

Projet d'implantation d'un Center Parcs sur la commune de Poligny

Etudes complémentaires à l'issue du Débat Public

Prise en compte des enjeux liés aux cycles de l'eau
Synthèse et orientations

Septembre 2016

Sommaire

1. PRÉAMBULE	4
2. LA PRISE EN COMPTE DE L'ÉTAT INITIAL	5
2.1. LES ENJEUX NATURALISTES LIÉS À L'EAU	5
2.1.1. LES EAUX SUPERFICIELLES	5
2.1.2. EAUX SOUTERRAINES	6
3. LES RÉPONSES DU PROJET CENTER PARCS	9
3.1. LES PRINCIPES DE BASE	9
3.2. GESTION DES EAUX DE PLUIE	10
3.2.1. GESTION GLOBALE DU SITE	10
3.2.2. DIMENSIONNEMENT ET ÉQUIPEMENT	12
3.3. GESTION DES EAUX ISSUES DES ÉQUIPEMENTS AQUALUDIQUES (PISCINES)	25
3.3.1. PRINCIPES	25
3.3.2. BILAN HYDRIQUE DU DISPOSITIF DE NEUTRALISATION DES EAUX DES PISCINES	27
3.3.3. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT	28
3.3.4. ÉQUIPEMENTS ET OUVRAGES	29
4. SUIVI DES CONSOMMATIONS D'EAU	30

1. Préambule

La prise en compte des cycles de l'eau dans les projets d'aménagement est une nécessité. Au-delà de la réponse réglementaire, elle doit s'inscrire dans une logique de responsabilité vis-à-vis des enjeux présents et futurs et notamment en prenant en considération les changements climatiques qui impacteront directement la ressource en eau, les usages et les milieux liés à l'eau.

Dans les projets des Center Parcs, le groupe Pierre & Vacances prend des dispositions et met en œuvre des actions de rationalisation de la consommation et d'optimisation de l'utilisation de la ressource. Des actions innovantes en matière de gestion des eaux de pluie sont également régulièrement prises pour intégrer les enjeux quantitatifs et qualitatifs.

La nature même du « concept » Center Parcs exige que la ressource en eau soit gérée dans un objectif d'exemplarité, d'ambition et d'innovation. L'intérêt pédagogique d'une gestion responsable de la ressource en eau doit être mis en évidence.

Par ailleurs, la fréquentation des Domaines exige l'application de mesures de protection des utilisateurs et les besoins de gestion et d'exploitation nécessitent l'application d'une démarche pragmatique qui s'appuie sur des retours d'expériences.

Le projet du Center Parcs du Poligny dans le Jura sera inscrit dans un territoire où les enjeux liés à l'eau sont importants. Des réponses spécifiques seront apportées pour permettre la création du projet tout en anticipant ses impacts sur la ressource en eau et sur les espèces végétales et animales qui en dépendent. Les enjeux liés aux eaux souterraines, en raison de la nature géologique du terrain, exigent des réponses adaptées.

La note ci-après présente les premières orientations du projet de gestion de l'eau du Center Parcs. Elle s'appuie sur les conclusions de l'état initial des milieux aquatiques qui s'est achevé en 2014, après une année d'expertise, et exploite les retours d'expériences novatrices réussies et notamment celles mises en œuvre sur les Center Parcs de Trois Forêts en Moselle et de Bois aux Daims dans la Vienne.

Cette note a été établie pour répondre à des attentes exprimées par le public lors du Débat Public organisée par Pierre & Vacances sur le projet.

Les propositions ci-dessous doivent être considérées comme des orientations qui seront discutées avec les différents acteurs et partenaires du projet pour aboutir à un projet partagé et concerté. Elles feront l'objet d'études techniques plus détaillées pour en évaluer la faisabilité et la pertinence.

2. La prise en compte de l'état initial

L'analyse de l'état initial de l'eau et des milieux aquatiques a mis en évidence la présence d'enjeux forts. Ils peuvent être résumés en :

2.1. Les enjeux naturalistes liés à l'eau

2.1.1. Les eaux superficielles

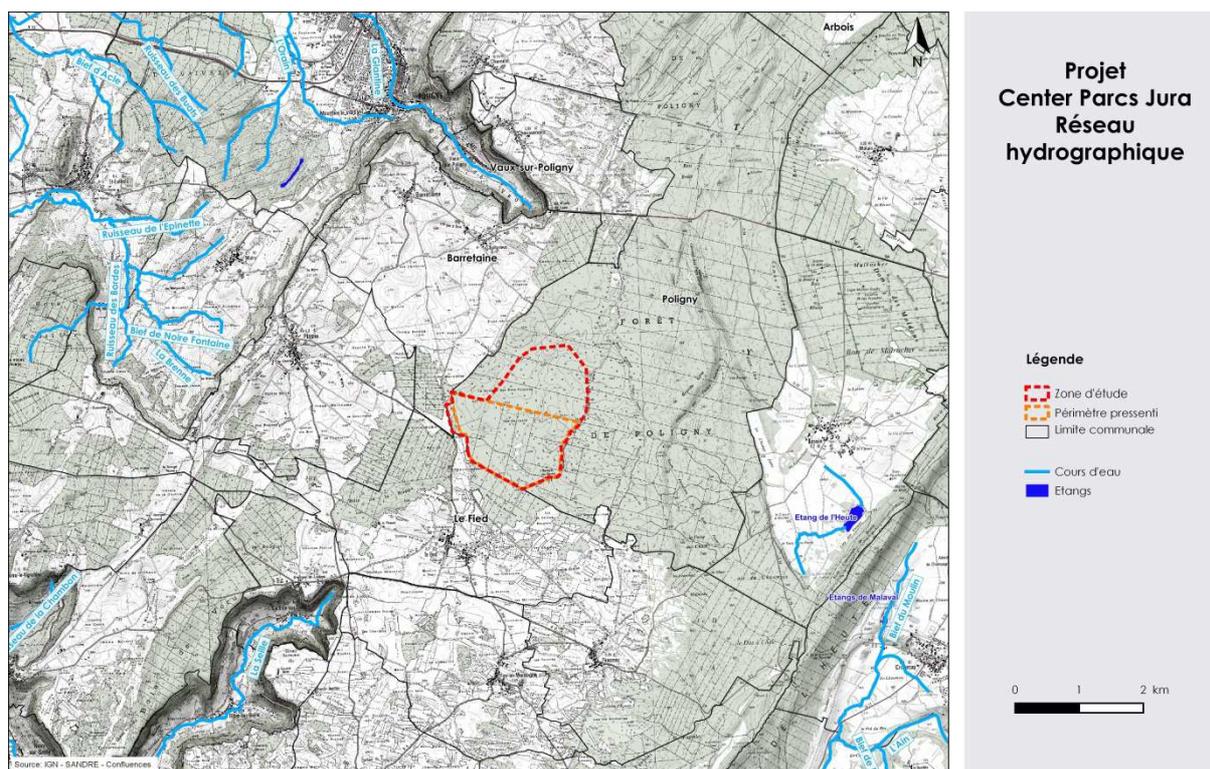
La morphologie karstique du premier Plateau du Jura, à l'origine d'une forte perméabilité des terrains en surface, explique l'absence de cours d'eau sur cette entité géographique. Le réseau hydrographique apparaît plus en aval et naît des sources alimentées par l'aquifère « Calcaires jurassiques du Jura 1^{er} plateau »

Au sein de l'aire d'étude et à ses abords immédiats, **aucune trace d'écoulement superficiel** n'a pu être observée. Il n'existe pas d'organisation d'un réseau superficiel des écoulements, que ce soit dans l'axe des talwegs naturels ou à proximité du réseau viaire (pas de fossés de bord de route, ni de busages dans les secteurs où les routes franchissent les talwegs). De même, aucune source n'a été observée au droit de la zone d'étude.

Cette absence de réseau hydrographique superficiel s'explique par la faible part ruisselée des eaux météoriques, au regard de la topographie peu marquée du site, de la bonne perméabilité des formations de surface (sols peu épais, morphologie karstique) et de la présence d'un couvert végétal important (interception des eaux météoriques par le feuillage, infiltration facilitée par le système racinaire, et phénomènes d'évapotranspiration).

