

Les équipements complémentaires

I. Les brasseurs d'air

Les brasseurs d'air sont utilisés depuis de nombreuses années et continuent d'être améliorés tant sur le plan des puissances de brassage que sur celui de la régularité des vitesses d'air. Leur installation dans un bâtiment d'élevage avicole répond à plusieurs objectifs :

- homogénéiser l'ambiance du bâtiment en période froide, en déstratifiant les couches d'air,
- améliorer l'état des litières, en les asséchant,
- créer des vitesses d'air au niveau des animaux en période chaude.

C'est principalement dans la finition des lots en période estivale, que leur utilisation trouve leur pleine justification. Les mouvements d'air qu'ils créent, assurent aux oiseaux un meilleur confort thermique, en augmentant les pertes de chaleur par convection. Plusieurs types d'appareils existent sur le marché.

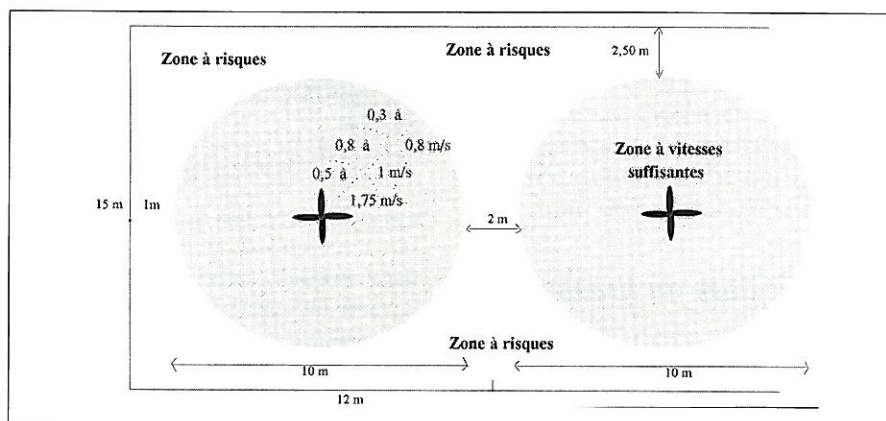
■ 1. Brasseurs d'air horizontaux à grandes pales

Installés soit sous le faîtage, soit sous l'un et l'autre des rampants de la toiture, ils peuvent être utilisés suivant deux techniques :

- en inversant le flux, pour déstratifier l'air (l'air le plus chaud se trouve en sous toiture),
- en dirigeant le flux d'air directement sur la zone de vie des animaux.

Avec ce système, les vitesses d'air sont importantes à l'aplomb du brasseur puis décroissent régulièrement pour atteindre 0,50 m/s à 5 mètres (pales situées à 4 m de hauteur). L'action anti-coup de chaleur est correcte sur 80 m² (soit 45 % de la surface), mais subsistent des zones à forts risques d'étouffements, notamment près des parois.

Figure 39 - Brasseurs à grandes pales horizontales fixés au sous-plafond



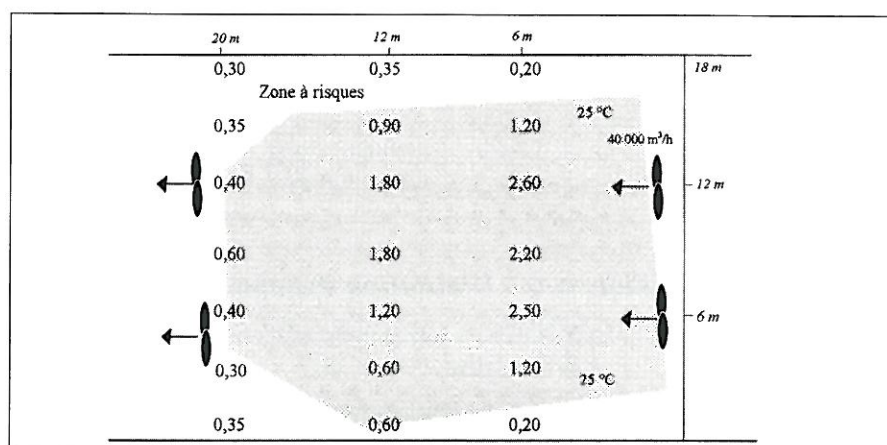
■ 2. Brasseurs d'air verticaux

Ils permettent de faire circuler l'air longitudinalement dans le sens du bâtiment. Les vitesses obtenues au niveau des animaux sont proportionnelles à la puissance des ventilateurs.

