

Réalisation d'une plate-forme logistique

29/06/2022

Note de dimensionnement des bassins – séparateur et confinement en cas d'incendie

1. Présentation sommaire du projet

Le projet consiste à réaliser un bâtiment industriel.

Le projet se situe rue Louis Armand sur la commune de Voreppe (38)

En fonction du règlement de la zone, nous avons pris les facteurs suivants pour le dimensionnement des bassins :

- Pluie de retour de 10 ans
- Coefficients de Montana fournis par Météo France.
- Débit de fuite autorisé sur le réseau public 10 litre/s/ha. Selon service assainissement du pays voironnais
- Niveau de nappe au droit du projet (Cf Etude de sol)
- Infiltration du site situé entre 4.45×10^{-6} m/s et 7.18×10^{-7} m/s. (Etude de sol)

2. Dimensionnement des bassins

2.1. Pluies de référence

Les pluies de référence seront celles de la station météo de Grenoble fournis par Météo France.

Les coefficients sont fournis en annexe.

2.2. Principe de fonctionnement du réseau d'eau pluviale et descriptif des bassins

Les eaux de pluie ruisselant sur les toitures et les voiries de l'entrepôt sont récoltées par le réseau puis sont dirigés dans le bassin étanche du projet. Ces eaux seront traitées par phyto-épuration dans le bassin de rétention avant d'être dirigées vers le réseau public via un ouvrage de régulation.

Il existe au droit du projet une nappe phréatique dont le NPHE a été déterminé dans l'étude de sol G2 AVP. Cette nappe a été détecté par une étude piézométrique, le NPHE de la nappe étant situé à la côte 187.00.

Le fond du bassin se situant à la côte 186.85, un lestage sera nécessaire en fond de bassin.

2.3. Débit de fuite -Infiltration

L'étude d'infiltration des eaux pluviales pour ce projet a été réalisée, cependant l'infiltration est impossible pour les raisons ci-dessous :

Il existe une nappe affleurante au droit du projet qui ne nous permet pas de prévoir de l'infiltration à la parcelle.

De plus l'infiltration, d'après les essais d'imperméabilités de l'étude de sol, est considérée comme médiocre.

Le projet est soumis à l'ICPE, il est prévu une rétention incendie étanche dans le bassin. Un seul bassin est prévu sur ce projet.

Le bassin sera donc étanche par l'installation d'une bâche et d'un lestage pour la nappe afin de garantir l'isolement des eaux d'extinctions d'incendie et des eaux pluviales.

Le débit de fuite autorisé pour l'opération étant de 10l/s/ha.

La surface du projet est de 2.9745ha, nous retiendrons un débit de fuite de 30l/s

2.3.1. CALCUL DE RETENTION

Les surfaces présent en compte proviennent du plan de masse se trouvant en annexe.

Bassin étanche :

En prenant un coefficient de ruissellement de 1 pour les bassins, de 0.9 pour les voiries et de 0.2 pour les espaces verts, on obtient une surface active de :

Occupation du sol	Surface en Ha	Coef. Ruissellement	Surface active en Ha
Bâtiment	1.1221	1.0	1.1221
Noues	0.1462	1.0	0.1462
Voirie	1.0879	0.9	0.9791
Espace Vert	0.6183	0.2	0.1236
TOTAL	2.9689		2.3710

Méthode des Volumes avec pluies locales :

On trouvera ci-joint le tableau de calcul faisant apparaître pour chaque pas de temps les hauteurs de pluie, les volumes ruisselés, le volume rejeté (débit de fuite) et le bilan du volume restant à stocker.

On obtient un volume de rétention de 834 m³ pour un retour de 10 ans et un débit de fuite de 30 l/s. Le bassin est plein en 4h00 et il est vide en 22 h00.

3. Traitement des hydrocarbures par phytoépuration

Les eaux pluviales issues des voiries et des toitures sont susceptibles d'être chargées en MES, hydrocarbures et métaux lourds.

Nous proposons de mettre en place un dispositif de traitement des eaux par des filtres plantés végétaux appelé également « Phytoépuration ».

