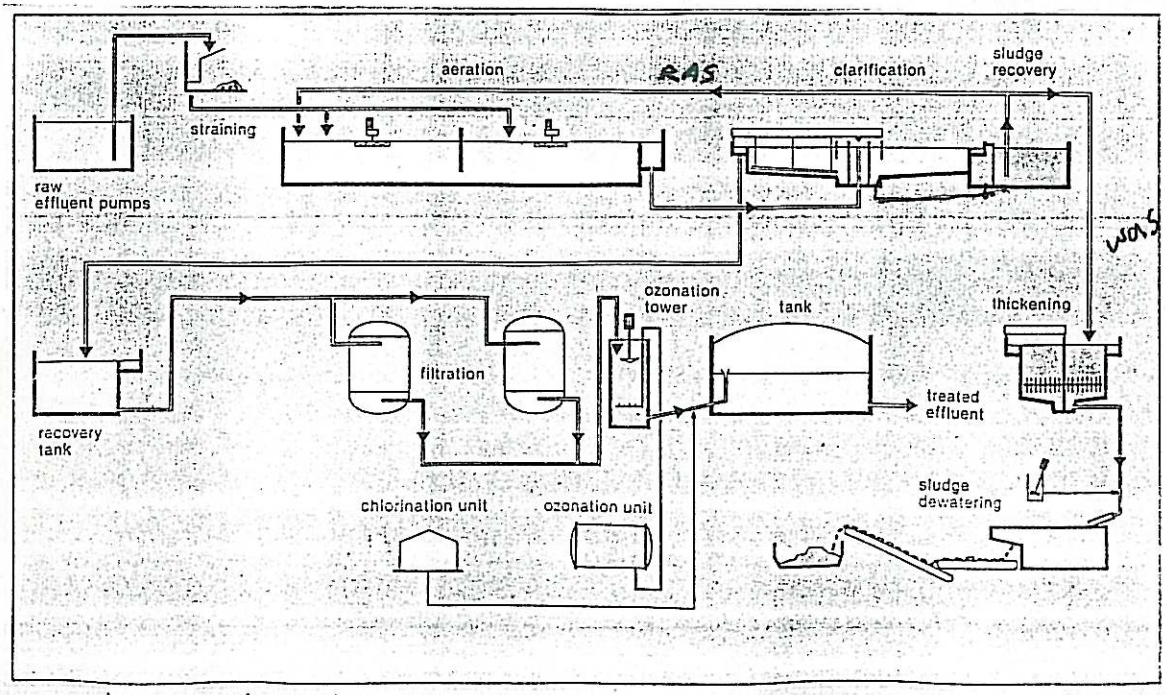
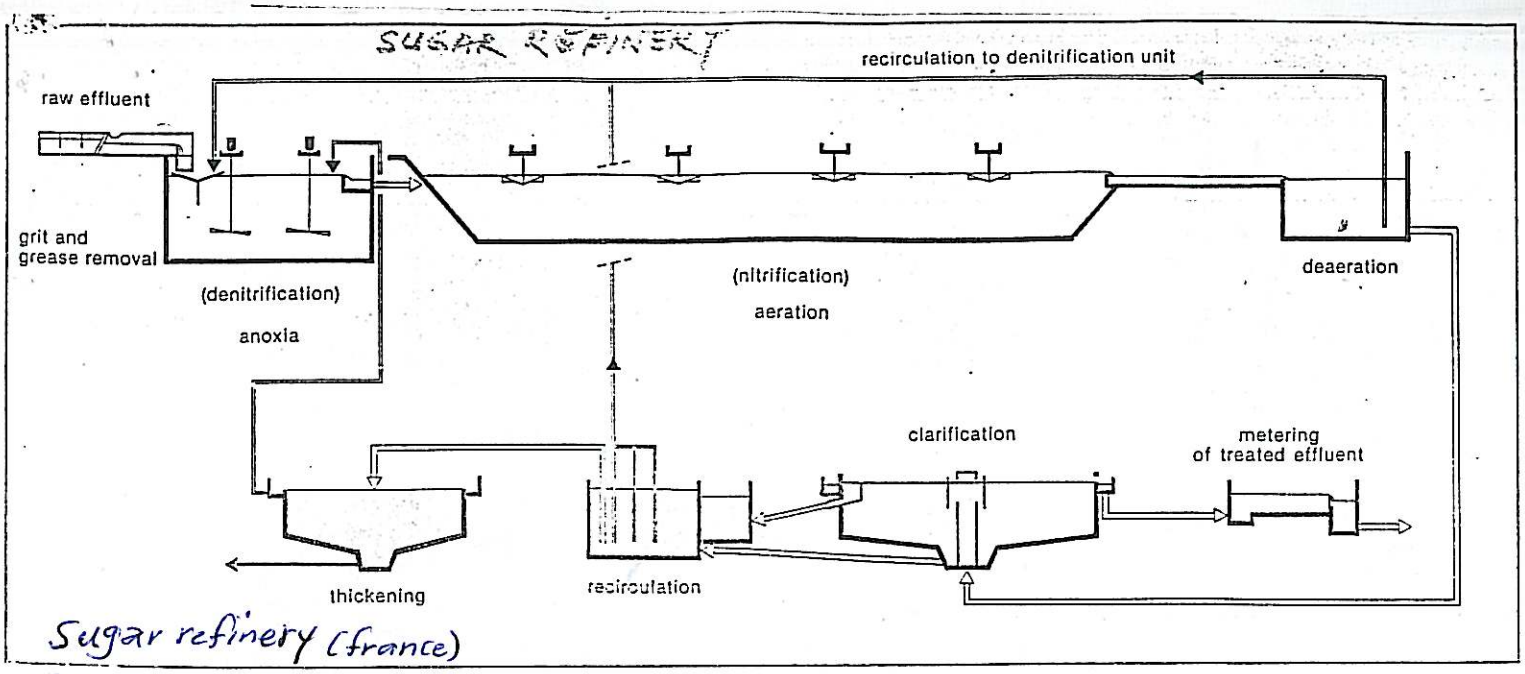
خصائص وطريقة معالجة المياه المتخلفة من بعض الصناعات

