

Centre Hospitalier de Lens  
Construction du nouvel Hôpital de Lens



NOTE TECHNIQUE N° 021

NOTE DE GESTION DES EAUX USEES ET EAUX PLUVALES

PRINCIPE DE TRAITEMENT DES EU ET EP

Indice2  
04/03/2019



**Setec bâtiment**

Immeuble Central Seine  
42 - 52 quai de la Rapée - CS 71230  
75583 PARIS CEDEX 12  
FRANCE

Tél +33 1 82 51 63 04  
Fax +33 1 82 51 69 89  
batiment@setec.fr  
www.batiment.setec.fr

R21.DO15  
14062016

## SOMMAIRE

<b>1.</b>	<b>GENERALITES.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1</b>	<b>RAPPEL : PRINCIPE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>PREDIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1</b>	<b>LE DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DE RETENTION-INFILTRATION .....</b>	<b>3</b>
<b>2.2</b>	<b>HYPOTHESES PRISES EN COMPTE POUR LE DIMENSIONNEMENT .....</b>	<b>4</b>
<b>2.3</b>	<b>PRECISIONS SUR LA PHYTODEGRADATION .....</b>	<b>5</b>
<b>2.4</b>	<b>LE PRINCIPE D'ENTRETIEN DES OUVRAGES DE GESTIONS DES EAUX PLUVIALES .....</b>	<b>6</b>
<b>3.</b>	<b>PRINCIPE D'EVACUATION DES EAUX USEES .....</b>	<b>7</b>
<b>4.</b>	<b>DEFINITION DES REJETS EN SORTIE DU SITE .....</b>	<b>7</b>
<b>4.1</b>	<b>DEBITS ET CHARGES .....</b>	<b>7</b>
4.1.1	Capacité de l'hôpital actuel .....	7
4.1.2	Charges de l'hôpital actuel.....	7
4.1.3	Capacité du nouvel hôpital.....	8
4.1.4	Charges du nouvel hôpital .....	9
4.1.4.1	A partir des ratios EH de référence .....	9
4.1.4.2	A partir des ratios EH du centre hospitalier actuel.....	9
4.1.4.3	Charges retenues .....	9
4.1.5	Eaux Claires Parasites Permanentes .....	10
4.1.6	Eaux Claires Météoriques .....	10
4.1.7	Apports Extérieurs.....	11

---

## 1. GENERALITES

Le présent cahier des charges s'attache à décrire les principes de gestion des eaux pluviales et usées déclinées dans le cadre du dossier loi sur l'eau afférent au projet du nouvel hôpital de Lens.

### 1.1 RAPPEL : PRINCIPE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES



#### **TRAITEMENT AUTONOME DES EAUX PLUVIALES PAR BASSIN D'INFILTRATION PAYSAGER**

Nous avons opté pour un système de traitement autonome des eaux pluviales correspondant aux sujétions administratives locales.

En effet, la communauté d'agglomération de Lens Liévin nous a demandé de concevoir un projet avec gestion à la parcelle c'est-à-dire ne générant aucun rejet d'eaux pluviales (sauf surverse en cas d'orage très exceptionnel) dans le réseau public pluvial existant dans la zone du projet. Il nous avait également été précisé que l'évènement pluvieux à prendre en considération était celui correspondant à l'occurrence vingtennale.

Par la suite, la maîtrise d'ouvrage a souhaité que le futur hôpital soit protégé contre un épisode pluvieux du type de celui survenu dans la région lensoise le 7 juin 2016 qui était équivalent à un phénomène d'occurrence centennale. C'est donc sur cette base qu'ont été dimensionnés les ouvrages d'infiltration selon la méthode des pluies.

## 2. PREDIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

Le principe de gestion autonome des eaux d'assainissement comportait le dimensionnement d'un bassin de rétention infiltration des eaux pluviales et de noues d'infiltration par la méthode des pluies en utilisant les coefficients de Montana figurant sur la pièce jointe.

