

**Brevet d'Etudes Professionnelles**  
**Métiers des Industries de Procédés**

**EP1 : Etude fonctionnelle d'un procédé de production  
et /ou de traitement**



**Récupération et traitement des eaux blanches sous toile d'une  
machine à papier**

**DOSSIER RESSOURCES**

# SOMMAIRE

Ce sujet comporte les pages numérotées de 1/14 à 14/14

Première partie : les eaux blanches (pages 3/14, 4/14)

Deuxième partie : le circuit secondaire (page 5/14)

Troisième partie : la station d'épuration (pages 6/14 - 9/14)

Quatrième partie : régulation industrielle (page 10/14)

Cinquième partie : maintenance préventive (page 10/14 – 14/14)

## Première partie : LES EAUX BLANCHES

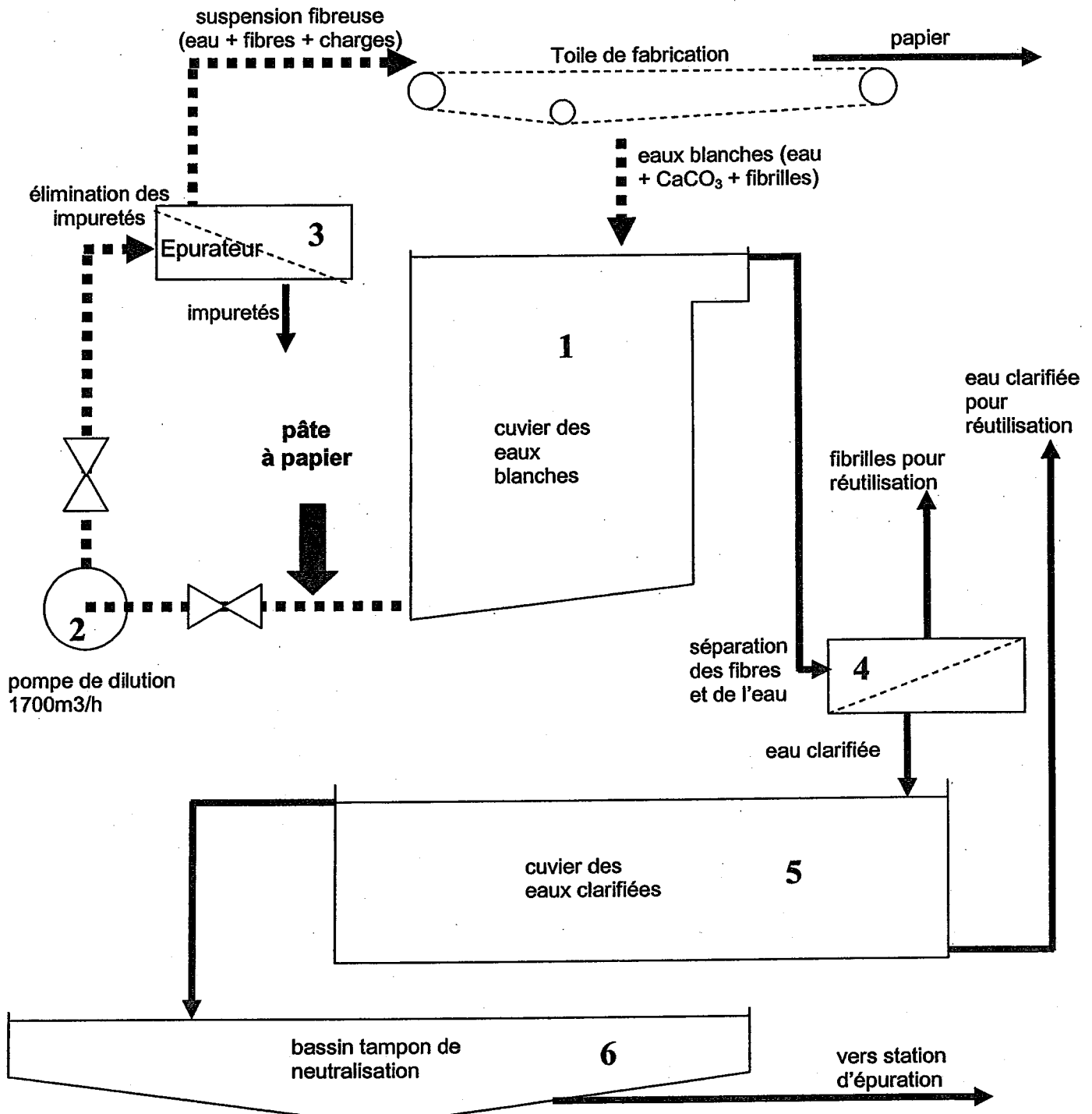
Une machine à papier est alimentée avec une suspension fibreuse constituée de fibres de bois (0,8%), d'eau (99%), et de charges minérales  $\text{CaCO}_3$  (0,2%). Voir synoptique

Lorsque la suspension fibreuse arrive sur la toile de fabrication, elle s'égoutte. Cette eau contient des éléments fins (fibrilles, charges) passant au travers des mailles du réseau fibreux. Lorsque le papier n'est pas coloré, cette eau à l'aspect du lait, c'est pourquoi on l'appelle « eau blanche ».

Ces eaux blanches peuvent :

- être utilisées pour diluer la pâte à une concentration prévue (circuit primaire ■■■■■■).
- Subir une clarification (circuit secondaire —————)

### SYNOPTIQUE



## 1° Circuit primaire

### **Cuvier de récupération des eaux blanches : (1)**

Il recueille les eaux d'égouttage de la machine à papier.

L'eau est soutirée au bas du cuvier pour être réinjectée dans le circuit avec la **pompe de dilution** ②. Cette eau est chargée en  $\text{CaCO}_3$  et en petites fibres qui sont passées au travers des différentes toiles de fabrication de la machine à papier.

Le trop plein de ce cuvier est dirigé vers un **filtre** ④ qui sépare les matières en suspension de l'eau,

### **Pompe de dilution : (2)**

Pompe centrifuge qui a pour fonction de pomper l'eau du **cuvier** ①, ainsi que la pâte à papier, pour alimenter l'épurateur.

