

**Jungbunzlauer**

*From nature to ingredients®*

**GESTION DE L'EAU POUR LE PROJET DE  
PRODUCTION D'ACIDE CITRIQUE SUR LE  
SITE DE MARCKOLSHEIM**

## TABLE DES MATIÈRES

<b>1</b>	<b>Brève description du projet .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Eau de procédé .....</b>	<b>6</b>
2.1	Eau déminéralisée .....	6
2.2	Eau brute .....	6
2.3	Bilan eau de procédé .....	7
<b>3</b>	<b>Eau de refroidissement .....</b>	<b>8</b>
3.1	Fermentation .....	8
3.2	Energie électrique .....	8
3.3	Etapas de purification.....	8
3.4	Bilan eau de refroidissement.....	9
<b>4</b>	<b>Conclusion .....</b>	<b>10</b>

## **1 BRÈVE DESCRIPTION DU PROJET**

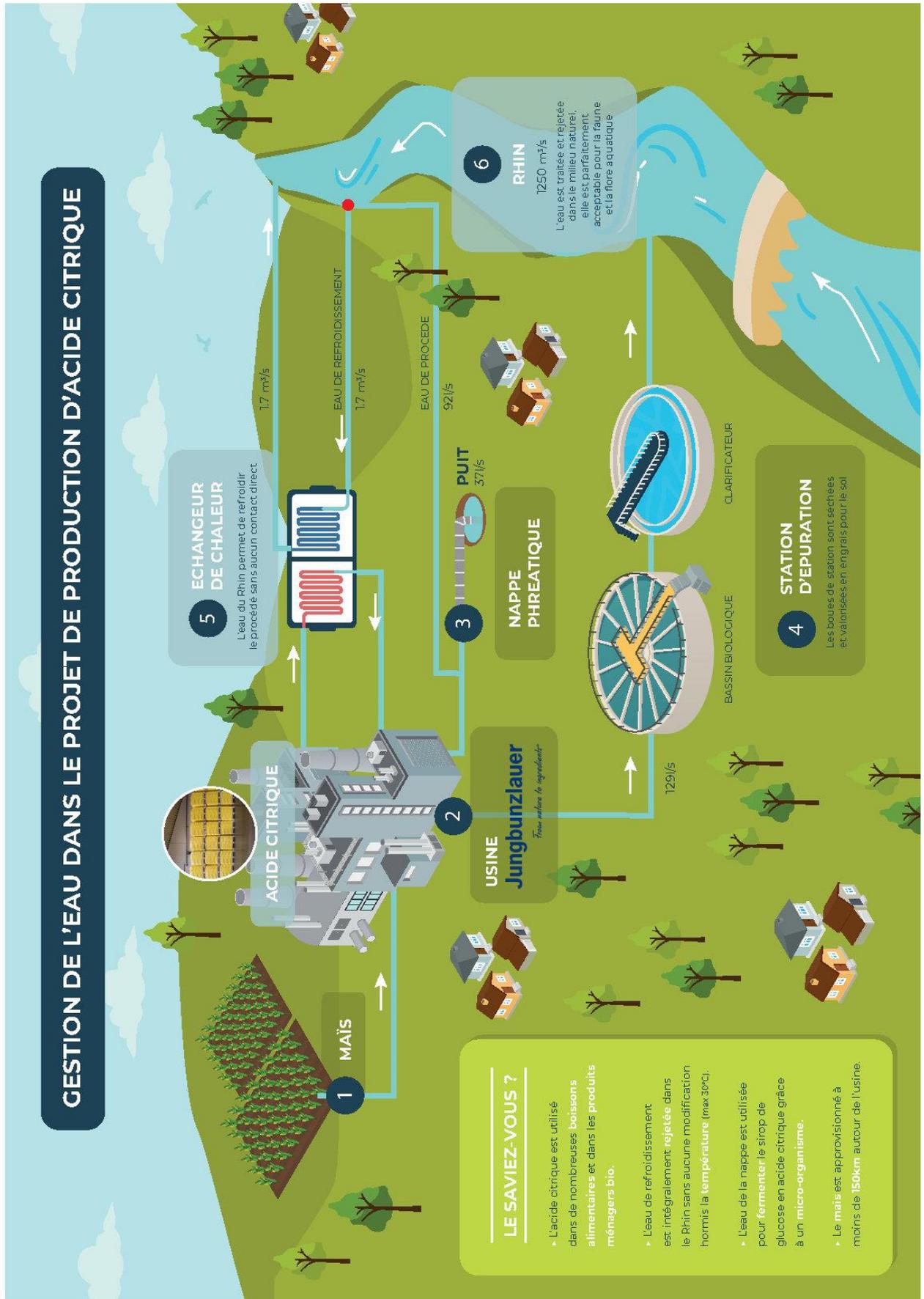
Il est prévu de construire et d'exploiter une usine de production d'acide citrique d'une capacité totale de 55 000 t/a d'acide citrique monohydraté à raison de 8 760 heures de fonctionnement par an. L'acide citrique est produit par un processus biologique. Le groupe Jungbunzlauer est producteur d'acide citrique par fermentation depuis plus de 60 ans. Son expertise est reconnue partout dans le monde et ses usines mettent en œuvre les meilleures techniques disponibles, reconnues comme telles par l'Europe. La gestion de l'eau est notamment un point central dans l'amélioration du procédé et le niveau atteint aujourd'hui dans les sites du groupe Jungbunzlauer font partie des meilleurs mondiaux. Les meilleures techniques développées au cours des dernières décennies sont prévues dans le projet de production sur le site de Marckolsheim.

