

1. Introduction

1.1. Le contexte général

Il est intéressant d'avoir en tête l'avertissement de la délégation à la prospective du Sénat datant de novembre 2018 :

« Dans son rapport « **Mettre les nouvelles mobilités au service de tous les territoires** », la délégation pointait le risque d'un progrès à deux vitesses en matière de solutions de mobilité avec d'un côté des zones denses bien maillées, bien desservies et bien connectées, profitant à plein du progrès technique et délaissant peu à peu le véhicule individuel pour des modes de transport partagés, plus vertueux du point de vue environnemental et plus économiques pour l'ensemble des usagers, et d'un autre côté les zones rurales ou les petites villes, condamnées à faire reposer les mobilités de leur habitants presque uniquement sur la voiture ».

Extrait de l'avant-propos du rapport d'information fait au nom de la délégation sénatoriale à la prospective sur les mobilités dans les espaces peu denses en 2040 : Un défi à relever dès aujourd'hui

1.2. Le problème de la mobilité en zones peu denses

Dans les zones rurales et péri-urbaine, les personnes qui ne peuvent pas prendre le vélo, classique ou à assistance électrique, (pas d'infrastructure sécurisée, enfants à déposer à l'école, courses à faire, intempéries, incapacité physique, etc...) n'ont bien souvent pas d'autres choix que la voiture individuelle pour les déplacements de plus de 2 ou 3 kms. **Une étude complète sur la mobilité en zones peu denses menée par l'EM Lyon a été réalisée pour le projet e-GoCAR et est disponible sur demande. (70 pages).**

Les retours que nous avons eu lors d'échanges avec des personnes sensibles à la transition écologique/énergétique et qui cherchent des solutions pour moins consommer sur leurs trajets quotidiens en zones rurale (communauté de communes Vals Guiers) et péri urbaine (banlieue de Vienne 38 et de Chambéry 73) sont clairs :

- **Il est difficile pour eux de se sentir en sécurité** en se déplaçant en vélo sur les anciennes **routes nationales** « déclassées » très fréquentées par les **camions** et sur lesquelles **les voitures se doublent au-delà des limitations de vitesse** et parfois **sans avoir vu** à l'avance le **cycliste qui roule 3 à 5 fois moins vite qu'eux...**
- Quand les personnes interrogées acceptaient l'idée de circuler dans un **véhicule « sans permis »** (avec la connotation négative que cela implique encore en termes **d'image renvoyée**), elles **refusaient l'idée de circuler à 45 km/h sur ce type de route**. En effet, dans les faits, les camions restent à plus de 80 km/h jusqu'au dernier moment pour doubler les micro-cars limités à 45 km/h au risque de devoir freiner brutalement si un véhicule arrive en face ou pire, de doubler quand même, en se rabattant très, voire trop, près.
- **Il existe des itinéraires parallèles**, bucoliques, bien plus **sympathiques et sécurisant** et il faut encourager les mobilités douces/actives/alternatives sur ces axes. Mais ils sont **plus longs**, car soit ce sont des voies cyclables récentes qui ont été réalisées pour le tourisme (via Rhône en région Auvergne Rhône-Alpes par exemple) et elles ne relient pas les zones résidentielles et les pôles économiques, soit ce sont les voies communales historiques qui passent le long des champs et des fermes, assez loin du trajet le plus court pour aller travailler. Des citoyens motivés et sensibles aux enjeux environnementaux se disent prêts à envisager de se lever plus tôt au quotidien pour prendre ces trajets alternatifs. Mais il se trouve que les personnes que j'ai identifiées et **qui viennent vraiment en vélo au travail au quotidien**, parfois en faisant plus de 10 kms, **prennent le trajet le plus court**, donc les voies type nationales, même si elles ne s'y sentent pas en sécurité....

Selon le site internet de l'INSEE, « *La part de la voiture dans les déplacements domicile-travail dépend*

en partie de la distance à parcourir et de l'offre de transports en commun. En 2017, pour des trajets d'au plus 5 kilomètres, 60 % des actifs se déplacent en voiture. (85 % entre 25 et 30 kms)

Même si cette situation peut se modifier avec le développement des pistes cyclables et la prise de conscience environnementale des citoyens, il restera toujours une part très importante de personnes qui privilégieront leur véhicule individuel pour leur déplacement. En effet, la mise en place de transports en commun supplémentaires dans les zones rurales ne serait pas rentable et les communes n'auront pas le budget pour assumer ce service.

