

## 10/3.1

# Régulation de chauffage

---

### Les différents types de régulation de chauffage

L'idée de base gouvernant les techniques de régulation (domestiques ou industrielles d'ailleurs) est d'*asservir* le fonctionnement d'une installation aux désirs de son utilisateur.

Pour ce faire, il faut comparer en permanence, ou au moins très fréquemment, le *résultat* obtenu à la *consigne* donnée, voire tenir compte par anticipation de l'effet des diverses *perturbations* susceptibles d'aller dans le mauvais sens.

Tout possesseur d'une cheminée sait fort bien qu'il n'est guère facile de maintenir la température de la pièce en permanence à 19 degrés en « réglant » l'adjonction de bûches et l'entrée d'air, alors même que portes et fenêtres peuvent être ouvertes et fermées à tout instant.

Même avec un chauffage électrique considérablement plus facile à « moduler », il faut sans cesse modifier la puissance de chauffe pour maintenir une température à peu près constante.

Le système de régulation le plus simple est le *thermostat* : un dispositif électrique ou électronique « allume » ou « éteint » chaque radiateur selon que la température ambiante est inférieure ou supérieure à la « consigne ».

Seulement, les phénomènes thermiques souffrent d'*inertie* : la température ambiante continue de monter quelque temps après la coupure du courant, tandis que la remise en route des radiateurs n'a pas un effet immédiat.

Les régulations simples conduisent donc à une température en « dents de scie » tout à fait désagréable.

Un progrès consiste à agir sur les radiateurs non plus par « tout ou rien », mais en « proportionnel » : la puissance de chauffe est adaptée à l'importance de l'écart existant entre température de consigne et température réelle mesurée.

Si l'on veut ajouter des fonctions de programmation de la température de chaque pièce selon l'heure de la journée ou le jour de la semaine, par exemple, alors on aboutit rapidement à une accumulation de circuits électroniques relativement complexes.

## Partie 10 : Fabrication de circuits additionnels pour AMSTRAD

Un ordinateur tel que l'AMSTRAD peut très bien centraliser de multiples informations issues de *capteurs*, les combiner avec les informations de jour et d'heure qu'il est tout à fait capable de tenir à jour et, conformément aux instructions qui lui auront été données, d'agir sur de nombreux *actionneurs*.

Il faut donc lui adjoindre des *cartes d'entrée*, des *cartes de sortie*, et un *logiciel personnalisé* tenant compte des spécificités de l'installation et des souhaits des occupants des lieux.

Une première approche consiste à mettre en œuvre la technique « tout ou rien » : les capteurs seront de simples thermomètres à contact ou des thermostats, tandis que les radiateurs seront soit en marche, soit arrêtés (ou éventuellement placés sur leur position « puissance réduite »).

Par rapport à un pilotage direct des radiateurs par les thermostats, la solution informatique offre beaucoup plus de possibilités : l'ordinateur peut tenir à jour une statistique des durées respectives de marche et d'arrêt demandées par les thermostats, et ne pas obéir aveuglément à leurs ordres : plutôt que de chauffer pendant une heure, puis arrêter une demi-heure, et à nouveau chauffer une heure, il vaut beaucoup mieux faire alterner des périodes de marche d'une minute avec des arrêts de trente secondes. Compte tenu de l'inertie de la pièce, on bénéficiera de la même finesse de réglage de la température que si la puissance de chauffe pouvait être réglée en « proportionnel », mais avec des moyens techniques beaucoup plus simples.

Autre avantage, l'ordinateur peut profiter d'une période d'arrêt de certains radiateurs pour en alimenter d'autres dans les pièces voisines : le « tour de rôle » ainsi instauré limite l'appel de courant au compteur et permet de faire des économies sur la puissance souscrite !

Pour prendre en charge une régulation de type « proportionnel », l'ordinateur qui ne comprend que les « 1 » et les « 0 » doit être équipé de *cartes d'entrée-sortie « analogiques »* : les convertisseurs *analogique-numérique* (CAN) et *numérique-analogique* (CNA) sont capables de transformer des *tensions électriques variables* (par exemple entre 0 et 5 volts) en *mots binaires* directement exploitables par la machine (par exemple un octet compris, en décimal, entre 0 et 255), et vice versa.

En réalité, la conversion numérique-analogique n'est guère utilisée en régulation de chauffage, puisque nous avons vu que la commande par tout ou rien des radiateurs permet d'obtenir la même souplesse à bien moindres frais.

Il est par contre intéressant de remplacer les thermomètres à contact par des *capteurs de température* (thermistances) délivrant une tension électrique proportionnelle à la température : l'ordinateur peut ainsi suivre en permanence l'évolution de la situation, et commencer à agir avant qu'un seuil fatidique ne soit atteint.

Une *carte d'entrée analogique*, surtout à plusieurs voies, est cependant un accessoire relativement complexe et coûteux. Il doit parallèlement être géré par un logiciel assez lourd : en effet, les capteurs de température bon marché ne délivrent pas toujours une tension proportionnelle sur toute leur étendue de mesure. L'ordinateur doit disposer d'une *table de cor-*

*respondeance* lui permettant de déterminer la température représentée par chaque valeur de tension qu'il peut recevoir.

L'établissement de cette table, expérimentalement ou à partir des données fournies par le fabricant du capteur, sera l'*étalonnage* du système.

Nos lecteurs sont évidemment libres de choisir l'une ou l'autre de ces options techniques. Il semble cependant que la régulation micro-informatique d'un chauffage d'habitation peut se contenter, du moins pour commencer, de la technique « tout ou rien ».

Les procédés analogiques, plus fins mais beaucoup plus lourds, concernent essentiellement les applications industrielles telles qu'on en rencontre par exemple dans l'industrie chimique.

Résumons donc les deux architectures possibles sous la forme de schémas synoptiques qui parleront d'eux-mêmes. Mais encore une fois, c'est à vous qu'il appartient de décider, amis lecteurs !

Dans tous les cas, évidemment, des mesures de sécurité devront être prises afin qu'une coupure accidentelle de courant ou qu'un « plantage » de l'AMSTRAD pour cause de parasite ou de température excessive ne provoque pas d'incident fâcheux (mise en marche simultanée de tous les radiateurs à puissance maximum ou perte de la protection « hors-gel », par exemple.

En fait, l'AMSTRAD lui-même n'est pas fait pour fonctionner ainsi 24 heures sur 24 (et d'ailleurs vous en avez sûrement besoin par ailleurs !)

La démarche la plus satisfaisante consiste à utiliser l'AMSTRAD pour développer et mettre au point le logiciel convenant parfaitement à votre application, puis à le « brûler » dans une mémoire EPROM que vous installerez sur une carte à microprocesseur Z80 appropriée. Un tel « microcalculateur » est beaucoup moins coûteux que l'AMSTRAD, et se prête bien mieux à un fonctionnement permanent.

Partie 10 : Fabrication de circuits additionnels pour AMSTRAD

