il existe une obligation réglementaire assortie d'un délai, celui-ci est mentionné.

La réalisation de ces actions s'étalera sur une période plus importante allant au minimum jusqu'aux années 2020.

Il est important de signaler que les objectifs du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux ainsi que les délais associés sont très ambitieux. Ils sont imposés, de fait, par l'objectif d'atteinte du bon état écologique et chimique en 2015 conformément à la directive cadre Européenne sur l'eau.

Ainsi, annuellement, ce vaste programme sera réajusté. Cependant fin 2011, délai théorique d'engagement des actions de priorité 1, un point d'étape important devra être effectué. Ainsi, au vu des actions engagées et réalisées, en concertation avec l'ensemble des partenaires, les délais d'engagement et de réalisation seront réajustés.

Il est aussi rappelé que le préalable à une mise en œuvre globale et coordonnée du SAGE réside dans la création de la structure chargée de coordonner les actions et de fédérer l'ensemble des partenaires (action « zéro »). Cette structure doit être dotée de moyens matériels, humains et financiers. Les réflexions seront engagées en 2005 dans l'objectif de créer cette structure en 2006. En parallèle, le tableau de bord de suivi du Sage devra être initialisé et les priorités d'actions affinées sous la forme d'une programmation pluriannuelle.

Enfin, la mise en œuvre de ce vaste chantier est aussi sous réserve que les partenaires financiers (Agence de l'eau, Conseil Général, Etat, ...) tiennent leur engagement dans la durée en matière de subventions.

Sur ces bases, a été établi un tableau de bord pour le suivi et l'évaluation de l'efficacité des actions qui seront mises en œuvre dans le cadre du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux des bassins versants du Cailly, de l'Aubette et du Robec. Celui-ci fait l'objet du Livret 4 du SAGE. La gestion d'un tel tableau de bord nécessitera le développement d'une base de données adaptée qui pourra être couplée à un Système d'Information Géographique.

TABLE DES FIGURES

Fig. 1.	Moyenne des températures minimales, maximales et températures moyennes à Boos de 1972 à 2002	10
Fig. 2.	Nombre moyen de jours de brouillard, gelée blanche et chute de neige	10
Fig. 3.	Hauteur moyenne des précipitations en mm	11
Fig. 4.	Nombre moyen de jours où les précipitations sont supérieures ou égales à 1mm et à 10mm 11	11
Fig. 5.	Maximum absolu de précipitations journalières en mm	11
Fig. 6.	Nombre moyen de jours d'orage, de grêle et de neige au sol	12
Fig. 7.	Diagramme ombrothermique de Boos (76)	12
Fig. 8.	Profondeur de la nappe en quelques sites	18
Fig. 9.	Réseau de mesures piézométriques.....	18
Fig. 10.	Les débits de référence des cours d'eau	23
Fig. 11.	Les principaux types d'occupation du sol des bassins versants du Cailly, de l'Aubette et du Robec24	
Fig. 12.	Les différents faciès d'écoulement existant.....	28
Fig. 13.	Les faciès d'écoulement sur le Cailly et la Clérette	29
Fig. 14.	Le recensement des ouvrages et des zones d'érosion sur le Cailly.....	39
Fig. 15.	Etat des ouvrages sur l'Aubette et la Robec	40
Fig. 16.	Franchissabilité des ouvrages sur l'Aubette et le Robec	40
Fig. 17.	Evolution des superficies drainées en ha au cours des RGA	41
Fig. 18.	Evolution du nombre d'exploitations, de la SAU et de la STH sur l'ensemble des communes membres de la CLE.....	42
Fig. 19.	Evolution des types de cultures en ha sur l'ensemble des communes membres de la CLE 43	43
Fig. 20.	Etat, par bassin versant et à l'échelle du Département, des superficies agricoles et du nombre d'exploitations.....	44
Fig. 21.	Surfaces totales construites par bassin versant entre 1978 et 1998	46
Fig. 22.	Schéma de principe des variations de piézométrie au niveau de Saint-Martin-du-Vivier... 62	
Fig. 23.	Bilan des ouvrages de régulation réalisés –sept 2004-	63
Fig. 24.	Répartition des exutoires des bassins pluviaux dans le périmètre de la Communauté d'Agglomération Rouennnaise.....	63
Fig. 25.	La caractéristique des captages et leur niveau de protection	68
Fig. 26.	La qualité des eaux captées et les traitements associés	71
Fig. 27.	Evolution des prélèvements dans la nappe de la craie en fonction des différents usages (en m3/an).....	73
Fig. 28.	Evolution des prélèvements dans la nappe de la craie pour l'alimentation en eau potable (en m3/an).....	73
Fig. 29.	Proportion des prélèvements par rapport à la capacité de recharge de la nappe phréatique 74	74
Fig. 30.	Les interconnexions existantes entre collectivités.....	76
Fig. 31.	Bilan, par collectivité, des volumes journaliers moyens produits, utilisés et facturés (m ³ /j), du rendement des réseaux et du nombre d'abonnés.....	77
Fig. 32.	Rapport par syndicat entre les besoins en eau potable en jour de pointe et en jour moyen (m ³ /j) en 1996.....	78
Fig. 33.	Evaluation des besoins et capacités de production en eau potable –année 1996-	79

Fig. 34.	Répartition, en m ³ /j, des principales ressources pour l'alimentation en eau potable de l'agglomération Rouennaise	80
Fig. 35.	Nombre de points de rejet potentiel d'eaux usées domestiques sur le territoire de la Communauté de l'Agglomération Rouennaise	83
Fig. 36.	Bilan du fonctionnement des systèmes d'assainissement (source : Satese - année 2003).....	85
Fig. 37.	Caractéristiques des SPANC –septembre 2004	87
Fig. 38.	Les pourcentages de conformité des dispositifs d'assainissement non collectif.....	87
Fig. 39.	Evolution des prélèvements d'eau à usage agricole (en m3/an).....	88
Fig. 40.	Evolution (en ha) sur le périmètre du SAGE, des superficies irriguées au cours des RGA	89
Fig. 41.	Liste des cressonnières recensées	89
Fig. 42.	Evolution, en ha, des surfaces cultivées, sur le territoire du SAGE	90
Fig. 43.	Estimation des épandages de boues urbaines et déchets industriels sur le territoire du SAGE en 2003	91
Fig. 44.	Cheptel recensé en 2000 sur le territoire du SAGE et estimation des UGB correspondants	92
Fig. 45.	Niveau de maîtrise des épandages de boues urbaines et industrielles sur le périmètre du SAGE	93
Fig. 46.	Superficies de terres agricoles utilisées en Seine Maritime pour l'épandage de déchets – année 2000-	94
Fig. 47.	Bilan de la mise aux normes des bâtiments d'élevage en Seine Maritime –septembre 2004 -	95
Fig. 48.	Bilan de la mise aux normes des bâtiments d'élevage sur le territoire du SAGE –septembre 2004 -	95
Fig. 49.	Estimation du nombre d'UGB total en Seine maritime –année 2000-	96
Fig. 50.	Evolution des prélèvements d'eau à usage industriel (en m3/an).....	98
Fig. 51.	Comparaison des prélèvements d'eau à usage industriel par rapport à la capacité de recharge de la nappe phréatique	98
Fig. 52.	Evolution des prélèvements d'eau en rivière en fonction des usages (en m3/an)	98
Fig. 53.	Comparaison des prélèvements d'eau en rivière par rapport à leur débit d'étiage	99
Fig. 54.	Synthèse des prélèvements en eau par entreprise (source : AESN)	99
Fig. 55.	Coûts prévisionnels, en euros, du programme d'aménagement des bassins versants ...	124
Fig. 56.	Prévisions d'évolution des consommations d'eau entre 1996 et 2020	135
Fig. 57.	Coût, en euros, du programme d'aménagement et de restauration des rivières	149

LISTE DES CARTES

- Carte 1 : Localisation et périmètre du SAGE (Bassins versants du Cailly, de l'Aubette, du Robec et de la Seine)
- Carte 2 : Le relief
- Carte 3 : Epaisseur de la craie mouillée
- Carte 4 : Evaluation des débits de référence par station de mesure
- Carte 5 : Occupation générale du sol sur le périmètre du SAGE (Bassins versants du Cailly, de l'Aubette et du Robec)
- Carte 6 : Les principaux milieux naturels et le patrimoine naturel
- Carte 7 : Objectifs de qualité et qualité globale des cours d'eau du Cailly, de la Clérette, de l'Aubette et du Robec
- Carte 8 : Objectifs de qualité et qualité globale des cours d'eau du Cailly et de la Clérette
- Carte 9 : Objectifs de qualité et qualité globale des cours d'eau de l'Aubette et du Robec
- Carte 10 : Dynamique générale des ruissellements et inondations
- Carte 11 : Les catastrophes naturelles liées à l'eau
- Carte 12 : Dynamique de ruissellement sur le sous-bassin versant de la Clérette
- Carte 13 : Dynamique de ruissellement sur le sous-bassin versant du Haut-Cailly
- Carte 14 : Dynamique de ruissellement sur le sous-bassin versant du Cailly Médian
- Carte 15 : Dynamique de ruissellement sur le sous-bassin versant du Bas-Cailly
- Carte 16 : Dynamique de ruissellement sur le bassin versant de l'Aubette
- Carte 17 : Dynamique de ruissellement sur le bassin versant du Robec
- Carte 18 : Répartition des syndicats d'eau potable
- Carte 19 : Bilan des prélèvements d'eau souterraine
- Carte 20 : Répartition des structures ayant en charge l'assainissement collectif
- Carte 21 : Cadre de vie, activités culturelles et loisirs
- Carte 22 : Les manifestations hydrologiques et les principaux aménagements en place pour lutter contre les ruissellements et les inondations
- Carte 23 : Les pressions sur la ressource en eau souterraine
- Carte 24 : Les pressions sur les milieux aquatiques et leurs fonctionnalités écologiques
- Carte 25 : Les solutions envisageables pour lutter contre les ruissellements et les inondations
- Carte 26 : Les grands projets d'infrastructures et de développement économique
- Carte 27 : Les solutions envisageables pour protéger la ressource et sécuriser l'alimentation en eau potable
- Carte 28 : Les solutions envisageables pour mettre en place une gestion globale et équilibrée des écosystèmes liés à l'eau
- Carte 29 : Les structures intercommunales ayant compétence en matière de ruissellements et d'entretien de rivière
- Carte 30 : Coupe géologique au niveau de la Plaine de la Ronce
- Carte 31 : Périmètres de protection des captages

ANNEXES

Annexe 1 : Scénarii envisageables afin de se prémunir des défaillances des principales ressources en eau de l'agglomération rouennaise

Annexe 2 : Scénarii envisageables afin sécuriser l'alimentation en eau potable des communes extérieures à l'agglomération rouennaise

Annexe 3 : Liste des points de rejet potentiel d'eaux usées domestiques sur le territoire de la Communauté de l'Agglomération Rouennaise

Annexe 4 : Solutions et préconisations générales pour l'aménagement global des bassins versants

Annexe 5 : Description sommaire, au stade de l'étude préliminaire, des propositions de lutte contre les inondations sur les zones urbanisées du Bas Cailly

Annexe 6 : Les préconisations techniques relatives aux interventions d'entretien des cours d'eau

Annexe 7 : Les choix d'assainissement communaux

Annexe 8 : Les systèmes d'épuration et leur fonctionnement

Annexe 9 : Liste des entreprises dans le périmètre de la Communauté d'Agglomération Rouennaise

Annexe 10 : Compatibilité du S.A.G.E. Cailly-Aubette-Robec avec le S.D.A.G.E. du bassin Seine Normandie

Annexe 11 : Liste des bassins de régulation des eaux pluviales réalisés

Annexe 12 : Note explicative annexe portant sur l'analyse et la détermination des zones contributives au ruissellement et soumises à aléa

Annexe 1 Scénarii envisageables afin de se prémunir des défaillances des principales ressources en eau de l'agglomération rouennaise

Des scénarii ont été proposés dans le cas où une des grandes ressources de l'Agglomération Rouennaise, telles que les ressources du Cailly, de Moulineaux, du Robec, de Maromme ou de la Chapelle, seraient inutilisables momentanément. Cette méthodologie a été appliquée à partir des besoins estimés en 2010 et 2020 le jour de pointe (cas le plus défavorable).

1 - Défaillance du Cailly

La défaillance du Cailly va toucher les syndicats de Quincampoix, Maromme et la ville de Rouen.

L'excédent de Moulineaux (19 500 m³/j) va pouvoir compenser les prélèvements sur le Cailly pour alimenter la ville de Rouen.

Le secours pour le syndicat de Maromme et de Quincampoix ne peut être amené que par les interconnexions avec la ville de Rouen. Pour le syndicat de Quincampoix, d'autres interconnexions sont peut-être à rechercher, notamment avec le syndicat de Préaux ou Saint-André sur Cailly.

2 - Défaillance des ressources de Moulineaux

La défaillance des ressources de Moulineaux va toucher les communes de Moulineaux, Grand Quevilly et la ville de Rouen.

Pour la ville de Rouen, les pertes pourraient être compensées par un prélèvement sur le Cailly et un prélèvement sur la ressource de la Chapelle (Banlieue Sud).

Pour la ville de Grand Quevilly, l'alimentation est réalisée par la Banlieue Sud (ressource de la Chapelle). La capacité de l'interconnexion devra être augmentée.

Pour la ville de Moulineaux, l'alimentation est réalisée par les ressources de la Chapelle à travers le réseau de Grand Couronne. L'interconnexion existe déjà (diamètre 150).

A l'horizon 2010, cette répartition sature la ressource du Cailly et l'excédent de la Chapelle est faible. A l'horizon 2020, les ressources du Cailly et de la Chapelle sont saturées en cas de défaillance des ressources de Moulineaux. De plus, en prenant les ressources du Robec à l'étiage (14 000 m³/j), les besoins en jour de pointe ne seront pas entièrement satisfaits. Cependant, pour le jour moyen, le secours est assuré à 100% et les ressources du Robec peuvent atteindre 30 000 m³/j.

3 - Défaillance des ressources de la Chapelle

La défaillance des ressources de la Chapelle va toucher le syndicat des Eaux de la Banlieue Sud et la commune de Grand Couronne.

Cette situation de défaillance de la ressource de la Chapelle pose le plus de problème car les besoins en eau potable à secourir sont importants (28 400 m³/j pointe en 2010 et 29 700 m³/j pointe en 2020).

Le secours possible peut provenir de la ville de Rouen qui peut :

- récupérer l'excédent du Cailly,
- alimenter Grand-Couronne par l'adduction de Moulineaux,
- alimenter la Banlieue Sud avec le reste de l'excédent de Moulineaux.

Avec cette répartition, le secours en jour de pointe (2010 et 2020) est insuffisant car l'excédent de Moulineaux pour alimenter la Banlieue Sud est inférieur aux besoins en eau potable estimés pour ce syndicat. A l'horizon 2010, le secours est réalisé à 100 % le jour moyen en saturant toutes les grandes ressources. A l'horizon 2020, pour assurer un secours entier le jour moyen, les sources du Robec ne doivent pas être à l'étiage mais à un débit moyen (22 000 m³/j).

4 - Défaillance des ressources du Robec

La défaillance des ressources du Robec va toucher le syndicat de la Vallée du Robec et la ville de Rouen.

Pour assurer le secours en jour de pointe pour 2010 et 2020, l'excédent du Cailly est totalement utilisé pour alimenter la Vallée du Robec et Rouen.

L'excédent des ressources de Moulineaux sert à compléter les besoins en eau potable. Avec cette répartition, la ressource du Cailly est saturée, les ressources de Moulineaux et de la Chapelle restent suffisamment excédentaires.

5 - Défaillance des ressources de Maromme

En cas de défaillance de cette ressource, il faut fournir au syndicat de Maromme 20000 m³/j.

Ce volume journalier peut être amené par l'interconnexion avec la ville de Rouen à partir du Robec. Les ressources du Robec étant épuisées, le complément peut provenir des ressources du Cailly.

Avec cette répartition, la ville de Rouen doit prélever un volume supplémentaire sur les ressources de Moulineaux.

Annexe 2 : Scénarii envisageables afin de sécuriser l'alimentation en eau potable des communes extérieures à l'agglomération rouennaise

Il a été constaté que les interconnexions permanentes et de secours entre les collectivités sont insuffisantes pour assurer la sécurité de l'alimentation en eau potable et que les efforts d'aménagements doivent être poursuivis, notamment pour la protection des captages. En conséquence, plusieurs propositions d'interconnexions sont faites par ce schéma pour améliorer la situation et augmenter la sécurité en vue de l'approvisionnement en eau potable.

Différents scénarii sont envisagés pour résoudre les problèmes posés.

1 - Syndicat de Boos

Le syndicat est alimenté par quatre captages et il n'existe pas de liaison de secours externe. La défaillance d'une des ressources pendant une consommation de pointe entraînerait des déficits pour assurer les besoins en eau potable. Les recommandations sont la reconstruction de la liaison avec Rouen pour le réseau bas-service et le renforcement du dispositif de production à partir de la vallée de l'Andelle, d'autant que les ressources du Becquet et des Longues Raies sont de qualité variable. Une connexion avec l'usine de la Chapelle, située en face du site du Becquet sur l'autre rive de la Seine, pourrait également être étudiée de façon à équilibrer l'utilisation des ressources de l'agglomération Rouennaise.

