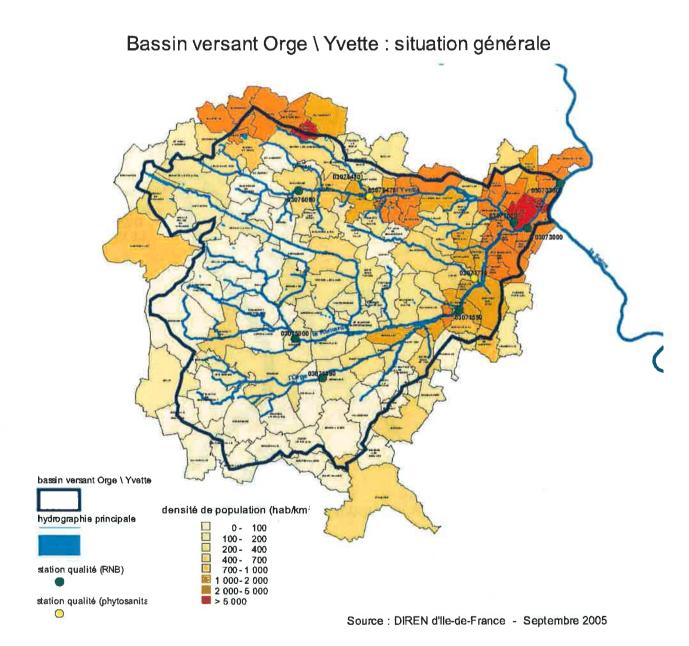
IV.2.2 Paramètres hydro-morphologiques

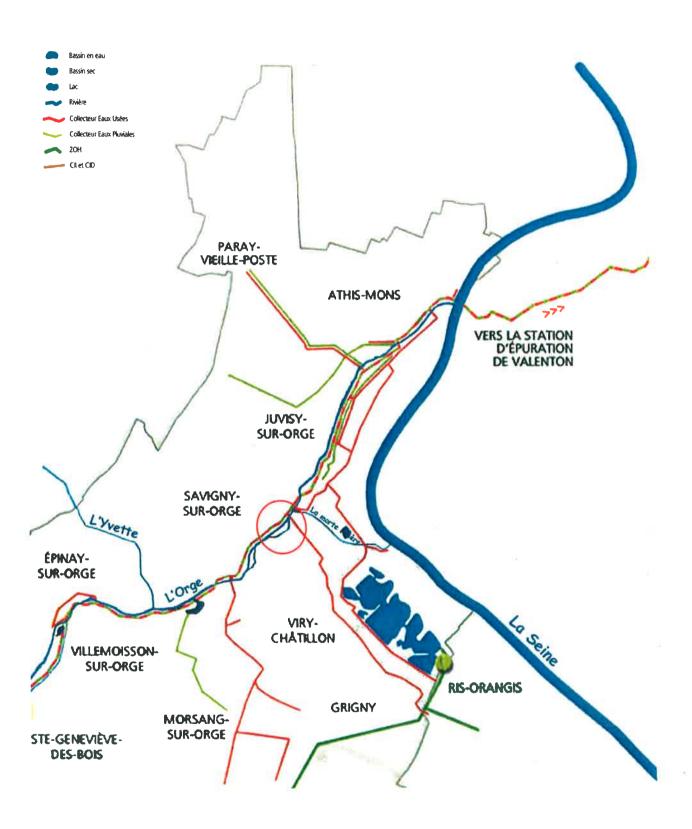
Situé dans le bassin parisien, en amont de Paris, l'Orge est un affluent rive gauche de la Seine qui s'écoule sur 52 km. Elle prend sa source à Saint Martin de Béthencourt dans les Yvelines, avant de traverser du sud-ouest au nord-est le département de l'Essonne pour se jeter dans la Seine en deux bras à Athis-Mons et à Viry-Châtillon. Son bassin versant est d'une surface de 950 km2.

L'Orge reçoit les eaux d'une quinzaine de cours d'eau d'importance notable dont deux principaux, l'Yvette au nord (bassin versant de 278 km2) et la Rémarde au centre (bassin versant de 289 km2).

Le bassin de l'Orge est l'une des zones les moins arrosées du bassin parisien, les précipitations annuelles moyennes sont de 600 mm.



Sur le Tronçon de l'espace naturel Duparchy, l'Orge est à son débit maximal puisque située à l'aval de la confluence avec l'Yvette et à l'amont de la défluence avec la Morte rivière.



Situation de l'espace naturel Duparchy

IV.2.2.1 Données hydrologiques de débit

Les débits sur le secteur Duparchy, sont données d'après la station DIREN de Morsang située à environ 2 Km en amont du secteur étudié. Cette station est à l'aval de la confluence Orge/Yvette.

