



Rapport d'étude

Etude de gestion des eaux pluviales

Marcegaglia, Usine de Fos-sur-Mer (13)



Rapport n°145622/vC– 26 mai 2026

Projet suivi par Killian LEHEU – 06 42 52 04 65 – killian.leheu@anteagroup.fr

Fiche signalétique

Etude de gestion des eaux pluviales Marcegaglia, Usine de Fos-sur-Mer (13)

CLIENT	SITE
Marcegaglia	Usine de Fos-sur-Mer (13)
Usine de Fos-sur-Mer Zone industrielle du Ventillon 13270 FOS-SUR-MER	
Bruno DADOLLE Sécurité – Environnement Responsable Environnement 06 42 05 56 83 bruno.dadolle@marcegaglia.com	

RAPPORT D'ANTEA GROUP	
Responsable du projet	Killian LEHEU
Interlocuteur commercial	Lise MOUCHE
	Implantation de Montpellier
Implantation chargée du suivi du projet	04.67.15.91.10 secretariat.montpellier-fr@anteagroup.com
Rapport n°	145622
Version n°	Version C
Votre commande et date	Réf : 61109807, le 17/02/2026
Projet n°	PACA260035

	Nom	Fonction	Date
Rédaction	Killian LEHEU	Ingénieur Chef de Projet	Mai 2026
Approbation	Lise MOUCHE	Responsable d'activité	Mai 2026

Suivi des modifications

Indice Version	Date de révision	Nombre de pages	Nombre d'annexes	Objet des modifications
A	03/04/2026	41	0	Diagnostic hydraulique en situation actuelle
B	04/05/2026	62	0	Etude GEP pour les plateformes Nord et Sud Schéma directeur de GEP pour le projet Mistral
C	26/05/2026	62	0	Révision n°1 suite commentaires

Sommaire

1. Introduction générale	8
2. Contexte de l'usine sidérurgique de Fos-sur-Mer	9
2.1. Localisation du site	9
2.2. Documents et données collectées	9
2.3. Contexte administratif.....	10
2.4. Présentation du réseau de collecte des eaux pluviales	13
2.4.1. Présentation générale du réseau	13
2.4.2. Levés topographiques complémentaires	13
2.4.3. Présentation détaillée du réseau	16
2.5. Contexte pluviométrique	22
3. Diagnostic hydraulique de la gestion des eaux pluviales du site en situation actuelle.....	23
3.1. Modèle utilisé.....	23
3.2. Définition des hypothèses pluviométriques	23
3.3. Analyse hydrologique	24
3.3.1. Sous bassins versants et paramètres physiques	24
3.3.2. Coefficient de ruissellement	26
3.4. Construction du modèle hydraulique.....	28
3.4.1. Architecture du modèle	28
3.4.2. Conditions aux limites	30
3.4.3. Calage du modèle.....	31
3.5. Simulation des pluies de projet.....	31
3.5.1. Résultats au niveau des roubines.....	31
3.5.2. Résultats au niveau de l'exutoire	36
3.6. Synthèse de la situation actuelle.....	38
3.7. Limites du diagnostic hydraulique.....	41
4. Etude des solutions de gestion des eaux pluviales en phase travaux de rapatriement des matériaux et encombrants	42
4.1. Plateforme Nord.....	42
4.1.1. Caractéristiques de la plateforme	42
4.1.2. Débits et volumes ruisselés sur la plateforme Nord	43
4.1.3. Dimensionnement des solutions de gestion des eaux pluviales	43
4.2. Plateforme Sud	45
4.2.1. Débits et volumes ruisselés sur la plateforme Sud	45
4.2.2. Principe de gestion des eaux de pluie de la plateforme Sud	46
5. Schéma directeur de gestion des eaux pluviales pour le projet d'extension de l'usine	47

5.1. Projet d'extension de l'usine	47
5.1.1. Présentation du projet Mistral.....	47
5.1.2. Evolution de l'occupation des sols	48
5.2. Analyse hydrologique du projet Mistral.....	51
5.2.1. Sous bassins versants du projet Mistral.....	51
5.2.2. Coefficient de ruissellement avec le projet Mistral	51
5.3. Gestion des eaux de pluie du projet Mistral	54
5.3.1. Principe retenu pour la gestion des eaux de pluie du projet Mistral.....	54
5.3.2. Cadre réglementaire pour le dimensionnement des bassins de rétention	55
5.3.3. Dimensionnement des bassins de rétention.....	56
5.3.4. Equipements et traitement des eaux.....	56
5.3.5. Prise en compte des eaux d'extinction d'incendie.....	57
5.4. Impact du projet Mistral sur l'ensemble du réseau d'eau de l'usine.....	57
5.4.1. Résultats au niveau des roubines.....	58
5.4.1. Résultats au niveau de l'exutoire	59
5.5. Gestion des évènements pluvieux exceptionnels (supérieurs à la pluie de dimensionnement)	59

Table des figures

Figure 1 : Localisation de l'usine Marcegaglia de Fos-sur-Mer	9
Figure 2 : Tracé schématique du rejet des eaux de l'usine (source : Marcegaglia, plan F0-174-207) ..	11
Figure 3 : Localisation des points de rejet des effluents liquides	12
Figure 4 : Levé topographique du bassin à l'exutoire (gauche) et au niveau de l'aciérie (droite)	13
Figure 5 : Carte du réseau principal des eaux du site Marcegaglia	14
Figure 6 : Cartographie des relevés topographiques complémentaires réalisés en février 2026	15
Figure 7 : Roubine principale sur sa partie amont (photo de gauche) et sur sa partie aval (photo de droite)	16
Figure 8 : Roubine de la voie ferrée (photo de gauche) et station de pompage (photo de droite)	17
Figure 9 : Roubine secondaire	17
Figure 10 : Roubine en amont du bassin de l'aciérie (photo de gauche) et en aval de l'aciérie (photo de droite)	18
Figure 11 : Carte du réseau principal des eaux du site Marcegaglia	19
Figure 12 : Bassin à l'exutoire (photo de gauche) et sortie en station de pompage (photo de droite)	20
Figure 13 : Bassin de rétention au niveau de l'aciérie (photo de gauche) et liaison aval avec la roubine de l'aciérie (photo de droite)	20
Figure 14 : Emprise du bassin de rétention au niveau du bâtiment S.E.M. (source : Plan de rejet des eaux, Marcegaglia)	21
Figure 15 : Stations du réseau Météo France à proximité de l'usine de Fos-sur-Mer	22
Figure 16 : Pluies de projet double triangle de période de retour 10, 20, 30 et 100 ans	24
Figure 17 : Carte du découpage en sous bassin versant du site de Fos-sur-Mer	25
Figure 18 : Carte de couverture des sols par sous bassin versant du site de Fos-sur-Mer	27
Figure 19 : Aperçu du modèle hydraulique 1D, construit sous PCSWMM	29
Figure 20 : Loi Hauteur/Volume des bassins de rétention modélisés sous PCSWMM	30
Figure 21 : Carte des sous bassins versants interceptés par les roubines	35
Figure 22 : Evolution du flux d'eau et du volume dans le bassin à l'exutoire pour la pluie 10 ans	37
Figure 23 : Evolution du flux d'eau et du volume dans le bassin à l'exutoire pour la pluie 20 ans	37
Figure 24 : Evolution du flux d'eau et du volume dans le bassin à l'exutoire pour la pluie 30 ans	37
Figure 25 : Evolution du flux d'eau et du volume dans le bassin à l'exutoire pour la pluie 100 ans	38
Figure 26 : Schéma synoptique du diagnostic hydraulique en situation actuelle du réseau structurant d'eau de l'usine de Fos-sur-Mer	40
Figure 27 : Plan d'implantation du projet de la plateforme Nord (source : Tractebel Engie)	42
Figure 28 : Tracé indicatif du nouveau réseau de collecte des eaux de pluie de la plateforme Nord ..	44
Figure 29 : Extrait du plan projet de la plateforme Sud (source : Tractebel Engie)	45
Figure 30 : Plan d'implantation du projet Mistral (source : Tractebel Engie)	47
Figure 31 : Couverture des sols en situation actuelle sur le secteur du projet Mistral	49
Figure 32 : Couverture des sols en situation future sur le secteur du projet Mistral	50
Figure 33 : Carte du découpage en sous bassin versant du site de Fos-sur-Mer avec le projet Mistral	53
Figure 34 : Carte d'implantation prévisionnelle des bassins de rétention du projet Mistral	54
Figure 35 : Plan du zonage pluvial du PLUi de Fos-sur-Mer (2017)	55
Figure 36 : Carte des sous bassins versants interceptés par les roubines en situation future avec le projet Mistral	61

Table des tableaux

Tableau 1 : Extrait de l'arrêté préfectoral concernant le point de rejet vers le milieu récepteur	11
Tableau 2 : Extrait de l'arrêté préfectoral concernant le point de rejet interne de la station de neutralisation	12
Tableau 3 : Extrait de l'arrêté préfectoral concernant le point de rejet interne de l'aciérie	12
Tableau 4 : Caractéristiques de la roubine principale (1/2)	16
Tableau 5 : Caractéristiques de la roubine principale (1/2)	16
Tableau 6 : Caractéristiques de la roubine de la voie ferrée et de la roubine secondaire	18
Tableau 7 : Caractéristiques de la roubine de l'aciérie	18
Tableau 8 : Caractéristiques des bassins de rétention	21
Tableau 9 : Hauteur de pluie (en mm) à la station Météo France d'Istres sur la période 1972-2008 ..	22
Tableau 10 : Caractéristiques physiques des sous bassins versants	24
Tableau 11 : Surfaces des bassins versants par type de couverture	26
Tableau 12 : Caractéristique des roubines modélisées en 1D sous PCSWMM	29
Tableau 13 : Caractéristique des bassins modélisées en 1D sous PCSWMM	30
Tableau 14 : Résultats des volumes maximaux mobilisés (en m ³) et des taux de remplissage (en %) dans les roubines	34
Tableau 15 : Volumes totaux et débit de pointe en entrée du bassin à l'exutoire	36
Tableau 16 : Débits et volumes de pluie interceptés par la plateforme Nord	43
Tableau 17 : Dimensionnement proposé pour le réseau de collecte des eaux de la plateforme Nord ..	44
Tableau 18 : Résultats des calculs hydrauliques pour le réseau de collecte des eaux de la plateforme Nord	44
Tableau 19 : Débits et volumes de pluie interceptés par la plateforme Sud	45
Tableau 20 : Evolution de la couverture des sols de l'usine avec le projet Mistral, sur l'emprise future de l'ICPE	48
Tableau 21 : Caractéristiques physiques des sous bassins versants avec le projet Mistral	51
Tableau 22 : Surfaces des bassins versants par type de couverture et coefficient de ruissellement retenu, avec le projet Mistral	52
Tableau 23 : Débit de fuite et volume utile des bassins de rétention pour la pluie de période de retour 20 ans	56
Tableau 24 : Diamètre minimal des conduites en sortie de bassin	56
Tableau 25 : Volumes mobilisés (en m ³) et taux de remplissage (en %) dans les roubines en situation actuelle et future pour la pluie de période de retour 20 ans	58
Tableau 26 : Résultats des simulations hydrauliques au droit du bassin à l'exutoire pour la situation actuelle et future	59

1. Introduction générale

La société **Marcegaglia** a repris l'exploitation de l'usine sidérurgique qui était jusqu'alors exploitée par la société Ascometal sur le territoire des communes de Fos-sur-Mer et de Port-Saint-Louis-du-Rhône (13). Cette reprise a été réalisée dans les conditions définies par le jugement du tribunal judiciaire de Strasbourg du 31 mai 2024 à la suite du redressement judiciaire de la société Ascometal Fos-sur-Mer.

L'usine sidérurgique est actuellement exploitée dans les conditions prévues par l'autorisation au titre de la police des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), conformément à l'arrêté n°193-2017-PC du 16 novembre 2017. Le bénéfice de cet arrêté a été transféré à la société Marcegaglia par l'arrêté n°2024-161-CE du 26 février 2025 portant changement d'exploitant.

Aujourd'hui, plusieurs projets industriels sont en cours de préparation sur le môle central.

Aux côtés du projet **Mistral**, de la société Marcegaglia, deux autres projets industriels ont vocation à être réalisés, celui de la société NeoCarb au nord et celui de la société GravitHy au sud.

Dans ce cadre, la société AscoFields a engagé des discussions respectivement avec les différents opérateurs industriels afin de définir le périmètre foncier de leurs projets :

- Pour son projet, la société Marcegaglia envisage d'acquérir auprès de la société AscoFields le terrain relevant de l'actuel bail commercial (101 ha), auquel s'ajouterait une emprise d'environ 30 ha au sud,
- Par ailleurs, la société AscoFields entend mettre à disposition des sociétés NeoCarb et GravitHy les terrains connexes pour la réalisation de leurs projets respectifs au nord et au sud,
- Un foncier de 3,4 ha que Marcegaglia va céder à AscoFields qui le rétrocédera au GPMM pour permettre la création d'une nouvelle desserte routière au môle central.

Dans le cadre de la préparation des différents projets industriels, la société Marcegaglia souhaite réaliser une étude hydraulique de gestion des eaux pluviales du site de Fos-sur-Mer.

La présente étude vise donc à réaliser un **diagnostic hydraulique et réglementaire** vis-à-vis la gestion des eaux pluviales du site en état actuel, étudier des **solutions de gestion des eaux pluviales** en phase travaux de rapatriement des matériaux et encombrants, et définir un **schéma directeur des eaux pluviales** pour la nouvelle extension.

2. Contexte de l'usine sidérurgique de Fos-sur-Mer

2.1. Localisation du site

L'**usine sidérurgique de Marcegaglia** se situe sur les communes de Fos-sur-Mer et de Port-Saint-Louis-du-Rhône (13), à l'ouest de la Darse n°1, Golfe de Fos.



Figure 1 : Localisation de l'usine Marcegaglia de Fos-sur-Mer

2.2. Documents et données collectées

Les documents fournis par le Maître d'Ouvrage au démarrage de la mission sont les suivants :

- Le **plan topographique** du site de l'usine de 2013 : *2013Xref-TOPO-GPMM_CABAN.dxf* et *Xref-TOPO-GPMM_CABAN 2.dwg*,
- Le **plan de repérage des portes, routes et voies ferrées** : *1-106-842E.dwg* (dernière mise à jour le 22/05/2024),
- Le **plan masse** de l'usine : *F0-120-091.dwg* (dernière mise à jour le 20/06/2017),
- Le **tracé schématique du rejet des eaux** : *F0-174-207.dwg* (dernière mise à jour le 07/10/2016),
- Des **plans de recollement** et **cahier de profils en travers** du réseau d'assainissement pluvial du site de 1971 : *fichiers numérotés F0-112-277.tif à F0-112-292.tif*,
- L'**arrêté préfectoral du 16/11/2017** portant prescriptions complémentaires à la société Asco Industries dans le cadre d'une part, du changement d'exploitant à son profit de l'usine sidérurgique sur le territoire des communes de Fos-sur-Mer et de Port Saint Louis du Rhône et d'autre part, de l'actualisation des prescriptions de l'autorisation d'exploiter cette dernière pour tenir compte des nouvelles rubriques actant la directive SEVESO, et de l'application de la directive IED,
- Le rapport d'**étude des rejets du site**, étude réalisée par le bureau d'étude IRH en 2008,

- La chronique journalière des **volumes rejetés en 2025** à l'exutoire, à la station de neutralisation et à l'unité de traitement des eaux de l'aciérie,
- Les plans du **projet de la plateforme Nord et Sud**, fournis par Tractebel Engie et comprenant la vue en plan avec profils, le plan d'implantation, les profils en travers type et le plan de raccordement électrique,
- Les plans du **projet Mistral d'extension de l'usine**, fournis par Tractebel Engie et comprenant le plan d'implantation général, le plan masse et le plan général des points d'émission de polluants.

Des données complémentaires ont été recueillies au démarrage de l'étude, à savoir :

- Les documents du **Plan Local d'Urbanisme (PLU) de Fos-sur-Mer**, dont la dernière révision n°3 a été approuvée le 27 février 2025,
- Les **chroniques de pluie à la station Météo France d'Istres** (ID 13047001) sur l'année 2025 au pas de temps 6 minutes,
- Le **Modèle Numérique de Terrain (MNT)** issu de la donnée LiDAR HD de l'IGN.

2.3. Contexte administratif

L'exploitation de l'usine sidérurgique est régie par l'**arrêté préfectoral n°193-2017-PC du 16 novembre 2017** (bénéfice transféré à la société Marcegaglia par l'arrêté n°2024-161-CE du 26 février 2025 portant changement d'exploitant)

Les prescriptions relatives à la gestion des eaux (effluents liquides) relèvent du **TITRE 4 PROTECTION DES RESSOURCES EN EAUX ET DES MILIEUX AQUATIQUES**.

Les articles suivants de cet arrêté préfectoral concernent notamment les eaux pluviales :

- Article 4.2.1 : « [...] *Tous les effluents aqueux sont canalisés. [...]* ».

L'exploitant se doit de collecter et de **canaliser l'ensemble des eaux** du site, dont les eaux pluviales.

- Article 4.2.2 : « [...] *Un schéma de tous les réseaux et un plan des égouts sont établis par l'exploitant, régulièrement mis à jour, notamment après chaque modification notable, et datés. [...]* ».

Le tracé schématique du rejet des eaux est fourni au sein du **plan F0-174-207** (cf. Figure 2) dont la dernière mise à jour date du 27/03/2001.

- Article 4.3.1 : « [...] *L'exploitant est en mesure de distinguer les différentes catégories d'effluents suivants :*
 - *Les eaux exclusivement pluviales et eaux non susceptibles d'être polluées ; [...]* ».

Les **eaux pluviales** font partie intégrante des effluents aqueux.

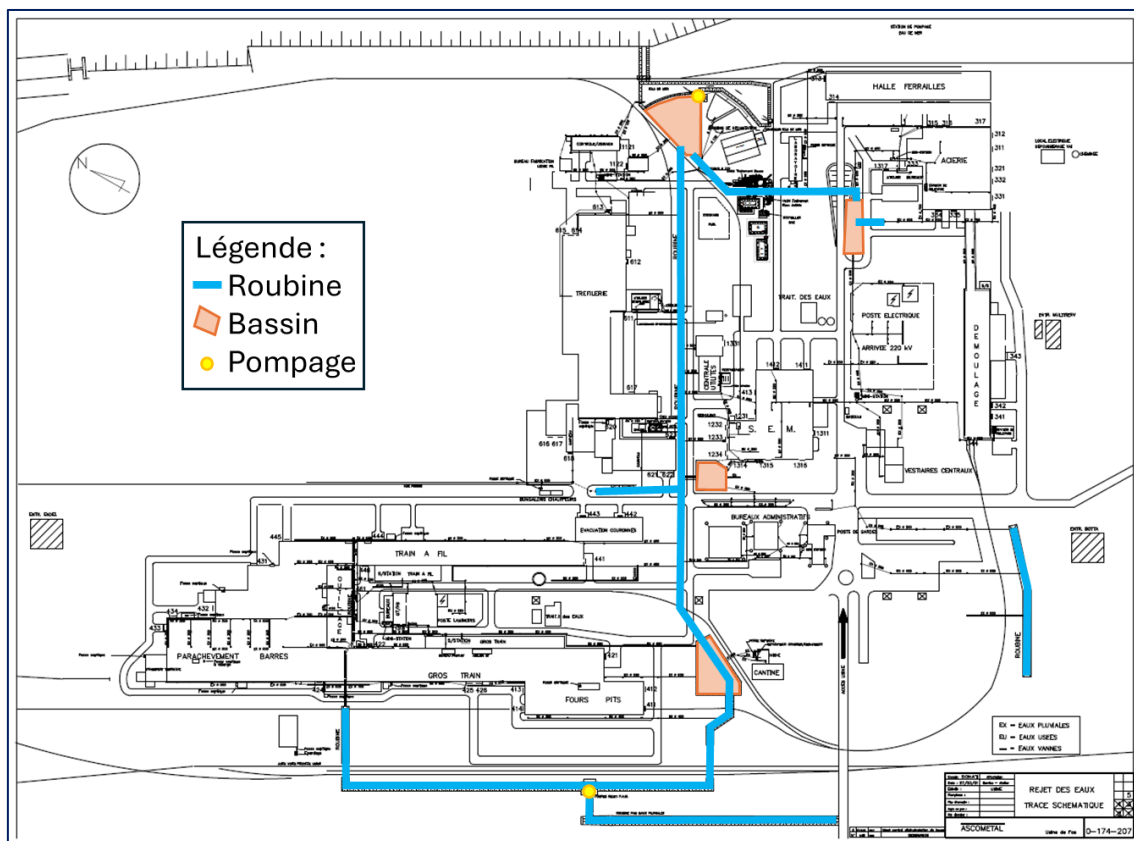


Figure 2 : Tracé schématique du rejet des eaux de l'usine (source : Marcegaglia, plan F0-174-207)

- Article 4.3.5 : « [...] Les réseaux de collecte des effluents générés par l'établissement aboutissant au(x) point(s) de rejet qui présente(nt) les caractéristiques suivantes : [...] ».