3.1 Présentation générale du système :

Cette solution s'appuie sur le principe des « zones humides artificielles ». L'épuration de l'eau est réalisée principalement par les micro-organismes contenus dans la zone racinaire des plantes, en milieu aérobique, anaérobique ou anoxique. Les végétaux sont enracinés dans des matériaux minéraux, mélange de terre et de gravier et vont ainsi former avec leurs racines une matrice sur laquelle vont pouvoir se développer des populations de micro-organismes.

Une synergie se crée alors entre les végétaux et les micro-organismes présents dans leur système racinaire, aboutissant à la création d'un biofiltre qui permettra le traitement physique et biologique des polluants. Au sein de ces lits plantés, le substrat constitue également un filtre physique important qui retient les matières en suspension (MES). Leur dépôt au niveau des racines des végétaux permet l'assimilation des matières organiques par les plantes et une digestion anoxie par les bactéries fixées sur les racines et le substrat.

Ce système remplace un éventuel séparateur d'hydrocarbures et/ou un bac dessableur qui sont des ouvrages souvent inefficaces si l'entretien n'est pas bien réalisé. Il permet également d'assurer la faible agressivité des eaux sur site, ce qui est bénéfique pour les infrastructures, notamment les fondations.

3.2 Principe retenue pour le projet GTL :

Il est prévu la réalisation d'un bassin étanche par une géomembrane PEHD recouvert de 30cm de terre végétale et de gravier. Il sera planté de roseaux ou plantes similaires qui résistent aux périodes sèches. Elles seront plantées en quinconce à intervalle de 0,30m.

Les plantes suivantes pourront être utilisés : Schoenoplectus lacustris, typha latifolia (massette à feuilles larges), thypha angustifolia, carex pendula, ou autres espèces similaires. Ces espèces sont réputées pour leur utilisation en épuration notamment en lagune. Il s'agit d'hélophytes capables de traiter les métaux lourds et les HAP de manière efficaces et régulièrement utilisées dans l'épuration de l'eau. Ces espèces ont également l'avantage de développer des systèmes racinaires légers et rampants permettant de préserver l'étanchéité de l'ouvrage avec la mise en place de 30 cm de terre végétale et de gravier. Un entretien annuel avec une taille rase sera l'occasion d'une vérification visuelle du fond de bassin.

Dans le cadre des contrôles ICPE des prélèvements et des mesures réguliers seront effectuées en sortie de bassin afin de contrôler les rejets et son efficacité.

Le principe de fonctionnement du bassin sera dit « semi-horizontaux ». L'eau est injectée dans le bassin au-dessus du substrat filtrant puis récupérée en point bas, directement dans le substrat filtrant.