Au regard des traçages effectués, deux cours d'eau constituent l'exutoire final réel ou potentiel des eaux météoriques de la zone d'étude :

- **La Seille, exutoire principal** : ce cours d'eau naît de la confluence de deux branches supérieures qui se rejoignent en amont de la commune de Nevy-sur-Seille (Seille de Ladoye et Seille de Baume) puis s'écoule vers le sud-ouest à travers la Bresse pour rejoindre la Saône après un parcours de 110 km. La partie amont de la Seille (de sa source à sa confluence avec la Brenne) constitue la **masse d'eau FRDR601**.
- **L'Orain, exutoire secondaire potentiel** : ce cours d'eau naît d'une source d'origine karstique située sur la commune de Poligny, puis s'écoule selon une direction générale nord-ouest jusqu'à rejoindre le Doubs, après avoir parcouru 39 km. Ce cours d'eau a comme affluent la **Glantine**, d'une longueur totale de 8 km, prend sa source au niveau de la Culée de Vaux et s'écoule vers le nord-ouest en traversant le vieux bourg de Poligny et rejoint l'Orain au niveau de la commune de Tourmont. L'Orain et la Glantine constituent respectivement les **masses d'eau FRDR615 et FRDR11991**.



La Seille, l'Orain et leurs affluents sont des **cours d'eau non domaniaux** au titre du Code de l'Environnement). La partie amont de ces cours d'eau (y compris la Glantine) est classée également en **première catégorie piscicole** (espèce repère : truite fario).

Le bassin versant de ces deux cours d'eau est inclus dans le périmètre du SDAGE Rhône-Méditerranée, mais aucun Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) n'a été approuvé ni n'est en cours d'élaboration sur ces deux bassins versants.

L'aménagement et la gestion de ces cours d'eau est orientée par des contrats de rivière animés par l'Établissement Public Territorial de Bassin Saône-Doubs (EPTB).

2.1.2. Eaux souterraines

Le site pressenti pour l'implantation du Center Parcs se situe sur le Premier Plateau du Jura, unité structurale dont le sous-sol est formé par les roches calcaires du Jurassique Moyen, et caractérisé par la présence de phénomènes karstiques, liés à la prépondérance d'un drainage souterrain développé et caractérisés par une topographie particulière formée par des processus de dissolution des roches carbonatées. Ce caractère karstique se manifeste de manière plus ou moins marquée au sein de la zone d'étude, qui a pu être divisée en quatre secteurs distincts (cabinet Reilé, décembre 2014) :

- une zone centrale marno-calcaire au niveau des points bas topographiques,
- des zones au sous-sol calcaire sans morphologie karstique au niveau des points hauts au nord et à l'ouest,
- une zone au modelé karstique modérément développé,

- deux zones fortement lapiazées à l'est de la zone d'étude, avec présence de gouffres (dont les gouffres de Tartaroz et du Barillot).

Cet aquifère forme une unité hydrogéologique correspondant à la masse d'eau **FRDG 140** « Calcaires jurassiques du Jura 1^{er} plateau » identifiée dans le SDAGE Rhône Méditerranée, qui couvre 1244 km² sur trois départements (l'Ain, le Jura et la Saône-et-Loire), et constitue une nappe libre avec des circulations de type karstique.

La réalisation de traçages s'est donc imposée afin de déterminer avec précision les points de résurgence des eaux infiltrées au droit du projet.

Les résultats obtenus font apparaître une réapparition du traceur utilisé (fluorescéine), avec des degrés de concentration et des temps de transit plus ou moins importants au niveau des trois sources principales de la Petite Seille à Ladoye-sur-Seille : les sources de Pierre l'Enragé (principal lieu de réapparition), du Sautelard et du Mourieux : **la zone d'étude se situe clairement dans le bassin d'alimentation des sources de la Seille**. Une réapparition secondaire a cependant été notée à la **source de la Glantine** à la mi-octobre, qui pourrait s'expliquer par la dispersion du colorant qui s'est produit lors de sa rétention dans le sous-sol. Aucune réapparition n'a par contre été constatée sur les sources de l'Orain, de la Brenne et de la Cuisance.

Ces traçages, ainsi qu'un suivi des débits en continu de ces sources témoignent d'un **transit karstique actif** (temps de transit court, égal respectivement à 96 h et 72 h en mars et septembre 2014). Les karsts fossiles présents sur site sont donc en communication directe avec la partie active du karst, et toute contamination déversée dans les gouffres de la zone d'étude sera ressentie au lieu de résurgence. Les débits présentent une grande variabilité et un temps de réponse aux pluies très courtes.



source du bief du Mourieux



source de Pierre l'Enragé



source du Sautelard



source de la Glantine (source S3)

Les principaux captages d'eau potable et les plus proches étant la source de Beau-Bernard sur la commune de Ladoye-sur-Seille (à 3,6 km), la source de la Brenne, située sur la commune de Miéry (à 3,6 km), la source de la Combette sur la commune de Vaux-sur-Poligny (à 2,7 km) et le puits communal de Besain (à 3,5 km). À l'ensemble de ces captages sont associés des périmètres de protection qui ont pour objectif de préserver la qualité physico-chimique et bactériologique des eaux captées : **aucun de ces périmètres de protection n'intercepte la zone d'étude**. Ces sources captées ont été surveillées lors des traçages. Aucune trace de colorant n'y a été détectée. **Elles ne sont donc pas concernées par le projet.**

3. Les réponses du projet Center Parcs

3.1. Les principes de base

L'eau est une composante majeure des Center Parcs qui proposent de nombreuses activités autour de cet élément. C'est pourquoi un des enjeux prioritaires, considéré dès la conception des Center Parcs, est de préserver la ressource, tant au niveau quantitatif qu'au niveau qualitatif. Cette démarche vise d'une part l'évitement des secteurs à enjeux hydrologiques et hydrogéologiques, puis la maîtrise et la limitation de l'impact des Parcs.

La maîtrise de l'impact passe par la bonne prise en compte de l'eau de pluie en intégrant le dispositif de gestion de l'eau de ruissellement au projet paysager et architectural. Les différents Center Parcs en activité (et notamment ceux de Trois Forêts en Moselle et de Bois aux Daims dans la Vienne) ont ainsi su mettre en valeur l'eau pluviale qui ruisselle sur les surfaces aménagées pour créer des écosystèmes équilibrés et des aménagements paysagers de grande qualité associant les fonctionnalités écologiques et les besoins de la fréquentation des utilisateurs des Parcs.

La conception se fonde d'abord sur les caractéristiques hydroclimatiques, géologiques et pédologiques du territoire qui accueille le Centre. Les hydrosystèmes des Center Parcs de la Moselle et de la Vienne ont ainsi été conçus en prenant en compte les données météorologiques et notamment les régimes des pluies et de l'évaporation et en prenant en compte les enjeux hydrologiques et écologiques spécifiques aux sites d'implantation.

La gestion des eaux du Center Parcs de Poligny sera également adaptée aux contextes climatique, hydrologique et hydrogéologique du territoire. La nécessité de préserver la bonne qualité des eaux dans un sol de forte perméabilité (milieu karstique). Ces réponses devront par ailleurs s'inscrire dans un contexte de pression croissante sur la ressource en eau et notamment en relation avec les changements climatiques.

Pour la gestion des eaux pluviales, les principes adoptés consistent à :

1. identifier clairement les secteurs sensibles et ceux à enjeux patrimoniaux
2. distinguer les surfaces du projet susceptibles de gérer des pollutions chroniques et/ou accidentelles et les équiper de dispositifs de dépollution et de protection appropriés (voiries circulées, aires de stationnement, surfaces densément imperméabilisées,...)
3. éviter la concentration des flux hydrauliques en mettant en œuvre des dispositifs de gestion à la parcelle (techniques alternatives d'assainissement des eaux pluviales)
4. réguler les débits pour maîtriser le risque hydraulique
5. favoriser l'infiltration diffuse des eaux propres pour recharger les nappes et maintenir l'alimentation du réseau hydrographique en moyennes et basses eaux

Pour la gestion des eaux issues des équipements aqualudiques et des animations hydrauliques, Pierre & Vacances souhaite viser le « zéro rejet » de ces eaux dans les milieux récepteurs du projet. Pour ce faire il envisage de mettre en place un dispositif particulier consistant à :

1. recueillir les eaux dans un premier réservoir étanche pour assurer la neutralisation des températures et du chlore résiduel
2. poursuivre le traitement des rejets dans une aire étanche aménagée en zone humide,
3. récupérer les eaux en sortie de l'aire étanche pour les réutiliser dans des affectations qui ne requièrent pas une eau de qualité potable

3.2. Gestion des eaux de pluie

3.2.1. Gestion globale du site

Compte tenu des caractéristiques du site, les principaux objectifs concernant la gestion des eaux sont les suivants :

- Garantir un rejet d'eau de très bonne qualité dans les milieux récepteurs. La forte perméabilité du sol nécessite la mise en place de dispositions adaptées,
- Assurer une régulation des eaux pluviales sur le site de façon à ne pas induire de désordres hydrauliques à l'aval en garantissant des débits d'étiage suffisants pour les eaux superficielles.

