
**DIRECTION DEPARTEMENTALE DE
L'EQUIPEMENT DE LOIRE ATLANTIQUE**



**PROJET D'AEROPORT DE NOTRE DAME DES LANDES
ETUDE PRELIMINAIRE « EAU »**

**OCTOBRE 2002
N° 3.11.0023**



**DIRECTION DEPARTEMENTALE DE
L'EQUIPEMENT DE LOIRE ATLANTIQUE**



**PROJET D'AEROPORT DE NOTRE DAME DES LANDES
ETUDE PRELIMINAIRE « EAU »**

**OCTOBRE 2002
N° 3.11.0023**

 8 Avenue des Thébaudières - B.P. 232 44815 SAINT HERBLAIN CEDEX Tél. : 02 28 09 18 00 Fax : 02 40 94 80 99	N° Affaire	3-11-0023			Etabli par	Vérfié par	Date du contrôle
	Date	15 octobre 2002			D. PUYGRENIER	J.-M. MURTIN	
	Indice	A					

SOMMAIRE

1. PREAMBULE	6
2. DEFINITION DE L' AIRE D' ETUDE	7
3. LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE : ETAT DES LIEUX	8
3.1. Analyse de l'état des lieux	8
3.1.1. Description du réseau hydrographique	8
3.1.2. Données climatologiques	11
3.1.3. Données débitométriques	22
3.1.4. Le fonctionnement actuel des milieux récepteurs et leur réaction aux différentes sources de pollution	31
3.1.5. La qualité des eaux	33
3.1.6. Les usages du milieu	41
3.1.7. Les objectifs de qualité	44
3.1.8. Sources de dégradations actuellement observées sur les réseaux hydrographiques	47
3.1.9. Eaux souterraines	53
3.1.10. Eau potable	70
3.2. Synthèse sur l'état des lieux du réseau hydrographique et des ressources en eau	75
Mise en place d'un réseau de surveillance « état avant aménagement »	76
4. EVALUATION DES IMPACTS LIES A LA REALISATION DE L' AEROPORT DE NOTRE DAME DES LANDES	79
4.1. Caractéristiques du futur aéroport de NOTRE-DAME DES LANDES	79
4.1.1. Hypothèses de trafic	79
4.1.2. Hypothèses de l'emplacement des pistes	79
4.2. Besoins en eau et effluents à traiter	83
4.2.1. Plate-forme	83
4.2.2. Zone industrielle	87
4.2.3. Bilan	88
4.3. Identification des polluants, des sources de polluants et des risques de pollution	88
4.3.1. Principaux types de polluants susceptibles d'être rencontrés dans les eaux pluviales	92
4.3.2. Principales activités génératrices de polluants	93
4.3.3. Pollution chronique	94
4.3.4. Pollution saisonnière	97

4.3.5.	Phase chantier	109
4.3.6.	Pollution accidentelle	110
4.4.	Impacts qualitatifs potentiels sur l'eau	113
4.4.1.	Paramètres étudiés pour évaluer la pollution des eaux de ruissellement	113
4.4.2.	Estimation des concentrations annuelles	118
4.4.3.	Eaux effectives ruisselées	119
4.4.4.	Impacts à court et long terme sur le milieu récepteur	119
4.5.	Impacts quantitatifs potentiels sur l'eau	121
4.5.1.	Surfaces imperméabilisées	121
4.5.2.	Modélisation mathématique de la situation future	122
4.5.3.	Cas de la desserte routière de la plate-forme	123
5.	PROPOSITION SOMMAIRE DES SOLUTIONS PERMETTANT DE GERER AU MIEUX CES INCIDENCES	125
5.1.	Solutions susceptibles d'être préconisées pour les eaux pluviales	125
5.1.1.	Bassins de rétention sur la plate-forme	125
5.1.2.	Bassins de rétention de la desserte	128
5.1.3.	Améliorations possibles concernant les eaux pluviales	133
5.2.	Solutions susceptibles d'être préconisées pour les eaux usées	135
5.2.1.	Rejet des eaux traitées	135
5.2.2.	Les sous-produits	137
5.3.	Solutions susceptibles d'être préconisées pour l'alimentation en eau potable....	139
6.	ASPECTS REGLEMENTAIRES	141
6.1.	Type de document d'incidences	141
6.2.	Procédures d'autorisation ou de déclaration	143
6.2.1.	Textes de référence	143
6.2.2.	Régime de l'autorisation	143
6.2.3.	Régime de la déclaration	143
6.2.4.	Lien avec la déclaration d'utilité publique (DPU)	145
6.2.5.	Activités aéroportuaires concernées par le document d'incidences	145
6.2.6.	Cas d'exemption	150
7.	LISTE DES DOCUMENTS GRAPHIQUES	151
	BIBLIOGRAPHIE	152
	ANNEXES	137

DDE LOIRE ATLANTIQUE

Projet d'Aéroport de Notre Dame des Landes

Etude préliminaire « Eau »

Remarque : les numéros entre crochets rencontrés dans le texte renvoient aux études listées dans la bibliographie

1. PREAMBULE

Le projet du nouvel Aéroport de Notre Dame des Landes a été validé et s'inscrit dans les schémas multi-nodaux de services collectifs – transport de voyageurs et de marchandises (26/10/2000).

Ce projet important et complexe nécessitera un vaste débat public d'information et de concertation sous l'égide de la Commission Nationale de Débat Public. Ce débat débutera le 2 septembre 2002.

Afin d'alimenter ce débat, un certain nombre d'études préalables ont été menées (Etudes fonctionnelles, analyses socio-économiques, études environnementales et techniques, etc.).

La présente étude, dénommée « Etude préliminaire EAU », est centrée sur l'ensemble des problématiques liées à l'eau et susceptibles d'être générées par le futur projet.

2. DEFINITION DE L'AIRE D'ETUDE

L'aire d'étude de l'aéroport de NOTRE-DAME DES LANDES est centrée sur la Z.A.D. Aéroportuaire, qui représente une superficie de l'ordre de 1 200 ha.

La future plate-forme aéroportuaire se situe à une vingtaine de kilomètres au Nord-Ouest du centre de l'agglomération nantaise, sur la rive droite de la Loire. Elle se trouve entièrement dans le département de la Loire-Atlantique et couvre une superficie inégalement répartie sur 4 communes :

- NOTRE-DAME DES LANDES au Nord, pour 760 ha environ (soit 63%),
- VIGNEUX-DE-BRETAGNE au Sud, pour 350 ha environ (29%),
- GRANDCHAMP-DES-FONTAINES en extrémité Est, pour 90 ha environ (7.5%),
- TREILLIERES au Sud-Est, pour 18 ha environ (1.5%).

A partir de cette zone centrale de référence, l'aire d'étude a été étendue afin de prendre en compte :

- Les emprises potentielles des dessertes du futur domaine aéroportuaire, en fonction des hypothèses de desserte envisagées (accès à partir de la N137 et la N165) ;
- Les emprises potentielles des zones d'activités connexes à la plate-forme, d'une superficie estimée à 300 ha ;
- Les bassins versants naturels susceptibles d'être concernés par les rejets d'eaux pluviales et/ou usées. Seront concernés en premier lieu les bassins suivants :
 - le Gesvres et l'Hocmard sur le bassin principal de l'Erdre,
 - le ruisseau du Plongeon sur le bassin principal du canal de NANTES à BREST.

3. LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE : ETAT DES LIEUX

3.1. Analyse de l'état des lieux

3.1.1. Description du réseau hydrographique

La zone d'étude se situe sur la partie amont des bassins versants de l'Hocmard, du Gesvres et du ruisseau du Plongeon.

3.1.1.1. l'Hocmard

Le bassin versant de l'Hocmard a une superficie de 53 km², dont 86 ha sont sur la zone d'emprise.

Le cours d'eau, d'une longueur de 16 km environ, se jette dans l'Erdre en aval de Nort-sur-Erdre et en amont de sa confluence avec la Loire.

L'Hocmard prend sa source sur la limite Est de la zone d'étude, à Curette, au lieu-dit « la Chézine ». Il longe dans sa partie amont le bourg de GRANDCHAMP-LES FONTAINES ; le reste du cours d'eau ne traverse pas de zones urbanisées. Il draine les communes de GRANDCHAMP-LES FONTAINES, SUCE-SUR-ERDRE et LA CHAPELLE-SUR-ERDRE.

3.1.1.2. Le Gesvres

Le bassin versant du Gesvres possède une superficie de 77 km², dont 302 ha sur la zone d'emprise. Le Gesvres prend sa source sur la commune de Vigneux-de-Bretagne, au Sud-Ouest de la Freusière, au lieu-dit « Castaly », à une altitude de 75 m.

Le cours d'eau, d'une longueur de 27 km environ, est lui aussi un affluent de la rive droite de l'Erdre inférieur.

Il draine les communes de TEMPLE-DE-BRETAGNE, VIGNEUX-DE-BRETAGNE, TREILLIERES, LA CHAPELLE-SUR-ERDRE et se jette dans l'Erdre à la Jonelière. Après une direction Ouest-Est dans sa partie amont, son tracé s'oriente Nord-Ouest/Sud-Est dans sa partie aval.

Le Gesvres, au même titre que le Cens et la Chézine, forme en aval de son cours, une coulée verte qui pénètre au sein de l'agglomération nantaise.

3.1.1.3. Le ruisseau du Plongeon

Le bassin versant du ruisseau du Plongeon a une superficie de 60 km², dont 809 ha sur la zone d'étude.

Le ruisseau du Plongeon naît, au Nord-Ouest de NOTRE-DAME DES LANDES, de la confluence du ruisseau « de la Piclotais à l'Arche du Fouan » à l'Ouest, et du ruisseau de l'Epine à l'Est.

Le ruisseau « de la Piclotais » prend sa source au Nord-Ouest de la zone d'étude ; le ruisseau de l'Epine prend sa source sur la partie Nord-Est de la zone d'étude, au lieu-dit « la Noé Verte ».

Le ruisseau du Plongeon a une longueur de 19 km environ, et se jette dans le canal de NANTES à BREST, entre l'écluse du Terrier et l'écluse de la Prée. Le tracé du ruisseau est globalement orienté Nord-Sud. Il draine les communes de NOTRE-DAME DES LANDES, FAY-DE-BRETAGNE, HERIC et BLAIN.

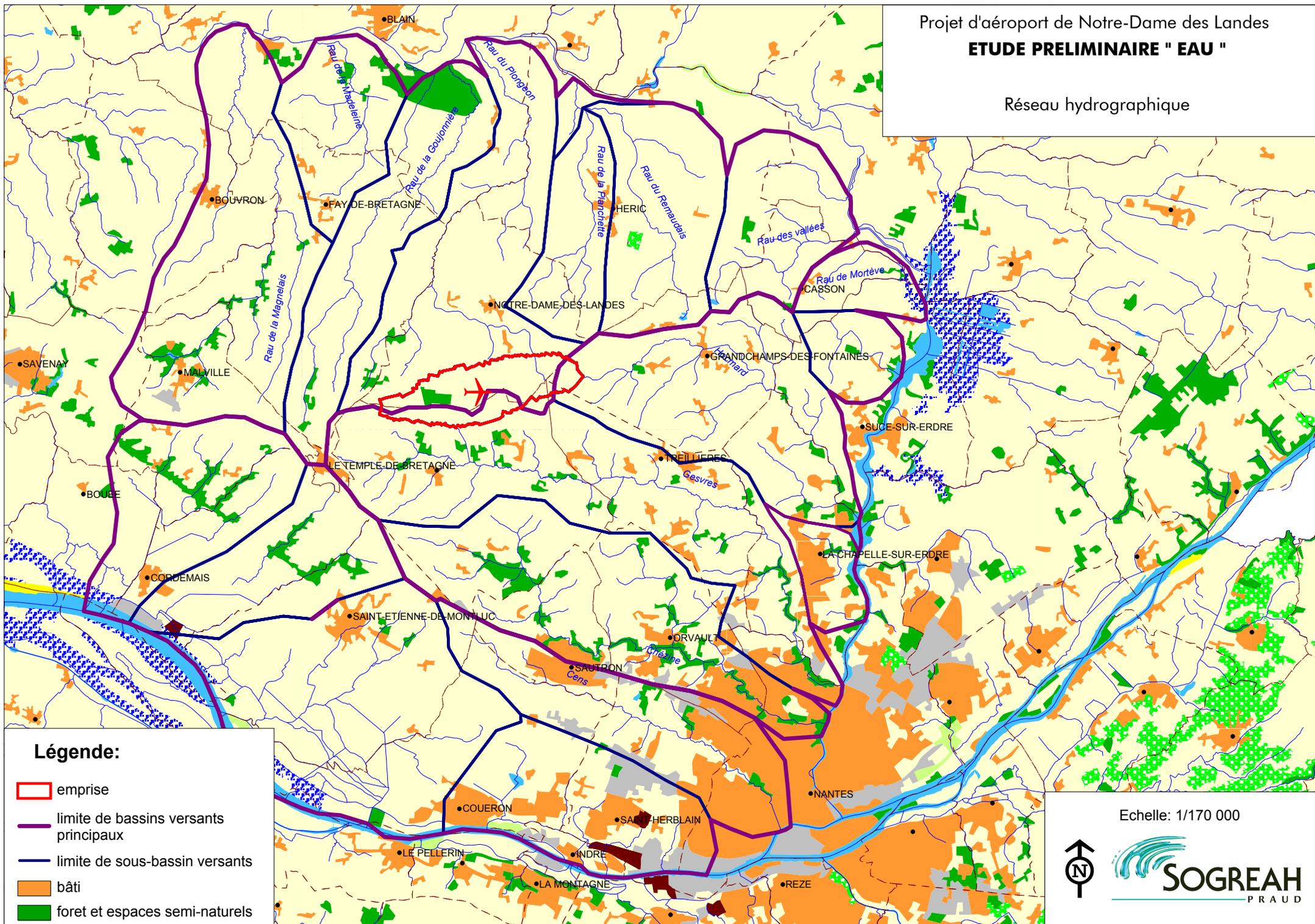
Mis à part la proximité de NOTRE-DAME DES LANDES et de l'Epine, le cours d'eau ne traverse pas de zones urbanisées.

Ces différents sous-bassins, ainsi que leurs prolongements hors emprise et les bassins principaux, sont représentés sur la carte page suivante.

Ces trois cours d'eau sont des cours d'eau non domaniaux, classés en deuxième catégorie piscicole et sur lesquels la Police des Eaux est exercée par la D.D.A.F.

Projet d'aéroport de Notre-Dame des Landes
ETUDE PRELIMINAIRE " EAU "

Réseau hydrographique



Légende:

-  emprise
-  limite de bassins versants principaux
-  limite de sous-bassin versants
-  bâti
-  forêt et espaces semi-naturels

Echelle: 1/170 000



3.1.2. Données climatologiques

3.1.2.1. Pluviométrie

Sur le département de Loire-Atlantique, les précipitations sont le plus souvent liées aux perturbations venues de l'Atlantique.

En année normale, les pluies sont significatives quelle que soit la saison.

Leurs variations sont, pour une année moyenne, caractéristiques du climat océanique avec :

- une décroissance progressive de la quantité des précipitations mensuelles du début de l'année jusqu'au mois le plus sec (juillet ou août) ,
- à partir de juillet (ou août), un accroissement de la hauteur des précipitations jusqu'en novembre où l'intensité est maximale.

On note en moyenne 125 à 150 jours de pluie par an (>0.1 mm) ; la pluie est généralement faible (crachin). Par contre, si l'on prend pour seuil une valeur de 1 mm (1 litre/m²), le nombre de jours de pluie chute à 100.

Les moyennes mensuelles aux stations de VIGNEUX-DE-BRETAGNE, SAVENAY et NANTES-BOUGUENAIIS pour différentes périodes sont présentées page suivante.

Les pluviométries de VIGNEUX-DE-BRETAGNE sont fortes par rapport aux données de SAVENAY et BOUGUENAIIS, atteignant parfois le double de celles de ces stations. Le poste de VIGNEUX-DE-BRETAGNE ne fournissant des données que depuis 1993 (9 ans), on peut considérer que cette période n'est pas suffisante pour en déduire des moyennes de pluviométrie mensuelles exploitables.

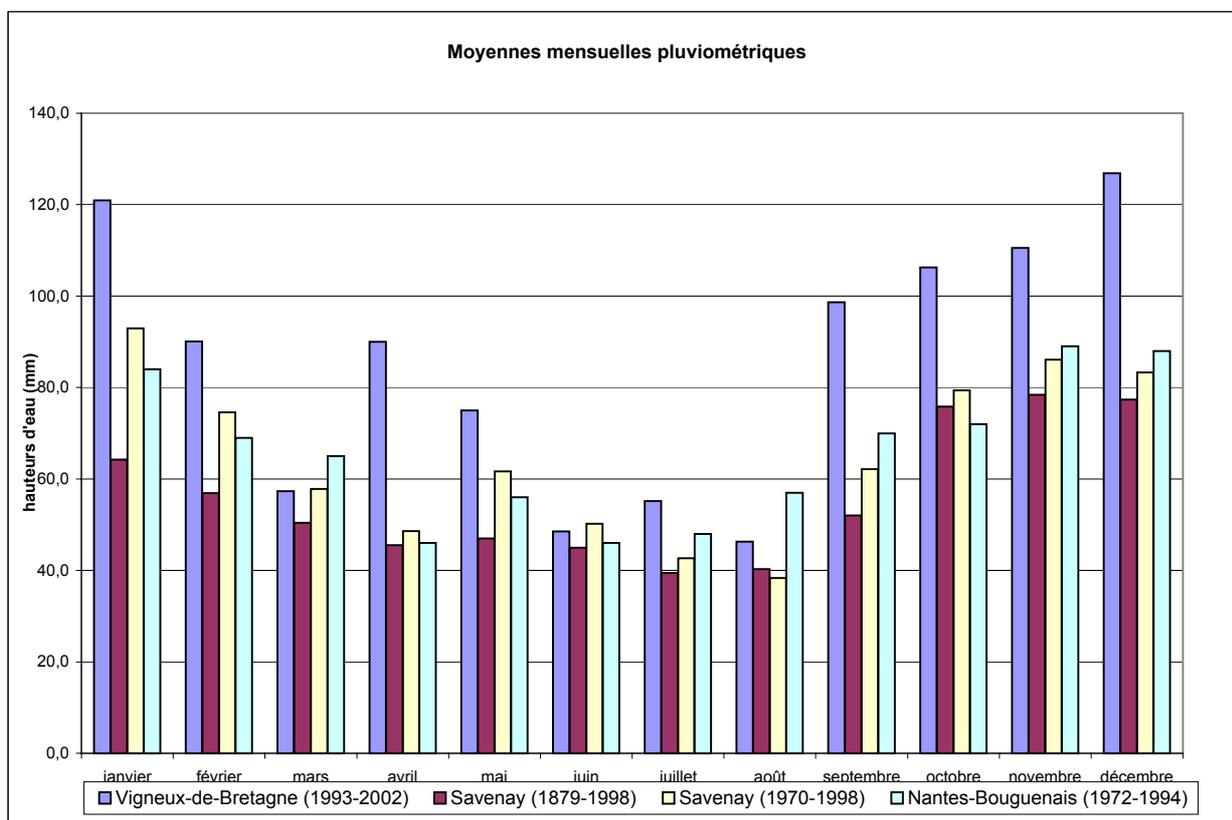
Au contraire de la station de VIGNEUX-DE-BRETAGNE, la station de SAVENAY fournit la pluviométrie pour une période très longue, entre 1879 et 1998, soit plus de 100 ans. On remarque une augmentation de la moyenne mensuelle des précipitations les dernières années, notamment durant les mois d'hiver (janvier, février) ainsi que les mois de mai et septembre. La station a été arrêtée en 1998, d'où l'absence de données après cette date.

En comparant les pluviométries de SAVENAY et de NANTES-BOUGUENAIIS sur deux périodes correspondantes (1970-1998 pour SAVENAY, 1972-1994 pour NANTES-BOUGUENAIIS). A l'exception du mois d'août où l'écart entre les pluviométries des deux stations est marqué, les différentes moyennes mensuelles observées sont proches.

Par ailleurs, les moyennes interannuelles sont quasiment identiques, avec un écart de moins de 2%.

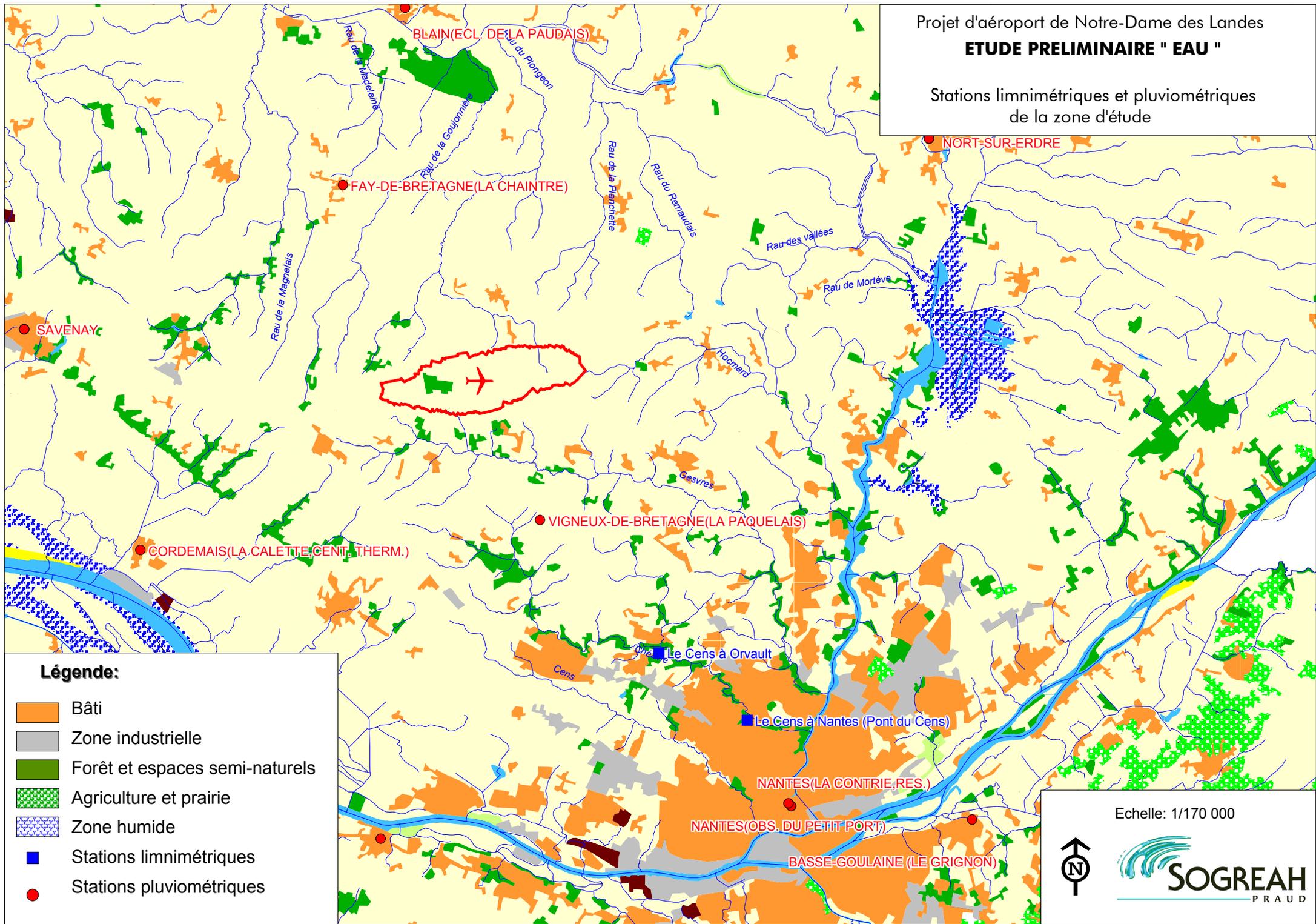
Moyennes mensuelles pluviométriques aux stations de de Vigneux-de-Bretagne, Savenay et Nantes-Bouguenais pour différentes périodes

Moyenne mensuelle (en mm)	Vigneux-de-Bretagne (1993-2002)	Savenay (1879-1998)	Savenay (1970-1998)	Nantes-Bouguenais (1972-1994)
janvier	121,0	64,3	92,9	84
février	90,1	56,9	74,6	69
mars	57,4	50,4	57,8	65
avril	90,0	45,6	48,6	46
mai	75,0	47,0	61,7	56
juin	48,5	45,0	50,2	46
juillet	55,2	39,5	42,6	48
août	46,3	40,3	38,4	57
septembre	98,7	52,0	62,2	70
octobre	106,3	75,8	79,4	72
novembre	110,6	78,4	86,1	89
décembre	126,8	77,3	83,3	88
total annuel	1025,8	672,4	777,8	790
moyenne interrannuelle	85,5	56,0	64,8	65,8



Projet d'aéroport de Notre-Dame des Landes
ETUDE PRELIMINAIRE " EAU "

Stations limnimétriques et pluviométriques
de la zone d'étude



Légende:

-  Bâti
-  Zone industrielle
-  Forêt et espaces semi-naturels
-  Agriculture et prairie
-  Zone humide
-  Stations limnimétriques
-  Stations pluviométriques

Echelle: 1/170 000



DDE LOIRE ATLANTIQUE

Projet d'Aéroport de Notre Dame des Landes

Etude préliminaire « Eau »

Etant donnée la taille du projet, les temps de réaction vis-à-vis des écoulements pluviaux seront relativement courts, compris entre 2 et 6 heures.

Deux types de pluie seront à prendre en compte :

- pluie d'orage courte et violente
- pluie d'hiver longue et intense

Les données pluviométriques utilisées sont donc issues d'analyses statistiques sur des durées d'averses de 6 à 120 minutes pour les pluies d'orages et de 3 à 24 heures pour les pluies hivernales.

Elles proviennent de la station METEO FRANCE de NANTES - BOUGUENAI (observation sur 23 années, période suffisante pour évaluer les phénomènes de période de retour décennale). En effet, d'une part les différences avec la station METEO FRANCE de SAVENAY ne sont pas significatives, d'autre part les analyses statistiques effectuées sur l'aéroport de Nantes-Atlantique seront beaucoup plus précises que ce que l'on aurait pu obtenir à la station de SAVENAY.

Les tableaux suivants rappellent quelques intensités et hauteurs de pluie selon la durée observée, le type de pluie et la période de retour.

PLUIE D'ORAGE DECENNALE

Durée (min)	Intensité (mm/h)	Hauteur de pluie (mm)
6	80,0	8,0
15	60,4	15,1
30	39,8	19,9
60	26,8	26,8
120	15,8	31,5

PLUIE D'HIVER DECENNALE

Durée (h)	Intensité (mm/h)	Hauteur de pluie (mm)
3	11,8	35,5
6	6,2	37,1
12	3,7	44,9

DDE LOIRE ATLANTIQUE

Projet d'Aéroport de Notre Dame des Landes

Etude préliminaire « Eau »

24	2,4	56,7
----	-----	------

Rappel : 1 mm = 1 litre/m².

D'autre part, la pluie journalière décennale a été évaluée à 56.7 mm, toujours à partir des mêmes données.

3.1.2.2. Evapotranspiration et bilan hydrique

Les données relatives à l'Evapotranspiration Potentielle (E.T.P.) n'existent qu'à la station météo de NANTES-BOUGUENAI. Celles-ci sont présentées ci-après.

En comparant les précipitations moyennes mensuelles à l'E.T.P., on constate qu'il existe un excédent cumulé de l'ordre de 300 mm de Septembre à Mars.

En contrepartie, il existe un déficit hydrique cumulé de l'ordre de 280 mm entre les mois d'Avril et d'Août. Le déficit maximum est observé au cours du mois de Juillet avec plus de 80 mm.

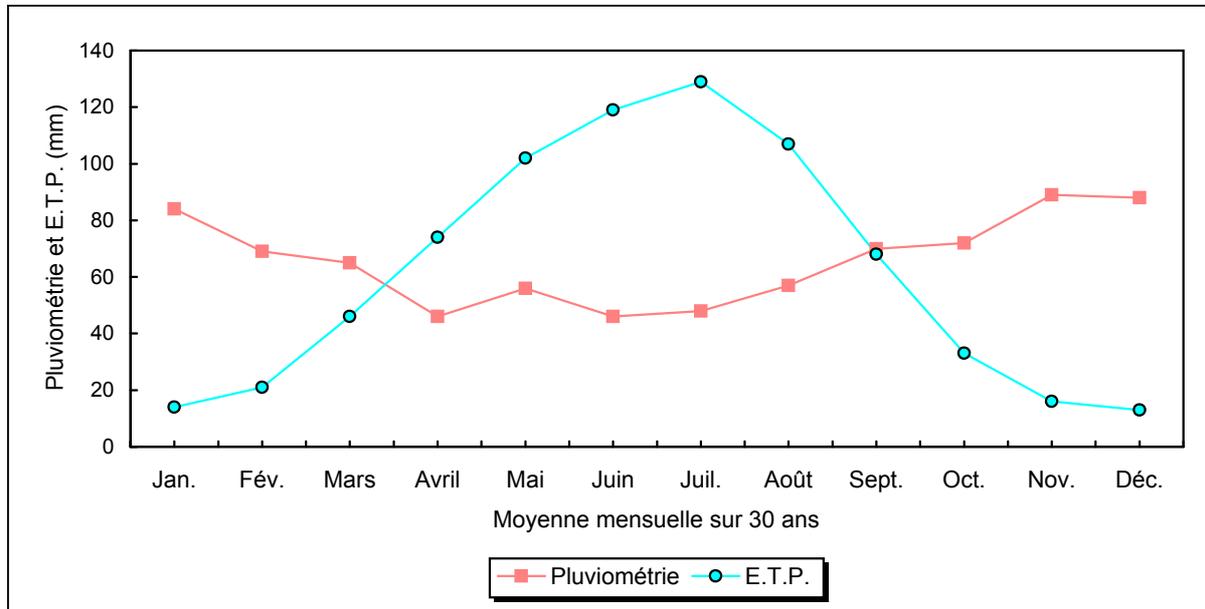
L'excédent hydrique hivernal se traduit par un écoulement de surface et/ou par des infiltrations.

A NANTES-BOUGUENAI, le bilan hydrique est légèrement excédentaire (50 mm).

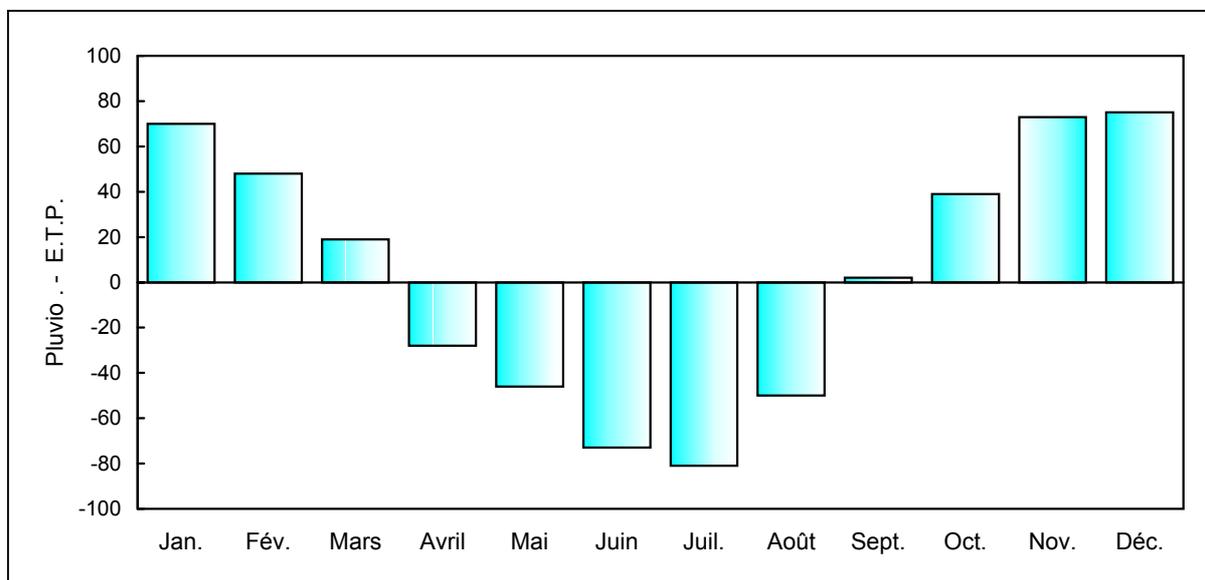
PLUVIOMETRIE
ET
EVAPO - TRANSPIRATION POTENTIELLE

NANTES Bouguenais	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Pluviométrie (mm)	84	69	65	46	56	46	48	57	70	72	89	88	790
E.T.P.(mm)	14	21	46	74	102	119	129	107	68	33	16	13	742
Bilan Hydrique (P - ETP)	70	48	19	-28	-46	-73	-81	-50	2	39	73	75	48

REGION NANTAISE
PRECIPITATION ET E.T.P.



BILAN HYDRIQUE



3.1.2.3. Températures

L'estuaire de la Loire bénéficie de l'influence de l'océan. Les températures maximales et minimales ne sont donc pas excessives.

Les températures moyennes annuelles sont de l'ordre de 11,5°C - 12°C.

C'est en Janvier que les températures moyennes sont les plus basses (5°C).

Elles s'élèvent ensuite jusqu'au mois le plus chaud (18,5°C en Juillet).

Le rôle modérateur de l'océan et de la Loire se fait particulièrement sentir au niveau des températures maximales et minimales absolues :

- le nombre de fortes gelées ($T^{\circ} < -5^{\circ}\text{C}$) est faible (5 par an environ),
- les fortes chaleurs sont également rares (les 30°C ne sont pas dépassés que 5 à 10 fois par an).

3.1.2.4. Insolation

La couverture nuageuse et les formations brumeuses altèrent quelque peu l'ensoleillement qui atteint 2 000 à 2 100 heures en moyenne annuelle.

Cet ensoleillement est surtout remarquable au printemps et en été.

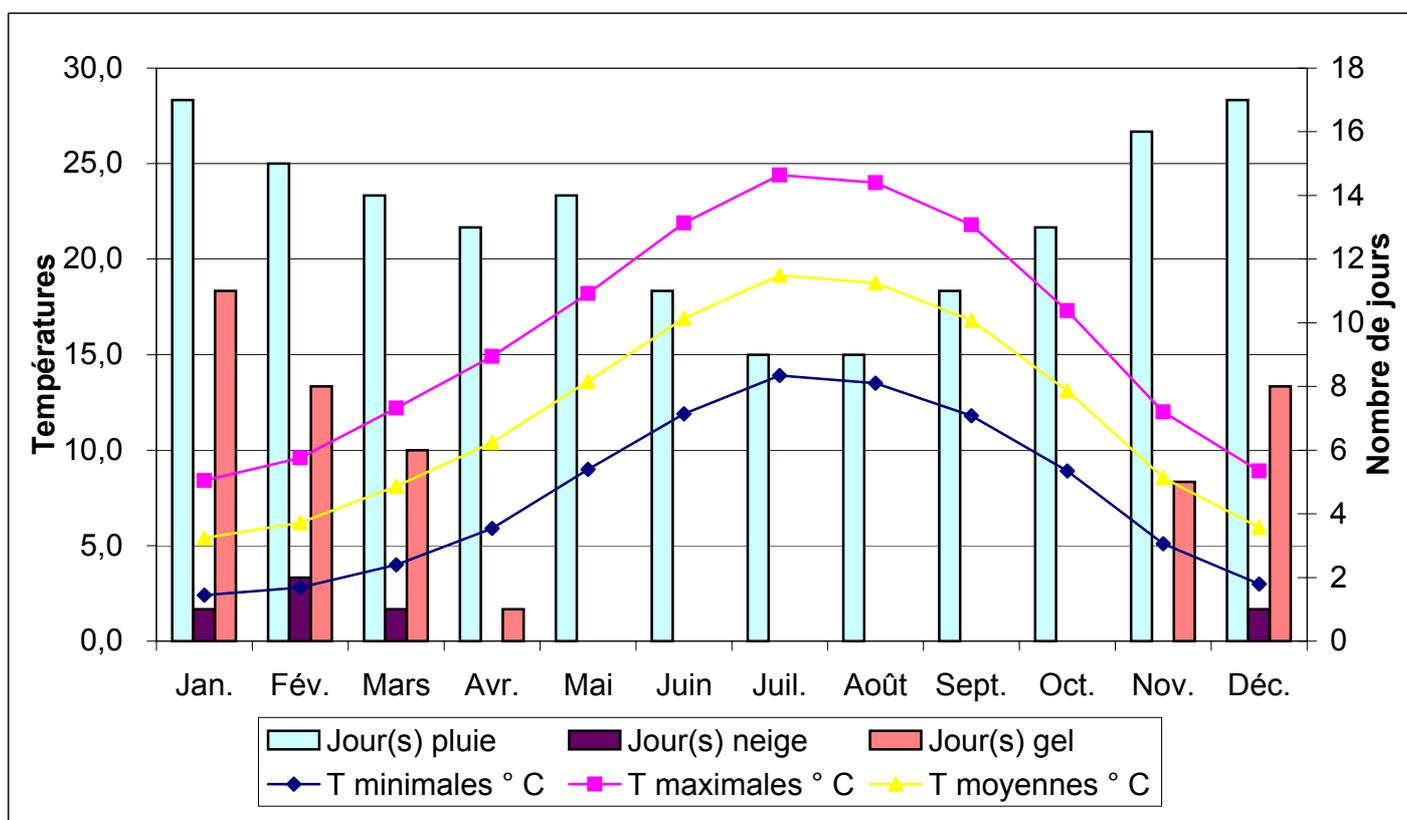
Les seules stations météorologiques du département mesurant l'insolation sont les stations de NANTES et LA BAULE.

Région nantaise : Principales données climatiques

Source : Station Météo-France, Bouguenais (44).

Données statistiques : Moyennes mensuelles sur la période de référence 1961-1990.

Paramètres	Unités	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
T minimales	° C	2,4	2,8	4,0	5,9	9,0	11,9	13,9	13,5	11,8	8,9	5,1	3,0	7,7
T maximales	° C	8,4	9,6	12,2	14,9	18,2	21,9	24,4	24,0	21,8	17,3	12,0	8,9	16,1
T moyennes	° C	5,4	6,2	8,1	10,4	13,6	16,9	19,2	18,8	16,8	13,1	8,6	6,0	11,9
Jour(s) pluie		17	15	14	13	14	11	9	9	11	13	16	17	159
Jour(s) neige		1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5
Jour(s) gel		11	8	6	1	0	0	0	0	0	0	5	8	39



3.1.2.5. Les vents

La rose annuelle des fréquences des vents de la station de NANTES est bien représentative de l'intérieur du département.

Elle fait apparaître deux secteurs principaux :

- Les vents de secteur Ouest sont plus fréquents :
 - Nord-ouest en hiver (Noroît),
 - Sud-Ouest en été (Suroît).

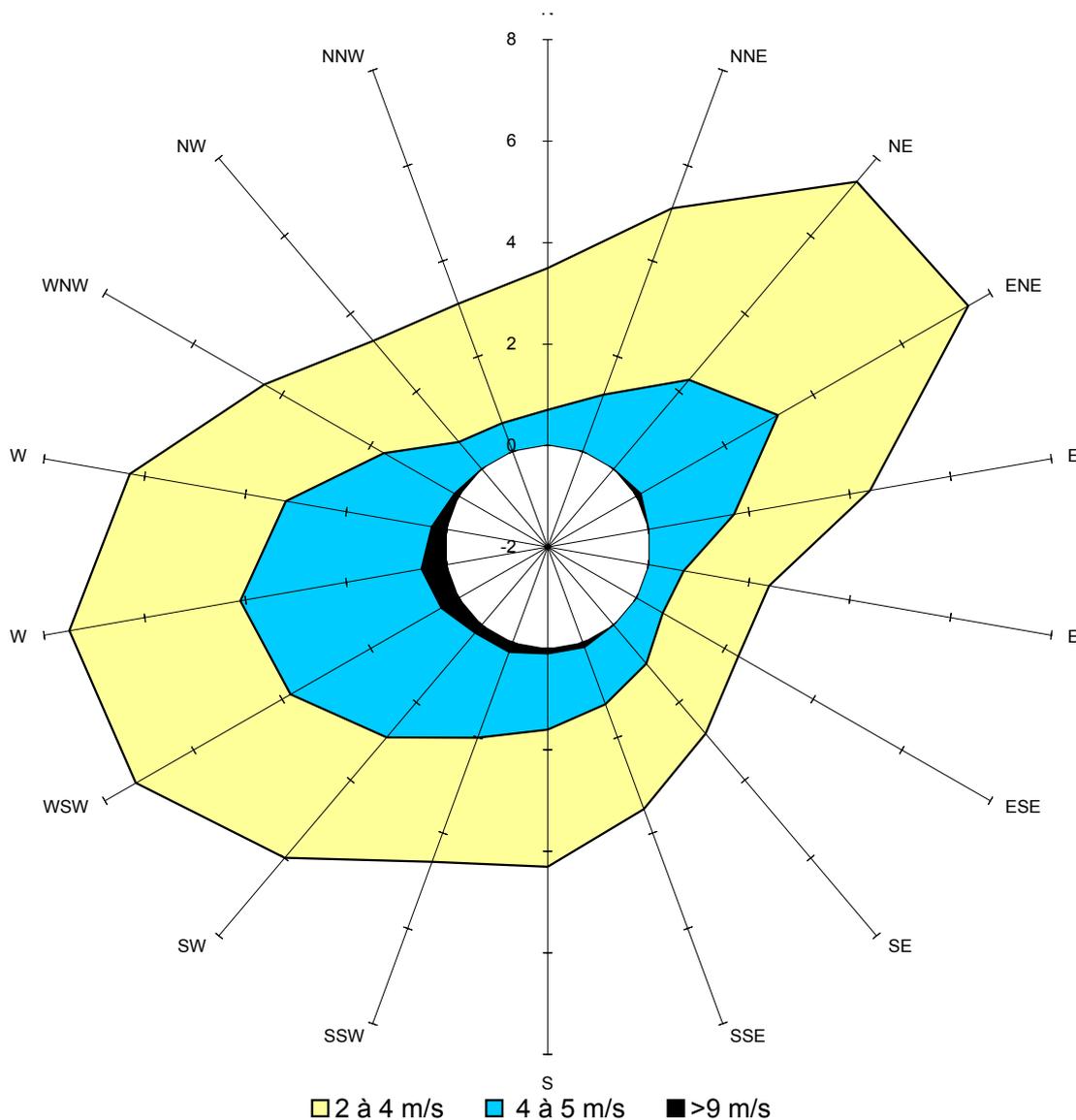
Ils sont associés aux perturbations venues de l'Atlantique dont l'activité fluctue au rythme des saisons. Ils assèment l'air maritime qui adoucit les températures hivernales et rafraîchit celles de l'été.

- Les vents de secteur Est : observés toute l'année, ces vents seront associés l'hiver aux froids sec (plus rarement aux perturbations neigeuses), l'été au temps chaud et stable.