Actuellement, deux nouveaux forages destinés à l'alimentation en eau potable sont en place. A ce jour (en 2000), la procédure d'autorisation d'exploiter est en cours. Par conséquent, les débits autorisés et les équipements ne sont pas encore définis. Une étude environnementale pour le forage de Radepont petite s'est achevée en Décembre 1999 et celle pour le forage de Charleval est en cours (en 2000).

2 - Syndicat de Malaunay - Montville

Le secours est à trouver. Cela doit se faire en liaison avec la recherche de nouveaux forages pour remplacer les forages de Montville de qualité médiocre. Les communes du plateau Ouest, pourraient être secourues par le réseau du syndicat de Maromme. L'interconnexion existante sera renforcée.

De plus, le stockage du plateau Ouest est insuffisant. Des interconnexions sont à rechercher pour la vallée et le plateau Est, notamment à partir de l'adduction du Cailly, via Notre Dame de Bondeville pour la vallée, et Houpeville pour le plateau.

3 - Syndicat de Saint-Jacques-sur-Darnétal

Un secours devrait être obtenu facilement par le syndicat de Boos à partir du captage de Saint Aubin Epinay, bien que la qualité de ce captage ne puisse être garantie en toutes saisons. Ce secours pourra aussi être apporté par les nouveaux forages du syndicat de Boos.

4 - Saint-Léger-du-Bourg-Denis

Des interconnexions sont à rechercher avec Rouen et Darnétal ou à partir du réseau du syndicat de Boos via le réseau de Saint-Jacques-sur-Darnétal.

De plus, la capacité du réservoir de tête de la commune est insuffisante.

5 - Syndicat d'Auffay - Tôtes

Pour ce syndicat le seul problème en situation actuelle et future est le relatif sous dimensionnement des stockages (400+300 m³). A terme, cette capacité de stockage pourrait être augmentée.

L'hypothèse d'une défaillance de la ressource est plausible (problèmes chroniques de pesticide). Dans ce cas, le secours peut venir du Syndicat de Grigneuseville (l'achat d'eau existe). Ce secours pourrait être suffisant, y compris en jour de pointe. Il conviendrait cependant de vérifier la capacité de cette interconnexion.

6 - Syndicat de Grigneuseville

Dans le cas d'une défaillance de la ressource (essentiellement St Maclou, qui constitue l'essentiel des apports), il n'existe aucune liaison avec les syndicats voisins (du moins dans le sens des imports).

On pourrait envisager une liaison bilatérale avec le Syndicat d'Auffay-Totes, dont les excédents couvrent une grande partie des besoins du Syndicat de Grigneuseville.

7 - Syndicat des sources de la Varenne et de la Béthune

A terme les ressources suffisent à peine pour couvrir les besoins (nécessité de faire fonctionner les ressources 24 h sur 24).

L'achat d'eau à Grigneuseville n'est que de faible capacité et ne pourrait donc suffire dans le cas d'une défaillance de la ressource.

Les anciens SAEPA de Saint-Martin Osmonville, Sommery et Esclavelles s'étant regroupés pour créer le SIAEPA des sources de la Varenne et de la Béthune, une interconnexion est prévue (non réalisée pour le moment) avec l'ancien syndicat de Sommery (hors périmètre du S.A.G.E.) en utilisant le forage de Monterollier.

8 - Syndicat de Sierville

Cette collectivité présente plusieurs problèmes :

- une turbidité chronique de la ressource ;
- une capacité de stockage faible (450 m³) à renforcer ;
- une insuffisance de production dès 2010 ;
- l'absence de liaison avec les collectivités voisines.

Au delà de la recherche d'une nouvelle ressource, engagée par le Syndicat, il paraît nécessaire d'envisager un secours par une connexion avec une autre collectivité. On peut envisager cette liaison soit avec la Commune de Clères, soit avec le Syndicat de Mont-Cauvaire. Cette seconde solution ne constitue qu'un secours partiel (sauf à raccorder ce syndicat aux forages de Cailly).

9 - Syndicat de Mont-Cauvaire

La seule hypothèse est celle d'un problème qualitatif au niveau de la ressource (pas de problèmes autres existants), dans la mesure où il n'existe pas d'interconnexion.

Cette solution de secours pourrait être apportée par les forages de Cailly.

10 - Syndicat de Saint-André-sur-Cailly et Syndicat de Préaux

La réalisation d'une liaison bilatérale entre ces deux collectivités est en cours.

Il conviendrait de s'assurer que ces travaux permettront une interconnexion totale. En effet, sur un plan théorique, les ressources mobilisables de chacun des deux syndicats peuvent satisfaire à elles seules la quasi totalité des besoins des deux collectivités.

11 - Syndicat de Bois – l'Evêque

Il n'existe pas d'insuffisance et la ressource est de bonne qualité.

Une interconnexion existe avec le Syndicat de Catenay. Il conviendrait de disposer de précisions sur le secours ainsi possible.

12 - Commune de Bosc – le - Hard

Si la production est largement suffisante au regard des besoins, y compris à l'horizon 2020, le cas d'une pollution est à envisager (ressource présentant des problèmes de qualité).

Deux interconnexions sont possibles, soit avec la Commune de Clères, soit avec le Syndicat de Grigneuseville. Ces deux collectivités disposent d'excédents suffisants pour assurer un secours total.

Le choix entre ces deux hypothèses pourrait se faire en examinant plus précisément les réseaux structurants de ces deux collectivités.

13 - Commune de Clères

Cette commune dispose d'une ressource abondante (comparée aux besoins) et de bonne qualité.

Pour une sécurité totale, les interconnexions à étudier seraient avec les syndicats d'Auffay-Tôtes, de Grigneuseville ou de Mont-Cauvaire.

Annexe 3 : Liste des points de rejet potentiel d'eaux usées domestiques sur le territoire de la Communauté de l'Agglomération Rouennaise

Commune	N°	Désignation de l'ouvrage	Type (*)	Milieu Récepteur	Charge transitant dans le réseau en kg DBO5 / jour	Ouvrage instrumenté	Calcul des volumes déversés
Rouen	3	Rue de Repainville	DO	Aubette	<120	non	non
Rouen	42	Rue du Mont Gargan	DO	Aubette	<120	non	non
Deville les Rouen	11	Rue Georges Hebert	PR	Cailly	entre 600 et 120	oui	oui
Deville les Rouen	51	Impasse Barbet	PR	Cailly		non	non
Deville les Rouen	116	Rue du Petit Aulnay	PR	Cailly		non	non
Deville les Rouen	10	Route de Dieppe	PR	Cailly	entre 600 et 120	oui	oui
Le Houlme	4	Rue Quilbeuf	PR	Cailly	entre 600 et 120	oui	oui
Le Houlme	5	Rue du 8 Mai	PR	Cailly		non	non
Le Houlme	6	Rue du General de Gaulle	PR	Cailly		non	non
Le Houlme	3	CES Jean Zay	PR	Cailly		non	non
Le Houlme	93	CD 51 Rue Fresquiennes	PR	Cailly	<120	oui	oui
Malaunay	49	Rue du Dr Leroy	DO	Cailly	<120	non	non
Malaunay	44	Rue Georges Pellerin	DO	Cailly	<120	non	non
Malaunay	1	Rue Samuel Lesouef	PR	Cailly	entre 600 et 120	oui	oui
Malaunay	57	Route de Monville	PR	Cailly		non	non
Malaunay	60	Lotissement Le Bourgay	PR	Cailly		non	non
Malaunay	89	Lotissement Les prés du Cailly	PR	Cailly		non	non
Maromme	8	Impasse des Moulins	PR	Cailly	>600	oui	oui
Mont St Aignan	17	Rue Leverrier	DO	Cailly	<120	non	non
Mont St Aignan	50	Rue des Pétrels	DO	Cailly	<120	non	non
Mont St Aignan	51	Route de Maromme	DO	Cailly	<120	non	non
Mont St Aignan	16	Rue des Deux Bois	DO	Cailly	<120	non	non
Mont St Aignan	35	Cité universitaire 1	DO	Cailly	entre 600 et 120	oui	non
Mont St Aignan	52	Rue du Tronquet	DO	Cailly	<120	non	non
Notre Dame De Bondeville	7	Route de Dieppe	PR	Cailly	entre 600 et 120	oui	oui

Notre Dame De Bondeville	62	Rue Louis Duparc	PR	Cailly	<120	oui	oui
Notre Dame De Bondeville	92	Rue de la Fontaine	PR	Cailly	>600	oui	oui
Rouen	12	Route de Bapeaume	PR	Cailly	>600	oui	oui
Montigny	101	Les Blancs Hameaux	PR	Foret (BV Cailly)	<120	oui	oui
Isneauville	71	Sente de la Pucelle	PR	Bassin des Longs vallons (BV dy Cailly)		oui	oui
Darnétal	56	Rue des Preaux	PR	Robec		non	non
Rouen	37	Place Saint Hilaire	DO	Robec	<120	non	non
Rouen	40	Rue de la Petite Chartreuse	DO	Robec	<120	non	non
Rouen	41	Rue de l'Abreuvoir	DO	Robec	<120	non	non
Rouen	2	Rue Pannevert	DO	Robec	entre 600 et 120	oui	non
Rouen	154	St Exupery	PR	Robec	<120	oui	oui
Rouen	4	Rue Saint Gilles	DO	Robec	<120	non	non
Isneauville	70	Le Petit Pont (rte de Neufchatel)	PR	Champ (BV Robec)	entre 600 et 120	oui	oui
St Jacques Sur Darnetal	65	Rue du Pont Bleu	PR	Champ (BV Robec))	<120	oui	oui
St Jacques Sur Darnetal	64	Hôtel de Beauvais	PR	Foret (BV Robec)	<120	oui	oui

(*) PR : poste de refoulement; DO : Déversoir d'Orage.

Annexe 4 :

Solutions et préconisations générales pour l'aménagement global des bassins versants

(Extrait de l'étude globale de la vallée du Cailly – Sogeti – année 2000)

De façon globale, il convient de réaliser un maximum d'actions dites "à la parcelle", qui en conjuguant leurs actions ponctuelles, participeront à une réelle gestion de l'eau et des ruissellements sur le bassin versant. Une liste non exhaustive de ces actions est donnée ci-dessous (d'après l'AREAS, modifié par SOGETI, 2000) ainsi qu'un rappel de pratiques aptes à contrôler un sous bassin versant élémentaire. Les préconisations fines adaptées au bassin versant seront réalisées sur ces bases et figurées sur des planches cartographiques.

Il est important de noter que la plupart des solutions techniques proposées s'inscrit dans une logique de complémentarité et de synergie à l'échelle du sous-bassin versant, et devra également prendre en compte les impératifs fonciers.

Le ruissellement et l'érosion sont des phénomènes naturels (érosion géologique/érosion accélérée). Ces processus ne peuvent être totalement contrôlés mais ils peuvent être réduit à un taux acceptable selon la vulnérabilité aval.

Trois grandes familles d'aménagements peuvent être menées : pratiques mécaniques, pratiques biologiques et pratiques agronomiques qui correspondront à plusieurs moyens d'action contre l'érosion et le ruissellement :

- L'infiltration ;
- La dispersion ;
- La canalisation ;
- Le stockage.

1 - PRATIQUES MECANIQUES

- **Bassins pluviaux, bassins de rétention** (stockage/écrêtement de crues)
- **Digues** (stockage)
- **mares tampon** (stockage) pour recueillir les eaux et les restituer lentement. Les mares tampon sont composées de 2 parties distinctes :
 - une zone toujours en eau, de faible capacité et profonde d'un mètre : c'est la mare permanente.
 - une zone inondable temporaire profonde d'un mètre, de grande capacité avec un débit de fuite : c'est la mare tampon.

En plus du débit de fuite, la mare doit comporter une surverse car la mare doit toujours pouvoir déborder de préférence latéralement. Le coût d'une mare tampon peut être très variable avec des prix allant de 3 à 150 F le m³ d'eau stocké mais le plus souvent il est compris entre 20 et 50 F. Généralement, pour l'implantation des mares, une convention est établie entre un exploitant agricole et une collectivité. C'est la collectivité qui effectue les travaux pour la création et l'entretien de la mare mais l'agriculteur reste propriétaire du terrain. Cette convention permet de réduire les coûts en évitant l'achat des parcelles.

- **Conservation, entretien des mares existantes et réhabilitation des mares passées** (stockage) afin de favoriser un stockage des eaux pluviales le plus à l'amont du bassin versant et de régler des problèmes d'inondations ponctuelles. Cette démarche peut être très efficace et facilement acceptée par les particuliers si le projet est proposé et discuté au préalable ; on en a pour exemple le projet de création et restauration de mares par la communauté de Commune de Goderville afin de lutter contre les inondations qui se réalise actuellement.
- **Prairie inondable** (stockage): aménagements situés dans des fonds de vallon assez plats munis d'une digue ou d'un talus capable de retenir des quantités d'eau importantes sur une faible épaisseur (1 m) mais sur une grande surface (1 à 5 hectares). Ces prairies permettent d'épurer les eaux contenant des MES et des produits solubles (nitrates, produits phytosanitaires), favorisent l'infiltration et ralentissent les écoulements. Notons que l'implantation de ces prairies est parfois rendue délicate par la présence de bétoires ou de puits d'où un risque de pollution des captages d'eau potable. L'entretien de la prairie peut être assuré par une fauche ou par le pâturage à condition de respecter certaines règles (pâturage extensif, apport d'azote maximum de 70 unités par hectare et par an...). Concernant les coûts, Il est préférable que la collectivité concernée achète la prairie et qu'elle la loue à un agriculteur en lui imposant les règles de pâturage. Le coût pour la collectivité prend en compte l'achat des parcelles (prix de la parcelle, indemnité d'éviction et indemnité de perte de fumure) et le montant des travaux à effectuer pour l'aménagement de la prairie inondable. Le coût d'élaboration de la digue varie en fonction de la nature du terrain. Si le terrain est trop perméable, la terre de la prairie sera inutilisable et il sera obligatoire de faire venir de la terre pour construire la digue. La création d'une digue d'un mètre de haut sur 100 mètres de long avec débit de fuite et trop plein revient à peu près à 20 000 F (terrassment à 30 F/m³ et enherbement à 5 F/m²).
- **Fossé de ceinturage** (canalisation): situé autour des parcelles afin d'éviter la propagation du ruissellement de parcelle en parcelle. Ces fossés doivent être dirigés vers une zone de stockage (prairie inondable ou mare) : aménagement peu coûteux, mais il faut veiller à ce que le fossé soit toujours en état de fonctionner (surveiller les comblements ou les effondrements). Pour éviter les effondrements, il est conseillé d'enherber le fossé. De plus, sa capacité d'infiltration sera améliorée tout comme sa résistance à l'arrachement. Pour un bon fonctionnement, il est nécessaire de faucher 2 fois par an le fossé mais le curage ne s'impose que lorsqu'une portion du fossé est envasée. Le prix d'un fossé est très variable en fonction de ses dimensions mais le prix du terrassment pour la création ou le reprofilage d'un fossé est d'environ 50 F/m³. De plus, pour une bonne tenue du fossé, il est conseillé de l'enherber. Il faut alors ajouter 5 F/m² pour l'enherbement du fossé. Pour un fossé enherbé profond de 0.5 m avec un fond large de 0.5 m, une pente de 2/1 et un enherbement sur une bande de 1 m de chaque côté, le terrassment revient environ à 60 F/ml.
- **Fossés et talus enherbés** (canalisation/infiltration) : aménagements linéaires simples qui captent le ruissellement diffus et protègent certains versants d'une érosion grave en évitant la formation des ravines. Pour la plantation d'une haie sur un talus d'un mètre de haut précédé d'un fossé, il faut prévoir au minimum 65 F/ml pour la mise en place du talus, 45 F/ml pour les plantations et 60 F/ml pour la création du fossé soit un total de 170 F/ml.
- **Bandes tassées** (canalisation) pour lutter contre l'érosion dans des petits fonds de vallons et sur des faibles pentes en guidant l'eau et en l'empêchant de raviner les sols. Cet aménagement n'a aucune incidence sur la limitation du ruissellement mais il agit pour réduire les risques d'incision du sol (convient pour des bassins versants cultivés sur moins de 100 ha, pour des pentes des versants de moins de 3 % et pour des pentes de talwegs de moins de 2 %). La bande tassée canalise les eaux de ruissellement et évite la création de rigoles ou ravines. Si les eaux se concentrent au sein de rigoles ou ravines, leur nature hydraulique peut changer (passage d'un flux laminaire à un flux turbulent) et l'érosivité des eaux de ruissellement s'en trouve augmenté, provoquant des dommages plus importants en aval. La bande tassée doit être réalisée après chaque opération de travail du sol. La largeur de la bande tassée doit être de 10 à 15 mètres.
- **Aménagement de bétoire** (dérivation) principalement pour éviter le transfert rapide des eaux turbides vers la nappe et les points de production d'eau potable.

2 - PRATIQUES BIOLOGIQUES

- **Prairie d'épandage de crue** (infiltration/stockage) pour préserver les champs d'expansion de crues dans le lit majeur (utilisable comme pâture ou prairie de fauche).