١. الصناعات الزراعية والغذائية :

هذه الصناعات والتي تشمل معامل السكر، البيرة، الألبان، الأجبان، المسالخ، معامل حفظ الخضر والفواكه ... الخ تتسبب تلوث كبير بالمواد العضوية القابلة للتحلل الحيوي ومياهها المتخلفة محملة بالمخلفات الخضرية والحيوانية (الدهون، الشعر، الألياف، الفضلات) والتي تسبب انسداد الأنابيب وترسبات قابلة للتخمر كما تحتوي غالباً مواد معدنية ذائبة وعضوية وهي وسط مثالي للتخمر. في بعض الحالات تحتوي المياه المتخلفة بكتريا وخمائر (أعفان) من العملية الإنتاجية. أما بالنسبة لمعامل تعليب الأسماك والدواجن فهي ملوثة بالأملاح بشكل كبير. تختلف المياه المتخلفة تباين كبير على المدى الزمني ولذا من الأفضل استخدام حواف متجانسة وخزان (Equalization) لتنظيم المعالجة البيولوجية المستخدمة حيث تفرغ للحوض بمعدل ثابت (Constant Flow) ولكن يمكن أن تكون تكميلية على فترة التصفية لشدة تركيز الملوثات فيها. كما أن وجود دهون والمنتجات الغذائية التخمر يشجع نشوء بعض أنواع الكائنات الحية المجهرية التي تتداخل سلباً مع كفاءة عمل منظومة المعالجة لذلك يفضل استخدام عمليات معالجة بعدل واطئ. خزانات الترسيب الثانوية تكون مصممة بشكل واسع والمعالجات المسبقة كإزالة الرمال والشحوم بالطرق المتعارفة أو بحقن الهواء مثل المهواة الذائبة (DAF) والميكروية تعالج بشكل خاص. كان استخدام Aerated Lagoons التي تعطي خزن لفترات طويلة وكم استهلاك كبير لطاقة يوصى به بشكل خاص لهذه الصناعات على شرط أن المعالجة الأولية يتم الاحتفاظ به بشكل متقن وتصميم هذه الأحواض وأجهزة التهوية لأعلى مواصفة. الكتلات الحيوية يجب أن تدرس بالتفصيل قبل إنشاء المعالجة ومن الأفضل وصل بعض الصناعات المولدة بشكل كبير كالـ Mother Liquor و Serums عند المصدر لأن التلوث الأكبر والمحدد قد يتناقص بعملية استعادة (Recovery) بتصفية أو تدمير مثل (Fermentation). معالجة وتجفيف الـ Sludge صناعياً مع عملية التصفية.