ROSE DES VENTS

Station Météo-France de NANTES Bouguenais
(Période : janvier 1962 à décembre 1991)

Fréquences moyennes par groupe de vitesse



Direction	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	Total
Vitesse	NNE	NE	ENE	E	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	W	WNW	NW	NNW	N	
2 à 4 m/s	3,9	5,1	4,3	2,7	1,7	1,7	1,8	2,2	2,7	2,6	3,1	3,5	3,4	3,1	2,7	2,6	2,5	2,8	52,4
4 à 5 m/s	1,2	2,3	3,1	1,7	0,7	0,6	1	1,2	1,5	1,8	2,7	3,4	3,6	2,9	1,6	0,7	0,6	0,7	31,3
>9 m/s	0	0	0,1	0	0	0	0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,4	0,5	0,3	0,1	0	0	0	2
Total	5,1	7,4	7,5	4,4	2,4	2,3	2,8	3,5	4,3	4,6	6	7,3	7,5	6,3	4,4	3,3	3,1	3,5	85,7

3.1.3. Données débitométriques

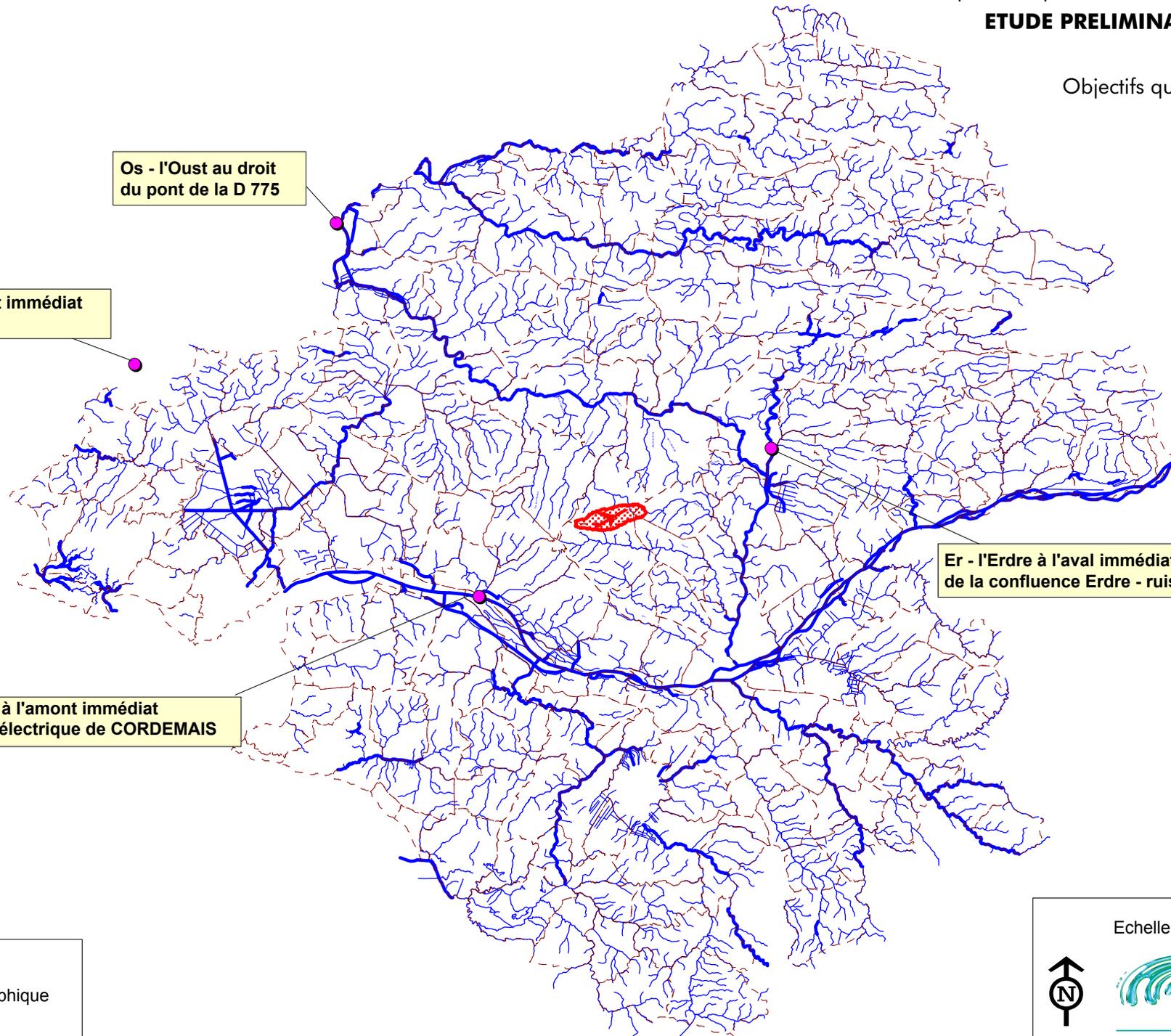
3.1.3.1. Objectifs fixés par le SDAGE

Sur le département de la Loire Atlantique, le SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) a fixé des objectifs débitométriques aux points nodaux présentés page suivante :

- **Os** : Sur l'Oust, à l'amont de la confluence avec la Vilaine, sur la commune de REDON, situé au droit du pont de la D 775: ce point nodal concerne le bassin de l'Oust depuis sa source jusqu'au droit du pont de la D775 en amont de la confluence avec la Vilaine.
- **Er** : Sur l'Erdre à NORT-SUR-ERDRE, situé à l'aval immédiat de la confluence avec le ruisseau "le Verdier" ; ce point nodal concerne le bassin de l'Erdre depuis sa source jusqu'à l'aval immédiat de la confluence avec le ruisseau "le Verdier", ainsi que la zone nodale autour du plan d'eau.
- **Lre1** : Sur la Loire sur la commune du PELLERIN, à l'amont immédiat de la centrale électrique de Cordemais ; ce point nodal concerne le bassin de la Loire depuis sa source jusqu'à l'amont immédiat de la centrale électrique de Cordemais, ainsi que la zone estuarienne.
- **Vi1** : Sur la Vilaine, dans le département du Morbihan, sur la commune d'ARZAL ; ce point nodal est situé à l'amont immédiat du barrage d'ARZAL (à l'aval de la prise d'eau) . Ce point nodal concerne le bassin de la Vilaine depuis sa source jusqu'à l'amont immédiat du barrage d'Arzal (en aval de la prise d'eau), y compris l'Oust.

Ces objectifs sont utilisables tant pour l'ensemble des actions de Police des Eaux et des milieux aquatiques que pour la programmation d'ouvrage d'amélioration de la ressource et de soutien d'étiage et de la gestion des ouvrages existants.

Ces objectifs aux points nodaux ne concernent que les débits d'étiage.



Vi1 - la Vilaine à l'amont immédiat du barrage d'Arzal

Os - l'Oust au droit du pont de la D 775

Er - l'Erdre à l'aval immédiat de la confluence Erdre - ruisseau "le Verdier"

Lre1 - la Loire à l'amont immédiat de la centrale électrique de CORDEMAIS

Légende :

- Réseau hydrographique
- Points nodaux

Echelle: 1/580 000



Objectifs quantité aux différents points nodaux

Objectifs	Vi1	Lre1	Os	Er
DOE (m³/s) :	2.5	127	1.1	0.085
DSA (m³/s) :	1.3	100	0.5	0.06
Rappel du QMNA5 (m³/s) :	2	127	1.1	0.085

– **le Débit d'Objectif d'Étiage (D.O.E.)**

Le D.O.E. est la valeur du débit d'étiage au point nodal au-dessus de laquelle il est considéré qu'à l'aval du point nodal, l'ensemble des usages est possible en équilibre avec le bon fonctionnement du milieu aquatique.

C'est un débit structurel qui prend en compte le développement des usages. Le D.O.E. sert de référence à la police de l'eau des milieux aquatiques pour accorder les autorisations de prélèvement et de rejet.

– **le Débit Seuil d'Alerte (D.S.A.)**

Le D.S.A. est un débit moyen journalier. En deçà de ce débit, une des activités utilisatrice d'eau, ou une des fonctions du cours d'eau est compromise. Pour rétablir partiellement cette activité ou fonction, il faut donc limiter temporairement certains prélèvements, ou certains rejets. Dès que ce débit est atteint, l'autorité préfectorale déclenche, en liaison avec une cellule de crise et conformément à un éventuel plan de crise, les mesures de restriction nécessaires.

– **Le QMNA – 5**

Le QMNA5 est défini comme le débit d'étiage de référence, correspondant au débit moyen mensuel sec de période de retour 5 ans ; c'est-à-dire que, chaque année, il y a une chance sur 5 pour que le plus faible débit mensuel soit inférieur ou égal à la valeur du QMNA5.

3.1.3.2. Débits moyens et d'étiage

Il n'existe pas de station de jaugeage sur les différents cours d'eau directement concernés par la présente étude.

Seul le Cens a été jaugé, à Orvault. La station située au lieu-dit Pont d'Orvault propose des données statistiques sur 6 ans de 1970 à 1975. Le bassin de ce cours d'eau au niveau de la station de jaugeage occupe une superficie de 32.2 km².

Les débits du Cens à la station débitmétrique sont les suivants :

Période 1970-1975	Débit moyen mensuel (en l/s) du Cens au Pont d'Orvault
janvier	373
février	558
mars	398
avril	172
mai	183
juin	94
juillet	37
août	19
septembre	29
octobre	28
novembre	165
décembre	163

On en déduit la valeur du module interannuel⁽¹⁾ :

- module interannuel : 185 l/s

Par ailleurs, les valeurs des débits d'étiage sont les suivantes :

- débit d'étiage minimum QMNA ⁽²⁾ : 2 l/s
- débit d'étiage de référence QMNA5 : 7 l/s

On en déduit les débits spécifiques du Cens, en ramenant les débits trouvés précédemment à l'unité de surface:

- module interannuel : 5.7 l/s/km²
- débit minimum QMNA : 0.06 l/s/km²
- débit d'étiage de référence QMNA5 : 0.22 l/s/km²

Les débits spécifiques des autres cours d'eau de la zone d'étude seront estimés à partir des débits du Cens.

(1) Débit moyen interannuel

(2) Débit moyen mensuel minimum

DDE LOIRE ATLANTIQUE

Projet d'Aéroport de Notre Dame des Landes

Etude préliminaire « Eau »

On considère en effet qu'à l'échelle d'une région homogène du point de vue des variables hydrologiques (topographie, géologie, pluviométrie, ...), les débits spécifiques peuvent être considérés sinon comme identiques, du moins très voisins.

La convergence entre les valeurs s'accroît pour des chiffres moyens calculés sur de longues périodes. Ceci implique que les débits des cours d'eau soient proportionnels à la surface de leur bassin versant.

Cette hypothèse est valable généralement pour les débits moyens et les débits d'étiage. Elle n'est pas valable pour les débits de crue.

Il est alors possible de déduire le débit d'étiage à l'exutoire des différents cours d'eau concernés :

	Gesvres	Hocmard	Ruisseau du Plongeon	Ruisseau de la Planchette	Ruisseau de la Remaudais	Ruisseau de la Goujonnrière
Surface du bassin (km ²)	77	53	61	19	33	39
module interannuel (l/s)	441	304	349	112	190	224
débit minimum QMNA (l/s)	4.8	3.3	3.8	1.2	2.1	2.4
débit d'étiage de référence QMNA5 (l/s)	16.7	11.5	13.1	4.2	7.2	8.5

Etant donnée la situation en tête de bassin versant de la zone d'étude, on peut considérer que le Plongeon, l'Hocmard et le Gesvres ont des débits d'étiage nuls sur l'emprise.

3.1.3.3. Débits de crue

Le débit de crue de référence est le débit décennal $Q_{10}^{(1)}$.

Ce débit peut être évalué selon plusieurs méthodes. On mettra en parallèle la méthode CRUPEDIX (méthode objective) et la méthode rationnelle (méthode subjective).

3.1.3.3.1. Méthode CRUPEDIX

La méthode CRUPEDIX a pour objectif de fournir une estimation du débit instantané décennal d'un bassin non jaugé d'une taille comprise entre 2 et 2000 km².

Valable pour un bassin versant naturel, elle utilise la formule suivante :

$$Q_{10} = R \times \left(\frac{P_{j10}}{80} \right)^2 \times S^{0.8}$$

- avec :
- Q_{10} le débit maximum instantané de la crue décennale (m³/s)
 - R un coefficient régional (égal à 1 dans notre cas)
 - P_{j10} la pluie journalière décennale (mm). C'est la moyenne des pluies journalières décennales observées sur le bassin. Cette pluie est aussi cartographiée à l'échelle de la France.
 - S la superficie du bassin versant (km²)

Rappelons que la pluie journalière décennale est de 56.7 mm à la station de NANTES-BOUGUENAI.

On évalue ainsi les débits décennaux suivants 

	Gesvres	Hocmard	Ruisseau du Plongeon	Ruisseau de la Planchette	Ruisseau de la Remaudais	Ruisseau de la Goujonnière
Surface du bassin (km²)	77	53	61	19	33	39
Q₁₀ (m³/s)	16.2	12	13.4	5.4	8.3	9.4

⁽¹⁾ Débit tel qu'il y ait chaque année une chance sur 10 pour que le plus fort débit de crue soit supérieur ou égal à sa valeur

On applique de même cette formule pour déterminer les débits décennaux sur les trois sous-bassins versants de la zone d'emprise :

	BV du ruisseau du Plongeon	BV de l'Hocmard	BV du Gesvres
Surface du bassin (km²)	8.09	0.86	3.02
Q₁₀ (m³/s)	2.68	0.45	1.22

3.1.3.3.2. Méthode rationnelle

La méthode rationnelle est conseillée en milieu naturel ; elle consiste à supposer que le débit maximum, au cours d'un épisode, est issu de la période la plus intense sur la durée du temps de concentration, la capacité de ruissellement du bassin au cours de cette période étant évaluée par le coefficient de ruissellement C qui tient compte de ce fait non seulement de la couverture végétale mais de l'antécédent pluviographique ; ces facteurs sont propres à évaluer les potentialités de ruissellement.

$$Q_{10} = \frac{1}{3.6} \cdot C \cdot I \cdot A$$

avec :

- Q₁₀ : débit de crue décennale (m³/s)
- C : coefficient de ruissellement.
- I : intensité de la pluie (mm/h)
- A : surface du bassin versant (km²)

En hydrologie urbaine, les évènements pluvieux peuvent être déterminés par la loi Intensité-Durée-Fréquence de la forme :

$$I = a \cdot T_c^{-b}$$

avec :

- I intensité de la pluie (en mm/min)
- a et b coefficients de Montana pour une période de retour donnée (ici 10 ans)
- T_c temps de concentration (temps nécessaire à une particule d'eau pour parcourir le plus long chemin hydraulique jusqu'à l'exutoire) ; celui-ci est calculé selon une formule adaptée à la caractérisation du bassin versant (naturel, urbain). Pour l'élaboration du modèle hydrologique, on privilégiera trois formules :

- La formule de SOGREAH, adaptée aux bassins naturels :

$$T_c = 2.60.S^{0.35}P^{-0.4}$$

- La formule de Desbordes, adaptée aux bassins moyennement urbanisés :

$$T_c = 0.90S^{0.35}C^{-0.35}P^{-0.5}$$

- La formule de Caquot, adaptée aux bassins très urbanisés :

$$T_c = 0.50I^{-0.41}A^{0.507}Q^{-0.287}$$

L'exploitation statistique des enregistrements réalisés à la station météorologique de NANTES-BOUGUENAIIS a permis de déterminer les paramètres a (local) et b (régional) pour les différentes pluies de projet retenues.

Données caractéristiques des sous-bassins versants de ruissellement

Les données caractéristiques des sous-bassins versants de ruissellement de la future plate-forme sont essentiellement :

- La superficie du sous-bassin élémentaire. Elle est déterminée par une étude cartographique de la zone d'étude ;
- Le coefficient de ruissellement. Etant donnée l'occupation des sols dans l'état actuel, le coefficient de ruissellement pourra être choisi égal 0.15, ce qui correspond généralement à des sols non urbanisés avec végétation (zone naturelle) ;
- La longueur du drain principal du sous-bassin. Elle est obtenue par étude cartographique ;
- La pente moyenne du drain principal du sous-bassin. Elle est déterminée par une étude cartographique à partir des points haut et bas de ce sous-bassin, ainsi que de la longueur du drain principal.
- Le ruissellement est défini par un coefficient qui représente le rapport entre la lame d'eau ruisselée et la lame d'eau précipitée.

Données caractéristiques des sous-bassins versants de ruissellement

La zone d'étude couvre environ 1200 ha, et a été découpée en sous-bassins versants correspondant aux :

- sous-bassin du ruisseau du Plongeon (bassin versant du Canal de NANTES à BREST) d'une superficie de 809 ha sur l'emprise,

- sous-bassin de l'Hocmard (bassin versant de l'Erdre) d'une superficie de 86 ha,
- sous-bassin du Gesvres (bassin versant de l'Erdre) d'une superficie de 302 ha.

Construction, exploitation et résultat du modèle

Le modèle hydrologique construit à l'aide du programme PLUTON permet de calculer les débits naturels obtenus sur chaque sous-bassin pour une crue de référence (pluie décennale) en fonction de ses caractéristiques (pente, longueur de drain, coefficient de ruissellement,...).

Celles-ci sont présentées en annexe.

On obtient finalement les débits décennaux suivants sur les trois sous-bassins versants de la plate-forme dans l'état actuel:

	BV du ruisseau du Plongeon	BV de l'Hocmard	BV du Gesvres
Q₁₀ (m³/s)	3.92	0.78	1.82

Ces valeurs calculées sont plus fortes que celles obtenues par application de la méthode CRUPEDIX. Celles-ci sous-estiment les débits de pointe, car la méthode ne tient pas compte de paramètres spécifiques aux bassins tels que la pente, le coefficient de ruissellement, ...

On gardera donc comme valeurs de référence celles évaluées par la méthode rationnelle.

Soit :

- **3,92 m³/s** pour le ruisseau du **Plongeon**
- **0,78 m³/s** pour le ruisseau de **l'Hocmard**
- **1,82 m³/s** pour le ruisseau du **Gesvres**

3.1.4. Le fonctionnement actuel des milieux récepteurs et leur réaction aux différentes sources de pollution

3.1.4.1. Le canal de NANTES à BREST

Le canal a un fonctionnement hydraulique très particulier. Il s'étend sur 95 kilomètres dans le département de la LOIRE-ATLANTIQUE, depuis l'écluse de Saint-Félix à NANTES (Erdre) à l'écluse de Saint-Nicolas-De-Redon (Vilaine).

Sa largeur moyenne est de 15 mètres et la profondeur varie de 1,50 à 3 mètres.

L'ensemble de cette section comporte 17 biefs et 18 écluses (écluse de NANTES comprise) créés, à partir de 1833, pour permettre la navigation. Le 7ème bief du canal, situé sur la commune de HERIC, est un bief de partage, d'un côté les eaux s'écoulant vers l'Erdre, de l'autre vers la Vilaine. Cette section emprunte en majeure partie le cours naturel de l'Isac.

Le canal est alimenté par de nombreux ruisseaux, contre fossés, aqueducs qui drainent l'eau en provenance du bassin versant, et par 4 réservoirs (La Provostière, Vioreau, Bout de Bois et Aumée).

Depuis quelques années, une station de pompage dans la Vilaine permet d'alimenter le canal au niveau du dernier bief (17ème). Ce bief se trouve en terrain marécageux et connaît un déficit hydraulique en période d'étiage du fait d'un manque d'étanchéité des ouvrages. Ce bief est particulièrement sensible à tout rejet. Lentilles d'eau et végétation aquatique s'y développent de façon excessive.

Les causes d'altération sont diverses :

- L'impact de l'agglomération du GAVRE via le Courgeon : une cidrerie est raccordée à la station d'épuration communale (capacité de 1100 équivalent-habitant). La station d'épuration a fait l'objet de travaux importants en 2000 (nouveau clarificateur et silo à boues) qui contribue à améliorer sa fiabilité. Des by-pass d'eaux brutes ont été constatés en période pluvieuse. Des travaux de réhabilitation du réseau eaux usées devront être engagés ; (cette station est donc aujourd'hui longuement surdimensionnée)
- La station d'épuration de BLAIN a été restructurée en 1991. Elle traitait jusqu'en 1999 les rejets domestiques, de l'agglomération et ceux d'un abattoir. Sa capacité est de 35000 équivalent-habitant. Son fonctionnement est très bon (elle traite les pollutions azotées et phosphorées et atteint un taux de déphosphatation de 95%). L'abattoir est aujourd'hui fermé (cette station est donc aujourd'hui largement surdimensionnée);
- L'impact de la laiterie de BOUVRON via le ruisseau de la Farinelais. En 1995, l'établissement a triplé sa production et engagé parallèlement des travaux de réduction des rejets générés ;

- L'impact de l'agglomération de PLESSE via le Rosay. La station d'épuration communale (1350 équivalent- habitant) reçoit les rejets de l'hôpital. Celle-ci ne déphosphate pas mais présente de bons rendements sur les autres paramètres. L'impact sur le Rosay est cependant marqué à cause des faibles débits de la rivière.

3.1.4.2. L'Erdre

L'Erdre est un affluent de la Loire ; il prend sa source dans le département du MAINE-ET-LOIRE.

Elle traverse un plan d'eau à SAINT-MARS-LA-JAILLE avant de se transformer à partir de NORT-SUR-ERDRE en un vaste plan d'eau dont le niveau est maintenu artificiellement par un ouvrage situé au niveau de la confluence avec la Loire (écluse de SAINT-FELIX sur la commune de NANTES).

Ce plan d'eau est bordé de zones de tourbières et connaît des apports de matières humiques (générant les fortes valeurs de DCO observées).

Les causes d'altération sont :

- L'impact de SAINT-MARS-LA-JAILLE, qui possède une station assez performante équipée d'une déphosphatation biologique, mais dont les rendements sont perturbés par des rejets d'abattoirs et d'industries de découpe de poulets et canards ;

Tous les établissements industriels de la commune se sont regroupés et pré-traitent leurs effluents en commun avant de les envoyer vers la station communale. Ceci permet de décharger cette dernière et de retrouver ainsi de bons rendements d'épuration ;

- L'impact de la station de NORT-SUR-ERDRE, qui est aujourd'hui fortement réduit. Un contrat d'agglomération a été signé en 1999 pour permettre la réalisation d'une nouvelle station d'épuration de 6000 équivalent-habitant, la réhabilitation du réseau de collecte et le raccordement des écarts situés dans le périmètre de protection du captage AEP du PLESSIS-BAS-BRUNET. Cette nouvelle station, mise en service fin 2000, traite le phosphore. Ses boues chaulées sont épandues ;
- Une station d'épuration de 1500 équivalent-habitant de type boues activées a été réalisée à RIAILLE complétée par une déphosphatation ;
- La station d'épuration de LA-CHAPELLE-SUR-ERDRE a été raccordée à l'unité intercommunale de l'agglomération nantaise (station d'épuration de TOUGAS) en 2000.

3.1.4.3. L'Hocmard

L'Hocmard est une belle rivière présentant une bonne qualité biologique, et des caractéristiques écologiques remarquables. Beaucoup d'embâcles sont cependant présents sur la partie aval du cours d'eau.

Les causes d'altération sont :

- L'impact de l'agglomération de GRANDCHAMP-DES-FONTAINES. La réalisation d'une nouvelle station d'épuration d'une plus grande capacité est nécessaire d'autant plus que sa population ne cesse d'augmenter.

3.1.4.4. Le Gesvres

La rivière présente des débits d'étiage très faibles. Par ailleurs, des problèmes d'inondation se posent dans sa partie aval.

Les causes d'altération sont :

- L'impact de la station du TEMPLE-DE-BRETAGNE sur l'amont du cours d'eau. La construction d'une nouvelle station d'épuration dont l'exutoire serait la Loire est en projet.
- L'impact de VIGNEUX-DE-BRETAGNE. La station d'épuration a été mise en service fin 2000. Elle traite l'azote et le phosphore de façon très poussée (objectif 1 mg/l)
- L'impact de TREILLIERES. Une nouvelle station fonctionnant avec des solutions alternatives au rejet en période estivale (irrigation, infiltration) a été mise en service en 1998.

3.1.4.5. Le Cens

On notera que le Cens n'est pas directement concerné par la future plate-forme aéroportuaire. Il sera cité ici à titre de complément d'information.

Le Cens est une belle rivière en amont. A l'aval, elle traverse des secteurs urbains dont elle reçoit les rejets notamment en période pluvieuse. Elle présente des problèmes d'entretien.

Ses débits d'étiages sont très faibles et elle est parfois à sec.

3.1.5. La qualité des eaux

La qualité des cours d'eau sur la zone d'étude est basée sur les suivis de qualité effectués par la D.D.A.S.S. et le S.M.N., principalement sur le Canal de NANTES à BREST, l'Erdre et ses affluents. Les résultats présentés (source D.D.A.S.S.) sont obtenus à partir de l'outil national d'évaluation de la qualité des cours d'eau, appelé SEQ-Eau.

Les principaux paramètres analysés sont :

DDE LOIRE ATLANTIQUE

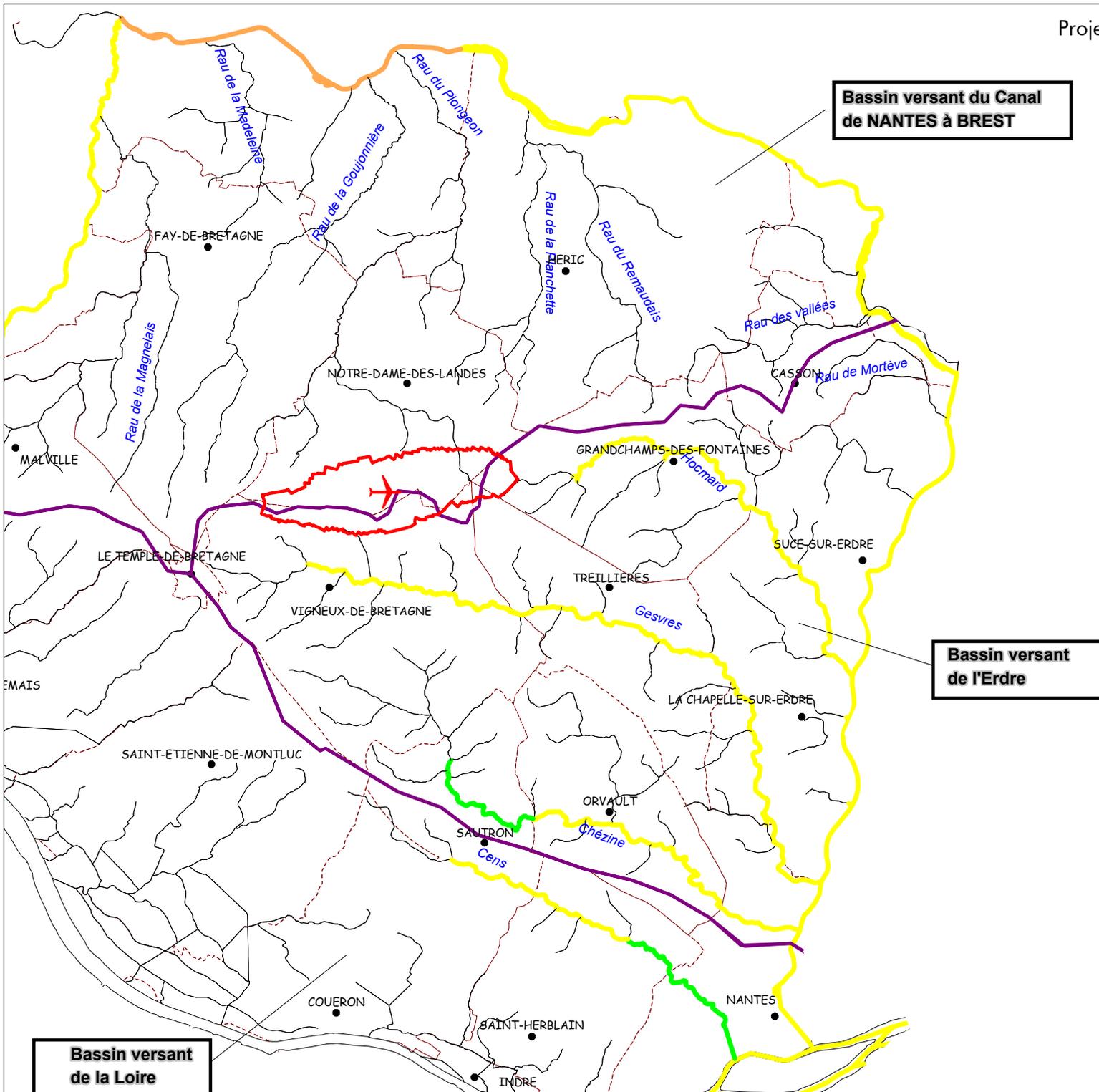
Projet d'Aéroport de Notre Dame des Landes

Etude préliminaire « Eau »

-
- les matières organiques et oxydables (oxygène dissous et taux de saturation, demande chimique et biochimique en oxygène, ammoniacque et azote organique et ammoniacal),
 - les nitrates, dont un excès peut engendrer, en période estivale, une eutrophisation,
 - les matières phosphorées, prenant en compte les valeurs en phosphore total et orthophosphates (PO_4^{3-}),
 - les matières azotées hors nitrates, rendant compte de la présence de ce type de nutriments susceptibles d'alimenter la croissance des végétaux,
 - la prolifération végétale, rendant compte des développements de phytoplancton (microalgues en suspension) et d'autres végétaux, par dosage direct de leurs pigments chlorophylliens ou par leurs effets sur l'acidité et l'oxygénation de l'eau.

ETUDE PRELIMINAIRE " EAU "

QUALITE DES EAUX
Nitrates
(période 1997 - 1999)



Bassin versant du Canal de NANTES à BREST

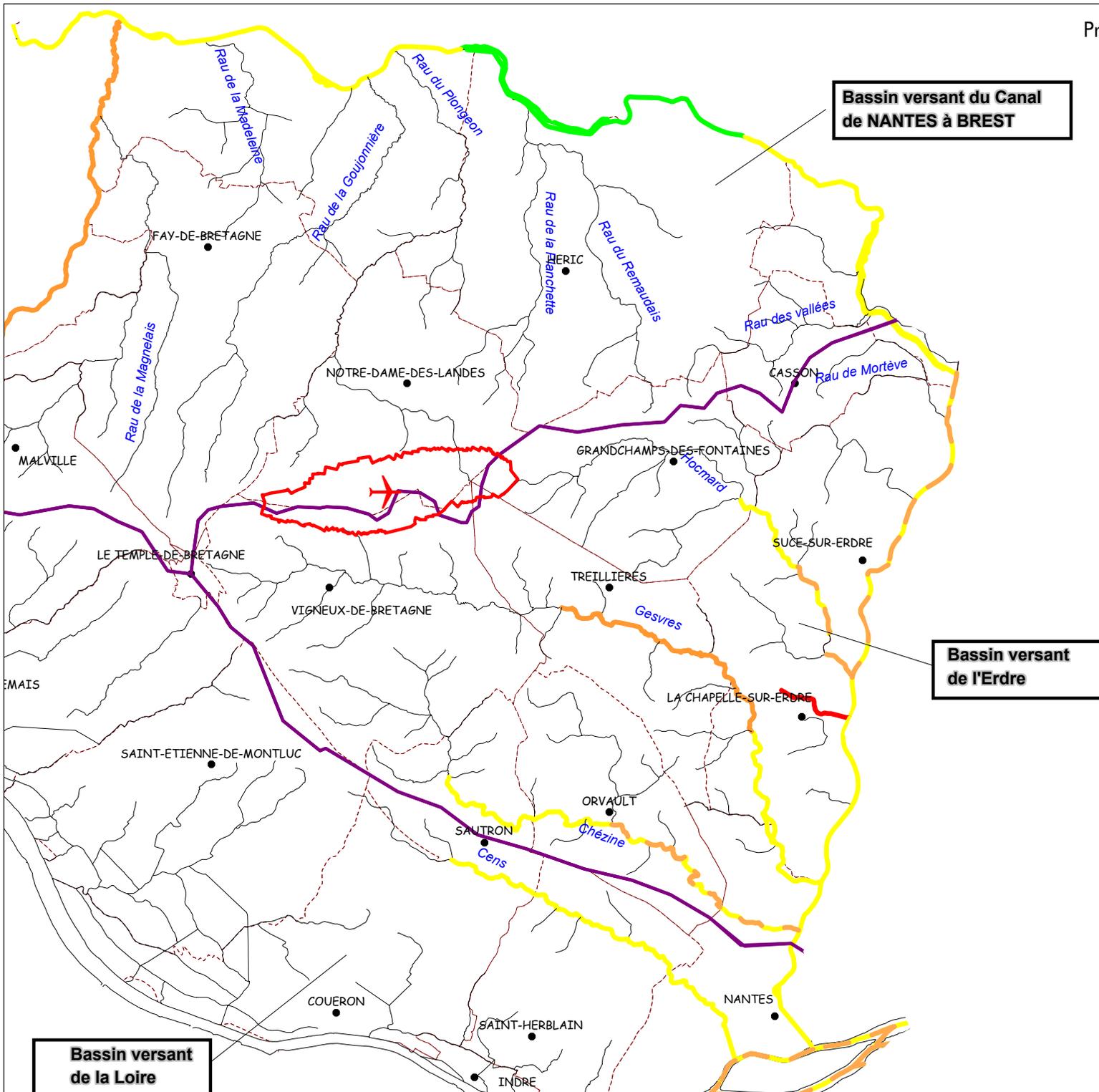
Bassin versant de l'Erdre

Bassin versant de la Loire

Classes de qualité de l'eau

-  très bonne
-  bonne
-  passable
-  mauvaise
-  très mauvaise
-  qualité non connue
-  plateforme
-  limite de communes
-  limite de bassins versants

QUALITE DES EAUX
Matières phosphorées
(période 1997 - 1999)



Bassin versant du Canal de NANTES à BREST

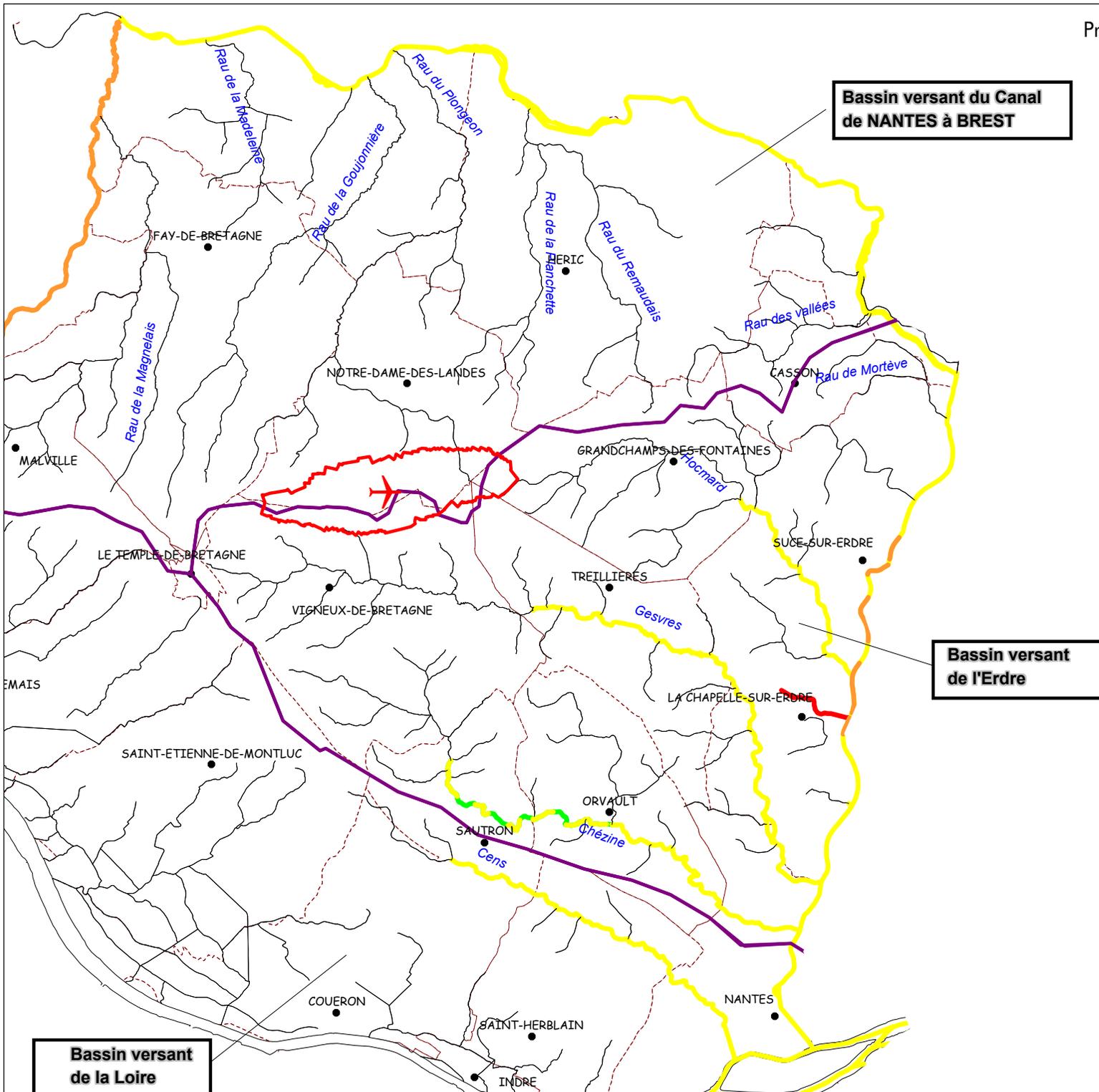
Bassin versant de l'Erdre

Bassin versant de la Loire

Classes de qualité de l'eau

- très bonne
- bonne
- passable
- mauvaise
- très mauvaise
- qualité non connue
- plateforme
- limite de communes
- limite de bassins versants

QUALITE DES EAUX
Matières azotées
(période 1997 - 1999)



Bassin versant du Canal de NANTES à BREST

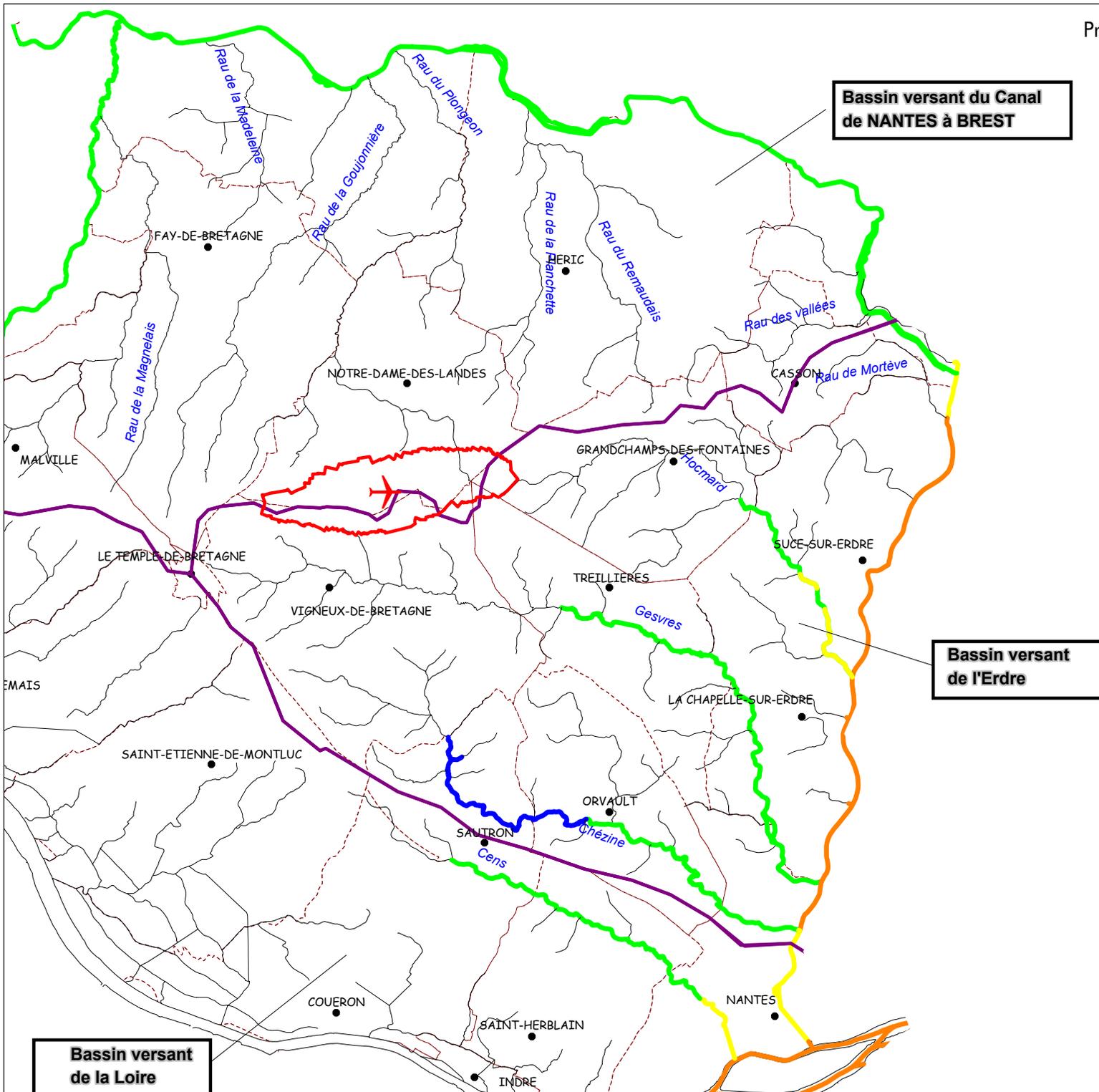
Bassin versant de l'Erdre

Bassin versant de la Loire

Classes de qualité de l'eau

-  très bonne
-  bonne
-  passable
-  mauvaise
-  très mauvaise
-  qualité non connue
-  plateforme
-  limite de communes
-  limite de bassins versants

QUALITE DES EAUX
Prolifération végétale
(période 1997 - 1999)



Bassin versant du Canal de NANTES à BREST

Bassin versant de l'Erdre

Bassin versant de la Loire

Classes de qualité de l'eau

- très bonne
- bonne
- passable
- mauvaise
- très mauvaise
- qualité non connue
- plateforme
- limite de communes
- limite de bassins versants

Synthèse de la qualité des cours d'eau sur la zone d'étude (période 1997-1999)

	MOOX	Matières Azotées	Nitrates	Matières Phosphorées	Effets des Proliférations Végétales
Le canal de Nantes à Brest	Mauvaise	Passable	Passable en amont, mauvaise puis passable à nouveau en aval	Passable ou bonne en alternance	Bonne sur la majeure partie du canal ; seul un tronçon en aval est de qualité passable.
L'Erdre	Mauvaise sur tout son cours	Mauvaise en aval de SAINT-MARS-LA-JAILLE. Sur le reste du cours d'eau, passable voire en limite passable / mauvaise jusqu'à la confluence	Mauvaise jusqu'à la confluence avec le Râteau, puis passable	Mauvaise jusqu'en aval de SAINT-MARS-LA-JAILLE, ainsi qu'en aval de RIAILLE. Le reste du cours est en qualité passable	Bonne, avec des tronçons passables en aval de SAINT-MARS-LA-JAILLE, de RIAILLE et de NORT-SUR-ERDRE. La qualité devient mauvaise sur tout le cours aval
Le Gesvres	Mauvaise tirant sur le passable à l'aval	Passable	Passable	Mauvaise, puis passable	Bonne sur tout le cours
L'Hocmard	Mauvaise puis très mauvaise à l'aval	Mauvaise en amont, puis très mauvaise	Passable en amont, puis mauvaise	Passable	Bonne
Le Cens	Passable à mauvaise, puis très mauvaise	Bonne à passable, puis passable	Bonne en amont, puis passable	Mauvaise, puis passable	Bonne

Evolution de la qualité des eaux en 2000

- Pour les **matières organiques et oxydables**, la situation est stable par rapport à l'année précédente : les rivières étudiées présentent presque toutes une qualité passable ;
- Pour les **nitrate**s, on observe une tendance à l'amélioration sur le Canal, au niveau de Blain, ainsi que sur la partie amont de la Chézine ;
- Pour les **matières phosphorées**, la situation reste stable, avec même une amélioration de la qualité du Canal à Blain et sur l'Erdre ;

En conclusion, on observe en 2000 une stabilisation de la qualité des cours d'eau étudiés, voire une amélioration pour certains paramètres. Seules certaines tronçons ont vu leur qualité se dégrader.

3.1.6. Les usages du milieu

3.1.6.1. A.E.P.

Aucun prélèvement destiné à la production d'eau potable n'est exercé sur les cours d'eau et/ou les nappes concernées, par l'aire d'étude.

Les points de prélèvements destinés à la production d'eau potable, les plus proches sont localisés :

- au sein des nappes de CAMPBON, NORT SUR ERDRE et MAZEROLLES,
- à MAUVES SUR LOIRE, au fil de l'eau.

Le futur projet n'interférera (directement, ou par le biais des exutoires) sur aucun périmètre de protection de ces captages.

3.1.6.2. L'irrigation

Il n'existe pas de pompage destiné à l'irrigation agricole sur l'aire d'étude.

A notre connaissance, le seul dispositif d'irrigation existant a été mis en place de manière volontariste sur la Commune de TREILLEIRES, afin de réutiliser une partie des eaux traitées par la station d'épuration communale afin de limiter les rejets d'eaux traitées vers le milieu récepteur Gesvres en période estivale.

3.1.6.3. La pêche

L'ensemble des cours d'eau est classé en deuxième catégorie piscicole (poissons blancs dominants).

L'activité « pêche professionnelle » est présente sur l'Erdre, ainsi que sur le canal de NANTES à BREST ; l'activité « pêche de loisirs » est bien représentée sur l'Erdre, le canal de NANTES à BREST, et dans une moindre mesure sur le Gesvres et l'Hocmard.

Le ruisseau du Plongeon ne fait l'objet d'aucune activité de pêche significative.