### **Epurateur : (3)**

**Epurateur** ③, qui a pour fonction d'enlever toutes les impuretés de la pâte à papier avant que cette dernière n'arrive à la machine.

## 2° Circuit secondaire

### **Récupérateur de fibres : (4)**

**Filtre rotatif** ④, chargé de séparer l'eau claire des matières de type fibrilles et charges minérales ( $\text{CaCO}_3$ ).

Ces fibrilles et charges seront réutilisées dans le procédé.

### **Cuvier d'eaux clarifiées : (5)**

C'est un **bassin** ⑤ qui sert de réserve d'eau blanche.

L'eau est soutirée au bas du cuvier pour être réutilisée dans le procédé.

Le trop plein de ce cuvier est dirigé vers un **cuvier de neutralisation** ⑥.

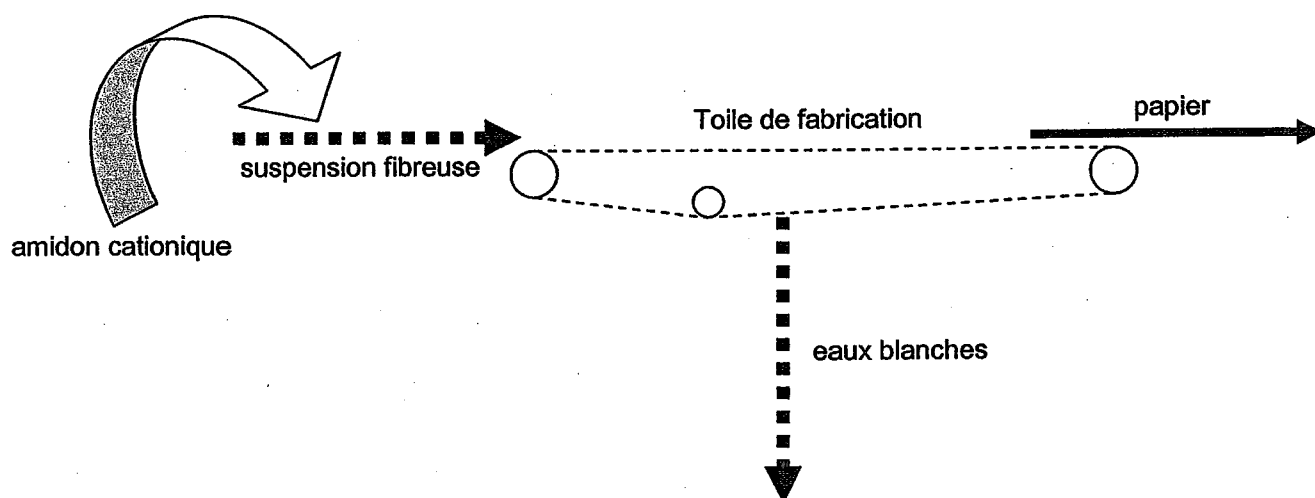
### **Bassin de neutralisation : (6)**

Bassin de stockage des eaux destinées à être traitées à la station d'épuration.

## Deuxième partie : CIRCUIT SECONDAIRE

### LE TRAITEMENT ET LA REVALEURISATION DES EAUX CLARIFIÉES

Lors de la formation de la feuille, les éléments fins (fibrilles, charges) sont entraînés par l'eau d'égouttage (eaux blanches). Pour en retenir une grande partie dans la feuille, on utilise des « agents de rétention », qui sont incorporés juste avant l'arrivée de la suspension fibreuse sur la toile de fabrication. Ces agents de rétention sont principalement des amidons cationiques.



**Afin de prévenir toute pollution, il est nécessaire de connaître en permanence la présence ou non d'amidon dans les eaux blanches.**

#### Qu'est-ce que l'amidon ?

L'amidon de formule  $(C_6H_{10}O_5)_n$  est un polyholoside que l'on trouve principalement dans les grains de céréales (blé, riz, maïs,...), les tubercules ( pommes de terre,...). L'amidon ne se trouve que dans les végétaux et leurs dérivés. On ne le trouve jamais chez les animaux et dans les matières d'origine animale.

C'est un solide blanc et insipide.

Il est principalement utilisé dans l'alimentation, en pharmacie, en papeterie et pour empeser le linge.

#### Comment met-on en évidence l'amidon ?

##### *Expérience :*

Mettre un peu de poudre d'amidon dans une coupelle. Ajouter quelques gouttes d'eau iodée à l'aide d'un compte-gouttes.

##### *Observations :*

Il y a apparition d'une coloration bleu-noire.

##### *Conclusion :*

Tout produit contenant de l'amidon prend une coloration bleu-noire en présence d'eau iodée.

## Troisième partie: LA STATION D'EPURATION

### 3.1. Fiche de données de Sécurité

#### **CHLORURE FERRIQUE solution minimum 39 %**

Extrait Quick-FDS

#### 1 - IDENTIFICATION DE LA SUBSTANCE/ PRÉPARATION ET NOM DE LA SOCIÉTÉ/ENTREPRISE

Préparation : Nom: CHLORURE FERRIQUE EN CONC. MINIMUM A 39 %

Code du produit: CHLFE

Société/Entreprise : Raison Sociale: BRENNTAG SA - REF : PRCSER03.

Adresse: 90 Avenue du Progrès. 69680.CHASSIEU. FRANCE.

Téléphone : 04.72.22.16.00. Fax :07.78.90.42.73. Telex .:

N° de téléphone d'urgence: 0800.07.42.28.

Société/Organisme: INRS Tél : 01.45.42.59.59 .

Usage normal : Floculant pour le traitement des eaux, gravure des circuits imprimés, oxydant dans l'industrie des colorants, décolorant des huiles végétales...

#### 2 - COMPOSITION/INFORMATIONS SUR LES COMPOSANTS

Substances Dangereuses représentatives : (présente dans la préparation à une concentration suffisante pour lui imposer les caractères toxicologiques qu'elle aurait à l'état pur à 100%).

**03 CAS 7705-08-0 CE 231-729-4 CHLORURE FERRIQUE | 100% Xi R: 41**

#### 3 - IDENTIFICATION DES DANGERS

Ce produit n'est pas classé comme inflammable. Voir les préconisations concernant les autres produits présents dans le local.

