

Prépa du mois

Le Proto 104 RS de Benoît et Antoine Reul



CE CHÂSSIS NOUS A PERMIS DE RESPECTER NOTRE CAHIER DES CHARGES DE DÉPART QUI IMPOSAIT UN CENTRE DE GRAVITÉ PLACÉ LE PLUS BAS POSSIBLE TOUT EN AYANT UNE BONNE GARDE AU SOL.

01 La confection de l'arceau a exigé un travail de soudure particulièrement complexe.

02 Le châssis-échelle très complexe du 104 RS a pu être conçu grâce aux outils de DAO 3D (dessin assisté par ordinateur).

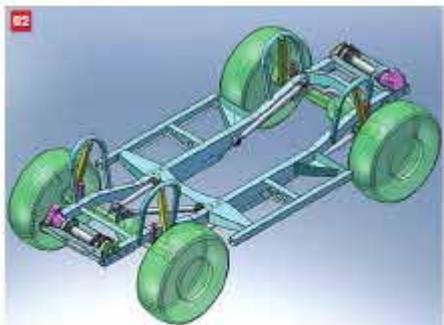
03 Le moteur 200 Tdi déborde largement dans l'habitacle car il a été placé à l'arrière du pont avant.

04 Antoine et Benoît Reul ont utilisé des freins à disques Wilwood fabriqués aux États-Unis, qu'ils ont parfaitement adaptés sur les ponts Volvo.

05 L'intégration soignée des disques de freins permet de garder tout le mécanisme du pont Volvo à l'intérieur de la jante et la projection de l'angle de pivot au centre de la roue.

06 La direction a été réalisée avec des composants maison (vérin, biellette) et de marque Sauer Danfoss (orbitrol, flexible, pompe)

Même dans la catégorie des prototypes fabriqués sur mesure pour les compétitions les plus extrêmes de la planète, il est très rare, pour ne pas dire unique, que des préparateurs conçoivent à partir d'une feuille blanche un véritable châssis-échelle pour servir de base à leur véhicule. C'est le défi que n'ont pas hésité à relever Benoît et Antoine Reul et leur équipe de passionnés belges avec le « 104 RS », un nouveau proto de 104 pouces sur base de Land. "Le 104 RS est né de deux projets différents, explique Benoît Reul. Il y a un peu plus d'un an nous avons commencé à imaginer un "crawler" (véhicule pour le franchissement extrême dans les rochers) pour remplacer notre premier proto, le 110 RS à quatre roues directrices. Nous avons donc fabriqué un arceau qui allait en être la base. Nous avons récupéré un Def militaire sur lequel nous avons déjà fait un arceau de cabine et des ailes tubulaires pour greffer des ponts portiques Volvo. Mais pour faire ce travail convenablement il fallait découper une grande partie du châssis d'origine et, finalement, nous avons préféré partir de zéro et concevoir un châssis-échelle sur mesure afin d'y ajouter l'arceau déjà réalisé." Avec les frères Schmitz, déjà complices dans le développement des treuils hydrauliques Reul Sport, Antoine et





06



07



08



ANTOINE ET BENOÎT REUL Une longue étude

■ Quelles parties de votre proto ont été les plus difficiles à mettre au point ?

C'est bien entendu le châssis qui a exigé le plus de travail. Nous avons passé beaucoup plus de temps à le dessiner et beaucoup moins à le réaliser. Le DAO (dessin assisté par ordinateur) nous a permis de gagner du poids en permettant de visualiser à l'avance le châssis. Mais sa réalisation a été complexe, heureusement que nous avons été bien aidés pour le travail de soudure, qui a souvent remis en question nos capacités.

■ Les suspensions ont également été le fruit de beaucoup de travail ?