L'arrêté impose un unique point de rejet vers le milieu récepteur (cf. localisation en Figure 3). Le milieu récepteur est le **Golfe de Fos, Darse n°1**. Le débit maximal journalier autorisé est de **2 200 m³/j**.

Point de rejet vers le milieu récepteur codifié par le présent arrêté	Rejet final
Coordonnées (Lambert II étendu)	X : 803493 Y : 1829937
Nature des effluents	Mélange de l'eau issue de la station de neutralisation des eaux de l'atelier de traitement de surface, des autres eaux industrielles, des eaux pluviales et des eaux domestiques
Débit maximal journalier (m³/j)	2 200
Exutoire du rejet	Milieu naturel : Golfe de Fos/Darse n°1
Milieu naturel récepteur ou Station de traitement collective	Golfe de Fos/Darse n°1* - code SANDRE : DC04
Traitement avant rejet	Traitement physico-chimique (station de neutralisation) pour les effluents de l'atelier de traitement de surface. Traitement physico-chimique (unité de traitement des eaux aciérie) pour les effluents en sortie du bassin B4 (eaux de lavage des filtres du dégazeur de l'aciérie)

Tableau 1 : Extrait de l'arrêté préfectoral concernant le point de rejet vers le milieu récepteur

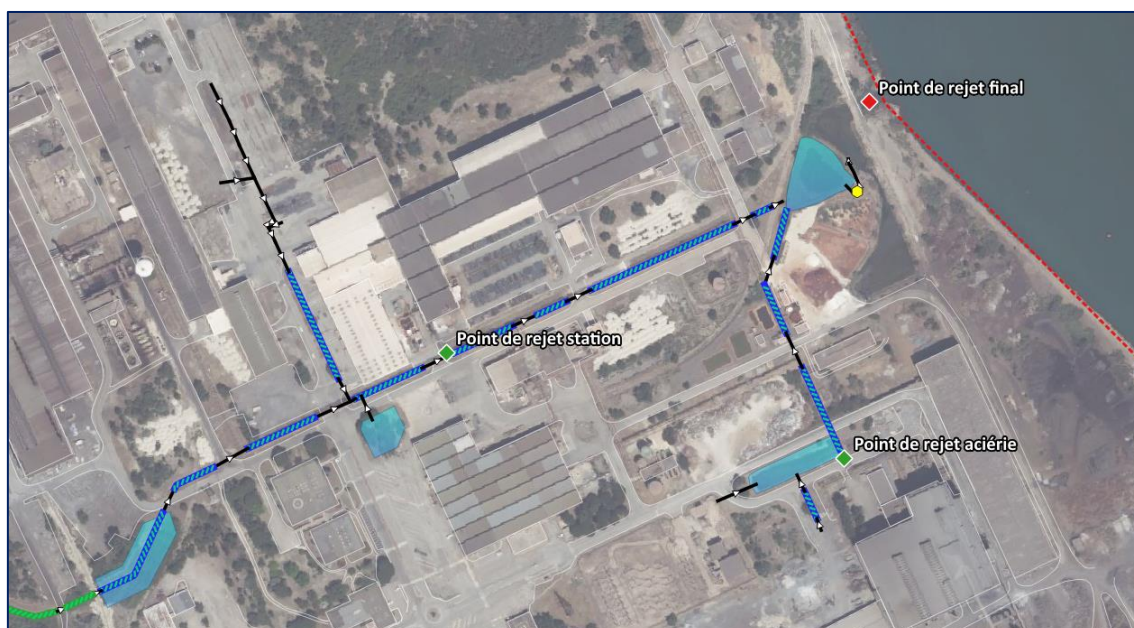


Figure 3 : Localisation des points de rejet des effluents liquides

- Article 4.3.5.1 : « [...] Repères internes [...] ».

Pour les deux points de rejet interne (cf. localisation en Figure 3 ci-dessus), l'arrêté autorise :

- Un débit maximal journalier de **610 m³/j** à la sortie de la station de neutralisation des eaux de l'atelier de traitement de surface, vers la **Roubine principale** du site,
- Un débit maximal journalier de **400 m³/j** à la sortie de l'aciérie, vers la **Roubine 2**.

Point de rejet interne à l'établissement	sortie de la station de neutralisation des eaux de l'atelier de traitement de surface
Coordonnées ou autre repérage cartographique	Voir plan en annexe 2
Nature des effluents	eaux polluées
Débit maximal journalier (m ³ /j)	610
Exutoire du rejet	Roubine principale du site
Traitement avant rejet	physico-chimique

Tableau 2 : Extrait de l'arrêté préfectoral concernant le point de rejet interne de la station de neutralisation

Point de rejet interne à l'établissement	sortie de l'aciérie (en sortie B4) avant rejet vers la roubine N°2
Coordonnées ou autre repérage cartographique	Voir plan en annexe 2
Nature des effluents	eaux polluées
Débit maximal journalier (m ³ /j)	400
Exutoire du rejet	Roubine 2
Traitement avant rejet	

Tableau 3 : Extrait de l'arrêté préfectoral concernant le point de rejet interne de l'aciérie

- Article 4.3.9.3 : « Eaux de rejets de la centrale ».

Pour la centrale, l'arrêté limite le débit des eaux résiduelles de ce rejet à **50m³/j**.

- Article 4.3.9.4 : « Eaux de l'atelier d'entretien ».

Pour l'atelier d'entretien, l'arrêté limite le débit de ce rejet à **50m³/j**.

- Article 4.3.9.5 : « Rejets interdits ».

Cet article mentionne que les rejets aqueux des ateliers des laminoirs et du train à fil sont **interdits**.

2.4. Présentation du réseau de collecte des eaux pluviales

2.4.1. Présentation générale du réseau

Le réseau de collecte des eaux pluviales de l'usine de Fos-sur-Mer est centré sur les roubines qui convergent vers le bassin exutoire à l'est du site (cf. plan principal du réseau de collecte des eaux pluviales en Figure 5 en page suivante).

2.4.2. Levés topographiques complémentaires

Après analyse des données fournies, l'ancienneté des plans du réseau, ainsi que le manque de précision de leurs renseignements, ne permettent pas d'identifier la topographie ni les caractéristiques du réseau d'eau pluviales (fil d'eau, diamètres, dimensions).

Des **levés topographiques complémentaires** ont donc été réalisés sur le réseau structurant composé des roubines et bassins de rétention. La carte ci-après présente le linéaire des levés effectués au mois de février 2026.

Des levés topographiques au niveau du bassin à l'exutoire ainsi que le bassin de rétention dans la zone de l'aciérie ont également été réalisés (cf. extrait ci-dessous).



Figure 4 : Levé topographique du bassin à l'exutoire (gauche) et au niveau de l'aciérie (droite)

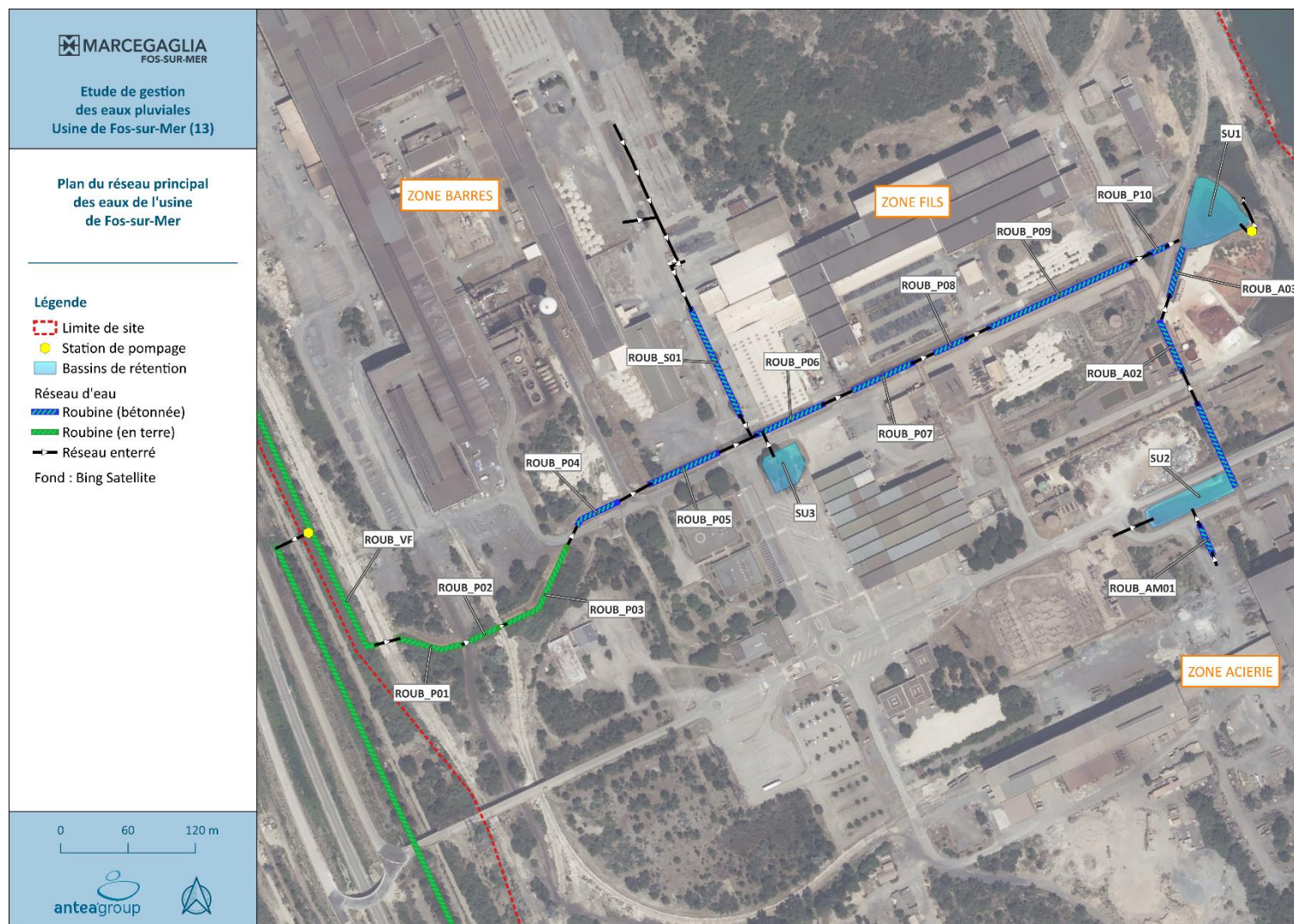


Figure 5 : Carte du réseau principal des eaux du site Marcegaglia



2.4.3. Présentation détaillée du réseau

Le réseau de roubines est structuré en 4 axes principaux qui sont :

- **La roubine principale :**

Cette section correspond à la **roubine principale** qui traverse le site d'ouest en est. Elle est longue de **581m** pour un volume total de **6 120m³**. Comme l'illustrent les photos suivantes, la roubine présente une section trapézoïdale enherbée sur les 176 premiers mètres puis une section rectangulaire bétonnée de 2,5m de fond pour 3m de large jusqu'à son exutoire dans le bassin.



Figure 7 : Roubine principale sur sa partie amont (photo de gauche) et sur sa partie aval (photo de droite)

Elle est décomposée en 10 tronçons identifiés sur la carte en page suivante, et dont les caractéristiques sont les suivantes :

Roubine	ROUB_P01	ROUB_P02	ROUB_P03	ROUB_P04	ROUB_P05
Fil d'eau amont	-0,03 mNGF	0,03 mNGF	-0,21 mNGF	-0,08 mNGF	0,04 mNGF
Fil d'eau aval	-0,03 mNGF	0,03 mNGF	0,02 mNGF	0,01 mNGF	0,02 mNGF
Longueur	59 m	25 m	92 m	40 m	64 m
Section	Trapèze enherbé	Trapèze enherbé	Trapèze enherbé	U bétonné	U bétonné
Profondeur	2,5 m	2,5 m	2,5 m	2,5 m	2,5 m
Largeur	5,0 m (en fond)	5,0 m (en fond)	5,0 m (en fond)	3,0 m	3,0 m
Volume	1 030 m ³	440 m ³	1 610 m ³	300 m ³	480 m ³

Tableau 4 : Caractéristiques de la roubine principale (1/2)

Roubine	ROUB_P06	ROUB_P07	ROUB_P08	ROUB_P09	ROUB_P10
Fil d'eau amont	0,02 mNGF	0,01 mNGF	0,02 mNGF	0,05 mNGF	-0,06 mNGF
Fil d'eau aval	0,03 mNGF	0,03 mNGF	0,02 mNGF	0,04 mNGF	-0,01 mNGF
Longueur	64 m	56 m	28 m	138 m	15 m
Section	U bétonné	U bétonné	U bétonné	U bétonné	U bétonné
Profondeur	2,5 m	2,5 m	2,5 m	2,5 m	2,5 m
Largeur	3,0 m	3,0 m	3,0 m	3,0 m	3,0 m
Volume	480 m ³	420 m ³	210 m ³	1 040 m ³	110 m ³

Tableau 5 : Caractéristiques de la roubine principale (1/2)

- **La roubine de la voie ferrée :**

Cette roubine longe les voies ferrées, le long de la frontière ouest du site. Ses caractéristiques sont données dans le Tableau 6 ci-après. Elle récupère les eaux de la zone « BARRES » et est connectée en aval à la roubine principale.

Au 2/3 environ de son linéaire se trouve une station de pompage (cf. localisation en Figure 11 et photo ci-dessous) qui permet de pomper les eaux de la roubine vers un réseau de roubine extérieur au site.

A noter qu'aucune information n'a été fournie concernant cette station de pompage, notamment la capacité de la pompe, sa courbe de fonctionnement ou la chronique des débits pompés.



Figure 8 : Roubine de la voie ferrée (photo de gauche) et station de pompage (photo de droite)

- **La roubine secondaire :**

La dernière roubine est une roubine dite secondaire qui est localisée à l'ouest de la zone dite « FILS ». Elle récupère les eaux des zones de stockage extérieures et une partie des bâtiments de la zone « FILS » pour les rediriger vers la roubine principale.



Figure 9 : Roubine secondaire

Ses caractéristiques sont données dans le tableau suivant :

Roubine	ROUB_VF (Voie ferrée)	ROUB_S01 (Secondaire)
Fil d'eau amont	/ mNGF	0,20 mNGF
Fil d'eau aval	/ mNGF	0,03 mNGF
Longueur	450 m	103 m
Section	Trapèze enherbé	U bétonné
Profondeur	2,5* m	2,5 m
Largeur	5,0* m	2,0 m
Volume	9 880* m ³	515 m ³

Tableau 6 : Caractéristiques de la roubine de la voie ferrée et de la roubine secondaire

*paramètres estimés pour la roubine de la voie ferrée

● La roubine de l'aciérie :

Au sud-est de l'usine, au niveau de l'aciérie, le réseau de collecte des eaux pluviales se concentre sur un premier tronçon de roubine (notée ROUB_AM01) bétonnée, de 26m de long, qui se jette dans un bassin de rétention (noté SU2). L'exutoire du bassin rejoint la roubine dite de l'aciérie, section rectangulaire bétonnée de 165m de long, ayant pour exutoire le même bassin que la roubine principale.



Figure 10 : Roubine en amont du bassin de l'aciérie (photo de gauche) et en aval de l'aciérie (photo de droite)

Cette **roubine de l'aciérie** est longue de **191m** pour un volume total de **1 330m³**. Les caractéristiques des différents tronçons de cette roubine sont données dans le tableau suivant.

Roubine	ROUB_AM01	ROUB_A01	ROUB_A02	ROUB_A03
Fil d'eau amont	0,34 mNGF	0,00 mNGF	0,01 mNGF	-0,04 mNGF
Fil d'eau aval	0,01 mNGF	0,01 mNGF	-0,03 mNGF	0,08 mNGF
Longueur	26 m	78 m	46 m	41 m
Section	U bétonné	U bétonné	U bétonné	U bétonné
Profondeur	2,5 m	2,5 m	2,5 m	2,5 m
Largeur	3,0 m	3,0 m	3,0 m	2,0 m
Volume	195 m ³	585 m ³	345 m ³	205 m ³

Tableau 7 : Caractéristiques de la roubine de l'aciérie

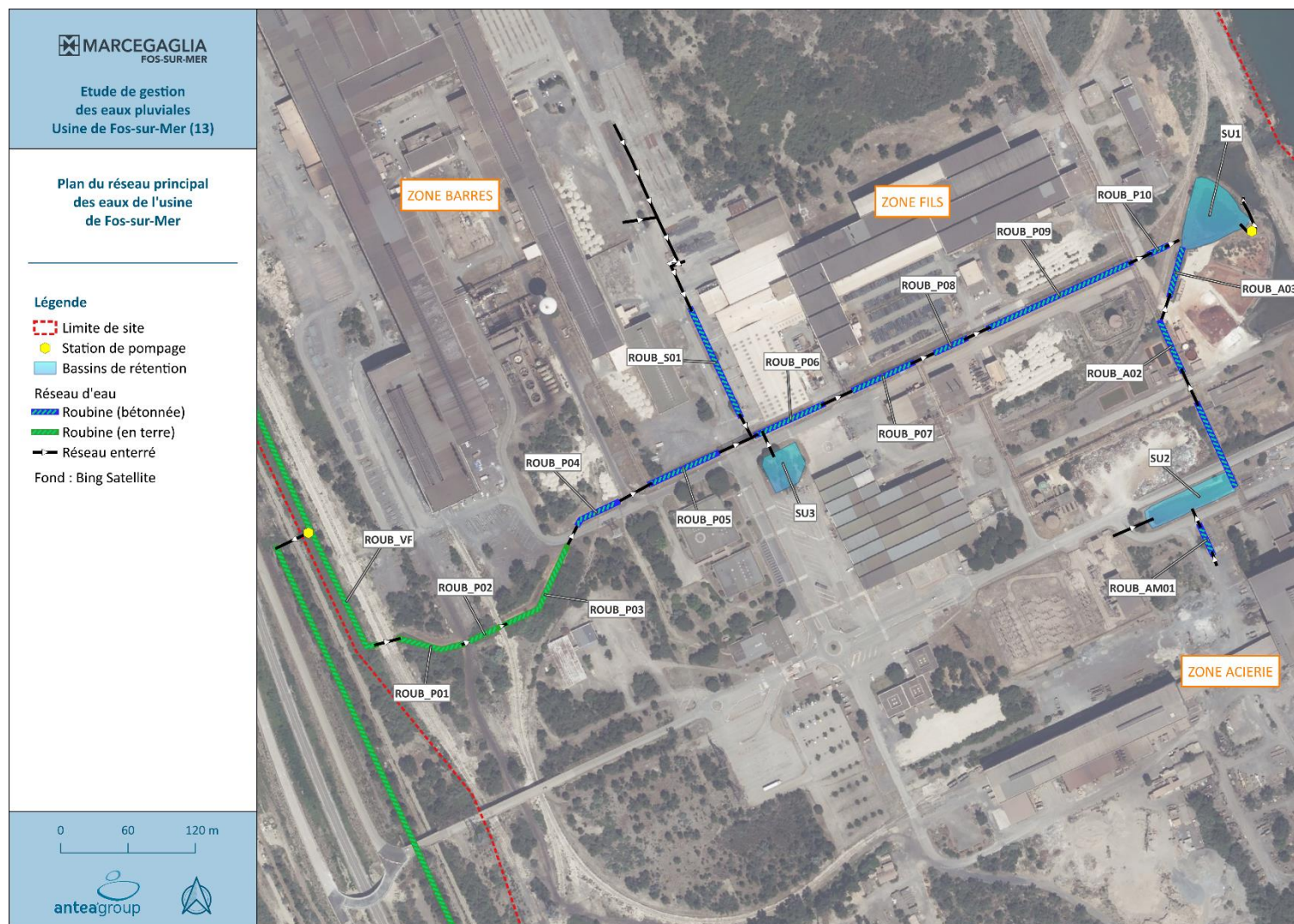


Figure 11 : Carte du réseau principal des eaux du site Marcegaglia

Le réseau comporte 3 bassins de rétention (localisés sur la carte de la Figure 11), à savoir :

- **Le bassin à l'exutoire (noté SU1) :**

Ce bassin est situé à l'exutoire et reçoit l'intégralité des eaux collectées par la roubine principale et la roubine de l'aciérie. Il présente un volume total estimé de 2 450m³ (à la cote de 1,20mNGF), ses caractéristiques sont détaillées dans le Tableau 8. Les eaux du bassin sont ensuite pompées vers la Darse n°1.



