

8ème Séminaire technique Franco-Egyptien
Le Caire – 04 Mai 2016

الندوة الفنية الفرنسية - المصرية الثامنة
القاهرة – 4 مايو 2016



الحبوب الفرنسية: من اجل أسواق العالم
les céréales françaises pour les marchés du monde

LES DIFFERENTES
APPLICATIONS DE L'AIR ET
LEUR CONSOMMATION

التطبيقات المختلفة
للحواء واستهلاكها

Xavier BOURBON أكسافييه بوربون
CABINET BOURBON – Ingénieur conseil
المكتب الاستشاري الهندسي بوربون

Le Caire, le 4 mai 2016
القاهرة في 4 مايو 2016

Problématique et enjeux dans nos industries الاشكالية والتحديات في صناعاتنا



Conférencier / Speaker

المشارك في المؤتمر / المتحدث

Xavier BOURBON
CABINET BOURBON – Ingénieur conseil

اكسافيه بوروبون

مكتب بوروبون – مهندس استشاري



**LES DIFFERENTES APPLICATIONS DE L'AIR
ET LEUR CONSOMMATION**

التطبيقات المختلفة للهواء واستهلاكها

**THE VARIOUS APPLICATIONS OF THE AIR
AND THEIR CONSUMPTION**

Réception des céréales / Cereals receiving / استلام الحبوب

POUR UNE UNITE DE MEUNERIE
D'UNE CAPACITÉ DE 240 TONNES / JOUR

لوحة طحن سعتها 240 طن/ يوميا

Le dépoussiérage de la fosse de réception

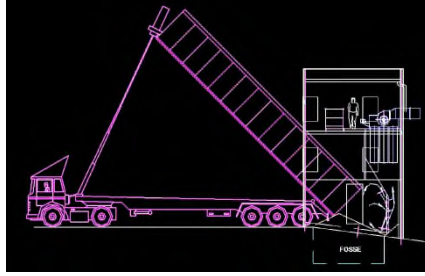
ازالة الأتربة من نقرة الاستلام

Une importante consommation d'air

Environ : 300 m³/min pour un débit de 100 t/h

استهلاك كبير للهواء

حوالي: 300 م³ / الدقيقة لتدفق قدره 100 طن / الساعة



Les applications et utilisations de l'air / Air applications and uses

Nettoyage des céréales / Cereals cleaning/ تنظيف الحبوب

POUR UNE UNITE DE MEUNERIE D'UNE CAPACITÉ DE 240 TONNES / JOUR

من اجل وحدة طحن قدرتها 240 طن / يوم

Les opérations de nettoyage du grain (15 T/h)

De grosses consommations d'air

عمليات تنظيف الحبوب (15 طن/الساعة)

تستهلك الهواء بكميات كبيرة

Dépoussiérage du grain et décompression process

ازالة الأتربة من الحبة وعملية تخفيف الضغط

Consommation d'air : ~ 250 - 300 m³/min

soit 1000 à 1200 m³ / tonne de blé traité

استهلاك الهواء: ~ 250 - 300 م³/دقيقة

أي من 1000 الى 1200 م³/3 طن قمح معالج

Séparation et classification densimétrique

فصل وتصنيف بالكثافة

Epierrage فصل الحجارة

Consommation d'air : ~ 80 à 120 m³/min

أي 320 الى 480 م³ / 3 طن من القمح المعالج



Les applications et utilisations de l'air / Air applications and uses

Nettoyage des céréales / Cereals cleaning/ تنظيف الحبوب

POUR UNE UNITE DE MEUNERIE D'UNE CAPACITÉ DE 240 TONNES / JOUR

من أجل وحدة طحن قدرتها 240 طن / يوم

Les opérations de nettoyage du grain (15 T/h)

De grosses consommatrices d'air

عمليات تنظيف الحبوب (15 طن/الساعة)