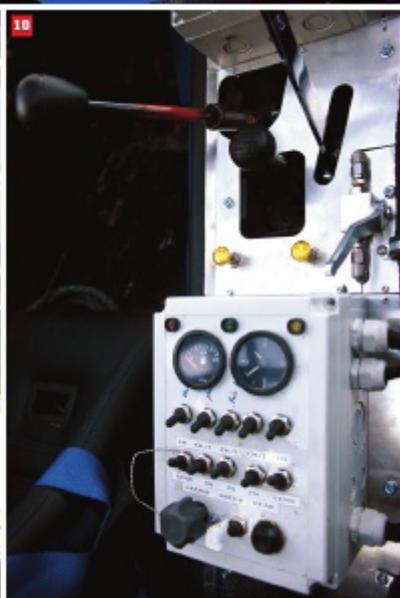
Oui, à vrai dire, au début nous n'étions pas convaincu par les arguments de notre consultant Ralf Elhermann, qui est spécialiste des amortisseurs Radflo, et qui insistait pour installer des amortisseurs à gaz et à huile sans ressorts. Après quelques essais, nous avons finalement été conquis par cette technique ! Mais il a fallu effectuer de nombreuses modifications sur les schémas de circulation de l'huile en interne pour arriver à un réglage optimal.

■ Quelles sont vos ambitions en compétition avec ce proto ?

Avec notre Defender 110 préparé, nous avons été cinquièmes au X-trem Challenge France en 2008, deuxièmes l'année suivante, puis premiers à l'X-Trem Challenge Andorra 2009 et à l'X-Trem Challenge France 2010, avec deux tours bouclés et plus de 10 000 points engrangés, un record ! Donc, notre objectif est de retrouver le podium sur ce type de compétitions, même si nous savons que nous devons "rôder" notre nouveau proto avant de faire de bonnes performances. Mais le 104 RS a aussi l'avantage d'être très polyvalent, il suffit de modifier quelques réglages pour pouvoir participer à d'autres épreuves, comme le Breslau, qui nous attire depuis quelques années.



09



10



11



12

Benoît ont donc développé rapidement et efficacement, grâce aux programmes de dessin 3D mis à leur disposition, un magnifique châssis-échelle. Réalisé en acier Weldox 700, sa forme rappelle naturellement un châssis de Defender auquel on aurait ajouté des parties tubulaires destinées aux fixations des amortisseurs. "Ce châssis nous a permis de respecter notre cahier des charges de départ qui imposait un centre de gravité placé le plus bas possible tout en ayant une bonne garde au sol, raconte Antoine Reul. En effet, beaucoup de protos sont trop "hauts sur pattes" et sont par conséquent instables. Avec l'emplacement de 104 pouces, nous avons pu placer le moteur 200 Tdi derrière le pont et non pas au dessus pour obtenir un très bon équilibre des masses". En effet, sous le capot du 104 RS, on découvre l'imposante pompe

hydraulique des deux treuils maison, le radiateur et l'admission d'air sur mesure, mais on aperçoit à peine le moteur 200 Tdi, qui est en fait placé au niveau des jambes du pilote et du copilote. "Cette architecture permet aux arbres de transmission de travailler pratiquement dans l'axe, précise Benoît Reul, et cela minimise les risques de casse et les pertes d'énergie". Ainsi, les deux frères ont tout simplement choisi des arbres d'origine Land Rover pour leur proto. Le 200Tdi a été entièrement rénové et agrémenté d'un turbo hybride à géométrie variable de Turbo Service Belgium. Il a reçu une optimisation de la pompe à gazole Bosch. "Le Turbo GT20 a été conçu pour s'adapter sans modification sur le collecteur du Def. Nous aurions souhaité poser un collecteur de Disco, mais il n'y avait pas assez de place", précise

06 Le copilote trouve à portée de main le petit treuil central, les télécommandes des treuils principaux ainsi que le boîtier du filtre à air. Sous ses pieds est logée une batterie Optima Red Top.