- **Bandes enherbées** (infiltration/canalisation) sur les zones de passage d'eau (largeur d'environ 10 à 20 m) pour fixer la terre. Les expériences réalisées montrent que les bandes enherbées sont très performantes pour limiter le ruissellement (réduction de 43 à 99.9 %) et réduire le transfert des particules solides (baisse de 87 à 100 %), en fonction de leur largeur. Les dimensionnements sont variables en fonction de la longueur du bassin versant, la position peut être en coin ou en bordure de parcelle... Le coût d'une bande enherbée varie en fonction du futur propriétaire de la bande. Si l'agriculteur reste propriétaire de la parcelle, le coût sera moins élevé mais il pourra à la fin du contrat de nouveau retourner la parcelle s'il le souhaite. De ce fait, il est parfois préférable que se soit une collectivité qui se porte acquéreur de la parcelle afin de s'assurer que la bande enherbée garde définitivement sa vocation. Dans ce cas, en plus de la mise en place de la bande enherbée, il faudra compter le rachat des parcelles ainsi que les indemnités d'éviction ce qui augmentera fortement le prix final. Le prix varie aussi en fonction de la personne ou de l'entreprise qui effectue le semis de la bande. Si l'agriculteur effectue lui-même le semis, le coût de la bande enherbée n'inclura que l'achat des semences en plus du temps passé. Le coût d'installation d'une bande enherbée est le plus souvent compris entre 1 et 5 F/m². Le prix d'achat des parcelles est d'environ 30 000 F/ha auxquels il faut ajouter une indemnité d'éviction d'environ 35 000 F pour 5 ans ainsi que les pertes de fumures et d'arrière fumures de 2 500 F/ha.
Les rigoles et les ravines au sein d'une parcelle agricole peuvent se former tous les ans ou occasionnellement (tous les 3 à 4 ans voire plus). La volonté des agriculteurs de traiter ces problèmes sera totalement liée à l'ampleur des problèmes qu'ils rencontrent.

- **Haies vives** (dispersion/infiltration) transversales dans les talwegs pour freiner la vitesse de l'eau et disperser l'énergie du ruissellement. L'efficacité de ces aménagements est liée à la présence au pied de la haie vive d'une rugosité (herbe+feuilles+brindilles+branches amoncelées lors de la taille) qui joue le véritable rôle de dispersion. Ces haies vives sont peu efficaces si l'écoulement des eaux est déjà trop fort. Pour assurer une dispersion maximale et empêcher la concentration des eaux, il faut absolument que les écarts entre deux haies soient faibles (20/30 mètres maximum). La surface foncière immobilisée pour mettre en place ces aménagements est de l'ordre de 10% de la parcelle, mais il est beaucoup plus efficace d'avoir une bande large de 2 mètres tous les 20 mètres qu'une bande de 10 mètres de large tous les 100 mètres. Les eaux se seront concentrées en un torrent difficilement dispersable.
Un entretien régulier (taille, restauration de la rugosité au pied des haies, replantation des mourants...) de ces aménagements est nécessaire, pratique biologique ne veut pas dire pratique qui fonctionne toute seule!
Une infiltration préférentielle des eaux de ruissellement se crée au niveau des haies vives (la matière organique en surface attire une mésofaune abondante d'où une meilleure aération du sol, systèmes racinaires des arbustes et des Graminées et d'où une meilleure porosité,...).

- **Remise en herbe** (infiltration/conservation) des zones amont de bétouilles pour en limiter le ruissellement dans les zones agricoles et afin que les eaux se dirigeant vers la bétouille aient le temps de s'infiltrer dans le sol, des aménagements de protection mécanique sont souvent nécessaires en complément (piégeage des particules fines ou dérivation des eaux).

- **prairie de versant** (infiltration/conservation) sur les zones pentues "à risque", cette occupation de l'espace, ou un reboisement du versant, est primordial pour conserver une occupation du sol qui assure une couverture toute l'année et limite le développement de ruissellements concentrés. De plus, ces zones sont géographiquement proches des fonds de talwegs et cours d'eau. Ainsi, si l'occupation de ces zones changeait et évoluait vers une plus grande imperméabilisation, les volumes d'eau générés et surtout leur liaison direct avec les voies de circulation des eaux provoquerait un aléa important pour l'aval. Toute zone d'urbanisation dans cette zone se devra de

parfaitement contrôler les eaux amont (protection des logements ou bâtiments) et les eaux générées avec un faible débit. Cela supposera des aménagements lourds. On évitera les surpâturages dans ces aires.

3 - PRATIQUES AGRONOMIQUES

Les pratiques culturales existantes sont propres à la sous-région (paramètres climatiques), à l'organisation et à la nature des exploitations agricoles (organisation de l'unité de production, polyculture-élevage, exploitation de 30 ou de 400 hectares, etc...) et à un environnement économique, politique ou institutionnel dans lequel elles évoluent (PAC, proximité d'une linerie, d'une sucrerie, cours des différents produits, contraintes environnementales, loi sur l'eau, etc...).

Les pratiques agronomiques contrôlant la naissance du ruissellement et les principaux phénomènes d'érosion sont les solutions les plus efficaces qui soient en matière de lutte contre les inondations et d'amélioration de la qualité des eaux mais elles doivent pour se faire être parfaitement adaptées aux systèmes de production dans lesquelles elles sont sensées s'intégrer.

Les pratiques agronomiques doivent être adaptées aux bassins versants considérés. Ainsi, la connaissance des exploitations agricoles et leurs possibilités d'action dans une logique de lutte contre les inondations et pour l'augmentation de la qualité des eaux tant souterraines que superficielles doit faire l'objet d'une étude agronomique des bassins versants considérés. Cependant, d'ores et déjà il est nécessaire de mettre en œuvre certaines pratiques plus « classiques ».

Nous présentons ci-dessous des mesures agronomiques classiques, dont certaines ont déjà fait leurs preuves dans le Pays de Caux, et qui ont été la base des préconisations faites.

Les mesures agronomiques de conservation des sols et de contrôle du ruissellement sont principalement basées sur le rôle de couverture du sol des plantes.

➤ **Travail du sol pour la conduite des cultures** (infiltration/stockage temporaire en surface):

Le travail du sol intervient à la fois sur le stockage d'eau en surface et sur l'infiltration. L'influence des pratiques techniques et leurs successions sur la formation et les volumes de ruissellement est des plus importante.

Le labour doit conserver une forte proportion de mottes de terres pour éviter de générer les ruissellements et conserver une rugosité maximale le plus longtemps possible (Selon l'AREAS, un sol très motteux réduit le ruissellement de 50 à 75 % par rapport à un sol nu). Un choix s'impose et un équilibre doit être trouvé entre un affinement suffisant du lit de semence pour assurer une levée convenable et relativement grossier pour limiter l'apparition du ruissellement.

La réalisation du lit de semence est primordiale car pour la plupart des cultures (sauf sarclées), l'apparition d'états de surfaces imperméables (croûtes de sédimentation, ...) et le stockage superficiel de l'eau pendant la période de cultures est lié à la grosseur des mottes de terres, à la rugosité du lit de semence. Il n'y aura pas d'autres opérations de travail du sol jusqu'après la récolte.

Une augmentation de la rugosité permet de retarder le ruissellement pas de toujours l'empêcher.

➤ **Travail du sol après récolte** (infiltration/retard du déclenchement du ruissellement)

Un travail du sol le plus tôt possible après récolte peut dans certains cas être souhaitable pour lui redonner une certaine capacité d'infiltration.

« Les chantiers de récolte et particulièrement ceux qui laissent beaucoup d'empreintes de roue sont à traiter en priorité lorsque les risques de dégâts dus au ruissellement sont importants, quitte à n'effectuer qu'un travail partiel mais judicieusement réparti au sein de la parcelle. » Ouvry, 1986.

Couverture du sol - semis directs (infiltration/control du ruissellement)

Chaque culture se caractérise et se distingue des autres par le calendrier d'occupation et de recouvrement du sol, donc de protection vis-à-vis des impacts des gouttes de pluie. Cette protection peut être accentuée par une augmentation de la densité de semis. Cette technique doit être complétée par d'autres. Son principal avantage réside dans l'obtention d'une vitesse de recouvrement du sol plus rapide.

L'ajustement des périodes de recouvrement du sol avec les périodes à risques n'est pas toujours suffisant pour contrôler la genèse du ruissellement. Lorsque l'infiltrabilité du sol est faible, même un recouvrement maximal ne peut empêcher la formation d'un excès d'eau en surface.

Un couvert végétal qui s'établit très rapidement après le semis peut protéger la surface du sol d'une dégradation mais cette situation est rare du fait des vitesses élevées de formation des pellicules de battance et des diverses croûtes superficielles.

Dans cette optique, afin d'empêcher la création de tout ruissellement à l'échelle de la parcelle en ayant une couverture de sol en permanence, l'itinéraire technique idéal consiste en un semis-direct sous mulch artificielle ou naturel (résidus du précédent cultural+destruction des adventices par épandage chimique).

Cette technique de semis en ligne (passage à la dent) permet d'avoir une meilleure infiltration (élévation de la disponibilité des nutriments du sol pour les plantes mais attention aux pertes par drainage).

Pour inciter la mise en place d'une couverture du sol durant les périodes à risque, on peut tenter de faciliter l'acquisition de semences en les finançant totalement ou partiellement.

Les actions sur la couverture des sols à usage agricoles en hiver doivent être une des priorités.

➤ **Traitement des intercultures et rotations des cultures** (infiltration/dispersion)

Les périodes d'intercultures peuvent être la période à risque si les états de surface des sols (sols nu, sols glacés,...) sont défavorables. Les sols après récoltes peuvent être compactés et imperméabilisés en surface.

« ...dans les régions du Nord et du Nord-Ouest, les risques de ruissellement sont très élevés pendant tout l'hiver entre deux cultures de printemps (par exemple les successions lin-betterave, lin-pomme de terre, lin-maïs, pomme de terre-betterave, maïs-maïs), ceci en raison de la durée où le sol reste exposé à la pluie. » Auzet V., 1987.

Ces surfaces complètement imperméabilisées, ou en voie de l'être, peuvent générer des volumes de ruissellement énormes même en situation de faibles pentes.

On doit assurer une couverture de sol durant cette période par le maintien des résidus d'après-récolte en surface ou en implantant un engrais vert. Leur mise en place sous forme de cultures dérobées, pendant la période d'interculture, permet de fournir une couverture de sol qui limitera l'énergie cinétique des gouttes de pluie (réduction de l'effet splash).

Le changement dans les rotations de cultures peut être difficile car la prise de décision de l'agriculteur dépend de nombreux paramètres.

Au niveau des intercultures, la gestion de cet espace et du temps est plus flexible, de plus des solutions techniques se vulgarisent. Un travail plus concret et plus efficace peut être entrepris sur cette période avec les agriculteurs par des animateurs de bassins versants, par exemple.

➤ **Parcellaire et assolement des cultures** (dispersion)

Une bonne organisation du parcellaire doit permettre d'éviter que des surfaces importantes soient dégradées (érosion en nappe, zores de dépôts de limons,...), imperméabilisées (pellicules de battance, croûtes de sédimentation, ...) à la même période et ainsi génèrent des ruissellements importants.

Une telle organisation suppose une prise de conscience des problèmes avaux, des pertes de fertilité des sols et une volonté d'action de la part des acteurs de l'espace : les agriculteurs.

Ils gèrent des parcelles de plus en plus grandes ce qui peut être à la fois négatif (même parcelle d'un tenant de plusieurs hectares suivant une même rotation où le sol est nu au même moment ou

travail du sol dans le sens de la plus grande longueur, la période de travail favorable est courte et les surfaces à mettre en valeur sont de plus en plus grandes) ou positif (un même agriculteur aménagera d'un seul coup une grande superficie).

Un traitement des ruissellements et de l'érosion grâce à cette solution suppose également une concertation entre agriculteurs cultivant des parcelles voisines. Cette concertation peut déjà exister.

« Un parcellaire diversifié peut permettre de choisir des assolements en fonction des caractéristiques des parcelles (sensibilité à l'érosion, position sur le versant,...). La prise en compte de tels critères impose des contraintes à l'échelle de l'ensemble d'une exploitation. » Auzet V., 1987. Cela s'implique totalement dans la logique adoptée dans le cadre des Contrats Territoriaux d'Exploitation. Cependant, l'expérience de la Chambre d'Agriculture montre qu'il est très difficile pour les agriculteurs de fondamentalement modifier leurs assolements.

Cette gestion des affectations de l'espace doit être mise en place en tenant compte du fonctionnement hydrologique du bassin versant et en identifiant les zones actives et les zones contributives.

Comme précédemment, l'organisation et la répartition des parcelles est nécessaire mais pas forcément suffisante. On doit y associer des systèmes de cultures adaptés en interaction avec des pratiques mécaniques et biologiques.

La taille et la répartition des parcelles, leur affectation peuvent permettre de réduire les ruissellements et l'érosion.

Les mesures agronomiques doivent être mise en place en tenant compte de la nature des risques (zone de ruissellement diffus, ravines,...). On se doit de raisonner chaque solution, chaque mesure dans l'espace (phénomènes différents au sein d'une même parcelle) et dans le temps.

« Les solutions qui peuvent être mises en œuvre par les agriculteurs consistent à intégrer certaines techniques dans les systèmes de culture qu'ils pratiquent et également les adapter à certaines zones (par exemple, ne pas ameublir une zone de concentration des écoulements). Des écarts parfois minimes dans le choix du type de technique ou dans la date de réalisation d'une opération, peuvent transformer sensiblement les risques.

Une analyse suffisamment fine des situations locales est nécessaire pour que les solutions à mettre en œuvre au niveau des systèmes de culture soient efficaces. » [...] « Il faut pour cela raisonner dans le cadre des systèmes de production afin de tenir compte des contraintes des agriculteurs, en particulier dans la gestion du temps... » Auzet V., 1987.

Toutes ces pratiques d'aménagements agissent sur le déclenchement du ruissellement et/ou de l'érosion, dispersent le ruissellement ou protègent. Une fois le ruissellement concentré dans des ravines, il devient plus difficile d'agir. Localement, il peut être intéressant de limiter ce phénomène en aménageant les ravines.

Le coût de l'aménagement des ravines est très élevé; il ne se justifie que s'il existe en aval des logements, des routes ou un milieu naturel sensible.

Mieux vaut prévenir que guérir et ne pas attendre que les sols soient profondément dégradés pour tenter de réduire le ruissellement et l'érosion. Il faut agir avant qu'ils se forment sur les champs en mettant au point des systèmes de production couvrant bien le sol. Cependant, une fois la ravine formée, il faut résoudre le problème.

Tant qu'on n'a pas amélioré la dispersion et surtout l'infiltration sur le bassin versant, il ne faut pas tenter de reboucher la ravine (sinon elle trouvera un autre lit), mais prévoir un canal stable capable d'évacuer les débits de pointe de la crue décennale (au minimum).

L'aménagement mécanique et biologique d'une ravine peut être réalisé progressivement en quelques années, mais il doit concerner tout le bassin dès la première année.

L'emplacement des seuils doit être choisi avec soin selon l'objectif visé. Si on cherche seulement à rehausser le fond de ravine pour que les versants atteignent la pente d'équilibre naturel, il faut choisir un verrou, une gorge étroite où de nombreux seuils pourront s'appuyer sur les versants.

L'aménagement mécanique n'est terminé que lorsqu'on a éteint les sources de sédiments, stabilisé les têtes de ravine et les versants. La végétalisation doit alors se faire naturellement.

Annexe 5 :

Description sommaire, au stade de l'étude préliminaire, des propositions de lutte contre les inondations sur les zones urbanisées du Bas Cailly

Les calculs hydrologiques ont défini des débits de crue aux différents exutoires des bassins versants élémentaires sur l'ensemble du bassin versant du bas Cailly. La confrontation de ces débits à la capacité du cours d'eau et des ouvrages de franchissement présente plusieurs insuffisances. Finalement, le modèle hydraulique créé sur le cours d'eau entre la rue Fresnel à DEVILLE LES ROUEN et l'ouvrage de tête de traversée du MIN, a permis de trouver l'origine des inondations et d'examiner les différentes solutions. La cause des inondations est la conjugaison des apports latéraux et la cote de la Seine.

Cette étude a démontré que l'ouvrage de traversée du M.I.N. n'est pas capable d'évacuer la crue décennale sans aggraver les inondations sur le cours d'eau. Son débit capacitaire est limité à 17 m³/s pour une côte de Seine de période de retour de 2 ans et à 10m³/s pour une contrainte aval plus importante (T=10ans). Il faut préciser que même sans contrainte aval (en éliminant le MIN du modèle) des inondations sont observées au droit de la zone artisanale et du pont Frésnel pour une pluie décennale. Dans le cadre de cette étude de synthèse nous proposons des travaux de protection de période de retour de 20 ans (une pluie décennale sur le bassin alimentaire de bas Cailly + une contrainte aval de période de retour de 2ans).

Le principe des préconisations est de limiter les apports d'eaux pluviales sur les zones urbaines en réalisant des bassins de retenue au niveau de certains exutoires du réseau d'assainissement pluvial. Le souci de préserver les différents usages de la rivière, notamment sa vocation piscicole et sa qualité ainsi que le souci de proposer des aménagements financièrement réalistes nous ont amenés à éliminer l'opération consistant en un recalibrage du cours d'eau. Le niveau très bas des ponts (principale raison hydraulique des débordements) conduit à mettre en œuvre des travaux délicats et plus coûteux que ceux consistant à créer des bassins de retenue.

Dans le cadre de cette étude nous avons employé la méthode des débits (en considérant les bassins de retenue projetés dans le modèle) avec une pluie projet de période retour de 10 ans.