Les débits maximum de cette station sont issues des débits provenant de l'Orge (Carouge à Brétigny) et ceux provenant de l'Yvette:

Le débit de période de retour 5 ans : 26 m3/s,

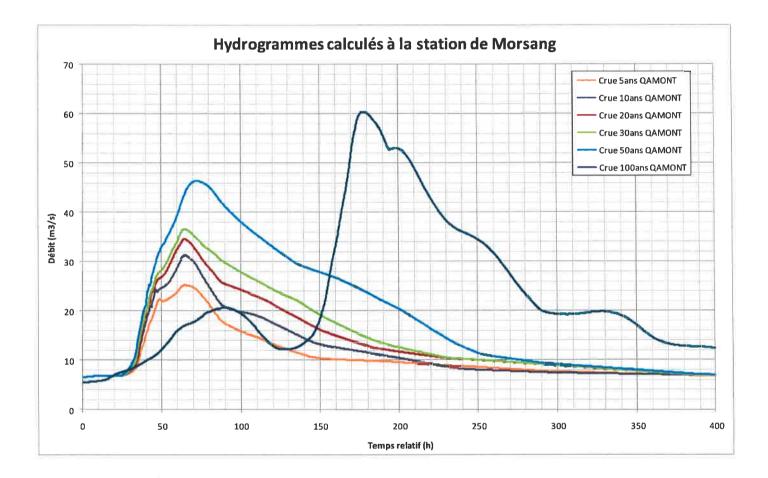
Le débit de période de retour 10 ans : 31 m3/s,

Le débit de période de retour 20 ans : 35 m3/s,

Le débit de période de retour 30 ans : 37 m3/s,

Le débit de période de retour 50 ans : 45 m3/s,

Le débit de période de retour 100 ans : 60 m3/s,



IV.2.2.2 Modèle numérique de simulation des crues de l'Orge

La modélisation des écoulements est faite avec le programme de calcul HYDRARIV, conçu et développé par HYDRATEC.

La description de ce logiciel de simulations est explicitée au chapitre 3 de l'annexe 9 (pages 11 à 17).

IV.2.2.3 Etablissement de la situation hydraulique de référence

Les paragraphes suivants rendent compte du résultat de la modélisation détaillée du secteur dans l'état actuel pour les crues de projet de période de retour 5, 10, 20, 30, 50 et 100ans en régime transitoire.

L'analyse du fonctionnement de l'Orge dans sa configuration actuelle et la définition d'un état de référence (état initial) pour évaluer par la suite les impacts du projet d'aménagements de berges sont menés à l'échelle d'un linéaire d'Orge suffisant pour évaluer les enjeux dans la zone du projet : entre le pont de l'autoroute A6 en amont et le pont de Viry en aval. Rappelons que les Q 100ans, utilisés sont issus de l'atlas des zones inondables réalisé en 2007 par HYDRATEC.

IV.2.2.3.1 Les profils en long des niveaux d'eau

La simulation des 6 crues de projet de période de retour comprise entre 5ans et 100ans pour le scénario de référence (ou état initial) donne, en tout noeud de calcul du modèle, les niveaux d'eau, les débits et les vitesses d'écoulement.

Le graphique ci-après présente les lignes d'eau maximales calculées dans le lit mineur de l'Orge pour ces 6 crues, superposées aux profils en long du fond de l'Orge.

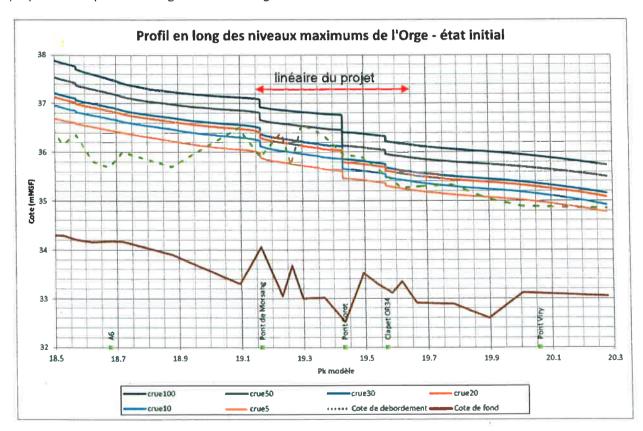


Figure 7 : Profil en long des niveaux d'eau atteints dans l'Orge dans l'état actuel

Le tableau ci-dessous donne pour les 6 crues simulées, les cotes d'eau maximales atteintes dans l'Orge à quelques points particuliers de la zone d'étude :

Cote maximale (mNGF)	Crue					
Points particuliers	100ans	50ans	30ans	20ans	10ans	5ans
A6	37.50	37.21	36.92	36.85	36.69	36.45
Pont Morsang amont	37.09	36.81	36.50	36.42	36.24	35.99
Pont Morsang aval	36.93	36.66	36.37	36.30	36.13	35.90
Pont Corot amont	36.76	36.46	36.12	36.04	35.86	35.63
Pont Corot aval	36.41	36.13	35.86	35.80	35.65	35.47
Clapet OR34 amont	36.32	36.04	35.76	35.70	35.55	35.37
Clapet OR34 aval	36.22	35.96	35.68	35.62	35.49	35.32
Pont Viry	35.91	35.67	35.35	35.29	35.14	34.99

Tableau 1 : Cotes calculées dans l'Orge pour les six crues simulées - Etat initial

Sur la zone d'étude, les crues de période de retour 5ans et 10ans ne sont pas débordantes. Au droit du lycée Corot, le niveau d'eau maximal dans l'Orge varie entre 35.63mNGF pour la crue de période de retour 5ans et 36.76mNGF pour la crue de période de retour 100ans.

IV.2.2.3.2 Les profils en long des débits

Le graphique ci-après présente les profils en long des débits maximaux calculés dans le lit de l'Orge pour les 6 crues de projet.