08 Tout l'éclairage du 104 RS est confié à des LED de marque VisionX.

09 La garde au sol de 43 cm est identique tout au long du proto, dont le fond plat réalisé en Plastic HPDE permet de "glisser" sur les obstacles.

10 Sur la console centrale, on trouve les commandes des treuils hydraulique, des blocages de ponts à dépression, une vanne qui sert de frein à main général et un frein à main qui permet de bloquer les roues arrière gauche ou droite, ainsi que les leviers de vitesse.

11 Quatre "simples" compteurs VDO permettent à Antoine Reul de surveiller le fonctionnement de son moteur.

12 La mise à l'air libre du réservoir de gazole, équipée d'un anti retour, est fixée en haut de l'arceau, précédée d'un filtre.

Des aciers spéciaux

Antoine et Benoît Reul ont utilisé du Weldox 700 (également appelé QSTE690) pour réaliser leur châssis-échelle. C'est un acier spécial à haute résistance qui, comparée à un acier standard, permet, pour une rigidité égale, de réduire le poids. Il a une très bonne aptitude au pliage à froid et ne nécessite pas de technique de soudure trop complexe. Seul un fil spécial pour le MIG est nécessaire. Il est fréquemment utilisé pour la fabrication de châssis de camions, de godets, de bras de grues, etc. L'arceau a en revanche été réalisé en chromoly 25CD4S, autrement dit de l'acier avec 0,25 % de chrome et 0,4 % de molybdène, très résistant, qui sert à la fabrication de cadre de motos ou de quads. Enfin, le carter moteur du proto 104 RS est en Hardox, un acier spécifique que les frères Reul connaissent bien pour en faire des renforts de ponts pour Land Rover. Il est extrêmement résistant à l'abrasion.

Prépa du mois

■ Le Proto 104 RS de Benoît et Antoine Reul



01 Le récepteur des télécommandes de treuil est placé en lieu sûr, sur le haut de l'arceau.

02 La ligne d'échappement en Inox a été réalisée sur mesure afin de ne pas gêner l'évolution du 104 RS en franchissement.

03 Deux plaques de désensablage sont simplement maintenues à l'arrière par 4 axes soudés sur le châssis et des sangles élastiques.

04 La rigidité structurelle est assurée par ces croisillons qui vont du châssis aux arceaux.

05 Le capot provient d'un Def de série, auquel ont été ajoutés des ouïes d'aération supplémentaires.

06 Les sièges baquets sont des Cobra modèle Aqua 4x4 provenant d'Angleterre et homologués FIAA, équipés de harnais Luke.



TREUILS HYDRAULIQUES REUL SPORT

Les accessoires ultimes

Pour être efficaces lors des compétitions de franchissement extrême, les treuils avant et arrière doivent être à la fois rapides, puissants et durants ! Si les treuils hydrauliques sont généralement surdimensionnés pour le commun des Landistes, ils sont très intéressants en compétition car, contrairement aux modèles électriques, ils ne craignent pas l'eau et chauffent très peu, permettant de treuiller toute une journée sans faiblir. Benoît et Antoine Reul ont développé depuis plusieurs années leurs propres treuils en partenariat avec leurs amis et voisins, les frères Schmitz, spécialisés dans l'hydraulique industrielle et Landistes passionnés ! Le résultat de leur travail commun est étonnant : encore améliorés pour ce nouveau prototype grâce à un nouveau distributeur modifié en interne, les treuils RS sont alimentés par une pompe hydraulique à débit variable qui prend son mouvement sur le vilebrequin via une chaîne. Combinée à un moteur de treuil à cylindrée variable, le système adapte continuellement la vitesse d'enroulement en fonction de la force demandée sur la corde. Cette vitesse varie donc de 0,61 m/s à 5,56 m/s, avec une capacité de 2 tonnes. "D'une puissance de 49 ch au vilebrequin, nous obtenons 34 ch à la corde, c'est un rendement exceptionnel presque 70 %, quand les meilleurs treuils électriques atteignent tout juste 30 %. Et tout le système ne nécessite que 6 l d'huile et se passe de refroidisseur", précise Benoît Reul.