Malt production (France)
Q = 1500 m³/d

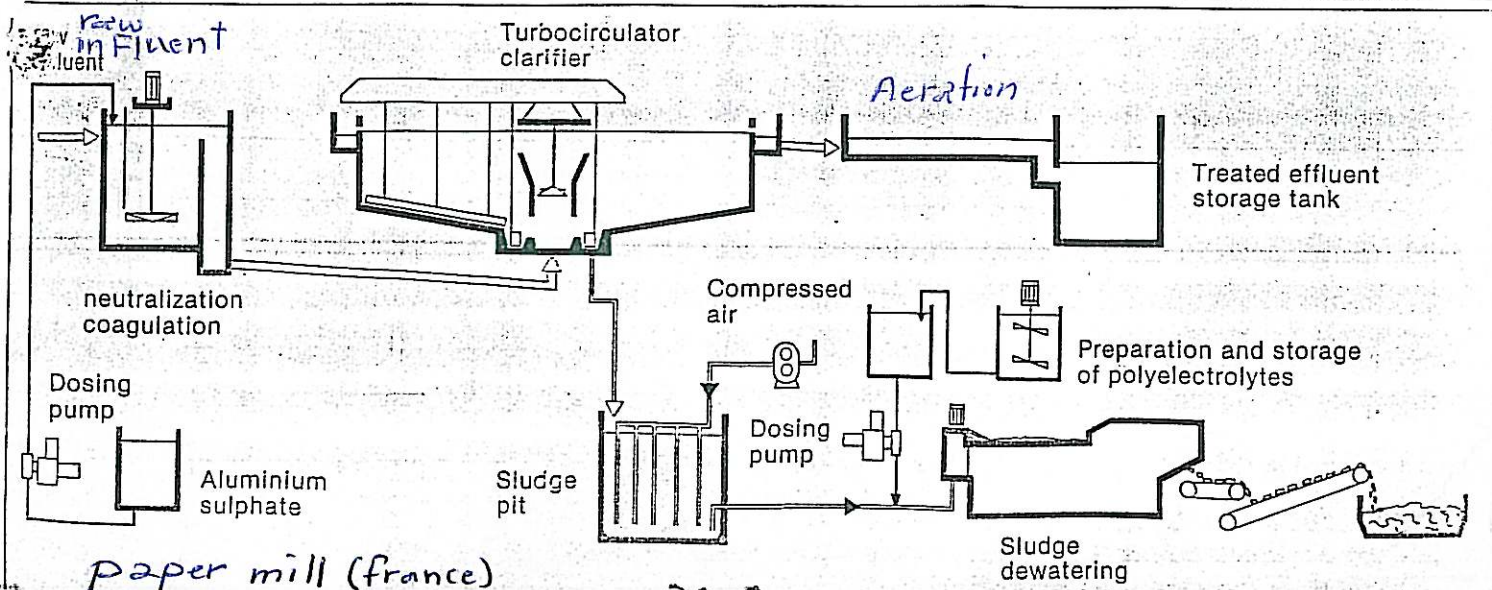


Sugar refinery (France)

$Q = 1740\ m^3/d$

2. صناعة الورق والالواح الكارتونية :

في المصدر الثالث الاكبر للتلوث الصناعي في العالم يجيء الصناعات الغذائية وتربية الماشية وبشكل ١٥٪ من كل التلوث الصناعي (١٥ million tons/year) . هواي ثلث التلوث يتألف من اماء الاوعية من التصنيع الكيميائي للورق بينما الثلثان الباقيان يتألفان من التصنيع بتقنيات الطرق الميكانيكية ، والنصف كيميائية ، والحرارية (Kraft) من اللب المقصور اللون او غير المقصور . رغم ان طريقة المعالجة البسيطة الفيزوكيماوية للماء الابيض بالتخثير والترسيب والتلبيد او التطويف يمكن ان تقلل المواد العضوية العالقة بنسبة كبيرة وكذلك تقلل BOD بنسبة 50-70٪ فإن معالجة مياه تصنيع اللب الخشبي تتطلب خطوات اضافية لازالة اللون بسبب مركبات Lignin ومركبات اخرى لاستخلاص التلوث البايولوجي بسهولة ، وقد تحتاج الى معالجة مستقلة معقدة كازالة اللون بواسطة تكنيلك تتعامل مادة الشب لمياه المتخلفة من اللب الكرافت المقصور او ازالة الكبريتات من مياه اللب الكرافت غير المقصور --- الخ) . في كل حالات المعالجة تبقى معالجة بالاوكسجين بمعدل عالي لازالة BOD والذي يتباين طرحه من ٢٥ kg للطن المنتج في حالة اللب الميكانيكي الى ٢٥٣ kg للطن للب الكرافت . ادناه معالجة مطرح معمل ورق في فرنسا 6700 m^3/d



Paper mill (France)

