



# Air Vision,

## Koppelverhalen

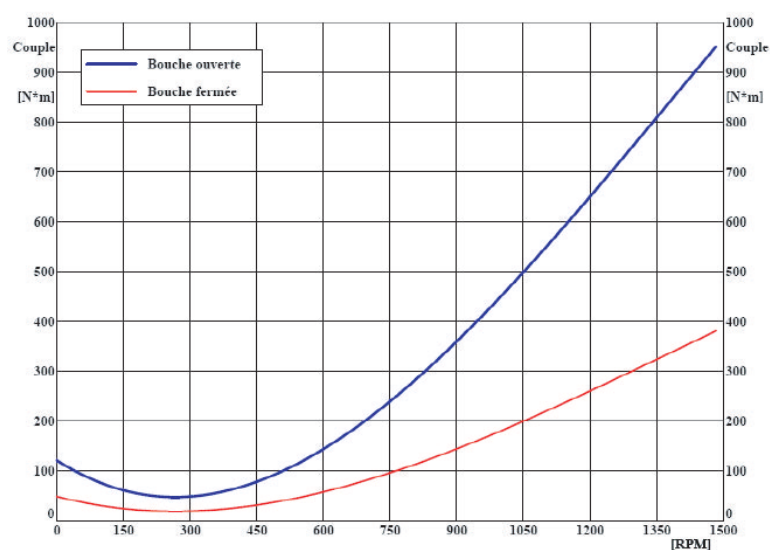
Meer en meer worden er frequentiesturingen gebruikt voor het aandrijven van ventilatoren. Hun voordelen zijn talrijk :

- De investeringskost ervan is de voorbije 20 jaar sterk gedaald en wordt vaak snel teruggewonnen.
- Ze verhinderen de hoge piekstromen (5 tot 7 x  $I_n$ ) bij het direct opstarten.
- Ze zorgen voor belangrijke energiebesparingen ten opzicht van een circuit dat wordt gesmoord door een regelklep of een aanzuigklep.
- Ze laten een aanpassing van de ventilatorkurve toe bij om het even welke wijziging in het circuit, voor zowel voorlopige als definitieve aanpassingen.
- Ze verminderen het globale geluidsniveau van de machine, wanneer het onnodig is deze op volle toeren te laten draaien.
- Ze verlengen de levensduur van de mechanische uitrusting (meer bepaald de lagers, maar ook het schoepenwiel wanneer het abrasieve stoffen vervoert)
- In bepaalde gevallen wordt het gebruik van een overbrenging met riemen vermeden en bijgevolg vervalt een onderhoudskost verbonden aan het vervangen van versleten riemen.

Het bepalen van een motor voor een ventilator met variabele snelheid is klassiek. Het is desondanks nodig zich te herinneren aan wat volgt, wanneer men een ventilator wenst te laten draaien op een hogere snelheid dan de nominale snelheid van de motor.

*Ter herinnering :*

*Men weet dat het weerstandskoppel van een ventilator een parabole is, want deze is kwadratisch in verhouding met de snelheid  $C=kN^2$ , behalve bij lage snelheden waar de passieve weerstanden in acht moeten worden genomen. Men moet dus zeker zijn dat de motor voldoende koppel kan leveren bij de gevraagde snelheid*



Voorbeeld van een ventilatorkurve die het weerstandskoppel weergeeft.

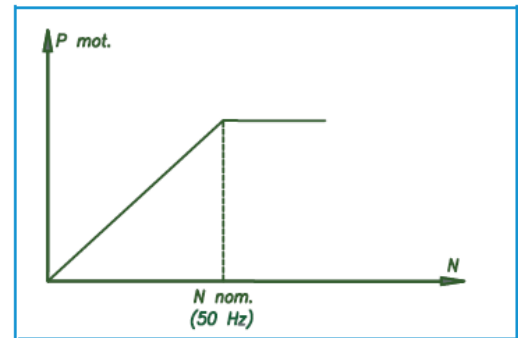


In functie van de snelheid, levert een elektrische motor een vermogen recht evenredig met de snelheid tussen  $N=0$  en  $N$  overeenkomstig de spanning van het netwerk, ofwel 50 Hz (bijvoorbeeld : van 0 tot 1500 Tr/min, voor een motor met 4 polen).

Daarentegen, boven de 50 Hz, blijft het geleverde vermogen constant. (Zie grafiek hieronder), en het koppel varieert omgekeerd evenredig met de snelheid, volgens de formule  $C = P / (\pi N / 30)$ , met  $P = \text{cste}$ .

Indien de motor oorspronkelijk werd gekozen om het nodige vermogen te leveren bij de nominale snelheid, is het onnodig zich te verontrusten dat deze het gevraagde koppel bij een lagere snelheid niet zou halen. Want het motorkoppel (constant) zal altijd hoger liggen dan de parabele van het weerstandkoppel.

Daarentegen, bij een hogere snelheid, is het nodig deze controle uit te voeren om eventuele verrassingen te vermijden..



*Puissance délivrée par le moteur en fonction de la vitesse*

Nemen we bijvoorbeeld het geval van een ventilator die op verschillende snelheden moet werken en waarvan men weet dat hij de volgende vermogens nodig heeft : 120 kW bij 1480 RPM en 237 kw bij 1966 RPM.

A priori, zou een motor van 250 kW volstaan, maar helaas is dit niet het geval.

Inderdaard !

Volgens de formule  $P = C \times \omega = C \times (2 \pi N / 60)$ , heeft men  $C_r$  bij 1966 RPM =  $237000 / (2\pi \times 1966 / 60) = 1151 \text{ Nm}$ . Enerzijds, is het koppel van de motor bij 1966 RPM lager als bij 1500 RPM, en daalt rechtlijnig met de snelheid boven 50 Hz volgens de formule  $P = C \times \omega$  want  $P = 250 \text{ kW}$  blijft constant boven de nominale snelheid van de motor (1480 RPM bij 50 Hz):

$C_m$  bij 1480 RPM =  $250000 / (\pi \times 1480 / 30) = 1613 \text{ Nm}$ . Waardoor  $C_m$  bij 1966 RPM =  $1613 \times 1480 / 1966 = 1214 \text{ Nm}$ .

Op het eerste zich blijkt de keuze goed te zijn omdat 1214 Nm groter is dan 1151 Nm. Men moet niettemin rekening houden met het feit dat 1214 Nm het vrijgegeven koppel zou zijn indien het netwerk exact de 66 Hz zou leveren die met een snelheid van 1966 Tr/min overeenstemt. Hier worden de 66 Hz " gefabriceerd" door een frekwentieomvormer die de harmonieken verwekt ; deze brengen verliezen met zich mee die verhinderen dat het verwachte volledige koppel kan worden vrijgegeven.

Volgens de onderstaande curve, indien men wenst dat de motor blijft werken in opwarming B, wordt het beschikbare koppel

$C_m = 1613 \times 0.68 = 1096 \text{ Nm}$ ,

In plaats van de 1214 Nm dat theoretisch werd berenkend, en dus onvoldoende is voor het programma van de aangedreven machine.

Men zal dan bijgevolg een motor moeten kiezen met een vermogen hoger, namelijk 315 kW.