104 pouces : un calcul savant

"Nous avons déterminé l'empattement de 104 pouces en fonction de la taille des roues que nous voulions utiliser et de la largeur du véhicule, qui doit rester suffisamment étroite pour passer facilement dans les zones trialisantes, explique Benoît Reul. Pour des compétitions comme le X-trem Challenge Andorra, nous utilisons des roues de 37 ou 38 pouces, et nous avons particulièrement travaillé sur l'adaptation du système de freins à disque sur les ponts portiques Volvo. Nous avons pu réaliser un montage très compact et léger afin de garder la "cascade de pignons" de la transmission dans la jante et surtout de respecter la projection de l'angle de pivot au centre de la roue. Ainsi la largeur du véhicule ne dépasse pas 1,95m."





Antoine. Avec une pression de suralimentation montant jusqu'à 2 bars, le vénérable 200 Tdi présente un couple de 420 Nm à 2 200 tr/min, digne d'un gros V8 essence ! Pour le reste, tout a été fait sur mesure : radiateur, admission d'air, Intercooler, échappement, tirants de ponts, etc... Les ponts portiques et les blocages de différentiels munis de commandes à dépression issus d'un camion Volvo C303 ont bien entendu été révisés. La transmission est assurée par une boîte de vitesses LT 77, accouplée à une boîte de transfert LT 230 R issue de la première série de Range Classic

à boîte automatique Chrysler à 3 vitesses. "Nous l'avons choisie car elle a des rapports longs de 1:1, ce qui nous permet de compenser la réduction des ponts au rapport de 5,9:1, explique Benoît. Ainsi, en boîte courte, la première et la deuxième vitesses nous servent pour le franchissement centimètre par centimètre ; la troisième et la quatrième pour gravir les forts dénivelés ; alors qu'en boîte longue nous pouvons atteindre 130 km/h sans problème". Le différentiel central est un modèle autobloquant Quaife. L'ensemble est presque invisible depuis l'extérieur, car

FICHE TECHNIQUE

Proto 104 RS

MOTRISATION

- ▶ 4 cylindres Turbo Diesel 200 Tdi
- ▶ Turbo à géométrie variable
- ▶ Pression de suralimentation de 2 bars
- ▶ Pompe à gazole Bosch modifiée en interne (+50% de débit) par le département Bosch de Verviers Frein
- ▶ Durit en silicone
- ▶ Radiateur sur mesure
- ▶ Admission d'air sur mesure
- ▶ Intercooler sur mesure
- ▶ Échappement sur mesure
- ▶ Embrayage renforcé (métallique)

CHÂSSIS / CARROSSERIE

- ▶ Châssis-échelle sur mesure en acier Weldox 700
- ▶ Arceau sur mesure en Chromoly 25CD4S

TRANSMISSION

- ▶ Boîte de vitesses manuelle LT77
- ▶ Boîte de transfert LT230R type 14D
- ▶ Différentiel central autobloquant Quaife
- ▶ Ponts portiques Volvo C303
- ▶ Blocage de différentiel avant et arrière Volvo commandés par dépression
- ▶ Joints homocinétiques renforcés RCV Performance
- ▶ Arbres de transmission d'origine Land Rover

SUSPENSION

- ▶ Avant et arrière : Amortisseurs Radflo de type Airshock, 2,5 pouces de diamètre et 12 pouces de course, modifiés par RE Suspension

FREINAGE

- ▶ Freins à disques et étriers Wilwood adaptés sur les ponts Volvo

ROUES

- ▶ Jantes acier de Hummer militaire 16,5" x 8,25"
- ▶ Pneus Goodyear Wrangler MT "militaires" en 37x12,5R16,5" pour le sec et Super Swamper Bogger 38,5x11/16,5" pour le gras

EQUIPEMENT

- ▶ Treuil avant : hydraulique RS
- ▶ Treuil arrière : hydraulique RS
- ▶ Treuil central : électrique 2 t RS
- ▶ Éclairage LED VisionX
- ▶ Sièges baquet Cobra Aqua 4x4 avec harnais Luke
- ▶ Instrumentation VDO
- ▶ Réservoir de gazole et d'huile hydraulique en alu ALMG4 sur mesure

▣ L'arbre de transmission est parfaitement horizontal entre la boîte de transfert et le pont arrière, afin de minimiser les pertes de puissance et le risque de casse.