تستهلك الهواء بكميات كبيرة

Dépoussiérage du grain et décompression process

إزالة الأتربة من الحبة وعملية تخفيف الضغط

Consommation d'air : ~ 250 - 300 m³/min

soit 1000 à 1200 m³ / tonne de blé traité

استهلاك الهواء: ~ 250 - 300م³/دقيقة

أي من 1000 إلى 1200 م³/3م طن قمح معالج

Séparation et classification densimétrique

فصل وتصنيف بالكثافة

فصل الحجارة Epierrage

Consommation d'air : ~ 80 à 120 m³/min

أي 320 إلى 480 م³ / 3م طن من القمح المعالج

Les applications et utilisations de l'air / Air applications and uses

Mouture / Milling section/ قسم الطحن

POUR UNE UNITE DE MEUNERIE D'UNE CAPACITÉ DE 240 TONNES / JOUR

من أجل وحدة طحن قدرتها 240 طن/ يوميا

Le process de mouture (10 T/h)

عملية الطحن (10 طن/ الساعة)

Transport pneumatique des produits de mouture

النقل بالضغط الهوائي (البنيوماتيكي) لمنتجات الطحن

Consommation d'air : ~ 200 - 250 m³/min soit 1200 à 1500 m³ / tonne de blé

استهلاك الهواء: ~ 200-250 م³ / دقيقة أي 1200 إلى 1500 م³/3م طن قمح



Mouture / Milling section/ قسم الطحن

POUR UNE UNITE DE MEUNERIE D'UNE CAPACITÉ DE 240 TONNES / JOUR

من أجل وحدة طحن قدرتها 240 طن/ يوميا

Le process de mouture (10 T/h)

عملية الطحن (10 طن/ساعة)

Aspiration des équipements

Consommation d'air : ~ 80 m³/min

Soit 480 m³ / tonne de blé traité

شفط المعدات

استهلاك الهواء : ~ 80م³/دقيقة

اي 480 م³/طن قمح معالج

**Transport pneumatique
des produits finis**

النقل بالضغط الهوائي (بنوماتك)

للمنتجات النهائية

Consommation d'air : ~ 20 m³/min

Soit 120 m³ / tonne de blé traité

استهلاك الهواء : ~ 20م³/دقيقة

أي 120 م³/طن قمح معالج



Stockage et conditionnement des produits finis / تخزين وتهينة المنتجات النهائية

Storage and filling of finished products

POUR UNE UNITE DE MEUNERIE D'UNE CAPACITÉ DE 240 TONNES / JOUR

من أجل وحدة طحن قدرتها 240 طن/ يوميا

Aspiration des équipements et cellules

شفط المعدات والخلايا

Aspiration des équipements : Ensachage – chargement camions

Consommation d'air : ~ 100 m³/min

Soit 200 m³ / tonne de blé traité

شفط المعدات: الوضع في الأكياس- تحميل سيارات الشحن

استهلاك الهواء: ~ 100 م³/دقيقة

اي 200 م³/طن قمح معالج

Aspiration des cellules :

Consommation d'air : ~ 50 m³/min

Soit 100 m³ / tonne de blé traité

شفط الخلايا:

استهلاك الهواء: ~ 50 م³/دقيقة

أي 100 م³/طن قمح معالج



Les applications et utilisations de l'air / Air applications and uses

Stockage et conditionnement des produits finis / تخزين وتجهيز المنتجات النهائية

Storage and filling of finished products

POUR UNE UNITE DE MEUNERIE D'UNE CAPACITÉ DE 240 TONNES / JOUR

من أجل وحدة طحن قدرتها 240 طن/ يوميا

النقل بالضغط الهوائي (البيوماتك) للمنتجات النهائية

Consommation d'air : ~ 40 - 50 m³/min

Soit ~ 40 m³ / tonne de blé traité

استهلاك الهواء: ~ 40-50 م³/الدقيقة

اي ~ 40 م³/طن قمح معالج



Les applications et utilisations de l'air / Air applications and uses

Synthèse des consommations en air / Air synthesis consumption/ ملخص استهلاك الهواء

POUR UNE UNITE DE MEUNERIE D'UNE CAPACITÉ DE 240 TONNES / JOUR

من أجل وحدة طحن قدرتها 240 طن/ يوميا

Cumul air destiné au dépoussiérage et nettoyage /air :

Consommation d'air : ~ 2300 à 3100 m³/ tonne transformée

تراكم الهواء الموجه الى ازالة الاتربة والتنظيف/ الهواء

استهلاك الهواء: ~ 2300 الى 3100 م³ / طن تم تصنيعه

Cumul Air destiné au transport des produits :

Consommation d'air : ~ 1200 à 1400 m³/ tonne transformée

تراكم الهواء الموجه الى نقل المنتجات:

استهلاك الهواء: ~ 1200 الى 1400 م³ / طن

تم تصنيعه



LA MAITRISE DE L'AIR

AIR CONTROL

التحكم في الهواء

L'AIR UN ACTEUR IMPORTANT
DES PROCESS DE TRANSFORMATION

AIR AN IMPORTANT PROCESSES
ACTOR OF TRANSFORMATION

الهواء عامل مهم في عمليات التصنيع

La maitrise de l'air/ Air control/ التحكم في الهواء

Elévation de température des produits lors de la mouture

L'air à la fois fluide caloporteur et refroidissant

ارتفاع حرارة المنتجات خلال الطحن

الهواء في آن واحد سائل وناقل للحرارة ومبرد

L'air de process générateur d'ambiance humide par élévation de la température des produits pendant la mouture

هواء العملية التصنيعية المولدة للجو الرطب برفع حرارة المنتجات خلال الطحن



خطر التكثيف

Le risque condensation

Nécessité de refroidir les produits et d'évacuer la vapeur d'eau

ضرورة تبريد المنتجات والتخلص من بخار الماء



خطر الميكروبات + الحشرات

Risque microbologique + insectes



La maitrise de l'air/ Air control/ التحكم في الهواء

Elévation de température des produits lors de la mouture

L'air à la fois fluide transporteur et refroidissant

ارتفاع حرارة المنتجات عند الطحن

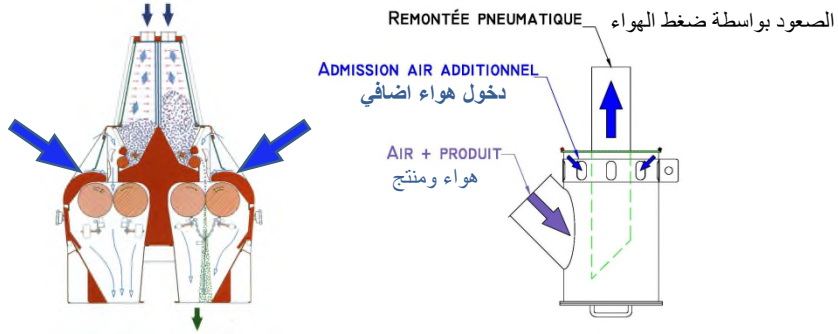
الهواء في آن واحد سائل ناقل ومبرد

Les appareils à cylindres de mouture المعدات بسلندرات طحن

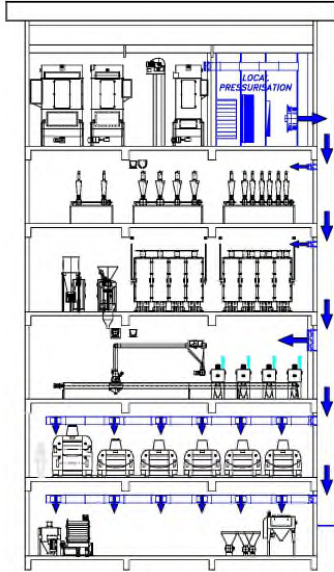
La maitrise de la répartition quantitative de l'air admis

dans les tubes de transport pneumatique de reprise.

التحكم في التوزيع الكمي للهواء الداخل في انابيب النقل الهوائي (بنيوماتك) المتكرر



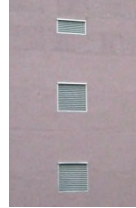
La Maitrise de l'air / Air control



Gérer l'admission de l'air dans les bâtiments

ادارة دخول الهواء في المباني

- Admission en dépression "naturelle"
الدخول بالانخفاض «الطبيعي»



- Admission en pressurisation régulée
Total besoins en air process x 1,05 à 1,10
الدخول تحت ضغط مكيف يتم ضبطه

الاحتياجات الاجمالية من الهواء المعالج 1,05x الى 1,10

Renouvellement d'air moyen = 6

متوسط تجديد الهواء = 6



التحكم في الهواء والطاقة / Air control and Energy control / La maitrise de l'air et de l'énergie