Au niveau piscicole, c'est le Gesvres qui, manifestement, possède les potentiels les plus intéressants.

La configuration physique du milieu traduit la présence potentielle de frayère à truites sur le bassin versant amont de ce cours d'eau.

3.1.6.4. Les loisirs

Les activités de Loisirs liées à l'eau, sont particulièrement bien représentées sur l'Erdre (voile, aviron, Canoë-Kayak, ...) et sur le canal de NANTES à BREST (navigation de loisirs).

Sur le Gesvres et l'Hocmard, les activités de loisirs sont représentées par la présence de sentiers de randonnées tracés dans les vallées.

3.1.6.5. Usages patrimoniaux

L'Erdre et ses affluents de rive droite, présentent des atouts paysagers et patrimoniaux majeurs.

Ces cours d'eau forment des coulées vertes au sein de l'agglomération nantaise.

Le canal de NANTES à BREST présente également un fort intérêt patrimonial en raison de son histoire et des nombreux ouvrages hydrauliques qui le jalonnent.

3.1.7. Les objectifs de qualité

3.1.7.1. Les objectifs de qualité aux points nodaux

L'influence des points nodaux les plus proches de l'aire d'étude est relative :

- Le point nodal Er est situé en amont de la zone d'étude et ne sera donc pas influencé par le projet du futur aéroport. Il en est de même pour le point nodal Os.
- A contrario, les points nodaux Lre1 et Vi1 sont éventuellement susceptibles d'être concernés par le projet.

Les objectifs fixés par le SDAGE de ces différents points nodaux sont rappelés ci-dessous :

Objectifs qualité

Objectifs	Vi1	Lre1	Os	Er
Carbone Organique Dissous (mg/l) :	6	8	6	/
Ammonium (mg/l) :	0.5	2	0.5	/
Nitrates (mg/l) :	40	/	40	25
Phosphore total (mg/l) :	0.25	/	0.25	0.1
Pesticides totaux (µg/l) :	1	/	1	/
DBO5 (mg/l) :	/	10	/	/
O2 dissous (mg/l) :	/	3	/	/
Conchyliculture (classe) :	/	A	/	/
(*) Baignade (classe) :	/	/	/	A
Transparence au Secchi :	/	/	/	>100 cm

3.1.7.2. Les objectifs de qualité des cours d'eau concernés

Les agences de l'eau ont récemment établi un système d'évaluation de la qualité des eaux : le SEQ eau.

L'aptitude de l'eau à la biologie et/ou aux usages, est évaluée avec cinq classes d'aptitude définies spécifiquement pour la biologie et pour chaque usage :

- aptitude très bonne,
- aptitude bonne,
- aptitude passable,
- aptitude mauvaise,
- inaptitude.

Les différentes fonctions définies sont les suivantes :

- potentialités biologiques,
- production d'eau potable,
- usage aquaculture,
- usage abreuvement,
- usage loisirs et sports nautiques.

Des valeurs seuil ont été fixées par paramètre en fonction des usages répertoriés et des classes d'aptitude souhaitées.

Sur notre secteur d'étude direct (Gesvres, Hocmard, ruisseau du Plongeon), nous pouvons retenir un objectif de qualité correspondant à :

- « l'usage potentialité biologique », les usages sport et loisirs nautiques fondés notamment sur la baignade et sur les seuils réglementaires relatifs à la personne de micro-organismes, ne peuvent pas être retenus comme tels en raison de l'éloignement des sites concernés (Erdre aval),
- une aptitude bonne pour le Gesvres et l'Hocmard,
- une aptitude passable pour le ruisseau du Plongeon.

En fonction de ces remarques, les objectifs de qualité à respecter sur les cours d'eau concernés sont résumés par les paramètres ci-après.

	Potentialités biologiques	APTITUDE				
		Très bonne	Bonne ⁽¹⁾	Passable ⁽²⁾	Mauvaise	Inapte
Matières organiques et oxydables	Oxygène dissous (mg/l O ₂)	8	6	4	3	< 3
	Taux de saturation en oxygène (%)	90	70	50	30	< 30
	DCO (mg/l O ₂)	20	30	40	80	> 80
	DBO5 (mg/l O ₂)	3	6	10	25	> 25
	COD (mg/l C)	5	7	10	15	> 15
	Oxydabilité au KmnO ₄ (mg/l O ₂)	3	5	8	10	> 10
	NH ₄ ⁺ (mg/l NH ₄)	0.5	1.5	4	8	> 8
	NKJ (mg/l N)	1	2	6	12	> 12
Nitrates	NO ₃	2	10	25	50	> 50
Matières phosphorées	P _{total}	0.05	0.2	0.5	1	> 1
	PO ₄	0.1	0.5	1	2	> 2
Phytoplancton	Chlorophylle a + phéopigments (µg/l)	10	60	120	240	> 240

Objectifs de qualité à respecter sur les cours d'eau du Gesvres ⁽¹⁾, de l'Hocmard ⁽¹⁾ et le ruisseau du Plongeon ⁽²⁾.

3.1.7.3. Sensibilité des milieux

Les réseaux hydrographiques concernés par le projet, présentent une sensibilité toute particulière vis-à-vis des sources de pollutions en raison :

- des débits d'étiage particulièrement faibles observés sur les cours d'eau du Gesvres, de l'Hocmard et du ruisseau du Plongeon.

Ces faibles débits d'étiage induisent une acceptabilité quasi nulle vis-à-vis des rejets extérieurs.

- du mode de fonctionnement hydraulique. L'Erdre et le Canal de NANTES à BREST sont des milieux fermés, caractérisés en période estivale par une absence quasi totale d'écoulements.

Ce type de fonctionnement hydraulique induit une stagnation et un réchauffement des eaux qui favorisent les phénomènes d'eutrophisation.

L'eutrophisation est un phénomène d'amplification et d'accélération d'un processus naturel de production de matières végétales (algues filamenteuses ou microscopiques).

Dans les cours d'eau, l'eutrophisation est favorisée par la lumière, l'élévation de températures et des apports en éléments nutritifs (N et P).

Ce phénomène d'eutrophisation est particulièrement bien développé sur l'Erdre, et atteint périodiquement des seuils critiques. Le Canal de NANTES à BREST est moins touché.

On signalera également que le Canal de NANTES à BREST et ses affluents, font partie intégrante du SAGE de la Vilaine, sur le périmètre duquel les usages « eau potable » (prise d'eau d'ARZAL) et la problématique inondation ont été reconnus comme enjeux majeurs.

3.1.8. Sources de dégradations actuellement observées sur les réseaux hydrographiques

Les principales sources de dégradations de la qualité des eaux actuellement répertoriées sur les réseaux hydrographique de l'aire d'étude, sont représentées par les ouvrages épuratoires des communes riveraines.

Ces stations d'épuration de petites capacités « marquent » la qualité des milieux récepteurs en raison de la faible acceptabilité des cours d'eau en période d'étiage (capacité de dilution peu élevée en raison de la faiblesse des débits d'étiage).

Les caractéristiques des principales stations communales sont présentées dans le tableau ci-après.

On soulignera également la présence de deux petites stations d'épuration de type lagunage naturel présentés sur l'aire d'étude sur la Commune d'HERIC (lagune de l'Erette – 360 éq-hab) et de VIGNEUX DE BRETAGNE (lagune des 4 nations – 145 éq-hab).

Ces deux stations traitent les eaux usées de petites zones d'activités. Leur taux de remplissage est très faible, ce qui se traduit par une absence de rejet en période estivale. Leur impact sur le milieu est peu significatif.

On retiendra de l'analyse des sources de pollution liées aux rejets des stations d'épuration les points clefs suivants :

- Les stations d'épuration existantes, d'une capacité limitée, sont destinées à traiter les eaux usées en provenance des bourgs concernées. En aucun cas ces stations ne sont en mesure de traiter les eaux usées en provenance du futur aéroport. En particulier, la station d'épuration de NOTRE-DAME DES LANDES est relativement ancienne, et sa lagune est de faible capacité (420 éq-hab).
- Ces stations rejettent leurs effluents traités au sein d'un milieu particulièrement sensible.

Afin de protéger ces milieux, un certain nombre de stations ont été récemment restructurées (VIGNEUX BOURG – TREILLERES – HERIC) ou sont en passe de l'être (LE TEMPLE DE BRETAGNE).

L'épuration des eaux usées en provenance de la future zone aéroportuaire passera donc inmanquablement par la création d'une station d'épuration spécifique.

En fonction de l'implantation des futurs ouvrages, le raccordement de l'agglomération de NOTRE DAME DES LANDES sur la future station à créer pourra être étudié.

DDE LOIRE ATLANTIQUE

Projet d'Aéroport de Notre Dame des Landes

Etude préliminaire « Eau »

Station d'épuration	Milieu récepteur	Capacité	Type	Date de mise en service	Taux de remplissage	Observations
GRANDCHAMP-DES-FONTAINES	Hocmard puis Erdre	800 éq. hab.	Lagune aérée	1984	Station en surcharge hydraulique et organique	. Mauvaise qualité des rejets dus à une surcharge chronique des ouvrages, malgré un fonctionnement quasi continu des turbines. . La création d'un nouvel ouvrage est impératif à court terme.
FAY-DE-BRETAGNE	Ruisseau de la Madelaine puis Canal de NANTES à BREST.	900 éq. hab	Boues activées	1981	40 à 60 % en organique 50 à 100 % en hydraulique	. Rejet globalement satisfaisant . Station soumise à des apports d'eaux parasites induisant une surcharge hydraulique en période pluvieuse.
NOTRE-DAME DES LANDES	Ruisseau du Plongeon puis Canal de NANTES à BREST.	420 éq. hab.	Lagune naturelle	1983	> 100 % en période hivernale pour l'hydraulique ≈ 50 % en charge organique	. Réseau sensible à la pluviométrie . Curage de la première lagune nécessaire à moyen terme. . Rejet globalement correct pour ce type d'ouvrage.
LE TEMPLE DE BRETAGNE	Nouvelle station d'épuration en cours de construction avec traitement du phosphore et de l'azote, rejet sur le bassin versant de la Loire afin de protéger le Gesvres.					
VIGNEUX-DE-BRETAGNE BOURG	Le Gesvres puis l'Erdre.	2 400 éq. hab.	Boues activées	2000	40 % en organique surcharge ponctuelle en hydraulique	. Station d'épuration très récente avec des normes de rejet extrêmement sévères, sur l'ensemble des paramètres afin de protéger un milieu récepteur sensible. . Les efforts des réhabilitations sur les réseaux sont à poursuivre.
VIGNEUX-DE-BRETAGNE LA PAQUELAIS	Le Gesvres puis l'Erdre.	630 éq. hab.	Lit bactérien	1983	90 % en hydraulique 70 % en	. Station présentant un rendement médiocre. . Absence de canal de

DDE LOIRE ATLANTIQUE

Projet d'Aéroport de Notre Dame des Landes

Etude préliminaire « Eau »

					organique	comptage d'ouvrage.	en	sortie
--	--	--	--	--	-----------	------------------------	----	--------

DDE LOIRE ATLANTIQUE

Projet d'Aéroport de Notre Dame des Landes

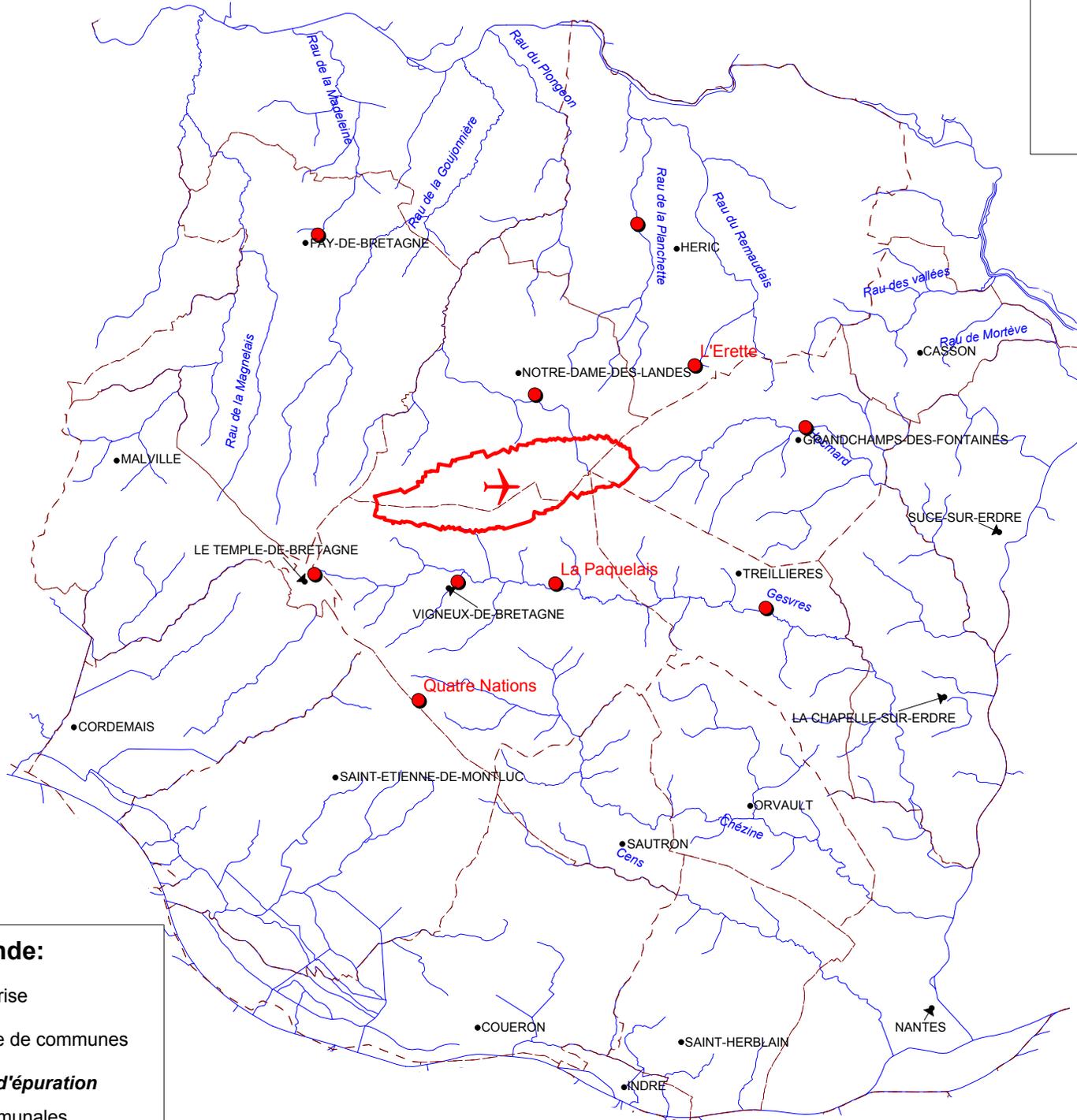
Etude préliminaire « Eau »

Station d'épuration	Milieu récepteur	Capacité	Type	Date de mise en service	Taux de remplissage	Observations
TREILLERES BOURG	Gesvres puis Erdre	2 500 éq. hab.	Boues activées	1998	40 % en organique 50 % en hydraulique en moyenne avec cependant des surdébits très importants en période pluvieuse.	. Station d'épuration récente sur laquelle des normes de rejet très sévères sont imposées pour assurer la protection du milieu naturel. . Cette protection du milieu récepteur est complétée par des solutions alternatives au rejet en période estivale (irrigation + infiltration des eaux en période estivale).
HERIC BOURG	Ruisseau de la planchette puis Canal de NANTES à BREST	2 600 éq. hab.	Boues activées	2001	≈ 40 % en hydraulique et organique	. Station d'épuration très récente. . En cours de réglage, lors des bilans 2001. . Niveau de rejet imposant un traitement de l'Azote et du phosphore.

Source : rapports annuels SATESE 44

Projet d'aéroport de Notre-Dame des Landes
ETUDE PRELIMINAIRE " EAU "

Stations d'épuration
proches de la zone d'étude



Légende:

-  emprise
-  limite de communes
- stations d'épuration**
-  communales
-  de Zones d'Activités

Echelle: 1/170 000



3.1.9. Eaux souterraines

3.1.9.1. Présentation du contexte géologique local

La zone d'étude se situe géologiquement dans la pénéplaine armoricaine cristallophyllienne de la partie méridionale du Massif armoricain.

Cette pénéplaine est délimitée au nord par le chevauchement des formations septentrionales du complexe cristallophyllien de Champtoceaux, se prolongeant au nord par les formations paléozoïques du complexe de Saint-Georges-sur-Loire et de la terminaison occidentale du Synclinal d'Ancenis.

Au sud, la pénéplaine est bordée par le plateau granitique du Sillon de Bretagne.

Pour l'ensemble de cette structure, on peut observer un abaissement du relief du sud vers le nord avec :

- au sud le plateau granitique du Sillon de Bretagne dont les cotes peuvent atteindre 90 m NGF, près du TEMPLE-DE-BRETAGNE, au sud-ouest de la zone,
- la série de MAUVES-SUR-LOIRE, formant la pénéplaine autour de NOTRE-DAME-DES-LANDES, dont le relief varie du sud-ouest au nord-est entre 80 et 35 m NGF,
- les formations septentrionales du complexe de Champtoceaux (complexe du Cellier, orthogneiss de Saint Mars du Désert) , situées au nord de FAY-DE BRETAGNE et d'HERIC jusqu'au Canal de Nantes à Brest, constitue la partie la plus basse de la zone avec des altitudes décroissant de 40 m NGF au sud-ouest jusqu'à 25 m NGF au nord,
- les micaschistes du Hâvre formant le niveau le plus bas avec 20 m NGF.

La présence des formations paléozoïques au nord de BLAIN et de la Chevallerais entraînent une légère remontée de la topographie de 25 à 45 m NGF du sud vers le nord.

Sur la zone d'étude, en dehors du massif granitique (γ_1), les roches formant la série de MAUVES-SUR-LOIRE sont essentiellement des micaschistes albitiques à mica blanc, chlorite et grenat (ξ_{al}^2). La roche banale est riche en quartz, albite et mica blanc ; la richesse en chlorite et séricite fait apparaître notamment que ces formations, d'abord placées dans des conditions métamorphiques mésozonales, ont subi une rétro-morphose importante. Celle-ci paraît plus poussée vers le nord. Il s'agit à l'origine d'une puissante série détritique sablo-silteuse, qui ne paraît différer des autres formations briovériennes de la région que par un métamorphisme plus poussé.

L'altération de ces formations anciennes métamorphisées au cours de longue période d'émersion durant le Cénozoïque a abouti à la formation d'altérites argileuses sur socle ($A\xi_{al}^2$). Epaisse de plusieurs mètres, elles témoignent parfaitement de la paléosurface de pénéplanation dont le dernier avatar important est vraisemblablement oligo-miocène avant des retouches quaternaires.

On observe localement un recouvrement **Pliocène marin (p₂ M)** de sables rouges et de galets qui possèdent un fort potentiel d'infiltration ($K_s \approx 10^{-4} \text{m/s}$). Les placages disséminés sont les témoins de dépôts beaucoup plus étendus, qui ont probablement recouvert presque toute la région. Ils sont mieux conservés dans les dépressions (les vallées de l'Erdre, du Gesvres, du Cens...). Les sédiments détritiques argilo-siliceux pliocènes peuvent atteindre une dizaine de mètres d'épaisseur, avec des lits de sable fin, très usé.

Les formations superficielles du quaternaire ne sont que partiellement connues sur le secteur de la zone d'étude. On peut toutefois distinguer :

Les revêtements d'interfluves du **Pléistocène ancien (H)** constitués par des cailloutis et des limons et possédant aussi un potentiel d'infiltration intéressant (K_s compris entre 10^{-5}m/s et 10^{-3}m/s). Ces formations peuvent parfois être distinguées en deux cycles :

- H₍₁₎ : épandages minces, discontinus, à dépôts homogénéisés,
- H₍₂₎ : épandages hétérogènes, plus épais et hétérométriques, repris par éolisation.

Ces nappes se disposent en contrebas de la surface des plateaux, sur les replats qui interrompent les versants ou sont perchées et surplombantes au-dessus de l'Hocmard.

Ces formations associent des éléments (sables, graviers, galets) émoussés, issus du Pliocène et des matériaux (sables, graves, blocs) peu émoussés ou anguleux d'origine locale et reprenant directement des éléments du substratum. Le tout est emballé dans une matrice argileuse et argilo-limoneuse peu fournie (10 à 15 % du sédiment) dont la composition est elle-même très influencée par les phyllites du substratum. Les matériaux, de par leur origine souvent très locale, sont très variables en nature et très hétérométriques d'un gisement à l'autre. L'hétérométrie peut, par ailleurs, varier notablement dans un même gisement (l'Épine au Sud de NOTRE-DAME DES LANDES). La dimension des éléments grossiers peut aller du gravier au bloc de 20 cm de grand axe (le Pérou, Sud de GRANDCHAMP).

D'une stratification peu apparente, ces dépôts présentent toutefois, une ébauche de tri granulométrique vertical donnant des corps sédimentaires inégalement grossiers (le moulin de Rohanne au Sud de N.-D. des Landes). Sur le pourtour de la surface armoricaine sommitale (surface d'aplanissement tertiaire) présente au Sud, les nappes caillouteuses atteignent des épaisseurs visibles de plusieurs mètres (environ 4m au Pérou, 1,50m à l'Épine, la Boissière, 3m au moulin de Rohanne, l'Alnais).

Enfin, des cailloutis remobilisés par des colluvionnements qui apparaissent, épars, entre FAY et NOTRE-DAME DES LANDES se trouvent souvent associés à des limons éoliens qu'ils ont piégés. Ils jalonnent l'extrême limite de ces épandages et sont les restes d'un matériel plus étendu qui a subi un décapage efficace sur cette grande surface faiblement inclinée vers le Nord.

Les formations de pentes et de replats avec le colmatage colluvial de vallons et/ou solifluxion de bas versants (S), et les limons éoliens (E).

Pour le colmatage colluvio-soliflué, on peut distinguer dans la région trois sous-ensembles bien distincts:

Dépôts des pentes.

Ces formations, naturellement, sont bien caractérisées dans les secteurs au relief contrasté. Ce sont des dépôts soliflués à partir de matériaux locaux très disparates: altérites, limons éoliens, débris rocheux sables rouges pliocènes, cailloutis pléistocènes anciens. (ex.: la Feuilletais au sud-est de FAY-DE-BRETAGNE). Elles correspondent à un (des ?) épisode(s) tardif(s) d'évolution des versants périodiquement décapés et ré-entamés au cours des ruptures climatiques pléistocènes.

Colmatage colluvio-soliflué des vallons.

Faisant transition, les têtes de vallons présentent des profils transverses en berceau avec modelé de colmatage colluvial prolongeant les couches solifluées.

Les colluvions ainsi établies possèdent donc des matériaux soliflués précédents. Le matériel argilo-limoneux, gris, à blocs de quartz détritique d'origine filonienne, à fragments anguleux de roches locales, est souvent induré par un ciment ferromanganique formant parfois de véritables dalles. On les observe en particulier à Thiemay (sud de FAY-DE-BRETAGNE). Ce faciès induré peut se développer d'ailleurs aux dépens d'autres formations. Il est vraisemblable que ces dépôts sont dus à des conditions hydriques bien particulières (balancement des nappes). Certains d'entre eux pourraient être très anciens (cénozoïques ?).

Nappes colluviales.

Ces formations, encore plus étendues et plus étalées, succèdent aux précédentes par colluvion plus poussée et éluvion et sont surtout localisées dans les vallées de l'Erdre et de l'Isac.

Les limons éoliens ne sont présents qu'au Sud d'une ligne FAY – GRANDCHAMP et leur disposition en placages sur le rebord d'une unité topographique décapée, largement développée au Sud (plateau Nantais) peut indiquer une alimentation éolienne par des vents dominants de secteurs Sud à Sud-Ouest. A l'Ouest, leur couleur est beige ; leur épaisseur varie de 60 à 30cm ; ils s'amenuisent progressivement, vers l'Est où ils deviennent grisâtres et plus grossiers. Le matériel est un matériel de déflation très homogène. Riches en oxydes et hydroxydes de fer à l'Ouest, ils peuvent donc très bien provenir du décapage et du démantèlement d'une surface sidérolithique tertiaire ; il s'y ajoute une poussière essentiellement quartzreuse (80 à 98% de la fraction fine <44µm). Les dépôts gris de l'Est correspondent vraisemblablement à des conditions d'apport et de dépôt différentes. En particulier, on note, dans les argiles de l'Ouest, la présence d'hydrobiotite en grande quantité et en voie d'altération, libérant des oxydes de fer associés à de la kaolinite. A l'Est, l'hydrobiotite se réduit et disparaît, et les argiles associées sont illite, montmorillonite Fe, interstratifiés et kaolinite. Les minéraux argileux sont donc plus évolués à l'Est (altération plus poussée en contexte hydromorphe ?) et/ou issus de substrats différents.

Enfin les alluvions récentes (Fz) peuvent s'observer en bordure des cours d'eau prenant leur source dans la zone.

3.1.9.2. Délimitation des bassins versants hydrogéologiques

L'hydrogéologie de la zone est très limitée du fait de l'absence de porosité d'interstices des roches dures du socle armoricain. Le captage, dans de bonnes conditions, de quantités d'eau relativement importantes n'est par conséquent envisageable que dans les secteurs où la fissuration pourrait être développée. Ces fracturations du socle forment un drain de circulation privilégié pour les eaux. Statistiquement, la probabilité est bonne de trouver un débit faible (75 à 80% pour 2 à 3 m³/h) mais faible pour des débits importants (5% pour 25 m³/h). L'eau généralement captée est douce, acide avec des teneurs en fer nécessitant un traitement avant utilisation.

De par sa position dans la partie méridionale du Massif armoricain, le secteur de la zone d'étude est traversé par quelques linéaments fracturés.

On observe ainsi, en plus du chevauchement est-ouest de la série de MAUVES-SUR-LOIRE par les formations du complexe de Champtoceaux au nord de la zone d'étude, plusieurs failles recoupant les micaschistes.

Cependant il n'est pas mentionné pour cette zone de linéaments faillés suivant la direction armoricaine (NW-SE).

Par contre, une faille N45°, servant de lit amont au cours d'eau de l'Hocmard, a été tracée pouvant supposer qu'elle est éventuellement greffée « en épi » à un linéament de direction armoricaine plus ancien. D'autres directions de la tectonique cénozoïque sont envisageables, N5° en particulier, d'après le tracé des différents cours d'eau sillonnant les micaschistes.

Enfin, on peut observer un système de failles récentes (quaternaire) au nord-est de la zone qui ont infléchi à 90° la direction d'écoulement du cours d'eau de l'Hocmard.

Ainsi, en fonction du contexte géologique local, nous retiendrons les deux points fondamentaux suivants :

- aucune nappe souterraine ne peut être inventoriée sur le site.

Les eaux d'infiltration ne peuvent être stockées qu'au sein des couches d'altération superficielles et/ou des placages sédimentaires. Ces nappes superficielles et peu significatives sont drainées par les cours d'eau qui constituent les axes de drainage.

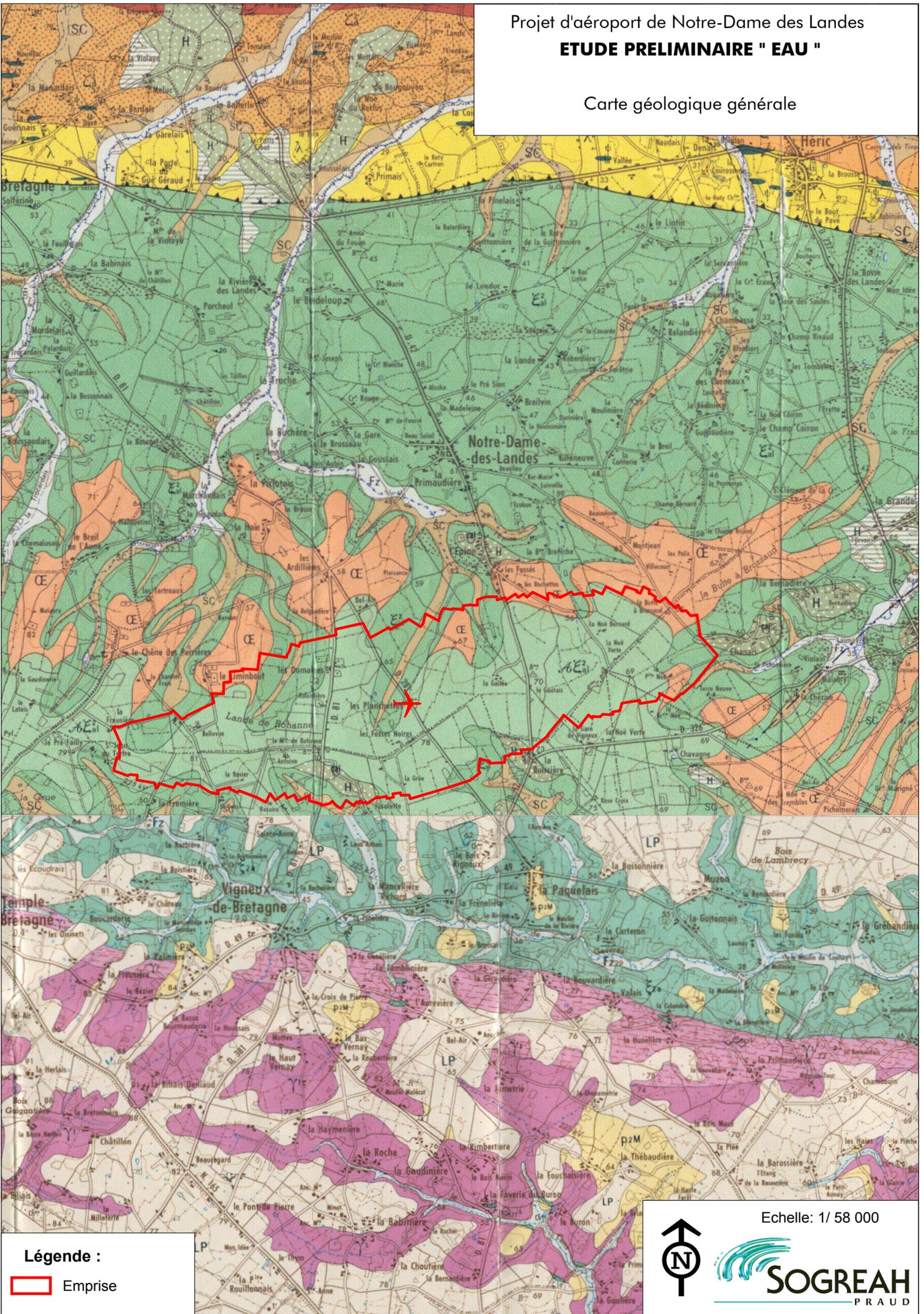
- le substratum reconnu sur l'aire d'étude est constitué de formations imperméables, où la présence d'eau ne peut être effective qu'au niveau des fracturations du socle (axe de circulation préférentielle).

Seuls les recouvrements du Pliocène marin et du Pléistocène ancien présentent des perméabilités significatives.

La perméabilité de ces formations pourra être utilisée pour réduire les impacts hydrauliques du projet sur le réseau hydrographique superficiel.

ETUDE PRELIMINAIRE " EAU "

Carte géologique générale

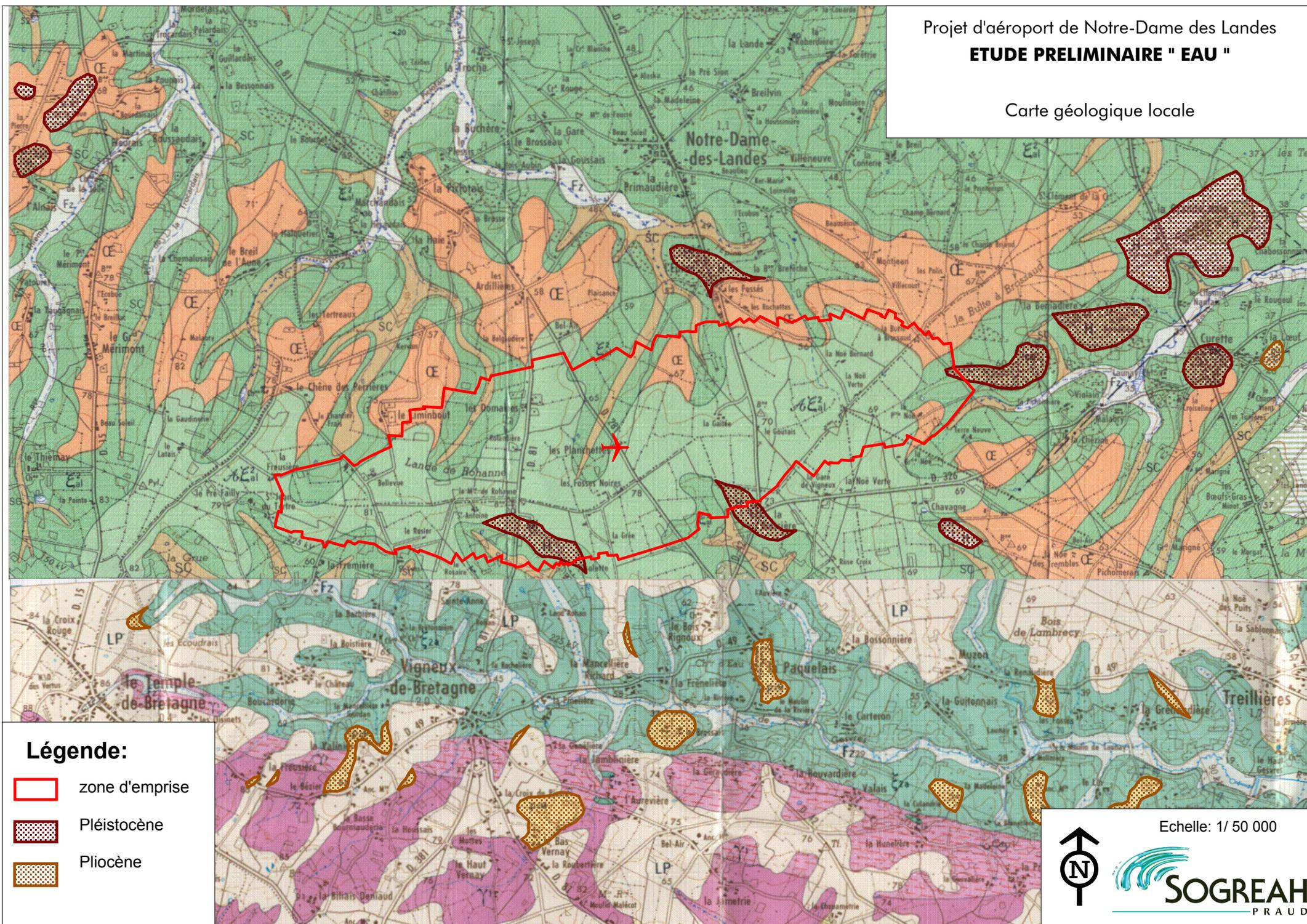


Légende :

 Emprise

Echelle: 1/ 58 000





Légende:

-  zone d'emprise
-  Pléistocène
-  Pliocène

Echelle: 1/ 50 000



Projet d'aéroport de Notre-Dame de Notre-Dame des Landes ETUDE PRELIMINAIRE « EAU »

LEGENDE DE LA CARTE GEOLOGIQUE

FORMATIONS SUPERFICIELLES ET QUATERNAIRES

Formations corrélatives diverses

- CE** : Limons et placages éolisés
- SC** : Colmatage colluvial de vallons et/ou solifluxion de bas versants
1 - Cônes de déjection
SC - avec indication de la formation recouverte
- gr** : Zones à encroûtements et cimentations d'oxyde de fer ("grisons et renards")

Holocène

- Fz** : Tourbes post-flandriennes
- Fz** : Alluvions modernes flandriennes et historiques
Limons argileux dominants

Pléistocène

- Fy** : Basses nappes alluviales hétérogènes
Sables et sables dominants
- Fx** : Moyennes nappes alluviales litées ou non
Cailloutis dominants

Plio-quaternaire

- p-IV** - Plio-quaternaire indifférencié souvent soliflué ou remanié et passant parfois latéralement à des nappes
- p-IV** - avec indication de la formation recouverte
- p-IVL** - Plio-quaternaire limoneux
- p-IVL** - Plio-quaternaire limoneux avec indication de la formation recouverte

FORMATIONS CÉNOZOÏQUES

- CF** : Colluvions de tête et de fond de vallon
Limons caillouteux

- Pliocène**
Sables et graviers rouges à jaune chamois
Rp - résiduel
pm - sables et galets à Balanes
pG - graviers, galets azoïques et altérites pliocènes scellées
1 - cône d'épandage de Nort-sur-Érdre

- Altérites argileuses sur socle (ex : surface d'érosion oligo-miocène souvent remodelée au Plio-quaternaire)**
Adu - cote 80 ± 10 - faciès micaschiste au sud
Aod - cote 70 ± 10 - faciès schisto-gréseux au nord-est

- gr - Oligocène (Stampien supérieur)**
gn - faciès lacustre terminal : marno-calcaires
gu - faciès marin à Archiacines : calcaires

- Bartonian supérieur-Stampien inférieur**
Marnes et argiles

- Eocène (Lutétien supérieur)**
Série détritique de base : graviers, sables et grès, argiles à débris végétaux
Res - Lutétien résiduel

- Llandovérien**
Sic - Formation de Poligné, Grès culminants, quartzites micacés blancs à jaunâtres
Formation de la Chesnaie
Sib - Schistes moyens
Argilites jaune verdâtre
Sib - Grès de base
Quartzites blanc jaunâtre et schistes bariolés
Si - Silurien basal indifférencié

Ordovicien

- Ordovicien**
Caradocien supérieur-Ashgillien?
Formation de Ridan ("Schistes à *Tritoneus*")
Schistes micacés noirs et siltites micacées grises à verdâtres bioturbés
1 - niveaux ou lentilles de grès

ROCHES CRISTALLOPHYLLIENNES dérivées pour l'essentiel de terrains paléozoïques

- bE** : Schistes satinés à séricit-chlorite ("Briovérien")
1 - Série des Mauges
2 - Série du horst de Poullillé-les-Coteaux
- Es** : Micascistes albitiques à mica blanc, chlorite et localement grenat (série de Mauves-sur-Loire)
1 - passées riches en grenat et albite
- Ph** : Micascistes albitiques à mica blanc et biotite chloritisée (série du Havre)
Ph - passées graphiteuses (affleurements phanitiqes)
- g** : Gneiss plagioclasiques se chargeant en disthène () vers l'ouest
ψ - boudins d'éclotite
- Ly** : Orthogneiss de Saint-Mars-du-Désert
1 - zone à texture mylonitique
ψ - boudins d'éclotite (parfois rétrotransformés en amphibolite)
- λ** : Complexe orthodérivé du Cellier - Casson - Fay-de-Bretagne
λ - leptynites blastomylonitiques
ψ - boudins d'éclotite
- σ** : Péridotites serpentinisées
- Ko** : Schistes tachetés (cornéennes)

FILONS

- Q** : Quartz
- T** : Gîte fossilifère

ÉLÉMENTS STRUCTURAUX

- (La valeur des pentages et plongements est exprimée en degrés)
- ↗ Plan de stratification Su ↖ Série inverse
 - + Horizontal ↕ Vertical
 - ↗ 15 Plan de schistosité S1 ↖ Vertical
 - ↗ 20 Plan de schistosité S2 ↖ Vertical
 - ↗ 25 Plan axial de pli mesuré sur le terrain
 - Axe de pli
 - Linéation d'étirement (L1)
 - Linéation d'intersection de surface (L0) ↔ L0 horizontale
 - Linéation cataclastique (L2)
 - ↗ ↖ Point de localisation d'un ensemble de mesures structurales (détail de ces mesures porté en regard)
 - * Point d'observation remarquable
 - T Gisement fossilifère (macrofaune)

- 1 - Contour géologique visible
- 2 - Contour géologique masqué ou supposé
- 3 - Faille ou contact anormal
- 4 - Faille ou contact anormal masqué ou supposé
- 5 - Mylonites bréchoides
- 6 - Mylonites laminaires

- ☑ Source captée
- ⊕ Forage pour eau
- ⊙ Puits pour eau
- Sondage du C.E.T.E. de Nantes
- Sondage à la tarière du B.R.G.M.
- Sondage de reconnaissance
- 6-13 Numéro d'archivage au Service géologique national

TERRAINS PALÉOZOÏQUES

- h₁** : Schistes, psammites, grauwackes, conglomérats du Sillon houiller de la Basse-Loire (Namurien)
- ds-h₁** : Complexe grés-pélitique du synclinal d'Anennis (Frasnien-Dinantien)
- os-dz** : Complexe de Saint-Georges-sur-Loire, schisto-gréseux et volcanique (Ordovicien supérieur à Dévonien inférieur)
G - grès
Ph - phanites siluriens
YP - rhyolites ou microgranites et tufs acides associés
K¹ - spilites et tufs basiques associés
- Wenlockien à Ludlowien ?**
Formation de Fagréac
Schistes chloriteux à nodules gréseux, lamprophyres,
X - Quartzites séricitiques feuilletés
1 - Argilites violacées
Ly - Lydiennes
- Llandovérien (S1)**
Ph - Phanites de Clégréux
Am - Ampélites, schistes noirs de Malville
- Silurien basal indifférencié**
Grès de l'Éclys
- os-dz** : Schistes et quartzites de la Groulaie, équivalent probable des Schistes et quartzites de Pierre-Meslière (feuille Anennis) (Ordovicien inférieur à Dévonien inférieur)

3.1.9.3. Utilisation des eaux souterraines

Les ressources en eaux souterraines sur le périmètre de la Z.A.D. aéroportuaire sont quasi-inexistantes. Les différents puits et/ou forages répertoriés à partir des données de la banque du sous-sol et du service de documentation de l'Agence de l'Eau sont présentés sur la carte page suivante.

A une échelle régionale plus vaste, les recherches en eaux souterraines se sont historiquement orientées vers les bassins sédimentaires tertiaires qui présentent du fait de leur structure des potentialités hydrogéologiques extrêmement importantes.

Ces nappes : nappes de CAMPBON, NORT/ERDRE, et de MAZEROLLES sont très éloignées de l'aire d'étude et leur périmètre de protection ne seront pas concernés par les impacts du projet. En effet, aucun cours d'eau susceptible de servir de réceptacle aux eaux pluviales générées par le futur aéroport ne traversent les périmètres de protection de ces nappes.

Ces ressources sont néanmoins présentées en termes de qualité et de quantité.

3.1.9.3.1. Nappe de CAMPBON

Situation géographique

Le bassin de CAMPBON-SAINT-GILDAS alimenté par tout un secteur géographique situé entre SAINT-NAZAIRE et NANTES, au Nord de l'Estuaire de la Loire. Ce secteur couvre une très large partie des communes de CAMPBON, de QUILLY, le secteur Ouest de la commune de BOUVRON, la partie Sud de la commune de GUENROUET et la partie Ouest de la commune de SAINT-ANNE-SUR-BRIVET.

La superficie du bassin versant est de 243 km², répartis comme suit :

- 114 km² pour le bassin de CAMPBON,
- 129 km² pour le bassin de SAINT-GILDAS.

Le Brivet est le cours d'eau le plus important et l'exutoire canalisé du secteur concerné.

Hydrogéologie

a) Le bassin tertiaire

La nappe de CAMPBON est localisée dans un bassin d'effondrement tertiaire, au sein de formations métamorphiques. Il est constitué schématiquement de deux ensembles stratigraphiques :

- le complexe calcaire inférieur (Karstifié)
- le complexe calcaire supérieur

b) Le secteur métamorphique

Le secteur métamorphique correspond à la partie du bassin versant de la nappe de CAMPBON hors bassin tertiaire. Il est drainé par un réseau hydrographique assez dense.

Réalimentation de la nappe

Le schéma de réalimentation de la nappe indique que :

- 100 % des pluies efficaces, sur le bassin tertiaire, alimentent directement la nappe,
- 48 % des pluies efficaces, sur le secteur métamorphique, alimentent la nappe.

Ces valeurs correspondent, pour les polluants solubles, et en particulier les nitrates, à la part théorique respective pour chacune des deux entités géographiques, des pollutions émises susceptibles d'affecter la qualité des eaux de la nappe.

Volumes disponibles et extractibles de la nappe

Les précipitations moyennes annuelles sur le bassin versant du Brivet sont proches de 800 mm/an, avec une évapotranspiration réelle d'environ 520 mm/an, ce qui aboutit à une pluviométrie efficace d'environ 280 mm/an.