Figure 12 : Bassin à l'exutoire (photo de gauche) et sortie en station de pompage (photo de droite)

- **Le bassin sur la zone de l'aciérie (noté SU2) :**

En amont de la roubine de l'aciérie, il existe un bassin de rétention qui collecte notamment les eaux du Poste Electrique et de la zone « Démoulage ». Ce bassin, d'un volume total estimé de 1 520m³ (à la cote de 1,95mNGF) (cf. Tableau 8 pour ses caractéristiques détaillées), est connecté à la roubine de l'aciérie en aval via une ouverture de type cadre de 3,2m de large pour 2m de haut (cf. photo de gauche ci-dessous).



Figure 13 : Bassin de rétention au niveau de l'aciérie (photo de gauche) et liaison aval avec la roubine de l'aciérie (photo de droite)

● **Le bassin au niveau du bâtiment S.E.M. (noté SU3) :**

Le troisième bassin de rétention se situe au niveau du bâtiment S.E.M. et récupère les eaux du bâtiment ainsi que les eaux de voirie entre ce bâtiment et les bureaux administratifs. D'un volume total de 570m³ (à la cote de 1,80mNGF) (cf. Tableau 8 pour ses caractéristiques détaillées), il a pour exutoire la roubine principale.

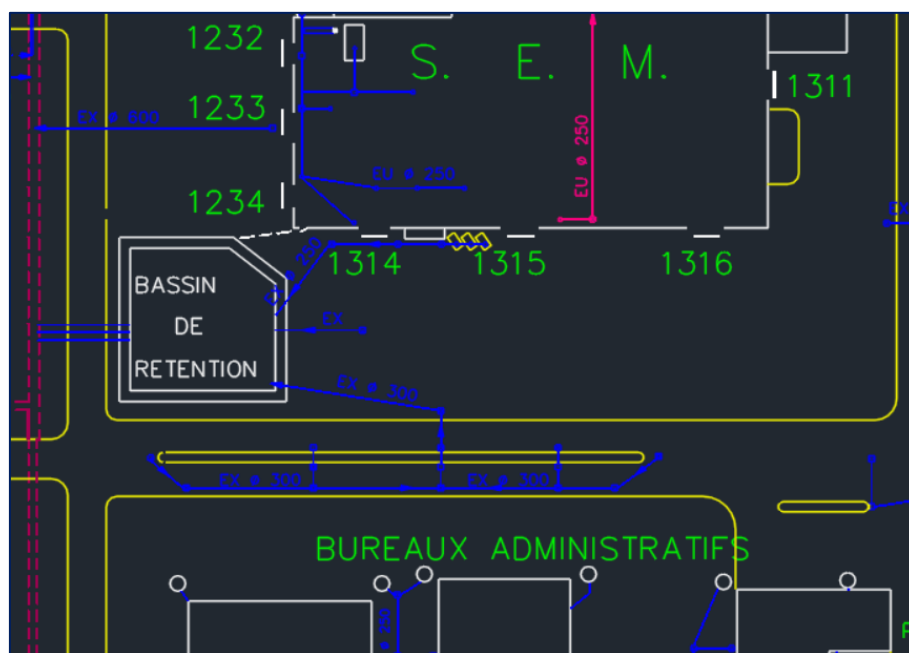


Figure 14 : Emprise du bassin de rétention au niveau du bâtiment S.E.M. (source : Plan de rejet des eaux, Marcegaglia)

Les caractéristiques des 3 bassins de rétention identifiés sont détaillées dans le Tableau 8 ci-dessous. Les données ont été estimées à partir du plan topographique fourni au démarrage de l'étude (fichier : *Xref-TOPO-GPMM_CABAN 2.dwg*) complété par les levés topographiques réalisés pour la présente mission (cf. §2.4.2).

Bassin	SU1 (Bassin exutoire)	SU2 (Bassin de l'aciérie)	SU3 (Bassin bâtiment S.E.M.)
Fond du bassin	-0,32 mNGF	-0,20 mNGF	0,88 mNGF
Surface	2 090 m ²	1 170 m ²	880 m ²
Profondeur	1,52 m	2,15 m	0,92 m
Volume	2 450 m ³	1 520 m ³	570 m ³

Tableau 8 : Caractéristiques des bassins de rétention

Faute de données bathymétriques plus précises du bassin exutoire (SU1) et du bassin de l'aciérie (SU2), la géométrie de ces bassins a été reconstituée à partir du point le plus profond identifié depuis les berges lors des levés topographiques complémentaires.

2.5. Contexte pluviométrique

La pluviométrie de référence est retenue à la station Météo France d'Istres (ID 13047001), située à 10km environ au nord-est de l'usine de Fos-sur-Mer.

Cette station est retenue dans la mesure où :

- C'est la station de référence utilisée dans le cadre du schéma directeur d'assainissement pluvial et zonage, annexé au PLU de Fos-sur-Mer,
- Et il s'agit de la station la plus proche du site d'étude fournissant des données de pluie infra-horaires.



Figure 15 : Stations du réseau Météo France à proximité de l'usine de Fos-sur-Mer

Les hauteurs précipitées par période de retour et par durée de pluie sont précisées dans le tableau ci-dessous.

Période de retour	Durée de la pluie							
	6 min	15 min	30 min	1 h	2 h	6 h	12 h	24 h
10 ans	12,7	22,3	35,1	49,1	62,9	89,4	106,4	120,4
20 ans	15,6	25,3	38,9	55,6	73,1	111,9	133,9	151,3
30 ans	17,5	27,1	40,8	59,2	79,1	127,2	152,5	172,4
100 ans	24,6	32,2	45,8	69,0	97,3	184,3	222,2	252,6

Tableau 9 : Hauteur de pluie (en mm) à la station Météo France d'Istres sur la période 1972-2008

3. Diagnostic hydraulique de la gestion des eaux pluviales du site en situation actuelle

L'analyse de la gestion des eaux pluviales de l'usine de Fos-sur-Mer est basée sur une modélisation hydrologique et hydraulique. Celle-ci a permis d'établir un **diagnostic du fonctionnement actuel** en cas d'épisode pluvieux.

La configuration du site prise en compte pour ce diagnostic est celle de l'usine à la date de démarrage de l'étude (**février 2026**).

3.1. Modèle utilisé

La modélisation du fonctionnement hydraulique de l'usine a été réalisé à l'aide du **logiciel PCSWMM** développé par CHI (Computational Hydraulics International).

L'outil permet de simuler de manière intégrée la genèse des **ruissellements** (modélisation hydrologique pluie-débit) et la propagation des **écoulements** en conduite (modélisation hydraulique 1D) sur des bassins versants à dominante urbaine et dans des systèmes d'assainissement.

Dans le cadre de la présente étude, le modèle 1D est limité à la représentation du **réseau pluvial structurant** du site d'étude (les roubines et les bassins de rétention).

3.2. Définition des hypothèses pluviométriques

Les périodes de retour des pluies de projet retenues dans le cadre de l'étude sont les suivantes :

- Pluie de période de retour **10 ans**,
- Pluie de période de retour **20 ans**,
- Pluie de période de retour **30 ans**,
- Pluie de période de retour **100 ans**.

La pluie décennale et la pluie trentennale sont les événements à caractériser pour le dimensionnement du réseau d'eau pluvial. La pluie centennale est étudiée pour appréhender les conséquences d'un événement pluvieux extrême.

Les **pluies de projet** construites dans le cadre de cette étude sont des pluies de type double triangle symétriques.

En France, la pluie double-triangle est couramment utilisée. L'élaboration de cette forme de pluie de projet repose sur le constat que les événements pluvieux réels provoquant des désordres dans les réseaux pluviaux sont généralement constitués d'une période de pluie intense relativement courte située à l'intérieur d'une séquence de pluie de quelques heures.

Desbordes (1974) a donc proposé de choisir une forme particulière de pluie de projet en raisonnant non plus par rapport au phénomène physique, mais par rapport aux éléments auxquels le modèle de ruissellement est sensible. Cette analyse a montré que la forme double triangle fournissait des formes d'hydrogrammes et des valeurs de débit maximum peu sensibles à des erreurs sur le paramètre principal du modèle de ruissellement : le temps de décalage entre le centre de gravité du hyétogramme de pluie et le centre de gravité de l'hydrogramme des débits engendrés à l'exutoire du bassin versant.

Dans le cadre de la présente étude, les pluies de projet sont établies avec une **durée intense de 15 minutes** et une **durée totale de 6 heures**. Ce modèle de pluie est représentatif des événements intenses se produisant sur les régions du sud de la France. Ces durées sont également les plus pénalisantes pour les volumes générés parmi la gamme de pluie testées dans le cadre de l'étude.

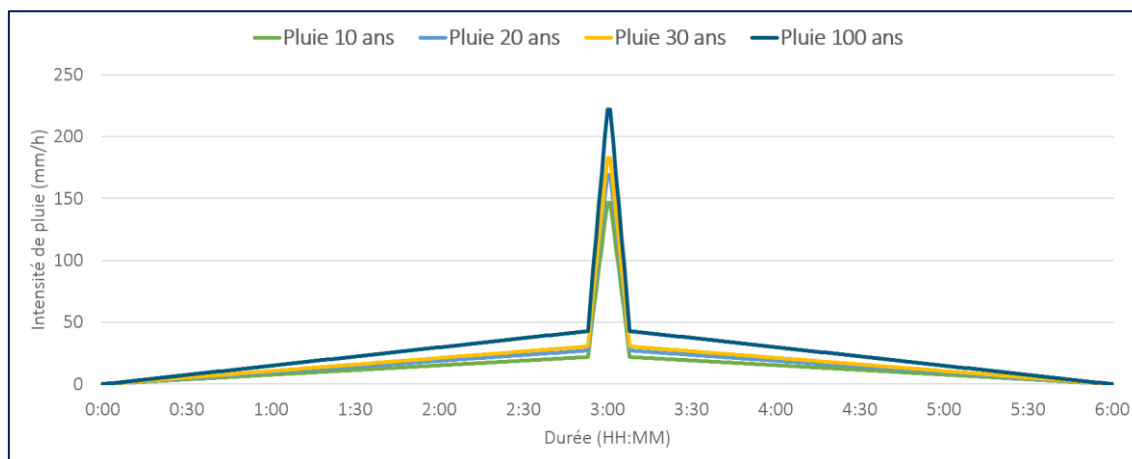


Figure 16 : Pluies de projet double triangle de période de retour 10, 20, 30 et 100 ans

3.3. Analyse hydrologique

3.3.1. Sous bassins versants et paramètres physiques

L'emprise totale modélisée, d'une superficie d'environ 60ha, est découpée en **25 sous-bassins versants**, représentés sur la Figure 17 et dont les caractéristiques physiques sont précisées dans le tableau ci-dessous.

Sous bassin versant	Surface (ha)	Longueur hydraulique (m)	Pente hydraulique (%)
A	3,02	250	1,0%
B	9,08	477	1,0%
C	6,27	364	1,0%
D	0,68	132	0,2%
E	1,07	109	1,0%
F	4,04	384	0,1%
G	1,88	313	0,1%
H	4,11	340	1,0%
I	2,27	211	0,3%
J	1,95	213	0,2%
K	0,94	151	0,3%
L	1,29	145	1,0%
M	1,70	203	1,0%

Sous bassin versant	Surface (ha)	Longueur hydraulique (m)	Pente hydraulique (%)
N	2,71	209	1,0%
O	1,14	132	0,2%
P	1,36	122	1,6%
Q	1,68	187	1,0%
R	0,45	150	0,1%
S	0,57	62	1,2%
T	2,38	362	1,0%
U	1,98	205	0,5%
V	2,10	226	1,0%
W	0,32	39	15,0%
X	5,09	389	0,2%
Y	3,63	387	1,0%

Tableau 10 : Caractéristiques physiques des sous bassins versants

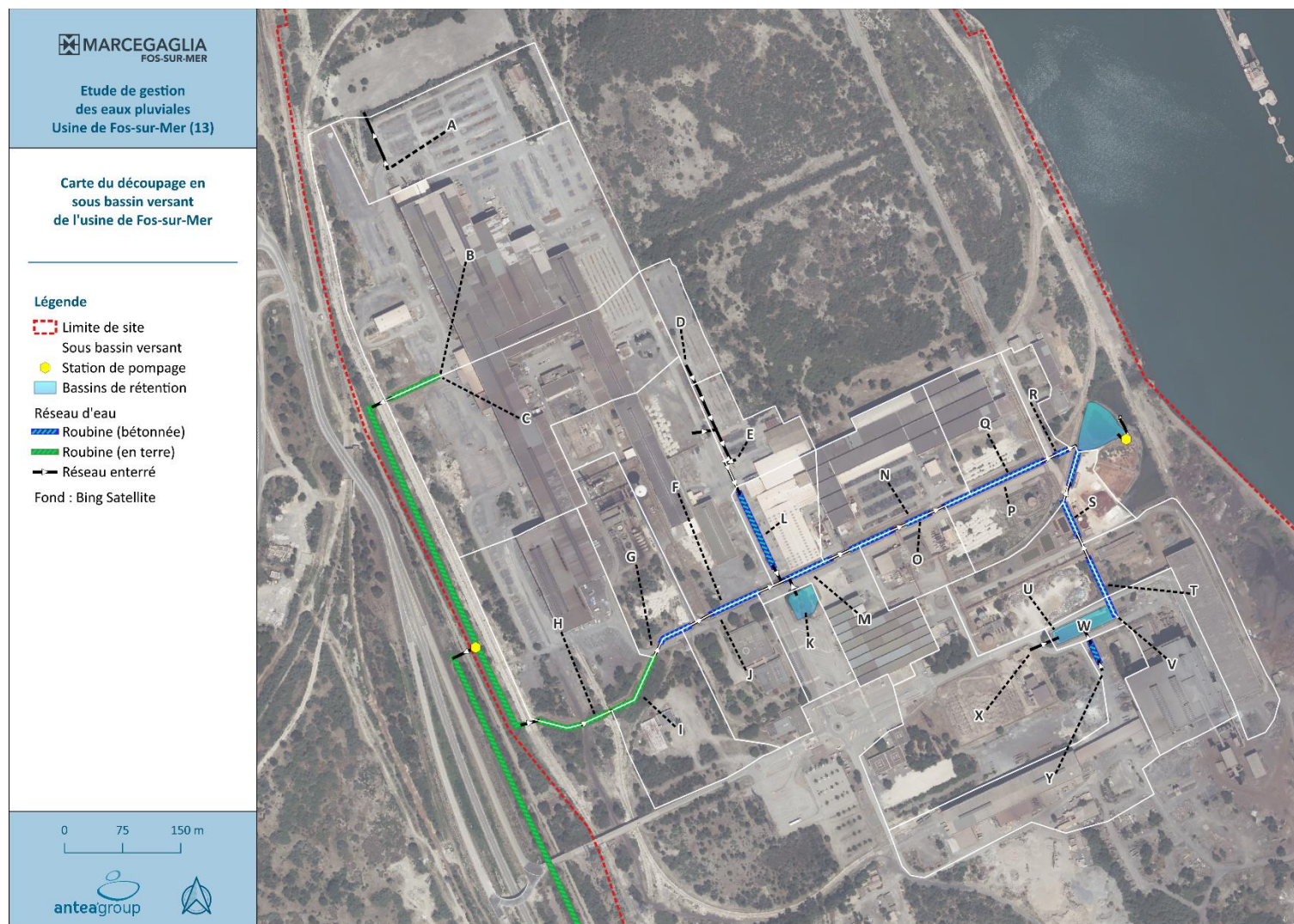


Figure 17 : Carte du découpage en sous bassin versant du site de Fos-sur-Mer

3.3.2. Coefficient de ruissellement

Le pourcentage d'imperméabilisation des sous bassins versants est déterminé en fonction de la couverture du sol.

Sur la base des plans fournis (plan masse et plan des routes), il est estimé les surfaces par types de couverture : **bâtis**, **voiries** et **espaces naturels**. Les surfaces restantes sont classées en autres.

Les voiries recouvrent plus de la moitié de la surface totale (56%). L'emprise des bâtiments représente un quart de la surface totale (26%). Sur le reste des surfaces, seulement 3% représente des espaces végétalisés.

Le détail par sous bassin versant est donné dans le tableau ci-dessous, illustré par la cartographie en Figure 18.

Les coefficients de ruissellement définis par sous bassin versant (cf. tableau ci-dessous) sont retenus au prorata de la couverture du sol sur la base des coefficients suivants :

- Bâtis : 100%,
- Voiries : 95%,
- Espaces naturels : 40%,
- Autres surfaces : 60% (principalement composées de sols nus, de terre compactée et de végétation clairsemée).

Le coefficient de ruissellement global du site est de **89%**.

Sous BV	Surfaces (ha)				Cr
	Bâtis	Voiries	Naturels	Autres	
A	0,00	1,92	0,06	1,03	0,82
B	3,17	4,75	0,00	1,16	0,92
C	1,93	3,33	0,07	0,94	0,91
D	0,00	0,68	0,00	0,00	0,95
E	0,30	0,77	0,00	0,00	0,96
F	0,94	2,64	0,00	0,46	0,92
G	0,15	0,94	0,26	0,53	0,78
H	0,99	1,78	0,40	0,94	0,83
I	0,12	0,68	0,47	1,00	0,69
J	0,49	0,18	0,00	1,28	0,73
K	0,00	0,76	0,00	0,18	0,88
L	0,80	0,44	0,00	0,05	0,97
M	1,06	0,54	0,00	0,10	0,96

Sous BV	Surfaces (ha)				Cr
	Bâtis	Voiries	Naturels	Autres	
N	1,33	1,22	0,00	0,16	0,95
O	0,21	0,85	0,00	0,08	0,94
P	0,00	1,18	0,01	0,17	0,90
Q	0,60	0,94	0,00	0,14	0,94
R	0,00	0,20	0,00	0,25	0,75
S	0,02	0,26	0,00	0,29	0,77
T	0,94	1,28	0,00	0,16	0,95
U	0,04	1,93	0,01	0,00	0,95
V	1,04	1,06	0,00	0,00	0,97
W	0,00	0,13	0,09	0,10	0,68
X	0,14	4,16	0,26	0,53	0,89
Y	0,99	2,05	0,00	0,59	0,91

Tableau 11 : Surfaces des bassins versants par type de couverture

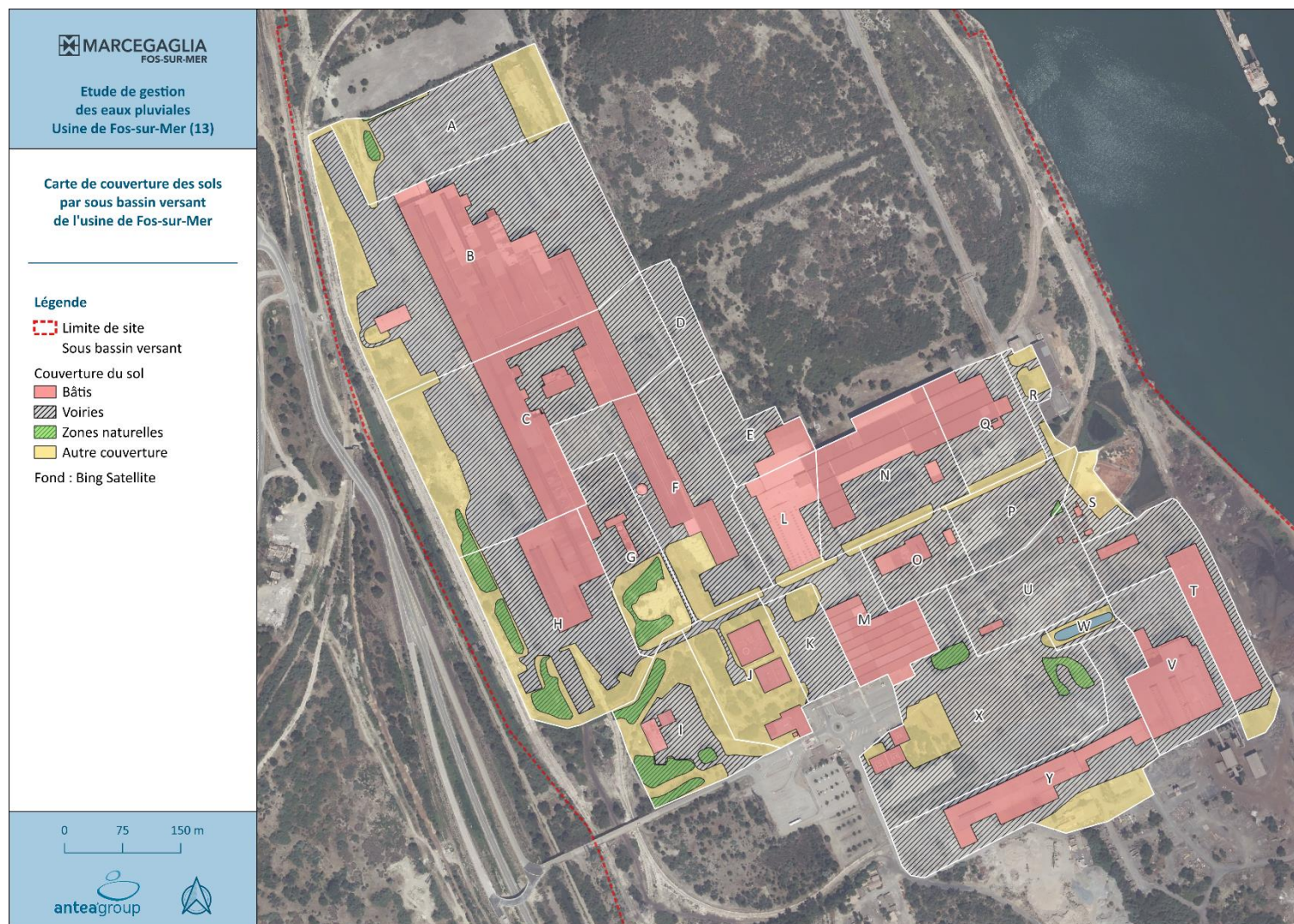


Figure 18 : Carte de couverture des sols par sous bassin versant du site de Fos-sur-Mer

3.4. Construction du modèle hydraulique

Le modèle réalisé sous le logiciel PCSWMM est une **modélisation 1D** du réseau d'eau structurant de l'usine de Fos-sur-Mer. Il intègre également la **modélisation pluie-débit** des sous bassins versants interceptés par le réseau d'eau.