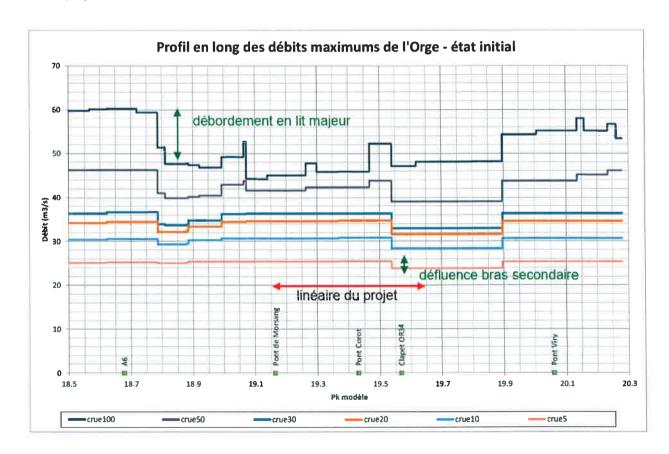


Figure 8 : Profil en long des débits maximaux circulant dans l'Orge dans l'état actuel

Le tableau ci-dessous donne pour les 6 crues simulées, les débits maximaux circulant dans le lit mineur de l'Orge à quelques points particuliers de la zone d'étude :

Débit maximal (m3/s)	Crue						
Points particuliers	100ans	50ans	30ans	20ans	10ans	5ans	
A6	60.2	46.3	36.6	34.4	30.6	25.3	
Pont Morsang amont	45.0	41.6	36.3	34.6	30.7	25.4	
Pont Morsang aval	45.0	41.6	36.3	34.6	30.7	25.4	
Pont Corot amont	45.9	42.3	36.4	34.7	30.8	25.5	
Pont Corot aval	45.9	42.3	36.4	34.7	30.8	25.5	
Clapet OR34 amont	47.1	39.0	33.0	31.6	28.4	23.9	
Clapet OR34 aval	47.1	39.0	33.0	31.6	28.4	23.9	
Pont Viry	55.1	43.7	36.3	34.6	30.7	25.4	

Tableau 2 : Débits maximaux circulant dans l'Orge pour les six crues simulées - Etat initial

L'étude des profils en long des débits permet de visualiser les zones de débordement vers le lit majeur de la zone d'étude.

Les débordements les plus importants sont observés en amont de la zone d'étude, entre l'autoroute A6 et le pont de Morsang dans le secteur Kennedy. Ces débordements sont observés dès la crue décennale et pour la crue centennale, un débit d'environ 12m3/s déborde ainsi dans le lit majeur de l'Orge au droit du pk modèle 18.8 et revient en partie dans le lit mineur de l'Orge au droit du pk modèle 19.

Sur le linéaire du projet, il n'y a pas d'échange (débordement ou restitution) entre le lit mineur de l'Orge et son lit majeur pour des crues de période de retour inférieure à 30ans.

Pour les crues cinquantennale et centennale, un débit est restitué à l'Orge le long du lycée Corot par submersion de la digue depuis le lycée Corot (pk 19.45).

IV.2.2.3.3 Les profils en long de vitesses

Le graphique ci-après présente les profils en long des vitesses maximales calculées dans le lit mineur de l'Orge pour les 6 crues de projet.

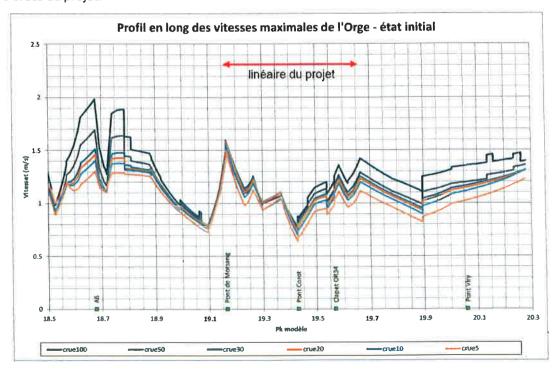


Figure 9 : Profil en long des vitesses du lit mineur de l'Orge dans l'état actuel

Le tableau ci-dessous donne pour les 6 crues simulées, les vitesses maximales d'écoulement dans le lit mineur de l'Orge à quelques points particuliers de la zone d'étude :

Vitesse maximale (m/s)	Crue						
Points particuliers	100ans	50ans	30ans	20ans	10ans	5ans	
A6	2.0	1.7	1.5	1.5	1.4	1.3	
Pont Morsang amont	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	
Pont Morsang aval	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	
Pont Corot amont	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6	
Pont Corot aval	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7	
Clapet OR34 amont	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	
Clapet OR34 aval	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.0	
Pont Viry	1.4	1.2	1.2	1.1	1.1	1.0	

Tableau 3 : Vitesses maximales dans l'Orge pour les six crues simulées - Etat initial

Les vitesses d'écoulement dans le lit mineur de l'Orge sur le linéaire étudié varient peu d'une crue à l'autre et sont comprises entre 0.7m/s et 2m/s, les vitesses les plus importantes étant observées à proximité de l'autoroute A6 et du pont de Morsang.