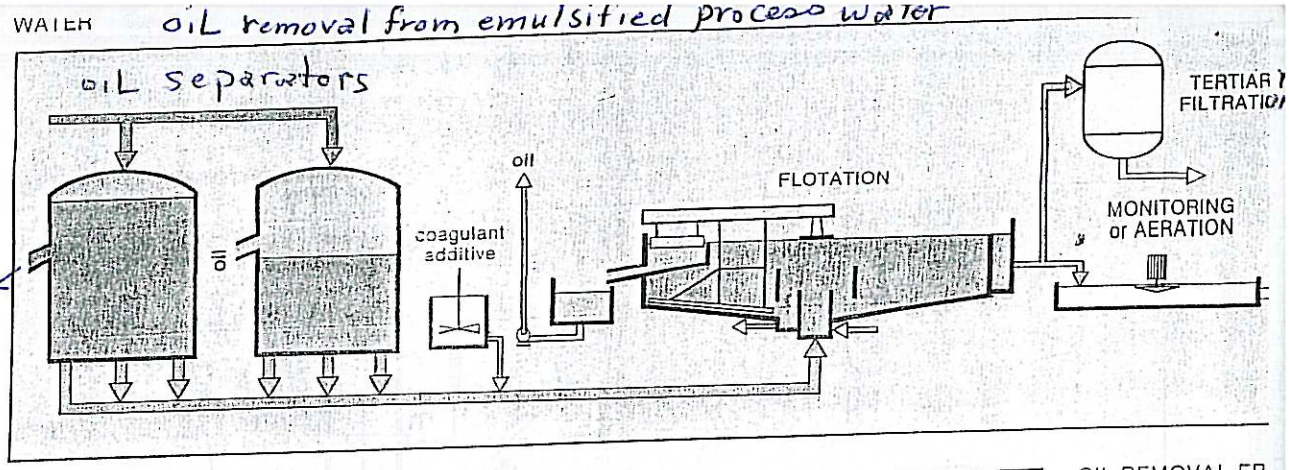
$Q = 6700\ m^3/d$

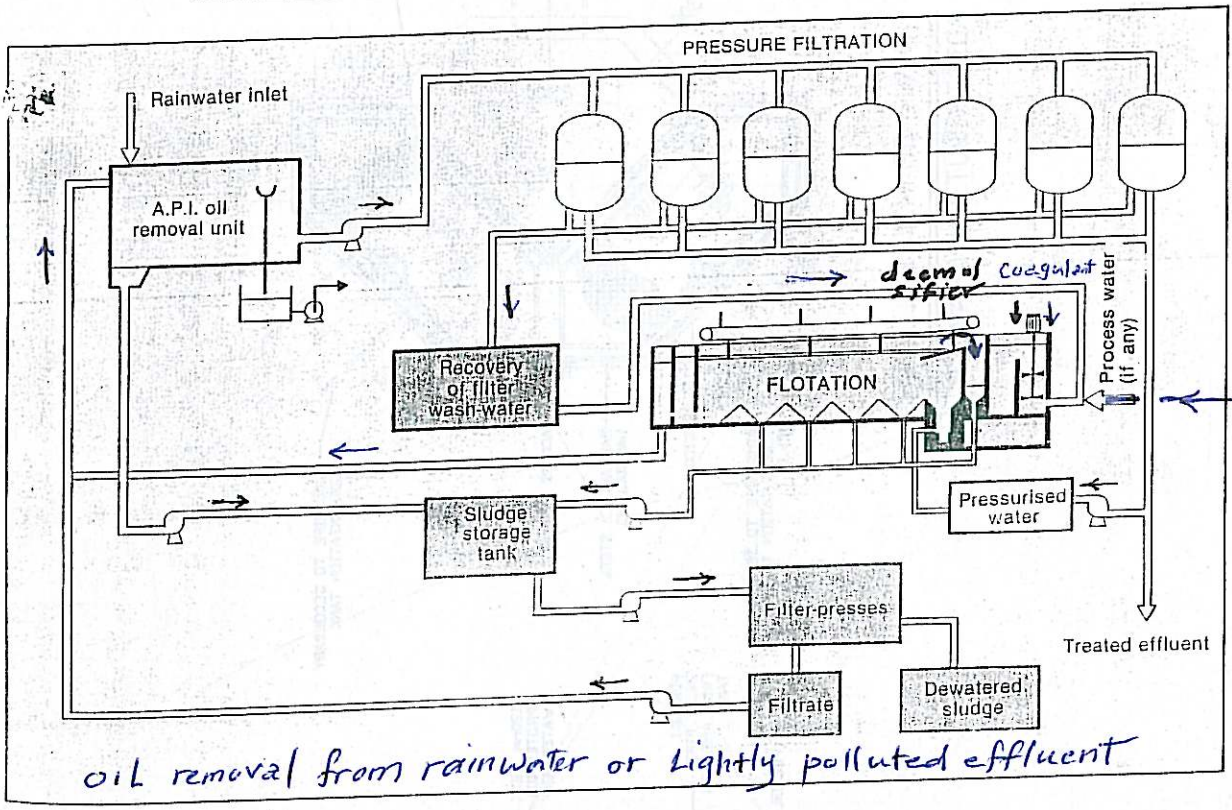
3 . المصافي النقطية والمعالجة البيوكيميائية :

المواد المتخلفة من هذه المعالجة يتم فصلها حسب حجومها من المرشحات الحشائية او مجاري تجميع ثم معالجتها مرحلتين او ثلاث حسب طبيعة وتركيب الملوثات فيها والتي تشمل بشكل كبير مركبات هيدروكاربونية القابلة او الزوائية مع مركبات عضوية او معدنية متنوعة مثل phenols ، mercaptans ، sulphides ، fluorides ، organic acids ، الخ) . المرحلة الاولى تتألف من ازالة اولية للزيوت الحرة واستعادتها بواسطة الفصل الجاذبي في مرحلتين متعاقبتين . اما المرحلة الثانية فهي ازالة فيزوكيميائية لقسم كبير للزيوت المستحلبة بواسطة مواد مخثرة معدنية او هيدروكاربونات فلزية وكذلك اضافة ترسيب او اكسدة sulphides ، النوع المتكون يمكن ان تفصل بكفاءة عالية في خزانات تطويف او ترسيب مطورة مثل sedi Flot 2H ، Flot 2H ، في بعض الحالات يمكن ازالة الزيوت بواسطة الترشيح خلال وسط رملي او فلتر متدرج التركيب . اما المرحلة الثالثة للمعالجة فهي ضرورية لازالة المتبقي من BOD ومركبات phenols ويمكن ان تتم بثلاث طرق حسب طبيعة تركيب BOD الناتج :

1. By high rate activated sludge treatment or by extended aeration.
2. By biological filters.
3. By pressurized biological filters or biolite filters