Le nombre nécessaire pour avoir un effet anti-coup de chaleur est fonction de la puissance de chaque brasseur,

jusqu'à 10 ou 12 appareils pour un bâtiment de 1 000 m². Les brasseurs sont installés à environ 1 m de la litière de façon à avoir une bonne portée et à limiter les écarts de vitesses d'air entre les zones situées devant le brasseur et les autres zones d'élevage. Ils sont soit suspendus soit sur support les faisant pivoter sur un axe.

Figure 40 - Configuration avec brasseurs d'air verticaux



mais l'homogénéité des vitesses d'air dans le bâtiment dépend du nombre d'appareils en fonctionnement. Le compromis qui semble le plus favorable varie, suivant les conditions climatiques, d'un minimum de 8 brasseurs de 15 000 à 20 000 m³/h chacun,

■ 3. Brasseurs d'air horizontaux à plaque diffuseuse

Les ventilateurs soufflent vers le sol, sur un déflecteur, au centre du bâtiment. Ils homogénéisent mieux l'air

que les brasseurs verticaux. Il étaient jusqu'à présent équipés de ventilateurs de 11 000 m³/h. De nouveaux modèles utilisent des ventilateurs de 20 000 m³/h. Ceci améliore leur action anti-coup de chaleur mais les rend plus délicats à utiliser : risque de problèmes respiratoires près des brasseurs, s'ils sont mis en route avec une température ambiante trop faible par rapport aux vitesses d'air. L'abaissement de ces ventilateurs dans le bâtiment doit être très progressif en fonction de la température, jusqu'à 1,20 m de la litière au delà de 30 °C. Pour que l'air ne soit pas trop ralenti sur la plaque, il faut que celle-ci soit surmontée d'un cône diffuseur et que la surface de sortie d'air soit la plus grande possible ; la hauteur du déflecteur doit être légèrement inférieure à la base des volets.

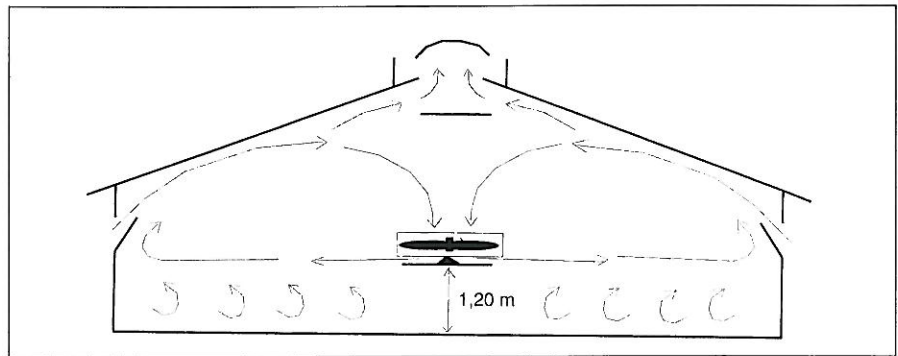
■ 4. Limites du brassage d'air

Les brasseurs d'air ont un effet anti-coup de chaleur, à condition que leur nombre et la puissance installée soient suffisants. Ils ont tous le même inconvénient de créer des microclimats différents dans le poulailler.

Leur efficacité dépend du doigté avec lequel l'éleveur en fait usage. Les appareils peu puissants peuvent s'utiliser au démarrage mais sont peu efficaces en période de forte chaleur. Les brasseurs les plus puissants ne doivent servir qu'en cas de forte chaleur.

Il faut être bien conscient que les brasseurs, aussi efficaces soient-ils, ne pourront se substituer au système de ventilation. Si la ventilation est défaillante, le bâtiment ne pourra jamais atteindre le niveau de performances optimales.

Figure 41 - Brasseurs horizontaux avec plaque diffuseuse



II. Des turbines pour l'été

Les bâtiments à ventilation naturelle, dans lesquels le renouvellement d'air devient très insuffisant en période de forte chaleur, sont encore nombreux. Les causes peuvent être multiples :

- temps orageux sans vent,
- implantation et exposition à risques,
- lanterneau sous dimensionné,
- grillages obstrués...