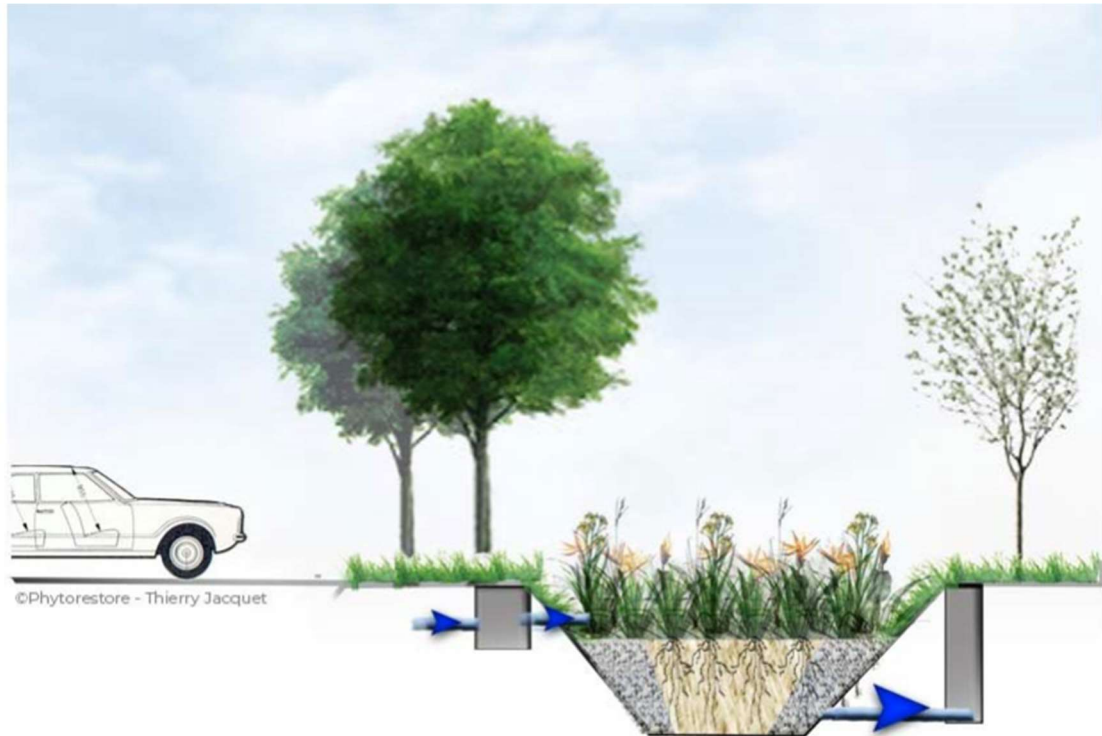


Figure : fonctionnement schématique d'un bassin Filtrant semi-horizontale

En cas de fortes pluies, une surverse sera installée sur le bassin, après la condamnation automatique en cas d'incendie et après l'ouvrage de régulation de débit, avec rejet vers le réseau public de récupération des eaux pluviales. Cette surverse n'impacte pas la qualité des eaux rejetée dans la noue car les épisodes pluvieux intenses provoquent un afflux d'eau chargée surtout dans les 30 premières minutes de pluie. Après ces 30 minutes, les surfaces de ruissellement ont été lessivées et l'eau entrante n'est plus chargée.

4. Rétention des eaux d'extinction Incendie.

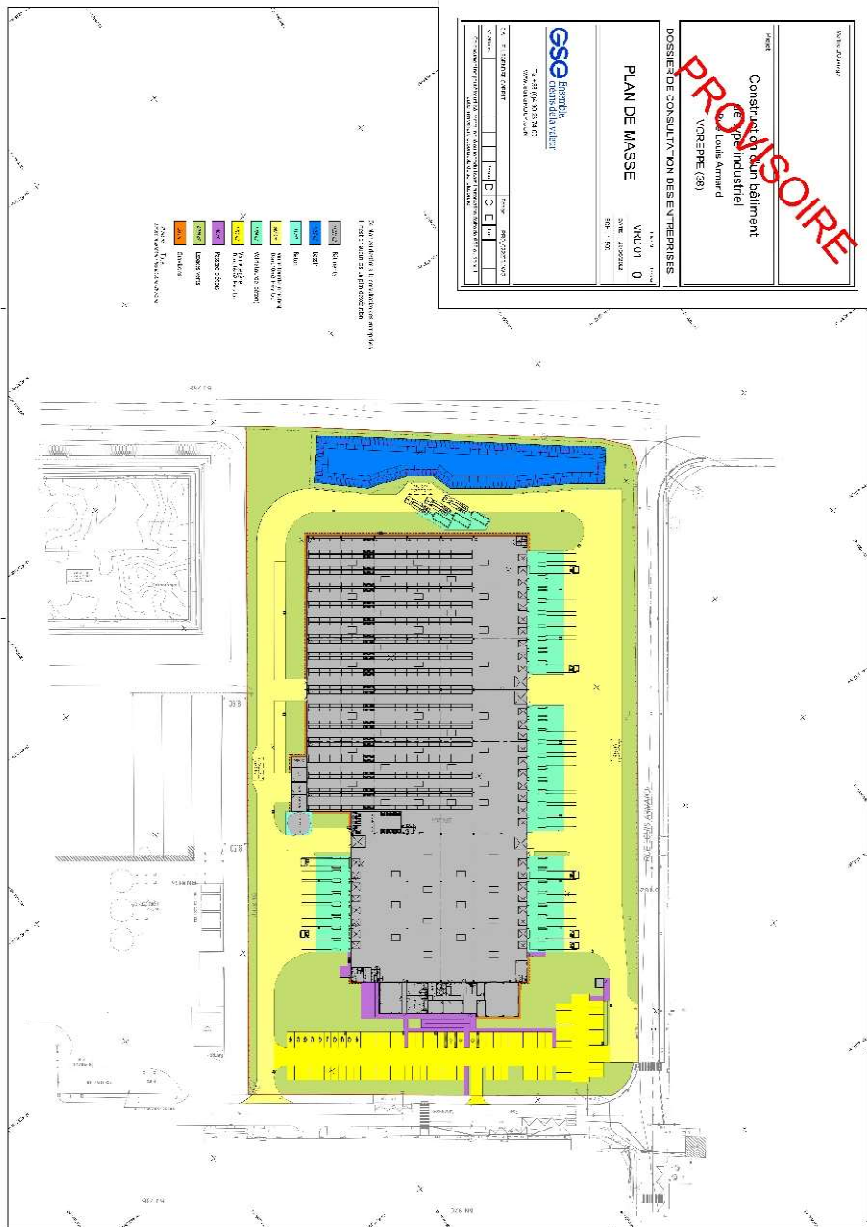
Le volume d'eaux d'extinction en cas d'incendie à stocker sur site est établi suivant la circulaire D9A. Il prend en compte :