Même si la pluviométrie efficace peut être très variable d'une année sur l'autre, la nappe est capable d'amortir dans une large mesure ces fluctuations tant que l'exploitation reste modérée en raison de son volume important.

Les quantités d'eau disponibles sont donc les suivantes :

- 32 millions de m³ pour le bassin de CAMPBON,
- 36 millions de m³ pour le bassin de SAINT-GILDAS.

Une étude effectuée par Y. Alix sur le sous-bassin de CAMPBON permet d'estimer que, dans l'état actuel, **10 à 12 millions de m³** peuvent être extraits annuellement sans affecter le niveau moyen de cette nappe. Ces quantités pourraient être accrues en cas de besoin, moyennant quelques aménagements pour renforcer la réalimentation de la nappe.

Sur le sous-bassin de SAINT-GILDAS, une évaluation rapide a permis d'aboutir à une possibilité d'exploitation de **6 à 7 millions de m³** dans la nappe.

La nappe de CAMPBON est exploitée à raison de 8.4 millions de m³/an.

Qualité de la ressource en eau

L'eau de la nappe de CAMPBON est de **très bonne qualité**, en particulier d'un point de vue bactériologique et concernant les teneurs en nitrates, dont on observe une absence presque totale. Les faibles teneurs en nitrates sont la conséquence de phénomènes de dénitrification, dont un des principaux réacteurs est la pyrite, contenue dans les formations géologiques du bassin tertiaire. Une autre conséquence de ces phénomènes est la production de sulfate dont on note une concentration relativement élevée dans les eaux de la nappe (environ 120 mg/l).

Le pH est très voisin de la neutralité (7.5 environ), la minéralisation est forte (500 mg/l) mais demeure acceptable, la dureté est élevée du fait du contexte géologique

Enfin, la recherche de pesticides se révèle jusqu'à présent négative dans les eaux brutes prélevées, et, notamment, en ce qui concerne les pesticides organo-azotés (atrazine, ...), les organochlorés (lindane, ...) ou les organophosphorés (parathion, ...).

3.1.9.3.2. Nappe de NORT-SUR-ERDRE

Situation géographique

Le bassin de **NORT-SUR-ERDRE** se situe à 50 km environ au nord de NANTES, en rive droite de l'Erdre.

Hydrogéologie

Le bassin tertiaire de NORT-SUR-ERDRE d'environ 15 km² est constitué essentiellement de 3 couches :

- une couche de sable pliocène de 60 m de profondeur,
- une couche de marne d'une dizaine de mètres d'épaisseur qui assure l'étanchéité entre les couches supérieures et inférieures,
- une couche de calcaire oligocène dont 45 m ont été traversés en épaisseur. Ce calcaire affleure sur 250 ha environ.

Volumes disponibles et extractibles de la nappe

La réserve en eau est évaluée de 25 à 30 millions de m³ dans la couche de sable pliocène.

Le captage d'eau s'effectue par deux forages de 60 mètres dans la couche supérieure et d'un forage de 120 m de profondeur dans la couche inférieure.

Ces trois forages produisent environ **3.3 millions de m³ par an**.

Pour rappel, la production était de 2 700 000 m³ en 1997.

Qualité de la ressource en eau

Les principales caractéristiques de l'eau de la nappe superficielle sont :

- une eau peu minéralisée et agressive,
- une absence de contamination bactérienne et peu de matières organiques (< 2.5 mg/l),
- la présence de nitrates en constante croissance dont les valeurs dépassent les 50 mg/l en 198 pour l'un des deux forages.
- la présence occasionnelle de pesticides.

Les principales caractéristiques de l'eau de la nappe profonde sont :

- une forte dureté,
- une bonne qualité bactériologique,
- une eau minéralisée et à l'équilibre,
- une faible turbidité,
- peu de matières organiques,
- une qualité en pesticides dégradée dans la « nappe superficielle »,

- une faible teneur en nitrates, mais en hausse constante.

3.1.9.3.3. Bassin de MAZEROLLES

Situation géographique

Le bassin de **Mazerolles** se situe à 25 km au nord de NANTES, en rive gauche de l'Erdre. C'est un bassin d'effondrement, de remplissage d'âge Tertiaire (pliocène), épais en moyenne de 30 m, avec des maximum de 70 m, recouverts quasi intégralement de tourbes dont l'épaisseur varie de 1 à 8 m.

Hydrogéologie

Hydrogéologiquement, la nappe des sables est semi-captive en raison du recouvrement tourbeux dont l'épaisseur peut atteindre 8m. La perméabilité moyenne des sables oscille entre $4,8.10^{-3}$ m/s et 7.10^{-4} m/s, avec une porosité moyenne de 6 %. La perméabilité des tourbes ne dépasse pas 5.10^{-6} m/s pour une porosité maximale de 30 %. Les tourbes ont des caractéristiques hydrodynamiques particulières, et leur perméabilité ne semble pas assez faible pour induire une captivité franche de la nappe. Le volume total de la nappe (marais sauvage + marais noyé) est estimé à 24 millions de m³.

Réalimentation de la nappe

Les conditions aux limites influençant la nappe sont surtout les apports par les pluies, les apports par l'Erdre, les apports par les ruisseaux et les coteaux amonts, les exports par évapotranspiration et les exports par pompage.

Apports

Les apports par la pluie restent les plus importants. Les pluies sont en moyenne de 721 mm/an avec un minimum en juillet-août et sont relativement étalées et de moyennes à faibles amplitudes journalières, favorisant les mécanismes d'infiltration au détriment du ruissellement.

Les apports par les ruisseaux sont également importants ; ils se font à partir des coteaux Est du marais endigué ; compte tenu du taux de ruissellement moyen, les apports à la nappe sont estimés à 150 l/s.

L'Erdre complète l'essentiel des apports à la nappe car étant au-dessus du niveau moyen de celle-ci (3,50m NGF). En effet, les niveaux de l'Erdre sont maintenus artificiellement à +4,18m NGF, dans la mesure du possible, par l'écluse de Saint-Félix à NANTES, bien qu'en période de crue les niveaux puissent cependant atteindre +4,70m NGF et descendre à +3,70m NGF en étiage prononcé. Le bassin versant de l'Erdre à un taux de ruissellement moyen de 22%, le ruissellement entraîne temporairement de fortes crues. L'Erdre étant au-dessus du niveau moyen de la nappe (3,50m NGF), des réalimentations permanentes de l'Erdre vers la marais endigué sont présentes.

Exports

Les exports par évapotranspiration sont importants du fait de la présence d'un recouvrement végétal quasi-permanent, du fait de la présence de plans d'eau (tourbières) et du fait de la faible profondeur de la nappe (0,5m sous la surface). En conséquence l'évapotranspiration annuelle est proche de 713 mm/an. Compte tenu de la répartition des pluies, les apports à la nappe par les eaux météoriques se font d'octobre à mars.

Les exports par pompages sont réalisés via la station de pompage gérée par l'association syndicale des plaines de Mazerolles située le long de la digue. Les pompages sont déclenchés automatiquement grâce à une sonde de niveau. Ceux-ci sont quasiment toujours actifs afin de garantir un certain niveau d'eau dans les tourbières. Les prélèvements sont estimés à **185 l/s**.

L'ensemble de ces conditions aux limites contribue à un équilibre particulier de la nappe des sables. La nappe est fortement influencée par le niveau de l'Erdre ; son sens d'écoulement dans le marais endigué est dirigé d'Ouest en Est quelle que soit la période de l'année. Le moteur de ces écoulements souterrains est lié aux mécanismes d'évaporation très influents. Cette évaporation compense les apports permanents du marais sauvage sous la digue.

Bilan des entrées-sorties à la nappe hors exploitation

(Source : « Etude de la nappe souterraine du bassin d'age tertiaire de Mazerolle »
SOGREAH- mai 2000)

Apports (Mm ³ /an)		Exports (Mm ³ /an)	
Pluies :	+ 6	Evapotranspiration:	- 5,9
Coteaux(ruissellement) :	+ 4,7	Pompages:	- 5,9
Erdre (digue) :	+ 1	Inondation:	- 2,6
Erdre (inondation):	+ 0,25		
Inondation:	+ 2,5		
Coteau (nappe) :	+0.004		
Total :	+ 14,45	Total :	- 14,4

En période d'exploitation ce bilan est fortement modifié dans le sens où chaque début d'année le cône de rabattement des pompages est quasiment rempli par les eaux d'inondation. La recharge de la nappe par l'Erdre devient prédominante.

Volumes disponibles et extractibles de la nappe

Les simulations montrent qu'afin de garantir un niveau suffisant autour du captage et afin de prendre en compte les risques de déficit hydrologique, il est conseillé d'adopter une exploitation oscillant entre **200 m³/h** (d'octobre à avril) et **350 m³/h** (de mai à septembre) 22h par jour, soit un volume annuel moyen de 2 millions de m³/an. Compte tenu du volume total estimé de la réserve (24 millions de m³), le taux de prélèvement serait ainsi de 8,3% de la réserve annuelle.

Temporairement, des surexploitations peuvent être envisagées à hauteur d'au moins 1000 m³/h durant un mois, ceci afin d'éventuellement intervenir en secours d'une autre alimentation défaillante (ex : pollution en Loire).

3.1.10. Eau potable

La création du futur aéroport de Notre Dame des Landes, nécessite une alimentation en eau potable. Dans cet objectif, les réseaux AEP actuels et les ressources actuellement sollicitées sont présentés.

La ZAD aéroportuaire est implantée à cheval sur les territoires de trois S.I.A.E.P. :

3.1.10.1. S.I.A.E.P. du SILLON-DE-BRETAGNE

Le S.I.A.E.P. du SILLON-DE-BRETAGNE regroupe depuis le 1^{er} janvier 2002 les S.I.A.E.P. de BOUEE et de VIGNEUX-DE-BRETAGNE, i.e. les communes de CORDEMAIS, SAINT-ETIENNE de MONTLUC, le TEMPLE-DE-BRETAGNE, TREILLIERES et VIGNEUX-DE-BRETAGNE, ainsi que BOUEE, MALVILLE et LAVEAU-SUR-LOIRE.

Le syndicat du SILLON-DE-BRETAGNE ne dispose d'aucun moyen de production et importe la quasi-totalité de ses besoins en eau à partir du réservoir de Sainte-Anne (Maître d'Ouvrage Ville de ST-NAZAIRE) d'une part, d'un piquage sur le Feeder en provenance de la ville de NANTES, d'autre part.

Le syndicat exporte par ailleurs de l'eau vers le Syndicat de NORT-SUR-ERDRE, mais pour des volumes négligeables.

3.1.10.2. S.I.A.E.P. de NORT-SUR-ERDRE

Il regroupe les communes de BLAIN, CASSON, LA CHAPELLE-SUR-ERDRE, La CHEVALERAIS, Le GAVRE, GRANDCHAMP-DES-FONTAINES, La GRIGONNAIS, HERIC, JANS, JOUE-SUR-ERDRE, LIGNE, NORT-SUR-ERDRE, NOTRE-DAME DES LANDES, NOZAY, PETIT-MARS, PUCEUL, SAFFRE, SAINT-MARS-DU-DESERT, SUCE-SUR-ERDRE, TRANS-SUR-ERDRE, Les TOUCHES, TREFFIEUX et VAY et ABBARETZ-VILLE.

Le Syndicat de NORT-SUR-ERDRE dispose de deux usines de traitement :

- l'usine de Plessis-Pas-Brunet située sur la commune de NORT-SUR-ERDRE, d'une capacité de 10 300 m³/j,
- l'usine de SAFFRE située sur la commune éponyme, d'une capacité de 10 000 m³/j.

Ces usines de production fournissent 84% des volumes introduits dans le syndicat. Les volumes complémentaires sont importés depuis NANTES (15%). Le syndicat importe également de l'eau d'autres syndicats dont VIGNEUX-DE-BRETAGNE, mais les volumes sont négligeables (1% au total des volumes introduits).

Par ailleurs, le S.I.A.E.P. de Nort-sur-Erdre projette la sécurisation de l'usine de traitement du Plessis par la création d'une liaison Ø350 depuis l'usine de traitement de Mazerolles.

3.1.10.3.S.I.A.E.P. de CAMPBON

Il regroupe les communes de BOUVRON, CAMPBON, La CHAPELLE-LAUNAY, FAY-DE-BRETAGNE, PRINQUIAU, QUILLY et SAINTE-ANNE-SUR-BRIVET.

Les besoins en eau du Syndicat de CAMPBON sont assurés par :

- l'usine de traitement de Bocquéhand dont le Maître d'Ouvrage est la Ville de ST-NAZAIRE, d'une capacité de 25 00 m³/j,
- l'usine de traitement de NANTES, via le réservoir de Ste-Anne (Maître d'Ouvrage Ville de ST-NAZAIRE).

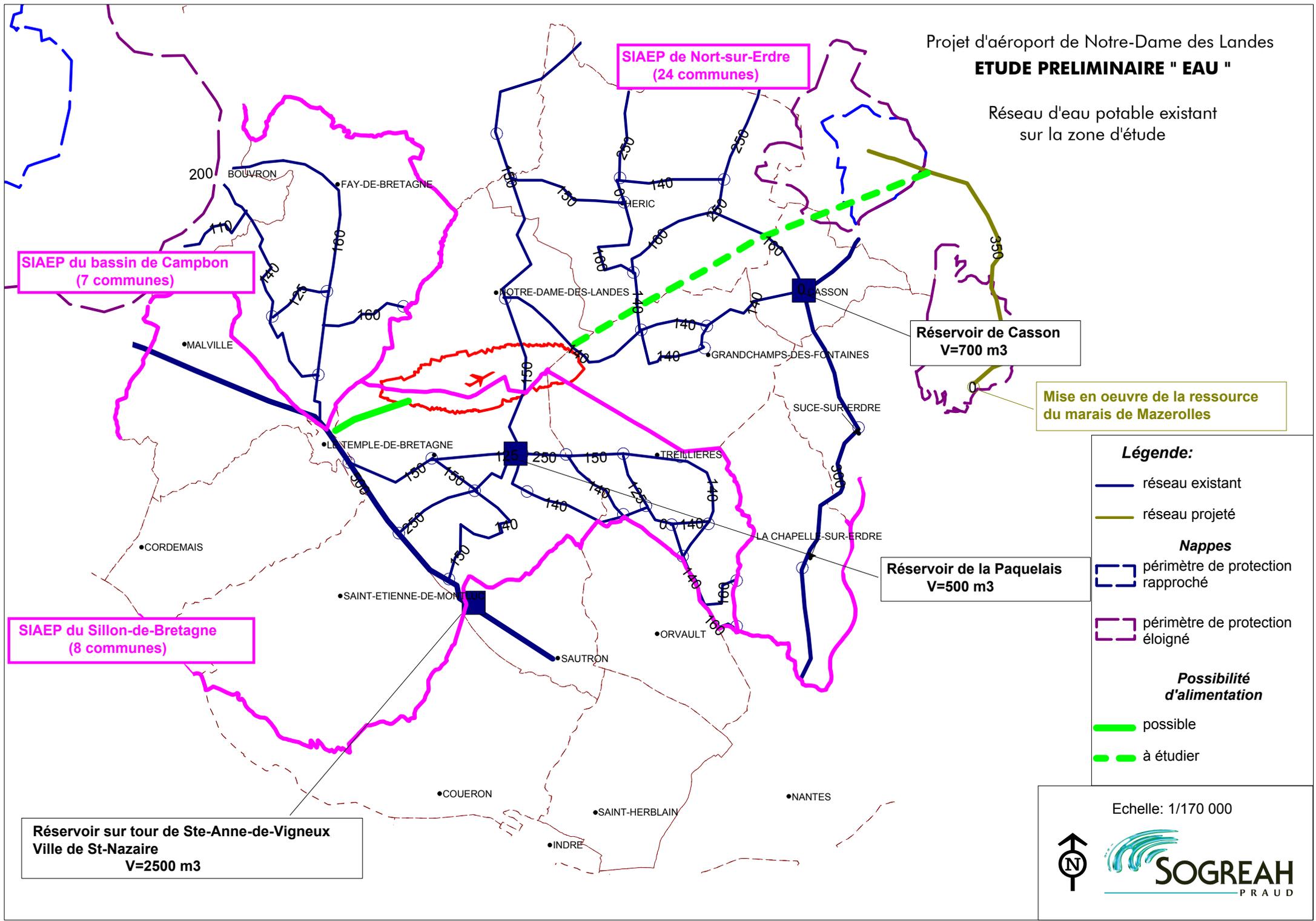
Dans les trois cas, les communes concernées par le projet se localisent en bout de réseau ; seule une conduite Ø150 relie les S.I.A.E.P. de VIGNEUX-DE-BRETAGNE et de NORT-SUR-ERDRE au niveau de l'emprise.

Les réseaux existants ne seront donc pas suffisants pour faire face aux besoins futurs.

La carte page suivante schématise le réseau d'alimentation actuel sur l'aire d'étude, ainsi que la localisation des nappes souterraines et de leurs périmètres de protection.

Projet d'aéroport de Notre-Dame des Landes
ETUDE PRELIMINAIRE " EAU "

Réseau d'eau potable existant
 sur la zone d'étude



SIAEP du bassin de Campbon
 (7 communes)

SIAEP de Nort-sur-Erdre
 (24 communes)

SIAEP du Sillon-de-Bretagne
 (8 communes)

Réservoir de Casson
 V=700 m3

Mise en oeuvre de la ressource
 du marais de Mazerolles

Réservoir de la Paquelais
 V=500 m3

Réservoir sur tour de Ste-Anne-de-Vigneux
 Ville de St-Nazaire
 V=2500 m3

Légende:

- réseau existant
- réseau projeté

Nappes

- périmètre de protection rapproché
- périmètre de protection éloigné

Possibilité d'alimentation

- possible
- - - à étudier

Echelle: 1/170 000



3.1.10.4. Feeder NANTES / SAINT-NAZAIRE

Le « **Feeder NANTES / SAINT-NAZAIRE** » Ø 500 passe à moins de 3 kilomètres à l'Ouest de l'emprise. Il relie Nantes et le réservoir de la Plaudière. Cette canalisation est gérée par la ville de Saint-Nazaire.

Dans la situation actuelle, le feeder alimente le réservoir de la Plaudière à hauteur de 450 m³/h au maximum, après avoir desservi :

- le SIAEP de Sillon-de-Bretagne
 - ancien SIAEP de Vigneux-de-Bretagne (4000 m³/j),
 - ancien SIAEP de Bouée-Lavau-Malville (1400 m³/j),
- la centrale EDF de Cordemais (en moyenne 3500 m³/j) dont les consommations sont très variables et imprévisibles,
- la commune de Savenay (1200 m³/j),
- le SIAEP de la région de Campbon (400 m³/j).

L'augmentation de la capacité de transfert entre le réservoir de Sainte-Anne et celui de la Plaudière est envisagé, dans le but notamment de réaliser le mélange des eaux provenant de la station de traitement de Nantes et celles de Campbon dont la dureté importante pose certains problèmes. La solution projetée est la mise en place d'un surpresseur sur le feeder, au pied du réservoir.

Le schéma page suivante détaille le principe de fonctionnement de ce feeder.

FEEDER – FONCTIONNEMENT.DOC

3.2. Synthèse sur l'état des lieux du réseau hydrographique et des ressources en eau

A l'issue de cette analyse de l'état des lieux du réseau hydrographique et des ressources en eau, sur l'aire d'étude, il est possible de retenir les lignes directrices suivantes :

- la future zone aéroportuaire de NOTRE DAME DES LANDES est implantée sur la ligne de crête séparant le bassin versant de l'Erdre et le bassin versant de Canal de BREST.
- les principaux affluents potentiellement concernés par le projet sont :
 - * Le Gesvres et l'Hocmard sur le bassin de l'Erdre.
 - * Le ruisseau du plongeon sur le bassin du Canal de NANTES à BREST.
- Ces cours d'eau s'écoulent sur des terrains métamorphiques qui présentent une réponse rapide à la pluviométrie ; de fait, les débits d'étiage sont peu soutenus, ce qui confère à ces ruisseaux une sensibilité importante au regard des flux polluants en période estivale (absence de dilution significative).
- Le Gesvres et l'Hocmard présentent un usage patrimonial primordial ; ces deux cours d'eau forment dans leur partie aval des coulées vertes au sein de l'agglomération nantaise.

Sur le haut bassin, le Gesvres présente les caractéristiques physiques d'un cours d'eau de première catégorie piscicole.

Le ruisseau du plongeon présente un « intérêt patrimonial moindre », cependant celui-ci est un affluent du canal de NANTES à BREST et appartient de fait au périmètre du SAGE de la Vilaine, sur lequel les usages « production en eau potable » ont été reconnus comme un objectif prioritaire (prise d'eau d'ARZAL sur la Vilaine en aval du bassin versant).

- Les ressources en eaux souterraines sur le secteur peuvent être considérées comme inexistantes. Les nappes exploitées à des fins de production d'eau potable sont largement excentrées par rapport au futur site, et sont localisées au sein de bassins sédimentaires tertiaires.

Les cours d'eau susceptibles de subir l'influence potentiel de la future zone aéroportuaire, ne traversent aucun des périmètres de protection des nappes concernées.

- Les réseaux de distribution d'eau potable existant actuellement sur le secteur seront insuffisants pour faire face à la demande future. Une interconnexion à partir du feeder Ø 500 existant entre NANTES et SAINT NAZAIRE sera indispensable.

Mise en place d'un réseau de surveillance « état avant aménagement »

Concernant la qualité du milieu récepteur, et dans l'optique de la réalisation de l'étude d'impact réglementaire à réaliser ultérieurement, la mise en place d'un réseau de surveillance « état avant aménagement » est proposée.

3.2.1.1. Localisations des points de surveillance

Les points de surveillance doivent être représentatifs de l'impact de la présence de la future plate-forme aéroportuaire sur le milieu récepteur.

La localisation proposée de ces points de prélèvements résulte de trois contraintes distinctes :

- proximité de la future zone aéroportuaire,
- cours d'eau présentant un écoulement permanent (absence d'assec),
- sites n'étant pas sous l'influence de pollutions ponctuelles (rejet d'agglomération par exemple).

La carte page suivante présente la localisation proposée des points de surveillance.

3.2.1.2. Analyses effectuées

Trois types d'analyses seront réalisés aux différents points de surveillance :

➤ *Analyse des paramètres classiques (à raison d'une analyse par mois) :*

- Matières en Suspension
- NH₄
- NO₃
- NK
- DCO
- DBO
- P_{total}
- PO₄²⁻
- NO₂ (facultatif)
- Hydrocarbures

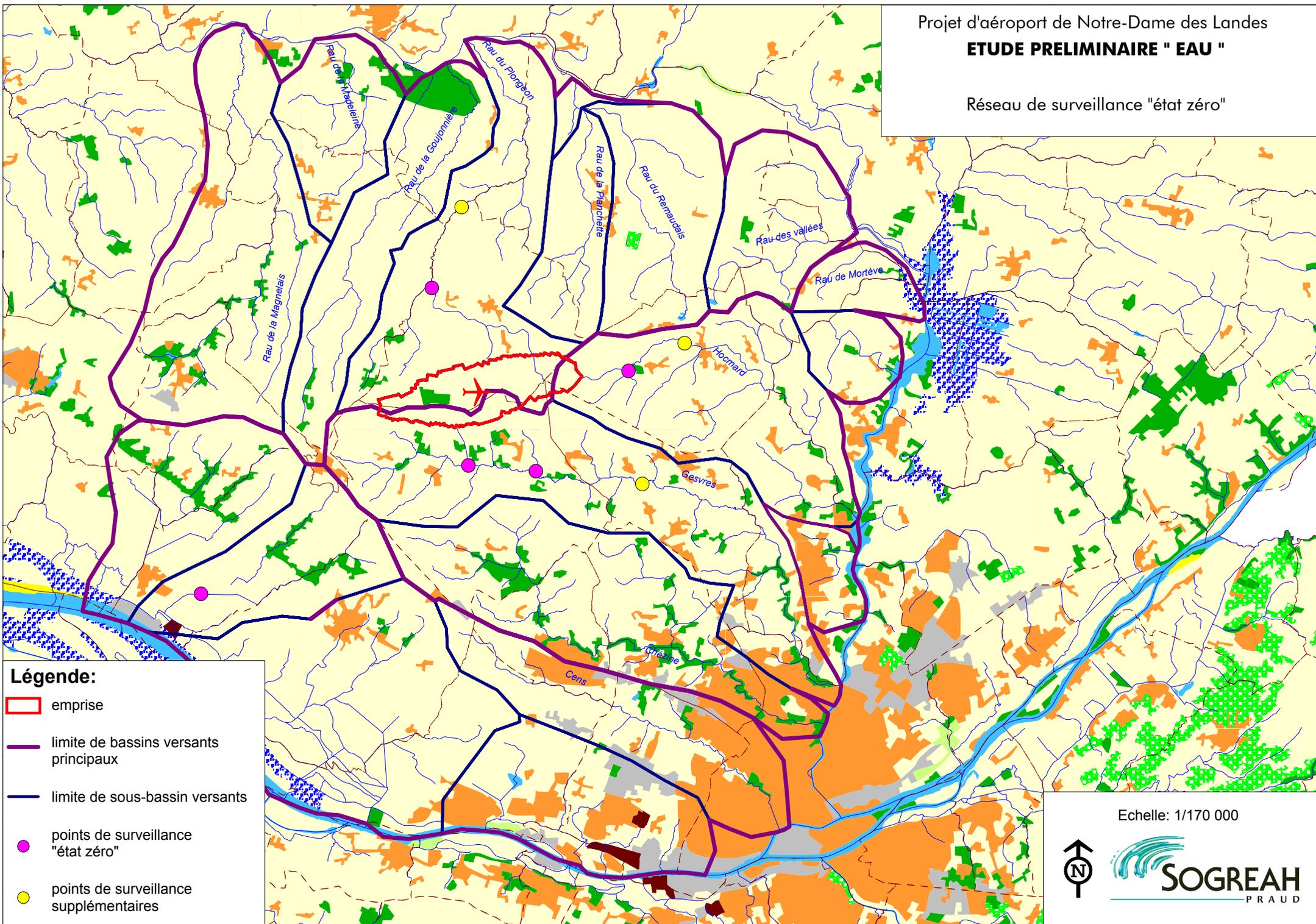
Les prélèvements correspondants seront envoyés en laboratoire pour analyse.

Par ailleurs, les mesures suivantes seront effectuées in situ :

- O₂ dissous (pourcentage et concentration)
- pH du milieu
- conductivité
- température

Projet d'aéroport de Notre-Dame des Landes
ETUDE PRELIMINAIRE " EAU "

Réseau de surveillance "état zéro"



Légende:

-  emprise
-  limite de bassins versants principaux
-  limite de sous-bassin versants
-  points de surveillance "état zéro"
-  points de surveillance supplémentaires

Echelle: 1/170 000



**SOGREAH**
PRAUD

DDE LOIRE ATLANTIQUE

Projet d'Aéroport de Notre Dame des Landes

Etude préliminaire « Eau »

- *Un IBGN (Indice Biologique Global Normalisé) réalisé par un intervenant spécialisé, à raison d'un par an au printemps*
- *Une analyse annuelle des métaux dans les sédiments*

On s'intéresse aux métaux suivants:

- Cuivre (Cu)
- Zinc (Zn)
- Manganèse (Mn)
- Chrome (Cr)
- Nickel (Ni)
- Cadmium (Cd)
- Plomb (Pb)
- Aluminium (Al)
- Etain (Sn)
- Mercure (Hg)

On regarde aussi les hydrocarbures totaux présents dans les sédiments. Ces prélèvements seront envoyés en laboratoire pour analyse.

Après la mise en service des infrastructures aéroportuaires, dans l'hypothèse où une dégradation serait observée en l'un des points de mesure, il sera alors nécessaire d'établir un autre point de surveillance plus en aval, de manière à connaître l'évolution des paramètres sur le linéaire du cours d'eau concerné. Les éventuels points supplémentaires sont localisés sur la carte précédente.

4. EVALUATION DES IMPACTS LIES A LA REALISATION DE L'AEROPORT DE NOTRE DAME DES LANDES

La création du futur aéroport Notre Dame des Landes générera inmanquablement un certain nombre de nuisances et d'impacts potentiels liés à l'eau.

La première partie de cette phase d'étude consiste, après avoir rappelé les principales caractéristiques du futur aéroport de NOTRE-DAME DES LANDES et des aménagements connexes, à lister les besoins en eau futurs et les impacts potentiels du projet sur la ressource, en qualité et quantité.

4.1. Caractéristiques du futur aéroport de NOTRE-DAME DES LANDES

4.1.1. Hypothèses de trafic

A court terme, le trafic sur le futur aéroport est estimé à 4, puis 6 millions de passagers par an ; à long terme, le trafic devrait atteindre les 9 millions de passagers par an.

Dans le même temps, le nombre de mouvements d'avions passera de 90 000 par an, à un trafic de 135 000 avions par an à long terme.

C'est sur la situation à long terme, soit 9 millions de passagers et 135 000 avions par an, que sera basé la suite de cette étude. En effet, les infrastructures aéroportuaires ne sont pas construites en une seule fois et subissent des extensions successives qui doivent être prises en compte dès le départ ; pour cette raison, les résultats présentés par la suite doivent représenter, dans la mesure du possible, la configuration ultime de l'aéroport.

4.1.2. Hypothèses de l'emplacement des pistes

La plate-forme aéroportuaire projetée comprendra deux pistes parallèles orientées Est-Ouest, de longueur égale à 3600 m et 60 m de largeur.

Trois hypothèses différentes de situation des pistes sont envisagées :

- **Hypothèse 1** : les deux pistes se trouvent dans la partie Nord de la zone, sur l'emprise initialement prévue; la partie Sud est alors essentiellement occupée par les infrastructures aéroportuaires, d'entretien, de fret et de traitement des passagers,
- **Hypothèse 2** : les deux pistes se trouvent dans la partie Sud de la zone ; la partie Nord est alors essentiellement occupée par les infrastructures aéroportuaires,

- **Hypothèse 3** : les deux pistes se trouvent de part et d'autre de la partie centrale de la plate-forme qui est alors essentiellement occupée par les infrastructures aéroportuaires ; l'une des pistes est située dans la partie Nord de la zone et l'autre dans la partie Sud.

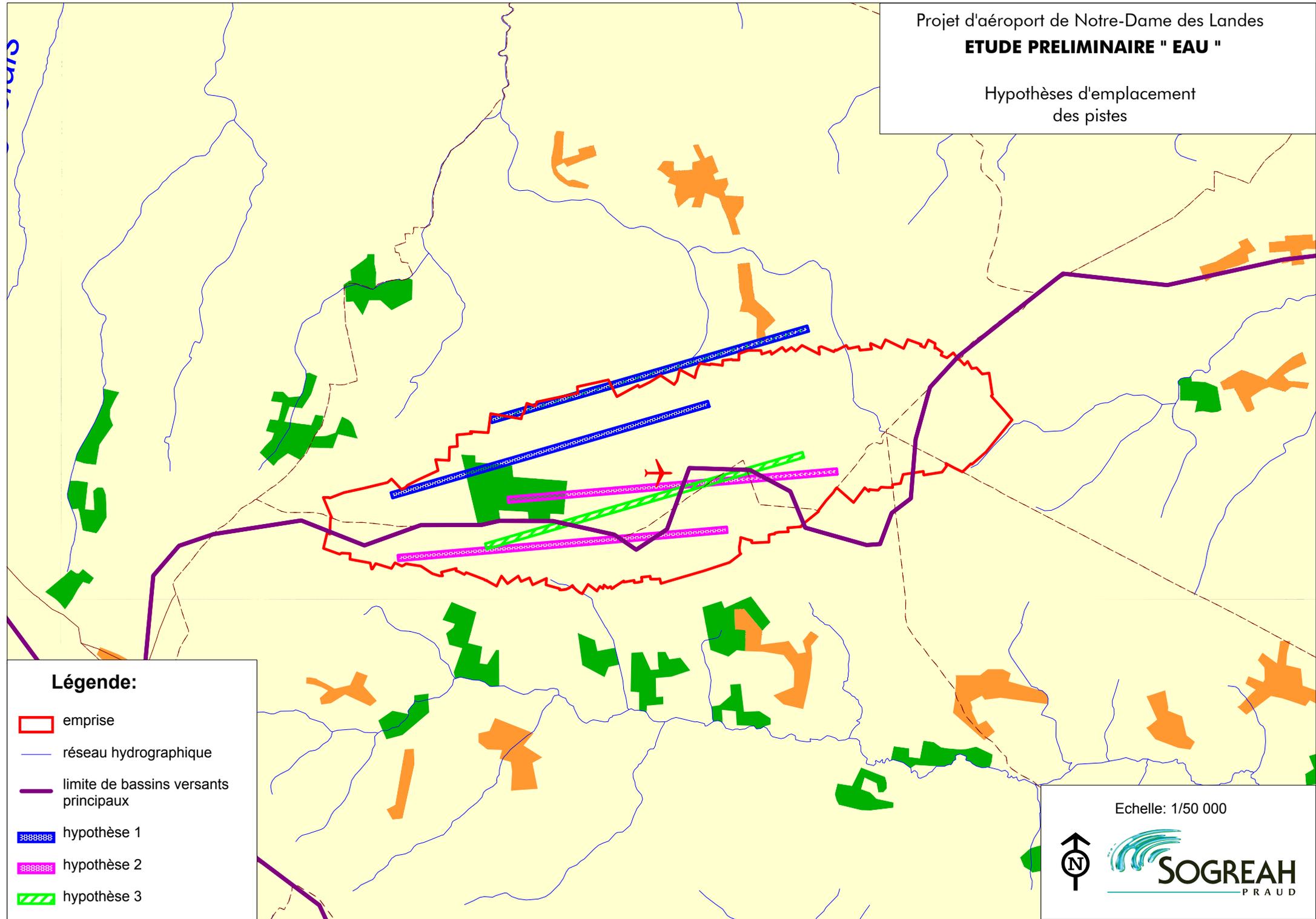
L'entraxe des deux pistes situées dans une même « zone » sera de 510 m.

Dans le cas de deux pistes indépendantes avec des installations entre celles-ci, la valeur retenue de l'écartement entre ces deux pistes sera de 1300 m.

Les trois hypothèses de disposition générale des grandes infrastructures de la plate-forme sont présentées page suivante.

Projet d'aéroport de Notre-Dame des Landes
ETUDE PRELIMINAIRE " EAU "

Hypothèses d'emplacement
des pistes



Légende:

-  emprise
-  réseau hydrographique
-  limite de bassins versants principaux
-  hypothèse 1
-  hypothèse 2
-  hypothèse 3

Echelle: 1/50 000



DDE LOIRE ATLANTIQUE

Projet d'Aéroport de Notre Dame des Landes

Etude préliminaire « Eau »

Etant donné l'état d'avancement du projet, il est utile de comparer les caractéristiques du futur aéroport à celles d'autres aéroports étudiés. C'est pourquoi les données collectées concernant le trafic en avions et en passagers par ans sont résumées dans le tableau suivant :

Aéroport	Trafic (année)		Infrastructures (pistes)
	Nombre de passagers (millions)	Nombre de mouvements d'avions	
Nantes-Atlantique	1.2 (en 96) 1.9 (en 99)	79 687 (en 96)	2 pistes sécantes : 2900 x 45 m 650 x 30 m
Marseille-Provence	5.4 (en 96)	116 342 (en 96)	2 pistes parallèles : 3500 x 45 m 2370 x 45 m
Lyon Saint-Exupéry	4.9 (en 96) 6 environ (en 00)	100 199 (en 96) 124 347 (en 00)	2 pistes parallèles : 4000 x 45 m 2670 x 30 m
Strasbourg-Entzheim	Plus de 2 (en 98)		1 piste de 2400 m
Roissy Charles De Gaulle	Capacités : 2.5 (aérogare T9) 8 (CDG1) 20 (CDG2)	325 000 (en 1994) 495 000 (en 2015)	
Notre-Dame des Landes	6 (court terme) 9 (long terme)	90 000 (court terme) 135 000 (long terme)	2 pistes parallèles : 3600 x 60 m 3600 x 60 m

4.2. Besoins en eau et effluents à traiter

Les besoins en eau et les effluents à traiter sont de deux sources distinctes : la plate-forme et les activités industrielles connexes se développant autour de la zone d'emprise.

4.2.1. Plate-forme

4.2.1.1. Besoins en eau de la plate-forme

En fonction de l'emprise de la plate-forme du futur aéroport et des premiers résultats des études de trafic, les besoins en eau futurs sont estimés à partir de ratios et d'enquêtes auprès des zones aéroportuaires existantes et des services techniques des bases aériennes.

D'une manière générale, les besoins en eau des aéroports existants sont totalement assurés par l'eau potable. Celle-ci est non seulement utilisée pour la restauration, les usages sanitaires et industriels, mais aussi pour l'arrosage, le système de climatisation, les exercices incendie ou le lavage des pistes. Il faut cependant préciser que ces valeurs sont maximalistes et qu'une réutilisation des eaux serait envisageable, permettant ainsi de diminuer les quantités d'eau nécessaires chaque année.

Le tableau suivant présente les données collectées auprès de divers aéroports quant aux quantités globales d'eau utilisée :

	Nombre de passagers	Consommation en eau	Ratio (l/passager)
Roissy - CDG	48 millions	2 340 000 m ³ en 1999	≈ 49
Strasbourg-Entzheim	plus de 2 millions en 1998	de l'ordre de 90 000 m ³	≈ 45
Marseille-Provence	5 401 394 en 1996 environ 6 millions en 2000	200 000 m ³ en 1999 207 000 m ³ en 2000 216 000 m ³ en 2001	≈ 36
Nantes-Atlantique	1 900 000 en 1999	26 370 m ³ en 1999 27 600 m ³ en 2000 28 330 m ³ en 2001	≈ 14
Bale-Mulhouse	2 435 000 en 1995 environ 3.5 millions en 2000	206 000 m ³ en 1995	≈ 50
Bordeaux	Environ 3 millions en 2001	83 000 m ³ en 2001	≈ 28

On observe qu'à l'exception de l'aéroport de Nantes, les ratios se trouvent dans une gamme relativement restreinte, entre 30 et 50 l/passager ; ces valeurs sont à rapprocher de celle qui avait pu être estimée par le STBA lors d'études préliminaires menées dans le cadre du projet de la Nouvelle Plate-Forme Aéroportuaire Internationale de Paris (40 l/passager).

Le faible ratio obtenu pour l'aéroport de Nantes-Atlantique peut s'expliquer de plusieurs manières :

- l'aéroport ne possède pas de système de climatisation, gros demandeur en eau,
- la quantité d'eau utilisée pour arroser les espaces verts est faible,
- il n'existe pas de process de nettoyage d'avions particulier (consommateurs en eau).

4.2.1.1.1. Consommation d'eau de Marseille-Provence

On étudie dans ce paragraphe la consommation annuelle d'eau potable de l'aéroport de Marseille-Provence ; en effet, la quantité d'eau ramenée à un passager par jour est de l'ordre de 36 l, valeur proche de la valeur de 40 l/passager évaluée par le STBA.

La consommation annuelle de l'aéroport de Marseille-Provence est détaillée ci-dessous, avec notamment les consommations mensuelles et journalières de cet aéroport.

Il est possible d'observer que :

- La consommation mensuelle moyenne est de 18 000 m³.
- La consommation minimale est de 10 800 m³ en mars (pour une moyenne de 12 380 m³ en hiver),
- La consommation maximale est de presque 30 000 m³ en juillet (pour une moyenne de 26 700 m³ en été) soit quasiment le triple du besoin du mois de mars,
- La consommation journalière en hiver est comprise entre 300 et 380 m³/j,
- La consommation journalière en été est en moyenne de l'ordre de 850 m³/j, soit plus du double des besoins hivernaux.

Cette augmentation estivale s'explique par la mise en marche de la climatisation et de l'arrosage au début de l'été, tous deux étant gros consommateurs en eau potable.

DDE LOIRE ATLANTIQUE

Projet d'Aéroport de Notre Dame des Landes

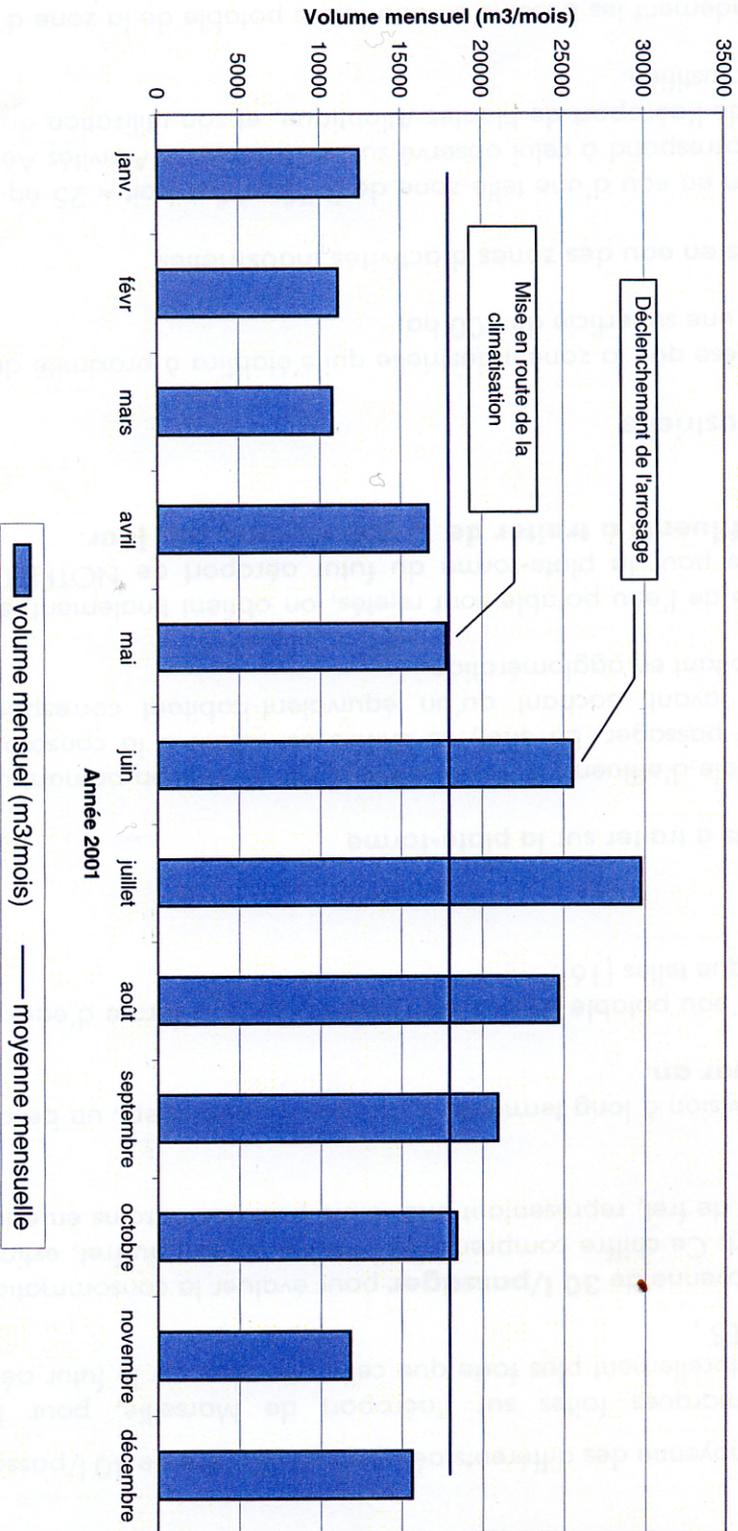
Etude préliminaire « Eau »

Les conditions climatiques de la zone d'emprise du futur aéroport de NOTRE-DAME DES LANDES , avec des températures et une sécheresse bien plus douces qu'à Marseille, amènent à penser que les besoins en eau pour la climatisation et l'arrosage sur le futur aéroport seront moindres que ceux de Marseille-Provence.

Ainsi, on peut estimer, au vu des données de l'aéroport de Marseille et du rapport de consommation obtenu pour l'aéroport de Nantes-Atlantique, que la valeur de 40 l/passager est un peu trop importante.