La fonction principale des bassins de retenue est de limiter le débit de pointe. Il existe plusieurs types de bassins de retenue sur les zones urbaines ou rurales (les bassins à sec, les bassins en eau, les bassins en béton couverts ou non couverts, zones d'expansion.....). Le type de bassin et leur implantation ont été choisis en fonction des objectifs de protection et des contraintes de terrain (place disponible).

Les deux scénarii envisagés ont fait l'objet d'une simulation. La localisation des bassins est présentée sur de la photo aérienne ci-jointe.

Solution 2
bassin P - 2800 m²
1700 m³
QF 0.300 m³/s

Solution 2
bassin C1 - 4145 m²
5400 m³ de stockage
QF 0.300 m³/s
problème d'altimétrie

Solution 2
bassin C2
600 m²

Solution N°2
8200 m³ de stockage

Solution 1
bassin podologique
1200 m² de stockage
1700 m³
QF 0.300 m³/s

Solution 1
bassin podologique
1200 m² de stockage
1700 m³
QF 0.300 m³/s

scénario	Nom de bassin versant	Surface disponible (m ²)	Débit pic décennal (m ³ /s)	Débit de fuite du bassin de retenue (m ³ /s)	Volume du bassin de retenue (m ³)
1	Zone Artisanale	11 000	19.95	0.3	15 500
	tranchée paysagère	17 000	6.3	0.3	12 000
2	P	2 800	1.27	0.3	1 700
	C	4 145	2.95	0.3	5 400
	Zone Artisanale	11 000	15.75	0.3	8 200
	tranchée paysagère	17 000	6.3	0.3	12 000

- **Scénario 1** : Dans la zone Artisanale où la rivière se scinde en deux bras, nous avons prévu un volume de stockage de 15 500m³ avec un débit fuite de 300l/s (vidange en 15 heures) et surverse. Le principe de fonctionnement est qu'au-delà d'un débit de 8m³/s, un ouvrage répartiteur, au point de défluence, injecte dans les bassins le surdébit. Le débit de fuite sera réinjecté en aval de la confluence. La surface disponible est à 11 000m². De plus, à droite de la Clairette (en face des jardins ouvriers) nous avons envisagé de créer une tranchée paysagère de 17 000 m² pour stocker 12 000 m³, en utilisant éventuellement la dérivation du Canal de bapeaume. Le débit supérieur à 1 m³/s va surverser dans ce bassin. Le débit de fuite est de 300 l/s (vidange en 13 heures).
- **Scénario 2** : Cette solution, nettement plus onéreuse, a été proposée au cas où le premier scénario serait écarté (raisons foncières), ce qui rendrait impossible la création d'un volume de 15 500 m³ en zone artisanale. Dans ce cas, il conviendrait de créer des stockages en amont, au niveau des bassins C et P. Ces bassins seront installés à l'exutoire de réseaux pluviaux.

Dans ces deux solutions, des bassins en terre sont préconisés.

Annexe 6 : Les préconisations techniques relatives aux interventions d'entretien des cours d'eau

Trois recommandations générales doivent être considérées :

- *Maintenir l'écoulement naturel des eaux,*
- *Préserver la faune et la flore dans le respect du bon fonctionnement des écosystèmes aquatiques,*
- *Assurer la bonne tenue des berges.*

Plusieurs paramètres techniques sont à prendre en compte pour garantir aux rivières des conditions de débit en cohérence avec le respect des milieux aquatiques et pour pérenniser les multiples fonctions de l'écosystème :

- Le faucardage avec respect des zones de frayère (faucardage suivant un chenal central) avec piégeage, égouttage et ramassage des herbiers faucardés.
- Les réhabilitations de berges effectuées en s'appuyant sur les techniques de génie végétal.
- Les débroussaillages et élagages de boisements rivulaires avec piégeage et ramassage des produits de coupe.
- Le retrait ou la restauration des anciens ouvrages délabrés, facteurs supplétifs d'inondations par la formation de nœuds d'engorgement (pièges à détritux).
- Des curages nécessaires réalisés lors d'engorgements excessifs du cours d'eau et pouvant présenter un risque d'inondation.

1 Le faucardage

Le faucardage a pour objectif d'assurer le bon écoulement de l'eau et d'éviter « l'étouffement » de la rivière (problèmes d'oxygène, excès de matière organique, obstacle à la circulation des poissons, absence de substrats dégagés nécessaires à bon nombre d'organismes).

Le faucardage ne doit cependant pas déséquilibrer le milieu, empêcher la survie des animaux, réduire l'oxygénation de la rivière ou entraîner une accumulation des herbes coupées. Il doit donc être réalisé qu'en cas de nécessité, sur des secteurs limités des cours d'eau.

1.1 Un faucardage modéré et central permet :

- D'éviter des variations trop brutales de la qualité de l'eau entre l'avant et l'après faucardage : augmentation de la température, excès de matière organique, modification du PH, réduction de la production d'oxygène.
- De maintenir des zones de reproduction, d'alimentation et de repos pour la faune aquatique.
- De maintenir la capacité d'auto-épuration de la rivière (consommation de nitrates et phosphates par les végétaux et le périphyton, gangue d'algues microscopiques vivant sur les végétaux aquatiques).
- De maintenir la présence de substrats limoneux et organiques aux pieds des végétaux.
- De favoriser l'accélération des courants au centre entraînant un phénomène d'auto-curage et de nettoyage des sables du lit du cours d'eau.
- De protéger les berges et de limiter les phénomènes d'érosion grâce au frein hydraulique que constituent les herbiers à proximité des rives.

☞ **Le faucardage sera réalisé de fin juillet à fin octobre. Cependant des interventions ponctuelles en cas de proliférations exceptionnelles et en cas de problèmes majeurs d'écoulement d'eau (débordement local d'un bief) seront possibles dès juin.**

☞ **Le faucardage ne doit jamais être réalisé sur une grande échelle mais programmé par secteurs limités et prioritaires : il ne doit pas être systématique.**

☞ **Le faucardage « à blanc » est à proscrire. Il faut maintenir au moins 30% de la couverture du lit, et récupérer les végétaux coupés après égouttage.**

☞ **Le faucardage manuel est préférable à la mécanisation, il permet de sélectionner les végétaux et les endroits à couper.**

1.2 Les végétaux concernés par le faucardage sont :

☞ **Les hydrophytes** : plantes fixées dont les racines se développent dans le lit, elles possèdent des feuilles flottantes ou émergées,

☞ **Les hélrophytes** : plantes qui poussent le long des berges. Elles sont souvent émergées. Elles protègent les berges de l'érosion, l'action sur celles-ci doit être très limitée seulement en cas de colonisation du lit vers la partie centrale,

☞ **Les algues filamenteuses** : fixées sur tous les supports, elles couvrent en général la totalité du lit. Une action sur celles-ci est inutile étant donné leur croissance végétative accélérée et la brièveté de leur cycle biologique,

☞ **Les mousses aquatiques** : fixées sur divers supports, elles ne prennent jamais d'ampleur. Il convient de les préserver au regard de leurs grandes fonctionnalités.

1.3 Des actions préventives complémentaires :

Dans le cadre de la mise en place d'une planification quinquennale, pour limiter la croissance des végétaux et les actions annuelles de faucardage sur un même secteur, diverses dispositions seront à prendre :

☞ Réduire les apports de sels nutritifs issus des plateaux ou des versants en culture dans l'eau. Il faut souligner qu'une des orientations du S.A.G.E. est de limiter les problèmes de ruissellements et d'inondations sur l'ensemble des bassins versants. Dans ce cadre, des préconisations d'actions ont été définies pour notamment freiner dès l'amont les ruissellements et limiter l'ensemble des impacts corollaires (inondations, dépôts de sédiments dans la rivière, apports de sels nutritifs...).

☞ Réimplanter une couverture arbustive en pied de berge pour ombrager le lit.

☞ Maintenir des niveaux d'eau suffisamment élevés afin de limiter le flux de lumière disponible pour la croissance des végétaux.

2 Le curage

Toute rivière transporte des quantités considérables de matière solide qui ont été arrachées au bassin versant. Ces particules solides sont en permanence déposées puis reprises par le cours d'eau au gré des vitesses du courant et de la force hydraulique de la rivière.

- Une rivière trop large ou en période de faible débit tend à déposer les particules qu'elle transporte.
- Une rivière trop étroite ou en période de fort débit tend à recreuser le lit.
- Le lit « en eau » de la rivière est remodelé en permanence pour s'adapter au régime hydraulique du cours d'eau. Les dépôts doivent donc toujours être considérés comme une réponse, une adaptation aux débits existants.

Le curage destiné à limiter l'engorgement du lit, à contrôler les zones de dépôts et à éviter le détournement du flux, entraîne un bouleversement majeur du cours d'eau par destruction du lit, des substrats et des végétaux et par modification des flux.

Cette surface, interface eau-sédiment, est le siège d'un grand nombre de réactions chimiques et biologiques participant à l'auto-épuration du milieu et à la protection des nappes phréatiques. La suppression de cette interface peut contribuer à la pollution de la nappe alluviale par les eaux de rivière. Celles-ci ne sont plus filtrées par les sédiments et par la microflore bactérienne qui s'y trouvent.

- ☞ **Le curage ne doit être réalisé que lors d'engorgements excessifs du cours d'eau. Il sera évité lorsque les dépôts sont limités et ne présentent de conséquences ni sur l'écoulement du chenal central ni sur la stabilité des berges.**
- ☞ **Le curage ne doit jamais être envisagé sur une grande échelle mais programmé par secteurs limités et prioritaires.**
- ☞ **Les opérations de curage doivent être menées en considérant prioritairement les chenaux centraux d'écoulement et seront limitées voire absentes à proximité des berges. Il sera toujours laissé des zones de substrats fins.**
- ☞ **Vérifier si les dépôts ne sont pas une réponse à une largeur excessive du cours d'eau et si le profil transversal de la rivière est en adéquation avec le régime hydraulique.**
- ☞ **Vérifier si les dépôts ne sont pas une réponse à un obstacle (seuil par exemple) se trouvant à l'aval.**
- ☞ **Les boues de curage ne doivent jamais être étalées sur les berges pour éviter l'enrichissement et l'exhaussement de celles-ci. Préalablement à une opération de curage, les boues doivent être analysées. En fonction de la charge toxique qu'elles contiennent, elles devront être dirigées vers un site de conditionnement des déchets.**

A terme, les boues de curage seront directement dirigées vers l'unité des traitements des « sables » de la station d'épuration Émeraude de Petit-Quevilly en cours de construction.

Cette filière de traitement des « sables » a pour objectif de :

- Ne plus encombrer les décharges contrôlées classe II du matériau minéral et non fermentescible,
- Transformer un « sable » pollué en « sable » recyclable et revalorisable,
- Réduire les frais de transport des « sables » ; les décharges contrôlées sont de plus en plus rares et éloignées des centres urbains,
- Ne plus laisser des liquides augmenter la charge des lixiviats à traiter dans les décharges,
- Laisser à la station d'épuration son rôle de traitement de la partie organique et de l'effluent liquide,

3 Le contrôle des embâcles et des atterrissements

Sur des cours d'eau entretenus, les embâcles ou les atterrissements sont généralement enlevés. Or, ces freins hydrauliques locaux constituent des milieux nouveaux et vierges privilégiés pour la faune aquatique :

- Interface eau-air, les branchages par exemple favorisent les liens pour les insectes entre le milieu aérien et le milieu aquatique.
- Zone de refuge et de repos vis-à-vis des courants derrière les embâcles.

- Zone de frayère dans les entrelacs de branchage par exemple.
- Zone de dépôts, derrière les embâcles, de sédiments récents et exempts de colonisation végétale.
- Pour les atterrissements, interface sédiment-air présentant une surface nue favorable pour le repos, la chasse et la reproduction de nombreuses espèces d'insectes (libellules par exemple) et d'oiseaux (limnicoles notamment).
- Zones favorables à l'implantation de végétation semi-aquatique.

☞ **Un embâcle ou un atterrissement doit d'abord être considéré comme un habitat nouveau et privilégié pour la faune aquatique et la faune fréquentant les zones humides.**

☞ **Le choix du retrait d'un embâcle ou d'un atterrissement fait partie d'une gestion raisonnée ; on estimera s'il est réellement nécessaire de les retirer pour maintenir un bon écoulement général de la rivière ou pour assurer la stabilité des berges.**

☞ **Si l'embâcle ou l'atterrissement doit être enlevé, on estimera si une partie peut être maintenue dans le cours d'eau et dans quelle proportion.**

4 L'entretien des berges

Les berges constituent un milieu de transition entre les zones aquatiques, terrestres et aériennes. Comme tous les milieux de transition (écotone), ces zones rivulaires sont extrêmement riches sur le plan biologique.

Les berges permettent d'héberger les êtres vivants qui ont besoin du milieu aquatique et du milieu terrestre soit simultanément soit à l'une ou l'autre période de leur cycle de vie.

Elles attirent bon nombre d'organismes qui peuvent s'y nourrir ou qui y trouvent refuge, les berges étant souvent moins accessibles aux prédateurs terrestres. Suivant leur colonisation végétale et leur richesse biologique, les berges conditionnent une part de la richesse biologique de la rivière elle-même.

Sur le plan physique, ce sont les berges qui, suivant leur friabilité ou leur résistance, préfigurent de la morphologie du cours d'eau. Leur couverture végétale (ombrage, éclaircissement) participe à la régulation thermique des eaux. Les berges constituent également le dernier rempart avant la rivière vis-à-vis de tous les écoulements en provenance des versants. Elles jouent un rôle de piégeage et d'épuration souvent majeur sur ces écoulements qu'ils soient superficiels ou souterrains.

Enfin, les berges sont, de par leur pente, un lieu privilégié de colonisation d'une végétation spécifique par ceinture (zonation végétale) en fonction de la profondeur d'eau au-dessus du sol et de la distance à la nappe pour les sols émergés.

Ainsi, les berges, par leur morphologie et leur consistance favorisent l'implantation d'une végétation particulière.

En retour, la végétation assure la protection des berges :

- ☞ En ralentissant les vitesses de courants et en réduisant le batillage de l'eau
- ☞ En ancrant les sols par des systèmes racinaires particulièrement développés
- ☞ En couvrant les sols par plaquage lors des crues grâce à la souplesse des héliophytes.

4.1 Les boisements de berges

Les peuplements d'arbres et d'arbustes qui colonisent les berges, constituant la ripisylve, peuvent avoir pour fonction, comme pour la végétation herbacée, la stabilisation des berges. En outre, les arbres et arbustes présentent des racinaires dans le cours d'eau qui ont un grand rôle de refuges et d'abris pour les invertébrés et les poissons. Enfin, la couverture arborée apporte de l'ombre au cours d'eau permettant de limiter la croissance des végétations aquatiques. L'utilisation de l'ombrage devient ainsi une technique de « faucardage écologique ».

La stabilité d'un écosystème et sa richesse biologique dépendent de la diversité de ses composantes. Il en est de même pour la couverture arborée de la rivière, son dosage ne doit être ni trop important ni trop allégé.

Il est souhaitable qu'il y ait des successions de zones couvertes et non couvertes, de zones denses et ouvertes, de zones sombres et de zones lumineuses.

Les zones ouvertes et lumineuses permettent la croissance végétale, le réchauffement des eaux et des berges (utile pour les amphibiens et les odonates notamment). Au contraire, s'il y a excès de lumière, la croissance végétale peut être excessive, le réchauffement des eaux trop important et conduire à des problèmes d'eutrophisation.

Quant aux zones denses et sombres, elles constituent des zones de rafraîchissement, de protection des animaux, de limitation de la croissance végétale.

Mais leur omniprésence (rivière non entretenue par exemple) conduit à la disparition de la végétation aquatique ou semi-aquatique et du plancton, au non réchauffement des eaux, à la limitation des

échanges avec les autres écosystèmes. La présence de boisements sur les berges peut conduire à des problèmes d'écoulement des eaux notamment en période de crue. Il est généralement préconisé de conduire les massifs boisés ou arbustifs longitudinalement au cours d'eau et non transversalement.

✎ **La couverture arborée des berges sera gérée de manière à diversifier la densité du boisement et l'éclairement du cours d'eau.**

✎ **Les branches basses des arbres ne seront pas élaguées si des problèmes hydrauliques importants n'en découlent pas. Les branches basses parfois immergées offrent une bonne protection des berges par ralentissement du courant et représentent un habitat supplémentaire.**

✎ **Si les écoulements sont à privilégier pour l'évacuation des crues, les massifs d'arbres seront conduits longitudinalement à la rivière en présentant une faible largeur.**

✎ **Les arbres ou les branches tombées sur les berges seront, si possible, maintenus car ils constituent un maillon écologique « bois mort » trop souvent absent de la vallée.**

✎ **Les arbres de berges à privilégier sont par excellence l'aulne et les saules arbustifs (tous les saules sauf le saule blanc et le saule pleureur).**

✎ **Les arbres à supprimer sont le saule blanc, le peuplier, les conifères persistants. Ils fragilisent les berges par la présence d'un système racinaire inadapté (superficiel et peu ancré).**

4.2 Les évolutions morphologiques

Les cours d'eau sont des milieux en perpétuelle évolution :

- ☞ Les sédiments sont repris et déposés constamment,
- ☞ Les berges sont érodées ou recrées continuellement,
- ☞ Les zones humides annexes se comblent naturellement et progressivement,
- ☞ Les noues et les bras morts se créent lorsque les méandres sont trop prononcés,
- ☞ Les méandres avancent vers l'aval et s'élargissent latéralement,
- ☞ Les crues remodelent souvent en profondeur le cours d'eau parfois jusqu'à des changements de lit.