Risque de lésions oculaires graves.

#### 4 - PREMIERS SECOURS

D'une manière générale, en cas de doute ou si des symptômes persistent, toujours faire appel à un médecin.

NE JAMAIS rien faire ingérer à une personne inconsciente.

En cas d'exposition par inhalation :

- Eloigner immédiatement le sujet de l'atmosphère polluée et appeler un médecin.
- Si la respiration est irrégulière ou arrêtée, pratiquer la respiration artificielle et faire appel à un médecin.
- Si la personne est inconsciente, placer en position latérale de sécurité et appeler une ambulance médicalisée.

En cas de projections ou de contact avec les yeux :

Laver immédiatement et abondamment à l'eau pendant 10 à 15 minutes en maintenant les paupières écartées. Dans tous les cas, consulter un ophtalmologiste.

En cas de projections ou de contact avec la peau :

Retirer les vêtements souillés et laver immédiatement la peau à grande eau pendant 10 à 15 minutes. Les vêtements ne seront réutilisés qu'après nettoyage.

Si une irritation apparaît ou si la contamination est étendue et prolongée, consulter un médecin.

En cas d'ingestion : Garder au repos. NE PAS faire vomir, NE PAS faire boire.

Consulter un médecin.

#### 5 - MESURES DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE

En cas d'incendie, les agents d'extinction préconisés sont :

Refroidir les récipients exposés au feu par pulvérisation d'eau.

Adapter les agents d'extinction à l'environnement.

Moyens d'extinction à ne pas utiliser :

Eviter de pulvériser l'eau directement sur le bac de stockage afin d'éviter tout débordement du produit.

Empêcher les effluents de la lutte contre le feu de pénétrer dans les égouts ou les cours d'eau.

Équipement spécial pour les intervenants :

En raison de la toxicité des gaz (acide chlorhydrique) émis lors de la décomposition thermique des produits, les intervenants seront équipés d'appareils de protection respiratoire autonomes isolants et de combinaisons anti-acides..

Risque particulier : Ne pas respirer les fumées.

Produit ininflammable. Du fait de son caractère corrosif sur les métaux avec dégagement d'hydrogène, ce produit peut constituer une source secondaire d'incendie.

## **6 - MESURES À PRENDRE EN CAS DE DISPERSION ACCIDENTELLE**

Précautions individuelles : se référer aux mesures de protection énumérées dans les rubriques 7 et 8.

Si les quantités répandues sont importantes, évacuer le personnel en ne faisant intervenir que des opérateurs entraînés munis d'équipements de protection.

Éviter d'inhaler les vapeurs.

Éviter tout contact avec les yeux et la peau.

Précautions pour la protection de l'environnement :

Empêcher toute pénétration dans les égouts ou cours d'eau.

Si le produit contamine des nappes d'eau, rivières ou égouts, alerter les autorités compétentes selon les procédures réglementaires.

Méthodes de nettoyage : contenir et recueillir les fuites avec des matériaux absorbants non combustibles. Par exemple : sable, terre, vermiculite, terre de diatomées dans des fûts en vue de l'élimination des déchets.

Placer les fûts en vue de l'élimination de déchets récupérés selon les réglementations en vigueur (voir rubrique 13).

## **7 - MANIPULATION ET STOCKAGE**

Les prescriptions relatives aux locaux de stockage sont applicables aux ateliers où est manipulé le produit.

Manipulation : éviter le contact avec la peau, les yeux et les vêtements.

Manipuler dans des zones bien ventilées.

Prévention des incendies : interdire l'accès aux personnes non autorisées.

Ne pas fumer.

Équipements et procédures recommandés :

Pour la protection individuelle, voir paragraphe 8.

Observer les précautions indiquées sur l'étiquette ainsi que les réglementations de la protection du travail.

Éviter impérativement le contact du produit avec les yeux.

Les emballages entamés doivent être refermés soigneusement et conservés, de préférence, en position verticale.

Équipements et procédures interdits : il est interdit de fumer, manger et boire dans les locaux où la préparation est utilisée.

Ne jamais ouvrir les emballages par pression.

Ne pas reconditionner les conteneurs avant de les avoir lavés et vidés.

Il est recommandé de ne pas porter de verres de contact. Stockage : conserver le récipient bien fermé et dans un endroit sec.

Le sol des locaux sera imperméable et formera une cuvette de rétention afin qu'en cas de déversement accidentel, le liquide ne puisse se répandre au dehors.

Conserver à l'écart des aliments et boissons y compris ceux pour animaux.

Tenir éloigné de toute source d'ignition, de chaleur et des matières incompatibles (voir chapitre 10).

Le verre est utilisable pour de petites quantités. Dans ce cas, les bonbonnes seront protégées par une enveloppe métallique plus résistante convenablement ajustée.

Stocker dans des récipients en acier ébonité ou caoutchouté, polychlorure de vinyle, polyéthylène, polytétrafluoroéthylène (PTFE).

Ne pas stocker dans des récipients en métaux non protégés.

## **8 - CONTRÔLE DE L'EXPOSITION/PROTECTION INDIVIDUELLE**

Mesures d'ordre technique : veiller à une ventilation adéquate (si possible, par aspiration) aux postes de travail et par une extraction générale convenable.

Maintenir les locaux et les postes de travail en parfait état de propreté, les nettoyer fréquemment.

Observer une hygiène corporelle très stricte.

Équipements de protection respiratoire :

lorsque les travailleurs sont confrontés avec des concentrations supérieures aux limites d'exposition, ils doivent porter des masques appropriés et agréés (à cartouches avec filtre B).

Protection des mains : porter des gants en caoutchouc, PVC et Néoprène.

Protection des yeux et du visage : porter des lunettes de sécurité.

Prévoir des fontaines oculaires et des douches de sécurité dans les ateliers où est manipulée la préparation.

Protection de la peau : porter des vêtements de protection appropriés qui seront maintenus propres et en bon état.

## 9 - PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET CHIMIQUES

Densité : > 1

Caractère Acide-Base de la préparation : acide fort.

Solubilité de la préparation dans l'eau : soluble.

Etat Physique : liquide fluide.

Température de décomposition : 160 °C.