Consommation d'eau à l'aéroport de Marseille-Provence Année 2001

Année 2001	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre	total (m3/an)
volume mensuel (m3/mois)	12479	11163	10798	16717	17796	25570	29772	24682	20949	18416	11816	15648	215806
moyenne mensuelle	17984	17984	17984	17984	17984	17984	17984	17984	17984	17984	17984	17984	



4.2.1.1.2. Consommation d'eau du futur aéroport

Etant donné :

- d'une part, la valeur moyenne des différents aéroports de l'ordre de 40 l/passager,
- d'autre part, les remarques faites sur l'aéroport de Marseille, pour lequel la consommation semble naturellement plus forte que celle attendue sur le futur aéroport de NOTRE-DAME DES LANDES ,

on choisit de prendre une moyenne de **30 l/passager** pour évaluer la consommation en eau annuelle sur le futur aéroport. Ce chiffre comprend les besoins en eau du fret, estimés par le STBA à environ 0.45 l/tonne de fret, représentant une faible part des besoins en eau globaux (1% du total environ).

On estime ainsi, pour la prévision à long terme de 9 millions de passagers, un besoin en eau de l'ordre de **270 000 m³ par an**.

Notons qu'environ 80% de l'eau potable utilisée sont rejetés, sous la forme d'eaux usées qui devront être traitées en tant que telles [16].

4.2.1.2. Effluents à traiter sur la plate-forme

On quantifie la charge globale d'effluents à traiter sur la zone étudiée en prenant un ratio de 0.2 équivalent-habitant par passager. En effet, ce chiffre est relatif à la consommation de 30 l/passager exprimée ci avant, sachant qu'un équivalent-habitant correspond à une consommation de 150 l/habitant en agglomération.

En rappelant que seuls 80% de l'eau potable sont rejetés, on obtient finalement, sur la base de 9 millions de passagers pour la plate-forme du futur aéroport de NOTRE-DAME DES LANDES , **une charge d'effluents à traiter de 3 950 éq-hab par jour**.

4.2.2. Zone industrielle

On prendra comme hypothèse que la zone industrielle qui s'établira à proximité de l'emprise aéroportuaire s'étendra sur une superficie de 300 ha.

4.2.2.1. Besoins en eau des zones d'activités industrielles

On estime la consommation en eau d'une telle zone de 3.75 m³/ha (soit \approx 25 éq-hab/ha de zone d'activités). Ce ratio correspond à celui observé sur le Domaine d'Activités Aéroportuaire (D.A.A.), situé à proximité de l'aéroport de Nantes-Atlantique, et son utilisation dans le cadre de cette partie s'avère donc justifiée.

Il est possible d'estimer rapidement les besoins en eau futurs potable de la zone d'activité liée à l'aéroport de NOTRE-DAME DES LANDES à **410 630 m³** par an, pour une surface de 300 ha.

4.2.2.2. Effluents à traiter sur les zones d'activités

En estimant la consommation en eau sur la zone industrielle à 25 équivalent-habitant/ha, on en déduit la charge supplémentaire d'effluent à traiter, qui est de **7 500 éq-hab par jour**.

4.2.3. Bilan

4.2.3.1. Bilan des besoins en eau

En sommant les deux sources de consommation en eau potable, les besoins sont donc, au total, de :

- 270 000 m³ pour la plate-forme,
- 410 630 m³ pour la zone d'activité.

Soit un total de **680 630m³** pour le projet final.

4.2.3.2. Bilan des effluents à traiter

Les rejets d'eaux usées cumulés sont de :

- 3950 éq-hab pour la plate-forme,
- 7500 éq-hab pour la zone d'activité.

D'où un total de **11 450 éq-hab à traiter** in fine pour le projet du futur aéroport.

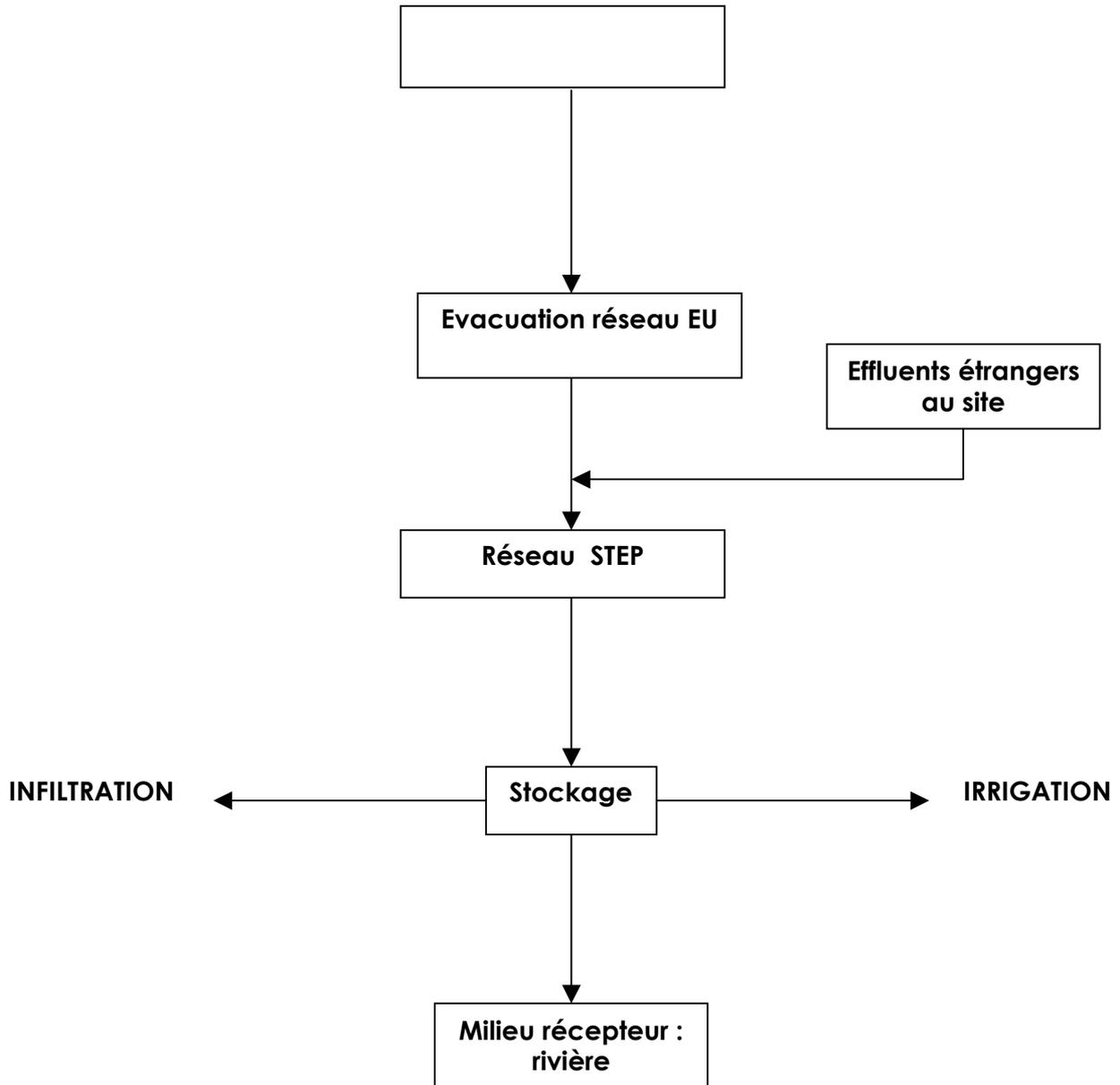
4.3. Identification des polluants, des sources de polluants et des risques de pollution

L'exploitation du futur aéroport de NOTRE-DAME DES LANDES, comme tout autre aéroport, donne lieu à la pratique de différents types d'activités réalisées sur des aires spécifiques qui, agrégées, génèrent une pollution permanente plus ou moins importante du fait de l'utilisation de produits chimiques et de la production d'effluents, dont certains sont potentiellement polluants pour le milieu extérieur dans le cas d'un relargage sans contrôle ni traitement.

L'objectif de cette partie est donc de dresser un bilan des polluants potentiels utilisés sur une plate-forme, du risque vis-à-vis de la pollution, et d'en estimer la fraction susceptible d'être restituée dans le milieu naturel.

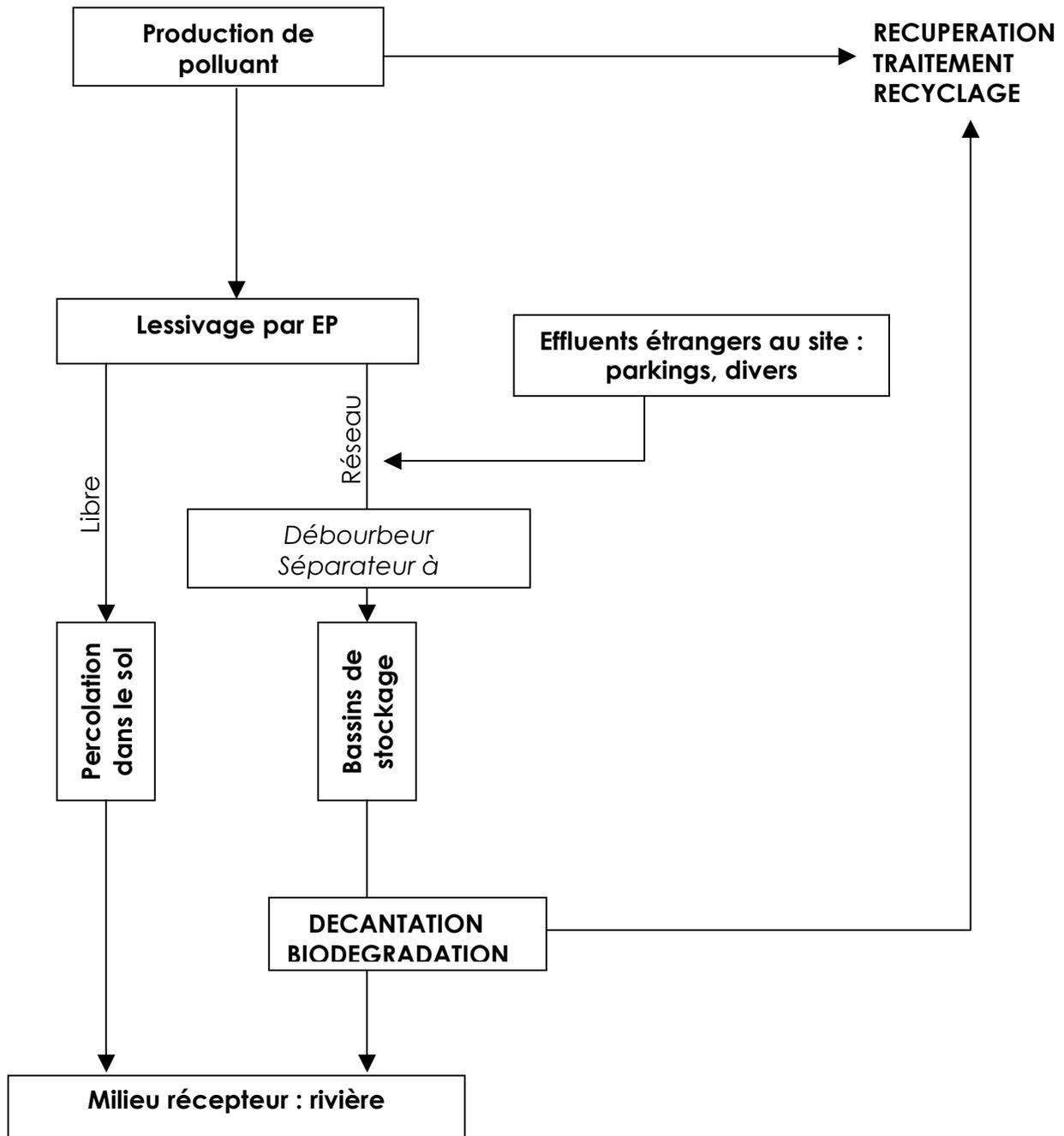
Les schémas présentés ci-après indiquent sommairement la circulation théorique d'un polluant généré sur la future plate forme aéroportuaire en distinguant d'une manière spécifique :

- la circulation des eaux liées au réseau pluvial,
- la circulation des eaux liées au réseau eaux usées.

Flux théorique d'un polluant sur une plate-forme aéroportuaire**Réseau EU**

Flux théorique d'un polluant sur une plate-forme aéroportuaire

Réseau EP



4.3.1. Principaux types de polluants susceptibles d'être rencontrés dans les eaux pluviales

La pollution dans les eaux de ruissellement varie en fonction de l'activité qui s'exerce sur la surface ruisselée. Toutefois, on admet que les eaux de ruissellement des aéroports sont généralement contaminées par :

- **Les déchets solides flottants** : macro déchets composés de brindilles, de feuilles, ... pouvant endommager les systèmes de traitement ou boucher le réseau de collecte des eaux pluviales. Ils sont facilement éliminés par des grilles qui limitent la taille des éléments transportés par les eaux de ruissellement dans le réseau. Ils ne seront plus abordés dans la suite de cette étude.
- **Les Matières En Suspension (MES)** : il s'agit de particules transportées par le ruissellement. Il est généralement admis que 70 à 80 % de ces poussières ont un diamètre inférieur à 200 microns. La décantation des particules de diamètre supérieur à 100 microns peut permettre de retenir 80% des MES, 70 % des métaux lourds, 55% de la DBO5 et 30% de la DCO (paramètres fixés sur les MES).
- **Les métaux lourds** : les plus représentés sont le plomb, le zinc, le cadmium et le cuivre. D'autres, plus spécifiques, comme le mercure, peuvent être rencontrés en fonction des activités présentes. Ces polluants peuvent se trouver sous forme particulaire ou sous forme soluble (le plomb est généralement présent sous forme particulaire et le cadmium sous forme soluble).
- **L'azote** : sous toutes ses formes (nitrates, urée, ammoniac, ...). Les principales sources sont les engrais et les opérations hivernales de dégivrage, antigivrage, déverglaçage sur les plates-formes aéroportuaires.
- **Les matières organiques** : il s'agit de composés à base de carbone et d'hydrogène. Les principales sources de pollution chronique ou accidentelle sont les hydrocarbures (kérosène) et les effluents contaminés du glycol. Leur présence dans les eaux de ruissellement est généralement prise en compte globalement par l'intermédiaire d'indicateurs comme le COT (Carbone Organique Total) ou par la mesure des hydrocarbures totaux.
- **Les sels dissous** : les plus classiques sont les nitrates (NO_3^-), les chlorures (Cl^-) et les sulfates (SO_4^{2-}).

Les principaux polluants à traiter sur une plate-forme aéroportuaire sont les matières en suspension, les hydrocarbures et les pollutions hivernales.

Toutefois, tous types de produits et donc de pollutions des eaux de ruissellement sont susceptibles d'être rencontrés avec les activités de fret. La zone de fret devra faire l'objet d'une attention particulière, notamment en ce qui concerne les pollutions d'origine accidentelle.

4.3.2. Principales activités génératrices de polluants

Afin d'identifier les sources potentielles de polluants, une analyse bibliographique concernant les aéroports de Roissy, Marseille-Provence, Lyon Saint-Exupéry, Nantes-Atlantique, a été réalisée.

De cette analyse, il ressort que les principales sources de pollutions sont les suivantes :

- **pollution atmosphérique**. On estime généralement que 15 à 25% de la pollution contenue dans les eaux de ruissellement est directement imputable à la pollution de la pluie,
- **lavage** des avions, des véhicules et des aires de stationnement (savon, détergents),
- **avitaillement** des avions, tout particulièrement l'approvisionnement en hydrocarbures,
- **antigivrage** et **dégivrage** des avions (glycol),
- **déverglaçage** des pistes et accès (acétate de potassium, chlorure de calcium et chlorure de sodium),
- stockage et distribution de **produits dangereux** (essentiellement des hydrocarbures),
- zone de **chantier** (MES).

Les risques de pollution qui se rattachent à ces activités peuvent être simplement classés en fonction de la fréquence observée (ou probable) de l'évènement :

- **pollution chronique**, résultant de l'exercice d'activités quotidiennes de la plateforme : combustion des carburants, usure, lavage, avitaillement des avions, entretien des pistes ;
- **pollution saisonnière**, similaire à une pollution chronique mais relative à des activités qui sont limitées à une période de l'année seulement : antigivrage et dégivrage des avions, déverglaçage des pistes et accès ;
- **pollution temporaire**, liée à une activité occasionnelle (chantiers par exemple) ;
- **pollution accidentelle**, de type exceptionnel en fréquence et/ou en intensité : fuite de stockage, déversement d'hydrocarbure, incendie.

4.3.3. Pollution chronique

Ce type de risque résulte des activités quotidiennes de l'aéroport, essentiellement lié à l'entretien des avions et des véhicules divers. On y inclut aussi les incidents mineurs liés à des déversements accidentels de polluants qui concernent chaque fois des quantités limitées de produits, mais qui se produisent fréquemment.

Les principales activités concernées par de tels risques concernent le lavage des avions et des autres véhicules ainsi que l'avitaillement des avions.

D'autre part, l'utilisation des voies de circulation et des parkings entraîne la génération d'un flux régulier de polluants, hydrocarbures ou polluants conduisant à des concentrations de MES et DCO. Ce flux est en totalité éliminé par les eaux de pluie et se retrouve donc en presque totalité dans le réseau pluvial.

4.3.3.1. Pollution des avions et des véhicules

Cette pollution se retrouve principalement sur les **aires de stationnement des avions et des voitures** (parkings).

On prend en compte les sources de pollution que sont les émissions gazeuses provenant de la combustion des carburants des avions, des véhicules terrestres circulant sur la plate-forme et les installations industrielles environnantes, ainsi que l'usure des revêtements et des véhicules. Ceux-ci libèrent des particules polluantes de nature chimique très variable (métaux lourds, oxydes de carbone et d'azote, dioxyde de soufre, hydrocarbures aromatiques polycycliques HAC, huiles, caoutchouc, phénol, ...).

Une partie de ces polluants reste dans ou sur le véhicule alors que le reste est projeté sur le bas-côté ou pris dans les mouvements de l'air et transporté plus loin, ou encore déposé sur la chaussée où il s'accumule pendant les périodes sèches avant d'être emporté par les eaux de ruissellement vers les milieux récepteurs.

Les métaux peuvent être intégrés aux chaînes alimentaires via les végétaux (risques de bio accumulation à long terme) ; ils peuvent également être absorbés sur les sédiments et s'accumuler ainsi dans les cours d'eau.

Cette pollution est dangereuse dans la mesure où elle est difficile à déceler (le fait qu'elle ne soit pas forcément biodégradable la rend épisodique et cumulative) ou à situer.

Les matières solides en suspension auxquelles sont fixés les métaux lourds et les hydrocarbures sont facilement retenues dans les couches superficielles du sol.

4.3.3.2. Lavage des avions

Le lavage des avions, à l'aide de détergents et d'alcalins forts, a pour objectif de prévenir la corrosion et de protéger l'avion des incendies. Il se décompose en deux étapes :

- Un nettoyage de base constituant un rapide brossage de zones particulières de l'avion (moteur, fuselage arrière, logo, ...). **Cette activité n'est pas significativement polluante.**
- Un lavage complet de la carlingue de l'avion, qui peut nécessiter des volumes d'eau (jusqu'à 4500 l) et de détergents très importants. **Les principaux produits polluants manipulés concernent les détergents.**

Cette opération se déroule habituellement sur des **aires de stationnement**, mais peut également s'effectuer dans des hangars particuliers raccordés au réseau d'eaux usées permettant le traitement des rejets en évitant toute pollution.

Le risque de pollution est nul par temps sec, les eaux de lavage étant généralement collectées et acheminées vers le réseau d'eaux usées après filtrage dans les bassins de rétention. Par temps de pluie, le déversoir pourra occasionnellement détourner une partie de la charge polluante vers le réseau pluvial. Ce risque n'existe pas uniquement pendant l'opération de lavage d'un avion, mais aussi en dehors de la période d'activité, comme le montre un suivi réalisé par ADP en juin 1994.

On observe une rétention significative de la charge polluante sur l'aire de lavage (peut-être liée aux agents tensioactifs présents dans les détergents).

Le lavage des avions produit une **charge organique importante** (DCO).

Des prélèvements d'effluents ont été effectués régulièrement à l'aval de l'aire de lavage par ADP en juin 1994 [9], sur une demi-journée, dès la fin du lavage de l'avion et au cours de 5 rinçages successifs de l'aire de lavage. Les analyses d'eaux collectées font apparaître :

- Des pointes de concentration de DCO et de détergents à la fin du lavage avion,
- Une concentration encore significative dans les eaux 30 minutes après le 5ème rinçage de l'aire de lavage, soit 5 heures après la fin du lavage de l'avion.

4.3.3.3. Lavage des véhicules

Les véhicules au sol, plus nombreux que les avions, provoquent une source de pollution potentielle, de polluants identiques à ceux obtenus lors du lavage des avions.

Sur les **aires de parking**, les polluants principaux entraînés par les pluies sont des MES, des hydrocarbures, des métaux lourds et accessoirement des produits conduisant à de la DCO.

4.3.3.4. Avitaillement des avions

L'avitaillement des appareils en carburant et en huiles s'effectue généralement sur **les aires de stationnement**.

Les principaux risques de pollution chronique sont liés aux éclaboussures et déversements mineurs sur la zone d'avitaillement ainsi qu'aux fuites au niveau du réseau enterré, si l'approvisionnement est réalisé à partir d'un réseau de conduites enterrées.

Dans la majorité des aéroports, le carburant est stocké dans des réservoirs de stockage qui ne sont pas des sources directes de pollution des eaux de ruissellement. Ils peuvent néanmoins contaminer accidentellement les eaux souterraines et les eaux pluviales.

Lors de l'avitaillement, le carburant est transporté de la zone de stockage (quand elle existe) vers l'avion soit :

- par des canalisations souterraines
- par camion-citerne

Les déversements surviennent le plus souvent à la suite d'une erreur humaine plutôt qu'à la suite d'une panne, notamment du fait de la pression exercée à la sortie d'alimentation (jusqu'à 117 bar pouvant dispenser 135 000 l de fuel à un Boeing 747 au rythme de 8 000 l/min).

Il est évident, cependant, qu'une rupture du conduit d'alimentation ou plus grave encore le renversement du contenu d'un camion citerne lors d'un accident peuvent être à l'origine de déversements de volumes très importants d'hydrocarbures.

Même si les quantités répandues sont minimales, bien que très variables (de 10 à 1000 l), et disparaissent très vite des aires de stationnement (nettoyage des pistes), il subsiste des traces d'hydrocarbures sur les aires de trafic.

Entraînées par les eaux de ruissellement vers les réseaux d'eaux pluviales, ces traces risquent de :

- souiller les exutoires
- exposer le personnel assurant l'entretien du réseau d'assainissement à des risques dus aux émanations gazeuses.

Par ailleurs, la possibilité de déversement d'huiles peut arriver lors de l'approvisionnement dont la tendance actuelle consiste en des systèmes d'alimentation dans lesquels la pression peut être supérieure à 69 bars.

4.3.3.5. Entretien des pistes

La principale activité potentiellement génératrice de pollution concerne le dégommage des pistes. Il s'agit d'éliminer la gomme des pneus laissée sur la piste lors des atterrissages. Les particules de pneus déposées sur une piste représente entre 1 et 2t par an.

Les traces de gomme sont généralement traitées périodiquement pour réduire la glissance.

Le dégommage se fait à l'eau par camions haute pression équipés d'aspirateurs à eau et de centrifugeuse. L'eau filtrée peut être réutilisée et les produits de dégommage collectés et détruits. **Cette activité ne génère donc pas de pollution significative pour le milieu extérieur .**

4.3.3.6. Exercices d'incendies

Ils sont généralement effectués sur des **sites appropriés** et consistent en la simulation d'incendies, l'amorce et l'extinction les plus rapides possibles par les équipes de pompiers.

Les résidus résultant sont de l'huile et de la mousse synthétique utilisée pour éteindre le feu. Ils nécessitent tous séparation et traitement.

A partir du moment où ces activités ne sont pas renouvelées trop souvent, le risque de pollution reste relativement faible, bien que la solution résiduelle de mousse présente une DBO élevée. La limitation des flux rejetés à l'issue de ces exercices passera par une rétention de ces flux (facilitée par le caractère programmé des exercices) ainsi qu'un rejet tamponné et différé dans le temps, de manière à éviter une charge polluante « choc ».

4.3.4. Pollution saisonnière

Les risques de pollution saisonnière sont liés aux activités d'hiver (Octobre-Mars) et concernent le dégivrage et l'antigivrage des avions ainsi que le déverglaçage des pistes, taxiways et autres accès.

Les fiches techniques de différents produits utilisés par les aéroports sont ajoutées en annexe.

4.3.4.1. Dégivrage et antigivrage des avions

En cas de conditions météorologiques particulières, ces deux opérations peuvent être engagées à titre curatif (**dégivrage** pour enlever la glace avant le décollage ou l'atterrissage d'un appareil) ou préventif (**antigivrage** pour prévenir la formation de la glace).

Le produit de base utilisé dans les deux opérations est le glycol (notamment le propylène glycol), un produit peu toxique, qui présente une biodégradabilité de 34% après 5 jours, et de 75% après 28 jours (méthode DCO). Au niveau du milieu récepteur, il s'assimile à une charge polluante de type organique, consommatrice de l'oxygène dissous du milieu pour assurer sa dégradation. Sa densité est d'environ 1,1 à température ambiante (20°C).

4.3.4.1.1. Dégivrage

Cette activité consiste le plus généralement en la pulvérisation du produit dégivrant sur les surfaces concernées (avions, aires de stationnement, pistes de décollage).

Si peu d'aéroports français (comme Roissy-CDG) sont aujourd'hui « équipés » d'une **aire centrale de dégivrage** d'avions, il pourrait être intéressant d'en prévoir une dans le projet du futur aéroport de Notre-Dame des Landes. En effet, l'aménagement d'une telle zone sur les pistes de roulement « permettrait d'accroître la sécurité en dégivrant un avion à proximité de sa piste d'envol, ainsi que de piéger plus facilement les fluides de dégivrages et de les empêcher de se répandre directement dans l'environnement » ; de plus, la pollution engendrée, au départ diffuse, devient ponctuelle et donc plus facilement contrôlable [2].

Les principales caractéristiques de cette opération à l'aéroport de Roissy sont données dans le tableau suivant [9]:

Opération	Localisation	Nature du produit	Mode d'application	Elimination	Quantité utilisée à Roissy (au total, pour un hiver rigoureux, 825t de glycol)
Dégivrage	Station de dégivrage	Glycol à 50%	Grues d'aspersion	Ceinture d'avaloirs, traitement et recyclage Pendant accélération au décollage de l'avion	Environ 0.5m ³ de glycol pur par avion 485m ³ en 91-92 259m ³ en 92-93 625m ³ de produit en 93-94, soit 687.5t
	Aires de dégivrage	Glycol à 50%	Unités mobiles sur camions ⁽¹⁾	Réseau de canalisation	374m ³ en 00-01 ⁽²⁾ 408m ³ en 01-02 ⁽²⁾

Pour le dégivrage, entre 50 et 80 % du produit utilisé tombe sur le sol au moment de l'application, où il est en général collecté par des avaloirs pour traitement et recyclage. Du fait de sa faible viscosité, la quasi-totalité du produit déposé sur les avions est éliminée au cours de la phase d'accélération précédant le décollage et se retrouve donc pour sa plus grande partie épandue sur les pistes et accessoirement sur les taxiways.

Ces dépôts sont finalement entraînés par les eaux de pluie.

Les agents dégivrants les plus couramment utilisés sont le **propylène glycol** et, dans une moindre mesure, l'éthylène glycol.

4.3.4.1.2. Antigivrage

A la différence du dégivrage qui est appliqué en curatif, l'antigivrage est utilisé en mode préventif, avec une consommation de produit par avion moindre.

Les principales caractéristiques de cette opération à l'aéroport de Roissy sont données dans le tableau suivant :

Opération	Localisation	Nature du	Mode	Elimination	Quantité utilisée à Roissy (au total, pour
-----------	--------------	-----------	------	-------------	--

⁽¹⁾ Les portiques de Roissy ont été remplacés à l'automne 2000 par des unités mobiles, de manière à privilégier une plus grande fluidité des opérations et à réduire le temps d'attente avant le dégivrage

⁽²⁾ Sources : Rapports ADP 2000 [24] et 2001 [25]

		produit	d'application		un hiver rigoureux, 825t de glycol)
Anti-givrage	Aires de stationnement	Glycol à 50%	Lance	Camions aspirateurs sur site Pendant accélération au décollage de l'avion	Faibles : 0.1m³/avion Air France : 200m³ pour l'hiver 94-95 250m³ de produit à 50%, soit 137.5t (glycol pur)

Pour l'antigivrage, on considère qu'environ 40 % du produit utilisé tombe à la surface du sol au moment de l'application et que 60 % reste accroché à la surface de l'avion.

4.3.4.1.3. Quantité totale de produit utilisé

On cherche à évaluer la quantité de glycol qui sera utilisée sur le futur aéroport.

Les quantités de produit dilué mis en œuvre pour le dégivrage d'un avion varie en fonction des conditions climatiques, du type d'avion mais aussi des moyens d'application. De plus, la quantité de produit utilisé n'est pas gérée directement par l'aéroport, mais par les compagnies ; **c'est pourquoi il est très difficile d'obtenir des valeurs sur les différents aéroports.**

Voici à titre d'exemple les quantités théoriques de produit estimées nécessaires suivant l'avion et les moyens utilisées.

Type d'avion	Consommation en produit dilué (mélange dilué à 50% avec de l'eau)	
	Dégivreuses mobiles ⁽¹⁾	Portiques ⁽²⁾
ATR 42, Fokker, Dash, Falcon, Saab	250 à 400 l	800 l
A320, A321, B737, MD, B727	400 à 600 l	1100 l
A310, B767, B757	600 à 850 l	1900 l
B747, DC10, B777, A340, A330	1150 à 1500 l	3000 l

(1) Information en provenance de l'aéroport de Munich qui utilise des dégivreuses mobiles de type FMC et Verstergaard

(2) Portiques ADP sur l'aéroport de Roissy. Ceux-ci ont été remplacés à l'automne 2000 par des unités mobiles, de manière à privilégier une plus grande fluidité des opérations et à réduire le temps d'attente avant le dégivrage

En définitive, on considère qu'il faut en moyenne **750 l de solution** pour traiter un avion, dans le cas le plus courant où l'aéroport ne possède pas de portiques⁽³⁾ ; en ceci, les aéroports de Paris sont atypiques et ne peuvent servir de référence pour la présente étude.

Le tableau suivant montre différentes situations rencontrés sur divers aéroports durant l'hiver 98/99, en fonction en particulier des conditions climatiques :

Aéroport	Nombre de jours ayant nécessité une intervention	Consommation de produit pur (l)	Mouvements d'avions par an
Marseille-Provence	21	2600	116 000
Lyon Saint-Exupéry	80	212000	100 200
Nantes-Atlantique	45	22200	79 700

On retiendra que le nombre de jours d'intervention sur l'aéroport de Nantes au cours de l'hiver 98/99 est de 45.

Outre le nombre de jours d'intervention, la quantité de produit utilisé dépend du nombre de mouvements d'avions par an et des moyens d'application mis en œuvre.

Pour l'évaluation de la quantité de produit utilisée, il semble difficile de chercher à se baser sur un hiver que l'on pourrait considérer comme « référence », étant donnée la grande variation de volumes de produit utilisé et les causes multiples et non contrôlées de ces variations (conditions climatiques, type d'avion, moyens d'application, gestion des compagnies, ...). C'est pourquoi les calculs présentés ci-dessous sont basés arbitrairement sur l'hiver 98/99, hiver pour lequel nous possédons des données sur différents aéroports, permettant ainsi la comparaison des différents paramètres en jeu sur ces aéroports (climat, trafic).

⁽³⁾ Chiffre fourni par l'étude bibliographique de la Pollution des Eaux de Ruissellement, effectuée par le LCPC (sept. 1995)

On fait comme première hypothèse, pour le futur aéroport de NOTRE-DAME DES LANDES, que les conditions climatiques sont quasiment identiques à celles de Nantes-Atlantique ; le nombre de jours nécessitant une intervention sera donc pris égal à 45.

On considère par la suite deux cas distincts :

- la typologie d'avions sera similaire à celle de Nantes-Atlantique, à ceci près que le trafic sera plus important, et les moyens de traitement seront sensiblement les mêmes qu'à Nantes-Atlantique (on rappelle néanmoins l'absence d'aire de dégivrage sur cet aéroport).

On peut alors estimer la quantité de produit pur utilisé en effectuant un rapport ou n'intervient finalement que l'accroissement du trafic (79 700 mouvements d'avions à Nantes-Atlantique contre 135 000 en prévision sur le futur aéroport). On obtient ainsi une consommation de glycol pur de près de 38 m³ (41.8 t) pour un hiver semblable à celui de 98/99, soit 76 m³ de produit à 50%.

- la typologie d'avions et les moyens de traitement seront sensiblement les mêmes que sur l'aéroport de Lyon, aéroport pour lequel le trafic actuel est de l'ordre de grandeur de celui du futur aéroport de NOTRE-DAME DES LANDES ,

En faisant cette dernière hypothèse, on obtient **une consommation de glycol pur de 160 m³** (176 t), soit 320 m³ de produit à 50%.

Cette dernière valeur sera considérée comme le cas le plus défavorable pouvant arriver sur le futur aéroport, en supposant acquise la présence d'une aire de dégivrage sur la future plate-forme aéroportuaire.

Le schéma suivant décrit les différentes étapes du flux de glycol au cours des opérations de dégivrage et d'antigivrage sur un aéroport tel que l'aéroport de Roissy Charles De Gaulle ; **la quantité de produit finalement rejeté dans les bassins serait dans ce cas de 22.6t.**

Les concentrations en DCO et DBO₅, déterminées en laboratoire selon la méthode normalisée, sont fournies par le fabricant des produits dégivrants (fiches techniques en annexe) et permettent aisément de déduire les charges de pollution correspondantes (ainsi, pour le SPCA AD 104/N : [DCO]= 1100 g O₂/l - [DBO₅]= 520 g O₂/l).

DDE LOIRE ATLANTIQUE

Projet d'Aéroport de Notre Dame des Landes

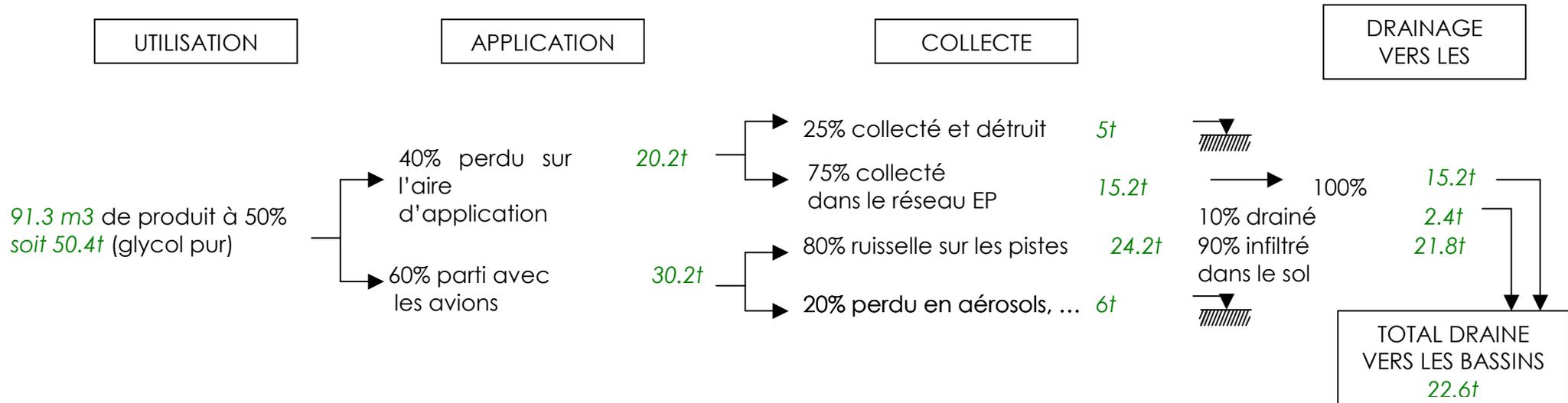
Etude préliminaire « Eau »

Ces résultats restent basés sur des **hypothèses dont on connaît pertinemment les limites** : nombre de paramètres tels que les conditions climatiques, le « pourcentage » du trafic concerné par l'utilisation du produit dégivrant, la typologie des avions, ont été fixés arbitrairement ; il s'agit donc de relativiser ces résultats en connaissance de cause.

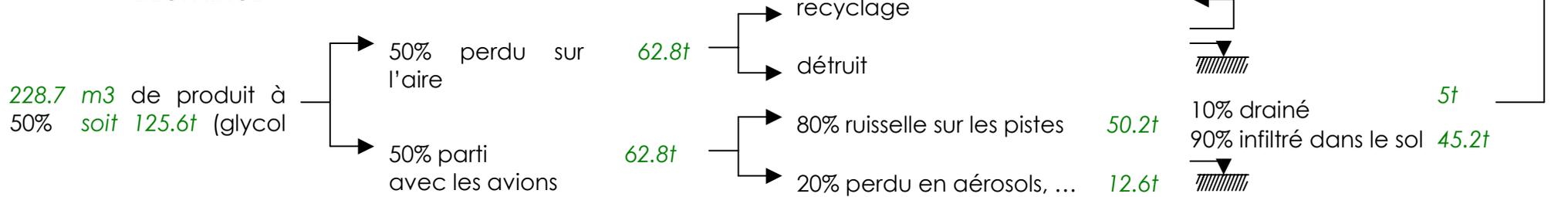
Flux théorique de glycol sur une plate-forme aéroportuaire

(dans les conditions d'utilisation et de traitement de l'aéroport de Roissy Charles De Gaulle)

ANTIGIVRAGE



DEGIVRAGE



DDE LOIRE ATLANTIQUEProjet d'Aéroport de Notre Dame des Landes
« Eau »

Etude préliminaire

4.3.4.2. Déverglçage des pistes et voies d'accès

Le déverglçage des pistes et voies d'accès avion est réalisé dans la plupart des aéroports par épandage d'acétate et de formiate de potassium (ce dernier n'étant pas utilisé en France). Un déverglçant tel que celui utilisé par l'aéroport de Strasbourg, contient 19% de potassium (en poids) du produit total (source fabricant SPCA).

A titre préventif, l'application se fait au taux de 200-300 kg/ha (150-200 l/ha). En curatif, l'application se fait au taux de 400-500 kg/ha (300-400 l/ha).

Longtemps employée, l'urée est abandonnée du fait des problèmes environnementaux posés ; le processus de biodégradabilité se caractérise notamment par la production d'ammoniac (NH₃) qui a une toxicité relativement importante pour la vie aquatique. Par ailleurs, l'oxydation de l'ammoniac est une réaction relativement consommatrice d'oxygène. On peut observer enfin un phénomène d'eutrophisation du milieu récepteur.

L'aéroport de Strasbourg précise que lors des phases de décollage et d'atterrissage, 50% des quantités de produit épandu sont dispersées dans l'air [16]. La majorité des produits restants est reprise par le ruissellement pluvial puis évacuée par le réseau d'eaux pluviales si celui-ci existe ; le reste percole dans le sol.

L'acétate de potassium est un produit non toxique pour le milieu aquatique, qui ne produit pas de pollution à base de composé azoté, et qui présente une excellente biodégradabilité (73% du produit est supposé se dégrader en 5 jours).

Comme le Glycol, la dégradation de l'acétate et du formiate de potassium est cependant consommatrice de fortes quantités d'oxygène dissous dans l'eau. Il est à noter que le formiate de potassium consomme moins d'oxygène que l'acétate de potassium pour sa dégradation.

Les principales caractéristiques de cette opération sont données dans le tableau suivant pour différents aéroports.

Opération	Localisation	Nature du produit	Mode d'application	Quantité utilisée sur divers aéroports
Déverglçage	Pistes et voies d'accès avion	Acétate de potassium	Epandage sur 352 ha à Roissy (425.5 ha avec pistes)	<p>Roissy : 180 m³ en 1994 540 m³ en 1995/1996 (exceptionnel)</p> <p><u>Préventif :</u> 200-300 kg/ha/an (150-200 l/ha/an)</p> <p><u>Curatif :</u> 400-500 kg/ha/an (300-400 l/ha/an)</p> <p>Lyon St-Exupéry : 120 m³ en 1998/1999 0 en 1999/2000</p> <p>Strasbourg : 100 m³ par an en moyenne</p>

DDE LOIRE ATLANTIQUE

Projet d'Aéroport de Notre Dame des Landes
« Eau »

Etude préliminaire

La consommation de déverglacant dépend des conditions climatiques et de la surface des pistes et des voies d'accès avion.

Les valeurs d'épandage suivantes sont fournies dans la notice technique du produit utilisé sur l'aéroport de Strasbourg, l'ECOWAY A-48 :

	Epandage préventif (kg/ha)	Epandage curatif (kg/ha)
0 à -5°C	250	500
-5 à -10°C	300	600
-10 à -15°C	400	700

Ces taux sont donnés à titre indicatif et peuvent varier en fonction de la nature de la piste (surface, lisse, rugueuse ou poreuse).

Malgré sa consommation plus faible de produit à l'hectare (volumes de dégivrants nécessaires souvent de 2 à 5 fois supérieurs à ceux d'antigivrants), l'épandage préventif se révèle être une pratique rare car coûteuse et aléatoire compte tenu de la fiabilité des prévisions météorologiques, même si celles-ci sont aujourd'hui capables de prévoir d'éventuelles chutes de neige et des pluies verglaçantes [2].

Compte tenu que les conditions climatiques peuvent entraîner une variation du simple au triple de la consommation suivant l'hiver, voire une consommation nulle pour un hiver clément (années 1999/2000 à Lyon St-Exupéry), l'estimation ne sera donc qu'un ordre d'idée de la consommation potentielle pour un hiver donné.

A partir des données du tableau ci-dessus, la consommation pour les aéroports de Lyon et Strasbourg s'évalue à 1500 l/ha/an environ, pour un ratio donné de 400 l/ha/an (en considérant le cas le plus défavorable où l'on ne ferait que du curatif), à l'aéroport de Roissy (1200 l/ha pour une année exceptionnelle).

On fera de plus les hypothèses suivantes :

- Les conditions climatiques seront comparées à celles correspondant aux hivers pour lesquels on possède des données précises ; on basera donc les calculs sur les rapports trouvés de 1500 l/ha/an, cas le plus défavorable.
- la surface concernée par un épandage de déverglacant sur le futur aéroport sera de l'ordre de 100 ha.

DDE LOIRE ATLANTIQUEProjet d'Aéroport de Notre Dame des Landes
« Eau »

Etude préliminaire

On estime alors que la quantité de déverglaçant qu'il faudrait utiliser à NOTRE-DAME DES LANDES est dans le cas le plus défavorable de **150 m³ par an, soit 190t d'acétate de potassium**.

On en déduit que 75 m³ de produit déverglaçant (la moitié de la consommation annuelle) sont rejetés effectivement, ce qui correspond à **18t de potassium** (le potassium représente 19% en poids du produit total).

De même que pour les produits dégivrants, les concentrations en DCO et DBO5 fournies par le fabricant des produits déverglaçants (fiches techniques en annexe) permettent aisément de déduire les charges de pollution correspondantes (ainsi, pour l'ECOWAY A-48 : [DCO]= 462 g O₂/l - [DBO₅]= 300 g O₂/l).

Une fois encore, les quantités évaluées ci avant ont leurs limites compte tenu des hypothèses faites (surfaces, conditions climatiques, ...). On rappelle notamment qu'en se basant sur les aéroports de Lyon et Strasbourg pour lesquels les conditions climatiques sont plus rudes, on se place dans une **hypothèse maximaliste**, d'autant que l'on n'utiliserait probablement pas de produit déverglaçant tous les ans sur le futur aéroport de Notre-Dame des Landes (actuellement une fois tous les 3 ou 4 ans sur l'aéroport de Nantes-Atlantique).

Par ailleurs, une attention particulière devra être apportée aux modes de stockage ; les stocks importants peuvent être sources d'une pollution importante en cas de fuite.

Utilisation du sel

Le chlorure de sodium, utilisé sur les routes, n'est pas employé sur les aéroports du fait de son caractère très corrosif.

Le déverglaçage de la voirie (hors accès avions) se fait traditionnellement avec du sel. Il ne dépend pas exclusivement de l'aéroport mais aussi des services de la DDE.

Le tableau suivant présente deux illustrations de l'utilisation du sel sur une plate-forme aéroportuaire.

Opération	Localisation	Nature du produit	Quantité utilisée sur divers aéroports
Déverglaçage	Voirie	Chlorure de sodium	Roissy : 500t en 1994, soit environ 5t/jour d'hiver Lyon St-Exupéry : 80t en 1998/1999 450kg en 1999/2000

Cas de l'aéroport de Nantes-Atlantique

Le produit déverglaçant utilisé sur l'aéroport de Nantes-Atlantique n'est ni de l'acétate ni du formiate de potassium, mais du chlorure de calcium.