De manière générale, la gestion des eaux de ruissellement pluvial sera basée sur les principes des techniques alternatives de l'assainissement. Il s'agit d'une gestion diffuse qui multiplie les exutoires pour éviter les concentrations des flux et permettre la répartition de l'alimentation des milieux aquatiques. Ce choix vise ainsi le maintien d'une situation hydrologique équivalente à la situation actuelle. La topographie, la géologie et l'hydrogéologie de l'emprise du projet sont particulièrement favorables à cette technique.

Les surfaces imperméabilisées seront distinguées en fonction de leur risque de pollution : les eaux des toitures et des aires non souillées seront recueillies indépendamment pour être régulées, puis raccordées aux exutoires souterrains et/ou superficiels ; une partie de ces eaux pourra être réutilisée à l'extérieur ou à l'intérieur des bâtiments conformément à la réglementation sanitaire. Les eaux ruisselant sur les voiries circulées, sur les parkings et sur les aires souillées subiront des traitements appropriés avant raccordements aux exutoires.

On peut ainsi distinguer les principales situations :

Pour les toitures des cottages, les chemins piétons et les aires non souillées, le principe retenu pour la gestion des eaux pluviales est celui de « l'infiltration à la parcelle ». Les eaux de pluie seront recueillies par un réseau à ciel ouvert (noues paysagères, fossés végétalisés, dépressions et microreliefs, ...) et/ou dans des

tranchées drainantes qui permettront de retenir momentanément les eaux et de les infiltrer progressivement vers la nappe sous-jacente.

Pour les voies circulées, les parkings et les autres aires souillées, le principe est équivalent à celui décrit ci-dessus, mais les fonds et les parois de ces aménagements seront traités par des corrois en matériaux imperméables pour intercepter et éliminer d'éventuelles pollutions résiduelles (rétention, adsorption, phytoremédiation). Pour les zones à forts risques, des aménagements spécifiques seront introduits (zones humides étanchées, ouvrages de prétraitement, ...). Les eaux dépolluées seront ensuite dirigées vers l'exutoire (eaux souterraines et/ou exutoires superficiels).

Le Centre Village regroupe les équipements centraux. Le niveau d'imperméabilisation sera le plus élevé, ce qui générera des volumes de ruissellement importants. Les eaux de pluie seront dirigées vers des aires de rétention et de dépollution avant d'être infiltrées progressivement à débit régulé. Les aires de rétention-régulation pourront être conçues et gérées pour créer des milieux aquatiques et humides et accueilleront une biodiversité spécifique à ce type de milieux (marais épurateur).

Sous réserve des études détaillées lors des études techniques de conception du projet d'architecte, une partie des eaux de ruissellement des toitures pourra être réutilisée pour les sanitaires et/ou pour l'arrosage des espaces verts du Centre Village.

Le dispositif de gestion des eaux du centre village est constitué de 3 parties :

1. L'ouvrage de tranquillisation des eaux et de traitement des premiers flots de pollution : il s'agit d'un ouvrage enterré en BA qui sera implanté immédiatement au débouché des réseaux qui acheminent des eaux souillées. L'ouvrage est équipé d'une grille, d'une fosse à sable et d'une paroi siphonoïde pour retenir les huiles et les flottants.
2. L'aire de rétention – épuration : cet aménagement a pour but d'assurer la rétention des volumes de ruissellement du CVI et la poursuite de la dépollution des eaux pluviales. Il accueillera le rejet de l'ouvrage de dépollution (1) ainsi que d'autres arrivées d'eau propre. Il sera équipé à son extrémité aval de l'ouvrage de régulation qui abrite le mécanisme de contrôle des débits ainsi qu'une 2^{ème} vanne de sectionnement. L'ouvrage de régulation se déverse dans l'aire d'infiltration
3. L'aire d'infiltration sera constituée d'un décaissement dans lequel on déploiera un massif de sable sur un géotextile de séparation. L'ouvrage d'entrée dans cette aire sera muni d'un diffuseur pour répartir les eaux sur la plus grande surface du filtre.

3.2.2. Dimensionnement et équipement

3.2.2.1. L'ouvrage de prétraitement

L'ouvrage sera dimensionné pour gérer les orages de période de retour 6 mois. Sa géométrie sera calculée pour piéger les particules dont le diamètre est supérieur ou égale à 200 microns. Il sera équipé à sa sortie d'une vanne de sectionnement capable d'isoler l'ouvrage en cas de pollution accidentelle.

L'ouvrage sera rapidement et en permanence accessible depuis la voirie périphérique. Il sera muni de trappes d'accès pour l'entretien.

3.2.2.2. L'aire de rétention-dépollution

Elle assurera d'abord un rôle de rétention des volumes de ruissellement sur l'emprise du CVI. Les bases de calcul de la capacité de rétention sont :

- Quota de rejet : 2 l/s par ha d'après les études environnantes
- Pluie de projet prise en compte : *poste météo Lons le Saunier*
- Volume de rétention V10 : 1479 m³
- Volume de rétention V 20 : 1888 m³
- Volume de rétention V30 : 2099 m³
- Volume de rétention V50 : 2539 m³
- Volume de rétention V100 : 3073 m³

Le fond est entièrement imperméabilisé par déploiement d'une étanchéité d'apport. L'étanchéité sera confinée par une couche de matériaux terreux pour permettre sa protection et pour favoriser l'enracinement des végétaux de la roselière.

Il sera recouvert d'une épaisseur de 0.40 à 0.60 m de terre et accueillera une prairie humide et des plantations d'hélophytes pour offrir une mosaïque de végétaux typique de la jonçaie -cariçaie



3.2.2.3. L'aire d'infiltration

Elle doit permettre l'évacuation du débit régulé issu du marais de rétention-dépollution, soit 5.0 l/s.

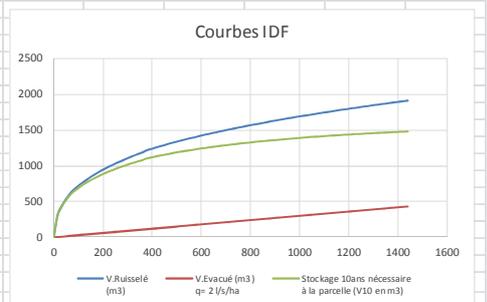
Sur la base d'une perméabilité de minimale de 5×10^{-4} m/s, la surface minimale d'infiltration nécessaire est de 12.5 m². Cette surface peut être plus importante suivant les résultats de l'étude de perméabilité.

L'aire d'infiltration sera implantée en contre-bas du marais de régulation pour recueillir gravitairement le rejet de l'ouvrage de régulation du marais.

Center Parcs Jura – Calculs des volumes d'eau à stocker suivant un évènement pluvieux

Pluie 10 ans					
surface zone (m2)	25 000,00			q (m3/s/ha) =	
Cr10	0,85			0,002	
t (min)	h (mm)	V.Ruiselé (m3)	V.Evacué (m3) q= 2 l/s/ha	Stockage 10ans nécessaire à la parcelle (V10 en m3)	
0	0	0	0	0	
15	14	305	5	301	
30	20	422	9	413	
45	24	510	14	496	
60	27	583	18	565	
75	30	645	23	622	
90	33	692	27	665	
105	35	735	32	703	
120	36	774	36	738	
135	38	810	41	770	
150	40	844	45	799	
165	41	876	50	827	
180	43	906	54	852	
195	44	935	59	876	
210	45	962	63	899	
225	47	988	68	921	
240	48	1014	72	942	
255	49	1038	77	961	
270	50	1061	81	980	
285	51	1084	86	998	
300	52	1105	90	1015	
315	53	1127	95	1032	
330	54	1147	99	1048	
345	55	1167	104	1064	
360	56	1187	108	1079	
375	57	1213	113	1100	
390	58	1229	117	1112	
405	59	1245	122	1123	
420	59	1260	126	1134	
435	60	1275	131	1145	
450	61	1290	135	1155	
465	61	1304	140	1165	
480	62	1318	144	1174	
495	63	1332	149	1184	
510	63	1346	153	1193	
525	64	1359	158	1201	
540	65	1372	162	1210	
555	65	1385	167	1218	
570	66	1397	171	1226	
585	66	1410	176	1234	
600	67	1422	180	1242	
615	67	1434	185	1249	
630	68	1445	189	1256	
645	69	1457	194	1263	
660	69	1468	198	1270	
675	70	1479	203	1277	
690	70	1490	207	1283	
705	71	1501	212	1290	
720	71	1512	216	1296	
735	72	1523	221	1302	
750	72	1533	225	1308	
765	73	1543	230	1314	
780	73	1554	234	1320	
795	74	1564	239	1325	
810	74	1573	243	1330	
825	75	1583	248	1336	
840	75	1593	252	1341	
855	75	1602	257	1346	
870	76	1612	261	1351	
885	76	1621	266	1356	
900	77	1631	270	1361	
915	77	1640	275	1365	
930	78	1649	279	1370	
945	78	1658	284	1374	
960	78	1666	288	1378	
975	79	1675	293	1383	
990	79	1684	297	1387	
1005	80	1692	302	1391	
1020	80	1701	306	1395	
1035	80	1709	311	1399	
1050	81	1718	315	1403	
1065	81	1726	320	1406	
1080	82	1734	324	1410	
1095	82	1742	329	1414	
1110	82	1750	333	1417	
1125	83	1758	338	1421	
1140	83	1766	342	1424	
1155	83	1774	347	1427	
1170	84	1782	351	1431	
1185	84	1789	356	1434	
1200	85	1797	360	1437	
1215	85	1805	365	1440	
1230	85	1812	369	1443	
1245	86	1820	374	1446	
1260	86	1827	378	1449	
1275	86	1834	383	1452	
1290	87	1842	387	1455	
1305	87	1849	392	1457	
1320	87	1856	396	1460	
1335	88	1863	401	1462	
1350	88	1870	405	1465	
1365	88	1877	410	1468	
1380	89	1884	414	1470	
1395	89	1891	419	1472	
1410	89	1898	423	1475	
1425	90	1905	428	1477	
1440	90	1911	432	1479	