### 2.1 LE DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DE RETENTION-INFILTRATION

Les eaux de pluies seront gérées exclusivement sur le site par infiltration à travers :

Un maillage de **noues d'infiltration** (de surface cumulée de 3 200 m<sup>2</sup>) pour le **parking nord-est** correspondant à un volume minimal utile de rétention de 793 m<sup>3</sup> selon le calcul joint en annexe 1.

**Il faut noter que le plan masse ne comporte pas de noue d'infiltration sur la zone sensible mise à jour par l'étude micro-gravimétrique. Dans cette zone sensible, un cheminement piétonnier imperméable constitue l'assise du projet.**

---

Un maillage de **noeux d'infiltration** (de surface cumulée de 2 300 m<sup>2</sup>) pour le **parking sud-est** correspondant à un volume minimal utile de rétention de 363 m<sup>3</sup> selon le calcul joint en annexe 2.

Un **bassin de rétention infiltration des EP dit bassin sud** (comportant un bassin principal ayant une surface d'infiltration de 4 900 m<sup>2</sup> et des noeux d'infiltration de surface cumulée de 2 530 m<sup>2</sup>) correspondant à un volume minimal utile de rétention de 6 580 m<sup>3</sup> selon le calcul joint en annexe 3.

**Aucun puits d'infiltration n'est prévu dans l'emprise du projet.**

**Dans la partie de la cour logistique**, située à un niveau altimétrique plus bas que le reste du projet. Dans cette zone sera installé un ouvrage de stockage provisoire (bassin tampon) à la sortie duquel une station de refoulement canalisera les eaux vers le bassin sud.

Ce bassin tampon d'une capacité de stockage de 400 m<sup>3</sup> environ sera constituée de 3 files parallèles de cadres en béton de dimensions extérieures 3 ml x 2, 5 ml mis en œuvre sur une longueur de 25 ml ; La station de refoulement sera constituée de deux pompes de 500 m<sup>3</sup>/h. Le système sera capable d'évacuer sans débordement un orage d'occurrence vingtennale. (Cf. calcul joint en annexe 4). En cas d'orage d'occurrence centennale, la cour logistique connaîtra une montée d'eau de 2 cm maximum qui sera évacuée en ¼ h.

La voie de circulation périphérique au nord et à l'est du projet est assainie, quant à elle, par une noue longitudinale dédiée.

**Les localisations précitées sont matérialisées sur le plan joint à la présente (voir plan des emplacements Etanches en annexe 2).**

**Les formes de pente du nivellement général permettront qu'en cas de débordement du bassin sud l'eau qui déborderait du bassin soient canalisées vers le point de rejet dans le réseau public. Ce principe de nivellement faisant office de surverse devra faire l'objet d'une autorisation de rejet de la part des autorités administratives compétentes et de l'exploitant.**

Les noeux paysagères seront épurées des hydrocarbures éventuels selon le principe de **phytodégradation**.

## 2.2 HYPOTHESES PRISES EN COMPTE POUR LE DIMENSIONNEMENT

Pour les eaux pluviales, les eaux pluviales se chargent à plusieurs niveaux et pour l'évaluation des pollutions, nous partons sur les valeurs suivantes :

Charge unitaires annuelle Cu	Mes kg	Dco kg	Zn kg	Cu kg	Cd g	Hc g	Hap g
	440	440	4.4	0.22	22	6600	0.88

Pour les eaux pluviales, les performances attendues en sortie de traitement sont récapitulées dans le tableau suivant.

Rendement	Mes	Dco	Zn	Cu	Cd	Hc	Hap
	65%	50%	65%	65%	65%	50%	50%

### 2.3 PRECISIONS SUR LA PHYTODEGRADATION

Une palette de végétaux épurateurs sera mise en place permettant de réaliser un traitement des eaux pluviales dans les noues au niveau des parkings

Au niveau du bassin de rétention principal, conserve le même principe de végétaux épurateurs mais en amont un séparateur hydrocarbure sera installé pour récolter les hydrocarbures de la totalité des EP à déverser dans ce bassin.