Il est par ailleurs aussi bien utilisé pour la voirie que pour les pistes.

Ce produit, appelé STAMI Déglace, est élaboré par l'entreprise STAMI France. Il se présente sous forme de granulés qui ne se détériorent pas avec le temps.

L'utilisation du produit s'effectue en moyenne une fois tous les 4 ans, avec l'épandage de 4 à 5t de produit, à raison de 45 g/m² environ (20 à 30 g/m² pour du verglas, 40 à 50 g/m² pour de la neige, 70 à 90 g/m² pour de la neige compactée et de la glace).

Ce produit, bien que plus cher que ceux communément utilisés et semble plus efficace. Il n'a de plus pas d'agressivité sur des supports tels que le ciment, l'asphalte ou la pierre. Par contre, ce produit reste un produit corrosif au niveau des pneumatiques et des carlingues.

Dans le cas où ce même produit serait utilisé sur le futur aéroport de NOTRE-DAME DES LANDES dans une même proportion qu'à Nantes-Atlantique, la quantité nécessaire serait au maximum de l'ordre de **45t par an**, soit un peu plus de **38 m³**.

En tout état de cause, le chlorure de calcium sera à proscrire sur le futur aéroport du fait de son inadaptation aux aires aéronautiques (aspect corrosif).

4.3.5. Phase chantier

Les pollutions temporaires, dont les risques sont aléatoires, sont essentiellement liées à l'ouverture de **chantiers de grande envergure** dans les limites de la plate-forme.

Ces travaux auront pour conséquence d'accroître considérablement les concentrations de MES dans les eaux ruisselées à l'occasion d'événements pluvieux. Cet accroissement de MES va favoriser l'adsorption de polluants (en particulier hydrocarbures et métaux lourds) sur les particules et accroître la charge polluante arrivant aux bassins de stockage.

Ces risques ne sont pas négligeables mais peuvent être aisément contrôlés par la mise en place de solutions appropriées, désormais bien maîtrisées par les entreprises de travaux. La liste des mesures suivantes doit en faire partie :

- assainissement du chantier,
- stockage (décantation des eaux avant rejet),
- création d'aires spécifiques pour le stationnement et l'entretien des engins de travaux,
- dispositifs de sécurité liés au stockage de carburant, huiles et matières dangereuses,
- prise en compte des conditions météorologiques pour la mise en œuvre des matériaux bitumineux,
- mise en place d'écrans ou filtres (botte de paille, géotextiles, ...) à l'interface chantier / milieu récepteur afin d'éviter notamment que des terrassements viennent se déverser au sein des fossés drainant la zone,
- des instructions précises seront données aux entreprises afin d'éviter tout déversement de produits dangereux. Les installations concernées seront les centrales de fabrication d'enrobé ou de grave ciment, les zones de stationnement et surtout d'entretien d'engins, les postes de distribution de carburant,
- création d'un bassin de pollution provisoire (aire de lavage, ...).

4.3.6. Pollution accidentelle

Ces risques de pollution sont associés au déversement accidentel de matières dangereuses ou polluantes essentiellement **lors de l'avitaillement**, ces pollutions accidentelles pouvant affecter le milieu naturel. En fonction des secteurs où survient l'incident, le milieu naturel concerné change.

A l'intérieur des bâtiments, le risque est lié au déversement accidentel de produits stockés, à des fuites au niveau des stockages ou à des incendies. Dans ces cas-là, le risque de pollution du milieu naturel est réel.

Il est donc nécessaire de prévoir pour les bâtiments un système permettant d'évacuer les pollutions accidentelles vers le réseau EU.

A l'extérieur des bâtiments, le risque est essentiellement lié à l'incendie pour lequel les produits pompiers et autres polluants sont généralement évacués directement dans le réseau pluvial.

La gravité de ce type de pollution dépend de la nature, des quantités de produits déversés et de la ressource susceptible d'être affectée. Cette pollution est, comme celle provenant d'un crash, imprévisible dans le temps et dans l'espace. La probabilité d'observer ce type de pollution est par définition très faible.

Le tableau page suivante présente une liste des accidents types survenus sur la plateforme de Roissy sur la période 1993-1995.

Liste des incidents types survenus sur la plate-forme de Roissy de 1993 à 1995

Accident	Type de pollution	Quantité de produit	Moyens et mesures compensatoires mis en œuvre	Destination
Colmatage des filtres (zone de lavage des avions)	Eaux pluviales très chargées en DCO, MES, détergents	Variable dépendant de la pluie	Nettoyage des décanteurs et des filtres	Réseau EP
Rupture d'un déshuileur (zone de fret)	Hydrocarbures	80 m ³		Réseau EP
Incendie bâtiment (zone de fret)	Eaux d'incendies (DCO : moyenne 59 mg/l, maximale 735 mg/l, détergents : moyenne 0.07 mg/l, maximales 0.18 mg/l)	1500 m ³	Rétention au niveau des bassins et évacuation de l'effluent	Réseau EP
Incendie d'un A340 (zone d'entretien)	Eaux d'incendies	inconnue	Rétention au niveau d'un bassin	Réseau EP
Fuite d'une cuve	Glycol	15 m ³ à une concentration de 30%		Réseau EP
Ouverture d'une vanne sur groupe	Gasoil	50 m ³		Réseau EP

DDE LOIRE ATLANTIQUE

Projet d'Aéroport de Notre Dame des Landes

Etude préliminaire « Eau »

Diesel CTFE				
-------------	--	--	--	--

Source : Etude de la pollution des eaux et de leur traitement sur la plate-forme aéroportuaire de Roissy Charles De Gaulle, SOGREAH, juin 1996

4.4. Impacts qualitatifs potentiels sur l'eau

4.4.1. Paramètres étudiés pour évaluer la pollution des eaux de ruissellement

Une campagne de mesures a été entreprise par le LCPC sur une vingtaine de pluies (afin de s'affranchir des caractéristiques de la pluie : en effet, les charges de pollution peuvent varier du simple au double en fonction de la période de temps sec précédant la pluie, l'intensité de la pluie, ...) sur les aéroports de Nantes-Atlantique, Marseille-Provence et Lyon Saint-Exupéry afin de déterminer les charges de pollution contenues dans les eaux de ruissellement. Les résultats ci-dessous sont issus de ces différentes études [3] [4] [5].

Les analyses physico-chimiques ont été effectuées sur les eaux de ruissellement prélevées lors d'une vingtaine d'évènement pluvieux sur chacun des aéroports selon des méthodes normalisées ⁽¹⁾.

Les paramètres étudiés sont :

- Le pH,
- La Demande Chimique en Oxygène (DCO),
- Les Matières en Suspension (MES),
- L'azote Kjeldhal (NK),
- Le Plomb (Pb), le cuivre (Cu), le cadmium (Cd) et le zinc (Zn) dans les eaux brutes acidifiées à pH inférieur à 2.,
- Les hydrocarbures totaux (Hc).

4.4.1.1. pH

	Nantes-Atlantique	Marseille	Lyon
PH moyen	7.1	7.4	7.4
Gamme	6.4 - 7.6	6.9 - 8	7.1 - 7.8

Dans tous les cas, le pH est proche de la neutralité et varie peu.

On peut espérer trouver un pH proche de la neutralité sur la plate-forme du futur aéroport de NOTRE-DAME DES LANDES, ainsi qu'une gamme comprise entre 6 et 8.

⁽¹⁾ Nantes-Atlantique : 21 événements pluvieux entre mars 1995 et août 1995
Marseille-Provence : 20 événements pluvieux entre août 1996 et juin 1997
Lyon Saint-Exupéry : 21 événements pluvieux entre novembre 1997 et septembre 1998

4.4.1.2. Charges annuelles de pollution

Le tableau suivant (source LCPC⁽¹⁾) présente les valeurs des charges annuelles de pollution calculées pour les trois aéroports, ainsi que les valeurs correspondantes pour les autoroutes (chaussée à deux voies, 10 000 véhicules/jour).

	Nantes- Atlantique	Marseille- Provence	Lyon St- Exupéry	Autoroute A11 (chaussée à 2 voies, 10 000 véhicules/jour)
MES (kg/ha/an)	54	223	65	371
DCO (kg O₂/ha/an)	131	232	365	420
NTK (kg/ha/an)	5.3	7.9	8.2	10.2
Hydrocarbures (kg/ha/an)	0.27	3.3	3.4	5.8
Pb (kg/ha/an)	0.027	0.09	0.053	0.308
Cu (kg/ha/an)	0.088	0.06	0.086	0.196
Cd (kg/ha/an)	0.006	0.01	0.022	0.006
Zn (kg/ha/an)	0.225	0.63	0.495	1.736
Nitrate NO₃⁻ (kg/ha/an)	19.4	21.8	13.7	23.9
Chlorure Cl⁻ (kg/ha/an)	29.2	21.6	44.3	2680
Sulfate SO₄²⁻ (kg/ha/an)	62.6	88.5	26.7	318

Bien que les expériences mettent en évidence l'existence d'une pollution chronique sur les aérodromes, celle-ci apparaît plus faible que celle mesurée sur d'autres infrastructures (notamment routière). Néanmoins, aucun des sites étudiés n'a été soumis à des conditions hivernales rigoureuses nécessitant l'usage de produits de dégivrage et de déverglacement.

En conclusion, il apparaît que les eaux de ruissellement des aéroports connus sont faiblement ou modérément polluées par la présence de MES, d'hydrocarbures, et dans une moindre mesure de DCO.

⁽¹⁾ Campagnes de mesures sur une vingtaine de pluies, pour les aéroports de Marseille, Lyon et Nantes, durant la période 1995 – 1998 [3] [4] [5]

DDE LOIRE ATLANTIQUEProjet d'Aéroport de Notre Dame des Landes
« Eau »

Etude préliminaire

La forte teneur en **MES** à Marseille peut s'expliquer par les **paramètres climatiques** de la région: sécheresse, vent violent qui peut apporter des poussières sur les surfaces imperméabilisées, intensité des pluies (intensité maximale, débit maximum).

Il faut donc envisager de se servir des valeurs de MES données sur l'aéroport de Nantes-Atlantique, pour lequel les conditions climatiques seront proches de celles du futur aéroport.

Par ailleurs, **les charges de plomb, de cuivre et de zinc** sont fortement corrélées avec le trafic des véhicules, ainsi qu'avec le débit maximum des eaux de ruissellement. Les charges en **métaux lourds** restent très faibles sur les différents sites étudiés.

Les charges de plomb, de cuivre, de cadmium et de zinc sont estimées à partir de la moyenne de celles des différents aéroports, ramenées à leur trafic propre, puis ensuite adaptée au trafic à long terme du futur aéroport de NOTRE-DAME DES LANDES .

On aboutit aux charges annuelles suivantes pour un trafic futur de 135 000 mouvements d'avions par an :

- Pb : 0.074 kg/ha/an*
- Cu : 0.112 kg/ha/an*
- Cd : 0.017 kg/ha/an*
- Zn : 0.593 kg/ha/an*

La **DCO**, ainsi que les **hydrocarbures** sont, au même titre que les métaux lourds, généralement corrélés avec le trafic de l'aéroport. Ceci explique les teneurs supérieures sur les aéroports de Marseille et de Lyon par rapport à celui de Nantes.

On note d'autre part que la DCO semble être en corrélation avec le débit maximum des eaux de ruissellement.

Une fois encore, on évalue la DCO et les hydrocarbures sur le futur aéroport de NOTRE-DAME DES LANDES en moyennant les valeurs des différents aéroports connus, ramenées au trafic propre.

On obtient les valeurs suivantes :

- DCO : 328 kg O₂/ha/an*
- Hydrocarbures : 3.0 kg/ha/an*

DDE LOIRE ATLANTIQUEProjet d'Aéroport de Notre Dame des Landes
« Eau »

Etude préliminaire

Les teneurs en **azote Kjeldhal, nitrate, chlorure, et sulfates** sont généralement faibles ; elles sont représentatives du bruit de fond local, notamment l'influence de l'agriculture à proximité de la plate-forme aéroportuaire pour les formes de l'azote.

En outre l'azote Kjeldhal semble dépendre du volume écoulé lors de l'évènement pluvieux et de la hauteur de pluie.

DDE LOIRE ATLANTIQUEProjet d'Aéroport de Notre Dame des Landes
« Eau »

Etude préliminaire

On choisit, pour ces paramètres, de se caler sur ceux obtenus sur l'aéroport de Nantes-Atlantique ; on considère ainsi que le bruit de fond est similaire, de même que les événements pluvieux susceptibles d'arriver au cours de l'année.

- NTK : 5.3 kg/ha/an
- Nitrite NO_3^- : 19.4 kg/ha/an
- Chlorure Cl^- : 29.2 kg/ha/an
- Sulfate SO_4^{2-} : 62.6 kg/ha/an

Ces différentes valeurs sont résumées dans le tableau suivant :

	Aéroport de Notre-Dame des Landes (prévisions à long terme)
Nombre de passagers par an	9 000 000
Mouvements d'avions par an	135 000
MES (kg/ha/an)	54
DCO (kg O₂/ha/an)	328
NTK (kg/ha/an)	5.3
Hydrocarbures (kg/ha/an)	2.6
Pb (kg/ha/an)	0.074
Cu (kg/ha/an)	0.112
Cd (kg/ha/an)	0.017
Zn (kg/ha/an)	0.593
Nitrate (kg/ha/an)	19.4
Chlorure (kg/ha/an)	29.2
Sulfate (kg/ha/an)	62.6

4.4.2. Estimation des concentrations annuelles

Pour déterminer le coefficient de ruissellement appliqué sur le futur aéroport, on pondère la surface imperméabilisée par son coefficient de ruissellement propre (choisi égal à 0.8), tout en pondérant les surfaces restées « naturelles » par un coefficient de ruissellement correspondant (de 0.15). La surface imperméabilisée représente environ 30% de la zone d'emprise (cf.4.5.1)

On obtient ainsi un nouveau coefficient de ruissellement pour l'ensemble de la plateforme de :

$$C = 30\% \times 0.8 + 70\% \times 0.15$$

D'où $C = 0.345$

On rappelle que la lame d'eau ruisselée annuellement à Nantes-Bouguenais est de 790 mm.

Il est alors possible d'obtenir la lame d'eau effectivement ruisselée sur la zone d'emprise à partir de la lame d'eau et du coefficient de ruissellement obtenu :

$$\text{Lame d'eau effective} = 790 \times 0.345 = 272.55 \text{ mm/an}$$

D'où finalement une estimation de la concentration moyenne des polluants sur la totalité de l'emprise:

$$[\text{polluant}] = \frac{\text{charge annuelle par hectare}}{\text{lame d'eau effective}}$$

	Charge annuelle par hectare (kg/ha/an)	Charge annuelle (t/an)	Concentration estimée (mg/l)
MES	54	64.8	20
DCO	328	393.6	120
NTK	5.3	6.36	1.9
Hydrocarbures	2.6	3.12	1.0
Pb	0.074	0.0888	0.03
Cu	0.112	0.1344	0.04
Cd	0.017	0.0204	0.01
Zn	0.593	0.7116	0.2
Nitrate NO₃⁻	19.4	23.28	7
Chlorure Cl⁻	29.2	35.04	11
Sulfate SO₄²⁻	62.6	75.12	23

4.4.3. Eaux effectives ruisselées

On distingue deux étapes lors de précipitations au niveau du sol :

- sur une surface imperméabilisée, le mouillage en surface correspond à une fine couche de pluie qui ne se traduit pas en écoulement. Durant cette phase, on observe une dissolution des éléments solubles déposés sur le sol,
- sur cette même surface, le ruissellement apparaît dès que la quantité de pluie est supérieure au seuil de mouillage. Ce phénomène est associé à l'entraînement et au transport de particules déposées sur le sol. De fait, seules ces quantités de pluie en question sont considérées pour connaître les charges de pollution aux exutoires.

4.4.4. Impacts à court et long terme sur le milieu récepteur

On observe deux types d'impact sur le milieu récepteur :

- les impacts à court terme, caractérisés par une absence de rémanence à longue durée et par une cessation de leurs effets dès que l'alimentation en polluant s'arrête,
- les impacts à long terme (ou différés), occasionnés par les produits susceptibles de s'accumuler dans la faune et la flore comme les métaux lourds et autres micro polluants. Les conséquences peuvent être la modification de l'écosystème et de ses équilibres.

DDE LOIRE ATLANTIQUEProjet d'Aéroport de Notre Dame des Landes
« Eau »

Etude préliminaire

Le tableau suivant synthétise les paramètres polluants et leurs conséquences sur le milieu récepteur à court et long terme :

Paramètre	Conséquences à court terme	Conséquences à long terme
Matières en suspension	Augmentation de la turbidité de l'eau Colmatages Dispersion Consommation immédiate d'oxygène par dégradation de la matière organique carbonée et azotée	Dispersion Consommation différée d'oxygène Colmatage de milieux spécifiques (frayères, ...)
DBO – NH4	Consommation immédiate d'oxygène nutriment en surabondance	Modification des chaînes trophiques par la dispersion des nutriments
Température	Ecart avec le milieu Destratification et mélanges, Modification des solubilités des gaz	
Hydrocarbures	Répartition en surface Abaissement des échanges air-eau Modification de la capillarité de l'eau	Pollution des sols Risques d'incendie
Flottants	Répartition en surface, entraînement dans les milieux naturels et dépôts en rive	
Métaux, pesticides, ...	Toxicité aiguë	Concentrations biologiques (chaîne trophique) Effets toxiques différés
Microbiologie (bactéries)	Pathogénie Modification d'équilibres trophiques	Accumulation Dispersion Concentrations Adsorptions

4.5. Impacts quantitatifs potentiels sur l'eau

4.5.1. Surfaces imperméabilisées

La réalisation de l'aéroport impliquera l'imperméabilisation de vastes surfaces.

Les principales surfaces imperméabilisées susceptibles d'accumuler des pollutions sur les aéroports et de provoquer des augmentations de débits au niveau des exutoires sont constituées par :

- les aires de manœuvre, comprenant les pistes et les taxiways. Cette zone est destinée à l'évolution des avions,
- les aires de trafic, destinées à recevoir les avions lors des escales. L'avitaillement, les opérations techniques d'escales sont normalement effectuées sur ces zones,
- les aires de garages, destinées au stationnement des avions en dehors des escales,
- les aires d'entretien, destinées aux opérations d'entretien et de réparation qui ne peuvent être effectuées sur les aires.

Le tableau ci-dessous indique les surfaces imperméabilisées pour différents aéroports connus, ainsi que la fraction qu'elles représentent par rapport à la surface totale de chaque plate-forme aéroportuaire.

	Nantes- Atlantique	Marseille- Provence	Lyon St- Exupéry	Munich	Strasbourg
Emprise totale (ha)	340	550	1100	1500	272
Surface imperméabilisée totale (ha)	36.8	165	112	400	61
Pourcentage S imperméabilisée S totale /	11%	30%	10%	27%	22%

Pour les aéroports existants, la surface imperméabilisée totale correspond à une valeur comprise entre 10 et 30% de l'emprise de la plate-forme aéroportuaire.

Le tableau suivant fournit les estimations des valeurs de surfaces imperméabilisées prévues pour la future plate-forme de Notre-Dame des Landes, ainsi que la proportion correspondante par rapport à la surface totale de l'emprise qui est de 1200 ha.

DDE LOIRE ATLANTIQUEProjet d'Aéroport de Notre Dame des Landes
« Eau »

Etude préliminaire

Zone		6 millions de passagers 90 000 mouvements		9 millions de passagers 135 000 mouvements	
		Surface (ha)	% S imperméabilisée / emprise	Surface (ha)	% S imperméabilisé e / emprise
Aérogare		9	0.8	14	1.2
Parking VL		22	1.8	37	3.1
Aire de stationnement avions		36	3.0	48	4.0
Total Zone passagers		67	5.6	99	8.3
2 pistes avec écartement 510 m	Piste et voies de circulation ⁽¹⁾	428	35.7	428	35.7
	Total		41.3	527	43.9
2 pistes indépendantes (écartement 1300 m) Installations entre les pistes	Piste et voies de circulation ⁽¹⁾	680	56.7	680	56.7
	Total	747	62.3	779	64.9
2 pistes avec écartement 510 m	Piste et voies de circulation ⁽²⁾	42	3.5	42	3.5
	Total	109	9.1	141	11.8
2 pistes indépendantes (écartement 1300 m) Installations entre les pistes	Piste et voies de circulation ⁽²⁾	68	5.7	68	5.7
		135	11.3	167	13.9

En faisant l'hypothèse que la surface imperméabilisée du futur aéroport concernera 30 % de l'emprise, on peut estimer que l'ensemble des infrastructures non comptabilisées dans le tableau ci-dessus représente 16 à 18% de l'emprise et se compose essentiellement de bâtiments (aérogare de fret, vigie, installations techniques, ...)

4.5.2. Modélisation mathématique de la situation future

Hypothèse :

A ce stade du dossier, il ne nous est pas possible de disposer des éléments nécessaires à une modélisation mathématique de ce que pourrait être l'impact réel des écoulements des eaux pluviales sur la future plate-forme. **Cependant, et afin de pouvoir estimer de manière approchée ce point, il a été considéré, pour le calcul, que les surfaces, les pentes et les longueurs de drain (caractéristiques topologiques) des bassins versants seraient les mêmes qu'actuellement.**

Les résultats présentés ci-dessous ont donc leurs limites et des calculs plus précis, adaptés aux caractéristiques de la future plate-forme, seront réalisés ultérieurement.

⁽¹⁾ Sont prises en compte les surfaces des pistes, des voiries, et des terrains les jouxtant (source : S.T.B.A.)

⁽²⁾ Seules sont estimées les surfaces des pistes et des voiries (environ 10% des valeurs précédentes)

DDE LOIRE ATLANTIQUEProjet d'Aéroport de Notre Dame des Landes
« Eau »

Etude préliminaire

Une simulation sous PLUTON a été réalisée en situation d'urbanisation future de la zone d'emprise, pour évaluer les nouveaux débits décennaux générés par la construction du nouvel aéroport ainsi que les volumes de stockage à prévoir en connaissance de cause.

Les impacts hydrauliques générés seront estimés à partir des pluies de référence (sources Météo France Nantes) et des temps de concentration prévisibles.

Par contre, le coefficient de ruissellement va fortement augmenter du fait de l'imperméabilisation d'une partie de la zone d'emprise.

On rappelle que l'on considère que cette zone imperméabilisée représente 30% de la surface totale de la zone d'emprise. Ces 30% seront donc affectés d'un coefficient de ruissellement égal à 0.8, tandis que les 70% non imperméabilisés seront définis par un coefficient de ruissellement de 0.15.

Les résultats de la modélisation sont détaillés en annexe.

Il est ainsi possible d'estimer les surdébits générés par l'implantation du nouvel aéroport, et d'effectuer une comparaison avec les débits obtenus dans l'état naturel :

	BV du ruisseau du Plongeon	BV de l'Hocmard	BV du Gesvres
Surface du bassin (km²)	8.09	0.86	3.02
Q₁₀ (m³/s) état naturel	3.9	0.78	1.82
Q₁₀ (m³/s) état futur	15	3.2	7

Les solutions préconisées sont développées dans le chapitre suivant.

4.5.3. Cas de la desserte routière de la plate-forme

Afin de prendre en compte les surfaces que représenteraient les dessertes routières de l'aéroport, deux hypothèses de principe sont étudiées dans cette partie :

- un barreau de desserte qui serait situé au Nord de la plate-forme,
- un barreau de desserte qui serait situé au Sud de la plate-forme.

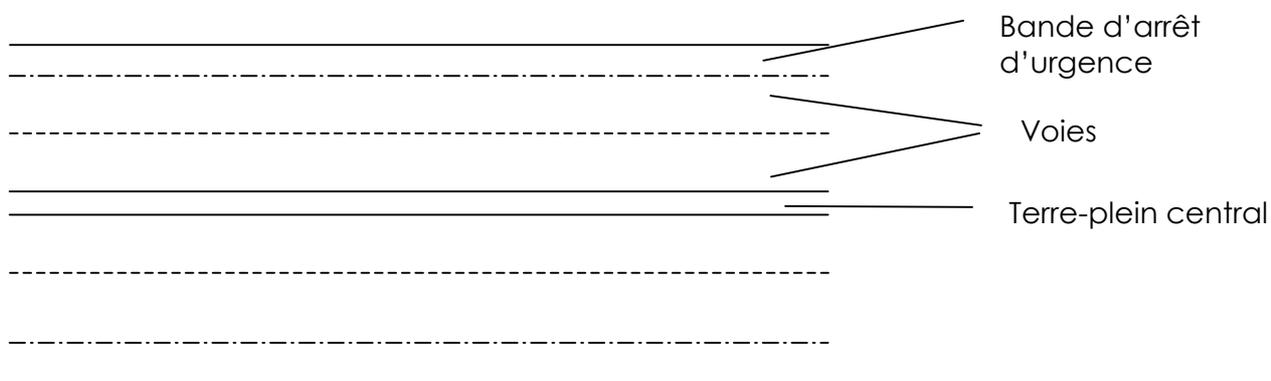
Dans les deux cas, ces axes relieront la RN 137 NANTES-RENNES à l'Est (au niveau de l'intersection RN 137 et RD 326), à la RN 165 NANTES-VANNES à l'Ouest (au niveau de l'intersection de la RN 165 et de la RD 15).

4.5.3.1. Surfaces de chaussée

La future desserte routière de la plate-forme sera une route express se composant de 2 fois deux voies ; la largeur d'une 2 fois deux voies est détaillée de chacun de ses cotés comme suit :

- une bande d'arrêt d'urgence de 2.5m,
- deux voies de 3.5m chacune,
- un terre-plein central variant de 3 à 10m.

La largeur totale de la route est donc de **22 à 29m**.



A partir de la connaissance des points hauts et bas sur les deux hypothèses de tracés, on peut calculer la surface de chaussée à prendre en compte pour chaque bassin de rétention.

Le tableau suivant indique les différentes surfaces entrant en jeu pour chaque bassin, en fonction de la longueur de chaussée ; sera ici retenue l'hypothèse d'une route de 29m de largeur (cas le plus défavorable). La dénomination des bassins de rétention correspond à celle utilisée dans le paragraphe 5.1.2.1.

	Longueur de chaussée concernée (km)	Surface de la chaussée concernée (ha)
BR 1 Nord	2.45	7.10
BR 2 Nord	1.9	5.51
BR 3 Nord	1.55	4.5
BR 4 Nord	2.02	5.86

DDE LOIRE ATLANTIQUEProjet d'Aéroport de Notre Dame des Landes
« Eau »

Etude préliminaire

BR 5 Nord	2.01	5.83
BR 1 Sud	4.3	12.47
BR 2 Sud	1.71	4.96
BR 3 Sud	1.81	5.25
BR Est (desserte nord)	1.55	4.5
BR Est (desserte sud)	3.2	9.28

5. PROPOSITION SOMMAIRE DES SOLUTIONS PERMETTANT DE GERER AU MIEUX CES INCIDENCES

Il existe trois types d'incidences du point de vue « Eau » pour lesquelles il est nécessaire d'envisager des solutions :

- **les eaux pluviales**, pour lesquelles l'objectif est de limiter, d'une part les surdébits engendrés par l'imperméabilisation des sols due à la présence d'un nouvel aéroport (au niveau de la plate-forme ainsi qu'au niveau des dessertes routières), d'autre part la pollution ruisselée par ces eaux, susceptible de se retrouver dans le milieu récepteur ;
- **les eaux usées**, avec la nécessité de prévoir une station d'épuration spécifique ;
- **l'eau potable**, avec la possibilité d'alimentation sur le Feeder Nantes / Saint-Nazaire.

5.1. Solutions susceptibles d'être préconisées pour les eaux pluviales

5.1.1. Bassins de rétention sur la plate-forme

5.1.1.1. Localisation des bassins

On considère pour le modèle que la délimitation actuelle des bassins versants reste identique en situation future. Il est probable que les travaux entraîneront la modification des délimitations de bassins versants ; c'est pourquoi il sera certainement nécessaire d'affiner en temps voulu les calculs de débits et des volumes des bassins à prévoir en fonction de ces modifications potentielles.

Les résultats exposés par la suite ont donc leurs limites, dans la mesure où il n'est pas possible de prendre en compte dans la présente étude l'impact potentiel des travaux sur la modification des bassins versants existants.

5.1.1.2. Dimensionnement des bassins

L'objectif principal des aménagements hydrauliques futurs est de restituer en pointe un débit sensiblement équivalent à celui généré par les pluies en l'absence d'aménagement ; les débits de fuite sont fixés à partir des débits naturels actuellement observés. En fonction de ce principe, **les aménagements prévus sur la zone seront donc « transparents » vis-à-vis des écoulements pluviaux.**

En fonction des surfaces imperméabilisées, de la topographie future du site et des pluies de référence prises en compte, il est possible de déterminer les volumes de rétention à prévoir afin de ne pas perturber le fonctionnement hydraulique des réseaux superficiels.

Les débits naturels obtenus pour une pluie décennale seront choisis comme débits de fuite respectifs des bassins de retenue à créer sur chaque bassin versant.

Le dimensionnement des bassins de stockage aboutit à :

	BV du ruisseau du Plongeon	BV de l'Hocmard	BV du Gesvres
Surface (ha)	809	86	302
Débit de fuite (m³/s)	3.9	0.78	1.82
Volume à stocker (m³)	31 100	2 420	10 400
Volume par surface (m³/ha)	38	28	34

Les volumes calculés sont des valeurs maxima ; en effet, des solutions seront proposées de manière à diminuer les volumes des bassins de rétention à prévoir.

La création de bassins ne doit pas créer de risques pour l'évolution des avions sur les aéroports.

Il faut notamment essayer de limiter le péril aviaire, relatif au risque de collision entre un avion et un oiseau. La création de bassins, sites hospitaliers pour les oiseaux, pourra présenter des risques de collisions plus élevés. C'est pourquoi les Services Techniques de la Navigation Aérienne pourront étudier et conseiller d'éventuelles préconisations (assèchement, couverture par un filet, ou tout autre système limitant l'accès aux oiseaux pour la navigation aérienne).

5.1.1.3. Caractéristiques des bassins

En amont des bassins de rétention, les collecteurs d'eaux pluviales acheminant l'eau seront équipés de débourbeurs et de séparateurs à hydrocarbures.

Les bassins de stockage peuvent permettre un abattement de la pollution par décantation, de l'ordre de :

- 50 à 65% pour les MeS,
- 30 à 40% pour la DBO₅,
- 30 à 40% pour la DCO.

De plus, il est envisageable de cloisonner en deux compartiments les bassins écrêteurs (solution retenue sur l'aéroport de Strasbourg-Entzheim [16]) :

- un compartiment appelé bassin écrêteur, de débit de fuite représentant un fort pourcentage du débit de fuite total.
- un compartiment appelé bassin de pollution, concerné en particulier par la pollution hivernale, de débit de fuite représentant un faible pourcentage du débit de fuite total. Le rejet de ce bassin doit être tel que les concentrations rejetées dans les eaux pluviales hivernales respectent les objectifs de qualité des cours d'eau.

5.1.1.4. Entretien des ouvrages

L'entretien doit porter sur le système de collecte des eaux pluviales, les bassins de rétention et le séparateur à hydrocarbures traitant les eaux pluviales susceptibles d'être polluées (issues des voiries et parkings).

Les bassins de stockage doivent faire l'objet d'une attention particulière qui doit se traduire par :

- l'enlèvement régulier des macro déchets entraînés dans le fond ou sur le bord, ou retenus par les dispositifs de dégrillage,
- un contrôle de l'accumulation des sédiments au fond des bassins, ces matériaux diminuant progressivement les capacités de rétention,

- un curage régulier des bassins, avec l'analyse des produits de curage afin de définir leur destination.
- le retrait de substances dues à une pollution accidentelle stockée dans la retenue pour éviter une trop forte dilution des substances polluantes et tout risque de surverse ; le traitement des produits polluants recueillis sera adapté à la nature même des produits et conforme à la législation en vigueur.

5.1.2. Bassins de rétention de la desserte

5.1.2.1. Localisation des bassins

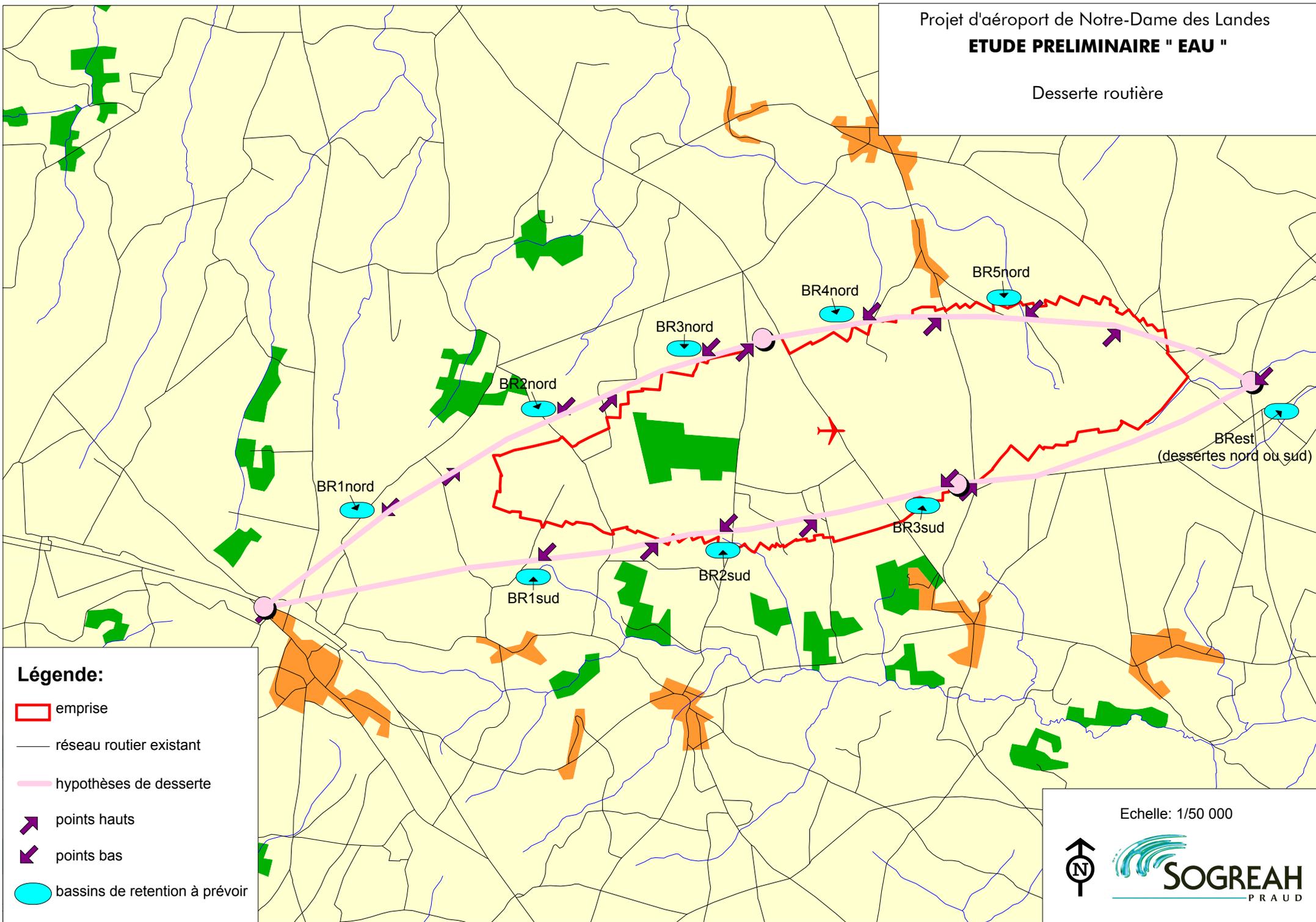
L'objectif, à l'instar de la future plate-forme aéroportuaire, est de pouvoir tamponner les surdébits engendrés par la forte imperméabilisation due à la construction d'un barreau routier. On considère pour cela une pluie décennale (pluie de référence), et l'on modélise rapidement l'état naturel puis l'état futur (desserte) pour estimer les volumes nécessaires pour que les infrastructures soient transparentes au vu du milieu récepteur.

Il est possible de déterminer le positionnement des bassins de rétention qu'il sera nécessaire de créer, en fonction de la topographie du tracé des axes de la desserte.

La carte suivante propose, pour les deux hypothèses envisagées (barreaux Nord et Sud), la localisation des bassins à prévoir pour la collecte des eaux de ruissellement résultant d'évènements pluviaux notables, en fonction des points bas des tracés.

Projet d'aéroport de Notre-Dame des Landes
ETUDE PRELIMINAIRE " EAU "

Desserte routière



Légende:

-  emprise
-  réseau routier existant
-  hypothèses de desserte
-  points hauts
-  points bas
-  bassins de rétention à prévoir

Echelle: 1/50 000



**SOGREAH**
PRAUD

5.1.2.2. Dimensionnement et caractéristiques des bassins

Aux exutoires du réseau de collecte des eaux de ruissellement de la plate-forme routière, des **bassins de rétention multifonctions** seront aménagés.

Ces fonctions seront de trois types :

- *fonction de dépollution* : décantation des particules en suspension, déshuilage par cloison siphonide, épuration biologique, ...
- *fonction de régulation des débits* : écrêtement des débits d'orage par effet tampon et rejet dans le milieu naturel d'un débit écrêté pour l'évènement pluviométrique décennal ou centennal,
- *fonction de piégeage des pollutions accidentelles* : système d'obturation pour stockage et de dérivation (by-pass).

Lorsqu'il y a des eaux de ruissellement vers un exutoire marqué (fossé, cours d'eau, talweg), les bassins sont constitués de deux parties distinctes dont les caractéristiques de dimensionnement et de perméabilité dépendent de la sensibilité des secteurs où ils sont implantés. Ces bassins sont alors composés :

- D'un **bassin de confinement**, assurant le stockage d'une pollution accidentelle et dont le volume est calculé sur le paramètre dimensionnant le plus défavorable entre :
 - un ratio de 100 m³/ha imperméabilisé de chaussée,
 - une pluie de fréquence biennale pour une durée de 2 heures.

Le bassin de confinement est doté d'une surverse pour les évènements pluvieux plus importants à l'évènement pris en compte pour la détermination de son volume. Cette surverse se rejette directement dans la deuxième partie du bassin.

Son revêtement est adapté à la sensibilité du point de rejet par rapport au risque d'une pollution accidentelle.

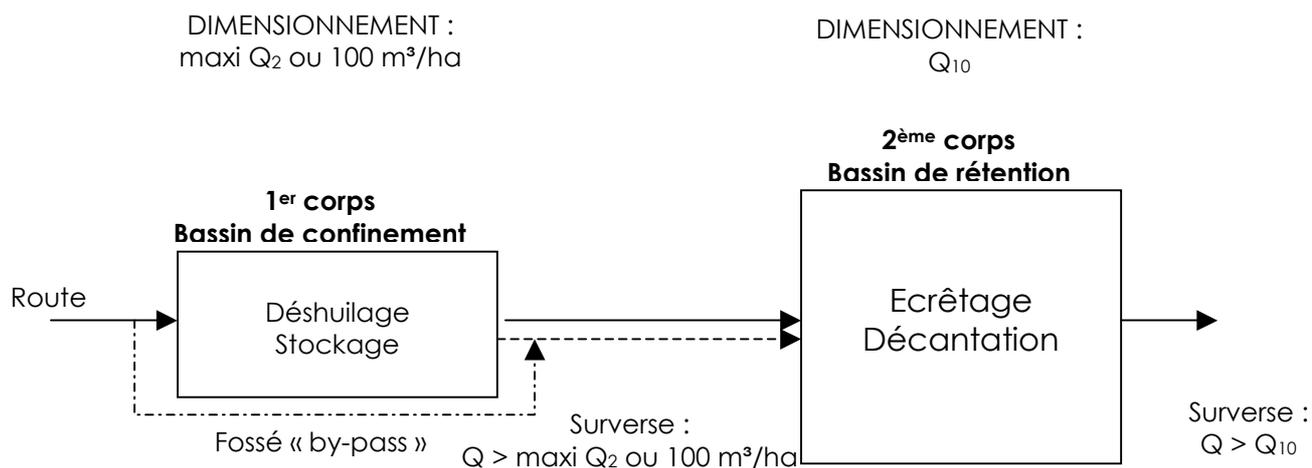
- D'un **bassin de rétention** à proprement dit, assurant l'écrêtement des débits et la décantation des eaux de ruissellement. Son volume permet de retenir sans débordement la pluie d'occurrence décennale.

Une surverse est implantée pour permettre d'évacuer les évènements pluvieux au-delà de l'évènement pluvieux de référence.

Le bassin « multifonctions » est schématisé ci-dessous.

DDE LOIRE ATLANTIQUEProjet d'Aéroport de Notre Dame des Landes
« Eau »

Etude préliminaire

**Bassin « multifonctions » double corps**

En l'absence d'exutoire naturel, en fonction du type de sol et de la topographie du milieu récepteur, un bassin d'infiltration pourra être implanté à l'aval des bassins.

Dans ce cas, le bassin « multifonctions » est constitué d'une seule partie assurant l'ensemble des fonctions décrites précédemment. Il est dimensionné pour retenir sans débordement une pluie d'occurrence décennale.

DDE LOIRE ATLANTIQUEProjet d'Aéroport de Notre Dame des Landes
« Eau »

Etude préliminaire

Les estimations de volumes à stocker sont les suivantes :

	Bassin de « confinement »		Bassin de « rétention »
	Volume basé sur le ratio de 100m ³ /ha (m ³)	Volume permettant de tamponner une pluie biennale (m ³)	Volume permettant de tamponner une pluie décennale (m ³)
BR 1 Nord	710	1120	1830
BR 2 Nord	551	860	1400
BR 3 Nord	450	690	1120
BR 4 Nord	586	910	1500
BR 5 Nord	583	910	1490
BR 1 Sud	1247	2000	3300
BR 2 Sud	496	760	1250
BR 3 Sud	525	810	1330
BR Est (desserte nord)	450	690	1165
BR Est (desserte sud)	930	1500	2545

Les bassins de rétention multifonctions de la desserte du futur aéroport de NOTRE-DAME DES LANDES seront donc dimensionnés en fonction de la pluie biennale d'une part pour le bassin de confinement, et en fonction de la pluie décennale d'autre part pour le bassin de rétention.

5.1.3. Améliorations possibles concernant les eaux pluviales

5.1.3.1. Diminution des volumes de stockage

Les solutions qui sont étudiées dans cette partie ont pour objectif de permettre la diminution des volumes à prévoir pour les bassins de rétention. En effet, une gestion en amont des volumes d'eau ruisselée pourra être étudiée, permettant de répartir ces volumes sur le site et différer leur stockage. Ces méthodes permettraient de diminuer les volumes importants des besoins de rétention calculés.

Deux types de méthodes connues (chaussées et toits réservoirs) sont exposés ci-dessous, et pourront faire l'objet d'études plus précises ultérieurement.

➤ *Chaussées réservoirs*

La pratique des chaussées réservoirs est régulièrement utilisée pour les réseaux routiers ; on a cherché à savoir si cette méthode était transposable aux pistes d'une plate-forme aéroportuaire.

En France, il n'existe pas d'exemple de chaussées réservoirs tant sur les pistes que sur les taxiways. De plus, il n'existe pas d'expérimentation de ce type à l'heure actuelle.

Les problèmes qui seraient en cause de l'absence de transposition à une plate-forme sont :

- le cisaillement par rapport aux charges engendrées par le décollage et l'atterrissage des avions,
- l'entretien nécessaire par rapport au colmatage des enrobés drainants ; ce colmatage serait essentiellement dû aux dépôts de gomme lors des phases de décollage et d'atterrissage,
- le problème du gel et du dégel.

➤ *Toits réservoirs*

Les volumes des bassins pourront être limités par la mise en œuvre de toits réservoirs au niveau des infrastructures de l'aéroport susceptibles d'être utilisées comme tels.

Les volumes récupérés de cette manière sont directement liés à la surface et à la géométrie des toitures utilisables pour cette solution.

5.1.3.2. Solutions alternatives aux rejets des eaux pluviales

Les solutions suivantes ne permettent pas de diminuer les volumes de stockage (qui restent nécessaires pour pouvoir tamponner les pluies de période de retour importante) comme précédemment, mais peuvent permettre de limiter les besoins annuels en eau potable par la réutilisation de l'eau stockée. De plus, les solutions proposées diminueront de manière plus ou moins sensible les rejets dans le milieu récepteur.