Dans ces poulaillers, le brassage d'air perd de son efficacité si le renouvellement faiblit trop ; l'hygrométrie élevée, la forte température, la dégradation de l'ambiance, ne permettent pas aux animaux de thermoréguler. La solution est alors d'utiliser des turbines, qui en plus de créer des mouvements de l'air, permettront d'en assurer le renouvellement. C'est la ventilation dynamique d'assistance, dont l'une des formes qui s'est le plus développée ces dernières années, utilise le principe de la ventilation tunnel.

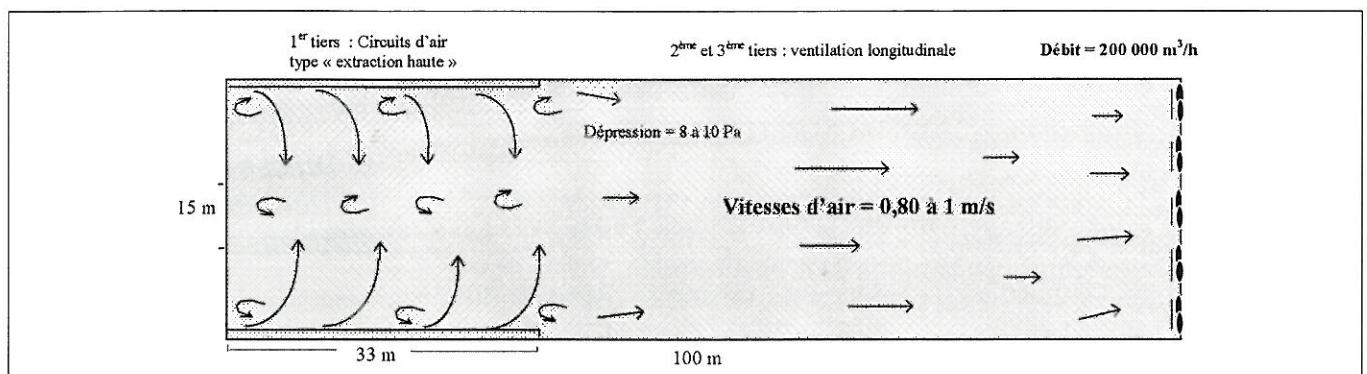
■ 1. Ventilation tunnel

Il s'agit de créer une ventilation longitudinale, en installant des turbines à gros débit dans un pignon du bâtiment. L'admission de l'air se fait par le pignon opposé ou par les trappes latérales situées sur le premier tiers du poulailler, en fermant le lanterneau et les entrées d'air situées près des turbines d'extraction. On oblige ainsi l'air entrant, à longer tout l'intérieur du poulailler avec des vitesses d'air homogènes. L'air réagit alors comme de l'eau qui coulerait dans un tuyau ; pour un même débit, la vitesse de l'air est d'au-



Poulailler équipé de turbines en pignon pour une ventilation d'assistance de type tunnel

Figure 42 - Ventilation dynamique d'assistance de type «tunnel»



tant plus élevée que la section transversale du bâtiment est faible (que le tuyau est fin). Le gros avantage de cette technique est d'assurer le renouvellement et d'engendrer au moindre coût des vitesses d'air élevées et homogènes dans la zone de vie des animaux.

Il est facile de calculer avant installation quelles seront les vitesses d'air dans le poulailler puisque, si le bâtiment est suffisamment étanche, elles ne dépendent que du débit d'extraction et de la section transversale du poulailler, suivant la formule :

$$\text{Vitesse (m/s)} = \frac{\text{Débit (m}^3/\text{h)}}{\text{Section (m}^2) \times 3\,600}$$

Dans le cas d'un poulailler statique ancien de 15 m de large, 2,20 m de hauteur de paroi et 30 % de pente, on a :
Section = $((2,20 + 4,50)/2) \times 15 = 50 \text{ m}^2$.

Ainsi, si on extrait l'air par l'un des pignons à raison de 40 000 m³/h, soit autour de 11 m³/s, cela va créer dans le bâtiment des vitesses d'air de 0,2 m/s. Avec un débit d'extraction de 80 000 m³/h (soit 2 turbines de 40 000 m³/h), l'air circule à 0,4 m/s. Avec un débit d'extraction de 160 000 m³/h (soit 4 turbines de 40 000 m³/h), l'air circule à 0,9 m/s.