WATER oil removal from emulsified process water



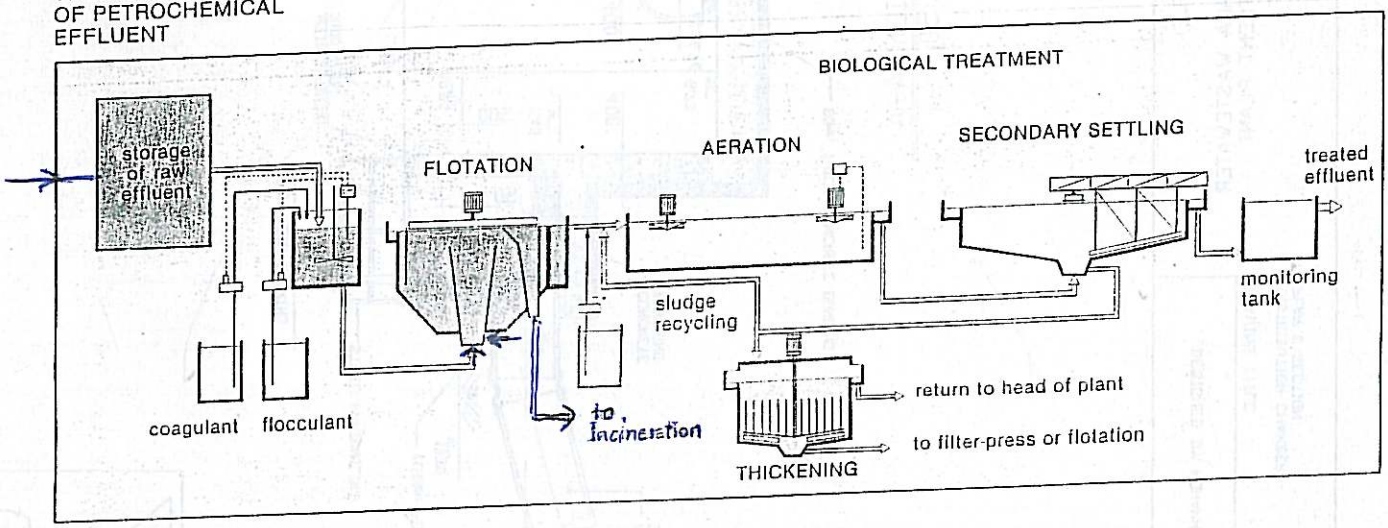


OIL REMOVAL FR
RAINWATER OR L
POLLUTED EFFLU

WW from process

oil removal from rainwater or lightly polluted effluent

COMPLETE TREATMENT OF PETROCHEMICAL EFFLUENT



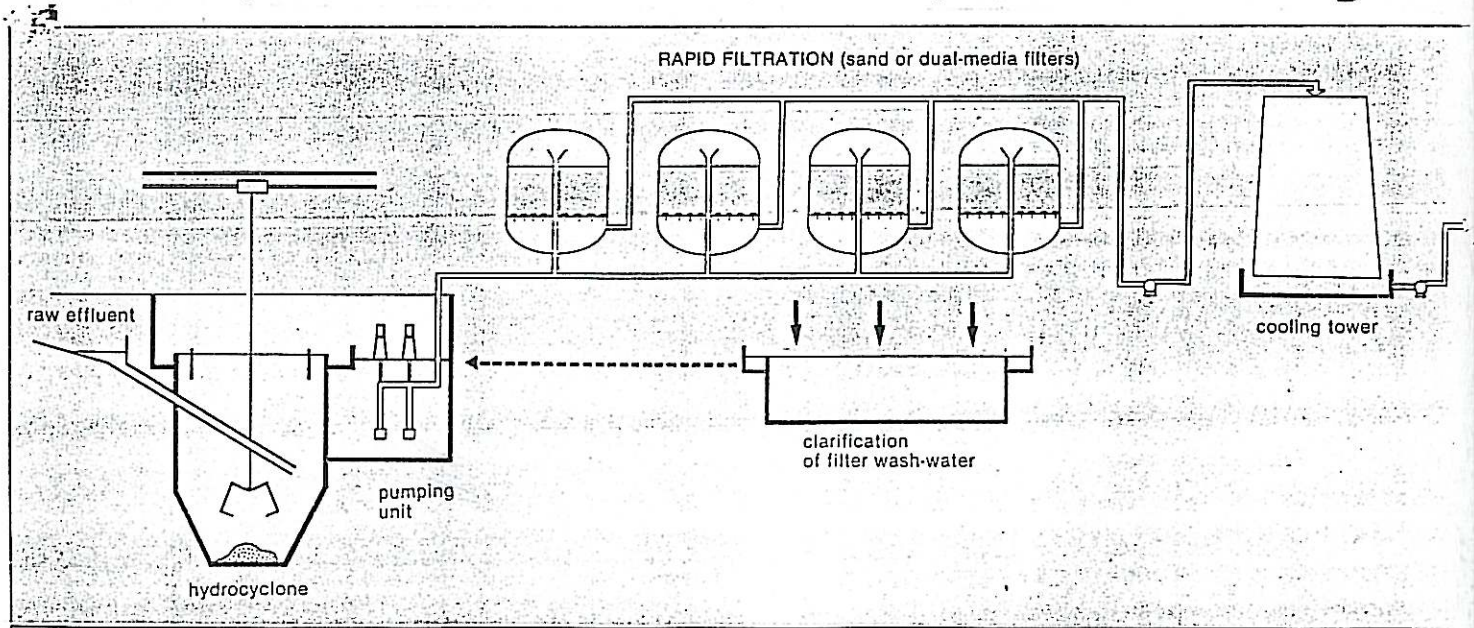
4- صناعة الحديد والفولاذ :