Il faut considérer également, avant la mise en service de ligne de bus supplémentaire, qu'il n'y a pas de plus-value environnementale et/ou énergétique par rapport au véhicule individuel si le bus de 40 places au moins est régulièrement occupé par moins de 10 personnes... C'est malheureusement souvent le cas dans les zones rurales et péri urbaine : Il faut encourager/pousser au maximum les personnes dans ces zones à utiliser les transports en commun déjà existants et quand c'est nécessaire proposer des solutions de transport en commun adaptables. (Avec l'aide d'outils numériques par exemple : MaaS pour Mobility-as-a-Service : une étude du Cerema sur le MaaS rural va paraître en 2022). Cette « mobilité comme un service » permet à ces utilisateurs de planifier, réserver et payer un trajet intermodal sur une même plateforme numérique. Un véhicule individuel pourra être utilisé pour rejoindre une ligne de BUS ou une gare SNCF si un moyen de mobilité douce ne le permet pas.

Il est donc du devoir des pouvoirs publics de faire en sorte que **le véhicule individuel qui gardera de toute façon une place très importante pour la mobilité dans ces zones ait le moins d'impact possible sur l'environnement et le budget** des citoyens.

2. Projet e-GoCAR

2.1. Une réponse crédible

L'objectif de l'e-GoCAR est de pouvoir être proposé en service d'autopartage, au plus près de chez soi, dans les centres bourgs par exemple. Il sera alors susceptible de toucher un maximum de personnes qui pourront se passer de la propriété d'un véhicule immobilisé environ 90% de son temps.

Pour être pertinent en autopartage le véhicule devra être intuitif et facile d'accès. Il faudra éviter les véhicules avec un comportement routier trop déstabilisant comme les véhicules avec roue arrière directrice ou qui se penchent trop dans les virages (voir l'exemple récent de la Toyota iRoad à Grenoble qui demandait 1H de formation avant d'être prise en main par les usagers).

Les expériences passées de voiture particulière commandées par un joystick ou des manettes éloignées d'un volant ont toujours été un échec. Trop de gens peuvent être perturbés par l'expérience et réticents à l'utilisation du service.

Sachant, d'après « l'Enquête Mobilité des Personnes » de 2019 (source : SDES, Insee), que les français parcourent en moyenne quotidiennement 12.6 kms pour se rendre sur leur lieu de travail habituel et que les voitures particulières parcourent en moyenne 33 kms par jour (12 200 kms par an d'après le Bilan annuel des transports de novembre 2020) un véhicule qui aurait entre 60 et 80 kms d'autonomie permettrait de couvrir les besoins réels de mobilités du quotidien. (avec le dépôt des enfants à l'école, les loisirs, etc...).

Le **taux de remplissage des véhicules** pour la mobilité locale étant de **1.43** personnes selon le Commissariat général au développement durable. Un véhicule deux places serait alors suffisant pour la majorité des cas. Mais nous avons choisi la possibilité de mettre deux enfants à l'arrière de l'e-GoCAR, compte tenu du nombre de familles qui pourraient utiliser le véhicule pour se passer d'un véhicule classique lourd, polluant et énergivore. Nous avons fait l'hypothèse selon laquelle la plupart des familles qui ont trois enfants ou plus, au moins un enfant est assez grand pour se rendre seul à l'école.

En effet, nous avons choisi d'optimiser au maximum l'e-GoCAR pour qu'il réponde aux besoins réels du plus grand nombre. Ce véhicule devra garder un côté attirant et désirable grâce à un design audacieux et dynamique.



Le véhicule sera aussi proposé à la vente et en location longue durée aux particuliers et aux entreprises pour les cas où l'utilisation sera intense et optimisée.

Une version de l'e-GoCAR avec batteries amovibles sera disponible et cette dernière sera du gabarit de celles que l'on peut trouver sur un scooter électrique. Elle pourra être facilement déposée du véhicule. La batterie pourra être rechargée par des panneaux solaires, une éolienne domestique et/ou en pédalant dans le véhicule ou à la maison sur un appareil de fitness prévu à cet effet.