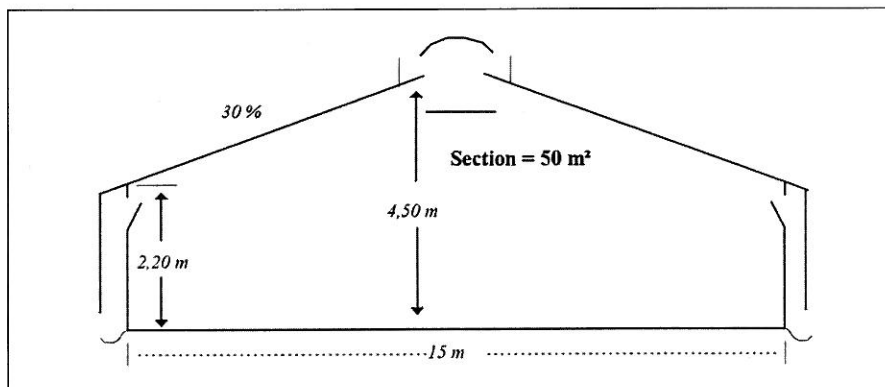
■ 2. Le rajout de turbines

Si le bâtiment est sous-équipé en puissance de ventilation, plusieurs choix sont possibles en fonction du type d'extraction. Dans les bâtiments à extraction haute par exemple, on peut rajouter des ventilateurs au sous plafond. Il est également possible, d'installer une turbine de 40 000 m³/h à chaque pignon ou de remplacer des portes latérales larges par des turbines à gros débit pour l'été. Ces techniques disposent généralement d'une bonne

Tableau 19 - Relation débits et vitesses d'air en ventilation tunnel

Section (m ²) \ Débit (m ³ /h)	33	50	70
40 000	0,33	0,22	0,16
80 000	0,66	0,44	0,32
120 000	0,99	0,66	0,48
160 000	1,32	0,88	0,64
200 000	1,68	1,10	0,80
240 000	1,98	1,33	0,96

Figure 43 - Calcul de la section d'un poulailler



efficacité pour un faible coût d'investissement

Le rajout de ventilateurs-extracteurs en long pan, entraîne généralement une pose définitive ; il faut alors pouvoir bien étanchéifier au niveau des ventilateurs. La puissance d'extraction à installer se fera sur la base de 160 m³/m²/h recherchés (4 m³/h/kg poulet en fin de bande, soit en tenant compte des pertes de charge 200 m³/m²/h installés).

■ 3. Sécurité des installations

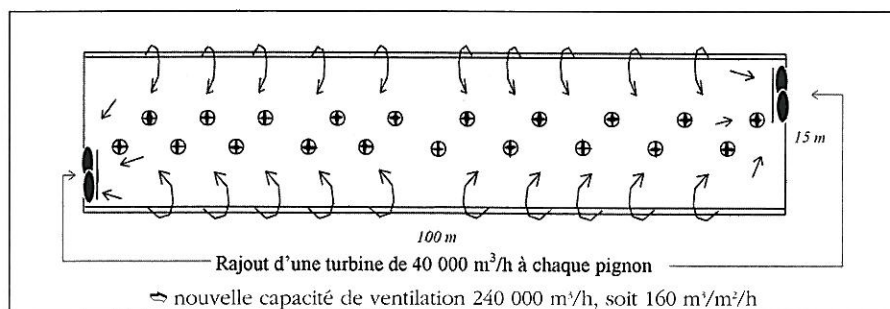
Il ne faut pas pour combattre un risque (coup de chaleur) en générer un autre (arrêt de ventilation), faute de certaines précautions élémentaires. Toutes les



Exemple de turbine à gros débit

installations réalisées devront être conformes aux normes en vigueur. La réalisation de l'installation électrique par un technicien agréé permet de répondre à ces contraintes. Un système d'alarme doit prévenir l'aviculteur d'une panne de ventilation.

Figure 44 - Exemple d'un rajout de 2 turbines



III. Les systèmes de refroidissement de l'air

En période chaude, la température à l'intérieur du bâtiment peut parfois atteindre les limites de résistance des animaux. Il est alors possible de main-

tenir les performances zootechniques, en refroidissant l'air entrant, et de combiner température et vitesses d'air au niveau des volailles. Pour diminuer la température à l'intérieur du poulailler, l'une des solutions consiste à évaporer de l'eau dans l'air ; ce dernier chute alors en température en se chargeant d'humidité.