▣ Les amortisseurs à huile et gaz sont suffisamment efficaces pour se passer de ressorts métalliques en évolution lente. Ils sont assistés par des cales hydrauliques.



Prépa du mois

■ Le Proto 104 RS de Benoit et Antoine Reul



01 Les amortisseurs avant et arrière sont fixés sur les "arches" du châssis. Ce sont des Radflo nord-américains qui ont été fortement modifiés au niveau des pistons et des clapets.

02 Les jantes "double beadlock" proviennent de Hummer H1 de l'armée Luxembourgeoise. Renforcées par un "rock ring" maison, elles sont chaussées de GoodYear Wrangler MT "militaires" en 37x12,5R16,5" pour le sec.

03 Des petites lampes de travail à LED ont été disposées sur les cotés et derrière le proto.

04 L'impressionnant treuil arrière hydraulique a été conçu par les frères Reul avec leurs complices hydrauliciens Schmitz hydraulique.

05 Sous le capot sont surtout visibles le radiateur de refroidissement, la pompe hydraulique des treuils au centre, l'alternateur et à droite près du tablier le turbo à géométrie variable.

06 Le travail des soudures a été particulièrement complexe.

07 L'arceau fait penser aux "cages à oiseaux" des voitures de course des années 50 !



tout le soubassement du 104 RS (y compris le carter du moteur) a été caréné de façon à être protégé, mais aussi à pouvoir "glisser" sur les obstacles. "Les ponts portiques et les roues de 37,5 pouces donnent une garde au sol de 43 cm tout le long du véhicule", annoncent les frères Reul. La suspension a également demandé beaucoup de réflexion afin d'adapter les quatre amortisseurs Radflo aux particularités du franchissement extrême. "Nous avons restreint les passages d'huile de façon à avoir une efficacité maximum à basse vitesse", explique Ralf Ehlermann, spécialiste allemand des amortisseurs Radflo. "Même en dévers prolongé, le 104 RS ne s'affaisse pas, et ce, sans barre antiroulis ni treuil central". ■



Un proto beau comme un Def

Une des caractéristiques les plus notables du proto des frères Reul sont ses mensurations qui, contrairement à beaucoup de véhicules destinés aux compétitions extrêmes, ne sont pas "monstrueuses". Posé à côté d'un Def presque d'origine (rehausse de 5 cm), on remarque que la partie avant du 104 RS culmine à la même hauteur que son modèle. Seul son "toit" est un peu plus bas, alors que les ponts Volvo autorisent une garde au sol évidemment bien supérieure. Sa largeur contenue lui permet par ailleurs de conserver des proportions proches du cube d'alu de Land Rover. "Le but était qu'il ressemble à un Defender un peu préparé, mais pas à un prototype, racontent les frères Reul, qui baignent depuis leur adolescence dans le monde des Land. "Honnêtement, la carrosserie nous retire un peu d'efficacité pour des épreuves extrêmes, mais nous avons tout fait pour que ce proto rende hommage au Def", explique Antoine. Ainsi, les flancs du 104 RS sont habillés de panneaux de carrosserie sur mesure, mais qui reprennent les courbures spécifiques du Def. Les poignées de portes sont issues d'une Série III, les feux arrière proviennent d'un modèle NAS, et le capot et la grille de calandre proviennent d'un Defender de série, de même que les rétroviseurs.