IV.2.2.3.4 Les vues en plan des zones inondées

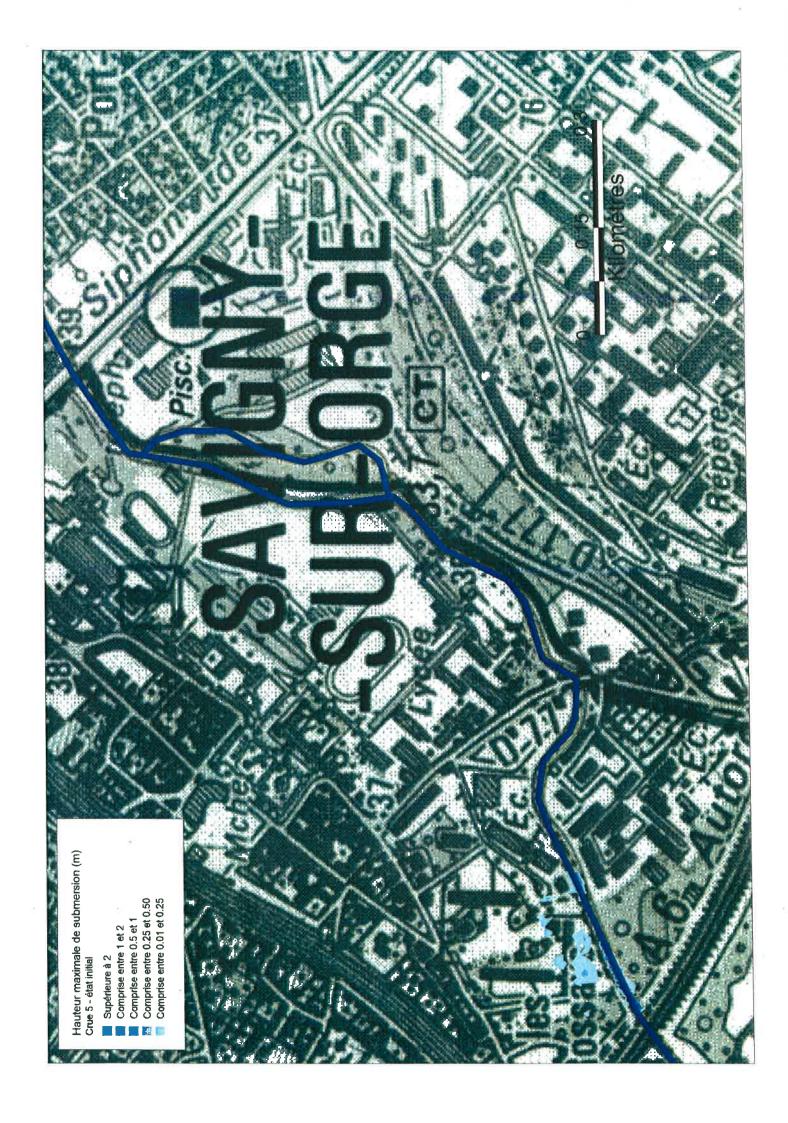
Les vues en plan des zones inondées pour les crues de période de retour 5 à 100ans sont données ci-après. Elles indiquent les hauteurs maximales de submersion en lit majeur de l'Orge en 5 classes :

- inférieures à 25cm,
- comprises entre 25cm et 50cm,
- comprises entre 50cm et 1m,
- comprises entre 1m et 2m,
- supérieures à 2m.

Crue de période de retour 5 ans

La figure page suivante donne une vue en plan des zones inondées pour une crue de période de retour 5ans.

Dans la zone d'étude, de légers débordements sont observés en rive gauche de l'Orge au droit du secteur Kennedy; les hauteurs maximales de submersion sont inférieures à 25cm.