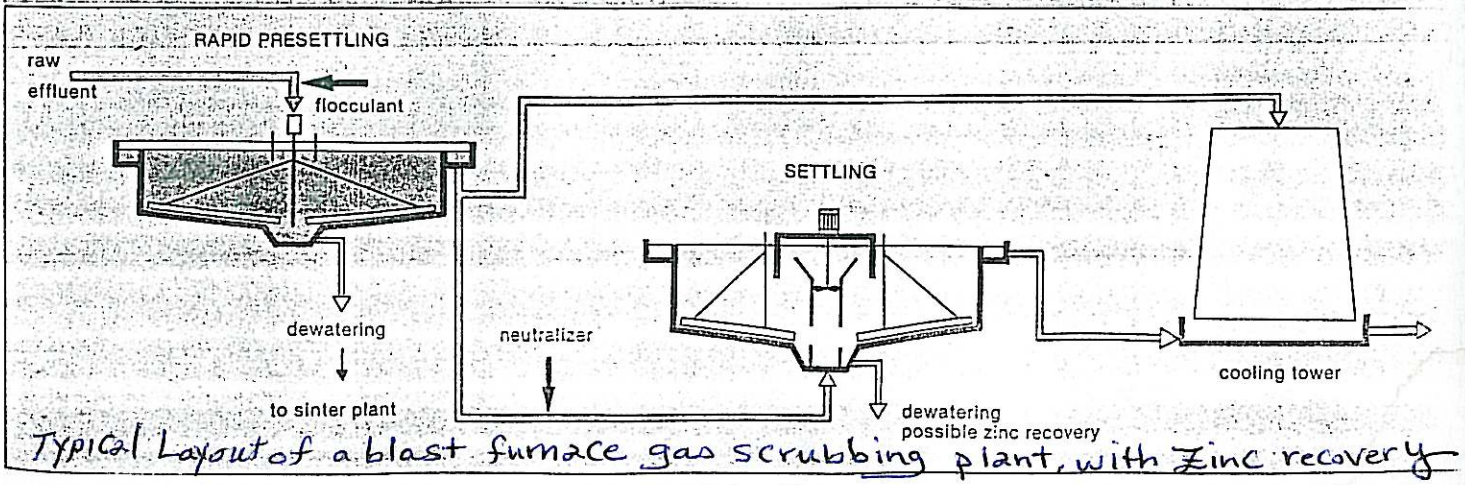
ان هذه الصناعة تستهلك كميات كبيرة جداً من الماء فالاحتياج الباشر يتراوح من 150 الى 250 m^3/ton of end product لذا تتطلب اعادة تدوير الماء (recycle) لان مثل هذه الصعوبة توفير هذه الكميات باستمرار لاسيما تحتاج صناعة الصلب الى تبريد جيد وتنظيف والى جانب ذلك مراقبة صارمة وسيطرة على المعالجات لمياه المخلفات منها. كتهيئة لاعادة التدوير يصبح الاحتياج الماء الاضافي (make up water) من 3 ~ 10 m^3/ton . وحدات دوائر معقدة لعمليات المعالجة التالية :

1. Sinter plant gas scrubbing.
2. Blast furnace gas scrubbing.
3. Direct reduction gas scrubbing.
4. Oxygen process gas scrubbing.
5. Continuous casting plant and rolling mill spraying.
6. Granulation of scarfing and blast furnace slag.

اهم المياه المخلفة نسبياً مخلفات تلك الناتجة من (تفصيل)

1. Ammoniated coking plant effluents.
2. Blowdowns from blast furnace gas scrubbing circuits or from oxygen process gas scrubbing circuits.
3. Pickling effluent before cold rolling, and degreasing and deconcentration effluent from soluble oil circuits.





Typical Layout of a blast furnace gas scrubbing plant, with Zinc recovery

5- محطات الكهرباء العاملة بالوقود الاحفوري او الطاقة النووية

ان محطات توليد الكهرباء التقليدية (الفحم، اللغنايت Lignite) تتميز بالمواصفات الدورية التالية ذات التراكيز العالية ولكنها بكميات تصريفية صغيرة والتي يمكن ان يعالج بصورة متقطعة ودفعات:

1- تصاريف عملية تنظيف انابيب المراجل والتي تحتوي حامض الستريك وكذلك فلوريدات الصوديوم او حامض الكبريتيك او الهيدروكلوريك.

2- تصاريف الغسل السنوي لمسخنات الهواء تحتوي شكل رئيسي فيث موكرغادي (ammonium persulphate) وحامض الهيدروفلوريك البارد مكتملات. ذلك تحتوي صمولات محطات كهرباء الوقود الاحفوري نحاس، فناديوم magnetite ترسبات زيتية

3- تصاريف من تنشيط راتنجات احدة التبادل الايوني.