Connectée dans la maison à une station d'énergie portable, elle pourrait également assurer un minimum d'électricité au foyer lors d'une panne d'électricité sur le réseau.

Pour finir, comme l'a récemment indiqué une étude de l'ANSES (Alimentation et nutrition humaine santé et environnement) : 95% de la population française adulte est exposée à un risque de détérioration de la santé par manque d'activité physique ou un temps trop long passé assis, avec des conséquences importantes sur l'espérance de vie.

L'e-GoCAR sera équipé d'une génératrice à pédales qui permettra de faire du sport pendant le temps de trajet tout en rechargeant partiellement la batterie. En effet un débutant peut facilement générer une puissance de 100w sur plusieurs dizaines de minutes en pédalant en position semi allongé.

C'est un apport d'énergie qui peut se révéler non négligeable en cas de panne. De plus, cette position comporte de nombreux avantages pour la santé qui seront détaillés dans une autre partie du dossier.

2.2. Un enjeu majeur : Sécurité vs poids du véhicule

Lors d'une formation très intéressante sur l'économie circulaire le 19/05/2022, nous avons déjà identifié que le point délicat d'entrée sur le marché serait celui de la sécurité perçue d'un véhicule qui ne fait que 200 Kg. En effet, la plupart des gens compare le véhicule à une voiture particulière moderne, ses 5 étoiles au crash test et ses équipements toujours plus complets. C'est exactement ce qui s'est passé lors de ma publication en lien avec l'e-GoCAR et son poids réduit sur un réseau social professionnel le 2/09/22 : <https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:6971502510289084416/>

Cependant la quasi-totalité des intervenants (des personnes de tous horizons même si ce réseau regroupe une catégorie socio professionnelle particulière) ont encouragé la démarche et seuls certains cas particuliers sont restés sur leur position en n'imaginant pas se déplacer autrement que dans un véhicule lourd et bardé de sécurité active (systèmes électroniques, capteurs, actionneurs, bloc hydraulique, radars, lidar, etc... sensés éviter qu'un accident se produise) et passive (systèmes de retenue, y compris pyrotechniques, zones de déformations programmées, système numérique d'alerte automatique des secours en cas d'accident, etc...). Il est important d'entendre ces observations et il est clair qu'il va falloir trouver des solutions simples et accessibles pour répondre aux attentes en matière de sécurité du véhicule.

Cependant un compromis va devoir être trouvé pour ne pas retomber dans les travers actuels concernant les tests. En effet, la ZOE qui avait récolté 5 étoiles lors de sa sortie en 2013 (score maximal !) n'en a reçu aucune en 2021 (le protocole de test EuroNCAP a subi 5 modifications en 7 ans). (Source : <https://www.largus.fr/actualite-automobile/crash-tests-pourquoi-la-renault-zoe-a-obtenu-0-etoile-a-leuro-ncap-10795396.html>)

Ce fait démontre bien qu'il faut clairement repenser notre approche de la sécurité des véhicules et de la sécurité routière en générale et intégrer à cet ensemble une nouvelle dimension : la sécurité environnementale, c'est à dire en prenant par exemple en compte l'impact sur l'environnement et les ressources naturelles des systèmes envahissant les véhicules modernes. Dans un premier temps, il paraît évident que de baisser la vitesse maximale des véhicules pour l'approcher de celles autorisées par la réglementation actuelle serait déjà un bon début de sobriété énergétique, et également de cohérence...

A l'heure des économies d'énergie à tous les niveaux et où il est de toute façon de plus en plus difficile de s'approvisionner, réduire notre consommation d'énergie et de ressources (que nous n'avons quasiment pas sur le sol européen par rapport aux volumes consommés actuellement) est un impératif. Pour cela, il est urgent de revoir notre approche concernant la sécurité des véhicules.

2.3. Un véhicule cible

On peut donc définir précisément ce que serait le véhicule idéal pour répondre aux enjeux de la mobilité individuelle de demain, dans les zones rurales et péri urbaine :

- 2 places adulte ou 1 adulte et 2 enfants à l'arrière, en tandem et positionnés en position semi allongée,
- une autonomie d'au moins 60 kms
- vitesse de pointe d'environ 80 km/h
- un prix d'achat accessible (donc sans équipement inutile)
- le moins énergivore possible (donc très léger avec un bon Cx et un contact optimisé avec la route)
- présence d'une génératrice d'électricité à pédale,
- véhicule réparable, reconditionnable et recyclable
- véhicule désirable pour convaincre et plaire au plus grand nombre

Ce dernier point qui peut paraître secondaire est également important.