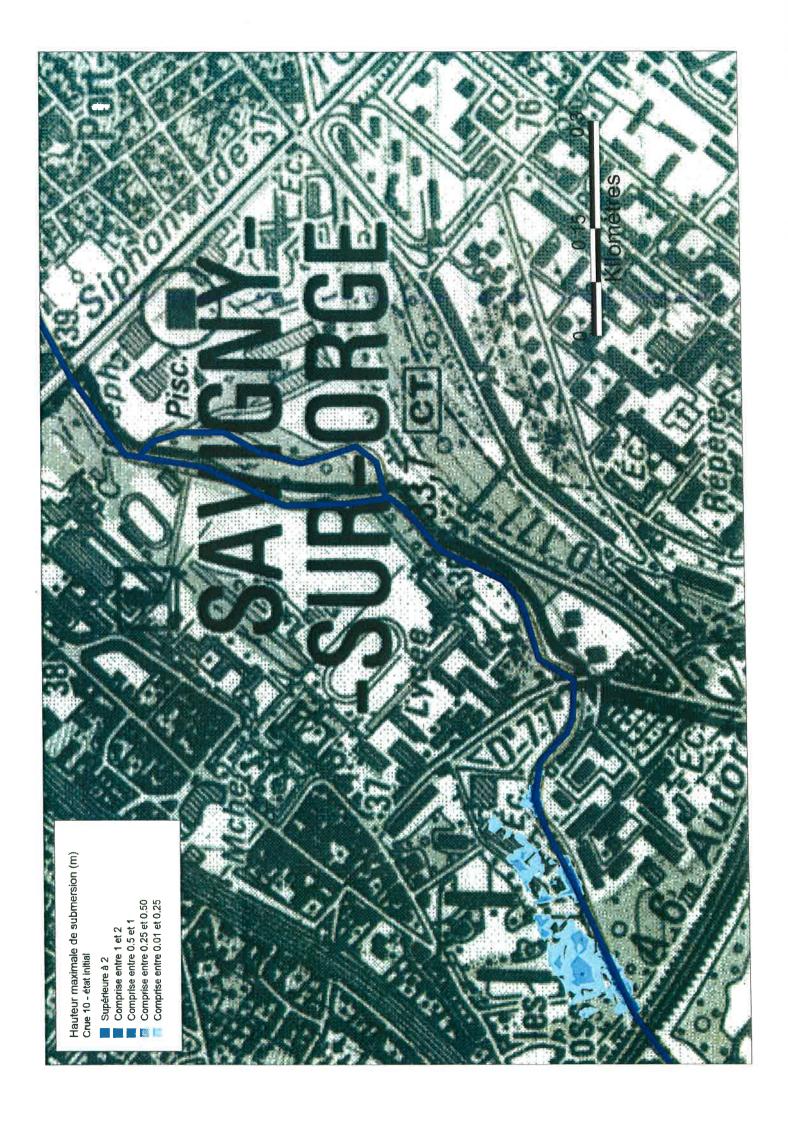


Crue de période de retour 10 ans

La figure page suivante donne une vue en plan des zones inondées pour une crue de période de retour 10ans.

Pour la crue décennale, des débordements de l'Orge vers le secteur Kennedy en rive gauche sont observés, entrainant des hauteurs maximales de submersion généralement inférieures à 25cm et localement inférieures à 50cm.

Pour rappel, en termes de niveau d'eau maximal dans l'Orge, l'écart entre la crue décennale et la crue quinquennale est de l'ordre de 20cm.

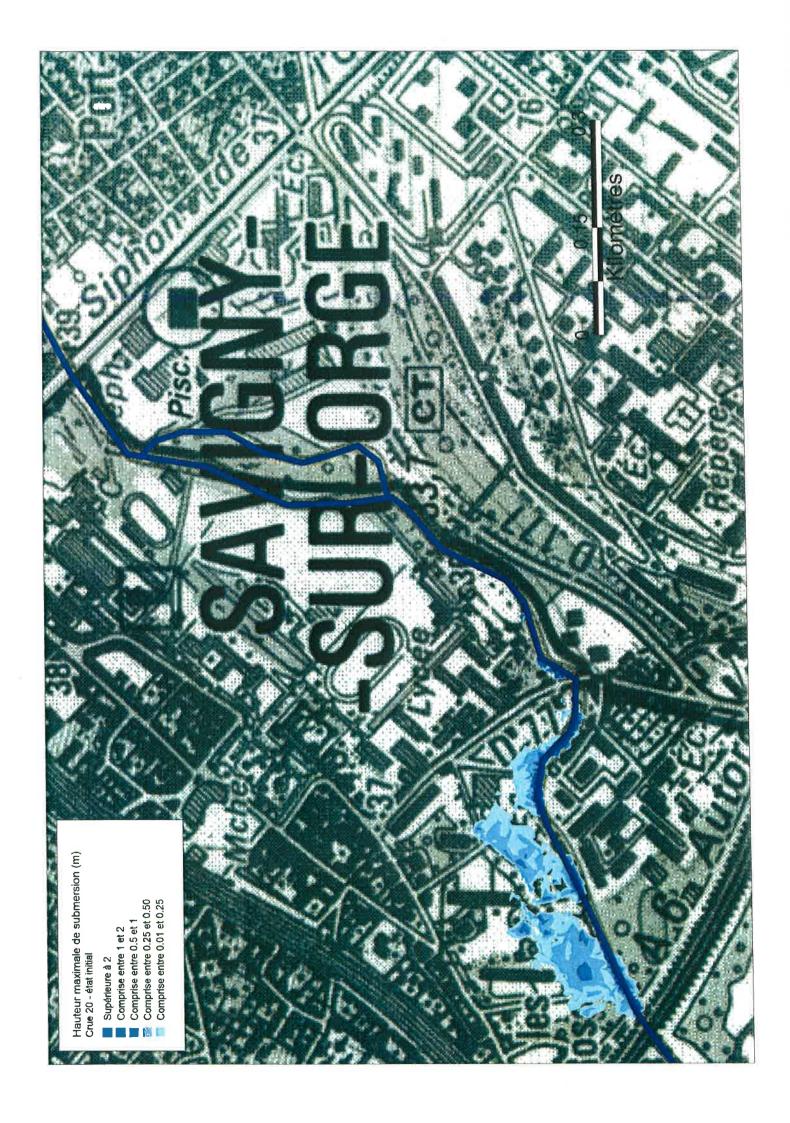


Crue de période de retour 20 ans

La figure page suivante donne une vue en plan des zones inondées pour une crue de période de retour 20ans.

Comme pour la crue décennale, des débordements de l'Orge vers le secteur Kennedy sont observés pour la crue vicennale, entrainant des hauteurs maximales de submersion généralement inférieures à 25cm et localement inférieures à 50cm; quelques points bas sont inondés sous moins d'un mètre d'eau.

Pour rappel, en termes de niveau d'eau maximal dans l'Orge, l'écart entre la crue vicennale et la crue décennale est de l'ordre de 15cm.