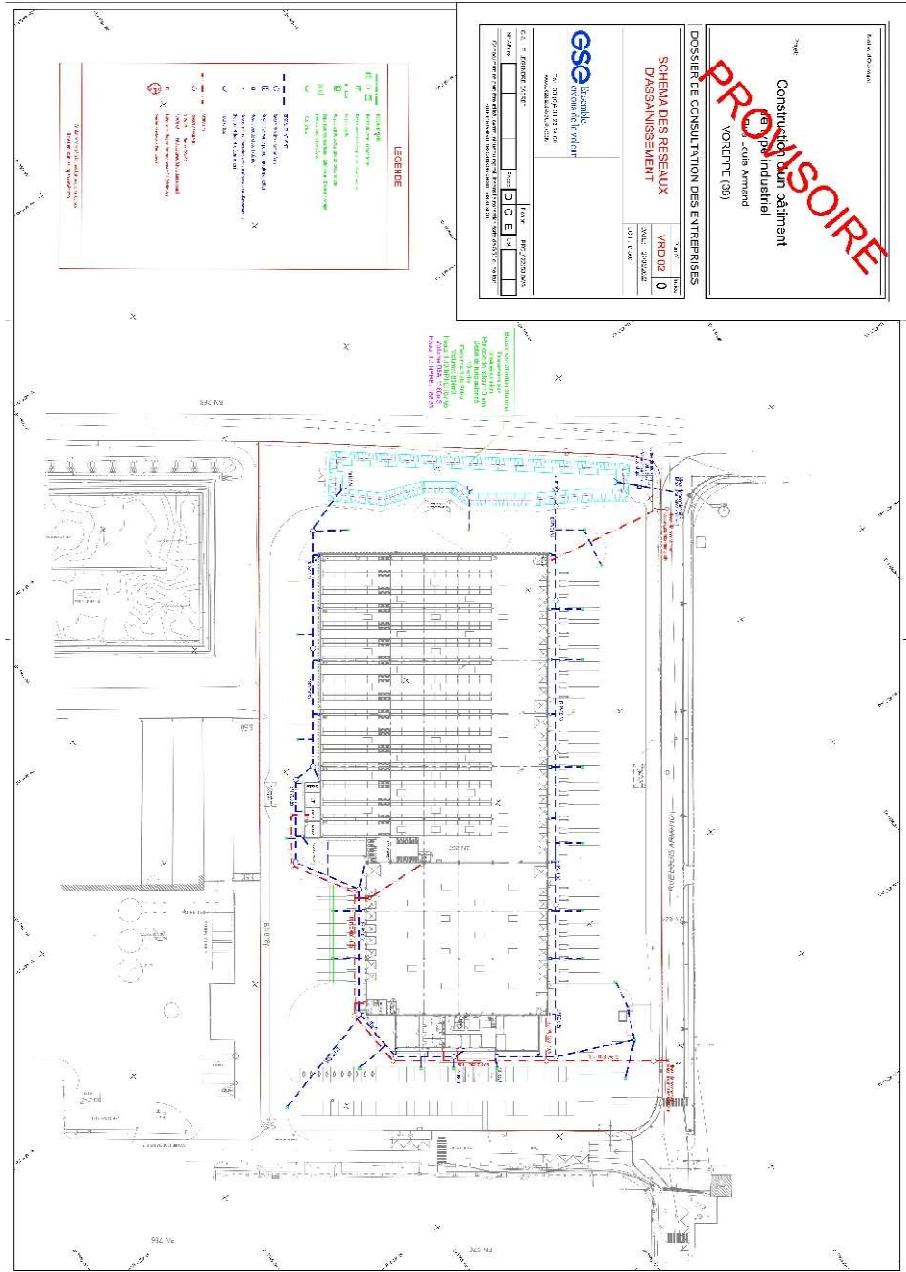
- Les besoins en eau sur 2h
- Le volume du sprinkler
- Volume d'eau liés aux intempéries

Il est demandé un volume de rétention de 1 160 m³.