Autres données : se présente sous la forme d'un liquide brun foncé à odeur irritante et piquante

densité à 20 °C : 1.4

température de cristallisation : - 15 °C

température d'ébullition : 110 °C

## 10 - STABILITÉ ET RÉACTIVITÉ

La préparation est stable aux conditions de manipulation et de stockage recommandées sous la rubrique paragraphe 7 de la FDS,

Conditions à éviter : tenir à l'écart de la chaleur et des sources d'ignition.

Matières à éviter : éviter le contact avec les métaux, les bases et les oxydants.

Produits de décomposition dangereux :

- décomposition thermique en chlorure d'hydrogène gazeux..

- se décompose en hydrogène, par réaction avec les métaux et en chlore par réaction avec les oxydants.

## 11 - INFORMATIONS TOXICOLOGIQUES

En cas d'exposition par inhalation : l'inhalation des vapeurs émises lorsque le produit est chauffé provoque une irritation susceptible de léser les muqueuses respiratoires.

En cas d'ingestion : données bibliographiques DL50 (rat) = 2900 mg/kg

Provoque des nausées, vomissements, irritations de la gorge et maux d'estomac.

En cas de projections ou de contact avec la peau : irritant.

En cas de projections ou de contact avec les yeux : lésions graves avec séquelles possibles si un lavage n'est pas effectué rapidement.

## 12 - INFORMATIONS ÉCOLOGIQUES

Tout écoulement du produit dans les égouts ou les cours d'eau doit être évité.

Toxicité aquatique : données bibliographiques :

POISSON - CL50 (96 h) = 75.6 mg/l, DAPHNIE - CE50 (48 h) = 27.9 mg/l, ALGUES - CI50 = 10.3 - 20.5 mg/l

## 13 - CONSIDÉRATIONS RELATIVES À L'ÉLIMINATION

Ne pas déverser dans les égouts ni dans les cours d'eau.

Déchets: recycler ou éliminer conformément aux législations en vigueur, de préférence par un collecteur ou une entreprise agréée.

Ne pas contaminer le sol ou l'eau avec des déchets, ne pas procéder à leur élimination dans l'environnement.

Emballages souillés : vider complètement le récipient. Conserver la(les) étiquettes sur le récipient.

Remettre à un éliminateur agréé.

## 14 - INFORMATIONS RELATIVES AUX TRANSPORTS

Transporter le produit conformément aux dispositions de l'ADR pour la route, du RID pour le rail, de l'IMDG pour la mer, et de l'ICAO/IATA pour le transport par air.

## 15 - INFORMATIONS RÉGLEMENTAIRES

Classement de la préparation : irritant

Contient du : 03 CHLORURE FERRIQUE

Risques particuliers attribués à la préparation et conseils de prudence:

R 41 Risque de lésions oculaires graves.

S 26 En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste.

S 28 Après contact avec la peau, se laver immédiatement et abondamment avec de l'eau

S 39 Porter un appareil de protection des yeux/du visage.

Dispositions particulières : Nomenclature des installations classées. (France) (Pour Quantité lire Quantité totale présente dans l'installation)



## 3.2. VALORISATION AGRICOLE DES BOUES

Le décret n° 97-1133 du 8 décembre 1997 relatif à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées, et son arrêté d'application du 8 janvier 1998, fixent le cadre réglementaire que doivent respecter les épandages de boues.

Les contraintes de la valorisation agricole sont les suivantes :

### 1° Il faut que les boues soient conformes

Dans ce sens, la concentration de certains produits considérés comme toxiques devra être inférieure à une valeur limite réglementaire dans le cadre de la norme en vigueur.

Cette norme détermine des teneurs de référence pour 8 éléments :

Eléments traces considérés	Teneur moyenne g/t MS	Valeur-limite réglementaire g/t MS	% de la valeur-limite
cadmium	2,5	10	25 %
chrome	50	1000	5 %
civre	330	1000	33 %
mercure	2,3	10	23 %
nickel	40	200	20 %
plomb	90	800	11 %
sélénium	10	/	/
zinc	800	3 000	27 %

### 2° Il faut également que les parcelles agricoles soient aptes à l'épandage.

Pour cela on définit une étude du périmètre d'épandage. Les critères de cette sélection sont basés sur la protection des points d'eau ( nappe, cours d'eau, puits ..... ) et des riverains avec le règlement sanitaire départemental.

### 3° Il faut enfin que l'épandage des boues soit réalisé de façon soignée et surveillée.

En respectant les doses d'apports définies par le suivi agronomique en tenant compte :