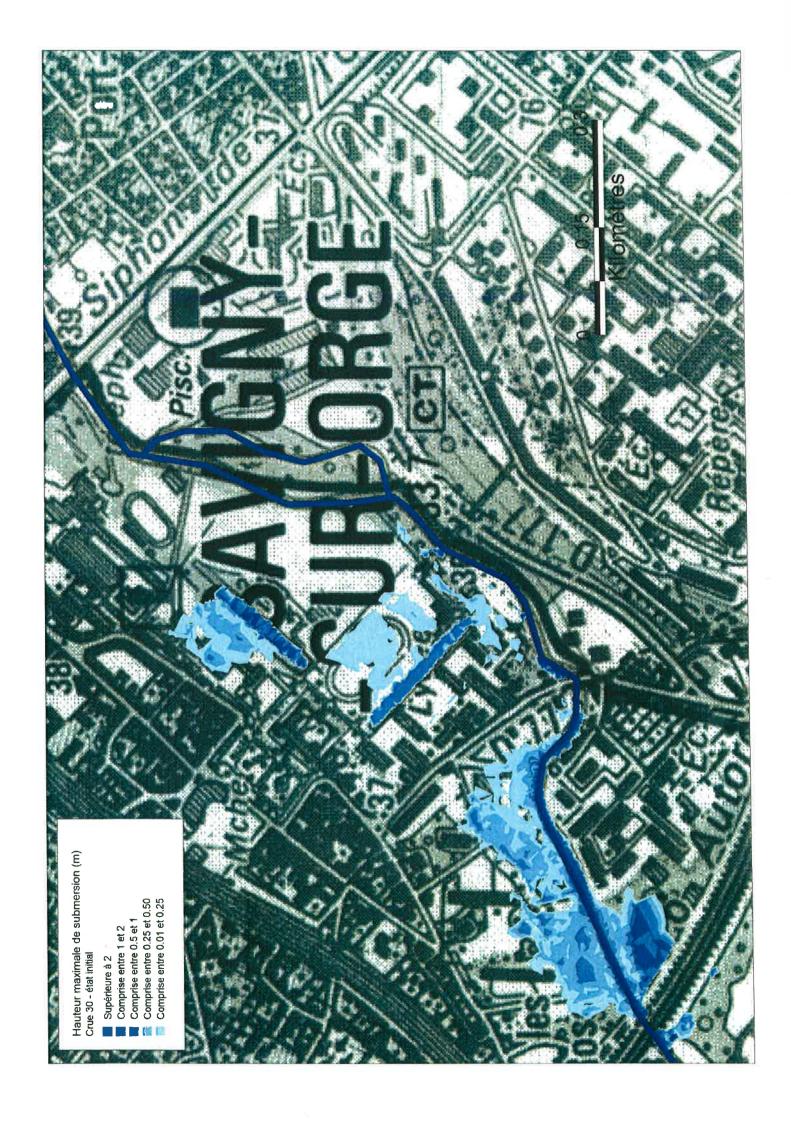


Crue de période de retour 30 ans

La figure page suivante donne une vue en plan des zones inondées pour une crue de période de retour 30ans.

Pour la crue de période de retour 30ans, le lycée Corot commence à être inondé par l'amont (la digue n'est pas submergée) et des débordements sont également observés à l'aval de l'autoroute A6 en rive droite de l'Orge.

Pour rappel, en termes de niveau d'eau maximal dans l'Orge, l'écart entre la crue vicennale et la crue trentennale est de l'ordre de 10cm.