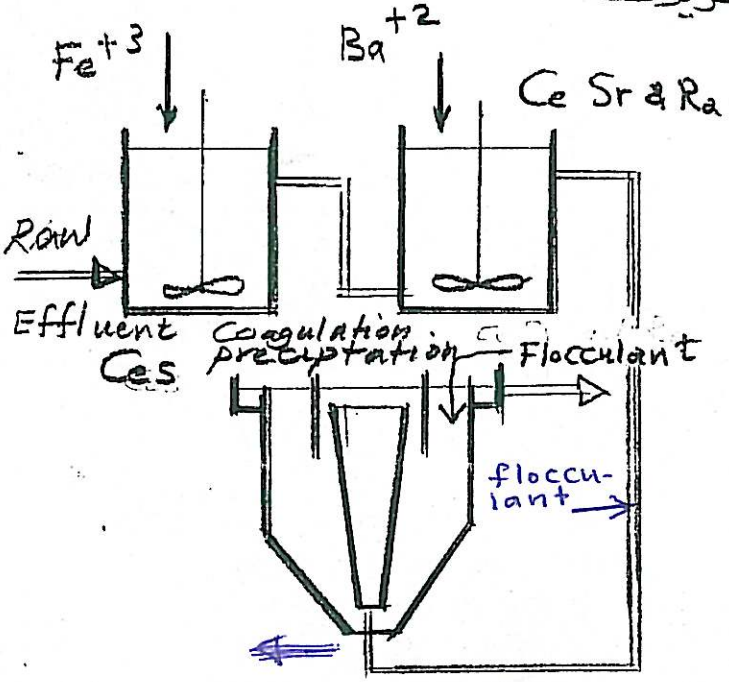
4- مياه الاصطرار من المساحات المطرية لخازن الوقود.

5- تصاريف من التكنيك الحديث لازالة الموكيات الكبريتية (fluegas desulphariz-ation) والتي يمكن ان تشكل مصدر رئيسي للتلوث تتباين مع نوعية العملية المستعملة

5.1- Simultanous adsorption of SO_3 & SO_2 in excess ammonia.

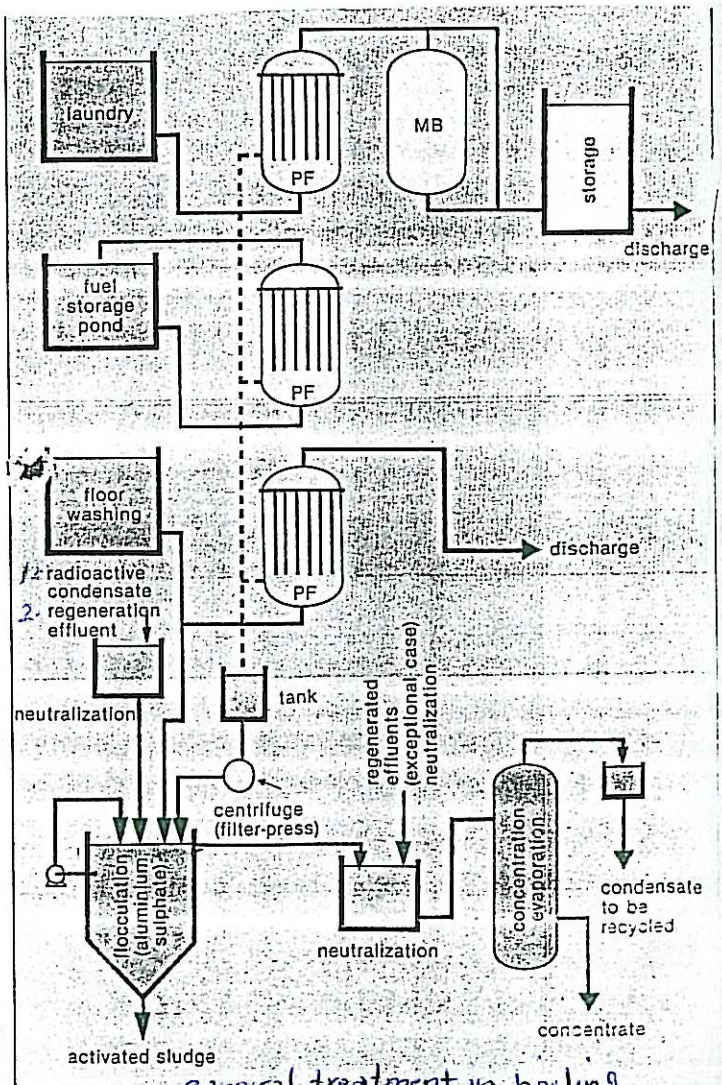
5.2- Adsorption by NH_3 of SO_3 only in the form of ammonium sulphate.

ان كميات المعالجة المستعملة تتألف بشكل رئيسي من ترسيب الفلزات الثقيلة، قطع الاسوتيا بعد الازالة بالـ lime وتطويف الزيوت.



Clarification (circulator)

TREATMENT OF RADIOACTIVE EFFLUENTS



general treatment in boiling water power station (nuclear)

6- صناعة الالمنيوم :

ان استخلاص الالمنيوم من خاماته وتصنيعه يتعلق بعدد من العمليات المتعاقبة والتي كل منها يولد مياه متخلفة بخصائص معينة ومن هذه التصاريف

1- تصريف غسل الغاز الناتج من التحليل الكهربائي للـ cryolite (Na_3AlF_6 معدن) في العمليات تستعمل انودات مستمرة او اقدات سبقة لتسخين الكاف لسطوح معدنية. ان الحامض عادة يستعمل لاجل الغسيل وتصاريف دورة تقليل التركيز تحتوي NaF و HF و sulphites وبشكل محلول يحتوي المنيوم وكاربون وقطرانات مواصفات قوائم مبينة سابقة.

2- تصاريف من تصنيع الانود تدخل لتخفين المسحوق وهي تشبه الى حالة الزكروكن لكن تحتوي اكثر.