Ces évolutions sont naturelles et nécessaires au bon fonctionnement de la rivière et à l'accueil des êtres vivants.

L'Homme a trop souvent tendance à stabiliser et figer les espaces par nécessité de protection ou de canalisation, mais aussi par habitude. Ceci est radicalement en opposition avec les dynamiques des milieux aquatiques. Ainsi, lorsqu'il existe de nouvelles zones d'érosion, d'effondrement, de dépôts, de

destruction d'arbres...et si les contraintes sont absentes (protection d'équipements, usagers, inondations...), il est nécessaire de laisser divaguer la rivière. Ce sont autant de nouveaux habitats et de zones de colonisation végétale (zones d'hélophytes par exemple) ou d'alimentation et de reproduction d'animaux.

✎ S'il n'existe pas de contraintes particulières, il est souhaitable de laisser divaguer la rivière.

✎ Les zones d'érosion, les zones de dépôts ou les berges instables sont à considérer comme de nouveaux habitats faisant partie de la dynamique générale du cours d'eau.

5 Le retrait ou la restauration des ouvrages délabrés

Les vallées ont longtemps été le lieu d'activités industrielles qui ont fortement marqué le paysage de ces fonds de vallées. Entreprises textiles utilisant l'énergie hydraulique pour la motricité des moulins et le fonctionnement des machines à vapeur (XIX^e siècle) de même que les cultures maraîchères étaient les principales activités.

L'Homme a donc aménagé sur les cours d'eau des ouvrages d'accès d'un point à l'autre sur le passage de la rivière (ponts) ainsi que des ouvrages utilisant la force de l'eau pour générer une énergie hydraulique (vannages et moulins) qui sont aujourd'hui les témoignages de l'anthropisation passée. Certains de ces ouvrages existent toujours mais leur usage n'est plus approprié et l'abandon croissant des sites industriels provoque leur délabrement.

Dans la mesure où ces ouvrages ou leurs vestiges peuvent constituer un obstacle au fonctionnement hydraulique des rivières en créant un engorgement et en piégeant les détritiques, il convient de les surveiller (notamment les vannages, ouvrages de régulation du débit), de les supprimer quand l'état et l'utilité ne sont plus des justifications suffisantes, de les restaurer lorsqu'ils peuvent servir au décongestionnement du lit par surverse.

✎ Les ouvrages (vannages et ponts) doivent être inventoriés et surveillés de manière rigoureuse pour éviter tout engorgement, et tout dysfonctionnement hydraulique des rivières (risque d'inondation).

✎ Si l'ouvrage est délabré et qu'il n'a plus d'utilité particulière, il est souhaitable de le supprimer.

✎ Si l'ouvrage est délabré et qu'il peut décongestionner le lit par surverse, il est souhaitable de le restaurer.

Annexe 7 : Les choix d'assainissement communaux

Syndicat / Communauté d'Agglomération	Commune	Choix d'Assainissement			Nombre de logements	
		Pas Choix	Sans Delib.	Avec Delib	Collectif	Non collectif
AUFFAY-TOTES	BEAUTOT	0	1	0	0	10
	GRUGNY	0	1	0	162	3
	HOUSSAYE-BERANGER	0	1	0	157	35
	ST-OUEN-DU-BREUIL	NT	NT	NT	NT	NT
TOTAL	4	0	3	0	319	48
BOOS	BOOS	0	1	0	45	7
	MESNIL RAOUL	0	1	0	15	0
	MONTMAIN	0	1	0	37	14
	FRESNE-LE-PLAN	NT	NT	NT	NT	NT
	LA-NEUVILLE-CHANT- D'OISEL	NT	NT	NT	NT	NT
TOTAL	5	0	3	0	97	21
C.A.R.	BIHOREL	1	0	0	0	0
	BOIS-GUILLAUME	0	1	0	13	102
	BONSECOURS	1	0	0	0	3
	CANTELEU	1	0	0	0	0
	DARNETAL	En cours	0	0	3	1
	DEVILLE LES ROUEN	En cours	0	0	0	0
	FONTAINE SOUS PREAUX	En cours	0	0	0	15
	FRANQUEVILLE -ST-PIERRE	En cours	0	0	0	8
	HOULME	En cours	0	0	0	0
	HOUPEVILLE	En cours	0	0	28	27
	ISNEAUVILLE	En cours	0	0	78	30
	MALAUNAY	En cours	0	0	64	149
	MAROMME	1	0	0	0	0
	MESNIL ESNARD	En cours	0	0	0	14
	MONT SAINT AIGNAN	1	0	0	0	1
	NTRÉ DAME DE BONDEVILLE	En cours	0	0	0	1
	QUINCAMPOIX	En cours	0	0	59	147
	RONCHEROLLES S/VIVIER	1	0	0	0	16
	ROUEN	En cours	0	0	0	0
	ST AUBIN EPINAY	En cours	0	0	0	13
	ST JACQUES S/DARNETAL	En cours	0	0	157	90
	ST LEGER DU BG DENIS	En cours	0	0	0	0
	ST MARTIN DU VIVIER	1	0	0	0	26
TOTAL	23	22	1	0	402	643
GRIGNEUSEVILLE	FRICHEMESNIL	1	0	0	79	67
TOTAL	1	1	0	0	79	67

Syndical / Communauté d'Agglomération°	Commune	Choix d'Assainissement			Nombre de logements	
		Pas Choix	Sans Délib.	Avec Délib.	Collectif	Non collectif
MALAUNAY-MONTVILLE	BOSC-GUERARD ST ADRIEN	1	0	0	20	69
	ESLETTES	1	0	0	0	43
	ST JEAN DU CARDONNAY	1	0	0	3	8
	MONTVILLE	1	0	0	21	59
	PISSY-POVILLE	NT	NT	NT	NT	NT
TOTAL	5	3	0	0	23	120
PREAUX	MORGNY-LA-POMMERAYE	1	0	0	0	0
	PREAUX	1	0	0	31	89
	VIEUX RUE	1	0	0	17	29
	PIERREVAL	NT	NT	NT	NT	NT
TOTAL	4	3	0	0	48	118
RY	BOIS-D'ENNEBOURG	0	0	1	26	22
	BOIS-L'EVEQUE	0	0	1	36	6
	SERVAVILLE-SALMONVILLE	0	0	1	37	8
	MARTAINVILLE-EPREVILLE	0	0	1	36	1
	AUZOUVILLE-SUR-RY	NT	NT	NT	NT	NT
TOTAL	5	0	0	4	135	37
SAINT ANDRE SUR CAILLY	CAILLY	0	0	0	10	18
	RUE SAINT PIERRE	1	1	0	58	89
	SAINT ANDRE SUR CAILLY	0	0	0	0	121
	SAINT GERMAIN SS CAILLY	0	1	0	17	26
	LONGUERUE	NT	NT	NT	NT	NT
TOTAL	5	1	2	0	85	254
SAINT MARTIN OSMONVILLE	ESTEVILLE	0	0	1	0	58
	ESTOUTEVILLE-ECALLES	1	0	0	43	37
	ROCQUEMONT	0	1	0	67	99
	YQUEBEUF	0	1	0	70	10
TOTAL	4	1	2	1	160	204
SIERVILLE	ANCEAUMEVILLE	0	0	1	21	83
	BOCASSE	0	1	0	184	49
	SIERVILLE	0	0	1	0	13
	BUTOT	NT	NT	NT	NT	NT
	FRESQUIENNES	NT	NT	NT	NT	NT
TOTAL	5	0	1	2	205	145
S.I.V.A.M.	CLERES	0	0	1	14	132
	FONTAINE LE BOURG	0	0	0	Pas d'Informat°	Pas d'Informat°
	MONT CAUVAIRE	0	0	0	Pas d'Informat°	Pas d'Informat°
TOTAL	3	0	0	1	14	132
AUTHIEUX RATIEVILLE		0	0	0	Pas d'Informat°	Pas d'Informat°

Syndicat / Communauté d'Agglomération	Commune	Choix d'Assainissement			Nombre de logements	
		Pas Choix	Sans Délib.	Avec Délib.	Collectif	Non collectif
	BOSC LE HARD	0	0	1	117	9
	CLAVILLE MOTTEVILLE	0	0	0	Pas d'Informat°	Pas d'Informat°
	ST GEORGES SUR FONTAINE	0	0	0	0	240
	CRITOT	NT	NT	NT	NT	NT
	ETAIMPUIS	NT	NT	NT	NT	NT
	VIEUX MANOIR	NT	NT	NT	NT	NT
TOTAL	7	0	0	1	117	249
TOTAL	71	31	12	9	1704	2038

(sources : étude SOTENO, 2000 ; actualisation choix assainissement avril 2003 – CAR)

NT : Non Traité dans l'étude SOTENO

Annexe 8 : Les systèmes d'épuration et leur fonctionnement

Syndicat / Communauté d'Agglomération*	Commune	Création STEP	STEP Existante	Commentaires fonctionnement SATESE
AUFFAY-TOTES	BEAUTOT	0	0	
	GRUGNY	1	2	1999 : rejet de mauvaise qualité 2002 : ouvrage vieillissant, dégradation du rejet
	HOUSSAYE-BERANGER	0	0	
	ST-OUEN-DU-BREUIL	NT	NT	
TOTAL	4	1	2	
BOOS	BOOS	0	0	
	MESNIL RAOUL	0	0	
	MONTMAIN	0	1	eaux claires parasites, effluent de mauvaise qualité notamment pour l'azote
	FRESNE-LE-PLAN	NT	NT	
	LA-NEUVILLE-CHANT-D'OISEL	NT	NT	
TOTAL	5	0	1	
C.A.R.	BIHOREL	0	0	
	BOIS-GUILLAUME	0	0	
	BONSECOURS	0	0	
	CANTELEU	0	0	
	DARNETAL	1	1	
	DEVILLE LES ROUEN	0	0	
	FONTAINE SOUS PREAUX	0	0	
	FRANQUEVILLE -ST-PIERRE	0	0	
	HOULME	0	0	
	HOUPEVILLE	0	0	
	ISNEAUVILLE	0	0	
	MALAUNAY	0	0	
	MAROMME	0	0	
	MESNIL ESNARD	0	0	
	MONT SAINT AIGNAN	0	0	
	NTRE DAME DE BONDEVILLE	0	0	
	QUINCAMPOIX	0	0	
	RONCHEROLLES S/VIVIER	0	0	
	ROUEN	0	1	
	ST AUBIN EPINAY	0	0	
	ST JACQUES S/DARNETAL	0	0	
	ST LEGER DU BG DENIS	0	0	
	ST MARTIN DU VIVIER	0	0	
TOTAL	23	1	2	
GRIGNEUSEVILLE	FRICHEMESNIL	1	0	
TOTAL	1	1	0	
	BOSC-GUERARD ST ADRIEN	0	0	

Syndical / Communauté d'Agglomération*	Commune	Création STEP	STEP Existante	Commentaires fonctionnement SATESE
MALAUNAY-MONTVILLE	ESLETTES	0	0	
	ST JEAN DU CARDONNAY	0	0	
	MONTVILLE	0	1	2002 : rejet d'une eau de bonne qualité
	PISSY-POVILLE	NT	NT	
TOTAL	5	0	0	
PREAUX	MORGNY-LA-POMMERAYE	0	1	bonne dégradation de la pollution, effluents de bonne qualité
	PREAUX	0	0	
	VIEUX RUE	0	0	
	PIERREVAL	NT	NT	
TOTAL	4	0	1	
RY	BOIS-D'ENNEBOURG	0	0	
	BOIS-L'EVEQUE	0	0	
	SERVAVILLE-SALMONVILLE	0	0	
	MARTAINVILLE-EPREVILLE	1	0	
	AUZOUVILLE-SUR-RY	NT	NT	
TOTAL	5	1	0	
SAINT ANDRE SUR CAILLY	CAILLY	0	1	surcharge hydraulique par temps de pluie, arrivée d'eaux claires
	RUE SAINT PIERRE	0	0	
	SAINT ANDRE SUR CAILLY	0	1	1999 : rendements satisfaisants sauf pour l'azote 2001 : station surchargée, résultats moyens
	SAINT GERMAIN SS CAILLY	0	1	rejet de bonne qualité
	LONGUERUE	NT	NT	
TOTAL	5	0	3	
SAINT MARTIN OSMONVILLE	ESTEVILLE	0	1	2001 : résultats satisfaisants
	ESTOUTEVILLE-ECALLES	1	0	
	ROCQUEMONT	1	0	
	YQUEBEUF	1	0	dysfonctionnement du 1er bassin
TOTAL	4	3	1	
SIERVILLE	ANCEAUMEVILLE	0	1	1999 : non respect des niveaux de rejets requis 2002 : amélioration de l'exploitation en cours
	BOCASSE	3	0	
	SIERVILLE	0	0	2002 : effluent rejeté de qualité médiocre
	BUTOT	NT	NT	
	FRESQUIENNES	NT	NT	
TOTAL	5	3	1	
S.I.V.A.M.	CLERES	2	1	fonctionnement global satisfaisant
	FONTAINE LE BOURG	0	0	
	MONT CAUVAIRE	0	0	
TOTAL	3	2	1	

Syndicat / Communauté d'Agglomération	Commune	Création STEP	STEP Existante	Commentaires fonctionnement SATESE
AUTHIEUX RATIEVILLE		0	0	
BOSC LE HARD		1	1	surcharge hydraulique par temps de pluie
CLAVILLE MOTTEVILLE		0	0	
ST GEORGES SUR FONTAINE		0	0	
CRITOT		NT	NT	
ETAIMPUIS		NT	NT	
VIEUX MANOIR		NT	NT	
TOTAL	7	1	1	
TOTAL	71	13	13	
C.A.R.	PETIT-QUEVILLY	NT		branchement projeté d'une partie de Malaunay, Bois-Guillaume, Quicampoix, Isnéauville, Préaux, Houpeville, Darnétal excellents rendements de dégradation de la pollution carbonnée et azotée
RY	RY	NT		raccordement de Servaville-Salmonville fonctionnement honorable, qualité de rejet excellente

(sources : étude SOTENO, 2000 ; SATESE, 1999, 2001 et 2002)

Annexe 9 : Liste des entreprises dans le périmètre de la Communauté d'Agglomération Rouennaise

	Nom	Commune	Activité	Type installation
56	Béton de France Normandie	Amfreville la mi-voie		
93	Cables Pirelli	Amfreville la mi-voie		
3	Caisse Régionale d'Assurance Maladie	Bois Guillaume		
2	CHR DE BOIS GUILLAUME	Bois Guillaume	Hôpital	
4	Clinique du Cèdre	Bois Guillaume	Clinique chirurgicale	
1	COOP NORMANDIE	Bonsecours		
58	Ateliers protégés Papillons blancs	Canteleu	Blanchisserie	
5	CDE (centre depart. de l'enfance)	Canteleu		
57	Port autonome de Rouen (ateliers)	Canteleu		
55	Soufflet	Canteleu	Malterie	ICPE
6	Centre Hospitalier	Darnétal	Hôpital	
59	Régie linge	Darnétal	Blanchisserie	
8	Flexibox	Déville les Rouen		
60	Novacel	Déville les Rouen	Fabrication film pastique adhésif	
7	Telecom Radio	Déville les Rouen		
62	TRT Lucent technologies	Déville les Rouen		
61	V et M France	Déville les Rouen		
95	VESTA	Grand Quevilly	Incinération OM	ICPE
52	Wild Brasfoucard	Le Houlme	AA - base de fruits	ICPE
10	Buquel auto pièces	Malaunay	Casses automobiles	
63	Legrand	Malaunay	Fabrication d'équipements électriques	
9	TAN - Teinture et Apprêts de Normandie (ex SNT)	Malaunay	Transform, trmt de tissus	ICPE
66	MF Productions	Maromme	Condition. Produits cosmétiques	ICPE
64	Nadella	Maromme		ICPE
65	Novandie	Maromme		
92	SMEDAR Plateforme compostage	Maromme	Compostage déchets verts	
12	CROUS	Mont Saint Aignan		

	Nom	Commune	Activité	Type installation
13	CROUS (résidences)	Mont Saint Aignan		
14	ESSO	Mont Saint Aignan		
67	Expertise Technologies Services	Mont Saint Aignan		
11	Hôpital du Belvédère	Mont Saint Aignan	Hôpital	
68	Ets Gresland	Notre Dame de Bondeville		
69	Leboucher SA	Notre Dame de Bondeville		
70	Sanofi	Notre Dame de Bondeville		
15	CHR	Oissel	Hôpital	
75	École Nationale de Police	Oissel		
72	Francolor pigments SA	Oissel		
73	Grande Paroisse SA	Oissel		
17	OISSEL transport	Oissel	Lavage de citernes routières	ICPE
74	Orgachim	Oissel		
16	Transports L. Robinet	Oissel	Transport par citerne produits pétroliers	
71	Yorkshire Fr	Oissel		
56	Bonnefond	Petit Quevilly	Séparation et valorisation des sous-produits d'assainissement	ICPE
22	CHR - Hôpital Saint Julien	Petit Quevilly	Hôpital	
23	Forges fonderie	Petit Quevilly	Alliage toute résistance	
99	FOURNEN - Transport Lemonien	Petit Quevilly		
19	Gasly S.A.	Petit Quevilly	Fabrication de teintures	
21	GEC ALSTHOM	Petit Quevilly	Électromécanique	
25	Nouvelle blanchisserie Maritime	Petit Quevilly		
20	Ressorts Masselin	Petit Quevilly	Fabrication de ressorts	
24	SIGRE	Petit Quevilly	Fonderie et moulage alliage Zinc	ICPE
18	Société Française Bitumastic	Petit Quevilly		
98	VIAM ECO	Petit Quevilly	Traitement de déchets	
77	Béton Rationnel de Normandie	Rouen		
78	Béton Val de Seine	Rouen		
36	Blanchisserie du CHR	Rouen	Blanchisserie, nettoyage d'articles textiles	
28	CHR - Hôpital Charles Nicolle	Rouen	Hôpital	
27	Clinique Saint Hilaire	Rouen	Clinique chirurgicale	
96	Defial	Rouen	AA découpe de viandes	ICPE
25	Dir. rég. des services pénitentiaires	Rouen		
38	Dupuis	Rouen	Orfèvrerie / revêtement	