En effet si le véhicule n'est pas attirant/accrocheur, les personnes qui ne sont pas encore assez sensibilisées à l'écologie ne s'intéresseront même pas à cette solution de mobilité.

2.4. Les marchés potentiels

Un premier marché, *Business to Costumer* (B2C), est identifié : les particuliers habitants dans des zones rurales et péri-urbaines, qui n'ont souvent pas d'alternatives à la voiture individuelle. Ils ont intérêt à ce que cette dernière soit la moins énergivore possible, pour être moins exposés à la montée des prix de l'énergie voire à la raréfaction des ressources fossiles et aux tensions sur le réseau électrique.

Un deuxième marché, *Business to Business* (B2B), est ciblé. Certaines entreprises vont devoir anticiper et s'organiser pour ne pas voir leurs charges d'exploitation suivre le cours de l'énergie, mais également se diversifier et proposer des activités plus « éco-responsables » sur leurs sites comptes tenu des contraintes environnementales en cours, et surtout, à venir.

Nous pouvons également envisager un marché lié aux collectivités territoriales et institutions publiques. En effet, de plus en plus de collectivités sont engagées dans des démarches telles que TEPOS (Territoire à Energie POSitive), plans climat dans toute la France, COP(S), etc...).

La partie étude de marché "terrain" n'a pas encore été réalisée car les mentalités des européens sont en train de changer radicalement au moment de la restitution de la saison 1 de l'extrême Défi ADEME. En effet, de plus en plus de citoyens sont exposés aux augmentations très fortes des prix de l'énergie ou, pour les Français protégés par le bouclier tarifaire, aux conséquences de ces augmentations sur leur travail. Les retours du terrain seront bien plus pertinents à la fin de l'hiver 2022-2023.

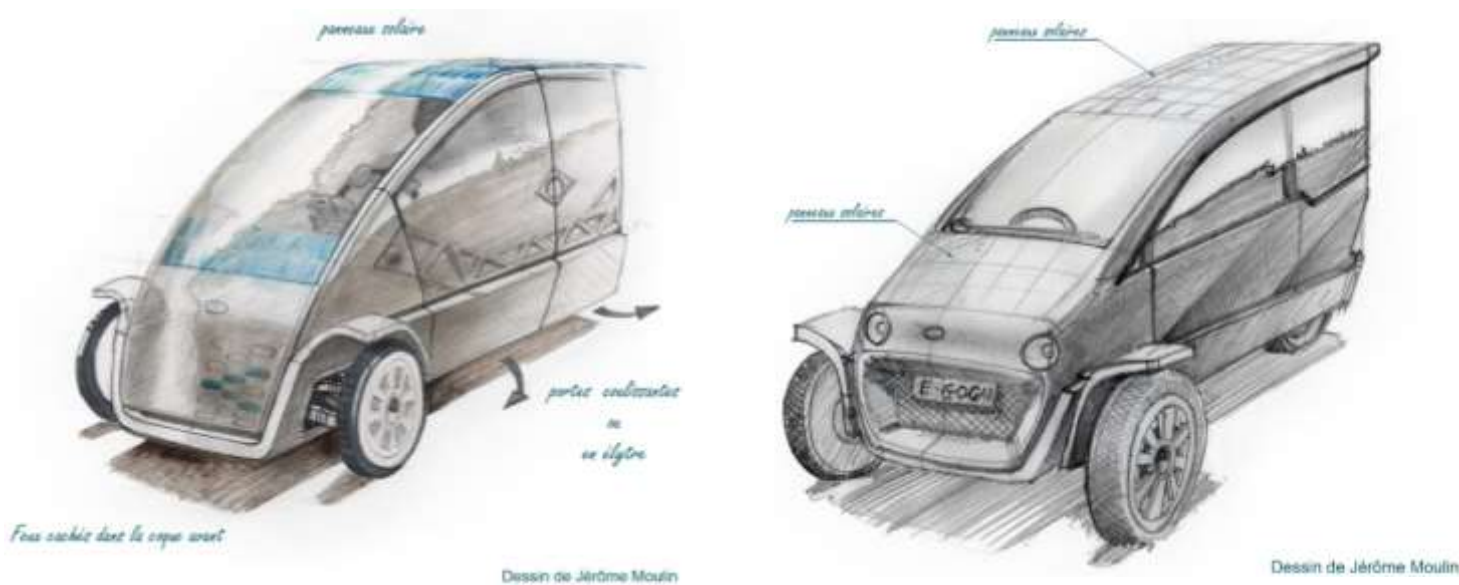
2.5. Comment approcher et toucher le public