Le choix des plantes se fait sur plusieurs critères :

- Capacité d'épuration
- Résistance aux variations de niveaux d'eau
- Biodiversité
- Capacité de développement racinaire

Les plantes préconisées sont :

- *Iris pseudoacorus* : Iris des marais
- *Phragmite australis* : roseaux communs
- *Typha minima* : Roseaux à mini massette
- *Scirpus lacustris* : Jonc des marais



*Iris Pseudoacorus*

*Typha minima*

*Phragmites australis**Scirpus lacustris*

**Ces plantes sont des plantes de milieux aquatiques ou semi aquatiques. Il est essentiel de créer des zones humides qui recréent des conditions favorables à l'épuration naturelle.**

**L'ensemble des fonds des fossés devront être plantés. Les talus devront être enherbés pour favoriser la tenue des talus.**

**Ces dispositions tenant lieu d'épuration des eaux pluviales par phytodégradation,**

#### **2.4 LE PRINCIPE D'ENTRETIEN DES OUVRAGES DE GESTIONS DES EAUX PLUVIALES**

Les bassins de retenue d'eaux pluviales et les noues seront entretenus pour en maintenir la pérennité et les fonctions. C'est une condition importante de leur efficacité.

L'entretien de ces bassins sera régulier, ce qui implique des interventions toute l'année.

Pour l'entretien des végétations du grand bassin, Il sera prévu un grand entretien au minimum 2 fois par ans renforcé par un entretien régulier après les grandes pluies

Pour l'entretien des noues, il sera prévu :

- L'entretien du gazon : tonte, arrosage ;
- Ramassage des feuilles et détritiques ;
- Curage des orifices ;
- En cas de colmatage du fond filtrant, il sera nécessaire de remplacer la couche de terre végétale colmatée.

Lorsque les bassins sont secs et en herbe, ils seront entretenus comme des espaces verts. A noter cependant qu'après un remplissage, un entretien particulier sera prévu après la pluie pour enlever les matériaux de charriage.

L'entretien régulier des bassins et des noues sera assuré par un passage par quinzaine (ramassage des flottants, contrôle de la végétation, entretien des dégrilleurs)

Pour les réseaux enterrés, la fosse de relevage et la bache tampon avant relevage, il sera prévu un entretien régulier (avec un minimum une fois par ans), l'entretien sera assuré par hydrocurage.

La vérification du régulateur de débit sera assurée au minimum 2 fois/an).

L'inspection télévisée avec hydrocurage préalable sera prévue pour visualiser la canalisation enterrée de l'intérieur et de recueillir et compiler des informations très précises sur leur état, avec, pour ce faire, un passage de caméra tous les 3 à 5 ans.

### 3. PRINCIPE D'EVACUATION DES EAUX USEES

Le principe d'une station d'épuration autonome des eaux usées constitué d'un assemblage de bio disques et de roselières avec infiltration des eaux épurées en sortie de la station est prévu pour ce projet.

L'ajout de biodisques permettra d'améliorer les rendements épuratoires de l'installation, notamment sur partie de l'azote présent (Azote Kjeldahl), tout en conservant l'objectif recherché de rusticité, de facilité d'exploitation et d'intégration paysagère.

Cette technique a reçu l'avis favorable de l'hydrogéologue agréé, M. Bernard en octobre 2017.

Le chapitre suivant reprend les données de cette note toujours d'actualité.

### 4. DEFINITION DES REJETS EN SORTIE DU SITE

#### 4.1 DEBITS ET CHARGES

##### 4.1.1 Capacité de l'hôpital actuel

Les données en termes de nombre de lits et de personnel pour l'hôpital actuel sont les suivantes :

- Nombre de lits : 850,
- Nombre d'employés : 3 000.