3.4.1. Architecture du modèle

3.4.1.1. Modèle hydrologique

La transformation pluie-débit est directement réalisé sous le logiciel PSWCMM.

Pour la situation actuelle, **24 sous bassin versants** sont intégrés dans le modèle hydraulique (sous bassins versants B à Y). Les caractéristiques physiques et hydrologiques sont renseignées dans le logiciel (cf. §3.3) pour chaque bassin versant.

Le modèle de ruissellement utilisé est la **méthode de Desbordes** (Desbordes, 1975). Il s'agit d'un modèle de stockage linéaire adapté aux bassins équipés d'un réseau d'assainissement.

Le modèle repose sur un stockage proportionnel au débit de sortie :

$$S(t) = K \cdot Q(t)$$

Avec : $S(t)$ = le stockage en mm,

$Q(t)$ = le débit de ruissellement en mm/dt,

K = le temps de réponse du bassin en min

Le **temps de réponse du bassin** (paramètre K) est estimé grâce aux paramètres physiques du bassin (surface, pente, imperméabilisation, longueur) et aux paramètres de la pluie (durée et hauteur de la pluie intense). Le calcul du paramètre K montre que la réponse hydrologique du bassin est fortement influencée par l'**imperméabilisation** et la **pente**.

Les bassins versants modélisés sont indiqués sur l'aperçu du modèle hydraulique 1D en Figure 19.

3.4.1.2. Modèle hydraulique 1D

Le modèle du réseau d'eau est établi sur la base des plans fournis par Marcegaglia complétés des relevés topographiques complémentaires (cf. §2.4.2) et des observations lors de la visite sur site.

La figure en page suivante présente le plan du réseau tel qu'il est modélisé dans la présente étude. En l'absence de connexion au réseau principal en situation actuelle, le sous-bassin versant A n'est pas intégré à la modélisation hydraulique 1D.

Le modèle du réseau d'eau intègre :

- 16 tronçons de roubines, représentant un linéaire total de 1,3km,
- 25 tronçons de canalisations et caniveaux, représentant un linéaire total de 730m,
- 3 bassins de rétention, représentant un volume total de 4 500m³.

Un coefficient de Strickler de **60** est retenu pour modéliser la rugosité des canalisations, correspondant à un béton ancien.

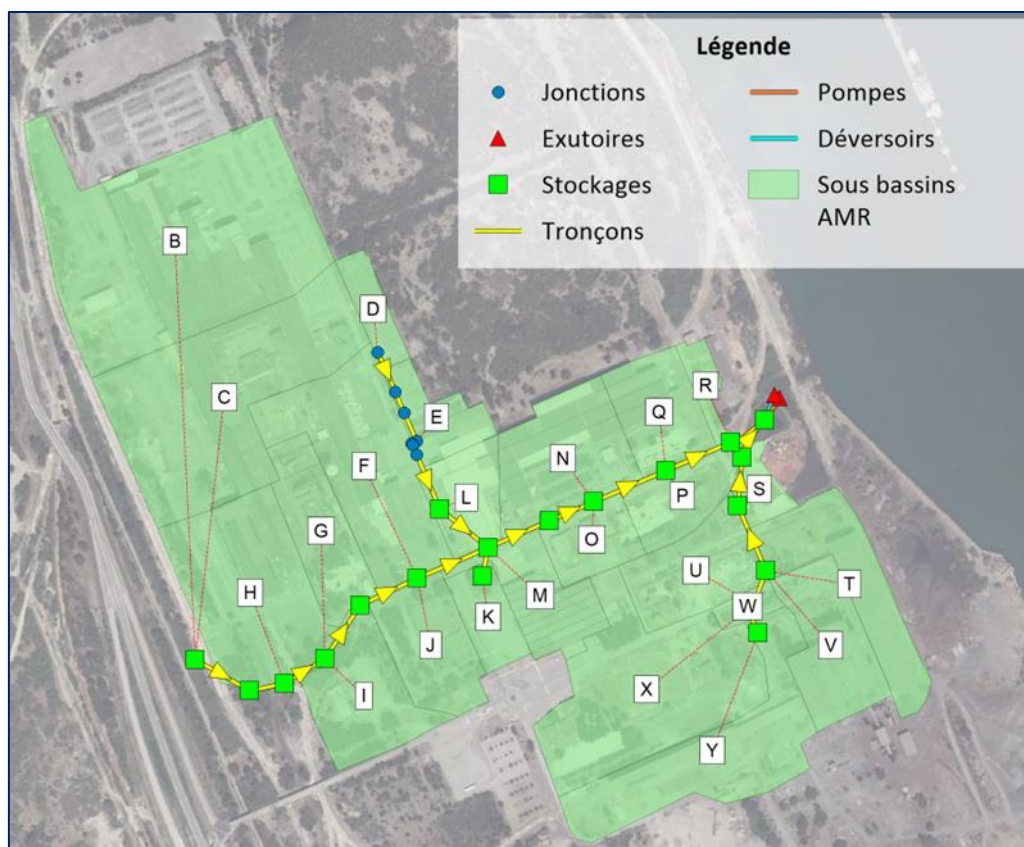


Figure 19 : Aperçu du modèle hydraulique 1D, construit sous PCSWMM

Les roubines sont représentées dans le modèle hydraulique 1D comme un ensemble de **stockage en série**, reliés par des canalisations modélisant les passages busés entre roubines. Leurs caractéristiques sont les suivantes :

Tronçon	ROUB_P01	ROUB_P02	ROUB_P03	ROUB_P04	ROUB_P05	ROUB_P06	ROUB_P07	ROUB_P08
Fond (mNGF)	-0,03	0,03	-0,21	-0,08	0,02	0,02	0,01	0,02
Longueur (m)	59	25	92	40	64	64	56	28
Volume utile (m³)	1 030	440	1 610	300	480	480	420	210
Tronçon	ROUB_P09	ROUB_P10	ROUB_A01	ROUB_A02	ROUB_A03	ROUB_AM01	ROUB_S01	ROUB_VF
Fond (mNGF)	0,04	-0,06	0,00	-0,03	-0,04	0,01	0,03	0,00
Longueur (m)	138	15	78	46	41	26	103	450
Volume utile (m³)	1 040	110	585	345	205	195	515	7 880

Tableau 12 : Caractéristique des roubines modélisées en 1D sous PCSWMM

Les 3 bassins de rétentions sont modélisés dans le modèle 1D comme stockage, dont les caractéristiques sont données dans le Tableau 13 ci-après. Les loi Hauteur-Volume (cf. Figure 20) sont estimées à partir des plans topographiques fournis, complétés par les investigations complémentaires réalisées au démarrage de l'étude.

Bassin	Bassin à l'exutoire	Bassin de l'aciérie	Bassin au bâtiment S.E.M.
Localisation			
Cote fond (mNGF)	-0,32	-0,20	0,88
Profondeur (m)	1,52	2,15	0,92
Surface (m ²)	2 090	1 170	880
Volume (m ³)	2 450	1 520	570
Exutoire	Pompage ou surverse vers la Darse n°1	Rejet dans la roubine de l'aciérie (ROUB_A01)	Rejet dans la roubine principale (ROUB_P06)

Tableau 13 : Caractéristique des bassins modélisés en 1D sous PCSWMM

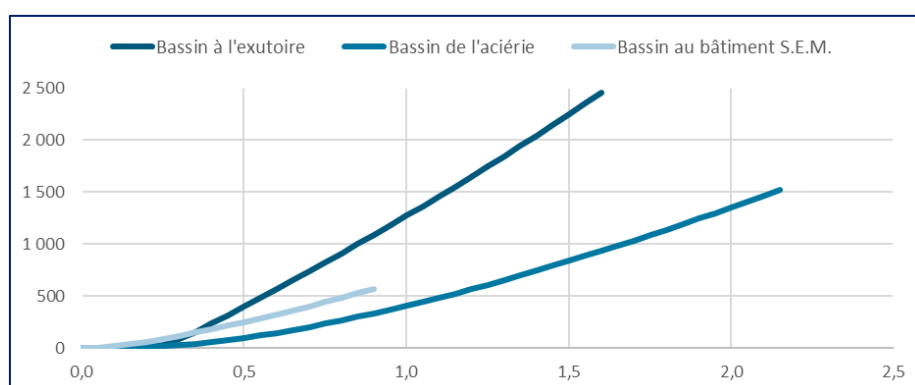


Figure 20 : Loi Hauteur/Volume des bassins de rétention modélisés sous PCSWMM

3.4.2. Conditions aux limites

Les conditions aux limites du modèle 1D sont les suivantes :

- Limite amont : **Eaux de pluie**

Les pluies de projet, d'une durée totale de 6h et d'une durée intense de 15min, sont appliquées à chaque bassin versant du modèle pour les occurrences 10, 20, 30 et 100 ans (cf. §3.2).

- Limite aval : **Eaux de process**

Les rejets d'eaux de process sont intégrés dans le modèle hydraulique 1D des roubines en considérant le volume journalier maximal autorisé par l'arrêté préfectoral.

Afin de représenter une situation pénalisante et cohérente avec la durée des pluies de projet, ce volume est uniformément réparti sur la durée totale de l'épisode pluvieux, soit 6h.

Les trois points de rejets suivants sont modélisés :

- Le rejet de la **station de neutralisation des eaux de l'atelier de traitement de surface** : volume journalier maximal autorisé de 610m^3 , soit un débit équivalent de rejet modélisé de **$0,0282\text{m}^3/\text{s}$** sur 6h,
- Le rejet de la **sortie de l'aciérie** : volume journalier maximal autorisé de 400m^3 , soit un débit équivalent de rejet modélisé de **$0,0185\text{m}^3/\text{s}$** sur 6h,
- Le rejet du **laminoir** : volume journalier maximal estimé de $1\,190\text{m}^3$, soit un débit équivalent de rejet modélisé de **$0,0551\text{m}^3/\text{s}$** sur 6h.

● Limite aval : **Point de rejet dans la Darse n°1**

L'aval du modèle hydraulique 1D correspond au point de rejet du site dans la Darse n°1. L'exutoire du modèle est représenté par :

- La **station de pompage** évacuant les eaux du bassin exutoire vers le milieu naturel, avec un débit de pompage fixé à **$800\text{m}^3/\text{h}$** dans le modèle (capacité actuelle de la pompe),
- La **surverse du bassin exutoire** vers la Darse n°1, avec un niveau de surverse fixé à **$+1,20\text{mNGF}$** , sur 60m de large.

Aucun niveau marin n'est considéré en aval : les sorties de la station de pompage et de la surverse du bassin exutoire sont modélisées en débit libre.

3.4.3. Calage du modèle

Le modèle hydraulique PCSWMM n'a pas pu être calé en l'absence de données de calage pour des événements pluvieux importants (mesure de pluviométrie couplée à des mesures de niveaux d'un ou plusieurs événements hydrologiques réels).

3.5. Simulation des pluies de projet

Les paragraphes suivants présentent les résultats de la modélisation pour les pluies de projet retenues (10, 30 et 100 ans).

L'appréciation des résultats de la modélisation hydraulique 1D repose principalement sur l'**analyse des volumes** au sein du réseau de roubine et au niveau du bassin à l'exutoire. Cette approche se justifie pour deux raisons :

- **Le profil en long du réseau est quasi horizontal.** La topographie montre que les cotes fonds du réseau varient entre $-0,06$ et $+0,08\text{mNGF}$. Ces très faibles pentes limitent fortement la dynamique gravitaire classiquement observée dans les réseaux d'eaux pluviales.
- **Les roubines ont un fonctionnement hydraulique similaire à un ensemble de stockages en série.** Elles représentent un linéaire important avec des sections transversales imposantes, le volume utile total des roubines est donc déterminant dans la capacité de tamponnement des eaux de pluie, ce qui justifie particulièrement de tester différentes durées de pluie de projet afin d'identifier la situation la plus pénalisante au regard des caractéristiques du site, notamment du débit de pompage à l'exutoire du réseau.

3.5.1. Résultats au niveau des roubines

Pour faciliter l'analyse des résultats, le réseau des roubines du site d'étude est segmenté en **5 parties** suivantes : la roubine de la voie ferrée (tronçon 1 à 2 sur la Figure 21 en page 35), la roubine principale avec une partie amont (tronçon 2 à 3 sur la Figure 21) et une partie aval (tronçon 3 à 4 sur la Figure

21), la roubine secondaire (tronçon 6 à 3 sur la Figure 21), et la roubine de l'aciérie (tronçon 4 à 5 sur la Figure 21). Ce dernier tronçon comprend le bassin de rétention.

Les résultats de la modélisation hydraulique 1D réalisée sous le logiciel PCSWMM sont les suivants :

Roubine de la voie ferrée (tronçon 1 à 2 sur la Figure 21) :

La roubine de la voie ferrée intercepte les sous bassins versants B et C, et **collecte ainsi un volume total de pluie** de :

- 11 950m³ pour la pluie 10 ans,
- 14 570m³ pour la pluie 20 ans,
- 16 250m³ pour la pluie 30 ans,
- 22 180m³ pour la pluie 100 ans.

Cette roubine ne reçoit pas d'eaux de process.

Les volumes de pluie transitent depuis la roubine de la voie ferrée vers la roubine principale. Au pic de l'épisode pluvieux, **les volumes stockés** dans ce tronçon de roubine sont de :

- 4 640m³ pour la pluie 10 ans, soit un taux de remplissage de 59%,
- 4 980m³ pour la pluie 20 ans, soit un taux de remplissage de 63%,
- 5 190m³ pour la pluie 30 ans, soit un taux de remplissage de 66%,
- 5 870m³ pour la pluie 100 ans, soit un taux de remplissage de 74%.

De section trapézoïdale et de profondeur de 2m50, la hauteur d'eau dans la roubine atteint les 1,63m pour la pluie décennale, jusqu'à 1,98m au maximum pour la pluie centennale.

Roubine principale (tronçon 2 à 4 sur la Figure 21) :

En aval, la roubine principale récupère les eaux provenant de la roubine de la voie ferrée et de la roubine secondaire pour les acheminer vers l'exutoire.

Sur sa partie amont (entre la voie ferrée et la roubine secondaire), elle collecte les eaux de pluie des sous bassins versants F, G, H, I et J ce qui génère un **volume total de pluie** de :

- 9 850m³ pour la pluie 10 ans,
- 12 000m³ pour la pluie 20 ans,
- 13 390m³ pour la pluie 30 ans,
- 18 280m³ pour la pluie 100 ans.

Ce tronçon amont de la roubine principale reçoit les eaux de process du laminoir.

Au maximum de l'évènement pluvieux, **ce tronçon amont stocke un volume** de :

- 2 470m³ pour la pluie 10 ans, soit un taux de remplissage de 64%,
- 2 630m³ pour la pluie 20 ans, soit un taux de remplissage de 68%,
- 2 720m³ pour la pluie 30 ans, soit un taux de remplissage de 70%,
- 3 040m³ pour la pluie 100 ans, soit un taux de remplissage de 79%.

Sur la partie aval de la roubine principale (entre la roubine secondaire et le bassin à l'exutoire), les sous bassins versants K, M, N, O, P, Q et R sont interceptés sur ce tronçon pour un **volume total de pluie** de :

- 7 850m³ pour la pluie 10 ans,
- 9 560m³ pour la pluie 20 ans,
- 10 670m³ pour la pluie 30 ans,
- 14 560m³ pour la pluie 100 ans.

Ce tronçon reçoit également le rejet des eaux de process de la station de neutralisation, les **volumes stockés** au maximum de l'intensité pluvieuse sont de :

- 1 340m³ pour la pluie 10 ans, soit un taux de remplissage de 59%,
- 1 400m³ pour la pluie 20 ans, soit un taux de remplissage de 62%,
- 1 420m³ pour la pluie 30 ans, soit un taux de remplissage de 63%,
- 1 540m³ pour la pluie 100 ans, soit un taux de remplissage de 68%.

Large de 3m et profonde de 2m50, les hauteurs d'eau maximales dans la roubine principale varient entre 1,67m sur l'amont et 1,50m sur l'aval pour la décennale, à 2,00m sur l'amont et 1,71m sur l'aval pour la centennale.

Roubine secondaire (tronçon 6 à 3 sur la Figure 21) :

La roubine secondaire intercepte les sous bassins versants D, E et L, et collecte ainsi un **volume total de pluie** de :

- 2 490m³ pour la pluie 10 ans,
- 3 030m³ pour la pluie 20 ans,
- 3 380m³ pour la pluie 30 ans,
- 4 620m³ pour la pluie 100 ans.

Cette roubine ne reçoit pas d'eaux de process.

Au pic de l'épisode pluvieux, les **volumes stockés** dans ce tronçon de roubine sont de :

- 320m³ pour la pluie 10 ans, soit un taux de remplissage de 62%,
- 330m³ pour la pluie 20 ans, soit un taux de remplissage de 63%,
- 340m³ pour la pluie 30 ans, soit un taux de remplissage de 65%,
- 370m³ pour la pluie 100 ans, soit un taux de remplissage de 71%.

De largeur 2m et de profondeur de 2m50, la hauteur d'eau dans la roubine atteint les 1,53m pour la pluie décennale, jusqu'à 1,80m au maximum pour la pluie centennale.

Roubine de l'aciérie (tronçon 4 à 5 sur la Figure 21) :

Cette roubine ainsi que le bassin de rétention intermédiaire, récupèrent les eaux de pluie de la zone de l'aciérie pour les évacuer vers le bassin à l'exutoire. Elle draine les bassins versants S, T, U, V, W, X et Y qui génèrent au total des **volumes de pluie** de :

- 12 490m³ pour la pluie 10 ans,
- 15 220m³ pour la pluie 20 ans,
- 16 990m³ pour la pluie 30 ans,
- 23 180m³ pour la pluie 100 ans.