LE TRAITEMENT DE L'AIR DESTINE AU PROCESS DE TRANSFORMATION EST

ENERGIVORE

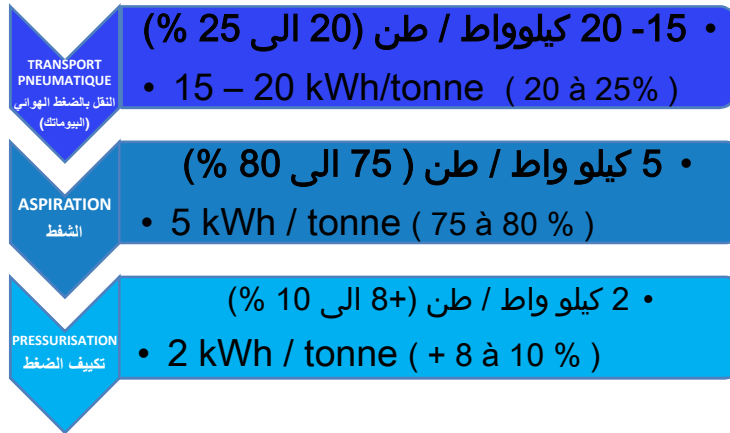
ان معالجة الهواء الموجه الى عملية التصنيع تستهلك الطاقة الى حد بعيد



التحكم في الهواء والطاقة / Air control and Energy control / La maitrise de l'air et de l'énergie

BILAN ENERGETIQUE DE L'UTILISATION DE L'AIR
DANS LES PROCESS DE MEUNERIE

حصيلة الطاقة الناجمة عن استخدام الهواء في عملية الطحن

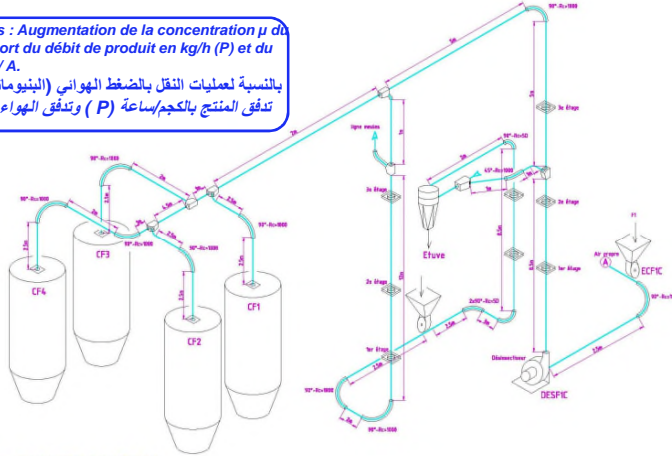


La maitrise de l'air et de l'énergie/ Air control and Energy control/ التحكم في الهواء والطاقة

Bien maitriser le dimensionnement et le réglage des réseaux
التحكم جيدا في الأبعاد وتضبيب الشبكات



Pour les transports pneumatiques : Augmentation de la concentration μ du transport correspondant au rapport du débit de produit en kg/h (P) et du débit d'air en kg/h (A) : soit $\mu = P / A$.
بالنسبة لعمليات النقل بالضغط الهوائي (البنيماتك): زيادة تركيز μ للنقل المقابل لعلاقة تدفق المنتج بالكجم/ساعة (P) وتدفق الهواء بالكجم/ساعة (A): أي $P/A = \mu$

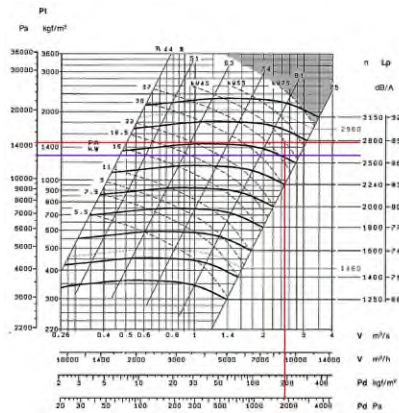


Doc: CABINET BOURBON
مستند: مكتب بوزبون

La maitrise de l'air et de l'énergie/ Air control and Energy control



Faire évoluer le point de fonctionnement d'un générateur sur sa famille de courbes en fonction de la pression nécessaire au fonctionnement



Puissance aéraulique utile en Watt =
Débit V (m3/sec) x Pression totale pt
(pascals)