➤ *Réutilisation en arrosage des espaces verts*

Etant donné les conditions climatiques de la région nantaise, les besoins en arrosage sont très faibles. Les quantités d'eau réutilisables pour l'arrosage seraient donc dans tous les cas peu importantes.

➤ *Réutilisation en irrigation et infiltration des eaux traitées*

Ces deux solutions, envisageables pour les eaux pluviales stockées dans les bassins, sont développées dans le paragraphe suivant, pour les eaux usées.

Dans la mesure du possible, les bassins de rétention seront situés sur les zones de forte perméabilité (placages de pliocène ou pléistocène), facilitant ainsi l'infiltration durant le stockage des eaux pluviales. Cette dernière solution devra faire l'objet d'études préalables approfondies avant d'être retenue.

➤ *Soutien d'étiage*

Une autre possibilité serait le soutien d'étiage des rivières en période estivale.

La qualité des eaux pluviales dans les bassins de rétention étant comparable à celle d'eaux usées fortement traitées, le problème de non-respect des objectifs de qualité des cours d'eau semble se poser (voir partie suivante).

➤ *Réutilisation industrielle*

L'aéroport d'Orly développe la réutilisation des eaux pour différentes applications, après traitement à la station de traitement des eaux :

- le refroidissement de la centrale de chauffage,
- la climatisation (dans une moindre mesure),
- le projet d'utilisation des eaux pour la dilacération des effluents des WC chimiques des avions.

Le gain en eau de l'aéroport d'Orly est au final proche de 100 000 m³/an.

5.2. Solutions susceptibles d'être préconisées pour les eaux usées

La mise en place du futur aéroport de NOTRE DAME DES LANDES nécessitera de prévoir le traitement des eaux usées produites.

Les flux futurs à traiter ont été estimés à :

- environ 1 750 m³/j,
- environ 690 kg DBO₅/j ; soit 11 450 éq-hab.

Aucune des stations d'épuration existantes à proximité du site n'est susceptible de traiter cette charge de pollution.

La création d'une station spécifique sera donc à prévoir.

Le niveau de rejet de la STEP devra respecter les objectifs fixés par le SEQ Eau sur le milieu récepteur (cf. paragraphe 3.1.7.2).

5.2.1. Rejet des eaux traitées

En fonction de la position géographique de cette future station, une réflexion devra être engagée sur la possibilité éventuelle de traiter de manière conjointe les effluents du bourg de NOTRE DAME DES LANDES, ce qui permettra d'optimiser les traitements des effluents urbains de cette agglomération.

En fonction de la sensibilité avérée des milieux récepteurs (faible débit d'étiage induisant une faible acceptabilité), il semble inenvisageable de prévoir un rejet permanent en période estivale vers les ruisseaux de l'Hocmard, du Gesvres ou du Plongeon.

Des solutions alternatives au rejet devront donc être envisagées en période d'étiage.

Ces solutions alternatives peuvent prendre la forme soit d'une réutilisation des eaux traitées en irrigation, soit d'une infiltration des eaux traitées dans les terrains sédimentaires du pliocène.

Il est à noter que les contraintes d'acceptabilité du milieu récepteur vis-à-vis des rejets de la future station d'épuration ne concernent que les aspects qualitatifs, les débits rejetés (20 l/s environ) n'étant pas de nature à perturber l'hydraulique du milieu.

➤ *Réutilisation en irrigation*

DDE LOIRE ATLANTIQUEProjet d'Aéroport de Notre Dame des Landes
« Eau »

Etude préliminaire

Sur le secteur, l'irrigation peut être envisagée sur la base d'un volume estimé de 1600 m³/ha/an. La réutilisation totale des eaux traitées en irrigation impliquerait donc la recherche d'une superficie de l'ordre de 200 ha irrigables.

➤ *Réutilisation industrielle*

D'autre part, il peut être possible d'envisager la réutilisation des eaux traitées dans les circuits incendie, les circuits ouverts ou semi-ouverts (les circuits fermés étant à exclure), le lavage des avions, la voirie des camions ou autres véhicules, et pour les eaux de chantier. Les impératifs techniques de ces éventualités seraient dans tous les cas à étudier de manière plus précise.

Une étude sur ADP pour la réutilisation des eaux traitées indique que seules deux de ces hypothèses paraîtraient réalistes, compte tenu des impératifs trop importants à respecter. Restent finalement la possible réutilisation en eaux de lavage des sols, voiries et véhicules terrestre, ainsi que la réutilisation pour des usages de chantier, avec une réserve concernant la confection des bétons. Il sera alors nécessaire de considérer de près l'aspect sanitaire des eaux utilisées et leur stockage avant utilisation [11].

➤ *Infiltration des eaux traitées*

Les placages pliocènes et pléistocène présents en périphérie du site sont susceptibles de présenter une perméabilité de l'ordre de 10⁻⁵ m/s (soit ≈ 36 mm/h).

En considérant une valeur de perméabilité de K = 36 mm/h et un volume infiltré de 1 750 m³/j sur 24 heures, la surface d'infiltration nécessaire peut être estimée à environ 2 500 m².

Cette superficie peut paraître relativement faible, il conviendra cependant de vérifier de manière très précise la perméabilité des sols en place. Le passage à une perméabilité de 10⁻⁶ m/s aurait pour conséquence de multiplier d'un facteur 10 les superficies nécessaires.

➤ *Procédé d'épuration par filtres plantés ou rhizosphère*

Cette technique est basée sur une filtration active où les végétaux aquatiques enracinés (roseaux) jouent un rôle important dans l'oxygénation du milieu épurateur. Ce procédé d'épuration rustique semble donner de bons résultats quant aux paramètres usuels en matière d'assainissement, sans nécessiter d'apport d'énergie.

En estimant la surface requise comprise entre 1 et 3 m² par éq-hab, le traitement des effluents de la future plate-forme nécessiterait une surface comprise entre 1 et 3 ha.

Une telle technique a été mise en place récemment sur l'aéroport de Bale-Mulhouse. Il sera intéressant d'en suivre les résultats pour déterminer si ce procédé pourrait être applicable sur le futur aéroport de Notre-Dame des Landes.

Ces solutions alternatives au rejet en période estivale devront être privilégiées ; dans l'hypothèse où leur faisabilité était prouvée, un rejet en période hivernale (période de plus fort débit) serait alors envisageable, sur les bassins versants directs.

Dans l'hypothèse contraire, un transfert des effluents vers le bassin versant de la Loire serait alors à envisager.

5.2.2. Les sous-produits

La création d'une nouvelle station d'épuration générera une production de boues issues du process de traitement.

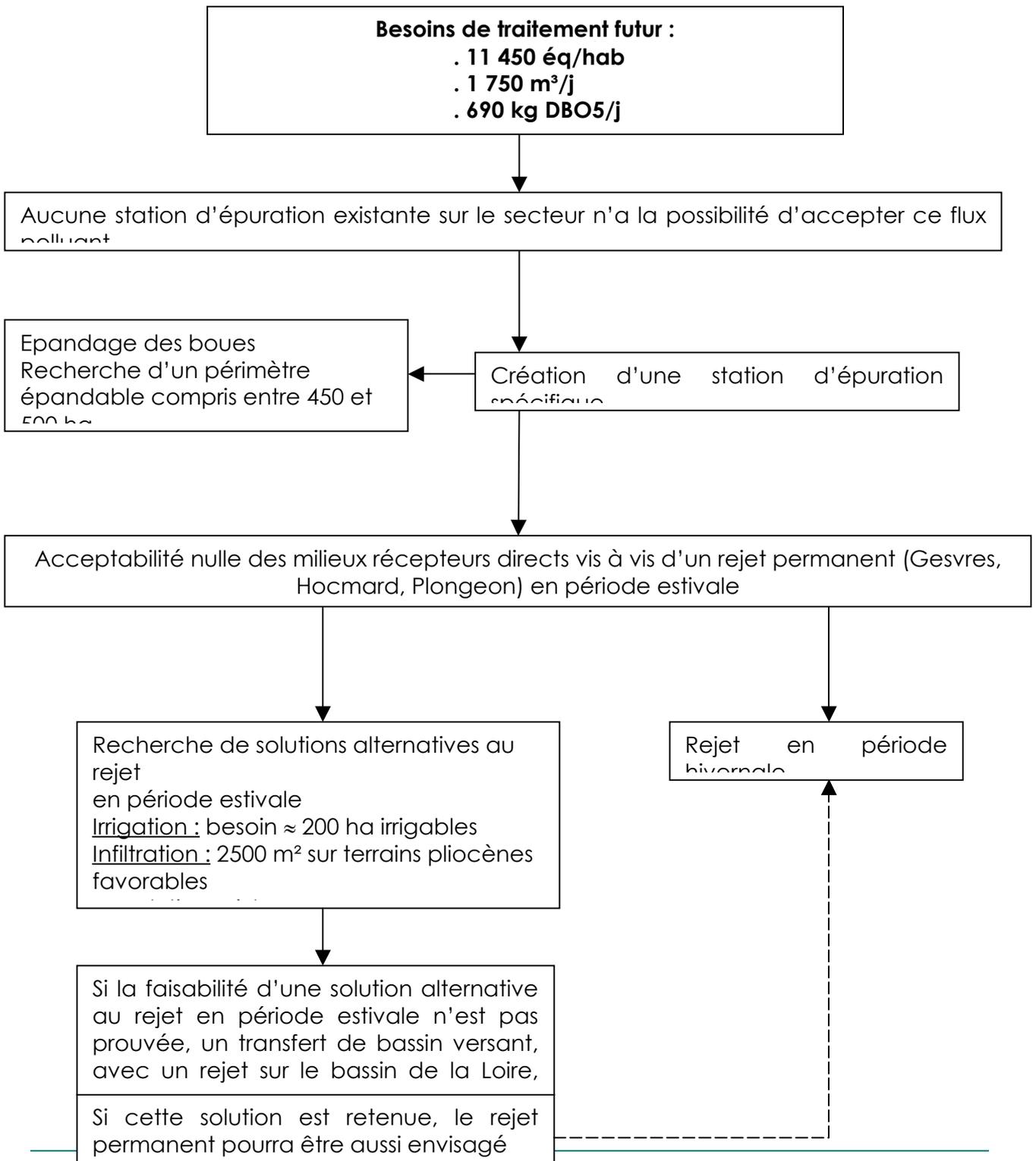
En fonction de la capacité de traitement future (690kg DBO5/j), la production de boues générées peut être estimée à **230 tonnes** de matières sèches par an.

Il existe différents process d'élimination potentielle de ces boues :

- **l'incinération** ; celle-ci nécessite une déshydratation poussée du produit avant incinération. Ce système ne peut raisonnablement être envisagé pour la seule station de l'aéroport. Dans cette hypothèse, un traitement conjoint avec d'autres sites de production devra être recherchée ;
- **le compost** ; ce process est basé sur la production d'un produit élaboré résultant d'un mélange boues – déchets verts. La mise en place d'un tel process ne soustrait pas le producteur à la réalisation d'un plan d'épandage réglementaire ;
- **la valorisation agricole des boues** ; dans ce cas cas, la superficie agricole à rechercher peut être estimée, en fonction des contraintes agronomiques, entre 450 et 500 hectares épandables, avec une utilisation annuelle d'un tiers de cette surface.

Etant donnée la taille de la future station d'épuration, une hygiénisation des boues par chaulage sera nécessaire.

**SYNTHESE DES SOLUTIONS PRECONISEES
POUR L'EPURATION DES EAUX USEES**



5.3. Solutions susceptibles d'être préconisées pour l'alimentation en eau potable

La solution retenue pour l'alimentation de la ZAD est d'effectuer une connexion sur le « Feeder Nantes / Saint-Nazaire » Ø 500 existant entre Nantes et le réservoir de la Plaudière.

Le volume annuel, nécessaire à long terme pour l'alimentation en eau potable du futur aéroport de Notre-Dame des Landes, est de **680 630m³**.

On évalue les besoins moyens journaliers à 1900 m³/j. En faisant l'hypothèse que les besoins en eau s'étaleront sur 10 heures par jour, il est alors possible d'estimer un débit journalier d'environ **190 m³/h**.

La connexion sur le Feeder pourra être réalisée par un Ø300, capable de subvenir aux besoins journaliers du futur aéroport.

Par ailleurs, un réservoir de stockage sur site devra être prévu, de manière à faire face aux sollicitations des débits de pointe. Ce réservoir pourra également servir de ressource de secours en cas de problème sur le Feeder, en assurant les besoins moyens d'une journée.

Un volume de stockage de l'ordre de 2000 m³ pourra être prévu ; en effet, un tel volume permettrait :

- d'une part d'alimenter une journée entière la plate-forme en cas de problème sur le Feeder,
- d'autre part de couvrir un besoin de pointe double du besoin moyen pendant 10 heures (en admettant que le débit entrant dans le même temps dans le réservoir est égal au débit moyen).

Outre le Feeder Nantes / Saint-Nazaire , il existerait éventuellement une possibilité de se raccorder sur le Ø350 en projet, partant de la commune de SAINT-MARS-DU-DESERT pour un renforcement de NORT-SUR-ERDRE ; cette conduite devrait s'alimenter dans la ressource du marais de Mazerolles, non encore exploitée.

Etant donné que les réseaux du Sillon-de-Bretagne et de NORT-sur-ERDRE sont indépendants, ce deuxième raccord permettrait éventuellement de continuer à subvenir aux besoins du futur aéroport même en cas d'incident sur le feeder.

Cette possibilité reste à ce stade très aléatoire, car la nappe de Mazerolles a une capacité limitée et reste dans un premier temps destinée à approvisionner en priorité le SIAEP de NORT-sur-ERDRE dont certains forages ont dû être fermés en raison de leurs concentrations en produits phytosanitaires (atrazine).

DDE LOIRE ATLANTIQUEProjet d'Aéroport de Notre Dame des Landes
« Eau »

Etude préliminaire

La valeur des besoins en eau indiquée ci-dessus est un maximum ; en effet, on rappelle que les prélèvements en eau potable couvrent toutes les opérations nécessitant de l'eau, notamment l'arrosage des espaces verts, la climatisation, ... La valeur calculée pourra diminuer grâce à l'utilisation de solutions alternatives pour la réutilisation des eaux pluviales et usées.

6. ASPECTS REGLEMENTAIRES

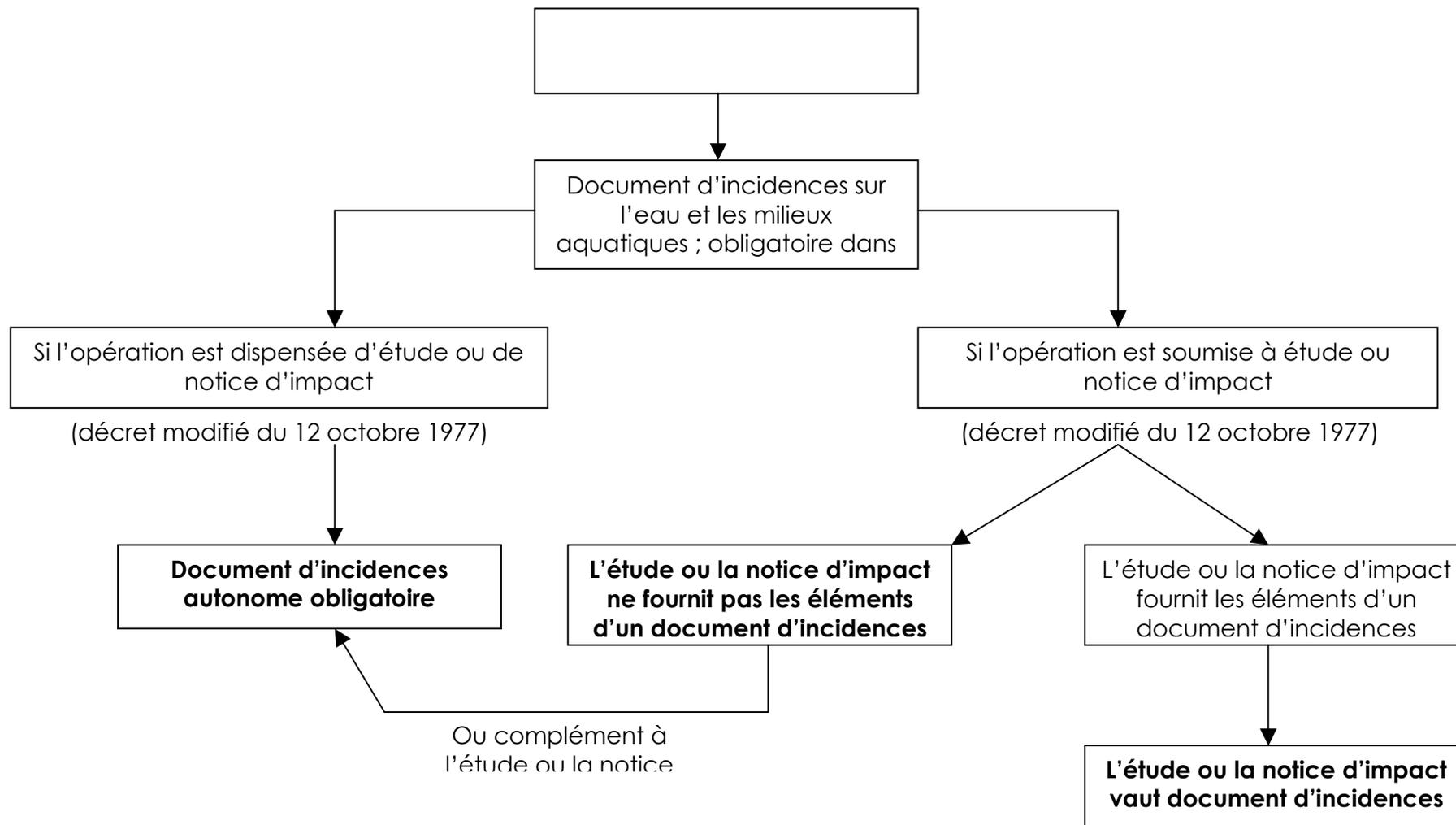
La dernière phase d'étude aborde rapidement l'ensemble des aspects réglementaires liés au paramètre « eau ».

En fonction des phases de réalisation et d'exploitation du projet, les contraintes réglementaires ont été rappelées sur la forme d'une liste de tâches à prévoir en fonction de la réglementation en vigueur.

6.1. Type de document d'incidences

Le projet du futur aéroport de NOTRE-DAME DES LANDES va nécessiter la constitution d'un dossier d'autorisation au titre de la loi sur l'eau.

Le schéma ci-dessous (source : document d'information de la police de l'eau – juin 1994) explicite les différentes possibilités d'élaboration d'un document d'incidences nécessaire à l'obtention d'une autorisation au titre de la loi sur l'eau.

Type de document d'incidences nécessaire à la constitution d'un dossier de Police de l'Eau

6.2. Procédures d'autorisation ou de déclaration

La loi soumet les installations, ouvrages, travaux ou activités à un régime d'autorisation ou de déclaration administrative préalable s'ils sont susceptibles d'avoir une incidence sur la ressource en eau.

6.2.1. Textes de référence

Les textes de référence pris en compte pour la procédure d'autorisation ou de déclaration sont :

- L'article 10 au titre de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992. Il fixe les orientations générales ;
- Le décret n° 93-742 du 29 mars 1993 ; il décrit les procédures d'autorisation ou de déclaration ;
- Le décret n° 93-743 du 29 mars 1993 ; il fixe les aménagements concernés par ces procédures.

6.2.2. Régime de l'autorisation

Toute personne souhaitant réaliser un aménagement soumis à autorisation doit en adresser la demande au préfet. Un arrêté préfectoral statue à la suite de la procédure.

La durée théorique de cette procédure est de l'ordre de 6 à 8 mois, mais les délais pratiques courants vont de 6 à 12 mois, et l'on cite des durées nettement plus importantes pour de grosses opérations. Une grande partie de ce temps est consacrée à la mise au point du dossier.

Le schéma page suivante indique les différentes étapes de la procédure d'autorisation.

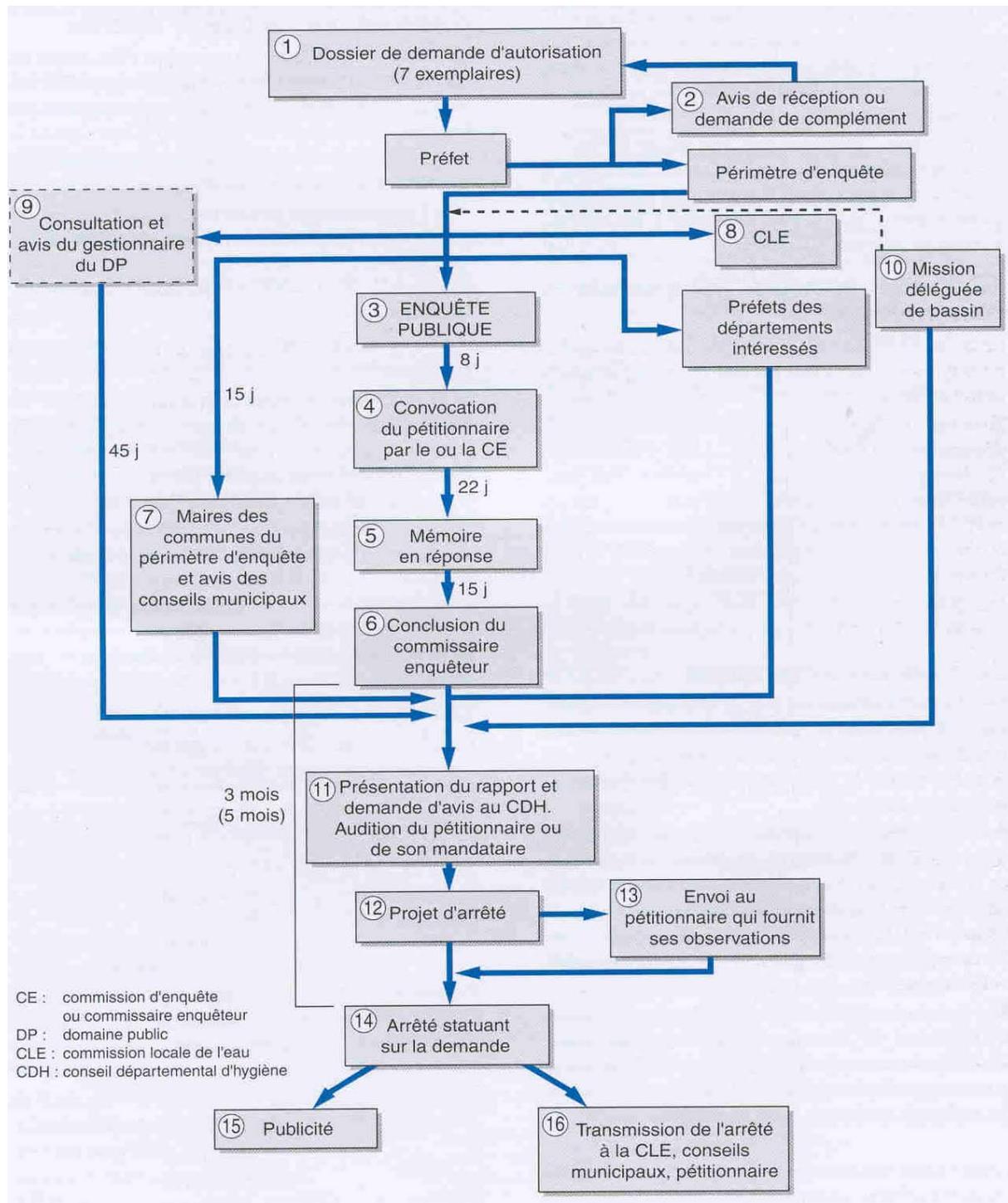
6.2.3. Régime de la déclaration

Toute personne souhaitant réaliser un aménagement soumis à déclaration doit en adresser la demande au préfet. Le contenu de la demande est sensiblement le même que celui de la demande d'autorisation.

Un récépissé de la déclaration est remis au déclarant en même temps qu'une copie des prescriptions générales applicables à l'opération.

DDE LOIRE ATLANTIQUEProjet d'Aéroport de Notre Dame des Landes
« Eau »

Etude préliminaire

Procédure d'autorisation

source : Eau et Aéroport – Guide technique S.T.B.A.

6.2.4. Lien avec la déclaration d'utilité publique (DPU)

Si la procédure de DPU ne dispense pas des obligations liées à l'application de l'article 10 de la loi sur l'eau, il est théoriquement possible de regrouper les enquêtes publiques de ces deux procédures qui restent simultanées mais disjointes.

Une enquête simultanée est juridiquement possible et pratiquement souhaitable tant dans un souci de clarté vis-à-vis du public que pour la commodité du maître d'ouvrage, mais elle n'est pratiquement possible que pour les petites et moyennes opérations compte tenu du degré de détails nécessaires pour établir le dossier loi sur l'eau.

6.2.5. Activités aéroportuaires concernées par le document d'incidences

Le décret n° 93-742 du 29 mars 1993 décrit les procédures d'autorisation ou de déclaration au titre de la loi sur l'eau. Néanmoins, les opérations soumises normalement à déclaration font l'objet d'une procédure d'autorisation lorsqu'elles sont situées à l'intérieur d'un périmètre de protection rapproché des points de prélèvements d'eau dessinés à l'alimentation des collectivités et du périmètre de protection des sources d'eaux minérales déclarées d'intérêt public.

Les principales rubriques de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993, auxquelles sont susceptibles de ressortir les ouvrages, travaux, activités et aménagements liés aux infrastructures aéroportuaires, sont rappelées dans la liste suivante (non exhaustive).

6.2.5.1. Travaux au voisinage ou en rivière et ouvrages d'art

Rubrique 240 : Ouvrages, installations entraînant une différence de niveau de 35 cm, pour le débit moyen annuel, de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation, ou une submersion d'une des rives d'un cours d'eau (A⁽¹⁾)

Rubrique 250 : Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 2.5.5, ou conduisant à la dérivation ou au détournement d'un cours d'eau (A)

Rubrique 252 : Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur :

1° supérieure à 100 m (A)

2° comprise entre 10 et 100 m (D⁽²⁾)

(1) Autorisation

(2) Déclaration

DDE LOIRE ATLANTIQUEProjet d'Aéroport de Notre Dame des Landes
« Eau »

Etude préliminaire

Rubrique 253 : Ouvrage, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant un obstacle à l'écoulement des crues (A)

Rubrique 260 : En dehors des voies navigables, curage ou dragage des cours d'eau ou étangs, hors « vieux fonds vieux bords », et à l'exclusion des dragages visés à la rubrique 340, le volume des boues ou matériaux retirés au cours d'une année étant :
1° supérieur à 5 000 m³ (A)
2° compris entre 1 000 m³ et 5 000 m³ (D)

Rubrique 261 : Curage ou dragage des voies navigables, autre que le rétablissement des caractéristiques des chenaux de navigation, à l'exclusion des dragages visés à la rubrique 340, lorsque le rapport entre la section à draguer et la section mouillée correspondant aux plus basses eaux est :
1° supérieur à 10 % (A)
2° compris entre 5 % et 10 % (D)

6.2.5.2. Travaux en zones humides

Rubrique 410 : Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :
1° supérieure à 1 ha (A)
2° comprise entre 0,1 ha et 1 ha (D)

6.2.5.3. Rejets

6.2.5.3.1. Rejets liés aux décapages d'ouverture de chantier

Rubrique 220 : Rejet dans les eaux superficielles susceptible de modifier le régime des eaux, la capacité totale de rejet étant :
1° supérieure à 10 000 m³/j ou supérieure à 25% du débit (A)
2° supérieure à 2 000 m³/j ou supérieure à 5% du débit, mais inférieure à 10 000 m³/j et inférieure à 25% du débit (D)

Rubrique 530 : Rejet d'eaux pluviales dans les eaux superficielles ou dans un bassin d'infiltration, la superficie totale desservie étant :
1° supérieure à 20 ha (A)
2° comprise entre 1 ha et 20 ha (D)

6.2.5.3.2. Rejets d'eaux pluviales

Rubrique 231 : Installations ou activités à l'origine d'un effluent correspondant à au moins une des caractéristiques suivantes :
1° Si le débit de référence est inférieur à 0,5 m³/s ou si le rejet s'effectue dans une zone mentionnée au 1° de la rubrique 230 :
a) Apport au milieu aquatique supérieur à 5 t/jour de sels dissous (A)
b) Apport au milieu aquatique de 1 à 5 t/jour de sels dissous (D)
2° Si le débit est supérieur à 0,5 m³/s et si le rejet s'effectue hors d'une zone mentionnée au 1° de la rubrique 230 :
a) Apport au milieu aquatique supérieur à 20 t/jour de sels dissous (A)

DDE LOIRE ATLANTIQUEProjet d'Aéroport de Notre Dame des Landes
« Eau »

Etude préliminaire

b) Apport au milieu aquatique de 5 à 20 t/jour de sels dissous (D)

Rubrique 530 : Rejet d'eaux pluviales dans les eaux superficielles ou dans un bassin d'infiltration, la superficie totale desservie étant :

1° supérieure à 20 ha (A)

2° comprise entre 1 ha et 20 ha (D)

6.2.5.3.3. Rejets d'eaux usées de lavage

Rubrique 220 : Rejet dans les eaux superficielles susceptible de modifier le régime des eaux, la capacité totale de rejet étant :

1° supérieure à 10 000 m³/j ou supérieur à 25% du débit (A)

2° comprise entre 2 000 m³/j et 10 000 m³/j ou un débit compris entre 5% et 25% (D)

Rubrique 230 : Rejet dans les eaux superficielles, à l'exclusion des rejets visés aux rubriques 340, 510, 520 et 530 :

1° Le flux total de pollution brute :

a. Etant supérieur ou égal à l'une des valeurs indiquées ci-après : (A)

DBO5 : 60 kg/j ;

DCO : 120 kg/j ;

Matières inhibitrices (MI) : 100 équitox/j ;

Azote total (N) : 12 kg/j ;

Phosphore total (P) : 3 kg/j ;

Composés organohalogénés absorbables sur charbon actif (AOX) : 25 g/j ;

Métaux et métalloïdes (Metox) : 125 g/j ;

Hydrocarbures : 0,5 kg/j ;

b. Etant compris entre les valeurs indiquées ci-après : (D)

Matières en suspension (MES) : 9 à 90 kg/j ;

DBO5 : 6 à 60 kg/j ;

DCO : 12 à 120 kg/j ;

Matières inhibitrices (MI) : 25 à 100 équitox/j ;

Azote total (N) : 1,2 à 12 kg/j ;

Phosphore total (P) : 0,3 à 3 kg/j ;

Composés organohalogénés absorbables sur charbon actif (AOX) : 7,5 à 25 g/j ;

Métaux et métalloïdes (Metox) : 30 à 125 g/j ;

Hydrocarbures : 100 g à 0,5 kg/j ;

6.2.5.3.4. Rejets et station d'épuration des aérogars

Rubrique 510 : Stations d'épuration, le flux polluant journalier reçu ou la capacité de traitement journalière étant :

1° supérieure à 120 kg de demande biochimique d'oxygène en cinq jours (DB05) (A)

2° comprise entre 12 kg et 120 kg de DB05 (D)

Rubrique 520 : Réservoirs d'orage situés sur un réseau d'égouts destiné à collecter un flux polluant journalier :

DDE LOIRE ATLANTIQUEProjet d'Aéroport de Notre Dame des Landes
« Eau »

Etude préliminaire

- 1° supérieur à 120 kg de DB05 (A)
- 2° compris entre 12 kg et 120 kg de DB05 (D)

6.2.5.3.5. Autres

Rubrique 540 : Epandage d'effluents ou boues provenant des différents ouvrages

Rubrique 270 : Création d'étangs ou de plans d'eau :

1° Dont les eaux s'écoulent directement, indirectement, ou lors de vidanges dans un cours d'eau de première catégorie piscicole et lorsque la superficie de l'étang ou du plan d'eau est :

- a) supérieure à 1 ha (A)
- b) comprise entre 0,1 ha et 1 ha (D)

2° Dans les cas autres que ceux prévus au 1° et lorsque la superficie de l'étang ou du plan d'eau est :

- a) supérieure à 3 ha (A)
- b) comprise entre 0,1 ha et 3 ha (D)

6.2.5.4. Prélèvement d'eau lors du chantier, rabattement de nappe ou alimentation de l'aérodrome

Rubrique 110 : Installations, ouvrages, travaux permettant le prélèvement dans un système aquifère autre qu'une nappe d'accompagnement d'un cours d'eau, d'un débit total :

- 1° supérieur à 80 m³/h (A)
- 2° compris entre 8 m³/h et 80 m³/h (D)

Rubrique 150 : Ouvrages, installations, travaux qui étaient soumis à autorisation en application du décret-loi du 8 août 1935 et des décrets qui en ont étendu le champ d'application (A)

Rubrique 210 : A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'article 15 de la loi sur l'eau, prélèvement et installations et ouvrages permettant le prélèvement, y compris par dérivation, dans un cours d'eau, dans sa nappe d'accompagnement ou dans un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe :

- 1° D'un débit total supérieur à 5% du débit ou à défaut du débit global d'alimentation du canal ou du plan d'eau (A)
- 2° D'un débit total compris entre 2% et 5% du débit ou à défaut du débit global d'alimentation du canal ou du plan d'eau (D)

DDE LOIRE ATLANTIQUEProjet d'Aéroport de Notre Dame des Landes
« Eau »

Etude préliminaire

Rubrique 211: A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'article 15 de la loi sur l'eau, prélèvements et installations et ouvrages permettant le prélèvement, dans un cours d'eau, sa nappe d'accompagnement ou un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe, lorsque le débit du cours d'eau en période d'étiage résulte, pour plus de moitié, d'une réalimentation artificielle. Toutefois, en ce qui concerne la Seine et la Loire, il n'y a lieu à autorisation que lorsque la capacité du prélèvement supérieur à 80 m³/h (A)

Rubrique 430: A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'article 15 de la loi sur l'eau, ouvrages, installations, travaux permettant un prélèvement total d'eau dans une zone où des mesures permanentes de répartition quantitative instituée, notamment au titre de l'article 8-2° de la loi du 3 janvier 1992 sur l'eau, ont prévu l'abaissement des seuils :
1° Capacité supérieure à 8 m³/h (A)
2° Dans les autres cas (D)

6.2.5.5. Etablissement de carrières alluvionnaires

Rubrique 440: Carrières alluvionnaires (à l'exclusion de celles de surface inférieure à 500 m², exploitées par leur propriétaire, une commune, un syndicat intercommunal, pour leurs besoins propres, et situées en dehors du lit mineur d'un cours d'eau) (A)

Rubrique 270: (zones d'emprunt de matériaux par plan d'eau)

6.2.5.6. Création de zone imperméabilisée

Rubrique 640: Création d'une zone imperméabilisée, supérieure à 5 ha d'un seul tenant, à l'exception des voies publiques affectées à la circulation (A)

6.2.5.7. Etablissement de réseaux de drainage

Rubrique 420: Réalisation de réseaux de drainage permettant le drainage d'une superficie :
1° supérieure à 100 ha (A)
2° comprise entre 20 ha et 100 ha (D)

6.2.5.8. Canalisation de transport d'hydrocarbures pour les aérodromes dotés d'oléoréseau

Rubrique 140 : Canalisations de transports d'hydrocarbures ou de produits chimiques liquides dont le produit du diamètre extérieur par la longueur supérieure à 5 000 m² (A)

6.2.6. Cas d'exemption

Les travaux exécutés en vue de prévenir un danger grave et présentant un caractère d'urgence sont dispensés de la procédure d'autorisation ou de déclaration. Par contre, la procédure peut ou doit être entreprise après les travaux.

Pour les opérations d'une durée de moins d'un an qui n'ont pas d'effet durable ou important sur la ressource en eau, des autorisations temporaires peuvent être délivrées sans enquête publique après avis du conseil départemental d'hygiène. Ces autorisations sont d'une durée maximale de 6 mois et ne peuvent être renouvelées qu'une fois.

Les installations classées ont été écartées du champ d'application de l'article 10 de la loi sur l'eau. Toutefois, les mesures individuelles et réglementaires prises en application de la loi du 19 juillet 1976 fixent les règles en matière de rejets et prélèvements.

7. LISTE DES DOCUMENTS GRAPHIQUES

- carte des bassins versants de la zone d'étude (1/170 000)
- carte des stations limnimétriques et pluviométriques de la zone d'étude (1/170 000)
- carte des points nodaux – objectifs de qualité (1/580 000)
- carte de la qualité des eaux – MOOX (1/170 000)
- carte de la qualité des eaux – nitrates (1/170 000)
- carte de la qualité des eaux – matières azotées (1/170 000)
- carte de la qualité des eaux – matières phosphorées (1/170 000)
- carte de la qualité des eaux – prolifération végétale (1/170 000)
- carte de localisation des stations d'épuration (1/170 000)
- carte géologique générale (1/58 000)
- carte géologique locale (1/50 000)
- carte des données de la banque sous-sol (1/170 000)
- carte du réseau d'eau potable (1/170 000)
- carte de « l'état zéro » (1/170 000)
- carte des hypothèses de l'emplacement des pistes (1/50 000)
- carte des hypothèses de desserte routière future (1/50 000)

A SAINT HERBLAIN,

Le 15 octobre 2002

BIBLIOGRAPHIE

- [1] « Eau et aéroport conception et dimensionnement des réseaux de drainage des aérodromes », **Service Technique des Bases Aériennes**
- [2] « Pollution des eaux de ruissellement sur les aéroports – origine et traitement – Etude bibliographique », **LCPC**, septembre 1995
- [3] « Qualité des eaux de ruissellement de l'aéroport de Lyon-Satolas – Rapport final », **LCPC**, novembre 1998
- [4] « Qualité des eaux de ruissellement de l'aéroport de Nantes-Atlantique », **LCPC**, octobre 1998
- [5] « Qualité des eaux de ruissellement de l'aéroport de Marseille-Provence – Rapport final », **LCPC**, juin 1997
- [6] « Qualité des eaux de ruissellement sur l'aéroport de Lille-Lesquin – Suivi en période hivernale », **Laboratoire des Ponts et Chaussées de Lille**, juin 2001
- [7] « Aéroport de Lyon Saint-Exupéry – Etude de la pollution des eaux et de leur traitement sur la plate-forme aéroportuaire Lyon Saint-Exupéry – Phase 1 : diagnostic », **SOGREAH**, avril 2001
- [8] « Aéroport de Lyon Saint-Exupéry – Etude de la pollution des eaux et de leur traitement sur la plate-forme aéroportuaire Lyon Saint-Exupéry – Phase 2 : étude d'incidence », **SOGREAH**, avril 2001
- [9] « Etude de la pollution des eaux et de leur traitement sur la plate-forme aéroportuaire de Roissy Charles De Gaulle – Phase 1 : étude diagnostic », **SOGREAH**, juin 1996
- [10] « Etude de la pollution des eaux et de leur traitement sur la plate-forme aéroportuaire de Roissy Charles De Gaulle – Phase 1 : étude d'incidence », **SOGREAH**, juin 1996
- [11] « Etude de la pollution des eaux et de leur traitement sur la plate-forme aéroportuaire de Roissy Charles De Gaulle – Phase 3 : solutions techniques », **SOGREAH**, septembre 1996
- [12] « Aéroport Charles De Gaulle - Dossier de demande d'autorisation », **SOGREAH**, septembre 1996

DDE LOIRE ATLANTIQUEProjet d'Aéroport de Notre Dame des Landes
« Eau »

Etude préliminaire

[13] « EuroAirport - Aménagement du réseau hydrographique – Dossier technique », **EST Infra Ingénierie**, juillet 1999

[14] « EuroAirport – Assainissement de la plate-forme aéroportuaire – Dossier technique », **EST Infra Ingénierie**, juillet 1999

[15] « Aéroport de Bale-Mulhouse – Prolongement de la piste Est-Ouest, aménagement des zones d'activités aéroportuaires 4 et 6 bis – Etude d'impact », **BCEOM**, août 1999

[16] « Schéma directeur d'optimisation du système de collecte et de traitement des eaux de ruissellement et des eaux usées de l'aéroport international de Strasbourg-Entzheim », **SOGREAH**, février 2000

[17] « Aéroport de Strasbourg-Entzheim - Dossier de demande d'autorisation », **BURGEAP**, juillet 2000

[18] « La qualité dans les rivières dans votre département entre 1997 et 1999 – Loire Atlantique », **RBDE Loire-Bretagne**, septembre 2001

[19] « Etude générale d'alimentation en eau potable de la région Nord-Est du département de la Loire-Atlantique », **BRL ingénierie**, février 2000

[20] « Etude de la nappe souterraine du bassin d'age tertiaire de Mazerolle », **SOGREAH**, mai 2000

[21] « Etude de la mise en place d'un périmètre de protection sur la nappe de Campbon », **SERVICE DES EAUX DE SAINT- NAZAIRE**, juin 1996

[22] « Etude préalable à la mise en place d'un réseau de surveillance de la qualité des eaux souterraines en Loire-Atlantique », **CONSEIL GENERAL DE LOIRE ATLANTIQUE**, juin 1999

[23] « Captages de LOIRE-ATLANTIQUE – délimitation des zones de protection », **D.D.A.S.S**, mai 2001

[24] « Rapport Environnement et Partenariat – Pour un développement durable », **A.D.P.**, Rapport 2000

[25] « Rapport Environnement et Partenariat – Pour un développement durable », **A.D.P.**, Rapport 2001

ANNEXES

- fiches techniques de divers produits hivernaux
- résultats de la modélisation mathématique sur l'emprise – état actuel
- résultats de la modélisation mathématique sur l'emprise – état après imperméabilisation
- résultats de la modélisation mathématique sur la desserte – volumes à stocker

INTRODUCTION

Depuis le début des années soixante, SPCA est un partenaire des principaux aéroports français et des bases aériennes de l'Armée de l'Air pour le déverglacement des pistes.

Au début de la décennie 90, SPCA a développé un nouveau déverglacement de pistes :

le Déverglacement SPCA ECO-6

Soucieuse de proposer des produits conformes à la dernière norme internationale, elle propose dorénavant :

L'ECOWAY A-48

L' **ECOWAY A-48** possède par rapport aux déverglacements traditionnels à base de glycol ou d'urée des avantages incontestables.

1. En terme d'environnement

- biodégradabilité
- toxicité

2. En terme de performances

- rapidité
- action à plus basses températures
- glissance plus faible

1. PERFORMANCES

L'ECOWAY A-48 est un déverglçant conforme à la norme AMS 1435 intitulée "Fluid, générique de-icing / anti-icing Runways and Taxiways", il est basé sur l'acétate de potassium.

Le tableau 1 ci-dessous donne les températures de cristallisation à différentes dilutions du produit.

Tableau n°1

Températures de cristallisation en fonction de la concentration

Température de cristallisation	< -50°C	-43°C	-35°C	-26°C	-19°C	-12°C	-7°C
--------------------------------	---------	-------	-------	-------	-------	-------	------

Remarque : L'ECOWAY A-48 pour ces mesures est dilué par de l'eau de ville.

Ces températures très nettement plus basses que celles constatées avec les déverglçants ordinaires, font de l'ECOWAY A-48 un produit de haute performance :

- Pour une température extérieure donnée et à dosage égal, il permettra de dégager les pistes et aires de stationnement plus rapidement, et de les maintenir en état d'utilisation plus longtemps.
- Il restera efficace à des températures plus basses.

2. CONDITIONS D'UTILISATION

L'ECOWAY A-48 est utilisé soit en préventif soit en mode curatif. Il est livré prêt à l'emploi.

1. Épandage préventif

Aujourd'hui, sur un aéroport, des prévisions météorologiques fiables permettent d'être averti des chutes de neige ou de pluies verglaçantes.

Un épandage préventif permettra une meilleure gestion de la situation.

Taux d'épandage :

0 à -5°C	20 g / m ²	25 g / m ²
-5 à -10°C	25 g / m ²	30 g / m ²
-10 à -15°C	30 g / m ²	40 g / m ²

Ces taux sont donnés à titre indicatif et peuvent varier en fonction de la nature de la piste (surface lisse, rugueuse ou poreuse).

Les surfaces poreuses ou rugueuses nécessitent un taux d'épandage supérieur de 5 à 10 g / m².

2. Épandage curatif

Le rôle de l'ECOWAY A-48 n'est pas de faire fondre de grosses épaisseurs de neige ; celle-ci sera d'abord dégagée et balayée.

Les quantités à mettre en œuvre dépendent des conditions climatiques. Le but recherché doit être l'abaissement de la glissance à une valeur acceptable pour le roulage de véhicules et avions.