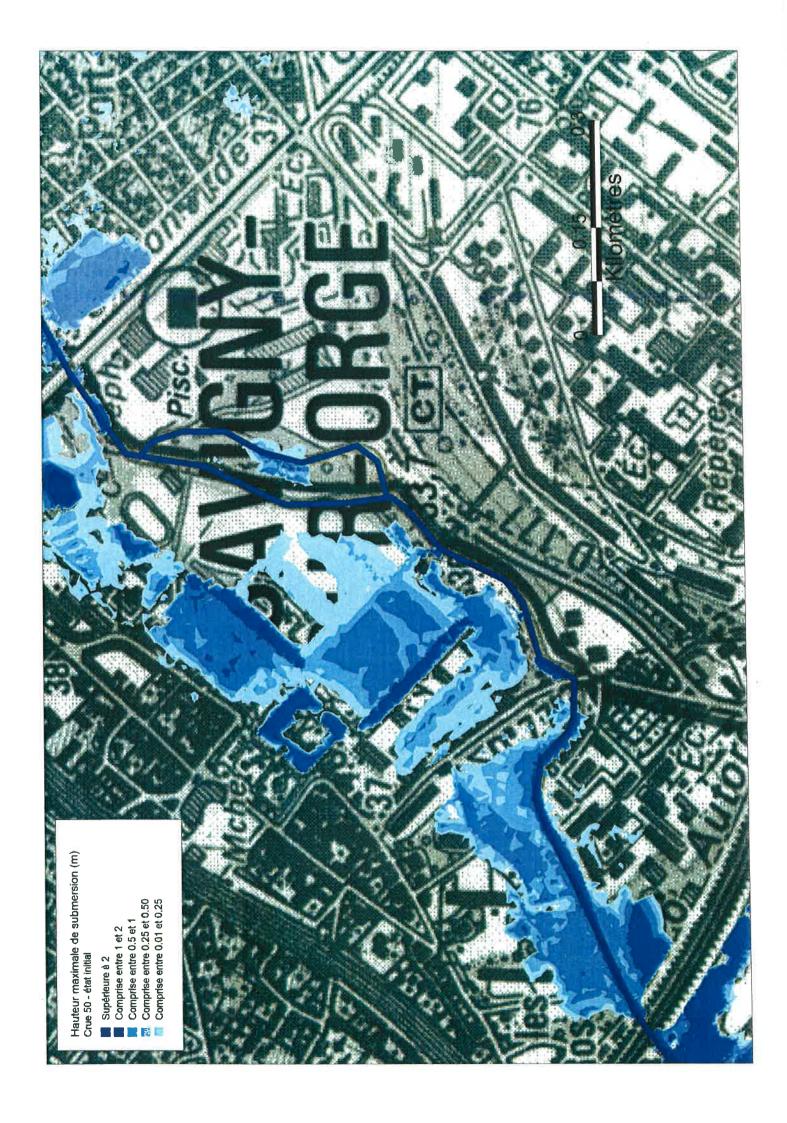
Crue de période de retour 50 ans

La figure page suivante donne une vue en plan des zones inondées pour une crue de période de retour 50ans.

Pour la crue de période de retour 50ans, l'emprise de la zone inondable augmente nettement par rapport à la crue de période de retour 30ans (pour rappel, en termes de niveau d'eau maximal dans l'Orge, l'écart entre les deux crues est de l'ordre de 30cm) : les débordements de l'Orge sont observés principalement vers son lit majeur gauche.

Pour la crue cinquantennale, la digue située le long du lycée Corot est submergée par les terrains situés à l'arrière de la digue : le secteur du lycée Corot est inondé progressivement par l'amont via le secteur Kennedy, jusqu'à atteindre une hauteur de submersion supérieure à la cote d'arase de la digue, entrainant la submersion de la digue. Les échanges se font alors du secteur du lycée Corot vers l'Orge.

Les hauteurs de submersion sur le secteur du lycée Corot sont comprises en moyenne entre 0.5m et 1m.



Crue de période de retour 100 ans

La figure page suivante donne une vue en plan des zones inondées pour une crue de période de retour 100ans.

Au droit du projet, l'emprise de la zone inondable pour une crue de période de retour 100ans varie peu par rapport à une crue de période de retour 50ans.

La digue située le long du lycée Corot est submergée par les terrains situés à l'arrière de la digue : le secteur du lycée Corot est inondé progressivement par l'amont via le secteur Kennedy, jusqu'à atteindre une hauteur de submersion supérieure à la cote d'arase de la digue, entrainant la submersion de la digue. Les échanges se font alors du secteur du lycée Corot vers l'Orge.

Les hauteurs de submersion sur le secteur du lycée Corot sont généralement supérieures à 1m. Pour rappel, en termes de niveau d'eau maximal dans l'Orge, l'écart entre la crue cinquantennale et la crue centennale est de l'ordre de 30cm.



IV.2.2.4 Puissance spécifique

Le calcul de cette puissance se fait en suivant les recommandations de l'Agence de l'Eau Seine Normandie :

- W puissance en W/m W = g Q J
- w puissance spécifique en W/m^2 w = W/L
- g poids volumique de l'eau en N/m³ g = 9810 N/m³
- J pente de la ligne d'énergie en m/m
- Q débit considéré en m³/s
- L largeur du lit pour le débit Q en m

Dans l'état actuel, sur le secteur Duparchy, la puissance spécifique de l'Orge pour le débit de crue d'occurrence 2 ans (Q=20 m3/s, J=9x10e-4 m/m, L=21.2m) est de l'ordre de 8 W/m^2 .

La puissance spécifique de l'Orge sera évaluée pour différentes gammes de débits entre l'état initial et l'état futur (station hydrométrique de Morsang/Orge, source DRIEE et SIVOA) :

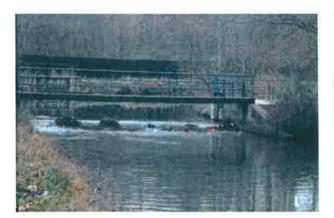
DEBIT (m3/s)	REMARQUE				
1.3	VCN10 T = 5 ans sec à la station de Morsang-sur-Orge (Source DRIEE)				
2.7	débit moyen journalier non-dépassé en moyenne 50% des jours (Source DRIEE)				
3.8	moyenne interannuelle (source DRIEE)				
10.0	débit instantané crue mensuelle				
20.0	débit instantané crue biennale				
26.0	débit instantané crue quinquennale				
45.0	débit instantané en aval du pont de Morsang, crue 100 ans (QIX 100 ans TOT=61 m3/s)				

Débits exploités pour caractériser l'évolution de la puissance spécifique de l'Orge

IV.2.2.5 les ouvrages hydrauliques (clapets)

Sur le secteur Duparchy on compte 3 ouvrages hydrauliques:

- Ja vanne Duparchy (OR34), sur le lit principal de l'Orge, clapet manuel, non télégéré. Ce clapet est abaissé depuis 2009, cependant il reste légèrement relevé, provoquant une hauteur de chute d'eau de 0.30m. Celui-ci est maintenu à cette hauteur de manière à alimenter la Boëlle.
- → La vanne de l'entrée de la Boëlle (OR32), est totalement abaissée.
- → La vanne de sortie de la Boëlle (OR33), est presque totalement abaissée, provoquant une hauteur de chute de 0,10m.