Volume de rétention (m3)	1479
Débit de rejet (l/s)	5,0
Perméabilité du sol (K en m/s)	5,00E-04
Surface d'infiltration minimale (S mini en m²)	10
Surface d'infiltration retenue : +25% (m2)	12,5



Pluie 20 ans					
surface zone (m2)	25 000,00			q (m3/s/ha) =	
Cr20	0,89			0,002	

t (min)	h (mm)	V. Ruissselé (m3)	V. Evacué (m3) q= 2 l/s/ha	Stockage 20ans nécessaire à la parcelle (V20 en m3)
0	0	0	0	0
15	16	357	5	353
30	22	491	9	482
45	27	591	14	578
60	30	675	18	657
75	34	764	23	742
90	37	822	27	795
105	39	874	32	843
120	41	922	36	886
135	43	967	41	926
150	45	1008	45	963
165	47	1047	50	998
180	49	1084	54	1030
195	50	1119	59	1061
210	52	1153	63	1090
225	53	1185	68	1118
240	55	1216	72	1144
255	56	1246	77	1169
270	57	1274	81	1193
285	59	1302	86	1217
300	60	1329	90	1239
315	61	1355	95	1261
330	62	1381	99	1282
345	63	1405	104	1302
360	64	1429	108	1321
375	66	1461	113	1348
390	67	1480	117	1363
405	67	1500	122	1378
420	68	1519	126	1393
435	69	1537	131	1407
450	70	1555	135	1420
465	71	1573	140	1433
480	71	1590	144	1446
495	72	1607	149	1458
510	73	1623	153	1470
525	74	1640	158	1482
540	74	1656	162	1494
555	75	1671	167	1505
570	76	1687	171	1516
585	76	1702	176	1526
600	77	1717	180	1537
615	78	1731	185	1547
630	78	1746	189	1557
645	79	1760	194	1567
660	80	1774	198	1576
675	80	1788	203	1585
690	81	1801	207	1594
705	82	1815	212	1603
720	82	1828	216	1612
735	83	1841	221	1620
750	83	1854	225	1629
765	84	1866	230	1637
780	84	1879	234	1645
795	85	1891	239	1653
810	86	1904	243	1661
825	86	1916	248	1668
840	87	1927	252	1675
855	87	1939	257	1683
870	88	1951	261	1690
885	88	1962	266	1697
900	89	1974	270	1704
915	89	1985	275	1711
930	90	1996	279	1717
945	90	2007	284	1724
960	91	2018	288	1730
975	91	2029	293	1736
990	92	2040	297	1743
1005	92	2050	302	1749
1020	93	2061	306	1755
1035	93	2071	311	1761
1050	94	2081	315	1766
1065	94	2091	320	1772
1080	94	2102	324	1778
1095	95	2112	329	1783
1110	95	2121	333	1788
1125	96	2131	338	1794
1140	96	2141	342	1799
1155	97	2151	347	1804
1170	97	2160	351	1809
1185	98	2170	356	1814
1200	98	2179	360	1819
1215	98	2188	365	1824
1230	99	2198	369	1829
1245	99	2207	374	1833
1260	100	2216	378	1838
1275	100	2225	383	1843
1290	100	2234	387	1847
1305	101	2243	392	1851
1320	101	2252	396	1856
1335	102	2261	401	1860
1350	102	2269	405	1864
1365	102	2278	410	1868
1380	103	2286	414	1872
1395	103	2295	419	1876
1410	104	2303	423	1880
1425	104	2312	428	1884
1440	104	2320	432	1888

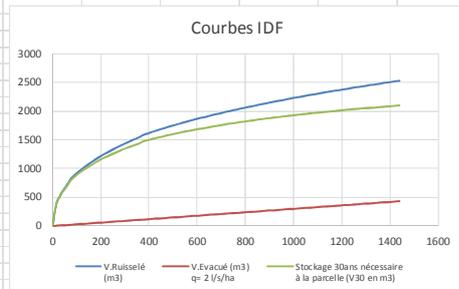
Volume de rétention (m3)		1888
Débit de rejet (l/s)		5,0
Perméabilité du sol (K en m/s)		5,00E-04
Surface d'infiltration minimale (S mini en m²)		10
Surface d'infiltration retenue : +25% (m2)		12,5

Courbes IDF

The graph displays three curves representing different volume metrics over time. The blue curve (V. Ruissselé) shows the highest volume, reaching approximately 2300 m³ at 1440 minutes. The green curve (Stockage 20ans nécessaire) reaches about 1900 m³ at the same time. The red curve (V. Evacué) shows the lowest volume, reaching approximately 432 m³ at 1440 minutes. The x-axis is labeled 't (min)' and ranges from 0 to 1600. The y-axis is labeled 'V (m3)' and ranges from 0 to 2500.

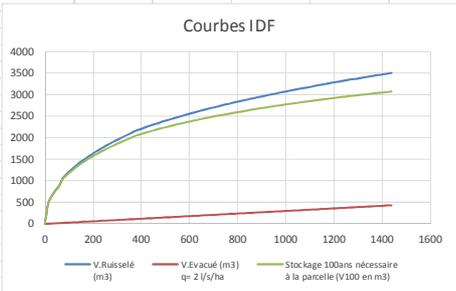
Pluie 30 ans				q (m3/s/ha) =	
surface zone (m2)	25 000,00				
Cr30	0,89				0,002
t (min)	h (mm)	V.Ruisселé (m3)	V.Evacué (m3) q= 2 l/s/ha	Stockage 30ans nécessaire à la parcelle (V30 en m3)	
0	0	0	0	0	
15	17	381	5	376	
30	23	522	9	513	
45	28	628	14	615	
60	32	716	18	698	
75	37	817	23	795	
90	40	880	27	853	
105	42	937	32	906	
120	44	990	36	954	
135	47	1038	41	998	
150	49	1084	45	1039	
165	51	1126	50	1077	
180	52	1167	54	1113	
195	54	1206	59	1147	
210	56	1243	63	1180	
225	57	1278	68	1211	
240	59	1312	72	1240	
255	60	1345	77	1268	
270	62	1377	81	1296	
285	63	1407	86	1322	
300	65	1437	90	1347	
315	66	1466	95	1371	
330	67	1494	99	1395	
345	68	1521	104	1417	
360	70	1547	108	1439	
375	71	1584	113	1472	
390	72	1606	117	1489	
405	73	1627	122	1506	
420	74	1648	126	1522	
435	75	1668	131	1538	
450	76	1688	135	1553	
465	77	1708	140	1568	
480	78	1727	144	1583	
495	78	1745	149	1597	
510	79	1763	153	1610	
525	80	1781	158	1624	
540	81	1799	162	1637	
555	82	1816	167	1650	
570	82	1833	171	1662	
585	83	1850	176	1674	
600	84	1866	180	1686	
615	85	1882	185	1698	
630	85	1898	189	1709	
645	86	1914	194	1720	
660	87	1929	198	1731	
675	87	1944	203	1742	
690	88	1959	207	1752	
705	89	1974	212	1762	
720	89	1988	216	1772	
735	90	2003	221	1782	
750	91	2017	225	1792	
765	91	2031	230	1801	
780	92	2044	234	1810	
795	92	2058	239	1820	
810	93	2071	243	1828	
825	94	2085	248	1837	
840	94	2098	252	1846	
855	95	2111	257	1854	
870	95	2124	261	1863	
885	96	2136	266	1871	
900	97	2149	270	1879	
915	97	2161	275	1887	
930	98	2173	279	1894	
945	98	2186	284	1902	
960	99	2198	288	1910	
975	99	2210	293	1917	
990	100	2221	297	1924	
1005	100	2233	302	1931	
1020	101	2244	306	1938	
1035	101	2256	311	1945	
1050	102	2267	315	1952	
1065	102	2278	320	1959	
1080	103	2290	324	1966	
1095	103	2301	329	1972	
1110	104	2312	333	1979	
1125	104	2322	338	1985	
1140	105	2333	342	1991	
1155	105	2344	347	1997	
1170	106	2354	351	2003	
1185	106	2365	356	2009	
1200	107	2375	360	2015	
1215	107	2385	365	2021	
1230	108	2396	369	2027	
1245	108	2406	374	2032	
1260	109	2416	378	2038	
1275	109	2426	383	2043	
1290	109	2436	387	2049	
1305	110	2445	392	2054	
1320	110	2455	396	2059	
1335	111	2465	401	2064	
1350	111	2474	405	2069	
1365	112	2484	410	2074	
1380	112	2493	414	2079	
1395	112	2503	419	2084	
1410	113	2512	423	2089	
1425	113	2521	428	2094	
1440	114	2531	432	2099	