Taux d'épandage :

0 à -5°C	40 g / m ²	50 g / m ²
-5 à -10°C	50 g / m ²	60 g / m ²
-10 à -15°C	60 g / m ²	70 g / m ²

Dans le cas de pluies verglaçantes, il est primordial d'intervenir le plus tôt possible et d'associer l'épandage de l'ECOWAY A-48 à une action mécanique d'une balayeuse afin d'empêcher la formation d'une couche de glace compacte.

Les chiffres donnés ci-dessus sont indicatifs, l'intensité des chutes de pluies peut entraîner une dilution rapide de l'ECOWAY A-48, le vent ou les caractéristiques de pente de la piste favorisent son élimination.

Dans tous les cas, les taux ci-dessus devront être augmentés de 10 ou 20 g / m².

3. MATERIEL D'EPANDAGE

L'ECOWAY A-48 est mis en œuvre avec les matériels habituellement utilisés pour l'épandage de déverglaçant liquide.

Ils pourront être de deux types :

- Machine à rampe avec buses de pulvérisation (choisir de préférence des buses plastiques)
- Machine à disques tournants

4. ENVIRONNEMENT

Les mesures ont été effectuées par le laboratoire SMI : rapport 980 50 65

1) Biodégradabilité :

DCO	462 000 mg O ₂ /l
DBO ₅	300 000 mg O ₂ /l

2) Toxicité :

Toxicité sur daphnia magna (48 H.)

LC 50 2250 ppm

Toxicité sur poisson (24 H.)

LC 50 3000 ppm

contaminants :

Soufre < 50 ppm

Halogène 30 ppm

Phosphate (P₂O₅) < 10 ppm

Nitrate (NO₃) 4 ppm

Métaux lourds (Plomb - chrome - cadmium - mercure) < 1 ppm

5. CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES

Mesures et tests effectués conformément aux exigences de la norme AMS 1435 par le laboratoire SMI (rapport n° 980 50 65).

Tableau n°2

COMPOSITION	Acétate de Potassium inhibiteurs	Acétate de Potassium inhibiteurs
% NITRATE	%	0 %
Point d'éclair	ASTM D 56	> 100°C (212°F)
Densité à 20°C	ASTM D 891	1.265 + ou - 0.015
pH	ASTM E 70	10.5 + ou - 0.5
Point de cristallisation	ASTM D 1177	< -50°C
Indice de réfraction	ASTM D 1747	1.400
Fragilisation par l'hydrogène des aciers haute résistance	ASTM F 519	TYPE 1c CONFORME
Effet sur plastiques	ASTM F 484	CONFORME
Effet sur surfaces peintes	ASTM F 502	CONFORME
Effet sur surfaces non peintes	ASTM F 485	CONFORME
Rinçabilité		CONFORME
Mesure de glissance	ASTM C 672	CONFORME
Stabilité au stockage	ASTM F 1105	CONFORME

6. COMPATIBILITE DES MATERIAUX

Voir Rapport du laboratoire SMI Inc n° 9805065 du 19/08/98

Autre matériaux

a/ Métaux et plastiques

L' ECOWAY A-48 est compatible avec la plupart des métaux, plastiques et élastomères usuels.

Seul l'acier galvanisé et le zinc sont incompatibles. Les métaux cuivreux peuvent parfois entraîner la formation de piles et donc provoquer des corrosions.

b/ Feux de balisage

L' ECOWAY A-48 n'est pas corrosif vis-à-vis des feux de balisage tant que ceux-ci restent étanches.

Par contre, si le produit pénètre à l'intérieur des feux par manque d'étanchéité ; des corrosions électrochimiques seront engendrées par le passage du courant au travers de la solution de déverglaçant.

7. CONDITIONNEMENT ET STOCKAGE

L'ECOWAY A-48 peut être livré

en camion citerne de 19.000 litres soit 24.130 kg

container de 900 litres soit 1.143 kg

fût de 260 kg

Bidons de 38 kg

DATE : 26/10/98

REF. 1126

Les renseignements fournis dans nos documents sont donnés en toute bonne foi. Cependant, ils ne doivent pas être considérés comme une garantie. L'utilisateur doit vérifier par des essais préalables que le produit, sous ses propres conditions opératoires convient bien pour l'application souhaitée.

Date d'impression : 10.02.99

revue le : 15.10.98

Nom du produit ECOWAY A-48
l'alcool. • Equipement spécial de sécurité : Porter un appareil de protection respiratoire.
(suite de la page 1)
6 Mesures à prendre en cas de dispersion accidentelle: <ul style="list-style-type: none">• Les précautions individuelles: Porter un équipement de sécurité. Eloigner les personnes non protégées.• Mesures pour la protection de l'environnement : Diluer avec beaucoup d'eau. Ne pas rejeter dans les canalisations, dans l'eau de ruissellement ni dans les nappes d'eau souterraines• Méthodes de nettoyage/récupération : Recueillir les liquides à l'aide d'un produit absorbant (sable, kieselguhr, neutralisant d'acide, liant universel, sciure).• Indications complémentaires : Aucune substance dangereuse n'est dégagée.
7 Manipulation et stockage <ul style="list-style-type: none">• Manipulation :• Précautions à prendre pour la manipulation: Tenir les emballages hermétiquement fermés• Préventions des incendies et des explosions: Aucune mesure particulière n'est requise.• Stockage :• Exigences concernant les lieux et conteneurs de stockage : Aucune exigence particulière.• Indications concernant le stockage commun : non nécessaire• Autres indications sur les conditions de stockage : néant• Classe de stockage :• Classe VbF : néant
8 Contrôle de l'exposition/protection individuelle <ul style="list-style-type: none">• Indications complémentaires pour l'agencement des installations techniques : Sans autre indication, voir point 7.• Composants présentant des valeurs-seuil à surveiller par poste de travail : Le produit ne contient pas en quantité significative des substances présentant des valeurs-seuil à surveiller par poste de travail.• Indications complémentaires : Le présent document s'appuie sur les listes en vigueur au moment de son élaboration.• Equipement de protection individuel :• Mesures générales de protection et d'hygiène : Se laver les mains avant les pauses et en fin de travail. Eviter tout contact avec les yeux et avec la peau Respecter les mesures de sécurité usuelles pour l'utilisation de
(suite page 3)

Fiche de données de sécurité
selon 91/155/CEE

Date d'impression : 10.02.99

revue le : 15.10.98

Nom du produit ECOWAY A-48	
(suite de la page 2)	
produits chimiques. • Protection respiratoire : non nécessaire. • Protection des mains : Gants de protection. • Protection des yeux : Lunettes de protection recommandées pour le transvasement.	
* 9 <u>Propriétés physiques et chimiques</u>	
• Forme : liquide • Couleur : jaunâtre • Odeur : légère •	
	<u>valeur/gamme unité méthode</u>
• Modification d'état	non déterminé
• Point de fusion :	
• Point d'ébullition :	100 ° C
• Point d'éclair :	non applicable
• Auto-inflammation : Le produit ne s'enflamme pas spontanément.	
• Danger d'explosion :	Le produit n'est pas explosif.
• Pression de vapeur :	à 20 ° C 23.0 hPa
• Densité :	à 20 ° C 1.27 g/cm ³
• Solubilité dans/miscibilité avec l'eau : entièrement miscible	
• Valeur du pH :	à 20 ° C 10.5
• Teneur en solvants :	
• solvants organiques	0.0 %
• eau :	57.8 %
10 <u>Stabilité et réactivité</u>	
• Décomposition thermique / conditions à éviter : Pas de décomposition en cas d'usage conforme.	
• Réactions dangereuses Aucune réaction dangereuse connue	
• Produits de décomposition dangereux : Pas de produits de décomposition dangereux connus	
11 <u>Informations toxicologiques</u>	
• Toxicité aiguë : • Effet primaire d'irritation : • de la peau : Pas d'effet d'irritation. • des yeux : Pas d'effet d'irritation. • Sensibilisation : Aucun effet de sensibilisation connu.	
(suite page 4)	

Fiche de données de sécurité
selon 91/155/CEE

Date d'impression : 10.02.99

revue le : 15.10.98

Nom du produit ECOWAY A-48

(suite de la page 3)

- **Indications toxicologiques complémentaires :**
Selon le procédé de calcul de la dernière version en vigueur de la directive générale CEE de classification des préparations, le produit n'est pas soumis à une obligation de marquage.

12 Informations écologiques

- **Indications générales :**
Catégorie de pollution des eaux 1 (D) (Classification propre) : peu polluant
Ne pas laisser pénétrer dans la nappe phréatique, les eaux ou la canalisation sous forme non diluée ou en grande quantité.

13 Considérations relatives à l'élimination

- **Produit :**
- **Recommandation :**
Doit faire l'objet d'un traitement spécial conformément aux prescriptions légales.
- **Emballages non nettoyés :**
- **Recommandation :** Evacuation conformément aux prescriptions légales.
- **Produit de nettoyage recommandé :**
Eau, éventuellement avec addition de produits de nettoyage.

14 Informations relatives au transport

- **Transport par terre ADR/RID et RTMDR/RTMDF (ordonnance sur le transport de produits dangereux - route et train) (transfrontalier/domestique) :**
- **Classe ADR/RID-RTMDR/F (ordonnance sur le transport de produits dangereux - route et train) :**
-
- **Transport maritime IMDG ((ordonnance sur le transport de produits dangereux) :**
- **Classe IMDG :** -
- **Polluant marin :** Non
- **Transport aérien ICAO-TI et IATA-DGR :**
- **Classe ICAO/IATA :** -

15 Informations réglementaires

- **Marquage selon les directives CEE :**
Les mesures de prudence habituelles doivent être observées en cas de manipulation de produits chimiques
Le produit n'est pas tenu d'être identifié suivant les directives de la Communauté européenne / la " GefStoffV " = la Réglementation sur les Produits dangereux
- **Prescriptions nationales :**
- **Classification VbF (ordonnance sur les liquides inflammables) :** néant
(suite page 5)

Date d'impression : 10.02.99

revue le : 15.10.98

Nom du produit ECOWAY A-48

(suite de la page 4)

- Classe de pollution des eaux :
Classe de danger pour l'eau 1 (Classification propre) (classe de pollution des eaux 1) : peu polluant

16 Autres informations

Ces indications sont fondées sur l'état actuel de nos connaissances, mais ne constituent pas une garantie quant aux propriétés du produit et ne donnent pas lieu à un rapport juridique contractuel.

- Service établissant la fiche technique : Laboratoire
Service protection de l'environnement
- Contact : M. KEUCK Tel.: (33) 01 49 61 91 99

F



SPCA demande au client qui reçoit cette FICHE DE DONNEES DE SECURITE de l'étudier attentivement, afin d'être informé des dangers présentés par le produit. Dans ce souci de sécurité, SPCA demande qu'une large diffusion de cette fiche soit effectuée auprès des utilisateurs.

I. IDENTIFICATION

. Désignation commerciale : **DEVERGLACANT SPCA ECO-6**
. Fournisseur : S P C A
9, Voie de Seine
94290 VILLENEUVE LE ROI
FRANCE
Téléphone : 16.1.49.61.91.99
Fax : 16.1.49.61.08.70

2. COMPOSITION

Substance : N° CAS
Préparation : Produit liquide destiné au déverglacement des pistes d'aéroports et voies de circulation.
Composant apportant un danger : -

3. IDENTIFICATION DES DANGERS

: Néant

4. PREMIERS SECOURS

. Ingestion : Ne pas faire vomir, risque d'irritation - laver à grande eau - consulter un médecin.
. Contact avec les yeux : Laver immédiatement et abondamment les yeux avec de l'eau. Consulter un ophtalmologiste.
. Contact avec la peau : Asperger à grande eau pendant 15 minutes.
. Inhalation : Faire respirer de l'air frais.

5. MESURES DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE

- Recommandé : NON INFLAMMABLE
- Contre-indiqué :
- Dangers particuliers :
- Equipements spéciaux pour intervenants :

**6. MESURES EN CAS DE DISPERSION
ACCIDENTELLE :**

- . **Précautions individuelles** : Porter des gants et lunettes de protection
- . **Précaution pour la protection de l'environnement** : Eviter de rejeter à l'égout, ou en milieu naturel le produit pur
- . **Méthodes de nettoyage** : Diluer avec beaucoup d'eau, après avoir récupéré le maximum de produit.

7. MANIPULATION ET STOCKAGE

- . **Manipulation** : Eviter tout contact prolongé avec la peau et avec les yeux.
- . **Stockage** :

**8. CONTROLE DE L'EXPOSITION -
PROTECTION INDIVIDUELLE**

- **Protection respiratoire** : Aspiration des aérosols
- **Protection des mains** : Gants imperméables
- **Protection des yeux** : Lunettes de protection
- **Protection de la peau** : -

**9. PROPRIETES PHYSIQUES ET
CHIMIQUES**

- **Aspect** : Liquide limpide
- **Couleur** : Jaunâtre
- **Odeur** : Neutre
- **pH pur** : 10,5
- **pH à concentration normale d'utilisation:** -
- **Température d'ébullition** : 100°C
- **Point d'éclair** : -
- **Température d'auto-inflammation** : -
- **Pression de vapeur** : -
- **Densité** : 1,27
- **Solubilité** : Complète dans l'eau
- **Autres données** : -

NOM DU PRODUIT	DEVERGLACANT SPCA ECO-6	page 3/4
10. STABILITE ET REACTIVITE		
- Conditions à éviter	:	-
- Matières à éviter	:	-
- Produits de décomposition dangereux	:	-
- Autres	:	-
11. INFORMATIONS TOXICOLOGIQUES		
- En cas d'inhalation	:	Peut être irritant pour les voies respiratoires
- En cas de projection cutanée	:	DL 50 non déterminée
- En cas de projection oculaire	:	Irritant
- En cas d'ingestion	:	DL 50 non déterminée
- Effets spécifiques	:	-
12. INFORMATIONS ECOLOGIQUES		
- Mobilité	:	Non connu
- Persistance	:	Non connu
- Bioaccumulation	:	Pas envisagée car le produit est très soluble dans l'eau.
- Ecotoxicité	:	LC 50 > 100 mg/l (Daphnies)
- Autres	:	Biodégradabilité 75% (suivant méthode COD)
13. CONSIDERATIONS RELATIVES A L'ELIMINATION		
- Emballages	:	Se conformer aux règlements et arrêtés préfectoraux en vigueur
- Rejets	:	Biodégradable

14. INFORMATIONS RELATIVES AU TRANSPORT**NON REGLEMENTE**

. RTMDR : Classe : Chiffre-lettre :
Etiquette : Code nature :

. RID/ADR : Classe : Chiffre-lettre :
Etiquette : Code Matière :

. IMCO/IMDG :
Classe : Code page :
Etiquette : Numéro ONU :
Groupe Emballage:

. OACI/IATA :
Classe : Numéro ONU :
Etiquette : Avion passager : Maxi :
Groupe Emballage: Avion cargo : Maxi :

15. INFORMATIONS REGLEMENTAIRES :**- Etiquetage suivant directives européennes**

. symbole de danger : -
. risques particuliers : -
. Conseils de prudence : -
. Mentions particulières :

6. AUTRES INFORMATIONS

-

Cette fiche complète la notice technique d'utilisation, mais ne la remplace pas. Les renseignements qu'elle contient sont basés sur l'état de nos connaissances relatives au produit concerné, à la date d'édition de la fiche. Ils sont donnés en toute bonne foi.

Elle ne dispense, en aucun cas, l'utilisateur de connaître et d'appliquer l'ensemble du texte réglementant son activité. Il prendra sa seule responsabilité, les précautions liées à l'utilisation du produit qu'il connaît.

L'attention des utilisateurs est en outre attirée sur les risques éventuellement encourus lorsqu'un produit est utilisé pour d'autres usages que ceux pour lesquels il est conçu.

SPCA

9 Voie de Seine
94290 VILLENEUVE LE ROI

Technical Presentation
of

SPCA AD-104
ANTI-ICING

Edition September 1994

Established in accordance with :

- AEA Recommendations for De-Anti-Icing of Aircraft on the ground March 1993
- AMS 1428, Fluid Aircraft deicing/anti-icing, non newtonian pseudo-plastic, SAE Type II
- ISO 11078 : Aerospace-Aircraft deicing/anti-icing non newtonian fluids ISO Type II.

4.2 PHYSICAL PROPERTIES :

PROPERTY	REFERENCE	SPCA AD-104	LIMITS
4.2.1 - Flash Point	ASTM D 93	Not flammable >100°C	Not be lower than 100°C
4.2.2 - Specific Gravity	ASTM D 891	1.036 + 0.015	Production value + 0.015
4.2.3. - Storage Stability	ASTM F 1105	Conformable	2 years
4.2.4 - Hard water compatibility	95°C -30 days - 50/50	Conformable	+ 0.5 unit pH change
4.2.5 - Thermal Stability	70°C - 30 days	pH before test = 7.2 pH after test = 7.1 Viscosity lost < 20 % No turbidity change	+ 0.5 unit pH change viscosity change = not more than + 10% not more than - 20 % not turbidity change
4.2.6 - pH	ASTM E 70	7.2 + 0.5	Production Value+0.5
4.2.7 - Freezing Point	ASTM D 1177	Neat Fluid = - 42°C 50/50 = - 11°C	Neat Fluid -32°C max 50/50 -10°C max
4.2.8 - Surface Tension	ASTM D 1331	38 mN/m	Not higher than 40 mN/m
4.2.9 - Refractive index	ASTM D 1747	1,3960	Production Value + 0.0015

<p>4.2.10 - Materials compatibility</p> <p>4.2.10.1 - Sandwich corrosion</p> <p>Total immersion corrosion</p> <p>Low embrittling caadmium plate</p>	<p>ASTM F 1110</p> <p>ASTM F 483</p> <p>ASTM F 1111</p>	<p>Concentrate=conformable 50/50 = conformable</p> <p>Test Panel C° 50/50</p> <p>2024T3 Clad 0.001 0.001</p> <p>2024T3 Anodi 0.001 0.004</p> <p>7075T6 Clad 0.004 0.004</p> <p>Magnésium -0.07 -0.01</p> <p>Titanium 0.01 -0.01</p> <p>Carbon steel -0.01 -0.01</p> <p>Concentrate = - 0,26</p> <p>50/50 = - 0,14</p>	<p>Not worse than 1</p> <p>Weight change (mg/cm²/24 h)</p> <p>< 0.3</p> <p>< 0.3</p> <p>< 0.3</p> <p>< 0.2</p> <p>< 0.1</p> <p>< 0.8</p> <p>Weight change (mg/cm²/24h)</p> <p>< 0,3</p> <p>< 0,3</p>
---	---	---	--

4.3 - PHYSICAL PROPERTIES OF THE APPLIED TYPE II PRODUCT

PROPERTY	REFERENCE	SPCA AD-104	LIMITS
4.3.2 - Exposure to dry Air	AEA Recommendations	300 mPas at 3 RPM with spindle n° 1	< 500 mPas after loss of 20 % of weight
4.3.3. - Thin Layer Stability	AEA Recommendations	Conformable	Non décomposition

4.4 - ANTI-ICING PERFORMANCE*

4.4.1. - High Humidity Endurance Test	AEA/SAE/ISO Test Method	UQA Chicoutimi results : 5 hours	4 hours minimum
4.4.2. - Water Spray Endurance Test	AEA/SAE/ISO Test Method	UQA Chicoutimi Results : 40 minutes Lowest viscosity for 30 minutes: 4000 mPas SSA 31 0.3 RPM at 20°C	30 mins minimum

4.5 - AERODYNAMIC PERFORMANCE*

4.5.1 - Neat fluid	AEA/SAE/ISO TEST METHOD	UQA Chicoutimi Results : - 25°C	
4.5.2 - 75/25 Dilution	AEA/SAE/ISO TEST METHOD	UQA Chicoutimi Results : - 25°C	
4.5.3 - 50/50 Dilution	AEA/SAE/ISO TEST METHOD	UQA Chicoutimi Results : - 10°C	

4.6. TOXICITY	LD 50 (rat oral) vapours TLV-TWA values	50 g/kg No toxic effect No TLV limit	Not be lower than 5000 mg/kg 300 ppm minimum
---------------	---	--	--

* **Note** : Anti-icing and Aerodynamic performance had been tested on the same sample.

PROPERTY	REFERENCE	SPCA AD-104	LIMITS
4.6.1. - Biodégradability	OECD Guideline for testing of chemicals. Guideline 301 F Ready Biodegradability Manometric Respirometry Test	After 28 days : 75 % related to the measured COD	
4.6.2. - ALGA, growth inhibition test	OECD Guideline for testing of chemicals. Guideline 201 : Alga growth inhibition test	Er C 50 > 100 mg/l NOEC after 72 h is 6.25 mg.l ⁻¹	
4.6.3. - Acute Toxicity for daphnia Magna	OECD Guidelines for testing of chemicals. Guideline 202 : daphnia acute immobilisation an reproduction test	EC 50 > 100 mg/l for 48 hours	

4.6.1, 4.6.2, 4.6.3 had been performed by Lisec B 3600 GENK (the complete reports are available).

METHODS FOR USE

- The De/Anti-icing AD-104 must be used in accordance with :

- * the AEA recommendation,
- * the ISO 11076 specification (Aerospace Aircraft De-icing/Anti-icing methods with fluids).
- * Concerning the vehicules, the fonctionnel requirement of the AEA recommendation and the ISO 11077 specification (Aerospace De-icing/Anti-icing self propelled vehicule. Fonctionnal requirement) shall be usefull.



SPCA demande au client qui reçoit cette FICHE DE DONNEES DE SECURITE de l'étudier attentivement , afin d'être informé des dangers présentés par le produit. Dans ce souci de sécurité, SPCA demande qu'une large diffusion de cette fiche soit effectuée auprès des utilisateurs.

I. IDENTIFICATION

. Désignation commerciale : **ANTIGIVRE SPCA AD-104**
. Fournisseur : S P C A
9, Voie de Seine
94290 VILLENEUVE LE ROI
FRANCE
Téléphone : 16.1.49.61.91.99
Fax : 16.1.49.61.08.70

2. COMPOSITION

Substance : N° CAS
Préparation : OUI
Composant apportant un danger :

3. IDENTIFICATION DES DANGERS

: Néant

4. PREMIERS SECOURS

. Ingestion : Ne pas faire vomir , risque d'irritation - laver à grande eau - consulter un médecin.
. Contact avec les yeux : Laver immédiatement et abondamment les yeux avec de l'eau. Consulter un ophtalmologiste.
. Contact avec la peau : Asperger à grande eau pendant 15 minutes.
. Inhalation : Faire respirer de l'air frais.

5. MESURES DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE

- Recommandé : NON INFLAMMABLE
- Contre-indiqué :
- Dangers particuliers :
- Equipements spéciaux pour intervenants :

6. MESURES EN CAS DE DISPERSION

ACCIDENTELLE :

- . Précautions individuelles :
- . Précaution pour la protection de l'environnement :
- . Méthodes de nettoyage : Diluer avec beaucoup d'eau, après avoir récupéré le maximum de produit.

7. MANIPULATION ET STOCKAGE

- . Manipulation : Comme tout produit industriel éviter un contact prolongé avec la peau.
- . Stockage : Eviter les chaleurs excessives

**8. CONTROLE DE L'EXPOSITION -
PROTECTION INDIVIDUELLE**

- Protection respiratoire : Non agressif
- Protection des mains : Gants imperméables
- Protection des yeux : Lunettes de protection
- Protection de la peau : -

**9. PROPRIETES PHYSIQUES ET
CHIMIQUES**

- Aspect : Liquide trouble
- Couleur : blanchâtre
- Odeur : Neutre
- pH pur : 7,5
- pH à concentration normale d'utilisation:
- Température d'ébullition : 100°C
- Point d'éclair : -
- Température d'auto-inflammation : -
- Pression de vapeur : -
- Densité : 1,04
- Solubilité : Complète dans l'eau
- Autres données : -

NOM DU PRODUIT	ANTIGIVRE SPCA AD-104	page 4/4
14. <u>INFORMATIONS RELATIVES AU TRANSPORT</u>		
NON REGLEMENTE		
. <u>RTMDR</u>	: Classe :	Chiffre-lettre :
	Etiquette :	Code nature :
. <u>RID/ADR</u>	: Classe :	Chiffre-lettre :
	Etiquette :	Code Matière :
. <u>IMCO/IMDG</u>	: Classe :	Code page :
	Etiquette :	Numéro ONU :
	Groupe Emballage:	
. <u>OACI/IATA</u>	: Classe :	Numéro ONU :
	Etiquette :	Avion passager : Maxi
	Groupe Emballage:	Avion cargo : Maxi :
15. <u>INFORMATIONS REGLEMENTAIRES :</u>		
- Etiquetage suivant directives européennes		
. symbole de danger	:	-
. risques particuliers	:	-
. Conseils de prudence	:	-
. Mentions particulières	:	-
16. <u>AUTRES INFORMATIONS</u>		
-		

Cette fiche complète la notice technique d'utilisation, mais ne la remplace pas. Les renseignements qu'elle contient sont basés sur l'état de nos connaissances relatives au produit concerné, à la date d'édition de la fiche. Ils sont donnés en toute bonne foi.

Elle ne dispense, en aucun cas, l'utilisateur de connaître et d'appliquer l'ensemble du texte réglementant son activité. Il prendra sous sa seule responsabilité, les précautions liées à l'utilisation du produit qu'il connaît.

L'attention des utilisateurs est en outre attirée sur les risques éventuellement encourus lorsqu'un produit est utilisé pour d'autres usages que ceux pour lesquels il est conçu.

95/12

6233.30

STAMIDEGLACE GR

GRANULES ANTI-NEIGE ET ANTI-VERGLAS

CARACTERISTIQUES

Aspect : granulés
Couleur : blanche
Odeur : nulle
Réaction : neutre - très hygroscopique.

USAGES

STAMIDEGLACE GR est utilisé pour assurer la fonte des neiges et du verglas.
STAMIDEGLACE GR à la particularité de fixer l'eau de la neige avec dégagement de chaleur qui assure la fonte de celle-ci dans un temps relativement court.
STAMIDEGLACE GR est efficace même sur sol verglacé jusqu'à des températures Négatives de - 50 °C.
STAMIDEGLACE GR convient particulièrement pour dégager l'accès des maisons, des trottoirs, des routes, en conformité avec les arrêtés préfectoraux en vigueur.
STAMIDEGLACE GR n'a aucune agressivité sur des supports tels que le ciment, l'asphalte, la pierre...

MODE D'EMPLOI

STAMIDEGLACE GR s'utilise pur par épandage, aux doses suivantes :

Neige.....	40 à 50 gr/par m ²
Neige compactée et glace.....	70 à 90 gr/par m ²
verglas.....	20 à 30 gr/par m ²

Fonction annexe : STAMIDEGLACE GR est absorbeur d'humidité.
Dans ce cas, mettre du produit dans un sac ou un récipient dans les endroits humides.

TOUTE UTILISATION DE NOS PRODUITS DANS DES CONDITIONS ANORMALES NE SAURAIT ENTRAÎNER NOTRE RESPONSABILITE.

SECURITE :

Symboles X: Irritant
R36 : Irritant pour les yeux
S22-24 : Ne pas respirer les poussières
Eviter le contact avec la peau

STAMI FRANCE Z.I. Grangeneuve sud B.P. 39 26800 PORTES LES VALENCE Tél. : 04.75.57.31.45 Fax : 04.75.57.08.18	FICHE DE DONNEES DE SECURITE NORME NF ISO 11014-1
	Risque spécifique : Irritant Phrases risques :

1 - IDENTIFICATION DE LA SUBSTANCE / PREPARATION ET DE LA SOCIETE

TYPE DE PRODUIT / Déglacant
 FOURNISSEUR : STAMI FRANCE

2 - COMPOSITION / INFORMATION SUR LES COMPOSANTS

NOM CHIMIQUE DE LA SUBSTANCE :
 Chlorure de Calcium N° de CAS : 10043-52-4 anhydre

3 - IDENTIFICATION DES DANGERS

toxicité principalement liée aux propriétés irritantes.

4 - PREMIERS SECOURS

INHALATION : Irritation légères du nez.
 En cas d'exposition prolongée risque d'ulcération de la muqueuse nasale. Écarter le sujet de la zone empoussiérée. Le faire moucher.

YEUX : Irritation, larmoiement, rougeur. Rincer immédiatement et abondamment à l'eau en maintenant la paupière ouverte. Consulter un médecin si l'irritation persiste.

PEAU : Au contact de la peau humide, irritation, rougeur de peau. Lors de contact répétés : sécheresses, gerçures de la peau, risque de dermatose.
 Laver immédiatement et abondamment la partie atteinte.
 Changer de vêtement.

INGESTION : Irritation légère de la bouche, de la gorge.
 Faire rincer la bouche, donner à boire de l'eau fraîche.

5 - MESURES DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE

MOYENS APPROPRIES : En cas d'incendie à proximité tous les moyens sont appropriés ;

PROTECTION La présence du produit dans un incendie n'entraîne pas de précautions particulières.

PRECAUTIONS : Si possible évacuer les récipients exposés au feu sinon les refroidir à l'aide d'eau pulvériser.

6 - MESURES A PRENDRE EN CAS DE DISPERSION ACCIDENTELLE

PRECAUTIONS INDIVIDUELLES : Voir section 8

METHODES DE NETTOYAGES : Collecter le produit à l'aide de moyen mécanique.
Mettre le tout dans un récipient fermé en plastique.
Nettoyer abondamment l'emplacement à l'eau.
Pour l'élimination se reporter à la section 13.

PRECAUTIONS POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT :
Ne pas déverser de grandes quantités dans les égouts ou vers des cours d'eau.

7 - MANIPULATION ET STOCKAGE

MANIPULATION : Voir section 8

STOCKAGE : Stocker dans un local sec, dans les emballages d'origine fermés

8 - CONTROLE DE L'EXPOSITION/PROTECTION INDIVIDUELLE

MESURES D'ORDRE TECHNIQUE : Aération des locaux.

PROTECTION RESPIRATOIRE : Masque et filtre antipoussière P1

PROTECTION DES YEUX : Lunettes de protection hermétiques

PROTECTION DES MAINS : Porter des gants de protection en PVC, néoprène ou caoutchouc ;

PROTECTION DE LA PEAU : Vêtements couvrants, survêtement et bottes en PVC, néoprène ou caoutchouc si empoussièrement important.

9 - PROPRIETES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

EAT PHYSIQUE :	Faillite ou poudre blanche ou légèrement colorée
ODEUR :	Inodore
PH :	9-10,5 en solution à 100g/l à 20°C
POINT D'EBULLITION :	> 1600°C
POINT DE FUSION :	773,9 °C (CaCl ₂)
POINT ECLAIR :	Non applicable
INFLAMMABILITE :	Non applicable
AUTO INFLAMMABILITE :	Non applicable
PRESSION DE VAPEUR A 20 ° C :	Non applicable
LIMITES D'EXPLOSIVITE :	Non applicable
VISCOSITE A 20 ° C :	Non applicable
SOLUBILITE DANS L'EAU	783g/litre à 0°C.
MASSE VOLUMIQUE A 20 ° :	0,8 à 0,9 kg/dm ³

10 - STABILITE ET REACTIVITE

Stable.

11 - INFORMATIONS TOXICOLOGIQUES

Toxicité aiguë LD 50 (lapin) : 1000 mg/kg
 Irritation : Cutanée : non irritant
 Yeux : Irritant
 Toxicité chronique : Pas d'effets mutagène ou cancérigène

La toxicité est liée principalement aux propriétés irritantes du produit.

12 - INFORMATIONS ECOLOGIQUES

Toxicité sur les algues : CE 50 nitzschia linearis : 3130 mg/l durée de l'essai : 96 heures
 Toxicité sur les poissons : CL50 gambusia affinis : 10000 mg/l, durée de l'état : 96 heures
 Toxicité sur les daphnies : CL50 : daphnia magna : 759 mg/l : durée de l'état : 48 heures
 Substance en général non dangereuses pour les substances pour les organismes aquatiques.
 Possibilité d'accumulation de chlorures dans le sol et les plantes.

13 - CONSIDERATIONS RELATIVES A L'ELIMINATION

Diluer abondamment avec de l'eau.
 Le produit peut être mis à l'égout.
 Rincer l'emballage et traiter l'effluent comme le produit.
 Les emballages entièrement vidés peuvent être réutilisés, recyclés ou traités comme des ordures ménagères.

14 - INFORMATIONS RELATIVES AU TRANSPORT

ADR : N° ONU : Néant.

15 - INFORMATIONS REGLEMENTAIRES

Symboles : Xi Irritant
 Mention : Contient du chlorure de calcium
 Phrases de risque : R36 : irritant pour les yeux.
 Phrases de sécurité : S22/24 : ne pas respirer les poussières, Eviter le contact avec la peau.

16 - AUTRES INFORMATIONS

UTILISATIONS ET RESTRICTIONS : Produit à usage professionnel

HISTORIQUE FDS : N° D'EDITION : 2
 DATE DE LA 1^{ère} EDITION : 06 1993
 DATE DE DERNIERE REVISION : 16 juin 98

AUTRES INFORMATION : Les informations de ce document pourront être mises à la disposition des clients ou de tout utilisateur du produit.

AVIS :
 LES RENSEIGNEMENTS CONTENUS DANS CETTE FICHE SONT FONDES SUR L'ETAT ACTUEL DE NOS CONNAISSANCES SUR LE PRODUIT ET ONT POUR OBJET LA DESCRIPTION DU PRODUIT AUX REGARDS DES EXIGENCES DANS LES DOMAINES DE LA SANTE, DE LA SECURITE ET DE L'ENVIRONNEMENT. CES RENSEIGNEMENTS NE SAURAIENT EN AUCUN CAS CONSTITUER UNE QUELCONQUE GARANTIE DES PROPRIETES SPECIFIQUES DU PRODUIT.

 * S O G R E A H - PROGRAMME PLUTON *
 * (Version Juin 1998) *

etat futur sur l'emprise (C: 30% à 0.8 et 70% à 0.15)

- REFERENCE DE L'ESSAI: nddl4.dat ... coef de Nantes-Bouguenais 2000
 - PLUIE DE PROJET calculee par loi de Montana
 - NOMBRE DE BASSINS PARTIELS 6
 - PAS DE TEMPS EN MINUTES 5min
 - DUREE DE LA PLUIE EN HEURES 2h
 - DUREE DE LA CRUE EN HEURES 6h
 - Tbase/Tmontee de l'Hydrogramme unitaire= 2.50

PLUIE: A= 5.25 B=-0.622 Pj= 53.3

PLUIE EN mm POUR DUREES MULTIPLES DE 5.Min

9.0	11.4	13.1	14.5	15.6	16.6	17.5	18.3	19.0	19.7	20.3	20.9
21.5	22.1	22.6	23.1	23.6	24.0	24.5	24.9	25.3	25.7	26.1	26.5
26.8	27.2	27.6	27.9	28.2	28.6	28.9	29.2	29.5	29.8	30.1	30.4
30.7	30.9	31.2	31.5	31.7	32.0	32.2	32.5	32.7	33.0	33.2	33.5

PLUIE TYPE EN mm/h PAR TRANCHES DE 5.Min Maximum à 80 Minutes
 Duree Pluie Intense : 20 Minutes TOTAL EN 240. Minutes = 33.5 mm

3.9	4.0	4.2	4.5	4.7	5.1	5.4	5.9	6.4	7.1	8.0	9.3
11.3	14.8	43.0	71.3	43.0	14.8	11.3	9.3	8.0	7.1	6.4	5.9
5.4	5.1	4.7	4.5	4.2	4.0	3.9	3.7	3.7	3.6	3.5	3.5
3.4	3.3	3.3	3.2	3.2	3.1	3.1	3.0	3.0	2.9	2.9	2.8

RECAPITULATIF DES BASSINS PARTIELS

NOM	TYPE	S (HA)	C	Tc (Min)	PB (mm)	PN (mm)	QMAX (M3/S)	Tmax (Min)	VOL (M3)	
1	1411	1 1 1	242.7	0.80	23.	33.5	26.8	14.765	95.	64986.
2	2311	1 1 1	25.8	0.80	10.	33.5	26.8	3.083	85.	6908.
3	2411	1 1 1	90.6	0.80	18.	33.5	26.8	6.814	90.	24260.
4	1412	3 1 7	566.3	0.15	140.	33.5	5.0	2.478	200.	26768.
5	2312	3 1 7	60.2	0.15	54.	33.5	5.0	0.501	130.	3002.
6	2412	3 1 7	211.4	0.15	103.	33.5	5.0	1.159	170.	10393.
S TOTAL		1197.0								
V TOTAL									136318.	

BARRAGE: br1 Apport: 141

 Qmax lamine : 3.92 m3/s
 Vmax stocke : 31088. m3
 Vfin stocke : 31088. m3

BARRAGE: br2 Apport: 231

 Qmax lamine : 0.78 m3/s
 Vmax stocke : 2416. m3
 Vfin stocke : 2416. m3

BARRAGE: br3 Apport: 241

 Qmax lamine : 1.82 m3/s
 Vmax stocke : 10389. m3
 Vfin stocke : 10389. m3

RECAPITULATIF DES BASSINS COMBINES

NOM	S (HA)	C	QMAX (m3/S)	TMAX (min)	VOL (m3)	Vbar (m3)	Cumul des Bassins:
7	141	809.0	0.34	15.227	95.	91754.	1411 1412
8	231	86.0	0.34	3.233	85.	9910.	2311 2312
9	241	302.0	0.34	7.066	90.	34653.	2411 2412
10	br1	809.0	0.34	3.920	70.	60666.	31088.
11	br2	86.0	0.34	0.780	75.	7495.	2416.
12	br3	302.0	0.34	1.820	75.	24264.	10389.

 * S O G R E A H - PROGRAMME PLUTON *
 * (Version Juin 1998) *

dessertes Q2

- REFERENCE DE L'ESSAI: dessQ2.dat ... coef de Nantes-Bouguenais 2000
 - PLUIE DE PROJET calculee par loi de Montana
 - NOMBRE DE BASSINS PARTIELS 10
 - PAS DE TEMPS EN MINUTES 5min
 - DUREE DE LA PLUIE EN HEURES 2h
 - DUREE DE LA CRUE EN HEURES 3h
 - Tbase/Tmontee de l'Hydrogramme unitaire= 2.50

PLUIE: A= 1.64 B=-0.425 Pj= 93.5

PLUIE EN mm POUR DUREES MULTIPLES DE 5.Min

4.1	6.2	7.8	9.2	10.5	11.6	12.7	13.7	14.7	15.6	16.5	17.3
18.1	18.9	19.7	20.4	21.1	21.8	22.5	23.2	23.9	24.5	25.2	25.8

PLUIE TYPE EN mm/h PAR TRANCHES DE 5.Min Maximum à 40 Minutes
 Duree Pluie Intense : 20 Minutes TOTAL EN 120. Minutes = 25.8 mm

9.3	10.0	10.8	11.8	13.4	16.0	27.4	38.8	27.4	16.0	13.4	11.8
10.8	10.0	9.3	8.9	8.7	8.5	8.3	8.1	7.9	7.8	7.6	7.5

RECAPITULATIF DES BASSINS PARTIELS

NOM	TYPE	S (HA)	C	Tc (Min)	PB (mm)	PN (mm)	QMAX (M3/S)	Tmax (Min)	VOL (M3)		
1	1N	1 1 1	7.1	0.90	11.	25.8	23.2	0.528	45.	1648.	
2	2N	1 1 1	5.5	0.90	10.	25.8	23.2	0.425	45.	1278.	
3	3N	1 1 1	4.5	0.90	9.	25.8	23.2	0.358	45.	1043.	
4	4N	1 1 1	5.9	0.90	10.	25.8	23.2	0.448	45.	1359.	
5	5N	1 1 1	5.8	0.90	10.	25.8	23.2	0.446	45.	1352.	
6	1S	1 1 1	12.5	0.90	12.	25.8	23.2	0.839	45.	2892.	
7	2S	1 1 1	5.0	0.90	10.	25.8	23.2	0.388	45.	1150.	
8	3S	1 1 1	5.2	0.90	10.	25.8	23.2	0.409	45.	1218.	
9	EsNo	1 1 1	4.5	0.90	9.	25.8	23.2	0.358	45.	1043.	
10	EsSu	1 1 1	9.3	0.90	12.	25.8	23.2	0.658	45.	2153.	
S TOTAL		65.3								V TOTAL	15135.

RECAPITULATIF DES BASSINS COMBINES

NOM	S (HA)	C	QMAX (m3/S)	TMAX (min)	VOL (m3)	Vbar (m3)	Cumul des Bassins:
11	BR1N	7.1	0.90	0.068	10.	529.	1119.
12	BR2N	5.5	0.90	0.055	10.	422.	856.
13	BR3N	4.5	0.90	0.047	10.	356.	686.
14	BR4N	5.9	0.90	0.058	10.	446.	913.
15	BR5N	5.8	0.90	0.058	10.	446.	906.
16	BR1S	12.5	0.90	0.110	10.	894.	1998.
17	BR2S	5.0	0.90	0.051	10.	389.	761.
18	BR3S	5.2	0.90	0.053	10.	405.	812.
19	BREN	4.5	0.90	0.047	10.	356.	686.
20	BRES	9.3	0.90	0.082	10.	653.	1499.

 * S O G R E A H - PROGRAMME PLUTON *
 * (Version Juin 1998) *

dessertes Q10

- REFERENCE DE L'ESSAI: dessQ10.dat ... coef de Nantes-Bouguenais 2000
 - PLUIE DE PROJET calculee par loi de Montana
 - NOMBRE DE BASSINS PARTIELS 10
 - PAS DE TEMPS EN MINUTES 5min
 - DUREE DE LA PLUIE EN HEURES 2h
 - DUREE DE LA CRUE EN HEURES 3h
 - Tbase/Tmontee de l'Hydrogramme unitaire= 2.50

PLUIE: A= 2.59 B=-0.414 Pj= 159.7

PLUIE EN mm POUR DUREES MULTIPLES DE 5.Min

6.7	10.0	12.7	15.0	17.1	19.0	20.8	22.5	24.1	25.6	27.1	28.5
29.9	31.2	32.5	33.8	35.0	36.2	37.3	38.5	39.6	40.7	41.8	42.8

PLUIE TYPE EN mm/h PAR TRANCHES DE 5.Min Maximum à 40 Minutes
 Duree Pluie Intense : 20 Minutes TOTAL EN 120. Minutes = 42.8 mm

15.7	16.7	18.0	19.8	22.3	26.5	44.6	62.7	44.6	26.5	22.3	19.8
18.0	16.7	15.7	15.0	14.7	14.3	14.0	13.7	13.4	13.1	12.9	12.7

RECAPITULATIF DES BASSINS PARTIELS

NOM	TYPE	S (HA)	C	Tc (Min)	PB (mm)	PN (mm)	QMAX (M3/S)	Tmax (Min)	VOL (M3)	
1	1N	1 1 1	7.1	0.90	9.	42.8	38.5	0.908	45.	2738.
2	2N	1 1 1	5.5	0.90	9.	42.8	38.5	0.736	45.	2124.
3	3N	1 1 1	4.5	0.90	8.	42.8	38.5	0.619	45.	1732.
4	4N	1 1 1	5.9	0.90	9.	42.8	38.5	0.775	45.	2258.
5	5N	1 1 1	5.8	0.90	9.	42.8	38.5	0.772	45.	2247.
6	1S	1 1 1	12.5	0.90	11.	42.8	38.5	1.458	45.	4806.
7	2S	1 1 1	5.0	0.90	8.	42.8	38.5	0.673	45.	1911.
8	3S	1 1 1	5.2	0.90	8.	42.8	38.5	0.706	45.	2023.
9	EsNo	1 1 1	4.5	0.90	8.	42.8	38.5	0.619	45.	1732.
10	EsSu	1 1 1	9.3	0.90	10.	42.8	38.5	1.137	45.	3577.
S TOTAL		65.3							V TOTAL	25149.

RECAPITULATIF DES BASSINS COMBINES

NOM	S (HA)	C	QMAX (m3/S)	TMAX (min)	VOL (m3)	Vbar (m3)	Cumul des Bassins:
11	BR1N	7.1	0.90	0.119	10.	908.	1831.
12	BR2N	5.5	0.90	0.096	10.	722.	1402.
13	BR3N	4.5	0.90	0.081	10.	604.	1129.
14	BR4N	5.9	0.90	0.101	10.	762.	1496.
15	BR5N	5.8	0.90	0.101	10.	762.	1485.
16	BR1S	12.5	0.90	0.191	10.	1510.	3296.
17	BR2S	5.0	0.90	0.088	10.	659.	1253.
18	BR3S	5.2	0.90	0.092	10.	690.	1333.
19	BREN	4.5	0.90	0.076	10.	568.	1165.
20	BRES	9.3	0.90	0.132	10.	1032.	2545.