	Nom	Commune	Activité	Type installation
			electrolytique et chimiques minces	
26	ELF Lubrifiant	Rouen	Lubrifiants	
53	Elis - MAJ	Rouen	Blanchisserie, nettoyage d'articles textiles	ICPE
37	Hoyer France	Rouen	Lavage de camion citerne	ICPE
29	Indasco France	Rouen	Produits d'étanchéité	
97	Lubrizol	Rouen	Fabrication de spécialités chimiques pour lubrifiants	ICPE
31	Lycée d'enseignement technique Corneille	Rouen	Enseignement	
34	Lycée Jeanne d'Arc	Rouen	Enseignement	
30	M.I.N.	Rouen	Fruits et légumes frais (gros)	
32	Pensionnat Jean-Baptiste de la Salle	Rouen		
94	Port autonome de Rouen	Rouen		
33	SNCF	Rouen	Exploitation transports ferroviaires	
76	Valnor CGEA	Rouen	Quai de transfert encombrants	
39	Bonbons Barnier	Saint Étienne du Rouvray	Fabrication de confiserie et chocolat	
42	CFPA- Centre de Formation Pour Adultes	Saint Étienne du Rouvray		
44	Chrome dur	Saint Étienne du Rouvray	Chromage dur	
40	Clinique CNRO	Saint Étienne du Rouvray		
43	Développement Élaboration Technique Agroalimentaire	Saint Étienne du Rouvray	AA	
82	Geogia Pacific France	Saint Étienne du Rouvray		
83	Plastiques du Val de Seine	Saint Étienne du Rouvray		
79	SAGEM	Saint Étienne du Rouvray		
80	Saint Gobain - Isover	Saint Étienne du Rouvray		
41	Société Nouvelle	Saint Étienne du Rouvray	Entreprise de TP	
45	Toufflet Tradition	Saint Étienne du Rouvray	Boulangerie, pâtisserie et viennoiserie industrielles	
84	Transports de Rijke	Saint Étienne du Rouvray		
81	Unibéton	Saint Étienne du Rouvray		

	Nom	Commune	Activité	Type installation
85	Bétons chantier de Normandie	Saint Jacques sur Darnétal		
46	Robert Blondel	Saint Léger du Bourg Denis	Teinture sur filés	ICPE
54	Brentag	Sotteville Les Rouen	Fabrication de Produits Chimiques	ICPE
88	Castrol France	Sotteville Les Rouen		
47	CHR	Sotteville Les Rouen		
87	Degrave Pierre Marbre	Sotteville Les Rouen		
89	Kimberly - Clark SNC	Sotteville Les Rouen		
48	Lycée technique Marcel Sambat	Sotteville Les Rouen	Enseignement	
50	Segafredo	Sotteville Les Rouen	Torréfaction de café	
86	SNCF	Sotteville Les Rouen		
90	Sté europ reconstruction auto pièce	Sotteville Les Rouen		
91	Sté exploitation automobile (SEAN)	Sotteville Les Rouen		
49	TLC	Sotteville Les Rouen		
51	TLC	Sotteville Les Rouen	Fabrication de charcuterie	
	% conventionnés	66,8%		
	avec conventions sup	81,2%		
	Nombre total	100		

(source : CAR, 2003)

Annexe 10 : Compatibilité du S.A.G.E. Cailly-Aubette-Robec avec le S.D.A.G.E. du bassin Seine Normandie

Ce document présente, point par point, les orientations, objectifs et actions du S.A.G.E. Cailly-Aubette-Robec répondant aux orientations définies dans le S.D.A.G.E. du bassin Seine Normandie.

Dans un souci de clarté, ce document reprend in extenso le sommaire du S.D.A.G.E.,

Chapitre 1 : Gestion Globale des milieux aquatiques et des vallées

A – Vers une Gestion Globale de l'eau et des vallées

Le S.D.A.G.E. indique qu' « une politique d'aménagement concertée à l'échelle du bassin versant donnant plus de place aux mesures préventives, s'appuyant sur plus de solidarité amont-aval, et sur une gestion moins sectorielle de l'eau permettra de résoudre les difficultés et dysfonctionnements actuels ».

C'est bien dans cet esprit qu'a été rédigé le S.A.G.E. Cailly-Aubette-Robec.

Orientation A.1 : Intégrer pleinement l'eau dans la conception des ouvrages structurants

Orientation A.2 : Assurer la cohérence hydraulique de l'occupation des sols, limiter le ruissellement et l'érosion

Les inondations par débordement de cours d'eau mais surtout par ruissellement constituent l'enjeu majeur dans le périmètre du S.A.G.E. Cailly-Aubette-Robec. Aussi, « Assurer la cohérence hydraulique de l'occupation des sols, limiter le ruissellement et l'érosion » est une priorité.

Ce point est plus particulièrement développé au chapitre 3.

- **réduire le ruissellement et l'érosion** : ce point est plus particulièrement développé au paragraphe 3.1.
- **Maintenir dans les fonds de vallée une couverture végétale adaptée aux conditions d'hydromorphie** : ce point, en relation avec la problématique des zones humides est développé au paragraphe B.
- **Conserver et restaurer les champs d'inondation, dissuader le développement urbain en zone inondable** : D'une part, Le plan d'action 1.3.2 insiste sur la nécessité de préserver, restaurer ou étendre des champs d'expansion de crue, en lien avec la préservation et la restauration des zones humides (plan d'action 3.2.4). D'autre part, le plan d'action 1.1.1 intitulé « Prendre en compte la problématique des ruissellements et des inondations dans les projets d'urbanisme » insiste sur la nécessité de maîtriser l'urbanisation dans le lit majeur des rivières.

Si cette approche ne donne pas satisfaction ou si les volontés locales souhaitent aller plus loin, le S.A.G.E. préconise aussi d'étudier l'opportunité de mettre en œuvre un Plan de Prévention des Risques de Ruissellement et d'Inondation (PPRI).

- **Réduire, maîtriser et traiter le ruissellement en zone urbaine** : D'une part, l'action n°3 du S.A.G.E. réaffirme la nécessité de réaliser les zonages pluviaux imposés au titre de l'article 35 de la loi sur l'eau de 1992. D'autre part, l'objectif 3.1 indique qu'un des enjeux en matière de réduction des rejets « réside dans la fiabilisation du fonctionnement des systèmes d'assainissement par temps de pluie ».
- **Préserver les ressources souterraines potentielles ou utilisées pour l'alimentation en eau potable** : ce point est plus particulièrement développé au paragraphe 2.2.
- **Limiter le foisonnement des plans d'eau** : il n'existe pas de plan d'eau majeur sur le secteur et aucun projet de création n'est planifié. Cette problématique n'est donc pas prise en compte dans le cadre du S.A.G.E.

Orientation A.3 : Réduire l'incidence de l'extraction des granulats sur l'eau et les milieux aquatiques

Le Cailly, l'Aubette et le Robec sont de petits affluents de la Seine qui ne font pas l'objet d'extraction de granulats. Cette activité se concentre naturellement dans le lit majeur de la Seine qui ne fait pas partie du périmètre du S.A.G.E.

Orientation A.4 : Maîtriser les rejets polluants sur l'ensemble du bassin versant

Ce point est plus particulièrement développé au paragraphe 2.1.

B – Gérer, restaurer et valoriser les milieux aquatiques

Orientation B.1 : Maintenir, restaurer et préserver les zones humides

Il existe quelques zones humides sur le périmètre du S.A.G.E., mais celles-ci n'ont pas été suffisamment inventoriées. Ainsi, bien que les zones humides ne représentent pas un enjeu majeur sur ce territoire, conformément au S.D.A.G.E, le plan d'action 3.2.4 a pour objectif, d'« inventorier, préserver et restaurer les zones humides des vallées ».

Orientation B.2 : Restaurer la fonctionnalité de la rivière et de ses annexes

- **Limiter strictement les travaux de protection contre les débordements** : le S.A.G.E., en temps que tel, n'envisage aucun travaux de ce type. La lutte contre les inondations se fait en amont des cours d'eau en limitant les ruissellements. D'une part, un programme de travaux d'aménagement du chemin hydraulique des ruissellements a été établi (cf. plan d'action 1.2.1 et livret 3 du S.A.G.E.) et d'autres par des actions préventives (cf. plans d'actions 1.1.1 et 1.1.2) permettant d'agir sur les causes des ruissellements (agriculture et urbanisation) sont envisagées.
- **Respecter la dynamique fluviale et favoriser, dans les travaux, la diversité des milieux aquatiques** : l'entretien et la restauration des rivières est plus particulièrement présenté au paragraphe 3.1.B.
- **Réduire le cloisonnement des cours d'eau (cf plan d'action 3.2.3)** : le nombre considérable de seuils infranchissables qui résultent du passé industriel de ces vallées crée un cloisonnement très important des rivières. La suppression de ces seuils est globalement impensable car cela déstabiliserait complètement l'équilibre actuel des rivières et surtout des berges. De plus compte tenu de l'anthropisation très importante

des cours d'eau, seuls quelques secteurs, notamment dans les parties amont, présentent un intérêt sur le plan écologique. Ainsi, le décroisement des cours d'eau, visant à rétablir la libre circulation des poissons, n'est prévu que sur certains secteurs. Pour l'essentiel, des passes à poisson seront réalisées. De plus, il est prévu de décroiser le Cailly à son embouchure en mettant à ciel ouvert sur 500 mètres la partie busée.

Orientation B.3 : Adapter l'entretien des rivières à ses caractéristiques :

Les rivières étant non domaniales, l'entretien des cours est de la responsabilité des riverains. Hors, pour des raisons tant financières que techniques, l'entretien n'était pas réalisé. Ainsi, dans un souci d'efficacité et de cohérence d'intervention à l'échelle de la rivière, par l'application d'une DIG, l'entretien de la partie humide des rivières a été pris en charge par deux structures intercommunales : le Syndicat mixte de la vallée du Cailly et la Communauté d'Agglomération Rouennaise (cf. plan d'action 1.2.3). Ces interventions sont réalisées dans un souci de protection de l'équilibre écologique des rivières. Ces actions déjà mises en œuvre seront pérennisées en application du S.A.G.E.

Orientation B.4 : Restaurer le patrimoine biologique :

Cette orientation concerne l'amélioration de la biodiversité des rivières. A ce titre, le S.D.A.G.E. précise que « les poissons sont un bon indicateur de l'état fonctionnel dont ils intègrent toute la dimension ». Dans ce contexte, les objectifs du S.A.G.E. sont tout a fait cohérents avec ceux du S.D.A.G.E. En effet, le Cailly, L'Aubette et le Robec sont des rivières à vocation salmonicole dans lesquelles peu de truites sauvages sont observées actuellement. Ainsi, l'objectif est de rétablir la libre circulation des poissons et réaliser les aménagements nécessaires au bon déroulement des cycles biologiques et notamment la reproduction (cf. plan d'action 3.2.3).

Orientation B.5 : Gérer les ouvrages hydrauliques en préservant la vie aquatique :

Cette thématique n'est pas applicable au secteur considéré. En effet, celui-ci ne comporte pas d'ouvrages hydroélectriques, de barrages et de grands ouvrages régulateurs.

Orientation B.6 : Assurer la protection biologique et physique du milieu littoral

Cette thématique est sans objet, le périmètre du S.A.G.E. Cailly-Aubette-Robec ne touchant pas la frange littorale.

Orientation B.7 : Favoriser les loisirs aquatiques dans le respect des équilibres naturels.

Les trois rivières considérées n'ont que peu de potentialité en matière de loisirs liés à l'eau. Très exceptionnellement, seul le kayak se pratique.

Pour autant, un des objectifs du S.A.G.E. est de développer les aménités liées à l'eau (cf. objectif 3.4). Les actions (cf. actions 64 et 65) se limiteront pour l'essentiel à la requalification des abords des rivières en lien avec les cheminements publics et à la valorisation du patrimoine écologique et industriel (anciens moulins) liés à l'eau.

C – Mieux connaître, former et informer

Orientation C.1 : Compléter et mettre à jour les inventaires

En vue de protéger et de restaurer les zones humides, le S.A.G.E. prévoit d'identifier et cartographier précisément l'ensemble de ces zones.

Orientation C.2 : Améliorer les suivis

Afin d'améliorer le suivi qualitatif et quantitatif des eaux souterraines et superficielles, le S.A.G.E. a fixé les deux 2 objectifs suivants :

- Objectif 2.3 : Améliorer la connaissance des eaux souterraines en qualité et en quantité.
- Objectif 3.3 : Mettre en place un réseau local de suivi qualitatif et quantitatif des cours d'eau afin de disposer d'un état de référence et d'évaluer les effets des actions menées.

Orientation C.3 : Développer et divulguer la connaissance scientifique

Cette orientation n'a pas été retenue.

Orientation C.4 : Former et informer l'ensemble des acteurs

Le S.A.G.E. prévoit une sensibilisation de l'ensemble des acteurs sur la problématique des ruissellements et des inondations (cf. plan d'action 1.1.3).

Chapitre 2 : Gestion qualitative des eaux superficielles et souterraines

2.1 Les Eaux superficielles

2.1.A Les Grandes orientations pour le bassin

Orientation 1 : Objectifs d'amélioration de la qualité générale

Renforcement et ajustement des objectifs de qualité

Le S.A.G.E. ne préconise pas un tel renforcement. L'objectif du S.A.G.E. est d'atteindre le bon état écologique et chimique conformément à la directive cadre européenne sur l'eau.

Résorption des foyers de pollution persistants prioritaires, Réduction des pollutions urbaines de temps de pluie, Niveau de traitement minimal des rejets en rivière, Réduction des pollutions par ruissellement en zone rurale

L'objectif 3.1 du S.A.G.E. intitulé « Respecter les objectifs de qualité des cours d'eau en réduisant les rejets polluants » répond à ces différentes obligations. Il est rédigé ainsi :
« Afin de respecter les objectifs de qualité des cours d'eau, il est nécessaire de réduire les rejets polluants issus pour l'essentiel des collectivités, de l'industrie et de l'agriculture.
Les paramètres « azoté » et « phosphore » étant les plus pénalisants, il faudra envisager, au-delà des exigences réglementaires, que les stations d'épuration rejetant directement dans les eaux superficielles soient conçues pour traiter l'azote (nitrification et dénitrification) et le phosphore. En outre, pour réduire les teneurs en nitrates, au niveau local, il est nécessaire de développer une agriculture raisonnée soucieuse de l'environnement. Cet objectif nécessite un travail de proximité et de concertation entre la structure chargée de la mise en œuvre du S.A.G.E., les acteurs institutionnels habituels et le monde agricole. La mise en œuvre d'une agriculture raisonnée implique bien évidemment de réduire les ruissellements et les apports de pollution associés (MES, nutriments, phytosanitaires).

De plus, un des autres enjeux réside dans la fiabilisation du fonctionnement des systèmes d'assainissement par temps de pluie ».

Les plans d'actions 3.1.1, 3.1.2 et 3.1.3 permettront d'atteindre cet objectif.

Amélioration de la qualité de la Seine de l'aval de la Seine à l'estuaire

L'objectif de réduction des rejets polluants dans le Cailly, l'Aubette et le Robec (cf. objectif 3.1) va indirectement contribuer à atteindre cet objectif.

Orientation 2 : Orientations pour la réduction des nutriments et des toxiques

L'objectif 3.1 du S.A.G.E. vise à respecter les objectifs de qualité des cours d'eau en réduisant les rejets polluants. Il indique clairement que l'enjeu majeur réside dans la réduction des flux d'azote et de phosphore.

Orientation 3 : Mesures particulières nécessaires aux exigences de santé et de salubrité publique

Dans le périmètre du S.A.G.E., les eaux douces superficielles ne sont pas utilisées comme ressources en eau potable et d'autre part aucune zone de baignade n'existe. Aussi, les exigences en matières de santé et de salubrité publique ne sont pas suffisantes pour constituer un enjeu à part entière.

Orientation 4 : Perfectionnement des moyens de gestion

- **Outils descriptifs de la qualité des eaux superficielles** : conformément au S.D.A.G.E., le système d'évaluation de la qualité des eaux (SEQ-Eau) sera utilisé pour mieux caractériser l'état du milieu naturel. le réseau de suivi actuel étant « éclaté », pour un meilleur suivi de la qualité, une base de donnée locale sera créée (cf. plan d'action 3.3.1).
- **Connaissance du milieu, réseaux et méthodes de suivi** : le réseau de suivi actuel, notamment en terme de débit des rivières, est incomplet. Aussi, il est prévu de l'étendre localement (cf. plan d'action 3.3.2) en lien avec les structures responsables des réseaux de suivi existants.
- **Réglementation et sa mise en application** : le contrôle du respect de la réglementation est de la responsabilité de l'état. Par contre, l'animation locale dite de bassin versant qu'il est prévu de mettre en place va indirectement contribuer à une application plus accrue de celle-ci. En outre, l'application de la réglementation fera l'objet d'un suivi local par la structure chargée du suivi du S.A.G.E.