Volume de rétention (m3)	2099
Débit de rejet (l/s)	5,0
Perméabilité du sol (K en m/s)	5,00E-04
Surface d'infiltration minimale (S mini en m²)	10
Surface d'infiltration retenue : +25% (m2)	12,5

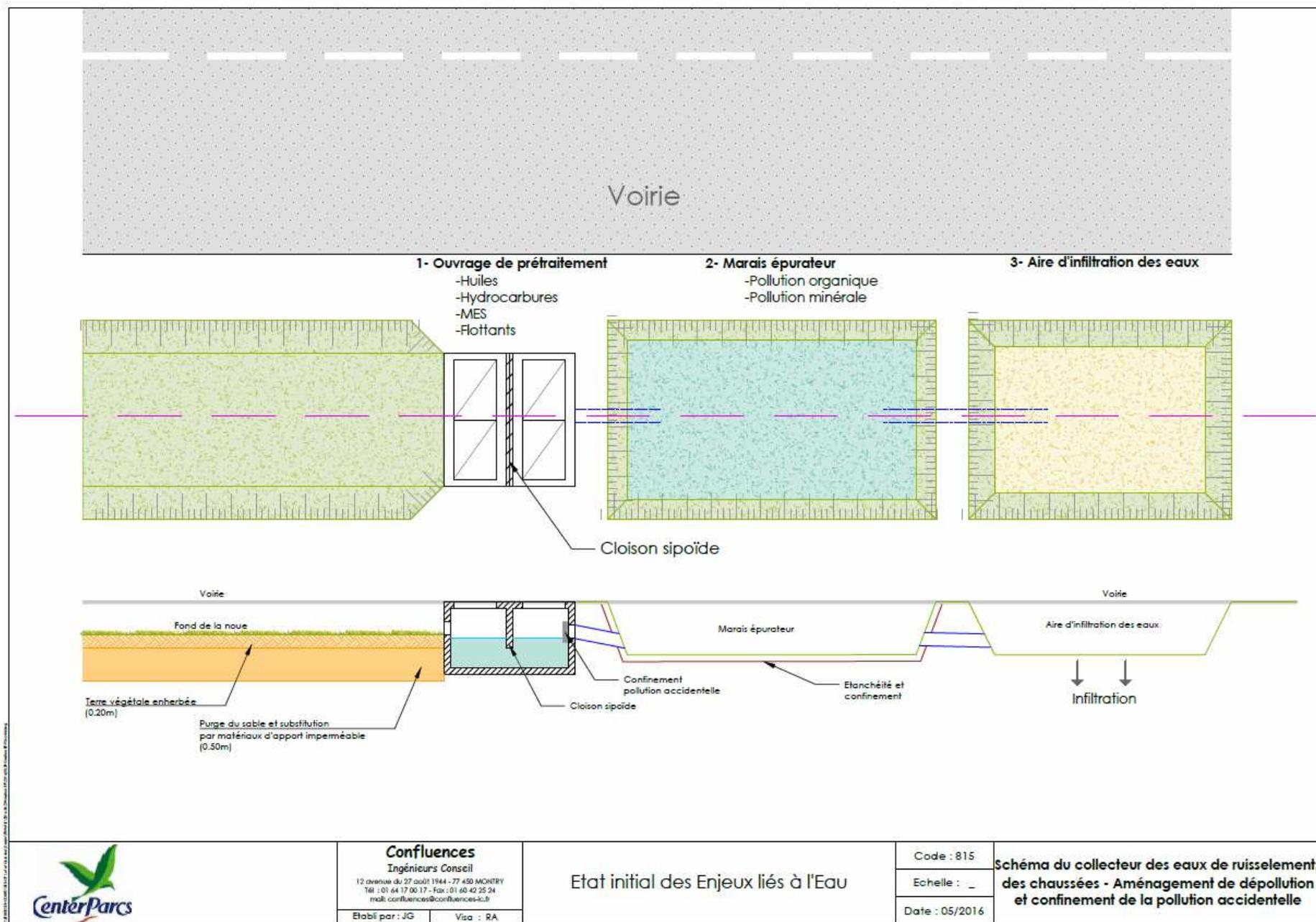


Pluie 100 ans				q (m3/s/ha) =	
surface zone	25 000,00				
Cr100	0,96				0,002
t (min)	h (mm)	V.Ruisселé (m3)	V.Evacué (m3) q= 2 l/s/ha	Stockage 100ans nécessaire à la parcelle (V100 en m3)	
0	0	0	0	0	
15	20	486	5	482	
30	27	658	9	649	
45	33	786	14	773	
60	37	891	18	873	
75	44	1064	23	1042	
90	48	1153	27	1126	
105	51	1233	32	1201	
120	54	1307	36	1271	
135	57	1376	41	1335	
150	60	1441	45	1396	
165	63	1502	50	1453	
180	65	1560	54	1506	
195	67	1616	59	1557	
210	70	1669	63	1606	
225	72	1720	68	1653	
240	74	1769	72	1697	
255	76	1817	77	1740	
270	78	1863	81	1782	
285	79	1907	86	1822	
300	81	1951	90	1861	
315	83	1993	95	1898	
330	85	2033	99	1934	
345	86	2073	104	1970	
360	88	2112	108	2004	
375	90	2157	113	2044	
390	91	2188	117	2071	
405	92	2218	122	2096	
420	94	2247	126	2121	
435	95	2275	131	2145	
450	96	2303	135	2168	
465	97	2331	140	2191	
480	98	2358	144	2214	
495	99	2384	149	2236	
510	100	2410	153	2257	
525	101	2435	158	2278	
540	103	2460	162	2298	
555	104	2485	167	2318	
570	105	2509	171	2338	
585	106	2532	176	2357	
600	106	2556	180	2376	
615	107	2578	185	2394	
630	108	2601	189	2412	
645	109	2623	194	2430	
660	110	2645	198	2447	
675	111	2667	203	2464	
690	112	2688	207	2481	
705	113	2709	212	2497	
720	114	2729	216	2513	
735	115	2750	221	2529	
750	115	2770	225	2545	
765	116	2790	230	2560	
780	117	2809	234	2575	
795	118	2829	239	2590	
810	119	2848	243	2605	
825	119	2867	248	2619	
840	120	2886	252	2634	
855	121	2904	257	2648	
870	122	2922	261	2661	
885	123	2940	266	2675	
900	123	2958	270	2688	
915	124	2976	275	2702	
930	125	2994	279	2715	
945	125	3011	284	2727	
960	126	3028	288	2740	
975	127	3045	293	2753	
990	128	3062	297	2765	
1005	128	3079	302	2777	
1020	129	3095	306	2789	
1035	130	3111	311	2801	
1050	130	3128	315	2813	
1065	131	3144	320	2824	
1080	132	3160	324	2836	
1095	132	3175	329	2847	
1110	133	3191	333	2858	
1125	134	3207	338	2869	
1140	134	3222	342	2880	
1155	135	3237	347	2891	
1170	136	3252	351	2901	
1185	136	3267	356	2912	
1200	137	3282	360	2922	
1215	137	3297	365	2932	
1230	138	3312	369	2943	
1245	139	3326	374	2953	
1260	139	3340	378	2962	
1275	140	3355	383	2972	
1290	140	3369	387	2982	
1305	141	3383	392	2992	
1320	142	3397	396	3001	
1335	142	3411	401	3010	
1350	143	3425	405	3020	
1365	143	3438	410	3029	
1380	144	3452	414	3038	
1395	144	3465	419	3047	
1410	145	3479	423	3056	
1425	146	3492	428	3065	
1440	146	3505	432	3073	

