# 4 DESCRIPTION PROCEDE ET DONNEES DE BASE

## 4.1 Description du procédé

Ci-dessous une description succincte du procédé proposé. Une description plus détaillée sera fournie lors des études. Se référer au PFD simplifié joint en annexe.

L'unité proposée se compose de 3 colonnes de distillation, C10, C20 et C-30.

Le flux aqueux à traiter passe dans un échangeur de chaleur E-12 qui utilise l'eau chaude du fond de la colonne C-10 comme fluide de réchauffage. E-12 est appelé « économiseur ». Le flux ainsi réchauffé entre dans la colonne de distillation C-10, qui fonctionne sous légère pression (0.2-0.25 bar rel.). La pompe d'alimentation est de fourniture CLIENT. Elle devra être équipée d'un variateur de fréquence. En revanche, nous avons inclus le débitmètre. Il sera asservi à la vitesse de rotation du moteur de la pompe. De la vapeur d'eau détendue est injectée en fond de C-10. C'est cette vapeur qui apporte l'énergie nécessaire à la distillation. Etant donné que la vapeur est injectée directement dans le fond de la colonne, celle-ci est communément appelée « strippeur ». L'eau débarrassée de l'acétone et de l'éthanol, mais contenant les autres impuretés lourdes (moins volatiles), est refroidie dans l'économiseur E-12 puis rejetée vers la cuve réceptrice d'eau. Comme convenu, nous n'avons pas inclus dans notre proposition ni de pompe de soutirage (soutirage gravitaire) ni de refroidisseur à l'eau glycolée. En fonctionnement normal, l'eau sera refroidie dans E-12 à une température supérieure d'environ 10-12°C par rapport à la température du flux d'alimentation. En phase d'arrêt, l'eau en fond de C-10 ne sera pas déchargée (ou déchargée après refroidissement naturel). En tête de la colonne C-10, la majeure partie des vapeurs produites sont condensées dans le condenseur E-11 refroidi à l'eau glycolée. Les condensats sont collectés dans la cuve V-14. L'autre partie est condensée dans l'échangeur E-21, qui sert ainsi de bouilleur pour la colonne de distillation C-20. C-20 ne consomme donc pas de vapeur d'eau du réseau. Les condensats de E-21 s'écoulent également dans la cuve V-14. Une partie des condensats obtenus sont pompés avec la pompe P-101 vers le haut de la colonne C-10 (cette fraction est appelée reflux) tandis que l'autre partie alimente la seconde colonne C-20. Le reflux vers C-10 permet :

- De garantir l'absence de produits faiblement volatiles avec les solvants distillés (et de s'affranchir des problèmes d'encrassement voir de colmatage) et,
- De réduire la charge vers la colonne C-20 (grâce à ce reflux, la concentration en eau dans les vapeurs de têtes de C-10 n'est plus que de 45-50% environ) et donc de réduire la taille des équipements,
- De contrôler la concentration du flux en entrée de la colonne C-20 et d'améliorer ainsi la robustesse du procédé.

Afin de faciliter la distillation de l'acétone, la colonne C-20 fonctionne sous vide. La pression qui règne en tête de colonne doit être suffisamment basse pour que l'on puisse chauffer le fond de la colonne avec les vapeurs qui sont issues de la colonne C-10 et suffisamment hautes pour que les vapeurs de C-20 (acétone) puissent être condensées avec l'eau glycolée à 25°C (température maximale pour l'eau glycolée en entrée du skid). Le vide dans la colonne est généré par une pompe à vide VP-40. Cette pompe à vide utilise l'eau comme liquide moteur. Pour le démarrage, de l'eau potable sera utilisée. En fonctionnement normale, on utilisera l'eau du pied de la 3ème colonne C-30 (eau contenant un peu d'éthanol). Cette eau sera refroidie à l'eau glycolée dans l'échangeur E-34 puis alimentera une colonne d'abattage C-40 avant d'alimenter l'anneau de la pompe à vide.



SULZER CONFIDENTIAL

La colonne C-20 est chauffée par les vapeurs issues de C-10. Ces vapeurs se condensent à l'extérieur des tubes constituant le bouilleur E-21. E-21 est un évaporateur de conception SULZER, appelé EvapCare-F™. Ses avantages principaux sont :

- Absence de perte de charge côté process,
- Température d'approche entre fluide de chauffe et fluide process très faible (jusqu'à 3°C).

Ce type d'évaporateur est celui qui convient le mieux pour la récupération d'énergie.

En tête de colonne, les vapeurs riches en acétone sont condensées avec l'eau glycolée dans le condenseur E-22. Une fraction du condensat est renvoyée dans la colonne (reflux). L'autre fraction s'écoule par gravité (pas de pompe) dans la cuve TK-10, de fourniture CLIENT et placée à proximité du skid. En pied de la colonne (mélange eau / éthanol), la pompe P-200 assure un débit de liquide suffisant pour un fonctionnement optimale de l'évaporateur. Elle permet également le transfert du liquide vers la troisième colonne C-30.

La colonne C-30 opère à la pression atmosphérique. Contrairement à l'acétone, distiller un mélange eau / éthanol sous vide n'apporte pas, compte tenu de la qualité requise pour l'éthanol distillé, d'avantage significatif. L'énergie requise pour la distillation est fournie par de la vapeur d'eau du réseau qui se condense côté calandre de l'évaporateur thermosiphon E-31. En tête de colonne, les vapeurs riches en éthanol sont condensées avec l'eau glycolée dans le condenseur E-32. Une fraction du condensat est renvoyée dans la colonne (reflux). L'autre fraction est refroidie à l'eau glycolée dans l'échangeur E-33 et s'écoule par gravité (pas de pompe) dans la cuve TK-20, de fourniture CLIENT et placée à proximité du skid. L'eau obtenue en pied de colonne, contenant un peu d'éthanol, est renvoyée dans la colonne C-10 avec la pompe P-300. Une fraction est refroidie dans l'échangeur E-34 avant d'alimenter la colonne d'abattage C-40. Le rôle de cette colonne d'abattage est de refroidir les évents process et de réduire les émissions de solvant vers l'atmosphère.

Nettoyage : lors de l'arrêt de l'unité, il sera possible de rincer les lignes d'alimentations et de soutirage de C-10 avec de l'eau propre (non chargée). L'alignement des vannes sera fait manuellement (pas de vanne « tout-ou-rien » motorisée).



SULZER CONFIDENTIAL