Étant donné que la quasi-totalité du procédé de fabrication se déroule en milieu aqueux et que le procédé dégage de la chaleur, l'approvisionnement de l'usine en eau est nécessaire. Il faut différencier l'eau de procédé de l'eau de refroidissement.

L'eau de procédé est utilisée dans les installations pour fabriquer le produit fini et nettoyer les installations.

L'eau de refroidissement est uniquement utilisée pour refroidir ou maintenir en température les différentes étapes du procédé ; aucun contact avec le produit n'a lieu ; l'eau passe par des échangeurs pour refroidir sans contact direct avec les flux du procédé.

Dans tous les cas, l'eau prélevée est totalement restituée au milieu naturel.



### LE SAVIEZ-VOUS ?

- L'acide citrique est utilisé dans de nombreuses boissons alimentaires et dans les produits ménagers bio.
- L'eau de refroidissement est intégralement rejetée dans le Rhin sans aucune modification hormis la température (max 30°C).
- L'eau de la nappe est utilisée pour fermenter le sirop de glucose en acide citrique grâce à un micro-organisme.
- Le maïs est approvisionné à moins de 150km autour de l'usine.



## 2 EAU DE PROCÉDÉ

Différentes qualités d'eau de procédé sont nécessaires : il y a d'une part l'eau déminéralisée qui est utilisée dans les phases de production sensibles et l'eau brute qui est nécessaire dans les autres étapes de purification (moins sensibles).

### 2.1 Eau déminéralisée

Afin de ne pas perturber le procédé de fermentation par des substances venant de l'eau, il est nécessaire d'utiliser de l'eau exempte de tous minéraux ou impuretés. Il est donc prévu une unité de déminéralisation par des colonnes de cations et d'anions. Le besoin en eau déminéralisée est présenté dans le tableau ci-dessous :

**Quantité d'eau déminéralisée utilisée :**

	Moyenne	Maximum
Fermentation	25 m <sup>3</sup> /h	30 m <sup>3</sup> /h
Purification	40 m <sup>3</sup> /h	75 m <sup>3</sup> /h
Traitement de l'eau	25 m <sup>3</sup> /h	30 m <sup>3</sup> /h
<b>Débit total :</b>	<b>90 m<sup>3</sup>/h</b>	<b>135 m<sup>3</sup>/h</b>

### 2.2 Eau brute

L'eau brute nécessaire (en plus de l'eau déminéralisée) qui est principalement utilisée dans les étapes de purification est de 330m<sup>3</sup>/h en moyenne et 465m<sup>3</sup>/h en pic. L'eau de la nappe phréatique est de l'eau de qualité potable et permet de réduire au maximum les traitements et notamment les différentes étapes de filtration. L'étude s'est donc orientée vers un prélèvement de l'eau du sous-sol.