3- تصاريف قاعدية من تكسير بواسطة الاحمار وتحتوي cyanides - flourides

4- مياه التبريد من صب منصهر الالمنيوم في القوالب وهي غنية بالشحم و kerolin

5- تصاريف التكلورة الحامضية.

ان كل التصاريف الحامضية يمكن ان تعالج بواسطة التعادل باستعمال lime ومن ثم التي سيب في احواض تصفية باعادة تدوير الحبث (sludge) من circulator او Turbocirculator.

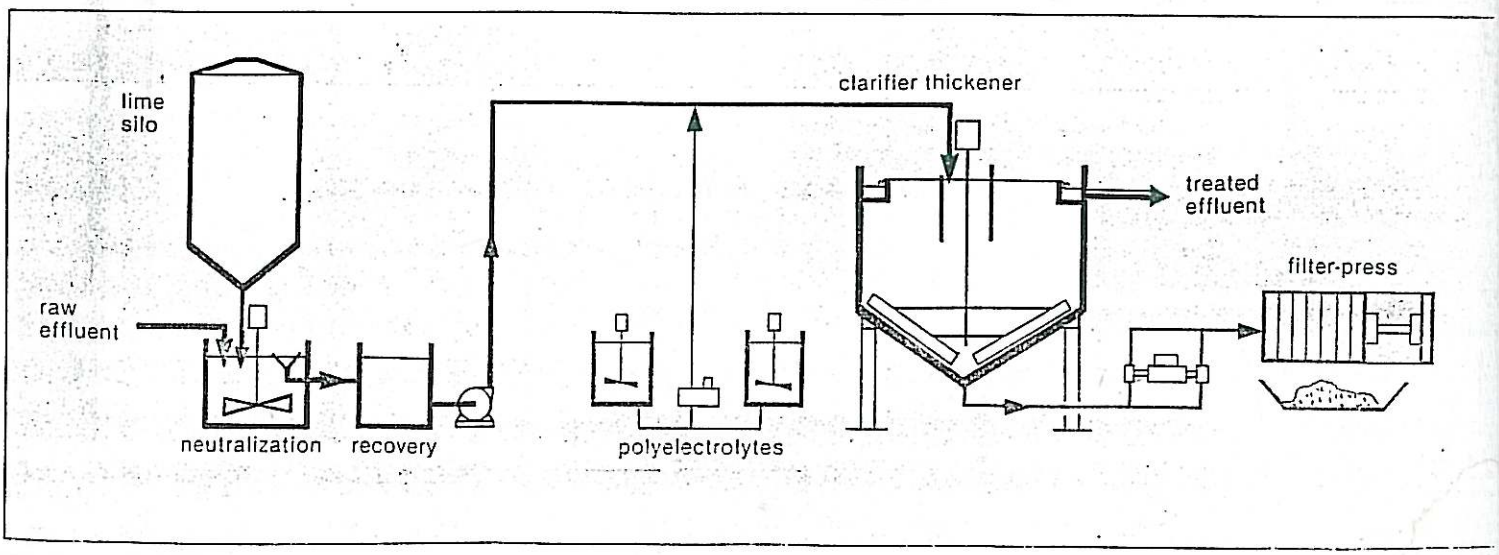
اما معامل الانهاء السطحي للمنتجات المصنعة من الالمنيوم تعطي تصاريف ذات تركيب ملوث اقل تعقيد وتشمل :

1- تصاريف عملية ازالة الشحم القاعدية

2- تصاريف عملية anodization وتحتوي Al^{+3} ، H_2SO_4

3- تصاريف عملية chromic passivation - تصاريف عملية اسطح البراق satin finishing بينما تصاريف ازالة الشحوم ذات المستوى العالي من الاملاح تعالج بواسطة المعادلة او التي سيب ومن ثم تطرح فان تصاريف الفقرات 2 و 3 يعاد تدويرها بعد ازالة الايونات منها deionization

ALUMINIUM PECHINEY
RIOUPEROUX Plant
Schematic diagram



7. صناعة حامض الفوسفوريك والأسمدة الكاوية على الفوسفات والامونيا

هذه الصناعات بالتعريف تصنع بشكل رئيسي منتجات ذائبة وذات اثر على غذائي والتي ستكون موجودة في المياه المتخلفة منها وبكميات غير مقبولة. لذا فمخلفات الوان التصاريف ينبغي أن لا تحتوي على المعامل المدمجة وانما المعالجات النوعية لتاليه يتم استخدام:

1- التصاريف الكاوية على الفوسفات

والتي ايضا تحتوي بال Flourides والالمنيوم تعالج:

a) الترسيب بواسطة lime لترسيب الفوسفات بشكل Calcium phosphates و CaF_2 والفلوريدات بشكل Silica و Silico Aluminates عند pH برحلة او مرحلتين حسب التراكيز الاولية

b) طرح الكميات الكبيرة من الكبريت الى Lagooning

2- التصاريف الكاوية على الامونيا

a) مياه تبريد الهواء او مياه غسل الكاوية نسبة قليلة من NH_3 يتم اعادة تدويرها

b) اعادة تركيز التصاريف العسرية بعملية التبادل التدويري المستمرة. ان السائل المنتج يحتوي 150 غرام من NH_4NO_3 في اللتر الواحد.

c) اعادة تدوير التصاريف المركزة جداً في عملية التصنيع.