La rétention incendie sera réalisée dans le bassin étanche.

Le NPHE sera alors de 188.35 pour une hauteur d'eau de 1.50m.





CALCUL DE BASSIN DE RETENTION

DONNEES DE DEPART

REGION DE PLUVIOMETRIE	38
Surface TOTALE TERRAIN (ha)	2,9699
SURFACE BATI (ha)	1,1221
SURFACE BASSIN(ha)	0,1462
SURFACE VOIRIE (ha)	1,0379
SURFACE ESPACE VERT(ha)	0,6183
SURFACE Accotements (ha)	0
SURFACE ACTIVE	2,37107

2,97416

DEBIT DE FUTE (l/s)

Apport Supplémentaire en l/s

Remarque:
Débit de fuite autorisé 10l/s/ha
Soit débit de fuite 30l/s

Coefficients de Montagne
Retour d'insuffisance de l'évén

6mn à 30mn	4,357	0,571
30mn à 24h	7,569	0,644
24h à 30h	19,613	0,781

* Calculé suivant formule de MONTANA
Station GRENOBLE
Formule- H-aj(puissances (1-b))

Conclusion: Le stockage nécessaire est de **834**

VOREPPE

Methode: INTENSITE DES PLUIES (VOLUMES)

Calcul Volums Curvilles

Retour d'insuffisance l'évén

Calcul par pas de 30mn-2h-4h

H	Météo	Durée de l'évén	hauteur	Volume total	Apport	Rejet	Reste à Stocker
mm	T (mm)	mm	mm	m³	m³	m³	m³
6h	10,46	248	248	0	11	237	
15	16,38	363	363	0	27	361	
30	22,99	491	491	0	54	491	
60	32,60	773	773	0	108	665	
90	37,66	963	963	0	162	731	
120	41,72	969	969	0	216	773	
150	45,17	1071	1071	0	270	901	
180	48,20	1143	1143	0	324	910	
210	50,92	1207	1207	0	378	829	
240	53,40	1266	1266	0	432	934	
270	56,69	1320	1320	0	486	934	
300	57,31	1371	1371	0	540	931	
330	59,81	1418	1418	0	594	924	
360	61,69	1463	1463	0	648	915	
390	63,48	1505	1505	0	702	903	
420	65,17	1545	1545	0	756	789	
450	66,79	1584	1584	0	810	774	
480	68,34	1621	1621	0	864	757	
510	69,84	1656	1656	0	918	738	
540	71,27	1690	1690	0	972	718	
570	72,66	1723	1723	0	1023	697	
600	74,00	1754	1754	0	1080	674	
630	75,29	1785	1785	0	1134	651	
660	76,55	1815	1815	0	1188	627	
690	77,77	1844	1844	0	1242	602	
720	78,96	1872	1872	0	1296	576	
840	83,41	1978	1978	0	1512	466	
960	87,47	2074	2074	0	1728	346	
1080	91,22	2163	2163	0	1944	219	
1200	94,71	2246	2246	0	2160	86	
1320	97,97	2323	2323	0	2376	-53	
1440	101,06	2396	2396	0	2592	-196	
1560	92,47	2193	2193	0	3024	-831	
1680	95,47	2284	2284	0	3459	-1192	
1800	96,19	2308	2308	0	3895	-1500	
2400	100,70	2308	0	4320	-1932	58,4	
2840	103,02	2443	0	4752	-2306	44	
2880	106,18	2404	0	5194	-2690	48	
3120	107,21	2542	0	5616	-3074	52	
3360	109,13	2658	0	6048	-3460	56	
3600	110,95	2637	0	6489	-3846	60	
3840	112,67	2671	0	6912	-4241	64	
4080	114,31	2710	0	7344	-4634	68	
4320	115,89	2748	0	7776	-5028	72	
4560	117,39	2783	0	8208	-5425	76	
4800	118,84	2818	0	8640	-5822	80	
5040	120,24	2851	0	9072	-6221	84	
5280	121,58	2883	0	9504	-6621	88	
5520	122,88	2914	0	9936	-7022	92	
5760	124,13	2943	0	10368	-7425	96	