Volume de rétention (m3)	3073
Débit de rejet (l/s)	5.0
Perméabilité du sol (K en m/s)	5,00E-04
Surface d'infiltration minimale (S mini en m²)	10
Surface d'infiltration retenue : +25% (m2)	12,5



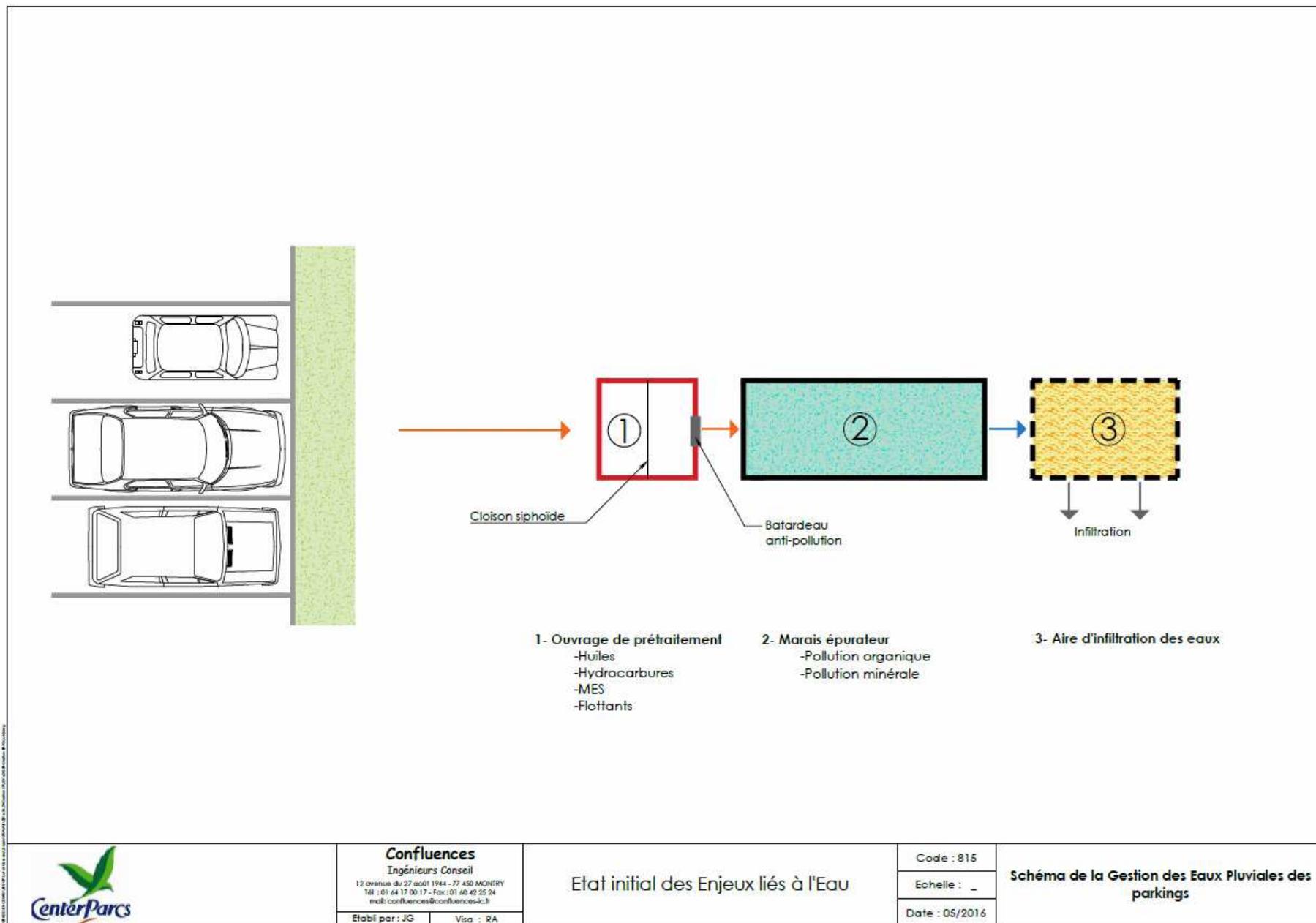
Center Parcs Jura – Schémas indicatifs des modes de gestion des eaux pluviales

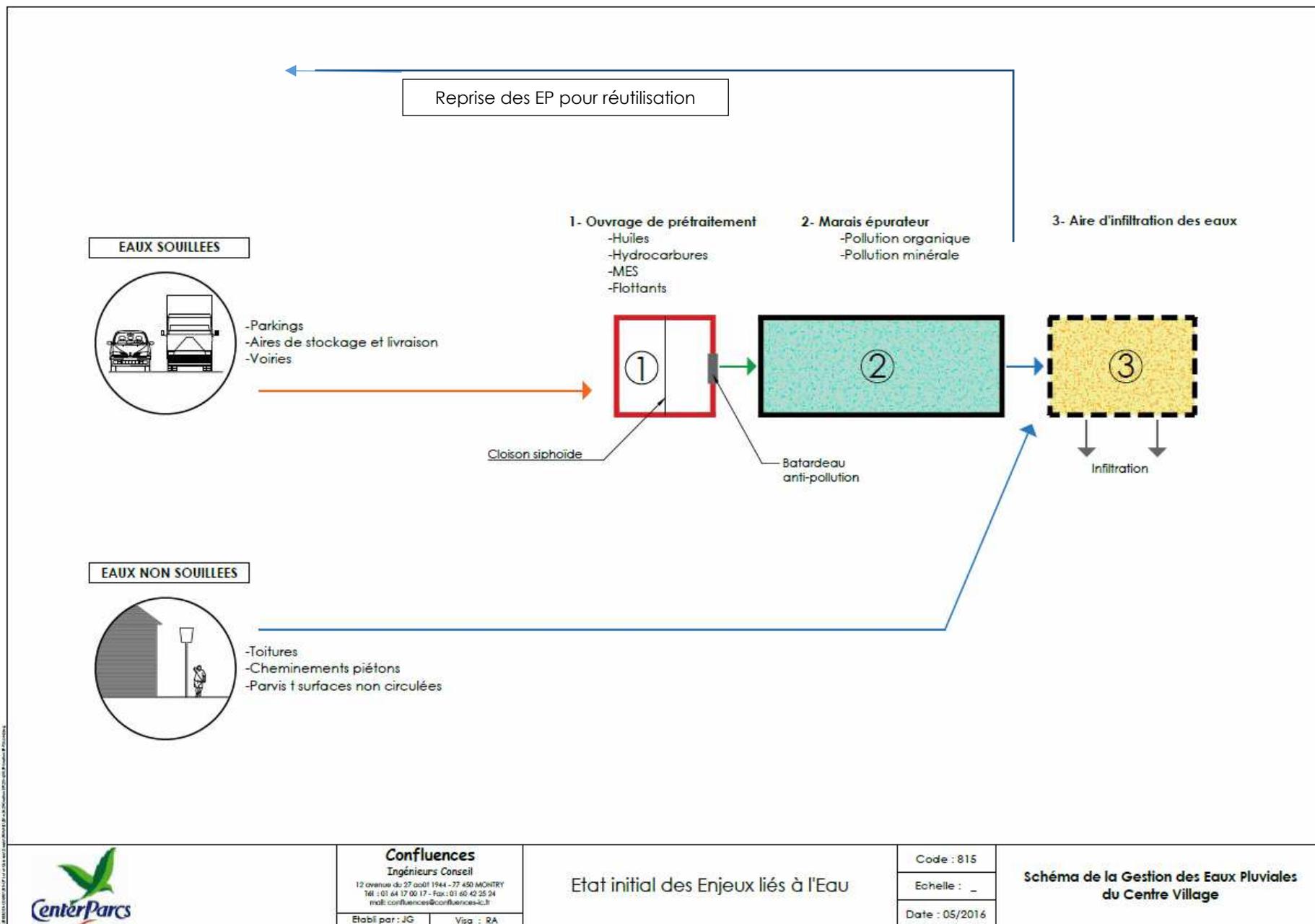


Confluences
Ingénieurs Conseil
12 avenue du 27 août 1944 - 77 450 MONTRY
Tél : 01 64 17 00 17 - Fax : 01 60 42 25 24
mail: confluences@confluences-ic.fr