Il existe différents systèmes : pulvérisation basse pression, brumisation haute pression, filtres humides. Plusieurs critères sont à prendre en compte dans leur choix et leur utilisation :

- la région climatique (durée de la saison chaude et niveau de température atteint),
- l'approvisionnement en eau (quantité et pérennité),
- l'investissement,
- la fiabilité et l'efficacité (entretien, maintenance, risques de pannes).

Tous les systèmes de refroidissement de l'air par évaporation d'eau voient leur efficacité diminuer par temps humide. Pour être vraiment efficaces, ces systèmes nécessitent tous un mouvement et un renouvellement d'air minimaux.

1. Pulvérisation extérieure

Ces dispositifs sont généralement constitués de buses de pulvérisation (type maraîcher) et d'un surpresseur. Ils offrent l'avantage de faire partie des systèmes les moins onéreux à l'achat. Parmi leurs inconvénients, on peut citer un gaspillage d'eau, et une efficacité de refroidissement limitée (de 2 à 4 °C). Les buses se fixent toujours à l'extérieur du bâtiment, sur les jupes masquant les admissions d'air. Il convient de s'assurer que l'eau injectée ne pénètre pas dans le bâtiment et ne mouille pas la litière, et qu'un arrêt de la pulvérisation pourra être obtenu lorsque la température aura suffisamment chuté ou que l'hygrométrie aura atteint un seuil maximum.

Tableau 20 - Valeurs limites du couple T°/HR

TEMPÉRATURE SÈCHE	HYGROMÉTRIE
34 °C	38 %
32 °C	51 %
30 °C	70 %
28 °C	96 %



Système de pulvérisation extérieure en fonctionnement

2. Brumisation haute pression

Utilisant une technologie plus avancée, les systèmes de brumisation intérieure se composent le plus souvent d'une pompe haute pression avec filtre, de canalisations et de buses en inox, et d'une régulation. Leur pression d'utilisation varie de 30 à 120 bars, ce qui permet de générer un brouillard composé de très fines gouttelettes. Ils sont d'autant plus efficaces que le diamètre des gouttelettes obtenues est faible et donc que la pression d'eau est importante. En contrepartie, plus la taille de la gouttelette est faible, plus on doit apporter de soin à la filtration de l'eau si l'on veut éviter le colmatage des buses. Les rampes de brumisation se placent à l'intérieur du poulailler dans le flux d'air entrant pour ceux équipés d'une ventilation dynamique, ou en partie haute dans le cas d'une ventilation naturelle ; elles sont aussi parfois installées en couronne sur des bras-

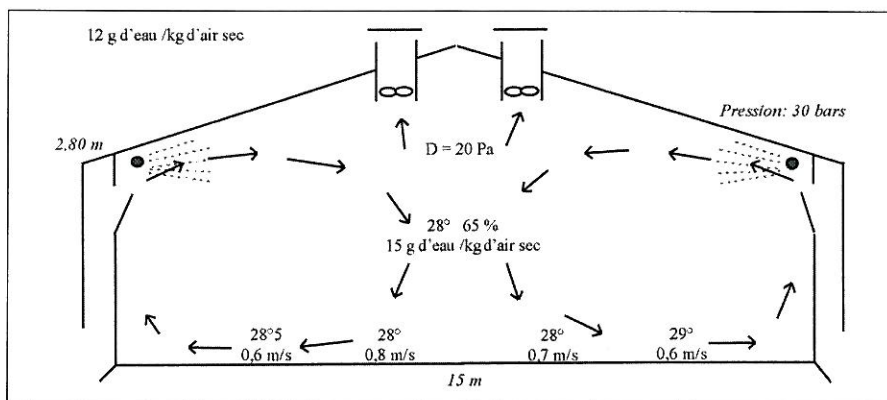
seurs d'air. Ces dispositifs ont une efficacité très intéressante puisque le rendement de l'évaporation peut approcher 95 % ; les quantités d'eau nécessaires au fonctionnement sont faibles et le refroidissement de l'air important, de 5 à 12 °C suivant l'hygrométrie extérieure.