Des fertilisants apportés par la boue

Des fertilisants dans le sol

Des fertilisants utilisés par la culture

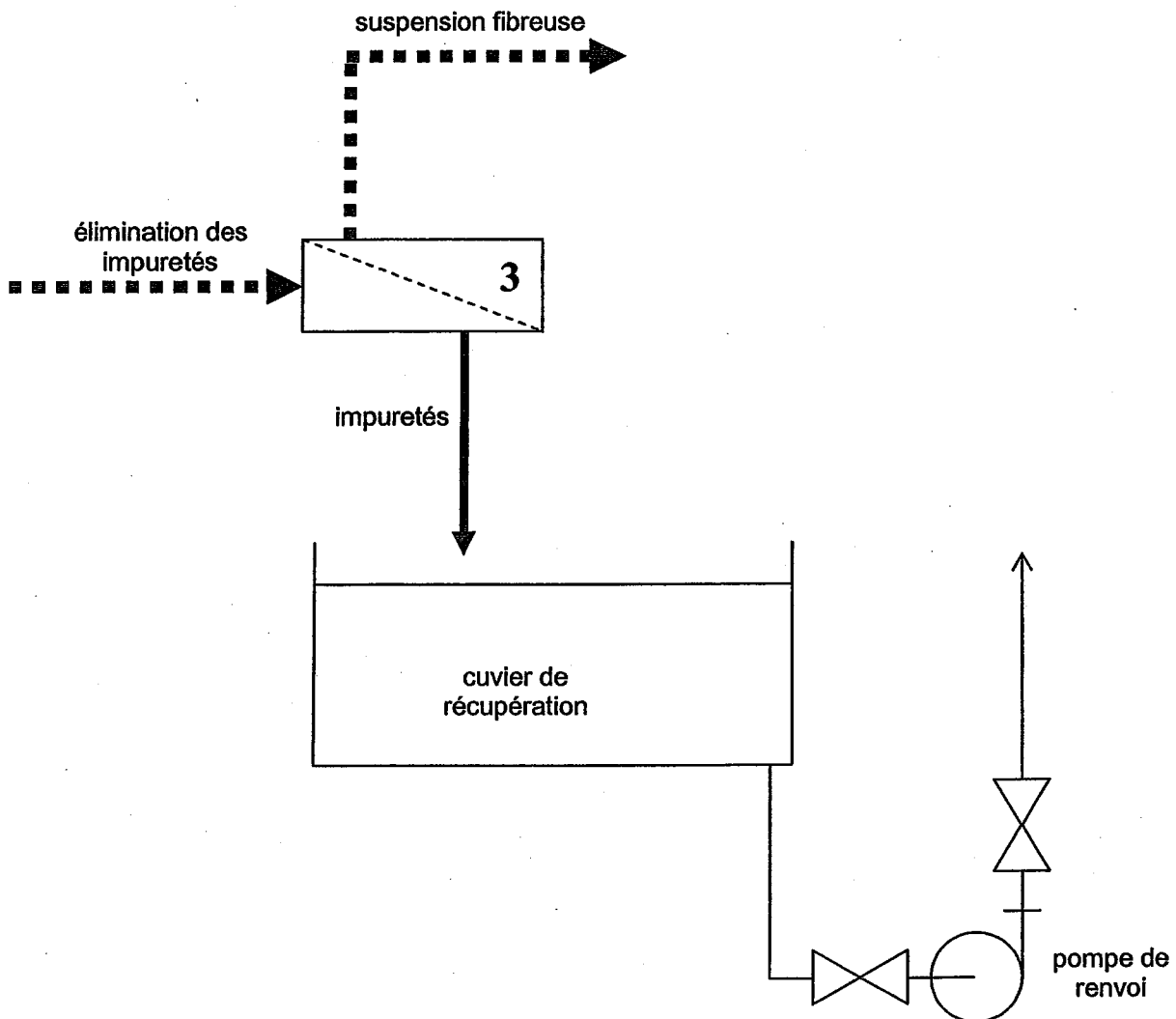
En tenant compte des conditions climatiques, c'est à dire en dehors des périodes de gel, neige, pluies importantes ou de grands vents.

## Quatrième partie : REGULATION INDUSTRIELLE

ETUDE DE LA REGULATION DU pH DANS LE CUVIER DES EAUX CLARIFIEES

## Cinquième partie : MAINTENANCE PREVENTIVE

ETUDE DE LA RECUPERATION DES REFUS D'EPURATION





# CRITERE DE CHOIX DU MATERIEL STANDARD



Pour guider les utilisateurs dans le choix de nos matériels d'exécution standard, nous avons rassemblé quelques critères ou conditions de fonctionnement intervenant dans la sélection des pompes en fonction des problèmes posés.

**CRITERES DE CHOIX**

- Caractéristiques débit hauteur
- Nature du produit pompé
- Condition d'installation
- Impératif d'étanchéité
- Principaux exemples d'utilisation

**CODE UTILISE**

Exécution de base définies dans ce catalogue

- 
- ▲
- 
- X

Variantes des exécutions de base définies dans ce catalogue

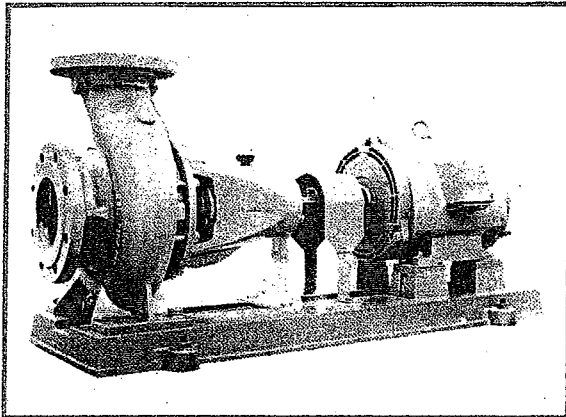
- Très bien adapté au problème
- △ Assez bien adapté au problème
- Emploi possible sous certaines réserves
- X Emploi déconseillé

CRITERES	Const'n	CENTRIFUGES			AUTO-AMORCANTES										IMMERGEES					
		NOW H	HEG H	Z.V V	F261 M	F M	AOH H	ADH H	AKH H	AEH H	DRV V	AOL H	AON H	CDH H	CEH H	UN M	ROB M	VO M	FV1 M	AFP M
DEBIT	0	■	■	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	50	■	■	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
HAUTEUR	0	■	■	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	50	■	■	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	100	■	■	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	300	■	■	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Liquides propres	Avec gaz dissout	■	■	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	Avec forte inclusion gazeuse	X	X	X	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	A forte tension de vapeur	■	■	■	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	
	Viscosité jusqu'à 30 cSt*	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	Risquant de cristalliser**	△	△	X	X	X	X	X	X	○	X	X	X	X	○	○	○	○	○	
Liquides chargés	Légèrement	▲	▲	▲	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	○	○	○	○	○	
	Fortement	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Liquides corrosifs	Nécessité du bronze	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	Nécessité de l'inox	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Installation	Longue conduite d'aspiration	X	X	X	▲	○	○	X	○	○	X	X	X	X	○	○	○	○	○	
	Pompes en charge	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	Forte dépression (P asp. < 1 bar abs.)	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○	○	○	○	
	Faible N.P.S.H. disponible	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○	○	○	○	
Conditions de pompage	Pression nominale	16	32	25	6	10	10	25	16	40	6	6	10	25	40					
	Température maxi en °C	160	194	120	70	70	90	120	120	220	100	120	120	120	220					
Etanchéité	Fuite tolérép	goutte à goutte presse-étoupe	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		légère vaporisation garniture mécan.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	Fuite exclue	double étanchéité	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		à stator chemisé	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

# POMPES CENTRIFUGES

monocellulaires, normalisées NF. E 44 111

NOW 3213...15040



## Généralités

Pompes centrifuges monocellulaires de construction process, caractérisées par une bonne évolution du NPSH.