Intérêts et impacts des ouvrages:

La vanne de Duparchy (OR34) surélève légèrement le niveau d'eau amont et améliore l'alimentation de la Boëlle de Duparchy qui présente par ailleurs des berges à fortes potentialités écologiques.

Longueur d'influence sur la ligne d'eau: 600 m

La faible hauteur de chute d'eau limite les impacts. L'ouvrage est franchissable via la Boëlle de Duparchy.

Les vannes d'entrée (OR32) et de sortie (OR33) de la Boëlle, n'ont pas de fonction hydraulique. Il existait avant 1987 un bassin de décantation le long de la Boëlle de Duparchy. Le clapet (OR32) servait à l'alimentation de ce bassin. Le bassin est actuellement comblé si bien que l'ouvrage ne présente plus un grand intérêt.

Longueur d'influence sur la ligne d'eau: 200 m

La faible chute au niveau de l'ouvrage de sortie (OR33) limite les impacts. L'ouvrage est franchissable. Les écoulements sont légèrement diversifiés, cependant le profil en travers reste très monotone.

Conclusions des essais d'abaissement depuis 2009:

La baisse du niveau d'eau au niveau du clapet (OR34) est de l'ordre de 30 cm. La hauteur d'eau, observée sur l'Orge, au droit de l'entrée de la Boëlle de Duparchy est de 85 cm.

La Boëlle de Duparchy n'est plus alimentée en raison d'une part de l'envasement important à l'entrée de la Boëlle et d'autre part, le clapet d'alimentation (OR32) de la Boëlle, posé sur le fond, constitue un barrage au passage de l'eau. Les berges de l'Orge présentent sur ce secteur un profil en U et peu d'atterrissements en pied de berge. On note la présence de quelques petites plages de vase à nue, n'excédant pas un mètre de large.

La vanne de sortie (OR33) de la Boëlle de Duparchy est maintenue presque totalement affaissée en permanence (hauteur de chute d'environ 10 cm).

On note aussi l'absence de plaintes des riverains depuis l'abaissement.

Les 3 ouvrages ne présentent pas d'intérêt, car ils ne sont plus en fonctionnement. Le Clapet de Duparchy permet de maintenir un faible niveau d'eau qui favorise l'accumulation de petits embâcles (branchages) au pied de l'ouvrage.

IV.2.2.6 Origine de la Boëlle

Depuis les années 60/70 existait un bassin de décantation de Port Aviation. Le clapet d'entrée de la Boëlle servait à l'alimentation de ce bassin. Celui-ci fut remblayé en 1987/88. Lors de ces travaux il fut créé un bras d'eau permanent, la Boëlle de Duparchy. La berge rive gauche de la Boëlle correspond au bord gauche du bassin. Le bassin est actuellement comblé si bien que l'ouvrage (clapet) ne présente plus un grand intérêt.

clapet



Photo aérienne de 1981, avec le bassin de décantation.

IV.2.2.7 Influence du répartiteur aval T10

Le secteur du projet est situé en amont de la défluence entre la Morte Rivière qui se jette dans la Seine vers l'Est après la traversée de Viry-Châtillon, et l'Orge, qui serpente vers le Nord-Est et traverse les communes de Savigny, Juvisy avant de se jeter dans la Seine à Athis-Mons.

L'ouvrage de répartition des débits entre ces deux bras est appelé « répartiteur ». Il est situé à 220 ml du point le plus avai du projet de réhabilitation des berges de Duparchy, à savoir le pont de l'avenue Du Bellay.

Au niveau du répartiteur, l'essentiel du débit courant passe par le bras de l'Orge à travers la vanne à crémaillère T10 (cf. Synoptique en Annexe 22), ouverte en permanence sur une hauteur de 1,48 mètre et une largeur de 3 mètres. Cette vanne ne possède pas de seuil de fond et permet donc d'assurer la continuité piscicole entre le bras aval et amont de l'Orge.

Le clapet T21 (cf. Synoptique en Annexe 22) alimente la Morte Rivière qui est canalisée jusqu'à la Seine et écrête les débits de crues de l'Orge. Pour les débits inférieurs au débit moyen interannuel (3,8 m3/s), le clapet reste relevé à 100 %, ne laissant passer qu'une lame d'eau par surverse.

Lorsque le débit dépasse ce seuil du module, le clapet s'abaisse automatiquement pour écrêter la crue. L'abaissement est temporisé par paliers progressifs en fonction de la hauteur d'eau mesurée par la sonde amont (Echelle E33) (cf. Synoptique en Annexe 22).

Modalités de gestion du Répartiteur :

La vanne T10 demeure en position ouverte et fixe en permanence.

Seules deux situations d'exception demeurent : étiage sévère et crues importantes.

- Durant les étiages sévères (< 1,3 m3/s), la vanne T10 est partiellement refermée de manière à ne pas assécher la Morte Rivière (risque de mortalité piscicole).
- Durant les périodes de crues importantes (crues de fréquence de retour > 20 ans), l'ouvrage entier est submergé et l'eau passe au dessus de la crémaillère.