Le dimensionnement du matériel doit être étudié en fonction du débit des buses et du débit d'eau recherché. Ce dernier dépend de la quantité d'eau à apporter dans l'air. Par exemple un air extérieur à 35 °C et 30 % d'humidité relative contient, suivant le diagramme de l'air humide, une quantité d'eau de 12 g par kg d'air sec. Si l'on recherche dans le bâtiment 28 °C et 65 % d'humidité relative, soit une teneur en eau de l'air de 15 g par kg d'air sec, le système doit permettre d'apporter 3 g d'eau par kg d'air sec (ou encore 0,003 kg d'eau par kg d'air sec).

Le débit d'eau recherché exprimé en litre par heure se calcule alors de la façon suivante :

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Débit d'eau} & = & 0,003 & \times & \text{débit d'air} & \times & 0,87 \\ (\text{litre/h}) & & (\Delta H \text{ en kg/kg a.s.}) & & (\text{m}^3/\text{h}) & & (\text{densité de l'air}) \end{array}$$

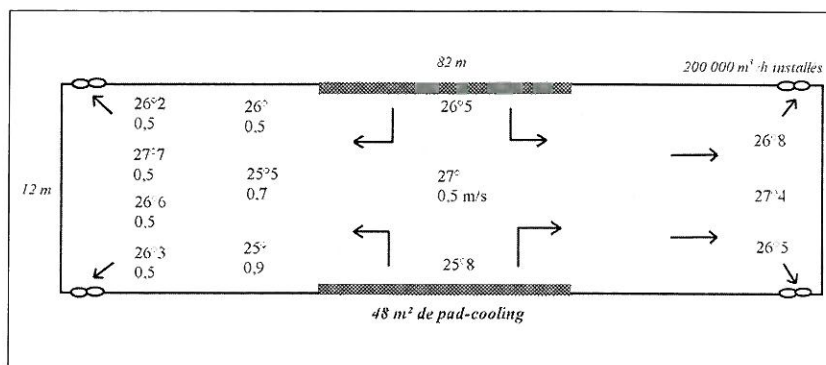
Figure 45 - Utilisation d'un système de Brumisation intérieure





Brumisation haute pression en fonctionnement dans un poulailler

Figure 46 - Utilisation d'un système de pad-cooling



Pour être efficaces, ces appareils doivent être mis en route dès le matin (commencer à pulvériser dès 26 °C), de façon à contenir la montée de température à l'intérieur du bâtiment. Les systèmes de pulvérisation d'eau doivent être arrêtés dès que la température le permet ou si l'hygrométrie intérieure s'élève trop (au delà de 80 %). Ce matériel doit obligatoirement être régulé avec une sonde de température et d'hygrométrie fiable.

■ 3. Filtres humides ou pad-cooling

Dans le système de filtre humide ou pad-cooling, l'eau sert à humidifier un matériau diffusant constitué généralement de cellulose, qui sera traversé par le flux d'air entrant. L'efficacité est liée à la surface d'échange entre l'air et l'eau (taille des panneaux de cooling) et l'abaissement de température obtenu (de 5 à 18 °C) dépend de la température et de l'hygrométrie de l'air de part et d'autre de l'échangeur. Le filtre humide requiert une bonne puissance de ventilation pour vaincre la dépression engendrée par le matériau diffusant. Très performant en climat chaud et sec (jusqu'à 45 °C), ce système nécessite de prévoir deux circuits d'air (un pour l'été, un pour l'hiver), une bonne étanchéité du bâtiment (notamment au niveau des panneaux) et suppose un nettoyage régulier du pad pour conserver son efficacité.

GRIMAUD FRÈRES
SELECTIONNEUR

LA PASSION DU MOULINIER

UNE BASE SOLIDE

Spécialiste reconnu en génétique et recherche appliquée sur toutes espèces de canards : barbarie, mulard, pékin et en lapins hybrides, GRIMAUD FRÈRES prépare et contrôle des animaux à fort potentiel adaptés aux différents marchés, dans la 1re Entreprise de sélection certifiée ISO 9001.

La Corbière - 49450 ROUSSAY - France - Tél. 02 41 70 36 90 - Téléc 720 532 F - Télécopie 02 41 70 31 67

canedins
CANEONS "BARBARIE"

HYTOP
CANEONS "MULARD"

HUS
CANEONS "PÉKIN"

LAPIN HYBRIDE

CANARD DE BARBARIE

CANARD MULARD

CANARD PÉKIN

NOUVEAU