Les hypothèses suivantes sont ensuite considérées :

Paramètre	Nombre	Ratio EH	EH
Lits	850	1	850
Employés	3000	0.25	750
Total			1 600

##### 4.1.2 Charges de l'hôpital actuel

La campagne de prélèvements (bilan 24h) réalisée en 2015 permet d'estimer les charges totales polluantes engendrées par le centre hospitalier actuel (hors gériatrie) :

Charges 2015 centre hospitalier Lens		
Débit	$m^3/j$	296.9
MES	$kg/j$	62.1
DBO <sub>5</sub>	$kg/j$	57.9
DCO	$kg/j$	142.0
NK	$kg/j$	21.1
Pt	$kg/j$	2.2

A partir de ces charges, il est également possible de caractériser un équivalent-habitant ( $EH_{obs}$ ) propre au centre hospitalier de Lens dans sa configuration actuelle :

Equivalent Habitant centre hospitalier Lens ( $EH_{obs}$ )		
Débit	$l/EH/j$	185.5
MES	$g/EH/j$	38.8
DBO <sub>5</sub>	$g/EH/j$	36.2
DCO	$g/EH/j$	88.8
NK	$g/EH/j$	13.2
Pt	$g/EH/j$	1.4

Ces ratios sont sensiblement différents d'un équivalent-habitant de référence ( $EH_{ref}$ ) en France pour les eaux usées domestiques :

Equivalent Habitant de référence France ( $Eh_{ref}$ )		
Débit	$l/EH/j$	150.0
MES	$g/EH/j$	90.0
DBO <sub>5</sub>	$g/EH/j$	60.0
DCO	$g/EH/j$	150.0
NK	$g/EH/j$	15.0
Pt	$g/EH/j$	2.5

Les effluents de l'hôpital actuel apparaissent relativement dilués. Excepté pour l'azote qui s'approche du ratio de référence, les autres paramètres sont sensiblement plus faibles que les ratios de référence.

#### 4.1.3 Capacité du nouvel hôpital

Les hypothèses en termes de nombre de lits et de personnel pour le nouvel hôpital sont les suivantes :

- Nombre de lits : 650,
- Nombre d'employés : 3 500.

Les hypothèses suivantes sont ensuite considérées :

Paramètre	Nombre	Ratio EH	EH
Lits	650	1	650
Employés	3500	0.25	875
Total			1 525

#### 4.1.4 Charges du nouvel hôpital

##### 4.1.4.1 A partir des ratios EH de référence

En utilisant les ratios présentés précédemment pour un équivalent-habitant de référence, les charges du nouvel hôpital s'élèveraient à :

Charges nouvel hôpital à partir d'un $EH_{ref}$		
Débit	$m^3/j$	228.8
MES	$kg/j$	137.3
DBO <sub>5</sub>	$kg/j$	91.5
DCO	$kg/j$	228.8
NK	$kg/j$	22.9
Pt	$kg/j$	3.8

La charge polluante en DBO<sub>5</sub> correspond à une capacité d'environ 1 525  $EH_{ref}$ .

##### 4.1.4.2 A partir des ratios EH du centre hospitalier actuel

En utilisant les ratios présentés précédemment pour un équivalent-habitant du centre hospitalier actuel de Lens, les charges du nouvel hôpital s'élèveraient à :

Charges nouvel hôpital à partir d'un $EH_{obs}$		
Débit	$m^3/j$	282.9
MES	$kg/j$	59.2
DBO <sub>5</sub>	$kg/j$	55.2
DCO	$kg/j$	135.4
NK	$kg/j$	20.1
Pt	$kg/j$	2.1

La charge polluante en DBO<sub>5</sub> correspond à une capacité d'environ 920  $EH_{ref}$ .

##### 4.1.4.3 Charges retenues

La caractérisation des charges polluantes du nouvel hôpital apparaît surdimensionnée en utilisant des ratios EH de référence et sous dimensionnée en utilisant les ratios  $EH_{obs}$  issus de la campagne de mesure de l'hôpital actuel.

Une capacité intermédiaire de 1 250 EH<sub>ref</sub> en DBO<sub>5</sub> est ainsi retenue pour le dimensionnement de la STEP du nouvel hôpital, soit une charge polluante de 75kg DBO<sub>5</sub>/j.

Les autres charges polluantes sont dimensionnées à partir cette valeur, tout en conservant les proportions caractéristiques de l'hôpital actuel pour les différents paramètres.