## Utilisation

Conçues pour véhiculer des liquides purs ou légèrement troubles, mais non agressifs, les pompes de la série NOW. sont adaptées aux problèmes suivants :

- pompage de condensats
- circulation d'eaux surchauffées
- installation d'incendie
- arrosage
- distribution d'eau, en général

## Caractéristiques

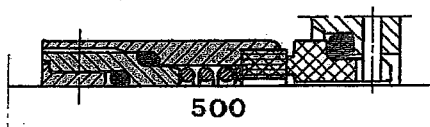
Débit maxi 550 m<sup>3</sup>/h à 37 m  
 Hauteur à débit nul 100 m maxi  
 Vitesse de rotation 3600 tr/mn maxi\*  
 Température 160°C maxi\*  
 Pression admissible sur le corps de pompe 10 à 16 bar maxi\*  
 Sens de rotation horaire, vu côté entraînement

Lubrification des paliers à l'huile

\*Suivant les calibres ou l'exécution

Limite d'emploi de l'exécution standard : 10 bar de -10°C à 120°C

Garniture mécanique tournante compensée, normalisée, équipant les exécutions standard



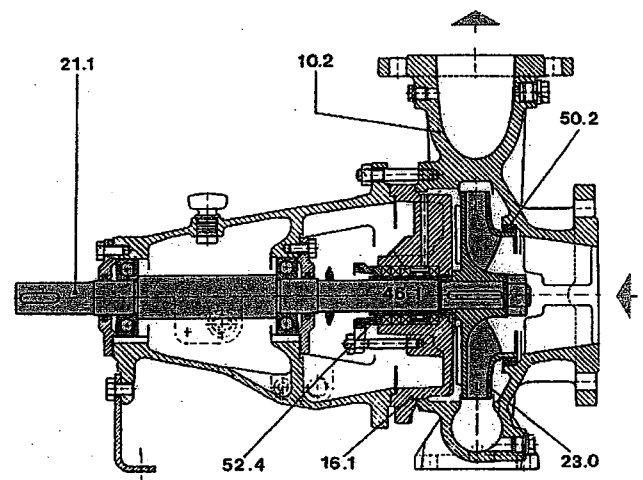
## Matériaux constitutifs de l'exécution standard

Liste de pièces	Matériaux
10.2 Volute	Fonte Ft 25
16.1 Fond de corps	Fonte Ft 25
21.1 Arbre	Acier C 45
23.0 Roue centrifuge	Fonte Ft 25
50.2 Bague d'usure	Fonte centrifugée
52.4 Chemise d'arbre	Acier au chrome molybdène

## Étanchéité

46.1 Tresse	Graphitée
50.0 Garniture mécanique tournante	Carbone/Alumine Joints élastomère

## Exécution standard à tresses



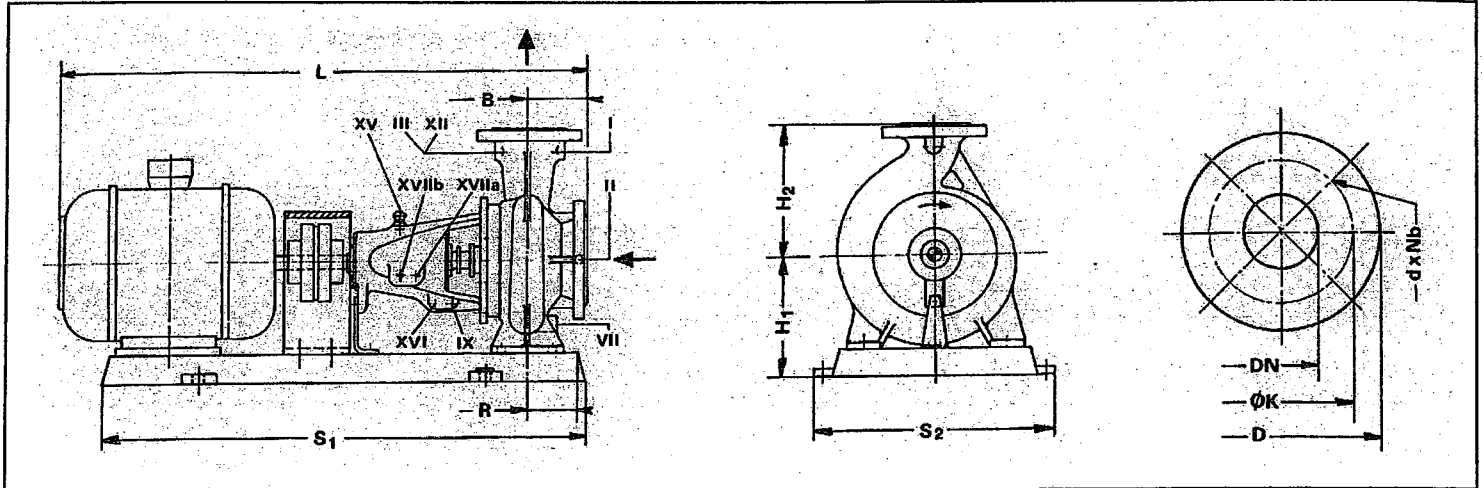
Les pompes normalisées NF-E 44 111 existent également dans les variantes suivantes :

- arbre en acier au chrome
- pièces en contact avec le liquide en bronze et arbre inox
- volute en fonte GS pour les paliers 45
- étanchéité refroidie
- exécution monobloc et à stator chemisé.

Extrait du catalogue SIHI

Extrait du catalogue SIHI

Dimensions pompes centrifuges monocellulaires NOW . . . .