2.1.B Moyens

Afin d'atteindre les objectifs définis dans le cadre du S.A.G.E., comme le préconise le S.D.A.G.E., un ensemble d'actions (cf. actions n 46 et 52 ainsi que le plan d'actions 3.1.3) est prévu afin de réduire les rejets des collectivités, des industriels et des activités agricoles

2.2 Les Eaux souterraines

2.2.A Les Grandes orientations pour le bassin

Orientation 1 : Préserver ou restaurer la qualité générale de la ressource

L'orientation n°2 du S.A.G.E. intitulée « Garantir la pérennité en qualité et en quantité de la ressource en eau potable » répond bien à ce souci de préservation et de restauration de la qualité générale de la ressource.

Orientation 2 : Agir prioritairement sur certains paramètres (Paramètres bactériologiques et turbidité, Produits phytosanitaires et Nitrates)

Afin d'agir sur ces paramètres, le S.A.G.E. du Cailly-Aubette-Robec mentionne les trois plans d'action suivants :

- Plan d'action 2.1.2 : Suivre l'état d'avancement des actions réglementaires en matière de lutte contre les pollutions diffuses par les nitrates.
- Plan d'action 2.1.3 : Inciter à une utilisation raisonnée des fertilisants et des produits phytosanitaires.
- Plan d'action 2.1.4 : Prévenir les risques de turbidité au niveau des captages.

Le S.A.G.E. envisage de mettre en place des animateurs de bassin versant afin d'apporter aux agriculteurs des conseils de proximité visant à développer une agriculture raisonnée soucieuse de l'environnement.

Orientation 3 : Mener à terme et conforter les procédures de protection des captages

Le plan d'action 2.1.1 intitulé « Mettre en place des périmètres de protection opérationnels » répond à cette exigence.

Le S.D.A.G.E. indique que les S.A.G.E. doivent prévoir des moyens précis pour la mise en application et le contrôle des contraintes imposées par la réglementation. Le S.A.G.E. du Cailly-Aubette-Robec par son action n°31 propose la mise en place d'un service d'assistance technique auprès des collectivités locales afin de les aider à mettre en place les prescriptions des DUP et réaliser un suivi global de leur mise en application.

Orientation 4 : Prévenir les pollutions accidentelles

La prévention des pollutions accidentelles est basée dans le S.A.G.E. sur la « mise en place systématique de périmètres de protection opérationnels » (cf. commentaires relatifs à l'orientation 3 ci-dessus).

En outre, compte tenu de caractère karstique de la nappe de la craie, les bétouilles sont des points sensibles aux pollutions accidentelles. Ainsi, dans le cadre de l'action n°36, il est prévu de localiser puis de traiter les bétouilles se trouvant dans les axes de ruissellement.

Orientation 5 : Préserver l'avenir

L'objectif 2.2 du S.A.G.E. intitulé « Sécuriser à l'horizon 2015, l'alimentation en eau potable au niveau qualitatif et quantitatif » est compatible avec cette orientation.

Orientation 6 : Préserver certaines ressources particulières

En haute Normandie, pour la nappe de la Craie, le S.D.A.G.E. stipule que compte tenu de son caractère karstique et donc de sa sensibilité, « le principe de prévention doit y être affirmé avec d'autant plus de force ».

En concordance, « Préserver et améliorer la qualité de la ressource en eau (souterraine) » (objectif 2.1) constitue un des dix objectifs premiers du S.A.G.E.

Orientation 7 : Améliorer la connaissance des eaux souterraines

L'objectif 2.3 du S.A.G.E. est de « mettre en place un observatoire local de la ressource en eau au niveau qualitatif et quantitatif ».

2.2.B Moyens de la gestion qualitative des eaux souterraines

1 – Réduction des sources de pollution ponctuelles (cf. commentaires relatifs à l'orientation 4).

2 – Réduction des sources de pollution diffuses : Les actions n°32 à 35 du S.A.G.E. associées à l'objectif 2.1 intitulé « Préserver et améliorer la qualité de la ressource en eau (souterraine) » permettent d'atteindre cet objectif.

3 – Préservation des ressources potentielles

Pour les 3 ressources identifiées comme mobilisables, conformément à l'action n°30, il est prévu de mettre en place les DUP associées aux périmètres de protection des captages.

Chapitre 3 : Gestion quantitative des eaux superficielles et souterraines

3.1 Inondations

3.1.A Les Grandes orientations pour le bassin

Les inondations par débordement de cours d'eau mais surtout par ruissellement constituent l'enjeu majeur dans le périmètre du S.A.G.E. Caïlly-Aubette-Robec.

Ainsi, l'orientation n°1 intitulée « Sécuriser les biens et les personnes face aux risques d'inondation et de ruissellement » constitue une des 3 orientations principales de ce S.A.G.E.

Cette orientation englobe les 4 orientations suivantes inscrites dans le S.D.A.G.E. :

- Orientation 1 : Protéger les personnes et les biens
- Orientation 2 : Ne plus implanter dans les zones inondables des activités ou des constructions susceptibles de subir des dommages graves
- Orientation 3 : Assurer une occupation du territoire qui permette la conservation des zones naturelles d'expansion des crues
- Orientation 4 : Assurer la cohérence des actions de prévention et de protection contre les inondations à l'échelle du bassin versant

3.1.B Moyens

L'étude plus approfondie de la compatibilité S.A.G.E.-S.D.A.G.E. est abordée sous l'angle des outils proposés par ce dernier.

1 – Sensibiliser la population aux risques encourus

Le S.A.G.E. prévoit le plan d'action 1.1.3 suivant : « Sensibiliser l'ensemble des acteurs concernés à la problématique des ruissellements ».

2 – Poursuivre et mener à leur terme les mesures réglementaires

3 – Gérer les conditions d'écoulement

Le Sage du Cailly-Aubette-Robec n'a pas abouti à la détermination de points nodaux supplémentaires.

4 – Gérer les zones naturelles d'expansion des crues

D'une part, Le plan d'action 1.3.2 insiste sur la nécessité de préserver, restaurer ou étendre des champs d'expansion de crue, en lien avec la préservation et la restauration des zones humides (plan d'action 3.2.4). D'autre part, le plan d'action 1.1.1 intitulé « Prendre en compte la problématique des ruissellements et des inondations dans les projets d'urbanisme » insiste sur la nécessité de maîtriser l'urbanisation dans le lit majeur des rivières.

Si cette approche ne donne pas satisfaction ou si les volontés locales souhaitent aller plus loin, le S.A.G.E. préconise aussi d'étudier l'opportunité de mettre en œuvre un Plan de Prévention des Risques de Ruissellement et d'Inondation (PPRRI).

5 – Améliorer l'entretien des rivières

L'entretien et la restauration des rivières fait l'objet des deux plans d'actions suivants :

- Plan d'action 3.2.1 : Réaliser un entretien régulier et raisonné des rivières.
- Plan d'action 3.2.2 : Restaurer les berges et aménager le lit des rivières dans le cadre d'un programme pluriannuel

L'objectif global recherché est d'améliorer les conditions d'écoulement des rivières en cohérence avec le respect des milieux aquatiques.

6 – Maîtriser le ruissellement

L'objectif 1.1 du S.A.G.E. est d'agir à la source sur les causes des ruissellements, c'est-à-dire préconiser des mesures préventives. Dans cette optique, les deux plans d'action suivants ont été définis :

- Plan d'action 1.1.1 : Prendre en compte la problématique des ruissellements dans les projets d'urbanisme.
- Plan d'action 1.1.2 : Mettre en place une occupation et une gestion des terres agricoles générant moins de ruissellements.

En complément, est prévu l'aménagement, sur l'ensemble des bassins versants, du cheminement hydraulique des ruissellements (cf objectif 1.2).

7 – Améliorer l'information au moment de la crue

Cet outil a été préconisé sur l'Aubette et sur le Robec pour prévenir les périodes de crues provoquées par les remontées de nappe (cf. plan d'action 1.3.2). En effet, aucun autre moyen n'est envisageable vis-à-vis de ce type d'évènement. Il est préconisé d'étudier ultérieurement l'opportunité de mettre en place un système d'alerte des crues sur le Cailly.

8 – Planifier les ouvrages de protection à l'échelle pertinente

Afin de lutter contre les inondations, aucun aménagement structurant important n'a été envisagé sur les cours d'eau. Le cas échéant, certaines zones d'expansion des crues pourront être aménagées afin d'augmenter leur capacité à écrêter les crues. En outre, comme le stipule l'objectif 1.2 du S.A.G.E., la lutte contre les inondations est basée sur la mise en œuvre d'un programme d'aménagement du cheminement hydraulique des ruissellements sur l'ensemble des bassins versants.

Comme indiqué au paragraphe 6, en complément, un ensemble de mesures préventives sont préconisées.

9 – Développer les structures de maîtrise d'ouvrage à l'échelle d'un bassin versant

En matière de lutte contre les ruissellements et les inondations, deux structures Maîtres d'ouvrage couvrent la quasi-totalité du territoire du S.A.G.E. Le S.A.G.E. préconise, de développer encore cette solidarité amont-aval par l'adhésion de quelques communes supplémentaires.

3.2 Etiages

Le Cailly, l'Aubette et le Robec sont des rivières dont l'étiage est peu marqué. En effet, d'une part, leur débit est fortement soutenu par la nappe de la craie et d'autre part, les prélèvements de quelque nature que ce soit restent raisonnables.

Pour ce qui est de la nappe de la craie, les prélèvements restent à un niveau suffisamment faible pour ne pas constituer un enjeu particulier sur le secteur.

Ainsi, seul un suivi local du niveau piézométrique de la nappe et du débit des rivières a été envisagé. Ils font l'objet des deux plans d'actions suivants :

- Plan d'action : Mettre en place un observatoire local de la ressource en eau souterraine au niveau qualitatif et quantitatif.
- Plan d'action 3.3.2 : Mesurer, en continu, le débit des rivières.

En outre, afin de gérer la ressource en eau à l'échelle du territoire du S.A.G.E. et de sécuriser l'alimentation en eau potable des habitants, est programmé le Plan d'action 2.2.1 intitulé « Adopter puis mettre en œuvre, à l'échelle du S.A.G.E. et pour les 10 prochaines années, un schéma global d'alimentation en eau potable ».

Chapitre 4 : Suivi des recommandations et tableau de bord du S.D.A.G.E.

Pas de commentaires particuliers.

Chapitre 5 : Unités hydrographiques ; périmètres des S.A.G.E.

Le S.D.A.G.E. du bassin Seine Normandie propose des périmètres pouvant faire l'objet d'un S.A.G.E. en s'appuyant d'abord sur une cohérence hydrographique et ensuite en tenant compte d'enjeux locaux comparables.

Ainsi, les bassins versants du Cailly, de l'Aubette et du Robec ont été intégrés dans un ensemble nommé « Basse Seine » allant de Pose à l'embouchure. En « option », sur ce secteur, le S.D.A.G.E. indique que le bassin versant du Commerce pouvait faire l'objet d'un S.A.G.E. à part entière.

Il s'avère que les problèmes locaux énoncés pour la « Basse Seine » sont plus particulièrement accès sur la Seine (navigation, dragage, sites pollués, gestion des gravats).

Par contre, les problématiques énoncées pour le bassin du Commerce sont dans une certaine mesure comparables à celles rencontrées sur les bassins versants concernés par le S.A.G.E. Cailly-Aubette-Robec. C'est notamment le cas des ruissellements et des inondations et à une échelle peut être moindre la réduction des rejets domestiques et industriels.

Le périmètre du S.A.G.E. Cailly, Aubette, Robec a été défini suivant une logique à la fois hydrographique et institutionnelle. D'une part, il regroupe 3 bassins versants et d'autre part, il s'est appuyé sur deux structures intercommunales principales, le syndicat mixte de la vallée du Cailly et la Communauté d'agglomération Rouennaise.

Annexe 11 : Liste des bassins de régulation des eaux pluviales réalisés

Recensement des ouvrages hydrauliques sur le territoire de la Communauté de l'Agglomération Rouennaise

ID	Nom du bassin	Adresse	Commune	Volume m3	Exutoire
2	clos du chapitre	domaine du chapitre	Bihorel	2 275	robec
3	domaine du chapitre	rue du sansonnet	Bihorel	2 280	robec
4	les coquets	le bel évent	Bois Guillaume	5 000	Superficiel
5	chemin de clères	Rte du chemin de Clères	Bois Guillaume	20 000	EU
6	Zac de la Forêt	rue Henri Dunant	Bois Guillaume	7 932	puits
7	Franche comté	square du Franche comté	Bonsecours	1 200	aubette
8	limousin	Square du Limousin	Bonsecours	2 270	aubette
9	nid de chien	sente des trésoriers	Bonsecours	5 000	puits
10	Cavalier	allée des cavaliers	Montigny	7 000	Superficiel
11	roger montier	rue roger montier	Canteleu	8 364	seine
12	la lombardie	Côte de la lombardie	Darnétal	24 475	robec
13	Service technique	service technique	Bonsecours	1 000	Superficiel
14	route d'isneauville	route d'isneauville	Fontaine sous Préaux	2 380	robec
15	bois breton (pas d'entretien)	route de roncherolles	Fontaine sous Préaux	12 480	robec
16	lotissement la garenne	lotissement la garenne	Fontaine sous Préaux	200	robec
17	route de belbeuf	RD 95	Franqueville saint pierre	36 300	seine
21	les longs vallons (2 poches)	Côte des longs vallons	Isneauville	8 000	Superficiel
22	Saint Jean	Côte de saint jean	Le Houlme	20 000	Superficiel
23	route d'houppeville (2 poches)	route d'houppeville	Le Houlme	18 600	cailly
24	Garstedt (en cours de réalisation)	route de Garstedt	Maromme	450	cailly
25	Louise Michel	Rue Claude Monet	Saint Etienne du Rouvray	1 000	seine
26	frévaux bas	rue jean moulin	Malaunay	3 840	Superficiel
27	frévaux haut (pas d'entretien)	massif boisé	Malaunay	600	Superficiel
28	Les verts vallons	Lotissement les verts vallons	Malaunay	1 056	cailly
29	Les beaux sites	Lotissement les beaux sites	Malaunay	250	cailly
30	la valette (2 poches)	côte de la valette	Maromme	29 000	cailly
32	buzard 138	RD 138	Mesnil Esnard	5 000	puits
33	champs cornu	RD 138	Mesnil Esnard	2 400	puits
34	collège mallot	rue Mallot	Mesnil Esnard	2 500	Superficiel
35	le vauchel	rue du vauchel	Montigny	250	puits

ID	Nom du bassin	Adresse	Commune	Volume m3	Exutoire
36	Mont aux malades	Av du bois des dames	Mont Saint Aignan	45 000	cailly
37	Route d'houpeville (entretien communal)	Route d'houpeville	Mont Saint Aignan	3 000	EU
38	Boucicault (entretien communal)	rue boucicault	Mont Saint Aignan	3 000	cailly
39	fond Thirel	rue galiéni	Mont saint Aignan	4 460	EU
40	maille plante (entretien communal)	rue du maille plante	Mont saint Aignan	6 530	cailly
41	Continent (entretien communal)	Route d'houpeville	Mont saint Aignan	13 000	
42	Jesse Owens (2 portails)	rue marcel pagnol	Notre Dame de Bondeville	5 250	cailly
43	JS Bach (pas d'entretien)	rue JS Bach	Notre Dame de Bondeville	550	cailly
44	Le petit château	Rés. Du petit château	Montigny	150	puits
45	trou de mon oncle	route direction franqueville	Saint Aubin Epinay	5 250	Superficiel
47	charles péguay (bassin enterré)	rue charles Péguy	Saint Etienne du Rouvray		EU DO seine
48	saint Exupéry (bassin enterré)	rue saint Exupéry	Saint Etienne du Rouvray	935	Superficiel
49	rue des fusillés (bassin enterré)	rue des fusillés	Saint Etienne du Rouvray	1 546	Superficiel
50	Gros chêne (pas d'entretien)	forêt du Gros chêne	Saint Etienne du Rouvray	inconnu	seine
51	cimetière sud	rue du cimetière	Saint Léger du Bourg Denis	200	aubette
52	rue des broches	rue des broches	Saint Léger du Bourg Denis	2 000	Superficiel
54	le jersey	rés du jersey	Saint Martin du Vivier	900	robec
55	le bouvier (entretien communal)	rés du bouvier	Saint Martin du Vivier	3 000	robec
56	La Cascade	Route de la Vallée	Saint Martin du Vivier	2 000	robec
57	cimetière (pas d'entretien)	cimetière	Saint Jacques sur Darnétal	100	Superficiel
58	Général de Gaulle (pas d'entretien)	rue du général de Gaulle	Saint Jacques sur Darnétal	300	Superficiel
59	le vieux pressoir	rue du vieux pressoir	Saint Jacques sur Darnétal	500	puits
60	Les aubépines	Rue des aubépines	Saint Jacques sur Darnétal	400	puits
61	les vergers	rue des vergers	Saint Jacques sur Darnétal	500	puits
62	Le stade	Stade municipal	Saint Jacques sur Darnétal	400	Superficiel