Les charges polluantes retenues pour le dimensionnement de la STEP du nouvel hôpital sont donc les suivantes :

Charges retenues nouvel hôpital		
Débit	m <sup>3</sup> /j	384.3
MES	kg/j	80.4
DBO <sub>5</sub>	kg/j	75.0
DCO	kg/j	183.9
NK	kg/j	27.3
Pt	kg/j	2.8

Les performances attendues en sortie de traitement sont récapitulées dans le tableau suivant :

Performances attendues au niveau du rejet			
Paramètres	Concentration	Modalité de calcul	Rendement épuratoire
DBO <sub>5</sub>	25 mg/l	Moyenne sur 24h	90%
DCO	90 mg/l		85%
MES	30 mg/l		85%
NTK	20 mg/l	Moyenne annuelle	-
NGL	40 mg/l		60%
Ptot	24 mg/l		10%

#### 4.1.5 Eaux Claires Parasites Permanentes

Le réseau de collecte des EU sera entièrement neuf. Il est donc considéré qu'il sera parfaitement étanche et qu'aucune source ni aucun drainage n'y seront raccordé :

-> apports d'ECPP = 0

#### 4.1.6 Eaux Claires Météoriques

Le réseau de collecte des EU sera entièrement neuf et séparatif strict. Il est donc considéré qu'il ne collectera aucune eau de pluie.

-> apports d'ECM = 0

---

#### **4.1.7** *Apports Extérieurs*

Aucun apport extérieur au nouvel hôpital de Lens n'est envisagé. Par ailleurs, les effluents issus des laboratoires, de la morgue et du service radiothérapie ne sont pas comptabilisés. Ces effluents devront subir un traitement spécifique.

## COEFFICIENTS DE MONTANA

### Formule des hauteurs

Statistiques sur la période 1960 – 2014

#### LILLE-LESQUIN (59)

Indicatif : 59343001, alt : 47 m., lat : 50°34'12"N, lon : 03°05'48"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 48 heures.

Pour ces pas de temps, la taille de l'échantillon est au minimum de 46 années.

#### Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 6 minutes à 48 heures

Durée de retour	a	b
5 ans	6.369	0.721
10 ans	7.908	0.73
20 ans	9.585	0.738
30 ans	10.586	0.742
50 ans	12.019	0.748
100 ans	14.061	0.755

ANNEXE 1 - PARKING NORD EST

Détermination des volumes de rétention

	S	Ca	Sa
Voirie (m <sup>2</sup> ) n°1	21000	0,9	18900
Voirie sans graviers		0,9	0
Noues	3200	0,3	960
Espaces verts		0,3	0
Toiture végétalisée			
Toiture n°1		1	0
Toiture n°2			
<b>Total (ha):</b>	<b>24200</b>	<b>0,8207</b>	<b>19860,00</b>

Récapitulatif

S total (ha) :	2,4200
Ca :	0,82
Sa (ha) :	1,9860

Infiltration

perméabilité m <sup>2</sup> /s	0,00003
--------------------------------	---------

Surface d'infiltration m <sup>2</sup>	3200
Coefficient de colmatage (1 à 10)	5
Débit de fuite l/s	19,2

Débit de fuite accepté dans la réseau (l/s/ha)	
Débit de fuite accepté dans la réseau (l/s)	

Q débit de fuite (l/s) :		19,2
Coefficient Montana	a	b
	14,061	-0,755

q (mm/h)			3,4804
Région	l	Temps retour	100 ans
Abaque Ab. 7 ha (mm):			

Volume du bassin par Abaque (m <sup>3</sup> ) :	0,00
---	------

Volume du bassin par Montana (m <sup>3</sup> ) :		793,44
Pour une pluie de (h) :	3,75	3:45
Pour une pluie de hauteur (mm) :		53,00
Temps de vidange (h) :		11,48

ANNEXE 2 - PARKING SUD-EST

Détermination des volumes de rétention

	S	Ca	Sa
Voirie (m <sup>2</sup> ) n°1	10500	0,9	9450
Voirie sans graviers		0,9	0
Noues	2300	0,3	690
Espaces verts		0,3	0
Toiture végétalisée			
Toiture n°1		1	0
Toiture n°2			
<b>Total (ha):</b>	<b>12800</b>	<b>0,7922</b>	<b>10140,00</b>