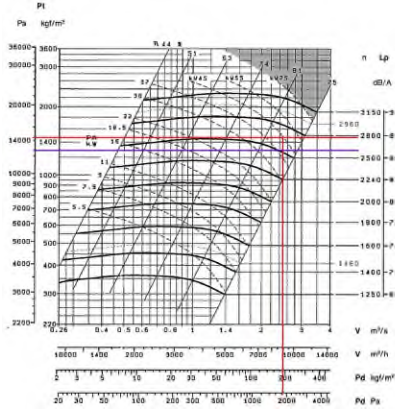
Contrôler le rendement du générateur ρ :
 $\rho = V \times pt / 102 \times PA$

(PA = Puissance absorbée)

La maitrise de l'air et de l'énergie/ Air control and Energy control
التحكم في الهواء والطاقة



تحريك نقطة التشغيل بالمولد على مجموعة منحنياته
بموجب الضغط اللازم للتشغيل



القدرة الهوائية (aéraulics) بالواط = التدفق V (م³ / ثانية) x القوة المحركة الاجمالية pt (باسكال)

التحكم في كفاءة المولد ρ :

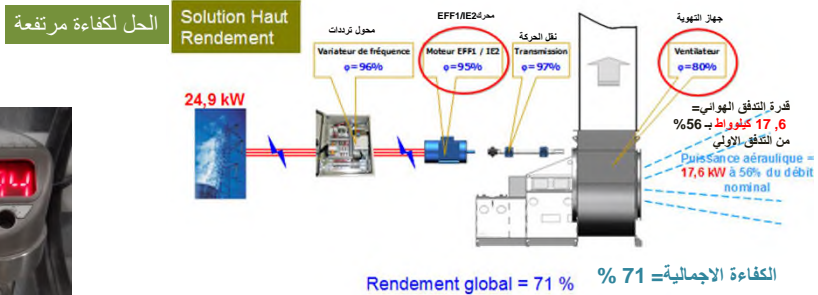
$$\rho = V \times pt / 102 \times PA$$

(PA = power consumption استهلاك القدرة)

La maitrise de l'air et de l'énergie/ Air control and Energy control
التحكم في الهواء والطاقة

وسائل التحكم في الطاقة

تحقيق وضمان قياس الضغط والتحكم المتواصل وهبوط الضغط



التحكم جيدا في كفاءة التدفق الهوائي (ايروليك) في المنشآت
وضمان ضبطها

La maitrise de l'air et de l'énergie/ Air control and Energy control

Air de process - un potentiel de récupération énergétique

La quantité de chaleur Q contenue dans 1 m³ d'air est égale au produit de la chaleur volumique de l'air (0,34 Wh/m³.K) par l'écart de température en degrés.



Pour une élévation de la température de l'air du transport pneumatique des produits de mouture de 10 °C

Sachant qu'une élévation de température de 1°C pour 1m³ d'air nécessite une énergie de 0,34 Wh

$$Q = 15\,000\text{ m}^3 \times 0,34\text{ Wh/m}^3 \times 10\text{ °C} = 51\text{ kWh}$$

La maitrise de l'air et de l'énergie/ Air control and Energy control

التحكم في الهواء والطاقة

الهواء في العملية التصنيعية – الامكانية الكامنة لاسترجاع الطاقة

تساوي كمية الحرارة Q الموجودة في 1م³ من الهواء ناتج الحرارة الحجمية للهواء (0,34 Wh/m³.K) في تغير الحرارة بالدرجات.



بالنسبة لارتفاع حرارة هواء النقل بواسطة ضغط الهواء (البنيوماتك) لمنتجات الطحن 10 درجات مئوية

علما بان ارتفاع الحرارة بدرجة 1 مئوية بالنسبة 1 م³ من الهواء يتطلب طاقة قدرها 0,34 Wh

$$Q = 15\,000\text{ m}^3 \times 0,34\text{ Wh/m}^3 \times 10\text{ °C} = 51\text{ kWh}$$

La maîtrise des rejets d'air/ Waste air control/ التحكم في عمليات طرد الهواء



*Respect de la réglementation environnementale
L'air utilisé est rejeté dans l'environnement*
الالتزام بالتنظيم البيئي: يتم طرد الهواء المستخدم الى البيئة المحيطة



Rejets de poussières < 30 mg / m³ d'air

طرد الأتربة < 30 مج/م³ من الهواء

CONCLUSION

الخلاصة