Lors des études, il a été constaté que les prélèvements dans la nappe sur le site doivent être limités pour ne pas impacter la zone humide au nord de la plateforme industrielle. La quantité maximale autorisée pour limiter l'impact en zone humide et en prenant en compte l'ensemble des puits existants est de 135m<sup>3</sup>/h. Cette eau sera donc uniquement utilisée pour la production d'eau déminéralisée. Par conséquent, l'approvisionnement en eau brute nécessaire doit être assuré par une autre source d'eau à proximité du site. Une étude a donc été faite pour prélever et traiter l'eau

du Rhin à hauteur **de 330m<sup>3</sup>/h** (soit 465m<sup>3</sup>/h – 135m<sup>3</sup>/h). L'eau du Rhin dont la charge en matières en suspension varie en fonction de la saison est filtrée sur filtre à sable avant d'être utilisée.

**Quantité d'utilisation d'eau brute:**

	Moyenne	Maximum
Fermentation	1 m <sup>3</sup> /h	10 m <sup>3</sup> /h
Purification	219 m <sup>3</sup> /h	320 m <sup>3</sup> /h
<b>Débit total :</b>	<b>220 m<sup>3</sup>/h</b>	<b>330 m<sup>3</sup>/h</b>

### 2.3 Bilan eau de procédé

Le bilan des prélèvements d'eau pour l'eau de procédé est donc le suivant :

Eau de forage sur site (pour l'eau déminéralisée)	135 m <sup>3</sup> /h
<u>Eau du Rhin (pour l'eau brute)</u>	<u>330 m<sup>3</sup>/h</u>
Volume total d'eau de procédé	<b>465 m<sup>3</sup>/h</b>

L'eau de procédé est ensuite traitée dans la station d'épuration puis rejetée dans le Grand Canal du Rhin. L'eau rejetée est parfaitement acceptable pour la faune et la flore aquatique.

### **3 EAU DE REFROIDISSEMENT**

L'eau de refroidissement est uniquement utilisée pour refroidir le procédé ; aucun contact avec le produit n'a lieu ; l'eau passe uniquement par des échangeurs pour refroidir sans contact direct les flux.

L'eau de refroidissement est nécessaire pour évacuer les calories dans 3 domaines :

- Contrôle de la réaction exothermique de la fermentation
- Dissipation de l'énergie électrique
- Evacuation des calories en purification

#### **3.1 Fermentation**

Il est important de maintenir des paramètres process stables et précis pour assurer un rendement de fermentation optimale. Or, le procédé de fermentation de sirop de glucose pour obtenir de l'acide citrique est exothermique. La température de la fermentation doit être maintenue à 32°C (basse température). La chaleur dégagée par la fermentation et le maintien à une température basse nécessitent un débit élevé d'eau de refroidissement.

#### **3.2 Energie électrique**

Plusieurs équipements tournants sont utilisés dans le procédé de purification (pompes, ventilateurs, agitateurs). Ces équipements transfèrent de la chaleur aux fluides. Cette énergie doit également être retirée du procédé pour maintenir une température acceptable. Cette énergie est directement proportionnelle à la puissance des équipements installés. La puissance électrique totale de l'unité est d'environ 10MW. Cette énergie doit être évacuée du milieu.

#### **3.3 Etapes de purification**

Il y a plusieurs étapes d'évaporation et de cristallisation pour purifier le produit final. Lors de ces étapes, il est nécessaire d'évaporer l'eau du procédé. L'eau évaporée doit être condensée pour être soit réutilisée dans le procédé, soit pour être traitée à la station d'épuration. Il est donc nécessaire d'alimenter les condenseurs par de l'eau froide. La quantité d'eau est définie par la quantité de vapeur nécessaire.