Calibre	3213 à 3226		4013 à 4032		5013 à 5026		6513 à 6532		8016 à 8032		10020 à 10040		12526 à 12540		15032 à 15040		Perçage des brides selon norme NF.E 29201
	DN <sub>A</sub>	DN <sub>R</sub>	DN <sub>A</sub>	DN <sub>R</sub>	DN <sub>A</sub>	DN <sub>R</sub>	DN <sub>A</sub>	DN <sub>R</sub>	DN <sub>A</sub>	DN <sub>R</sub>	DN <sub>A</sub>	DN <sub>R</sub>	DN <sub>A</sub>	DN <sub>R</sub>	DN <sub>A</sub>	DN <sub>R</sub>	
DN	50	32	65	40	65	50	80	65	100	80	125	100	150	125	200	150	
D	165	140	191	150	191	165	200	191	235	200	270	235	300	270	360	300	
K	125	100	145	110	145	125	160	145	180	160	210	180	240	210	295	240	
d x Nbre	18 x 4	18 x 4	18 x 4	18 x 4	18 x 4	18 x 4	18 x 8	18 x 4	18 x 8	18 x 8	18 x 8	18 x 8	22 x 8	18 x 8	22 x 12	22 x 8	

H haut. de réf. m ▼	Q = ► débit (m3/h)													
	70	80	100	125	150	175	200	225	250	275	300	350	400	450
3														
4	8016-1.5 0.9 1.27													
5	8016-2.2 0.9 1.38	8016-2.2 1.0 1.63												
6	8016-2.2 0.9 1.58	8016-2.2 1.0 1.82	8016-3 1.2 2.6	10020-4 2.3 3.14										
7	8016-2.2 0.9 1.77	8016-3 1.0 2.03	8016-4 1.2 2.72	10020-4 2.3 3.5										
8	8016-3 0.9 2.01	8016-3 1.0 2.3	8020-4 2.3 3.2	8020-5.5 3 4.87	10020-5.5 2.5 4.7									
9	8016-3 0.9 2.3	8016-3 1.0 2.6	8020-4 2.3 3.45	8020-5.5 3 4.54	10020-7.5 2.5 5.07	10020-7.5 2.5 6.1	12526-11 3.5 7.0							
10	8020-3 1.7 2.69	8020-4 1.8 3	8020-5.5 2.3 3.7	8020-5.5 2.3 4.87	10020-7.5 2.1 5.5	10020-7.5 2.4 6.6	12526-11 3.2 7.5	12526-11 3.4 8.5	12526-11 3.8 9.7					
11	6520-4 2.3 3.23	8020-4 1.8 3.2	8020-5.5 2.3 4	10020-5.5 1.8 4.8	10020-7.5 2.0 5.8	10020-11 2.3 7.0	12526-11 3.0 8.1	12526-11 3.3 9.2	12526-15 3.6 10.4	12526-15 4.0 11.8				
12	6520-4 2.3 3.44	8020-4 1.8 3.5	8020-5.5 2.3 4.3	10020-7.5 1.7 5.1	10020-7.5 1.9 6.1	10020-11 2.3 7.4	12526-11 2.8 8.5	12526-11 3.2 9.7	12526-15 3.4 10.9	12526-15 3.8 12.6	12526-18.5 3.8 14.4			
13	8020-4 1.7 3.35	8020-5.5 1.8 3.74	8020-5.5 2.3 4.6	10020-7.5 1.7 5.5	10020-7.5 1.9 6.5	12526-11 2.5 8.0	12526-11 2.6 8.9	12526-15 3.0 10.2	12526-15 3.2 11.6	12526-15 3.4 13	12526-18.5 3.5 15.2			
14	8020-4 1.7 3.6	8020-5.5 1.8 4	10020-7.5 1.5 5.0	10020-7.5 1.7 5.9	10026-11 2.4 8.2	12526-11 2.4 8.3	12526-15 2.5 9.5	12526-15 2.9 10.7	12526-15 3.0 12.2	12526-18.5 3.2 13.8	12526-18.5 3.2 15.8			
15	8020-5.5 1.7 3.87	8020-5.5 1.8 4.3	10020-7.5 1.5 5.45	8026-11 2.3 8.2	10026-11 2.4 8.6	12526-15 2.4 10	12526-15 2.4 10	12526-15 2.8 11.3	12526-15 2.8 12.8	12526-18.5 3.0 14.5	12526-18.5 2.4 16.8			
16	6526-5.5 2.3 4.55	8026-5.5 1.5 4.8	8026-7.5 1.8 6.2	8026-11 2.3 8.5	10026-11 2.4 9.1	12526-11 2.0 9.4	12526-15 2.3 10.5	12526-15 2.6 11.8	12526-15 2.6 13.4	12526-18.5 2.8 15.2	12526-22 2.4 17.1			
17	6526-5.5 2.3 4.73	6526-7.5 3.2 5.57	8026-7.5 1.8 6.5	8026-11 2.3 8.8	10026-11 2.4 9.5	10026-15 1.9 11.3	12526-15 2.2 11.1	12526-15 2.3 12.5	12526-18.5 2.4 14	12526-18.5 2.6 15.9	15032-22 2.4 18.8			
18	6526-5.5 2.3 4.9	6526-7.5 3.2 5.8	8026-7.5 1.8 6.7	10026-11 1.9 8.2	12526-11 1.7 9.6	10026-15 1.8 11.9	12526-15 2.1 11.8	12526-15 2.1 13.1	12526-18.5 2.2 14.7	12526-18.5 2.4 16.6	15032-22 2.4 19.4	15032-30 2.6 23		
19	6526-7.5 2.4 5.1	6526-7.5 3.2 6.1	8026-11 1.8 7.1	10026-11 1.8 8.6	10026-15 2.1 10.2	10026-15 2.5 12.4	12526-15 2.0 12.4	12526-18.5 2.1 13.7	12526-18.5 2.1 15.3	15032-22 2.4 18.7	15032-30 2.5 20.3	15032-30 2.6 24.2		
20	6526-7.5 2.4 5.4	8026-7.5 1.5 5.9	8026-11 1.8 7.4	10026-11 1.8 8.9	10026-15 2.1 10.7	10026-15 2.5 12.9	12526-15 1.9 13.1	12526-18.5 1.9 14.4	12526-18.5 2.1 16.1	15032-22 2.4 19.4	15032-30 2.5 21.0	15032-30 2.6 24.8	15032-37 2.8 29.1	