Il faut profiter des opérations de communication régulières déjà organisées par les collectivités autour des mobilités tout au long de l'année avec également une présence dans les événements de grande envergure type **Univershifté** de Lyon (à l'initiative du fameux groupe de travail : The Shift Project). Les rencontres internationales des véhicules écologiques (**RIVE**) pourraient également être un très bon moyen de communication auprès des professionnels et des pouvoirs publics. A priori, quel que soit l'évènement, il y aura des curieux pour venir découvrir la machine car de plus en plus de personnes sont intéressées par l'arrivée des nouveaux VAE (véhicules à assistance électrique) et les gens seront forcément demandeurs pour découvrir et essayer un modèle à pédales plus rapide (80 km/h) qui permettra de remplacer une voiture sur une route nationale où l'on ne se risquerait pas à 45 km/h.

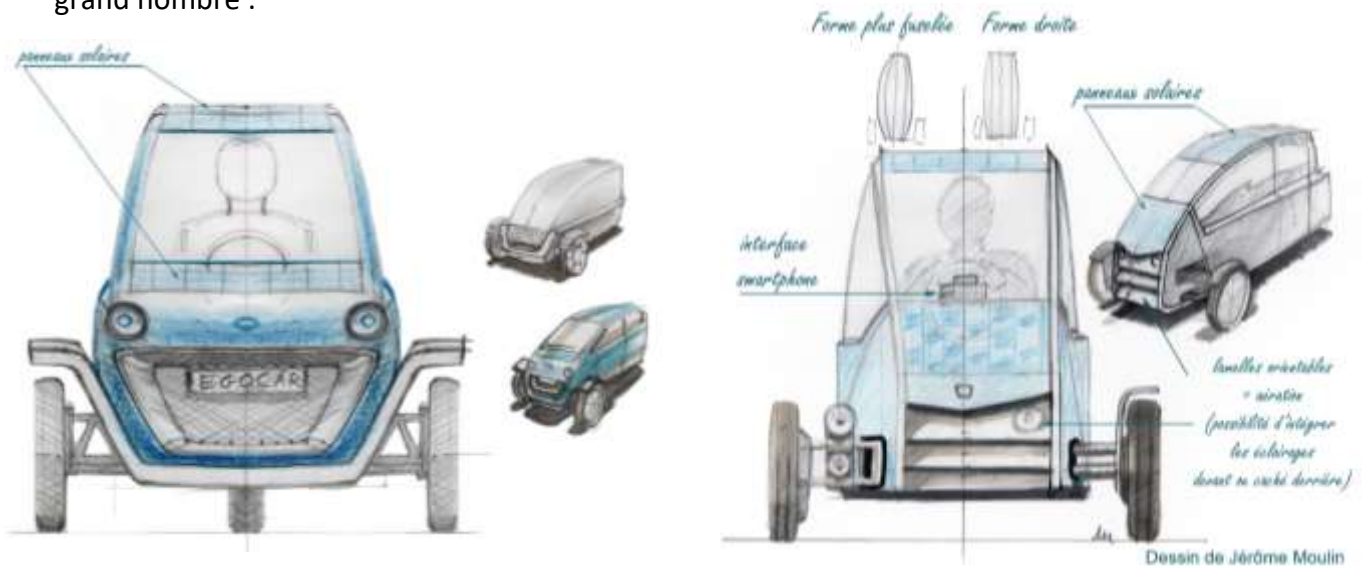
3. Synthèse

Ce qui rend l'e-GoCAR exceptionnel parmi l'offre des véhicules actifs équivalents (TWIKE, RAHT RACER, HYFIT de CIXI), c'est qu'**aucun** de ces engins n'a un volant pour manier la direction, alors qu'on en trouve sur toutes les voitures utilisées tous les jours et dont on a intégré les commandes. Mais surtout, les autres véhicules, même parmi les vélomobiles très chers et typés « sport », ne permettent pas une approche « **plaisir** » de la conduite, en proposant une **position de conduite adaptée** et un **châssis efficace** apportant un comportement dynamique sécurisant en toute circonstance, éléments essentiels pour un véhicule capable d'atteindre 80 km/h. L'**e-GoCAR** réunit ces caractéristiques nécessaires pour permettre à un plus large public de s'intéresser aux véhicules les plus éco-responsables.