### 3.4 Bilan eau de refroidissement

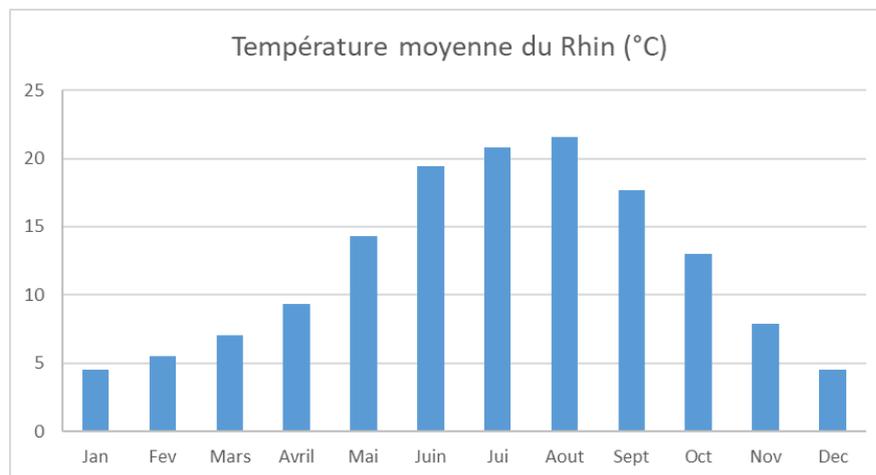
L'eau utilisée pour le refroidissement sera prélevée dans le Rhin pour y être intégralement restituée ensuite. Le débit moyen du Rhin à hauteur de l'usine est de 1260m<sup>3</sup>/s. La quantité d'eau pour évacuer les calories du procédé nécessite un débit d'eau de refroidissement de 1,67 m<sup>3</sup>/s maximum pour une différence de température de 5°C minimum.

Répartition prévisionnelle des volumes d'eau de refroidissement :

Fermentation	0.43 m <sup>3</sup> /s
Energie électrique	0.49 m <sup>3</sup> /s
Purification de l'acide citrique	0.67 m <sup>3</sup> /s
<u>Marge :</u>	<u>5%</u>
Volume total d'eau de refroidissement	1.67 m <sup>3</sup> /s

Les valeurs calculées étant basées sur une consommation en été, un besoin total de 1.67 m<sup>3</sup>/s a été estimé pour couvrir les éventuels pics de production (marge de 5%).

Cependant, le besoin total annuel n'est pas le débit multiplié par le nombre d'heures annuelles. Le refroidissement est plus efficace et nécessite moins d'eau lorsque que le Rhin est à moins de 15°C, ce qui se produit la majeure partie de l'année. Le besoin en eau de refroidissement est maximum sur les mois de juin à septembre.



*Température moyenne du Rhin en 2024*

La consommation d'eau annuelle est donc estimée à environ **33Mm<sup>3</sup>/an**.

100% de cette eau de refroidissement est rejetée dans le milieu naturel sans aucune modification hormis le paramètre température.

## **4 CONCLUSION**

Le développement du site de Jungbunzlauer sur le site de Marckolsheim nécessite des besoins en eaux supplémentaires.

Il est prévu d'utiliser l'eau de la nappe (135m<sup>3</sup>/h) pour la production d'eau déminéralisée qui est principalement utilisée dans les étapes sensibles de la production.

Il est également prévu de pomper l'eau du Rhin à hauteur de 330m<sup>3</sup>/h pour compléter l'eau de procédé nécessaire à la production d'acide citrique. Une installation de pompage sur le Rhin est donc prévue dans cette étude.

Les calories du procédé doivent être évacuées. Pour ce faire, de l'eau de refroidissement du Rhin est prévu à hauteur de 1.67m<sup>3</sup>/s en pic durant la période estivale avec une moyenne annuelle d'environ 33Mm<sup>3</sup>.

L'image simplifiée en page 4 permet de comprendre la gestion de l'eau pour le nouveau projet de production d'acide citrique.