22	8026-7.5 1.3 6.0	8026-7.5 1.5 6.6	10026-11 1.5 8.4	10026-11 1.8 9.9	10026-15 2.1 11.5	12526-15 1.6 13.1	12526-18.5 1.7 14.4	12532-22 2.3 18.5	15032-22 2.3 19.2	15032-30 2.4 20.8	15032-30 2.5 22.5	15032-30 2.6 26.7	15032-37 2.8 30.9	
24	8026-7.5 1.3 6.5	6532-11 1.8 9.2	10026-11 1.5 9.3	10026-15 1.8 10.8	12532-18.5 1.5 13.5	12532-18.5 1.7 15.4	12532-22 2.0 17.4	12532-22 2.1 19.8	12532-22 2.2 22.9	15032-30 2.4 22.4	15032-30 2.5 24.3	15032-37 2.6 28.4	15032-37 2.8 32.9	15032-45 2.8 39.2
26	6532-11 1.5 8.1	6532-11 1.8 9.6	8032-15 1.3 10.5	8032-15 1.7 13.5	10032-18.5 1.7 14.7	12532-18.5 1.9 16.4	12532-22 1.9 18.6	12532-22 2.0 21.3	12532-30 2.5 24.3	15032-30 2.4 24.1	15032-30 2.5 26.1	15032-37 2.6 30.3	15032-37 2.8 34.9	15032-55 2.8 41.7
28	6532-11 1.5 8.6	8032-11 1.0 9.2	8032-15 1.3 10.9	10032-15 1.6 12.9	10032-18.5 1.7 15.4	12532-22 1.6 17.6	12532-22 1.8 19.8	12532-30 2.0 22.6	12532-30 2.5 26.0	15032-30 2.4 25.9	15032-37 2.5 27.9	15032-37 2.6 32.2	15032-45 2.8 37.1	15032-55 2.8 43.9
30	6532-11 1.5 9.1	8032-11 1.0 9.5	8032-15 1.3 11.5	10032-15 1.6 13.5	10032-18.5 1.7 16.2	12532-22 1.6 18.7	12532-30 1.8 21.2	12532-30 2.0 24.1	12532-30 2.3 25.5	15032-37 2.4 27.6	15032-37 2.5 29.7	15032-45 2.6 34.2	15032-45 2.8 39.3	15032-55 2.8 45
32	6532-11 1.5 9.7	8032-15 1.0 10	8032-15 1.3 11.9	10032-18.5 1.6 14.3	10032-22 1.7 17.2	12532-22 1.6 19.6	12532-30 1.8 22.4	12532-30 2.2 25.8	12540-37 2.2 31.1	15032-37 2.4 29.4	15032-37 2.5 31.7	15032-45 2.6 36.3	15032-55 2.8 41.5	15040-55 2.9 49
34	8032-11 0.9 9.5	8032-15 1.0 10.5	10032-15 1.2 12.5	10032-18.5 1.6 15.0	12532-22 1.6 18.5	12532-30 1.5 21.2	12540-30 1.7 26.5	12540-37 1.9 28.9	12540-37 2.1 32.6	15032-37 2.4 31.4	15032-45 2.5 35.7	15040-55 2.6 38.4	15040-55 2.8 48.4	15040-75 2.9 56.0
36	8032-15 0.9 10.1	10032-15 1.0 11.5	10032-15 1.2 13.3	10040-22 1.2 19.3	10040-22 1.5 23.0	12540-30 1.5 24.5	12540-37 1.7 27.4	12540-37 1.8 30.7	12540-37 2.3 31.4	15032-37 2.4 33.1	15032-45 2.5 35.7	15040-55 2.6 44.0	15040-75 2.8 51.5	15040-75 2.9 59.5
38	10040-15 0.8 13.2	10040-18.5 0.8 14.0	10040-18.5 1.0 16.4	10040-30 1.2 19.9	10040-30 1.5 24.0	12540-30 1.5 25.8	12540-37 1.6 28.8	12540-37 1.9 32.1	12540-45 2.1 35.7	12540-45 2.6 39.6	15040-45 1.9 40.3	15040-55 2.2 46.3	15040-75 2.4 53.1	15040-75 2.9 62
40	10040-18.5 0.8 13.6	10040-18.5 0.8 14.6	10040-22 1.0 17.3	10040-30 1.2 20.6	10040-30 1.5 24.9	12540-30 1.5 26.8	12540-37 1.6 30.1	12540-45 1.9 33.6	12540-45 2.1 37.3	15040-45 1.8 38.9	12540-55 2.2 45.7	15040-55 2.4 55.4	15040-75 2.4 55.4	15040-75 2.9 64.0
45	10040-18.5 0.8 15.1	10040-18.5 0.8 16.4	10040-22 1.0 18.9	10040-30 1.2 22.5	10040-30 1.5 27.0	10040-37 1.9 32.3	12540-37 1.6 33.2	12540-45 1.9 36.8	12540-45 2.0 40.5	12540-55 2.3 45.0	15040-55 1.9 47.0	15040-75 2.2 53.6	15040-75 2.4 61.3	15040-90 2.9 70
50	10040-18.5 0.8 16.6	10040-22 0.8 18.2	10040-30 1.0 20.9	10040-30 1.2 24.7	10040-37 1.5 29.2	12540-37 1.5 32.7	12540-45 1.5 36.3	12540-45 1.8 40.2	12540-55 2.0 44.5	12540-55 2.3 48.9	15040-75 1.9 52.3	15040-75 2.2 58.9	15040-75 2.4 66.7	
55	10040-22 0.8 18.7	10040-30 0.8 20.2	10040-30 1.0 23.0	10040-30 1.2 27.0	12540-37 1.2 32.0	12540-45 1.5 35.9	12540-45 1.5 39.8	15040-55 1.6 46.5	15040-75 1.8 50.6	15040-75 1.8 54	15040-75 1.9 57.5			
H ▲ haut. de réf. m	70	80	100	125	150	175	200	225	250	275	300	350	400	450
	Q = ► débit (m3/h)													

Valeurs pour de l'eau ρ = 1  
Exemple : débit Q = 250 m<sup>3</sup> h  
Hauteur de foulement H = 22 m

Dans le tableau, on trouve le modèle correspondant NOW. 15032  
Puissance du moteur 22 kW – NPSH = 2,3 m – Puissance absorbée par la pompe 19,2  
(Nous conseillons : NPSH mini de l'installation = NPSH lu + 1 m)

NPSH (Net Positive Suction Head) : capacité d'aspiration