Cette roubine reçoit également le rejet des eaux de process de la sortie de l'aciérie, les **volumes stockés** au maximum de l'intensité pluvieuse sont de :

- 1 280m³ pour la pluie 10 ans, soit un taux de remplissage de 45%,
- 1 340m³ pour la pluie 20 ans, soit un taux de remplissage de 47%,
- 1 380m³ pour la pluie 30 ans, soit un taux de remplissage de 48%,
- 1 500m³ pour la pluie 100 ans, soit un taux de remplissage de 53%.

Sur la partie aval, les hauteurs d'eau dans la roubine atteignent au maximum 1,45m pour la pluie décennale et jusqu'à 1,58m pour la pluie centennale.

Les volumes mobilisés par tronçon et le volume total sont synthétisés dans le tableau suivant :

Roubine	Volume utile (m ³)	Pluie 10 ans	Pluie 20 ans	Pluie 30 ans	Pluie 100 ans
Voie ferrée (1 à 2)	7 880	4 640 59%	4 980 63%	5 190 66%	5 870 74%
Principale amont (2 à 3)	3 860	2 470 64%	2 630 68%	2 720 70%	3 040 79%
Secondaire (6 à 3)	520	320 62%	330 63%	340 65%	370 71%
Principale aval (3 à 4)	2 260	1 340 59%	1 400 62%	1 420 63%	1 540 68%
Aciérie (4 à 5)	2 850	1 280 45%	1 340 47%	1 380 48%	1 500 53%
Total	17 370	10 050 58%	10 680 61%	11 050 64%	12 320 71%

Tableau 14 : Résultats des volumes maximaux mobilisés (en m³) et des taux de remplissage (en %) dans les roubines

Sur l'ensemble de l'usine, pour une **pluie d'une durée totale 6h et de durée intense 15min**, le réseau d'eau reçoit un volume de ruissellement total de 44 630m³ pour la pluie décennale, 54 380m³ pour la vicennale, 60 680m³ pour la trentennale et 82 820m³ pour la centennale.

Avant le rejet dans le bassin à l'exutoire, le réseau de roubines avec le bassin de l'aciérie, présente un **volume utile total de 17 370m³** (hors réseau enterré reliant les roubines). Au maximum de l'épisode pluvieux, le volume mobilisé maximal dans ce réseau représente **58%** de sa capacité pour la pluie décennale, **61%** pour la pluie vicennale, **64%** pour la pluie trentennale et **71%** pour la centennale. Ces volumes mobilisés comprennent les rejets d'eaux de process de la station de neutralisation (610m³/j), de la sortie de l'aciérie (400m³/j), et du laminoir (1 190m³/j).

Les hauteurs d'eau maximales relevées dans les roubines varient en moyenne de **1,56m** pour l'occurrence de pluie décennale (soit 62% de remplissage sur la hauteur) à **1,81m** pour l'occurrence centennale (soit 73% de remplissage sur la hauteur).

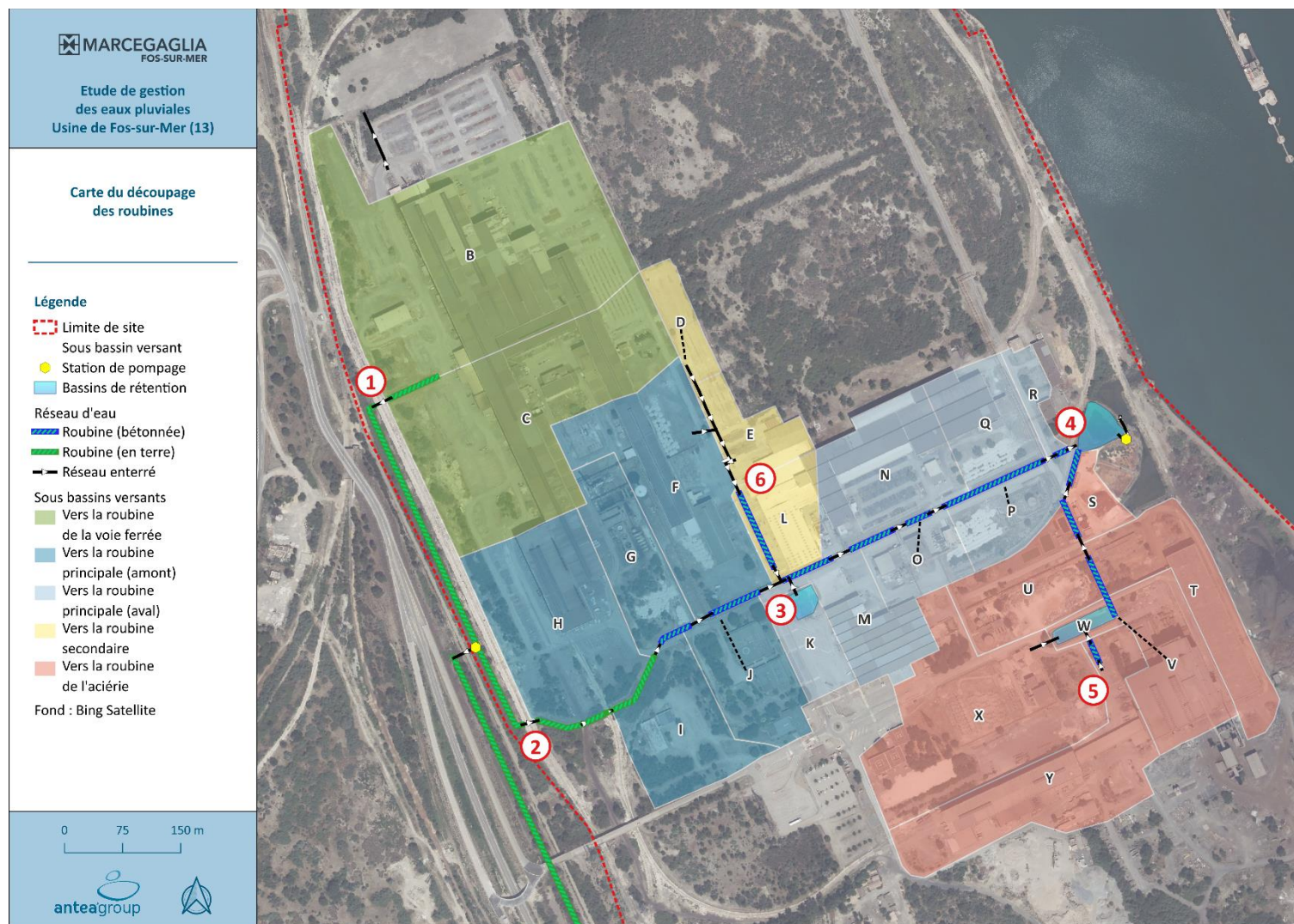


Figure 21 : Carte des sous bassins versants interceptés par les roubines

3.5.2. Résultats au niveau de l'exutoire

La roubine principale et la roubine de l'aciérie se déversent dans le **bassin à l'exutoire** (au point 4 sur la figure précédente).

Pour rappel, ce bassin présente une surface totale de 2 090m² et un volume de 2 450m³ à la cote de surverse de 1,20mNGF. Les eaux du bassin sont rejetées vers le milieu naturel (Darse n°1) via une pompe d'un débit de 800m³/h. En cas de dépassement de la capacité du bassin, les eaux peuvent surverser sur une largeur totale de 60m au point le plus bas (1,20mNGF).

D'après les résultats de la modélisation hydraulique 1D, le bassin à l'exutoire reçoit, sur la durée totale de l'évènement pluvieux :

Pluie de projet	Roubine principale		Roubine de l'aciérie	
	Volume total (m ³)	Débit de pointe (m ³ /s)	Volume total (m ³)	Débit de pointe (m ³ /s)
10 ans	10 780	6,5	12 650	3,4
20 ans	11 340	7,3	13 370	4,0
30 ans	11 500	7,7	13 580	4,3
100 ans	12 140	9,3	14 440	5,4

Tableau 15 : Volumes totaux et débit de pointe en entrée du bassin à l'exutoire

Les hydrogrammes en entrée de bassin sont donnés en bleu foncé sur les graphiques des Figure 22 à Figure 25 en page suivante.

Au droit du bassin, les résultats sont les suivant :

- **Pour la pluie 10 ans** : le niveau d'eau atteint une côte maximale de 1,39mNGF, correspondant à un volume dans le bassin de 2 860m³. La pompe assure un débit de rejet constant de 800m³/h (0,22 m³/s). Ce pompage est insuffisant, le bassin fonctionne en surverse. La hauteur maximale de lame d'eau surversant l'ouvrage est de 19cm, pour un débit de pointe surversé de 9,4m³/s.
- **Pour la pluie 20 ans** : le niveau d'eau atteint une côte maximale de 1,41mNGF, correspondant à un volume dans le bassin de 2 900m³. La pompe assure un débit de rejet constant de 800m³/h (0,22 m³/s). Ce pompage est insuffisant, le bassin fonctionne en surverse. La hauteur maximale de lame d'eau surversant l'ouvrage est de 21cm, pour un débit de pointe surversé de 10,7m³/s.
- **Pour la pluie 30 ans** : le niveau d'eau atteint une côte maximale de 1,42mNGF, correspondant à un volume dans le bassin de 2 920m³. La pompe assure un débit de rejet constant de 800m³/h. Ce pompage est insuffisant, le bassin fonctionne en surverse. La hauteur maximale de lame d'eau surversant l'ouvrage est de 22cm, pour un débit de pointe surversé de 11,5m³/s.
- **Pour la pluie 100 ans** : le niveau d'eau atteint une côte maximale de 1,45mNGF, correspondant à un volume dans le bassin de 2 990m³. La pompe assure un débit de rejet constant de 800m³/h. Ce pompage est insuffisant, le bassin fonctionne en surverse. La hauteur maximale de lame d'eau surversant l'ouvrage est de 25cm, pour un débit de pointe surversé de 14,1m³/s.

La courbe de remplissage du bassin est donnée en bleu, et les hydrogrammes en sortie de bassin sont donnés en rouge sur les graphiques des Figure 22 à Figure 25.

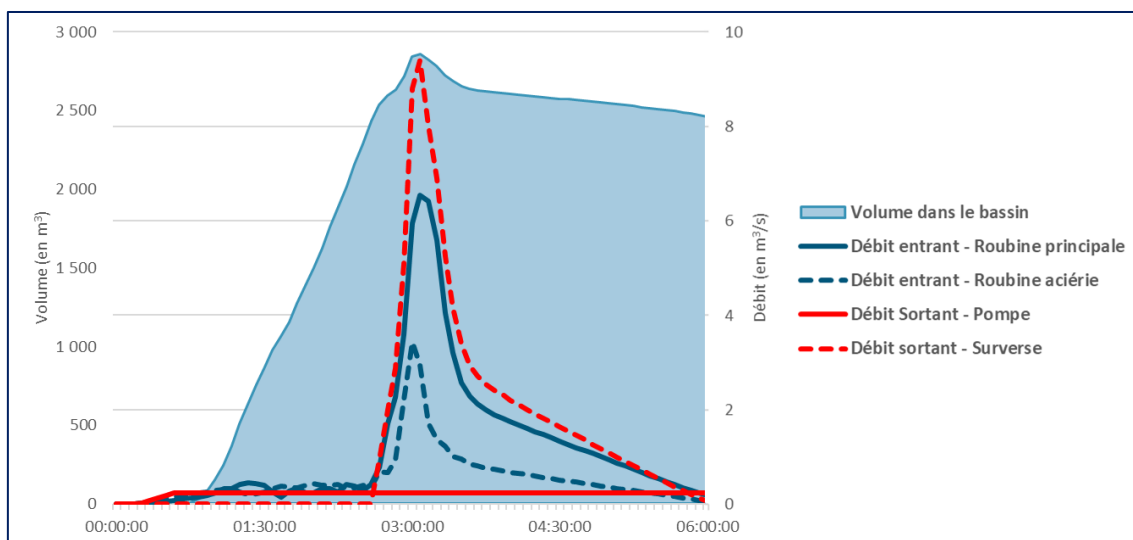


Figure 22 : Evolution du flux d'eau et du volume dans le bassin à l'exutoire pour la pluie 10 ans

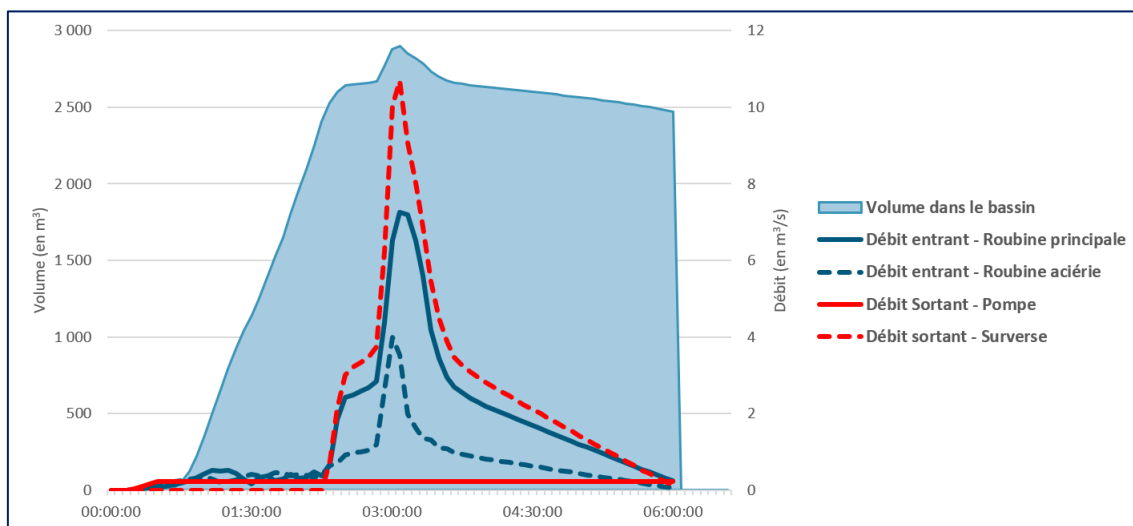


Figure 23 : Evolution du flux d'eau et du volume dans le bassin à l'exutoire pour la pluie 20 ans

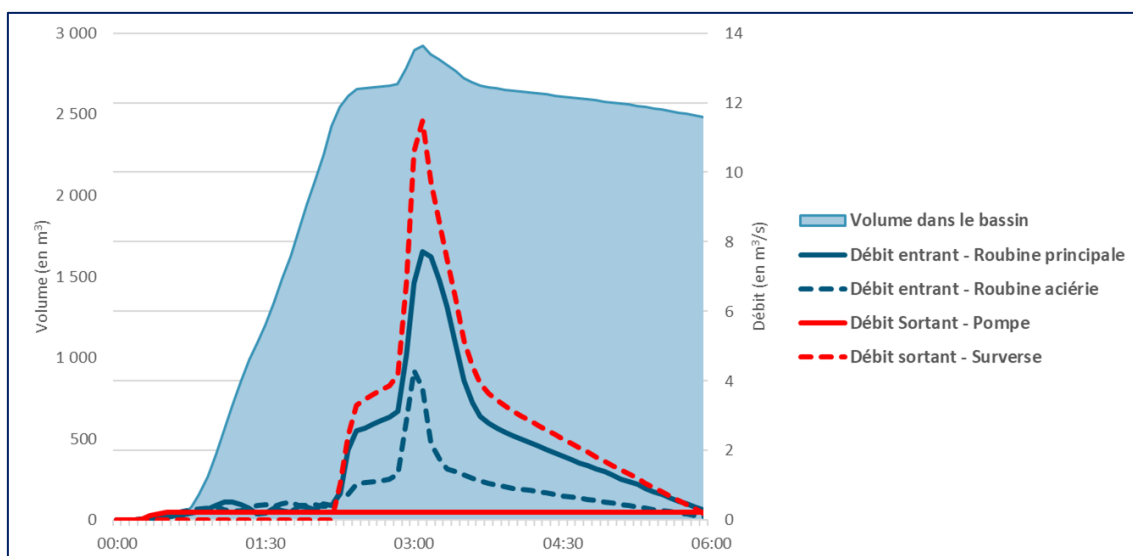


Figure 24 : Evolution du flux d'eau et du volume dans le bassin à l'exutoire pour la pluie 30 ans

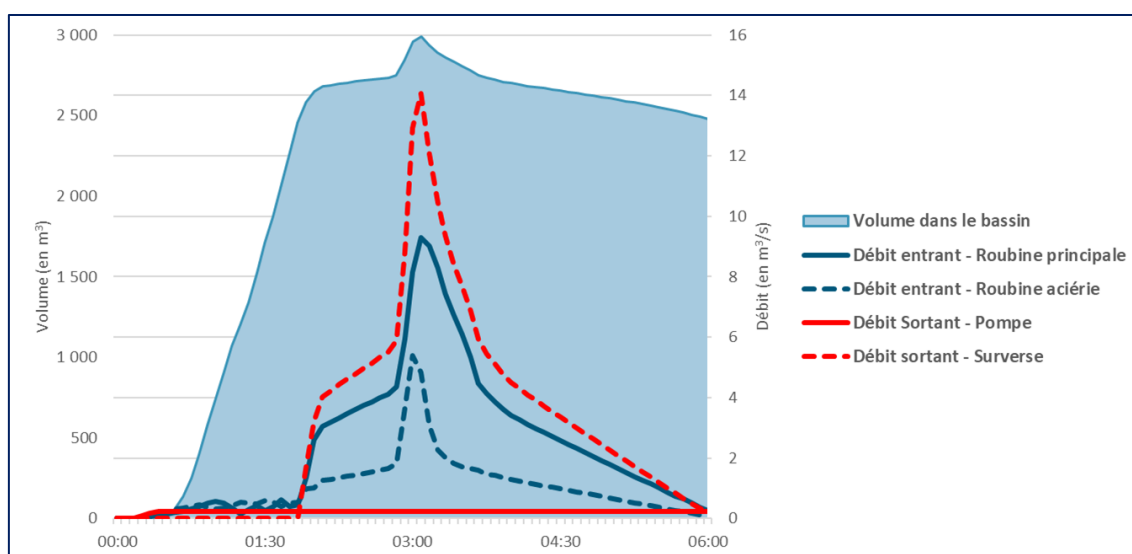


Figure 25 : Evolution du flux d'eau et du volume dans le bassin à l'exutoire pour la pluie 100 ans

3.6. Synthèse de la situation actuelle

Le schéma en page suivante présente le diagnostic hydraulique pour la situation actuelle du réseau d'eaux structurant de l'usine de Fos-sur-Mer. Ce diagnostic combine les eaux pluviales pour les 4 occurrences de pluie étudiées (10, 20, 30 et 100 ans) ainsi que les eaux de process (rejet de la station de neutralisation, rejet de l'aciérie et rejet du laminoir).

La synthèse est la suivante :

- **Collecte et traitement des apports :**

Les apports d'eaux proviennent des eaux de pluie et des eaux de process, collectés via un réseau de roubines.

Pour les eaux de pluie, les **volumes générés et collectés** par le réseau sont :

- 44 630m³ d'eaux de pluie pour la pluie 10 ans,
- 54 380m³ d'eaux de pluie pour la pluie 20 ans,
- 60 680m³ d'eaux de pluie pour la pluie 30 ans,
- 82 820m³ d'eaux de pluie pour la pluie 100 ans,

La roubine principale intercepte 72% de ces volumes, et la roubine de l'aciérie les 28% restant.

Ce réseau reçoit également les eaux de process de la station de neutralisation et du laminoir pour la roubine principale, et de l'aciérie pour la roubine de l'aciérie, mais qui représentent des volumes relativement faibles face aux volumes d'eaux pluviales collectés.

La modélisation hydraulique 1D du réseau montre un taux de remplissage au maximum de l'épisode pluvieux de :

- **60% (10 ans) à 75% (100 ans)** pour la roubine principale,
- **45% (10 ans) à 53% (100 ans)** pour la roubine de l'aciérie (intégrant le bassin de rétention).

- **Convergence vers le bassin à l'exutoire :**

Les eaux (pluie et process) alimentent le bassin à l'exutoire des roubines principale et de l'aciérie, d'un volume utile de 2 450m³.

Au total sur la durée de l'épisode pluvieux, les volumes entrants (eaux de pluie + eaux de process) dans ce bassin sont répartis entre :

- **46%** pour la roubine principale,
- **54%** pour la roubine de l'aciérie.