COEFFICIENTS DE MONTANA
 Formule des hauteurs – Loi GEV

Statistiques sur la période 1971 – 2011

GRENOBLE–ST GEOIRS (38)
Indicatif : 38384001, alt : 384 m., lat : 45°21'48"N, lon : 05°18'48"E

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie $h(t)$ recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée t :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie $h(t)$ s'expriment en millimètres et les durées t en minutes.

Les coefficients de Montana (a, b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Cet ajustement est réalisé à partir des pas de temps (durées) disponibles entre 6 minutes et 30 minutes.
 Pour ces pas de temps, la taille de l'échantillon est au minimum de 29 années.

**Coefficients de Montana pour des pluies
 de durée de 6 minutes à 30 minutes**

Durée de retour	a	b
5 ans	3.48	0.494
10 ans	4.357	0.511
20 ans	5.135	0.519
30 ans	5.647	0.526
50 ans	6.174	0.527
100 ans	6.87	0.526

N.B. : La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues,
 en l'état ou sous forme de produits dérivés, est strictement interdite sans l'accord de METEO-FRANCE

Direction de la Production
 42 avenue Gustave Coriolis 31057 Toulouse Cedex
 Fax : 05 61 07 80 79 – Email : climatheque@meteo.fr


COEFFICIENTS DE MONTANA
 Formule des hauteurs – Loi GEV

Statistiques sur la période 1971 – 2011

GRENOBLE-ST GEOIRS (38)
Indicatif : 38384001, alt : 384 m., lat : 45°21'48"N, lon : 05°18'48"E

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie $h(t)$ recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée t :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie $h(t)$ s'expriment en millimètres et les durées t en minutes.

Les coefficients de Montana (a, b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Cet ajustement est réalisé à partir des pas de temps (durées) disponibles entre 30 minutes et 24 heures.
 Pour ces pas de temps, la taille de l'échantillon est au minimum de 28 années.

**Coefficients de Montana pour des pluies
 de durée de 30 minutes à 24 heures**

Durée de retour	a	b
5 ans	6.531	0.649
10 ans	7.589	0.644
20 ans	8.313	0.633
30 ans	8.565	0.623
50 ans	8.796	0.61
100 ans	8.929	0.589

N.B. : La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues,
 en l'état ou sous forme de produits dérivés, est strictement interdite sans l'accord de METEO-FRANCE

Direction de la Production
 42 avenue Gustave Coriolis 31057 Toulouse Cedex
 Fax : 05 61 07 80 79 – Email : climatheque@meteo.fr


COEFFICIENTS DE MONTANA
 Formule des hauteurs – Loi GEV

Statistiques sur la période 1971 – 2011

GRENOBLE-ST GEOIRS (38)
Indicatif : 38384001, alt : 384 m., lat : 45°21'48"N, lon : 05°18'48"E

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie $h(t)$ recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée t :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie $h(t)$ s'expriment en millimètres et les durées t en minutes.

Les coefficients de Montana (a, b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Cet ajustement est réalisé à partir des pas de temps (durées) disponibles entre 24 heures et 96 heures.
 Pour ces pas de temps, la taille de l'échantillon est au minimum de 28 années.

**Coefficients de Montana pour des pluies
 de durée de 24 heures à 96 heures**

Durée de retour	a	b
5 ans	9.955	0.725
10 ans	15.673	0.761
20 ans	26.208	0.807
30 ans	36.835	0.839
50 ans	57.79	0.883
100 ans	111.498	0.948

N.B. : La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues,
 en l'état ou sous forme de produits dérivés, est strictement interdite sans l'accord de METEO-FRANCE

Direction de la Production
 42 avenue Gustave Coriolis 31057 Toulouse Cedex
 Fax : 05 61 07 80 79 – Email : climatheque@meteo.fr