ID	Nom du bassin	Adresse	Commune	Volume m3	Exutoire
63	rue de la ferme	rue de la ferme	Saint Jacques sur Darnétal	400	puits
64	Les Lauriers	Rue des Lauriers	Saint Jacques sur Darnétal	500	Superficiel
65	Rue de Richebourg	Rue de Richebourg	Saint Jacques sur Darnétal	200	puits
66	mairie (entretien communal)	mairie	Saint Jacques sur Darnétal	300	Superficiel
67	ZAC de la Briquettetie	zac	Saint Jacques sur Darnétal	3 000	Superficiel
68	C.H..S.R (bassin enterré)	CHSR	Notteville les Rouen		EU DOseine
69	Place Curie (bassin enterré)	place Curie	Notteville les Rouen		EU PR
70	rue des écoles	rue des écoles	Houpeville	3 000	puits
71	maupassant	rue maupassant	Houpeville	3 920	puits
72	res du village	res du village	Quincampoix	500	puits
73	res de la Carbonière	n°13 res de la Carbonière	Quincampoix	400	puits
74	rés Auriol (2 poches)	rés Auriol	Quincampoix	600	puits
75	res Guynemer	rés Guynemer	Quincampoix	400	puits
76	farman	résidence farman	Quincampoix	400	puits
77	res Coste et Bellonte	rue de la Bucaille	Quincampoix	400	puits
78	res Closterman	rue du Cailly	Quincampoix	300	puits
79	salle polyvalente	Complexe J. Anquetil	Quincampoix	300	puits
80	res Lindbergh	rue Lindbergh	Quincampoix	400	puits
81	les hauts poiriers	Rue des hauts poiriers	Quincampoix	500	puits
82	houssaye	Rés de la houssaye	Quincampoix	300	puits
83	res personnes âgées	res personnes âgées	Quincampoix	300	puits
84	champ de foire	route de préaux	Quincampoix	500	puits
85	rue aux juifs	rue aux juifs	Quincampoix	500	Superficiel
86	mare du château (entretien communal)	route de paris	Franqueville saint pierre	3 000	seine
87	Les Vergers	rue de Verdun	Saint Jacques sur Darnétal	600	puits
88	val aux daims	184 rue du val aux daims	Franqueville saint pierre	1 000	puits
90	Rue Louis Pasteur	Rue Louis Pasteur	Houpeville	200	puits
91	allées des vikings	rue des vikings	Franqueville saint pierre	5 000	seine
92	puits Toutain		Mesnil Esnard	200	puits
93	terrain de foot	route de lyons	Saint Léger du Bourg Denis	1 500	Superficiel
94	val thierry	rue pasteur	Franqueville saint pierre	3 000	seine
95	le mouchel	rue du clos saint pierre	Franqueville saint pierre	1 000	seine

ID	Nom du bassin	Adresse	Commune	Volume m3	Exutoire
96	zac du gros chêne 1	zac du gros chêne	Isneauville	2 079	puits
97	zac du gros chêne 2	zac du gros chêne	Isneauville	3 760	puits
98	rue des primevères	Rue Avril Coeuret	Isneauville	336	Superficiel
99	ZAC d'activités	ZAC des violettes	Darnétal	1 100	puits
102	Le Quesnot	rue du Quesnot	Oissei	400	seine
104	Amont du Robec (pas d'entretien)	RD 53, route de Quincampoix	Quincampoix	30 000	Superficiel
105	Jardiland	rue de la motte	Petit-Quevilly	1 000	seine
106	Val aux dames (en cours de réception)	rue de la motte	Maromme	8 000	canal de bapeaume
107	Chemin du Cailly (en cours de réception)	Les Gaudines	Houpeville	13 000	cailly
108	Côte Saint-Maurice (en cours de réception)	Le Grand Perré	Malaunay	3 000	cailly
109	Digue de Fontaine	RD 61, Route de Préaux	Fontaine sous Préaux	6 000	robec
110	Résidence du Petit Bois 1	Résidence du Petit Bois	Houpeville	100	talweg
111	Résidence du Petit Bois 2	Résidence du Petit Bois	Houpeville	100	talweg

Source : CAR – Direction de l'assainissement – 2003

Recensement des ouvrages hydrauliques sur la haute vallée du Cailly

ID	Nom du bassin	coordonnées Lambert		Commune	Volume m3	Exutoire
		X	Y			
ANC 01	Anceaumeville école	507 907,80	2 509 515,90	Anceaumeville	500	infiltration
ANC 02	La Ratière	507 948,90	2 508 634,70	Anceaumeville	100	Prairie
ANC 03	Anceaumeville lotissement	507 765,20	2 509 253,60	Anceaumeville	1 500	réseau puis milieu naturel
ANC 04	Anceaumeville Salle des fêtes	507 810	2 509 459	Anceaumeville	180	fossé
BOC 1	Le Bocasse Bourg	508 957	2 513 108,70	Le Bocasse	1 500	infiltration
BOC 2	Banneville	508 409	2 513 414	Le Bocasse	1 300	Prairie
BOC 3	Les Marettes	509 060	2 510 828	Le Bocasse	2 200	réseau
BOSC 1	Bosc Guerard Bourg	511 469,30	2 505 397,50	Bosc Guerard Saint Adrien	150	infiltration
CL 1	Clères lotissement	511 942,70	2 512 706	Clères	800	réseau
CL 2	D 100 amont	513 109,90	2 514 224,10	Frichemesnil	700	fossé
CL 3	D 100 central	512 841,60	2 513 913,10	Frichemesnil	2 500	prairie
CL 4	D100 aval	512 174	2 512 980,20	Frichemesnil	3 200	prairie
CL 5	Côte Mont Landrin	512 193,60	2 513 836	Frichemesnil	1 750	réseau
CL 6	Mont Landrin	521 095	1 212 829	Frichemesnil	1 500	réseau
CL 7	Plaine d'Ormesnil	512 572,20	2 514 279,50	Frichemesnil	3 000	réseau
ESL 1	Eslettes lotissement	506 585,60	2 502 227	Eslettes	1 400	réseau
ESL 2	Eslettes ZAC	506 536	2 506 706	Eslettes	2 500	?
ESL 3	Cascade amont	507 313,70	2 506 545,90	Eslettes	480	?
ESL 3 B	Cascade intermédiaire	507 313,70	2 506 545,90	Eslettes	1 200	?
ESL 3 C	Cascade aval	507 313,70	2 506 545,90	Eslettes	600	?
EST 1	Esteville Bourg	519 308,60	2 512 717,40	Esteville	500	infiltration
EST 2	Esteville lotissement	519 476,10	2 512 824,10	Esteville	400	réseau
FLB 1 A	Maisonnette amont	514 790	2 509 250	Fontaine le Bourg	14 500	Vers bassin 2
FLB 1 B	Maisonnette aval	514 790	2 509 250	Fontaine le Bourg	4 500	infiltration
FLB 2	Prox D151	515 069,70	2 508 360,80	Fontaine le Bourg	3 250	réseau
FLB 3	Bosc Theroulde	512 151,10	2 505 958,60	Bosc Guerard Saint Adrien		talweg
FR 1	Frichemesnil bourg	513 482,70	2 514 303,40	Frichemesnil	2 400	réseau
FR A	chemin des fées	512 777,30	2 514 598,10	Frichemesnil	650	réseau
FR B	Haut Turpin	514 743,30	2 513 867,10	Frichemesnil	1 200	réseau
FR C	Cressieusemare	514 465,40	2 514 066,70	Frichemesnil	750	réseau
FR D	Haut Turpin aval	514 596,50	2 513 773	Frichemesnil	?	talweg
FR E	Joserie	511 848	2 515 498	Frichemesnil	8 500	talweg
GR 1	Vert buisson	510 796,40	2 513 907,80	Grugny	350	réseau
HB 1	Calvaire	509 796	2 514 998	La Houssaye Béranger	1 000	réseau

ID	Nom du bassin	coordonnées Lambert		Commune	Volume m3	Exutoire
		X	Y			
HB 2	La Houssaye salle des fêtes	509 503,10	2 514 994	La Houssaye Béranger	1 000	infiltration
HB 3	Plaine Verdret	508 046,50	2 516 283,20	La Houssaye Béranger	800	infiltration
HB 4	Bassin nord	509 205	2 515 992	La Houssaye Béranger	1 550	infiltration
MONT 1	Cambres amont	507 345,20	2 508 151,60	Montville	1 500	fossé
MONT 2	Cambres central	507 587,90	2 507 810,20	Montville	1 500	talweg
MONT 3	Cambres aval	508 234,90	2 507 261,10	Montville		infiltration
MONT 4	Lotissement Montville	508 570,60	2 505 875,90	Montville	2 100	réseau
MONT 5 A	Mont Réal amont	508 954,80	2 505 366,40	Montville	2 500	talweg
MONT 5 B	Mont Réam aval	508 954,80	2 505 366,40	Montville	2 000	Fossé
SGC 1	Saint Germain Bourg	518 495,20	2 509 391,80	Saint Germain sous Cailly	700	Cailly
SGF A	Fond du Mont Blanc	514 084,70	2 506 283,70	Saint Georges sur Fontaine	1 300	infiltration
SGF 1	Mont blanc	515 084,70	2 506 283,70	Saint Georges sur Fontaine	50	?
SGF 2	Le village	515 840,90	2 505 481,40	Saint Georges sur Fontaine	10	infiltration
	Fond de Goudemare			Yquebeuf		rivière

Source : Recensement des ouvrages hydrauliques sur la haute vallée du Cailly – SOGETI 2002

Annexe 12 : Note explicative annexe portant sur l'analyse et la détermination des zones contributives au ruissellement et soumises à aléa

La méthodologie retenue.

Depuis 2000, une attention particulière du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux des bassins du Cailly, de l'Aubette, et du Robec a été portée sur la réalisation d'un atlas cartographique opérationnel, à l'échelle de la commune, ayant pour objet d'établir une planification des aménagements à réaliser et d'identifier les zones ouvertes à l'extension de l'urbanisation susceptibles d'aggraver la situation actuelle. Ont donc été sélectionnées exclusivement les zones NA dans la classification des anciens Plans d'Occupation des Sols, seuls documents de référence à l'échelle communale, en écartant de l'analyse les autres zones peu ou pas concernées par une extension « *aggravante* » de l'urbanisation : zones NB, zones U.

La définition des zones à reconsidérer.

Il s'agit des zones ouvertes à l'extension de l'urbanisation (NA) situées dans des secteurs géographiques de plateaux, en position de promontoire à l'amorce des vallées, et par conséquent définies comme contributives aux ruissellements. Ces zones constructibles contributives aux ruissellements (hachurées en rose dans l'atlas cartographique -Livret 3-) sont caractérisées par la mention suivante « zone à reconsidérer : préconiser un assainissement sans contrainte pour le cycle de l'eau ». Cela implique que les eaux pluviales générées par l'imperméabilisation des sols doivent être impérativement traitées dans le cadre de l'opération et en aucun cas générer des désordres à l'aval ».

La définition des zones soumises à aléa.

Il s'agit des zones ouvertes à l'extension de l'urbanisation (NA) situées dans des talwegs à risque, c'est-à-dire dans le parcours des ruissellements, ou susceptibles de se trouver dans le lit majeur des rivières. Les zones constructibles dans le parcours des ruissellements ou dans un champ d'inondation (hachurées en rouge dans l'atlas cartographique -Livret 3-) sont notées « à reconsidérer » sans complément. Comme l'atlas ne prétend pas à l'exhaustivité sur la cartographie du risque d'inondation, cette mention indique qu'une partie de la zone peut être sujette au risque d'inondation et qu'il s'agit d'une zone à reconsidérer en terme d'urbanisme pour la partie inondable.

La méthode utilisée pour déterminer ces zones :

L'analyse d'un phénomène de ruissellement repose sur l'étude de la dynamique des écoulements superficiels en réaction à un événement météorique. Pour comprendre le phénomène de circulation des eaux pluviales sur un bassin versant, plusieurs paramètres doivent être considérés : la surface de déclenchement du ruissellement (typologie des sols, topographie des plateaux...), la surface de réception des ruissellements (rivière, vallée, talweg...), le parcours des ruissellements (vitesse, rugosité du sol, gravité, pente).

Actuellement, les méthodes de calcul hydraulique ne semblent pas satisfaire pleinement car elles sont trop souvent imprécises sur le paramètre pluviométrique (les pluies de projet sont souvent estimées à des seuils minimalistes) et sur le paramètre « parcours des ruissellements » (le calcul repose sur un coefficient établi entre la pente et la surface parcourue (méthode de calcul des volumes de stockage de la circulaire INT 77-284 du 22 juin 1977) ; il ne tient pas compte de la juxtaposition des surfaces de parcours du ruissellement).

C'est pourquoi, afin de répondre de façon plus exhaustive à la problématique « ruissellement-inondation » l'application « ruissellement » a été développée à l'aide d'un Système d'Information Géographique (SIG) en croisant un ensemble d'informations utiles à la compréhension du ruissellement depuis son origine jusqu'à l'évacuation des eaux pluviales.

- les lignes d'écoulement ont été déterminées avec un Modèle Numérique de Terrain (MNT) au pas de 20 mètres. Le résultat obtenu est intéressant car la surface du bassin versant est obtenue de façon précise ; cependant il ne repose que sur le critère topographique. Les routes, les chemins de randonnées... n'apparaissent pas comme des vecteurs contributifs au ruissellement alors qu'ils peuvent modifier, accentuer et aggraver la dynamique de ruissellement. C'est pourquoi, l'analyse finale a fait l'objet d'une vérification et d'un suivi sur le terrain.
- Les couches « Plan d'Occupation des Sols » ont permis de superposer les surfaces ouvertes à l'urbanisation aux lignes d'écoulement produites par le MNT,
- Les cartes IGN (SCAN25) ont servi de support « à plat » à l'analyse et au déterminisme des ruissellements,
- La classification à partir d'une image SPOT XS datant du 20/06/98 a permis de définir le type de cultures. Le résultat a, là encore, fait l'objet d'une vérification et d'un suivi sur le terrain.
- Les couches issues des études globales réalisées par les bureaux d'études extérieurs (aménagement à réaliser, débits, zones d'inondations, seuils dans les rivières etc.) ont permis de réaliser un ensemble de couches vectorielles qui combinées aux couches numériques viennent se superposer et compléter une analyse toujours plus enrichie.

Ainsi, l'ensemble de toutes ces données permet de réaliser une analyse intéressante en détectant les zones à risques et les surfaces à l'origine du ruissellement. Cependant, cette modélisation a permis aussi de mettre en évidence des insuffisances et par conséquent, des perspectives de perfectionnement du SIG. Pour améliorer l'analyse de la dynamique des ruissellements et comprendre ses mécanismes déclencheurs, ses parcours et ses répercussions, plusieurs informations demeurent essentielles. C'est pourquoi, depuis 2002 de nouvelles couches d'information ont pu être acquises et ont permis d'obtenir :

- une meilleure définition des surfaces au sol au travers et après acquisition d'une suite d'image SPOT XS datant de 1990 et 1994, ceci afin d'apporter la compréhension des changements diachroniques (plusieurs années) et cinématiques (changements rapides ; saisonniers par exemple) des sols,
- Une meilleure résolution spatiale des objets au sol après acquisition d'imagerie aérienne.

Un outil encore incomplet :

Pour finaliser le modèle hydrologique, il conviendrait de corrélérer la donnée « ruissellement » à la donnée « rivière » pour confronter l'acheminement et l'évacuation des eaux superficielles. Le caractère de suffisance ou d'inondabilité est en effet déterminé en fonction de la capacité hydrodynamique du bief du cours d'eau.

La Communauté de l'Agglomération Rouennaise ne dispose que de profils en long sur les cours d'eau du Robec, de l'Aubette et des profils discontinus sur le Cailly (de Déville-lès-Rouen jusqu'à Maromme) inexploitable en l'état actuel et pourtant indispensables pour définir la capacité d'écoulement du cours d'eau (hauteur, largeur et pente) et le champ d'expansion de crue des cours d'eau.

Cependant, toutes ces couches d'informations ont permis de dégager et de mettre exergue les zones ouvertes à l'extension de l'urbanisation (NA) pouvant générer des ruissellements ou étant potentiellement sujettes aux inondations. Seul **le principe de précaution** est le moteur de décision. C'est pourquoi, afin de reculer la notion de risque un ensemble de mesures conservatoires doivent être observées et, comme il a été indiqué dans l'atlas cartographique (livret n°3) et dans le document général (livret n°2), « *Si la volonté de la commune est d'urbaniser tout ou partie de ces zones, celle-ci devra au préalable réaliser des études techniques complémentaires (études de faisabilité ou étude d'impact comportant des volets hydrologiques, hydrauliques ou encore géotechniques).* »

Les insuffisances des modèles :

En matière de détermination des zones contributives aux ruissellements et des zones soumises à aléa, l'analyse avancée dans le cadre de l'élaboration du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux n'a donc pas reposé sur une modélisation classique hydrologique et hydraulique. Cependant, l'utilisation du Modèle Numérique de Terrain au pas de 20 mètres reste idéalement imprécise pour écarter toutes les zones ouvertes à l'extension de l'urbanisation au dessous d'une altimétrie de 20 mètres par rapport au niveau de la rivière. Cette démarche permet, finalement, d'apporter des éléments de connaissance indicatifs mais suffisamment précis pour que la prise de conscience des différents acteurs soit progressive et efficace en interpellant fortement sur le risque d'inondation et en appelant à la mesure de vigilance.