Nous sommes convaincus que seul un véhicule désirable, avec un style fort et engageant, permettra de convaincre les personnes qui n'ont pas encore suffisamment de sensibilité à l'égard des questions environnementales et de l'écologie en général. A notre sens, c'est justement tout l'intérêt de l'extrême défi ADEME d'aller chercher ces gens réticents à changer leurs habitudes confortables et guidées par la publicité en leur proposant à terme des véhicules particulièrement attirants et pratiques. Il va falloir que l'offre de mobilité vertueuse soit la plus large possible si l'on veut que la transition se fasse en emmenant tout le monde !



Plusieurs pistes sont envisagées pour le design et nous ne voulons pas nous arrêter sur un dessin avant d'avoir sondé le plus possible de gens. Un partage sur les réseaux sociaux va se faire dès le début de la saison 2 de l'extrême défi pour identifier clairement quelle voie il faut privilégier pour plaire au plus grand nombre :



Une des approches consiste à intégrer en face avant un « Eco cooler » qui est une climatisation « Low Tech » de manière à bénéficier d'un refroidissement en pédalant sans dépenser de l'énergie électrique et sans voir besoin d'un système complexe classique type circuit de climatisation avec compresseur, condenseur, évaporateur et gaz réfrigérant. (et l'Eco cooler est en Open Source !)

<https://plastic-lemag.com/Eco-cooler-un-climatiseur-en-bouteilles-plastique-ecologique-et-sans-electricite> C'est l'agence Grey Dhaka au Bangladesh qui a mis au point ce système ingénieux basé sur l'effet Joule-Thomson qui permet suite compression de l'air forcé dans des goulots d'étranglement et après expansion ou détente rapide de celui-ci, de le rafraîchir avant qu'il n'arrive jusqu'au conducteur. Autre avantage non négligeable du système : il sera fabriqué en recyclant des bouteilles plastiques. Si ce système est plébiscité le design choisit ressemblera plus au petit croquis en haut à droite page suivante. (De manière à maximiser la surface d'air refroidit et espérer arriver à -5 degrés/T° ext.)

De plus, les économies se feront non seulement sur la consommation d'énergie mais aussi sur l'abonnement réseau (moins cher car il n'y aura pas besoin d'une forte puissance pour charger la batterie) et également sur les consommables (pneumatiques et freins) qui seront nettement moins sollicités sur un véhicule plus léger. Il y aura moins d'émission de particules fines au freinage et au contact roue/asphalte à des vitesses plus réduites. La génératrice à pédales permettra aux gens qui veulent faire plus que « de l'exercice » de s'entraîner pour être en forme : De nombreuses personnes rêvent de rouler en **e-GoCAR** pendant les temps de trajet imposés par leur travail plutôt que de consacrer le peu de temps libre qu'il leur reste à faire du vélo pédalo enfermés dans une salle de fitness, face à une glace... (Et le plus souvent en consommant de l'électricité !!!)

Comme l'indique Fabrice BONNIFET, Directeur Développement Durable & Qualité et Sécurité, Environnement pour le Groupe Bouygues, administrateur du Shift Project :

« Rendre la sobriété désirable représente le défi ultime de l'humanité »

Nous sommes convaincus que même des passionnés d'automobile très conservateurs ne seraient pas insensibles aux charmes de véhicules bien pensés qui garderaient un style affirmé et qui résulteraient d'une approche à même de poursuivre une forme d'**aventure automobile**.

A noter que l'**e-GoCAR**, véritable **machine de fitness** mobile, est basé sur l'**e-GokART** (destiné aux **pistes de karting**), elle mérite donc doublement l'appellation « **voiture de sport** », contrairement à nombre de voitures classiques qui se contentent « d'enfiler un jogging » avec bandes déco et sigles suggestifs !