Les simulations du modèle hydraulique 1D montre que **le bassin se remplit au-delà de sa capacité maximale dès la pluie décennale** (volume maximal de 2 860m³ pour un volume utile de 2 450m³). Pour la pluie centennale, le volume maximal dans le bassin est de 2 990m³.

- **Rejet vers le milieu naturel :**

Le rejet des eaux depuis le bassin à l'exutoire vers la Darse n°1 s'opère de deux façons différentes :

- **Rejet par pompage** : les volumes d'eau sont relevés par un dispositif de pompage, avec une pompe de débit maximal 800m³/h (0,22 m³/s). Pour les pluies de projet étudiées, ce rejet par pompage s'avère insuffisant pour évacuer l'ensemble du débit entrant.
- **Décharge par surverse** : la capacité du bassin étant dépassée dès la pluie décennale, l'ouvrage se met en charge et les eaux surversent par-dessus celui-ci vers la Darse n°1. Sur une largeur de surverse de 60m, les débits de surverses varient entre 9,4 à 14,0m³/s.

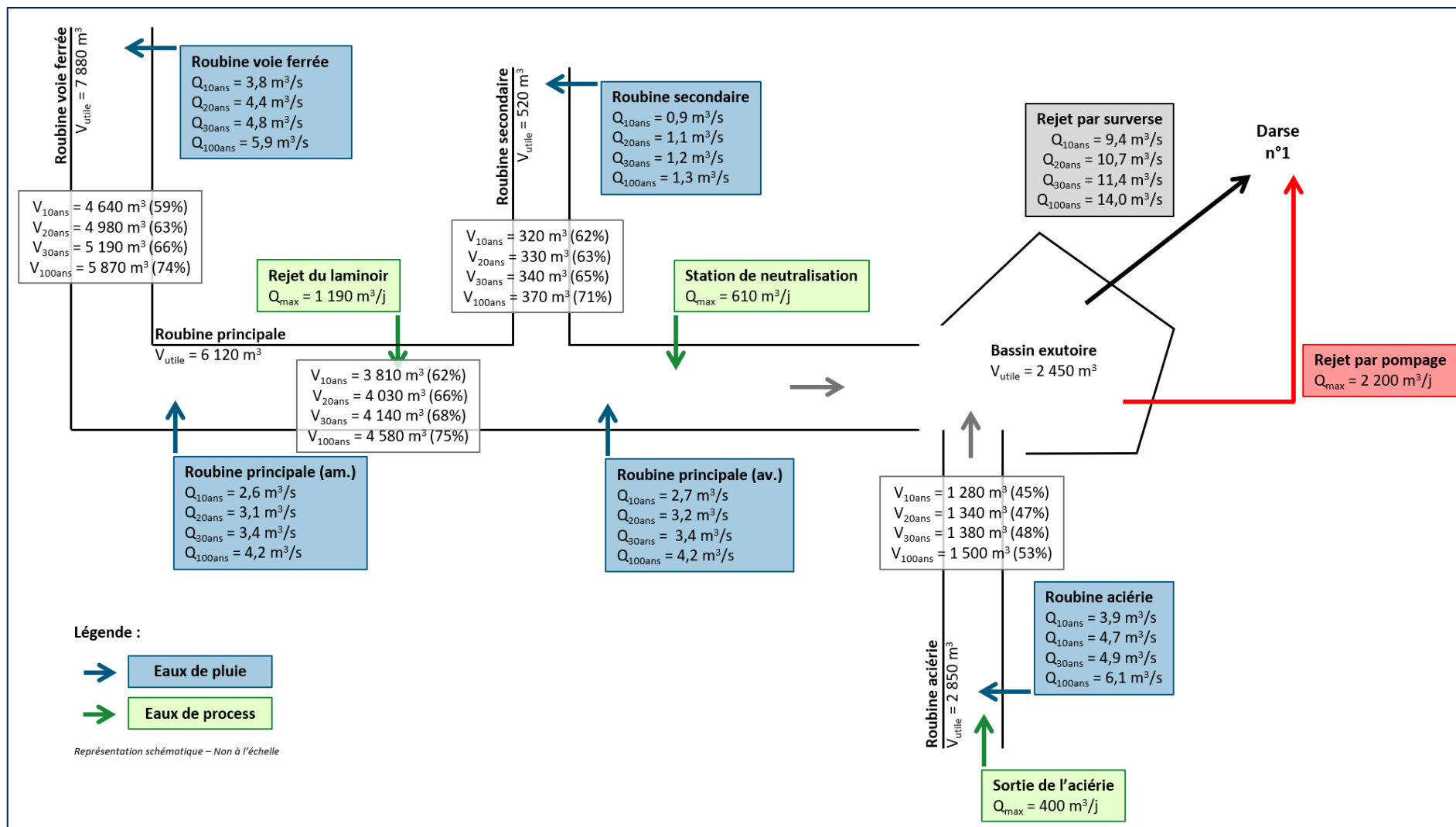


Figure 26 : Schéma synoptique du diagnostic hydraulique en situation actuelle du réseau structurant d'eau de l'usine de Fos-sur-Mer

3.7. Limites du diagnostic hydraulique

Ce diagnostic hydraulique réalisé à partir d'une modélisation hydraulique 1D présente un certain nombre de limites, notamment :

- **Simplification du fonctionnement de la pompe de rejet vers le milieu naturel** : en l'absence de données sur sa courbe de fonctionnement, la pompe est représentée selon un régime marche/arrêt. Dans le modèle hydraulique 1D, elle se met en marche dès la présence d'eau dans le bassin et fonctionne directement à son débit maximal de 800 m³/h.
- **Absence de contrainte sur la durée de pompage** : le pompage s'effectue en continu dans le modèle durant tout l'épisode pluvieux. Avec un débit maximal autorisé de 2 200m³/j (arrêté préfectoral), la pompe ne pourrait fonctionner à plein régime que 2h45 par jour. L'arrêté préfectoral ne mentionnant pas de procédure spécifique lors d'un épisode de pluie intense (10 ans ou supérieur), aucune modulation du pompage n'a été intégrée dans le modèle.
- **Incertitudes sur la géométrie du bassin à l'exutoire** : La cote de surverse (1,20mNGF) est issue des levés topographiques complémentaires réalisés pour la présente étude, mais la cote de fond du bassin (-0,32mNGF) repose sur une mesure ponctuelle réalisée en bordure de la prise d'eau du pompage. En l'absence de données bathymétriques, cette valeur a été retenue pour établir la loi hauteur/volume du bassin, générant une incertitude sur sa capacité réelle.
- **Non prise en compte des eaux sanitaires** : Le réseau d'eaux reçoit également les eaux usées sanitaires du site. En l'absence de données quantifiées, ces apports n'ont pas été modélisés. Toutefois, le volume attendu de ces effluents est négligeable au regard des apports de pluies et de process. A noter que pour une pluie centennale, les roubines ne se remplissent qu'entre 53% et 74%, laissant une marge suffisante pour absorber ces volumes d'eaux sanitaires.
- **Absence du pompage de la roubine voie ferrée** : En l'absence d'informations sur les caractéristiques et le fonctionnement de la station permettant de décharger une partie des eaux de la roubine de la voie ferrée vers une roubine extérieure au site, ce rejet potentiel n'a pas été pris en compte dans le modèle hydraulique. De plus, ce rejet n'est pas conforme à l'arrêté préfectoral, ce qui renforce la décision de ne pas l'intégrer au diagnostic hydraulique.

4. Etude des solutions de gestion des eaux pluviales en phase travaux de rapatriement des matériaux et encombrants

L'étude des solutions pour la gestion des eaux pluviales des projets de plateforme Nord et Sud se base sur les plans projet fournis par Tractebel Engie, en date du **24/02/2026**.

Les paragraphes suivants présentent les **caractéristiques** des plateformes Nord et Sud, les résultats **hydrologiques** et le **dimensionnement** proposé pour collecter et évacuer les eaux de pluie de la plateforme Nord.

4.1. Plateforme Nord

4.1.1. Caractéristiques de la plateforme

La future **plateforme Nord** se situe à l'extrême nord du site de Marcegaglia.

Sa superficie est d'environ 18 400m², avec une pente de 1% selon l'axe nord-sud et de 0,5% selon l'axe ouest-est. Le point haut est à la cote +4,65mNGF (au nord-ouest) et le point bas à la cote +2,30mNGF (coin sud-est).

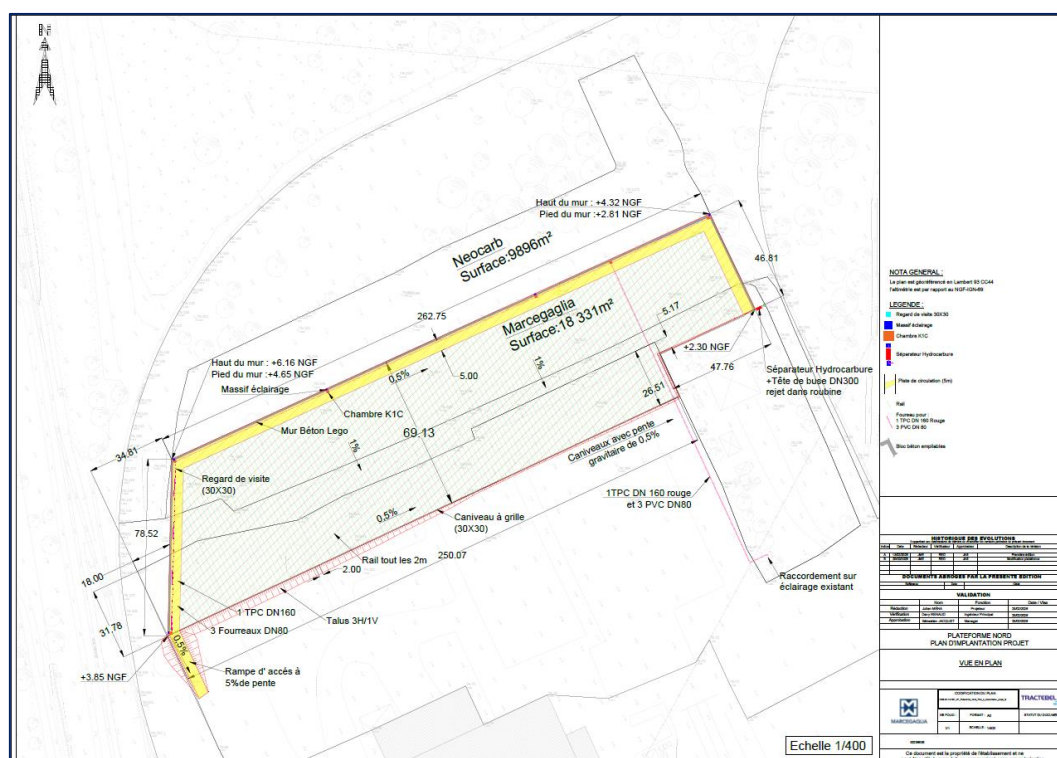


Figure 27 : Plan d'implantation du projet de la plateforme Nord (source : Tractebel Engie)

Pour la suite de l'analyse, les paramètres suivants sont retenus :

- Surface interceptant les pluies : **1,84ha**,
- Chemin hydraulique le plus long : **268m** (du nord-ouest au sud-est),
- Pente du chemin hydraulique : **0,88%**,
- Coefficient de ruissellement : **100%** (surface de la plateforme imperméabilisée),
- Exutoire de la plateforme : coin sud-est à la cote **+2,30mNGF**.

4.1.2. Débits et volumes ruisselés sur la plateforme Nord

Par application de la méthode de Desbordes (cf. §3.4.1.1), les débits et volumes maximums ruisselés sur la plateforme Nord pour une pluie de projet de durée totale 6h et de durée intense 15min, sont les suivants :

Période de retour	10 ans	30 ans	100 ans
Débit de pointe	0,54 m ³ /s	0,68 m ³ /s	0,84 m ³ /s
Volume total	1 560 m ³	2 120 m ³	2 900 m ³

Tableau 16 : Débits et volumes de pluie interceptés par la plateforme Nord

4.1.3. Dimensionnement des solutions de gestion des eaux pluviales

4.1.3.1. Principes de dimensionnement

Le futur réseau de collecte des eaux de la plateforme est dimensionné pour contenir les eaux de pluie **jusqu'à l'occurrence 30 ans** sans risque de déborder.

Avant rejet dans ce réseau, les eaux seront traitées directement au droit du point exutoire de la plateforme par la mise en place d'un **séparateur d'hydrocarbures** dont les caractéristiques devront permettre d'évacuer à minima la pluie décennale.

Le nouveau réseau de collecte des eaux de pluie de la plateforme Nord devra également collecter les eaux de pluie de la voirie située **entre cette nouvelle plateforme et le bâtiment** (sous bassin versant noté A_PRO sur la Figure 28 ci-après). Ces eaux de pluie ne nécessitent pas de traitement particulier avant collecte dans le réseau enterré.

4.1.3.2. Dimensionnement du réseau enterré

Il est proposé de collecter les eaux via un **cadre enterré** depuis le point bas de la plateforme (à la cote +2,30mNGF).

Le tracé du réseau envisagé est présenté sur la figure suivante, il longe la voirie sur plus de 630m (localisation exacte à préciser dans les étapes ultérieures du projet) pour se connecter à la roubine secondaire à la cote fil d'eau de sortie du cadre de +0,40mNGF.

Le dimensionnement hydraulique est le suivant :

Tronçon	Longueur (m)	Fe amont (mNGF)	TN amont (mNGF)	Fe aval (mNGF)	TN aval (mNGF)	Pente (%)	Dimension
1	107	1,40	2,30	1,10	2,10	0,28	Cadre béton H50cmxL120cm
2	530	1,10	2,10	0,30	2,50	0,15	Cadre béton H70cmxL200cm

Tableau 17 : Dimensionnement proposé pour le réseau de collecte des eaux de la plateforme Nord

Les résultats des calculs hydrauliques pour les pluies de projet 10 et 30 ans sont les suivants :

Tronçon	Débit capable (m³/s)	Pluie 10 ans			Pluie 30 ans		
		Débit max. (m³/s)	Cote max. amont (mNGF)	Cote max. aval (mNGF)	Débit max. (m³/s)	Cote max. amont (mNGF)	Cote max. aval (mNGF)
1	0,60	0,50	1,81	1,76	0,68	2,26	2,00
2	1,29	0,72	1,76	1,59	0,89	2,00	1,73

Tableau 18 : Résultats des calculs hydrauliques pour le réseau de collecte des eaux de la plateforme Nord

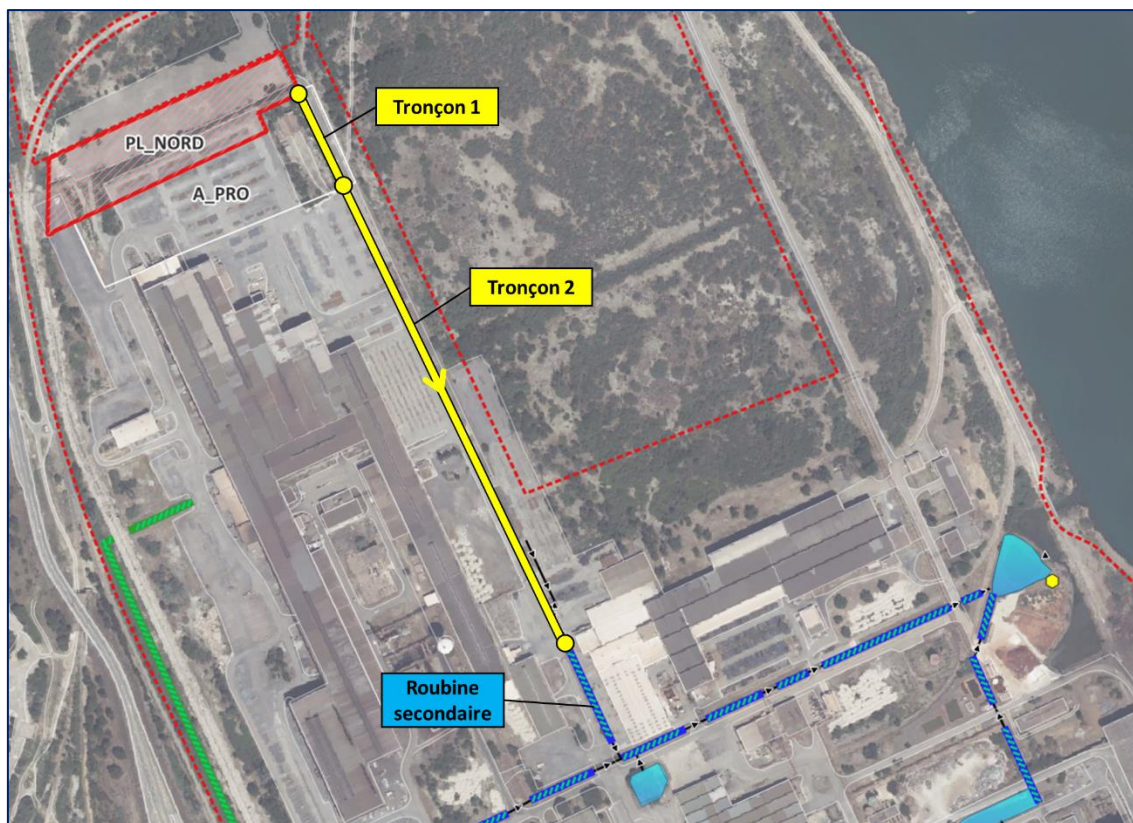


Figure 28 : Tracé indicatif du nouveau réseau de collecte des eaux de pluie de la plateforme Nord

4.2. Plateforme Sud

La future **plateforme Sud** se situe au sud-est du site de Marcegaglia, après la zone de l'aciérie.

Sa superficie est d'environ 32 800m², avec une pente de 0,5% selon l'axe sud-est/nord-ouest. Le point haut est à la cote +3,15mNGF (au sud-est) et le point bas à la cote +1,70mNGF (au nord-ouest).

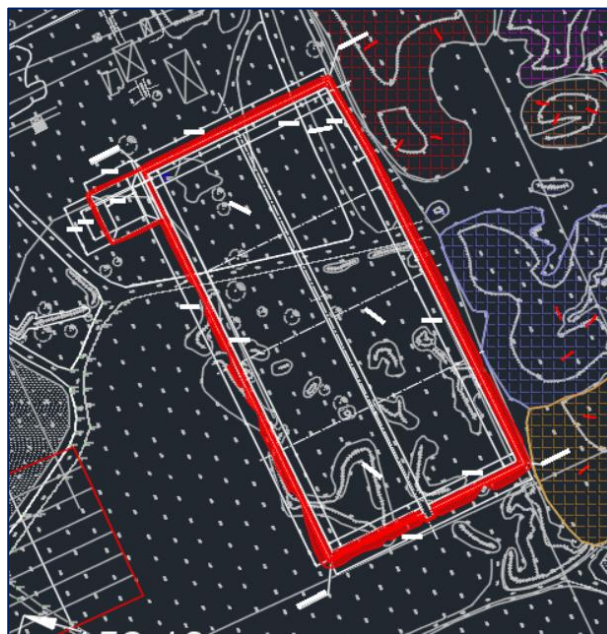


Figure 29 : Extrait du plan projet de la plateforme Sud (source : Tractebel Engie)

Pour la suite de l'analyse, les paramètres suivants sont retenus :

- Surface interceptant les pluies : **3,28ha**,
- Chemin hydraulique le plus long : **291m** (du sud-est au nord-ouest),
- Pente du chemin hydraulique : **0,50%**,
- Coefficient de ruissellement : **100%** (surface de la plateforme imperméabilisée),
- Exutoire de la plateforme : coin nord-ouest à la cote **+1,70mNGF**.

4.2.1. Débits et volumes ruisselés sur la plateforme Sud

Par application de la méthode de Desbordes (cf. §3.4.1.1), les débits et volumes maximums ruisselés sur la plateforme Sud pour une pluie de projet de durée totale 6h et de durée intense 15min, sont les suivants :

Période de retour	10 ans	30 ans	100 ans
Débit de pointe	0,90 m ³ /s	1,13 m ³ /s	1,40 m ³ /s
Volume total	2 780 m ³	3 790 m ³	5 170 m ³

Tableau 19 : Débits et volumes de pluie interceptés par la plateforme Sud

4.2.2. Principe de gestion des eaux de pluie de la plateforme Sud

Le principe de gestion des eaux pluviales de la plateforme temporaire Sud repose **sur un stockage et un contrôle préalable avant rejet**.