Récapitulatif

S total (ha) :	1,2800
Ca :	0,79
Sa (ha) :	1,0140

Infiltration

perméabilité m <sup>2</sup> /s	0,00003
--------------------------------	---------

Surface d'infiltration m <sup>2</sup>	2300
Coefficient de colmatage (1 à 10)	5
Débit de fuite l/s	13,8

Débit de fuite accepté dans la réseau (l/s/ha)	
Débit de fuite accepté dans la réseau (l/s)	

Q débit de fuite (l/s) :		13,8
Coefficient Montana	a	b
	14,061	-0,755

q (mm/h)			4,8994
Région	l	Temps retour	100 ans
Abaque Ab. 7 ha (mm):			

Volume du bassin par Abaque (m <sup>3</sup> ) :	0,00
---	------

Volume du bassin par Montana (m <sup>3</sup> ) :		362,55
Pour une pluie de (h) :	2,33	2:20
Pour une pluie de hauteur (mm) :		47,19
Temps de vidange (h) :		7,30

ANNEXE 3 - BASSIN DE RETENTION EP SUD

Détermination des volumes de rétention

	S	Ca	Sa
Voirie (m <sup>2</sup> ) n°1	82220	0,9	73998
pelouse		0,3	0
Noues	2530	0,3	759
Pelouse	30350	0,3	9105
bassin	4900	0,3	1470
Toiture n°1	42000	1	42000
Toiture n°2			
<b>Total (ha):</b>	<b>162000</b>	<b>0,7860</b>	<b>127332,00</b>

Récapitulatif

S total (ha) :	16,2000
Ca :	0,79
Sa (ha) :	12,7332

Infiltration

perméabilité m <sup>2</sup> /s	0,00003
--------------------------------	---------

Surface d'infiltration m <sup>2</sup>	7430
Coefficient de colmatage (1 à 10)	4
Débit de fuite l/s	55,725

Débit de fuite accepté dans la réseau (l/s/ha)	
Débit de fuite accepté dans la réseau (l/s)	

Q débit de fuite (l/s) :		55,725
Coefficient Montana	a	b
	14,061	-0,755

q (mm/h)			1,5755
Région	I	Temps retour	100 ans
Abaque Ab. 7 ha (mm):			

Volume du bassin par Abaque (m <sup>3</sup> ) :	0,00
---	------

Volume du bassin par Montana (m <sup>3</sup> ) :		6579,18
Pour une pluie de (h) :	10,67	10:40
Pour une pluie de hauteur (mm) :		68,47
Temps de vidange (h) :		32,80

ANNEXE 4 - COUR LOGISTIQUE VINGTENNALE

Détermination des volumes de rétention

	S	Ca	Sa
Voirie (m <sup>2</sup> ) n°1	36000	0,9	32400
pelouse		0,3	0
Noues		0,3	0
Pelouse		0,3	0
bassin		0,3	0
Toiture n°1		1	0
Toiture n°2			
<b>Total (ha):</b>	<b>36000</b>	<b>0,9000</b>	<b>32400,00</b>

Récapitulatif	
S total (ha) :	3,6000
Ca :	0,90
Sa (ha) :	3,2400

Infiltration	
perméabilité m <sup>2</sup> /s	

Surface d'infiltration m <sup>2</sup>	
Coefficient de colmatage (1 à 10)	
Débit de fuite l/s	278

Débit de fuite accepté dans la réseau (l/s/ha)	
Débit de fuite accepté dans la réseau (l/s)	

Q débit de fuite (l/s) :		278
Coefficient Montana	a	b
	9,585	-0,738

q (mm/h)			30,8889
Région	I	Temps retour	20 ans
Abaque Ab. 7 ha (mm):			

Volume du bassin par Abaque (m <sup>3</sup> ) :	0,00
---	------

Volume du bassin par Montana (m <sup>3</sup> ) :		400,92
Pour une pluie de (h) :	0,17	0:10
Pour une pluie de hauteur (mm) :		17,52
Temps de vidange (h) :		0,40