Etabli par : JG Visa : RA

Etat initial des Enjeux liés à l'Eau





Confluences
 Ingénieurs Conseil
 12 avenue du 27 août 1944 - 27 450 MONTRAY
 Tél : 01 64 37 00 17 - Fax: 01 60 42 25 24
 mail: confluences@confluences-ic.fr

Elabé par : JG Visa : RA

Etat initial des Enjeux liés à l'Eau

Code : 815
 Echelle : _
 Date : 05/2016

**Schéma de la Gestion des Eaux Pluviales
 du Centre Village**

3.3. Gestion des eaux issues des équipements aqualudiques (piscines)

3.3.1. Principes

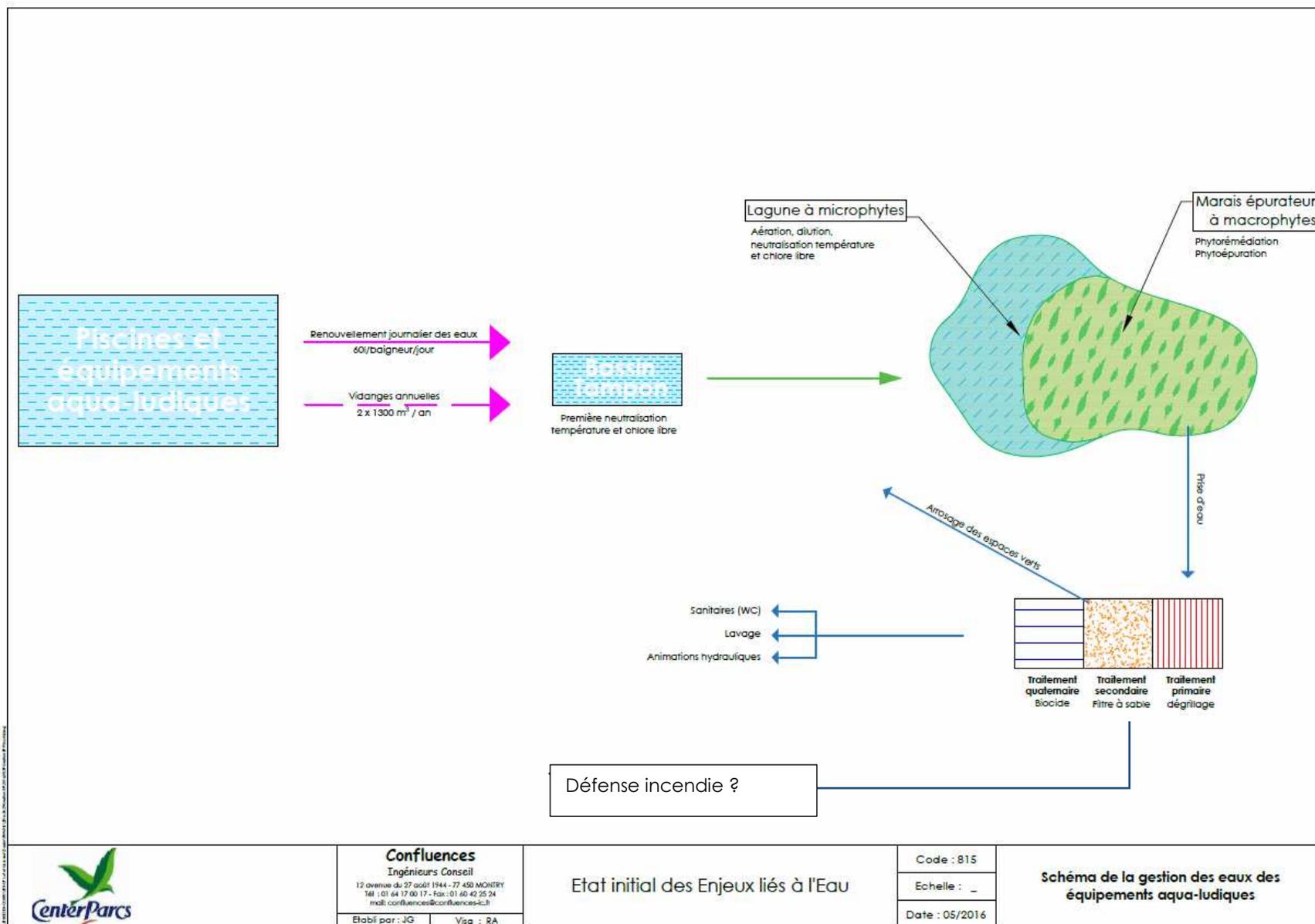
Pierre & Vacances vise un objectif de « zéro » rejet des eaux des piscines dans les milieux récepteurs du Center Parcs. La faisabilité d'un tel projet dépend du programme et des choix architecturaux et paysagés qui ne sont pas définis à ce jour, le projet technique n'étant pas clarifié. Cependant, les réflexions et esquisses établies montrent que cet objectif pourrait être atteint sous réserves des autorisations administratives et des études de détail.

L'option « zéro rejet » consiste à recueillir les eaux des vidanges réglementaires des piscines et les eaux de renouvellement quotidien des masses d'eau et de les traiter par des procédés biologiques pour assurer leur entière neutralisation (température, chlore et autres substances résiduelles).

Sous conditions des études de détail et des autorisations administratives nécessaires, les eaux des piscines seront ensuite recueillies dans une aire étanche conçue et gérée en zone humide épuratrice à microphytes et à macrophytes. Après un long séjour dans l'aire étanche, les eaux traitées seront acheminées par des réseaux de distribution pour plusieurs usages dans le parc : utilisation pour les sanitaires, lavage de certaines surfaces, lavage de véhicules et d'engins, animations hydrauliques, arrosage, Cette solution offre ainsi le double avantage de :

1. Éviter le rejet de ces eaux dans des milieux récepteurs sensibles,
2. Utiliser cette ressource en eau après traitement poussé pour répondre à plusieurs usages du Parc

La simulation de bilans hydriques jointe à cette note constitue une première approche. Elle montre la faisabilité technique de cette solution.



	Confluences Ingénieurs Conseil 12 avenue du 27 août 1944 - 77 450 MONTEREY Tél : 01 64 17 00 17 - Fax : 01 60 42 25 24 mail: confluences@confluences-ic.fr	Etat initial des Enjeux liés à l'Eau	Code : 815	Schéma de la gestion des eaux des équipements aqua-ludiques
	Etabli par : JG Visa : RA		Echelle : _ Date : 05/2016	

3.3.2. Bilan hydrique du dispositif de neutralisation des eaux des piscines

Le bilan hydrique du dispositif de traitement des eaux des piscines devra être équilibré entre les apports (entrées) et les pertes (sorties). Compte tenu de la géologie du site, le dispositif est complètement imperméabilisé par déploiement d'une étanchéité rapportée pour supprimer tout échange et donc tout risque de communication avec la nappe.

Les apports correspondent aux rejets des piscines ; Ils ont été établis en considérant les hypothèses communiquées par Pierre et Vacances – Center Parcs, à savoir :

- Maxi : 2000 baigneurs par jour

- La part du volume de renouvellement de l'eau de baignade susceptible d'être recueillie dans le dispositif correspond à 30 l/baigneur par jour. On prend ici l'hypothèse de recueillir 15 / baigneur et par jour, soit $2000 \times 15 =$
- 30 000 litres ou 30 m³/j,

- Le volume d'eau pour la vidange annuelle est de $650 \text{ m}^3 \times 2 = 1300 \text{ m}^3/\text{an}$

Les précipitations directes constituent l'autre apport qui alimente l'aire étanche. D'après le poste météo de **Lons le Saunier**, la hauteur d'eau précipitée en année moyenne est de 1569 mm, soit 15690 m³ par ha.

Les pertes prises en compte sont :

- L'évaporation sur l'aire étanche. D'après le poste de **Lons le Saunier**, la hauteur d'eau évaporée en année moyenne est de 886.9 mm, soit 8869 m³/ha.

- Utilisation par les sanitaires des équipements aqualudiques. Nous avons considéré que 50% des baigneurs utilisent 1 fois la chasse d'eau par jour, avec 6 litres par chasse, soit 6 m³/j.