Le bassin de collecte est dimensionné pour intercepter et stocker les eaux de ruissellement générées par un **événement pluvieux de période de retour 10 ans**, correspondant à un volume utile de **2 780m³**.

Les eaux collectées sont temporairement confinées dans ce bassin afin de permettre la réalisation des analyses de qualité nécessaires. En fonction des résultats, deux cas de figure sont envisagés :

- Si la qualité est conforme, les eaux sont pompées puis rejetées vers le réseau existant de l'usine,
- Dans le cas contraire, elles sont orientées vers une filière de traitement adaptée.

Pour des événements pluvieux plus intenses (supérieurs à la période de retour 10 ans) le volume excédentaire est géré directement sur la plateforme, avec une capacité de stockage complémentaire maximale estimée à **2 390m³** (différence entre les volumes générés pour les pluies centennale et décennale). À cet effet, la plateforme est entourée par un merlon périphérique permettant de confiner temporairement ces volumes supplémentaires et d'éviter tout déversement non contrôlé vers l'aval.

5. Schéma directeur de gestion des eaux pluviales pour le projet d'extension de l'usine

Le présent paragraphe vise à réaliser le schéma directeur de gestion des eaux pluviales du projet d'extension de l'usine : le **projet Mistral**.

Après une analyse du projet Mistral et notamment des **nouvelles surfaces imperméabilisées**, le projet est découpé en sous-bassins versant et intégré dans le modèle hydraulique.

Le dimensionnement de **bassins de rétention enterrés** permet de collecter les eaux de pluie du projet, de les stocker, et de les évacuer vers l'unique point de rejet du site.

5.1. Projet d'extension de l'usine

5.1.1. Présentation du projet Mistral

Le projet d'extension de l'usine de Marcegaglia, **projet Mistral**, consiste notamment à étendre l'usine sur sa partie sud. D'après le plan masse (01/04/2026, Tractebel Engie), il comporte :

- Des **nouveaux bâtiments** pour une surface totale de 18,5ha (indiqués en gris sur le plan ci-dessous),
- 4,2ha de **nouvelles voiries** (indiquées en orange sur le plan ci-dessous),
- Des **zones spécifiques** (indiquées en vert ci-dessous). Ces zones sont : parc à ferraille, traitement des laitiers, ISDND, stockage bobines, zone restauration avec parking, agrandissement du parking, bâtiments formation et vestiaires, et poste de transformation de l'usine.

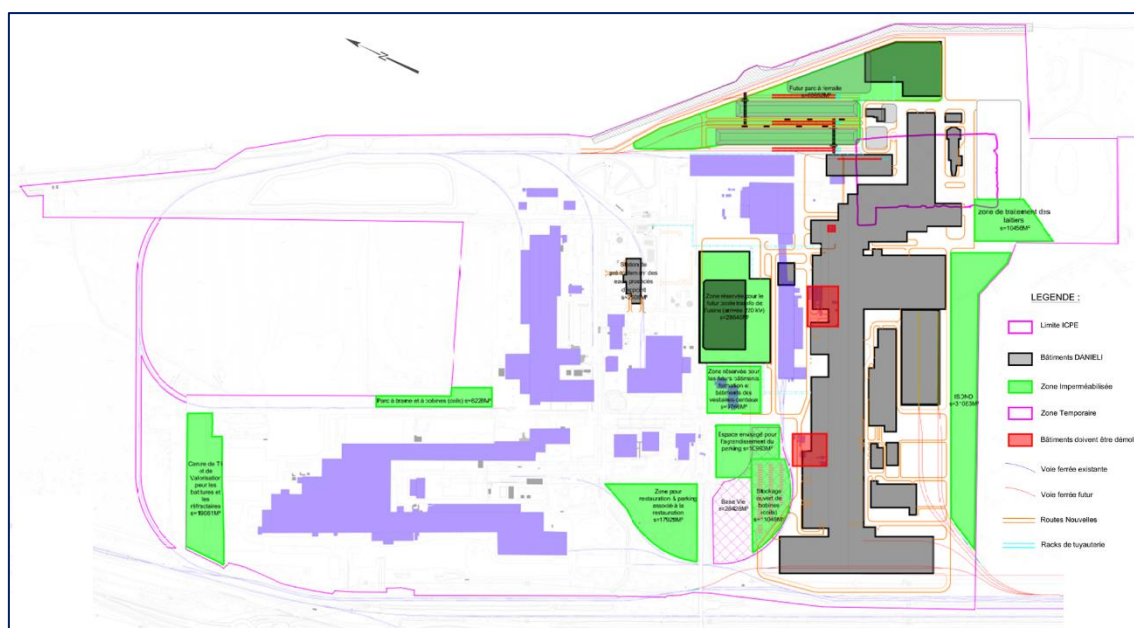


Figure 30 : Plan d'implantation du projet Mistral (source : Tractebel Engie)

5.1.2. Evolution de l'occupation des sols

Le tableau ci-dessous présente l'évolution de l'occupation des sols de l'usine entre la situation actuelle et la situation future intégrant le projet Mistral, sur l'emprise ICPE. Les coefficients de ruissellement pour les différents types de surfaces (bâtis, voiries et enrobés, espaces naturels, autres surfaces et zones spécifiques du projet Mistral) sont repris dans le tableau.

Occupation des sols	Bâtis	Voiries et enrobés	Espaces naturels	Autres surfaces	Zones spécifiques du projet Mistral	Total
Coefficient de ruissellement	100%	95%	40%	60%	100%	
En situation actuelle de l'usine						
Surface (en ha)	15,5	38,9	13,5	77,7	0,0	145,6
Surface active (en ha)	15,5	37,0	5,4	46,6	0,0	104,5
% d'imperméabilisation de l'usine en situation future						72%
En situation future avec le projet Mistral						
Surface (en ha)	33,9	49,1	8,4	41,5	12,7	145,6
Surface active (en ha)	33,9	46,6	3,3	24,9	12,7	121,4
% d'imperméabilisation de l'usine en situation future						83%

Tableau 20 : Evolution de la couverture des sols de l'usine avec le projet Mistral, sur l'emprise future de l'ICPE

En situation actuelle, pour une emprise totale de 145,6ha, **104,5ha** correspondant à des **surfaces actives** contribuant au ruissellement. Les surfaces bâties et les voiries, fortement imperméabilisées, représentent 50% du ruissellement généré. Le taux d'imperméabilisation de l'usine est évalué à **72%**.

En situation future avec le projet Mistral, la répartition des surfaces évoluent. Les surfaces bâties et les voiries augmentent, représentant plus de 60% du ruissellement généré. Au total, les **surfaces actives** augmentent de 15%, atteignant **121,4ha**. En conséquence, le taux d'imperméabilisation de l'usine en état projet s'élève à **83%**.



Figure 31 : Couverture des sols en situation actuelle sur le secteur du projet Mistral

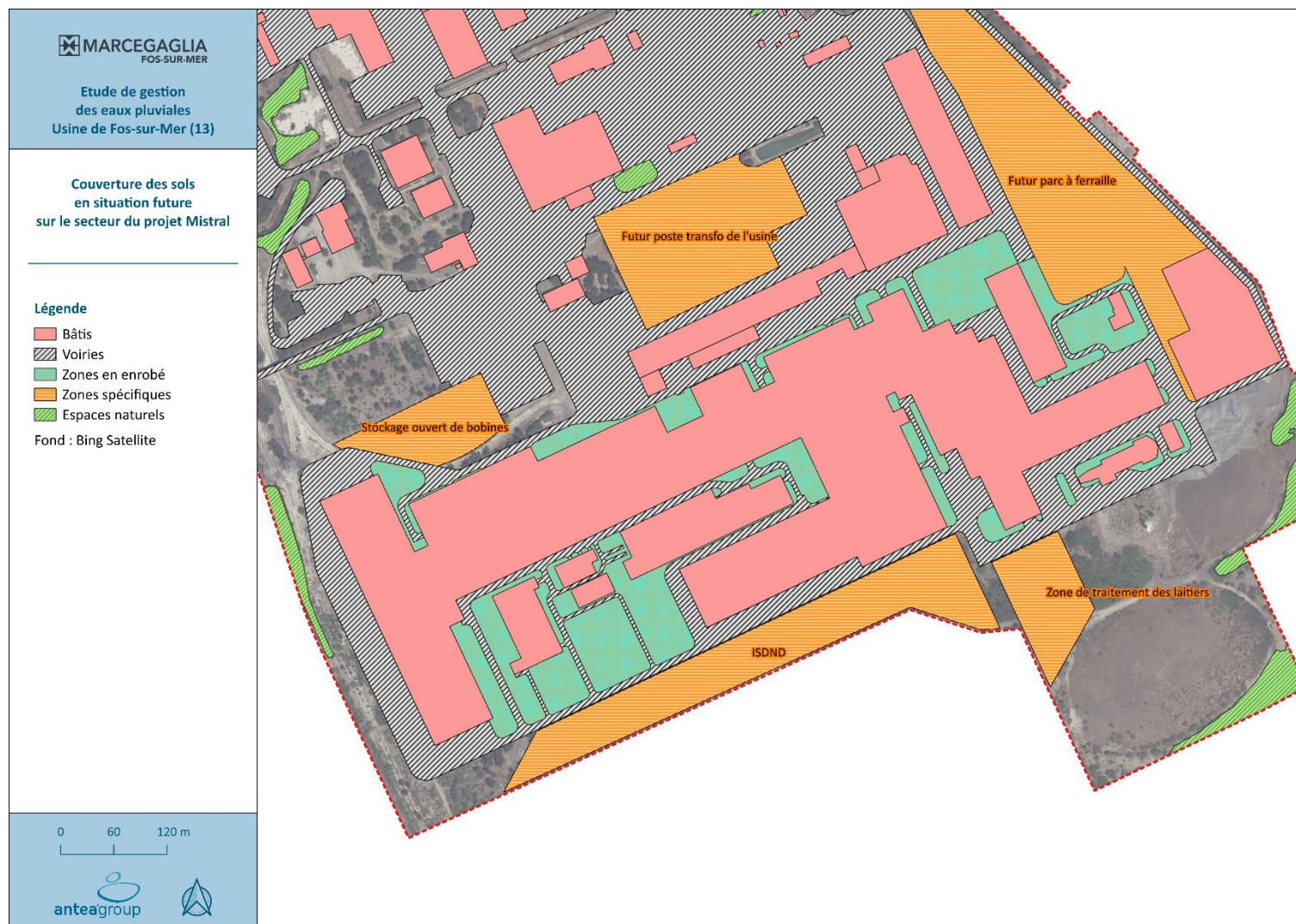


Figure 32 : Couverture des sols en situation future sur le secteur du projet Mistral

5.2. Analyse hydrologique du projet Mistral

5.2.1. Sous bassins versants du projet Mistral

La zone du projet Mistral est découpée en **12 sous-bassins versants**, représentés sur la Figure 33 et dont les caractéristiques physiques sont précisées dans le tableau ci-dessous.

A noter que les sous bassin versants de l'état existant sur la zone de l'aciérie ont été modifiés pour prendre en compte le projet Mistral. Les caractéristiques des sous bassins versants modifiés par rapport à l'existant sont données dans le tableau suivant.

Les autres sous bassins versants de l'état existant restent inchangés.

Sous bassin versant	Surface (ha)	Longueur hydraulique (m)	Pente hydraulique (%)
T	2,25	362	1,0
V	2,11	226	1,0
W	0,33	39	15,0
X	5,10	389	0,2
Y	3,14	387	1,0
PRO_A	2,41	211	1,0
PRO_B	6,50	380	1,0
PRO_C	5,81	360	1,0
PRO_D	5,03	450	1,0
PRO_E	7,98	360	1,0
PRO_F	3,27	550	1,0
PRO_G	5,50	300	1,0
PRO_H	4,54	180	1,0
PRO_I	1,25	180	1,0
PRO_J	4,58	90	1,0
PRO_K	3,95	120	1,0
PRO_L	9,77	420	1,0

Tableau 21 : Caractéristiques physiques des sous bassins versants avec le projet Mistral

5.2.2. Coefficient de ruissellement avec le projet Mistral

Le pourcentage d'imperméabilisation des sous bassins versants est déterminé en fonction de la couverture du sol (cf. §3.3.2).

Les zones spécifiques suivantes du projet Mistral sont considérées imperméables à **100%**, à savoir :

- Le futur parc à ferrailles,
- Le futur poste de transformation de l'usine,
- La zone ISDND,
- La zone de traitement des laitiers,
- La zone de stockage ouvert de bobines.

Les coefficients de ruissellement retenus pour les sous bassins versants du projet Mistral et ceux impactés par le projet sont présentés dans le tableau suivant. Pour les autres sous bassins versants, les coefficients de ruissellement restent inchangés par rapport à l'existant.

Sous BV	Surfaces (ha)					Cr
	Bâtis	Voiries et enrobés	Naturels	Autres	Zones spécifiques du Projet Mistral	
T	0,94	1,30	0,00	0,00	0,00	0,97
V	1,04	1,06	0,00	0,00	0,00	0,97
W	0,00	0,12	0,00	0,20	0,02	0,74
X	0,14	1,82	0,11	0,33	2,70	0,94
Y	1,05	2,05	0,00	0,00	0,00	0,97
PRO_A	0,27	0,80	0,15	1,19	0,00	0,75
PRO_B	0,00	3,41	0,09	1,97	1,02	0,84
PRO_C	2,22	1,71	0,25	1,64	0,00	0,85
PRO_D	4,66	0,37	0,00	0,00	0,00	1,00
PRO_E	2,99	4,80	0,00	0,19	0,00	0,96
PRO_F	0,00	0,00	0,00	0,16	3,11	0,98
PRO_G	4,54	0,96	0,00	0,00	0,00	0,99
PRO_H	1,94	2,50	0,00	0,10	0,00	0,96
PRO_I	0,00	0,00	0,00	0,21	1,05	0,93
PRO_J	0,00	0,00	0,47	4,11	0,00	0,58
PRO_K	0,00	0,00	0,49	3,47	0,00	0,58
PRO_L	1,95	2,32	0,00	0,74	4,76	0,96

Tableau 22 : Surfaces des bassins versants par type de couverture et coefficient de ruissellement retenu, avec le projet Mistral



Figure 33 : Carte du découpage en sous bassin versant du site de Fos-sur-Mer avec le projet Mistral

5.3. Gestion des eaux de pluie du projet Mistral

Le **modèle hydraulique construit sous PCSWMM** pour le diagnostic hydraulique de la situation actuelle (cf. §3.4) est utilisé et modifié pour prendre en compte le projet Mistral.

Les pluies de projet et les conditions aux limites restent inchangées.

Il est également rappelé que le schéma présenté dans ce chapitre porte exclusivement sur le **dimensionnement hydraulique des ouvrages de gestion des eaux pluviales**. La présente étude n'inclut pas d'évaluation spécifique de la qualité des eaux pluviales collectées ni des flux de pollution associés.

5.3.1. Principe retenu pour la gestion des eaux de pluie du projet Mistral

Le principe retenu pour la gestion des eaux du projet Mistral consiste à implanter des **bassins de rétention enterrés** pour collecter et stocker les eaux de pluie. Le débit de fuite des bassins est pompé pour être acheminé vers le réseau de roubine existant connecté au bassin à l'exutoire avant rejet dans la Darse n°1.

Il est prévu **7 bassins de rétention** dont l'implantation prévisionnelles de chaque bassin sur la carte ci-dessous (avec en pointillé noir le réseau pluvial enterré). Ces 7 bassins collectent et stockent les eaux des sous-bassins versants PRO_B à PRO_L.

Pour le sous-bassin versant PRO_A (correspondant au sous-bassin versant I de la situation actuelle), les eaux sont collectées, canalisées et dirigées vers la roubine naturelle.

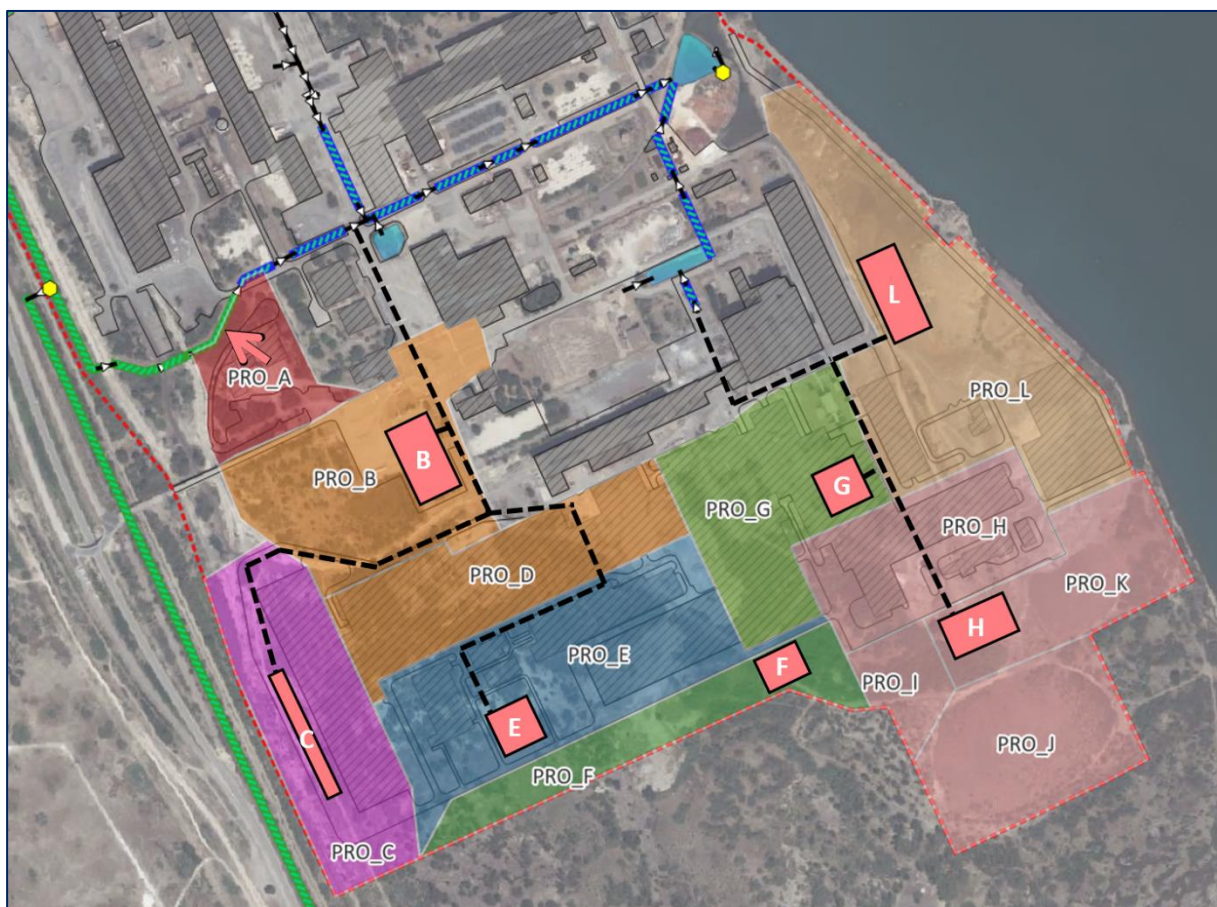


Figure 34 : Carte d'implantation prévisionnelle des bassins de rétention du projet Mistral

5.3.2. Cadre réglementaire pour le dimensionnement des bassins de rétention

D'après le zonage pluvial du PLUi de Fos-sur-Mer, l'usine de Marcegaglia se situe au sein de la **zone 2** (zone orange). Cette zone correspond à la zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer.

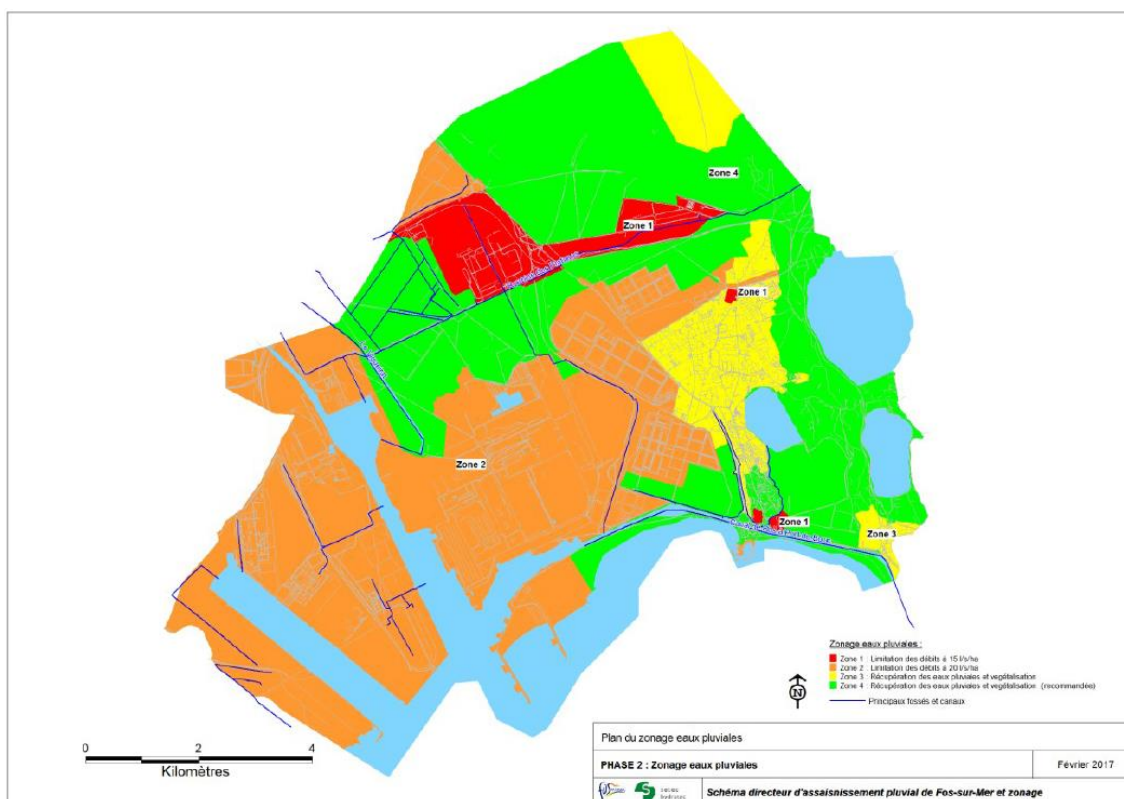


Figure 35 : Plan du zonage pluvial du PLUi de Fos-sur-Mer (2017)

Pour tout projet au sein de la zone 2 (zone orange), le règlement du PLUi de Fos-sur-Mer précise les règles de compensation à respecter pour les imperméabilisations nouvelles.

Les règles applicables pour le projet Mistral de l'usine Marcegaglia sont :

- Volume utile : dimensionné pour la pluie de période de retour **20 ans**,
- Débit de fuite : **20L/s/ha** de projet (surfaces imperméabilisées et surfaces naturelles).

La surface totale du projet Mistral est de **58,18ha** (*hors sous-bassin versant PRO_A drainé directement vers la roubine principale comme en situation actuelle*).

Le débit de fuite maximum autorisé pour le projet Mistral est de **1 160L/s**.

Pour l'Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND), les éléments de dimensionnement pour la gestion des eaux de pluie internes sur l'emprise de l'installation sont définis par l'Arrêté Ministériel du 15 février 2016.

L'arrêté impose de dimensionner le réseau de collecte et de stockage des eaux de pluie internes à l'ISDND pour un évènement pluvieux de période de retour **10 ans**.

Le PLUi de Fos-sur-Mer, plus contraignant, prescrit un dimensionnement basé sur une période de retour de 20 ans ; en conséquence, **il est retenu une période de retour 20 ans pour le dimensionnement du bassin de rétention de l'ISDND**.

5.3.3. Dimensionnement des bassins de rétention

Les bassins de rétention sont dimensionnés par application de la **méthode des pluies**, qui permet d'estimer les volumes de ruissellement à stocker pour un épisode de pluie donné.

Les résultats (débit de fuite et volume utile) sont donnés dans le tableau en page suivante.

Bassin de rétention	Sous-bassins versant interceptés	Surface totale interceptée (ha)	Débit de fuite maximal autorisé (L/s)	Volume utile (m³)
B	PRO_B / PRO_D	11,53	230	6 240
C	PRO_C	5,81	120	2 840
E	PRO_E	7,98	160	4 670
F	PRO_F	3,27	70	1 980
G	PRO_G	5,50	110	3 370
H	PROHH / PRO_I / PRO_J / PRO_K	14,32	290	5 610
L	PRO_L	9,77	200	5 720
Projet Mistral		58,18	1 160	30 280

Tableau 23 : Débit de fuite et volume utile des bassins de rétention pour la pluie de période de retour 20 ans

Compte tenu de l'emprise disponible limitée du projet Mistral, les bassins de rétention sont prévus enterrés et seront équipés de pompes de relevage permettant de refouler les eaux stockées vers un réseau de canalisation raccordé au réseau de roubines existantes. Le débit des pompes sera dimensionné de manière à respecter le débit de fuite maximal autorisé (cf. tableau précédent).

Le tableau suivant présente les diamètres minimaux des conduites en sortie de bassin nécessaires pour assurer l'évacuation du débit de fuite. Ces estimations reposent sur l'hypothèse d'une pente du réseau de canalisations fixée à 0,5%.

Bassin de rétention	Débit de fuite maximal autorisé (L/s)	Diamètre minimal en sortie de bassin (mm)
B	230	DN600
C	120	DN500
E	160	DN500
F	70	DN400
G	110	DN400
H	290	DN700
L	200	DN600

Tableau 24 : Diamètre minimal des conduites en sortie de bassin

5.3.4. Equipements et traitement des eaux

Pour la **collecte** des eaux de pluie, il est préconisé les équipements suivants :

- Avaloirs avec décantation 250L et coude plongeant,
- Caniveaux à fente ou à grille.

Pour le **traitement** des eaux de pluie, il est préconisé d'équiper les bassins de rétention avec :

- Déshuileur-débourbeur, dimensionné pour permettre le traitement d'une pluie de période de retour 2 ans,
- Vanne manuelle d'isolement.

5.3.5. Prise en compte des eaux d'extinction d'incendie

Le besoin en eau pour faire face aux incendies majorants pour l'usine du projet Mistral est évalué $120\text{m}^3/\text{h}$, soit un volume total de **240m^3** d'eau.

Ces eaux d'extinction d'incendie sont dirigées vers les bassins de rétention. Le volume utile des bassins de rétention concernés devra être augmenté du volume total du besoin en eau incendie, à savoir :

- Volume final du bassin B : $6\,480\text{m}^3$,
- Volume final du bassin C : $3\,080\text{m}^3$,
- Volume final du bassin G : $3\,610\text{m}^3$,
- Volume final du bassin H : $5\,850\text{m}^3$,
- Volume final du bassin L : $5\,960\text{m}^3$.

5.4. Impact du projet Mistral sur l'ensemble du réseau d'eau de l'usine

Pour faciliter l'analyse des résultats, le réseau des roubines du site d'étude est segmenté en **5 parties** suivantes : la roubine de la voie ferrée (tronçon 1 à 2 sur la Figure 36), la roubine principale avec une partie amont (tronçon 2 à 3 sur la Figure 36) et une partie aval (tronçon 3 à 4 sur la Figure 36), la roubine secondaire (tronçon 6 à 3 sur la Figure 36), et la roubine de l'aciérie (tronçon 4 à 5 sur la Figure 36). Ce dernier tronçon comprend le bassin de rétention.

En plus de la situation actuelle, les roubines existantes recevront les apports en eau du projet Mistral, à savoir :

- Pour les eaux de pluie :
 - Le débit de ruissellement du sous-bassin versant **PRO_A** rejoint la roubine principale.
 - Les débits de fuite des bassins de rétention **B, C et E** sont évacués vers la roubine principale.
 - Les débits de fuite des bassins de rétention **F, G, H et L** sont évacués vers la roubine de l'aciérie.
- Pour les eaux de process :
 - Le rejet de la **nouvelle station de neutralisation** : volume journalier maximal de **$1\,203\text{m}^3$** , soit un débit équivalent de rejet modélisé de $0,0557\text{m}^3/\text{s}$ sur 6h. Ce rejet est collecté par la roubine principale.
 - Le rejet du **circuit de refroidissement non-contact (CW) du train à bande et de l'aciérie** : volume journalier maximal de **$1\,800\text{m}^3$** , soit un débit équivalent de rejet modélisé de $0,0833\text{m}^3/\text{s}$ sur 6h. Ce rejet est collecté par la roubine de l'aciérie.
 - Le rejet du **circuit de refroidissement contact (KW) du train à bande et de l'aciérie** : volume journalier maximal de **$2\,200\text{m}^3$** , soit un débit équivalent de rejet modélisé de $0,1019\text{m}^3/\text{s}$ sur 6h. Ce rejet est collecté par la roubine de l'aciérie.

5.4.1. Résultats au niveau des roubines

Le tableau ci-dessous présente les résultats en termes de volume maximal mobilisé au sein des roubines pour la pluie de projet de période de retour 20 ans (pluie de dimensionnement des bassins de rétention). Les résultats pour la situation actuelle sont également rappelés dans le tableau.

Roubine	Volume utile (m ³)	Situation actuelle	Situation future avec les apports du projet Mistral
Voie ferrée (1 à 2)	7 880	4 980 63%	5 170 66%
Principale amont (2 à 3)	3 860	2 630 68%	2 720 70%
Secondaire (6 à 3)	520	330 63%	340 65%
Principale aval (3 à 4)	2 260	1 400 62%	1 440 64%
Aciérie aval (5 à 4)	2 850	1 340 47%	1 420 50%
Total	17 370	10 680 61%	11 090 64%

Tableau 25 : Volumes mobilisés (en m³) et taux de remplissage (en %) dans les roubines en situation actuelle et future pour la pluie de période de retour 20 ans

En situation future avec le projet Mistral et pour une pluie de période de retour 20 ans, le réseau existant de l'usine de Marcegaglia reçoit les volumes supplémentaires suivants :

- **Pour la roubine principale : un volume supplémentaire de 16 960m³ sur 6h**

Pour les eaux de pluie, cette roubine reçoit les débits de fuite des bassins de rétention B, C et E, ce qui correspond à un volume total sur 6h de 12 960m³.

Elle collecte également les eaux de process de la nouvelle station de neutralisation, soit un volume total sur 6h de 1 203m³.

- **Pour la roubine de l'aciérie : un volume supplémentaire de 13 733m³ sur 6h**

Cette roubine reçoit les débits de fuite des bassins de rétention F, G, H et L, ce qui correspond à un volume total sur 6h de 12 530m³.

Elle collecte également les eaux de process des circuits de refroidissement non-contact et contact, soit un volume total sur 6h de 4 000m³.

L'analyse des résultats met en évidence une **augmentation modérée des volumes mobilisés au sein des roubines existantes** avec le projet Mistral.

Concernant la **roubine principale** (incluant la roubine principale, la voie ferrée et la roubine secondaire), le volume maximal passe de 9 340m³ en situation actuelle (taux de remplissage de 64 %) à 9 670m³ en situation future, soit un taux de remplissage de 67%. Cette évolution correspond à une **augmentation de 4 %** des volumes, traduisant un impact maîtrisé des apports supplémentaires liés aux eaux pluviales et aux eaux de process.

De manière similaire, la roubine de l'aciérie présente une hausse du volume mobilisé de 1 340m³ à 1 420m³, soit une **augmentation de 6%**, avec un taux de remplissage passant de 47% à 50%.

En conclusion, le réseau de roubines existant de l'usine demeure dimensionné de manière suffisante pour absorber les apports futurs du projet Mistral (eaux de pluie issues des bassins de rétention et eaux de process), avec un **taux de remplissage global de 64%** en situation projetée contre 61% en situation actuelle pour la **pluie de période de retour 20 ans**.

5.4.1. Résultats au niveau de l'exutoire

Le tableau ci-dessous présente les résultats des simulations hydrauliques au droit du bassin à l'exutoire du site, pour les situations actuelle et future avec le projet Mistral.

Situation	En entrée		Dans le bassin		En sortie		
	Roubine principale (m³/s)	Roubine de l'aciérie (m³/s)	Cote max. (mNGF)	Volume max. (m³)	Pompage (m³/h)	Débit surversé (m³/s)	Lame d'eau surversée (cm)
Actuelle	7,3	4,0	1,41	2 900	800	10,7	21
Future	7,8	4,7	1,43	2 940		12,0	23

Tableau 26 : Résultats des simulations hydrauliques au droit du bassin à l'exutoire pour la situation actuelle et future

En situation future, le bassin à l'exutoire reçoit **8% d'apport supplémentaire depuis la roubine principale** et environ **20% d'apport depuis la roubine de l'aciérie**. Au sein du bassin, les cotes d'eau maximales augmentent par rapport à l'état actuel de +2cm. Les volumes mobilisés augmentent également.

Le bassin présentant la même capacité de stockage qu'en situation actuelle, cela a pour conséquence d'augmenter les débits transitant par la surverse du bassin vers la Darse n°1. **Les débits surversés sont augmentés de 12% en situation future** avec une lame d'eau sur la longueur totale de la surverse (environ 60m) augmentée de 2cm.

Par ailleurs, la géométrie de la surverse, très large, conduit à une **augmentation progressive et maîtrisée des niveaux d'eau au sein du bassin**, et par continuité hydraulique dans l'ensemble du système de roubines, sans générer de mise en charge brutale.

5.5. Gestion des évènements pluvieux exceptionnels (supérieurs à la pluie de dimensionnement)

Pour les événements pluvieux d'occurrence supérieure à la période de retour 20 ans retenue pour le dimensionnement, une gestion en situation exceptionnelle est prévue afin de garantir la sécurité des installations et la maîtrise des écoulements. Cette gestion repose sur les principes suivants :

- **Mise en charge progressive des ouvrages :**

Les bassins de rétention sont susceptibles de fonctionner en régime dégradé avec une mise en charge au-delà de leur volume utile, permettant un écrêtement partiel des volumes excédentaires.

- **Mobilisation de volumes de stockage complémentaires :**

Les surfaces amont (voiries, plateformes, espaces libres) peuvent contribuer à un stockage temporaire diffus des eaux de ruissellement, limitant ainsi les débits concentrés vers les ouvrages principaux.

- **Cheminements préférentiels des écoulements :**

En cas de dépassement des capacités hydrauliques, les écoulements sont orientés de manière contrôlée vers des axes définis, conçus pour :

- Eviter l'impact sur les zones à enjeux (installations sensibles, zones bâties, réseaux critiques),
- Limiter les phénomènes d'érosion ou de dégradation des ouvrages.

- **Maintien de la régulation aval :**

Les dispositifs de régulation (orifices, vannes, etc.) continuent de limiter les débits de fuite autant que possible, conformément au principe de non-aggravation des conditions hydrauliques en aval.

- **Prévention des débordements non maîtrisés :**

La conception intègre des points de surverse ou déversement contrôlés, permettant d'éviter des écoulements anarchiques et de canaliser les excédents vers des zones acceptables.

- **Dispositions d'exploitation en situation exceptionnelle :**

En cas d'événement majeur, des mesures opérationnelles peuvent être mises en œuvre :

- Surveillance renforcée des niveaux et des ouvrages,
- Activation de procédures d'alerte interne,
- Mise en œuvre de moyens de pompage si nécessaire.

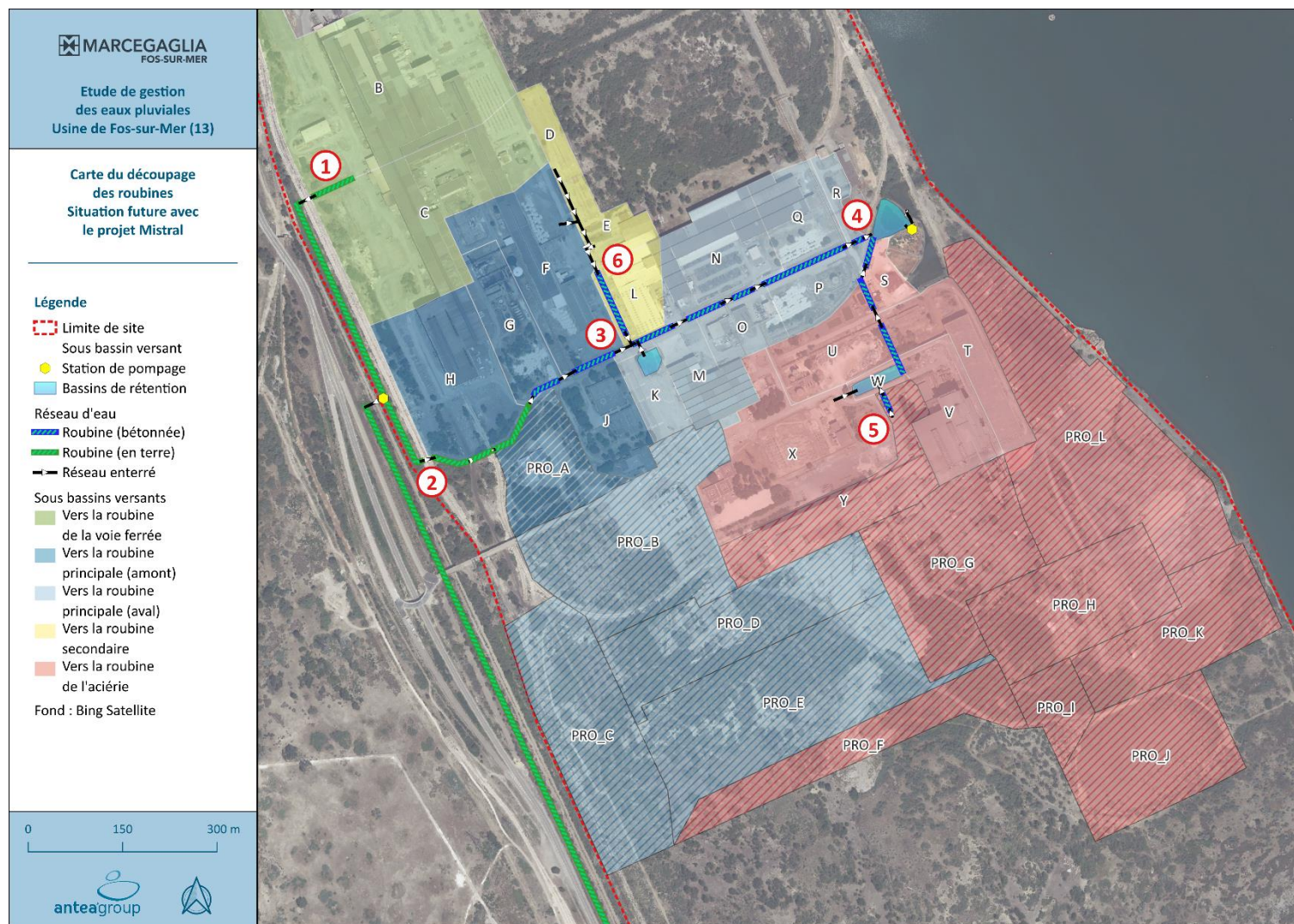


Figure 36 : Carte des sous bassins versants interceptés par les roubines en situation future avec le projet Mistral

Observations sur l'utilisation du rapport

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable. Les incertitudes ou les réserves qui seraient mentionnées dans la prise en compte des résultats et dans les conclusions font partie intégrante du rapport.

En conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou d'une reproduction partielle de ce rapport et de ses annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'Antea Group ne sauraient engager la responsabilité de celui-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

Les résultats des prestations et des investigations s'appuient sur un échantillonnage ; ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas liés à l'hétérogénéité des milieux naturels ou artificiels étudiés. Par ailleurs, la prestation a été réalisée à partir d'informations extérieures non garanties par Antea Group ; sa responsabilité ne saurait être engagée en la matière.

Antea Group s'est engagé à apporter tout le soin et la diligence nécessaire à l'exécution des prestations et s'est conformé aux usages de la profession. Antea Group conseille son Client avec pour objectif de l'éclairer au mieux. Cependant, le choix de la décision relève de la seule compétence de son Client.

Le Client autorise Antea Group à le nommer pour une référence scientifique ou commerciale. A défaut, Antea Group s'entendra avec le Client pour définir les modalités de l'usage commercial ou scientifique de la référence.

Ce rapport devient la propriété du Client après paiement intégral de la mission, son utilisation étant interdite jusqu'à ce paiement. A partir de ce moment, le Client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser, sous réserve de respecter les limites d'utilisation décrites ci-dessus.

Pour rappel, les conditions générales de vente ainsi que les informations de présentation d'Antea Group sont consultables sur : <https://www.anteagroup.fr/fr/annexes>.