- Utilisation pour le lavage de différentes surfaces du CVI et des autres équipements, des véhicules, vélos,... du CP. Nous avons considéré un volume de 20 m³/j pour cette utilisation

- Utilisation pour alimenter et compenser les pertes d'eau des animations hydrauliques qui pourraient être créées pour l'animation et l'agrément du Parc. Nous avons considéré un volume nécessaire pour compenser

l'évaporation sur une surface cumulée en eau de 1000 m² (886 mm/an), soit 886 m³/an.

- Utilisation pour l'irrigation de différentes plantations nécessitant un apport d'eau (végétaux intérieurs et extérieurs). La surface irriguée a été déduite par approche itérative de manière à compenser les apports. Le calcul a également été fait pour que l'apport soit assuré pendant 3 mois (Juin, Juillet, août) pour à permette de compenser les pertes par évaporation. Une surface de 0.5 ha a ainsi été déterminée, avec un besoin annuel moyen de 1016 m³.
- Utilisation des eaux pour les sanitaires des cottages, 25 l/j/pers. Cette consommation représente 44 m³/j.

L'utilisation des eaux traitées peut être élargie à d'autres affectations, comme la desserte en eau non potable des autres équipements (sanitaires des restaurants, laverie.

3.3.3. Principe de fonctionnement

Le dispositif de traitement des eaux des piscines s'apparente à la technique de lagunage naturel. Il pourra être constitué de deux entités complémentaires :

- Une partie de l'aire à microphytes qui assurera la dilution des rejets, la décantation des matières en suspension et l'aération des eaux. Cette aération permettra la ventilation des masses d'eau et leur exposition à l'atmosphère. Le niveau du plan d'eau permanent sera assuré dans cette partie en eau libre pour remplir en tout temps ces fonctions.
- Cette aire sera prolongée par de larges prairies humides à macrophytes dans lesquelles on cherchera à augmenter les échanges entre l'eau et les végétaux enracinés pour favoriser l'adsorption et la phytoépuration des eaux. Cette partie sera soumise à l'alternance des inondations et des exondations en fonction des montées et des descentes du niveau d'eau.

Avant rejet, les eaux brutes subiront des prétraitements à l'intérieur de l'équipement aqualudique pour assurer une première neutralisation (température et chlore libre). La température sera abaissée en-dessous de 28°C par échange thermique avec l'eau froide de remplissage des piscines et la teneur en chlore libre sera réduite à un niveau résiduel par aération des masses d'eau.

L'eau sera ensuite injectée dans le dispositif pour compléter la réduction de la température et pour permettre l'évaporation du chlore libre résiduel. Le traitement sera poursuivi dans la partie à macrophytes pour affiner le traitement.

3.3.4. Équipements et ouvrages

Le dispositif sera équipé d'un ouvrage d'alimentation depuis la piscine et d'ouvrages de prises pour la distribution.

L'ouvrage d'entrée sera équipé d'un diffuseur multi jets pour permettre une première aération des eaux. Pour les vidanges annuelles, on privilégiera une vidange nocturne pour bénéficier de meilleures conditions atmosphériques.

En fonction de la qualité requise, les prises pourront être implantées proche de l'entrée (éviter le risque bactériologique) ou au contraire, diamétralement à l'opposé de l'entrée pour augmenter l'effet de la phytoremédiation du dispositif de gestion des eaux des piscines.

Pour assurer tous les usages sans risque bactériologique, on étudiera le couplage d'une prise d'eau aval à un dispositif biocide compact.

Le fond du bassin sera entièrement imperméabilisé par déploiement d'une étanchéité d'apport. L'étanchéité sera confinée sur toute l'emprise par une couche de matériaux terreux pour permettre sa protection et pour favoriser l'enracinement des végétaux de la roselière.

L'aménagement paysager du site sera réalisé par emploi d'essences végétales locales, adaptées au climat et qui ne nécessiteront pas d'arrosage.

Seules certaines espèces proches de la zone centrale des équipements et certaines prairies feront l'objet d'un système d'arrosage économe et adapté à la pluviométrie locale avec de l'eau non-potable, provenant de la récupération des eaux pluviales ou des eaux de recyclage des vidanges des piscines.

4. Suivi des consommations d'eau

Pour éviter la dérive des consommations d'eau, un suivi précis des consommations sera assuré. Pour cela, un compteur général ainsi que des sous-compteurs divisionnaires pour chaque usage (arrosage, eau sanitaire, équipements techniques, équipements ludiques,...) seront installés sur le réseau d'adduction en eau potable.

D'autres mesures, telles que la réutilisation des eaux grises ou des eaux pluviales pour certains usages (autre que l'arrosage) ne nécessitant pas une qualité d'eau potable seront étudiées et pourront être mises en œuvre en fonction des conclusions des études de faisabilité technico-économique et des autorisations sanitaires.

**Aménagements pour la gestion des cycles de l'eau dans les
Center Parcs :**

Images de références

31



Gestion alternative des eaux pluviales : Collecte superficielle à ciel ouvert : Rétention, infiltration et restitution des eaux de ruissellement
 (Center Parcs Moselle mai-juin 2010 (Pierre & Vacances – Tugec Ingénierie / Confluences Ing. Conseil))



Gestion alternative des eaux pluviales : Collecte superficielle à ciel ouvert : Rétention, infiltration et restitution des eaux de ruissellement.
 (Center Parcs Moselle mai-juin 2010 (Pierre & Vacances – Tugec Ingénierie / Confluences Ing. Conseil))



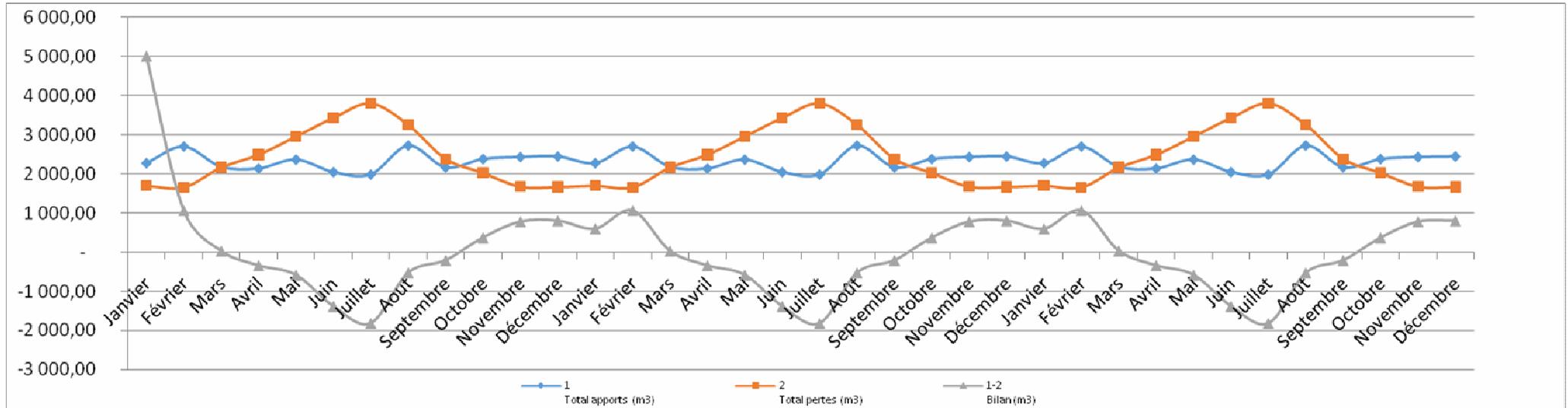
Marais épurateur : Center Parcs Bois aux Daims – Vienne (Pierre & Vacances Centre Parcs – Tugec / Confluences 2015)

**Gestion des eaux de vidange et de renouvellement des eaux
des équipements aqualudiques du Center Parcs du Jura :**

Bilan hydrique

35

Pierre et Vacances / Center Parcs de Poligny																											
Bilans hydriques du marais - Simulation sur 3 ans																											
Année moyenne - Poste Lons le Saunier																											
HYPOTHESES PRISES EN COMPTE																											
	Surface utile du Marais épurateur des eaux de piscine - hors talus (ha)	1,00																									
Marnage du marais (m)	variable																										
Surface animations hydrauliques (ha)	0,10																										
nombre de baigneurs/j (maxi)	2 000,00																										
surface arrosée (ha)	1,00																										
Besoin lavage (m3)	20,00																										
Renouvellement (l/j)	15,00																										
Vidange piscines m3 - 2 fois /an	1 300,0																										
Utilisation chasses eaux (m3/j)	6,0																										



37

